

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

БІОЛОГІЯ
ТА
ЕКОЛОГІЯ

Науковий журнал

Заснований у 2015 році

Виходить двічі на рік

Том 9
№1 • 2023

Полтава • 2023

БІОЛОГІЯ ТА ЕКОЛОГІЯ

Науковий журнал

Засновано 2015 року

Засновник та видавець:

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації –
серія КВ № 21850-11750 Р від 21 грудня 2015 року

Включено до Переліку наукових фахових видань України (категорія «Б»),
публікації яких зараховуються до результатів дисертаційних робіт з біологічних наук
(Наказ МОН України №886 від 02.07.2020 року)

*Журнал «Біологія та екологія» публікує оригінальні матеріали
(експериментальні, теоретичні і методичні статті, а також короткі повідомлення,
огляди і рецензії) за результатами досліджень у різних галузях біології та екології*

Редакційна колегія:

Головний редактор: С. В. Гапон, д.б.н., проф., Полтава, Україна

Члени редакційної колегії:

Л. М. Гомля, к.б.н., доц., Полтава, Україна
Р. С. Гриньов, к. ф.-м. н., Аріель, Ізраїль
С. І. Дубінін, д.м.н. проф., Полтава, Україна
Д. В. Дубина, д.б.н., проф., Київ, Україна
С. Я. Кондратюк, д.б.н., проф., Київ, Україна
О. В. Лукаш, д.б.н., проф., Чернігів, Україна
Л. Г. Любінська, д.б.н., проф., Кам'янець-Подільський, Україна
В. В. Никифоров, д.б.н., проф., Кременчук, Україна
В. М. Писаренко, д.с.-г.н., проф., Полтава, Україна
О. В. Севериновська, д.б.н., проф., Дніпро, Україна
Л. П. Харченко, д.б.н., проф., Полтава, Україна
Л. М. Фельбаба-Клушина, д.б.н., проф., Ужгород, Україна
Володимир Зав'ялов, д.м.н., проф., Турку, Фінляндія

Адреса редакції:

кафедра ботаніки, екології та методики навчання біології,
Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка,
вул. Остроградського, 2, Полтава, 36003, Україна

e-mail: orlovskiy886@gmail.com

*Друкується за рішенням ученої ради Полтавського національного педагогічного університету
імені В. Г. Короленка (протокол № 14 від 30.06.2023 р.)*

Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University

BIOLOGY
&
ECOLOGY

Scientific journal

Founded in 2015

Issued twice a year

Volume 9
№1 • 2023

Poltava • 2023

BIOLOGY & ECOLOGY
Scientific Journal

Founded in 2015

Founder and publisher:

Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University

Certificate about the state registration of print media

KV series number 21850-11750 P from December 21, 2015

Included in the List of scientific professional editions of Ukraine (category “B”),
whose publications are credited to the results of dissertations on biological sciences
(the Order of MES of Ukraine №886 issued on 02.07.2020)

*The journal «Biology and Ecology» publishes original materials
(experimental, theoretical and methodological articles and short reports, reviews and book
reviews) according to the results of research in various fields of biology and ecology*

Editorial board:

Editor-in-Chief: S. V. Hapon, Doctor of Biology (Poltava, Ukraine)

Members of the Editorial Board:

- L. M. Gomlya**, PhD. in Biology (Poltava, Ukraine)
- R. S. Grynyov**, Doctor of Physical and mathematical sciences (Ariel, Israel)
- D. I. Dubinin**, Doctor of Medicine (Poltava, Ukraine)
- D. V. Dubyna**, Doctor of Biology (Kyiv, Ukraine)
- S. Ya. Kondratyuk**, Doctor of Biology (Kyiv, Ukraine)
- O. V. Lukash**, Doctor of Biology (Chernihiv, Ukraine)
- L. G. Lyubinska**, Doctor of Biology (Kamianets-Podilskyi, Ukraine)
- V. V. Nykyforov**, Doctor of Biology (Kremenchuk, Ukraine)
- V. M. Pysarenko**, Doctor of Agricultural Science (Poltava, Ukraine)
- O. V. Severynovs'ka**, Doctor of Biology (Dnieper, Ukraine)
- L. P. Kharchenko**, Doctor of Biology (Poltava, Ukraine)
- L. M. Felbaba-Klushina**, Doctor of Biology (Uzhhorod, Ukraine)
- Vladimir Zaviyalov**, Doctor of Medicine (Turku, Finland)

Address of Editorial Board:

Chair of Botany, Ecology and Biology teaching methodology
Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University
Ostrogradskogo Street, 2, Poltava, 36003, Ukraine

e-mail: orlovskiy886@gmail.com

*Printed according to the decision of Academic Council of Poltava V.G. Korolenko
National Pedagogical University (protocol No.14 of 30.06.2023)*

ЗМІСТ

ВІД РЕДАКЦІЙНОЇ КОЛЕГІЇ	7
БОТАНІКА	
<i>Гапон С. В., Фельбаба-Клушина Л. М., Гапон Ю. В.</i> МАЛОПОШИРЕНІ ОВОЧЕВІ І ПРЯНО-АРОМАТИЧНІ РОСЛИНИ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ В ОЗЕЛЕНЕННІ	8
<i>Гомля Л. М., Перерва В. М., Харченко Л. П., Шкура Т. В.</i> АДВЕНТИВНА ФРАКЦІЯ ФЛОРИ ЛУК ПОЛТАВСЬКОЇ МІСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ	16
<i>Жук М. В.</i> ЕКОЛОГІЧНА СТРУКТУРА ФЛОРИ ЛУК РОМЕНСЬКО-ПОЛТАВСЬКОГО ГЕОБОТАНІЧНОГО ОКРУГУ	24
<i>Ищук Л. П.</i> ДВОРІЧНІ КВІТНИКОВІ КУЛЬТУРИ В КОЛЕКЦІЇ БОТАНІЧНОГО САДУ БІЛОЦЕРКІВСЬКОГО НАУ	34
<i>Клепець О. В.</i> СКЛАД І СТРУКТУРА УГРУПОВАНЬ ГІДРОФІТІВ РІЗНОТИПНИХ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ м. ПОЛТАВИ	47
<i>Красовський В. В., Черняк Т.В., Гапон С.В.</i> ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ КОЛЕКЦІЙНОГО НАСАДЖЕННЯ МАКЛЮРИ ТРИЗАГОСТРЕНОЇ (<i>MACLURA TRICUSPIDATA</i> (CARRIÈRE) BUREAU) В УМОВАХ ХОРОЛЬСЬКОГО БОТАНІЧНОГО САДУ	59
<i>Фельбаба-Клушина Л. М., Гукливська А. В.</i> РЕЛІКТОВІ УГРУПОВАННЯ З <i>EMPETRUM NIGRUM</i> L. (<i>EMPETRACEA</i>) НА БОРЖАВСЬКОМУ ГІРСЬКОМУ МАСИВІ (УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ): СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗБЕРЕЖЕННЯ.....	68
ЕКОЛОГІЯ	
<i>Басараба І. В., Суходольська І. Л.</i> ВМІСТ СПОЛУК НІТРОГЕНУ У ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМАХ РІЗНОГО ТИПУ	75
БІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ І ТВАРИН	
<i>Дубінін Д. С.</i> ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ ВНУТРІШНЬОПЕЧІНКОВИХ ЖОВЧНИХ ШЛЯХІВ ТРАВОЇДНИХ ССАВЦІВ	85
<i>Долженко Ю.В.</i> МОРФОЛОГІЯ ЖІНОЧИХ ЧЕРЕПІВ XVII–XVIII СТ. ІЗ БАТУРИНА	93
<i>Сербін С.І., Дубина С.О., Бондаренко С.В., Білаш В.П., Свінцицька Н.Л., Каценко А.Л., Корчан Н.О.</i> ГІСТОЛОГІЧНІ ТА МОРФОМЕТРИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ МУКОЦИЛІАРНОЇ СИСТЕМИ СЛИЗОВОЇ ОБОЛОНКИ НИЖНЬОЇ ТА ЗАДНЬОЇ СТИНОК ЛОБОВОЇ ПАЗУХИ ЛЮДИНИ У НОРМІ.....	110
ІСТОРІЯ НАУКИ	
<i>Самородов В. М., Кигим С. Л.</i> СЛІДАМИ ДОЛІ НЕПЕРЕВЕРШЕНОГО ПЕДАГОГА ТА НАУКОВЦЯ: ДО 95-РІЧЧЯ (1927–1993) Т. П. ГОЛОВИ	118
<i>Шиян О. А., Самородов В. М.</i> ПОЛТАВЩИНА ВШАНУВАЛА ПАМ'ЯТЬ АКАДЕМІКА ВОЛОДИМИРА ВЕРНАДСЬКОГО	120
РЕЦЕНЗІЇ	
<i>Кузьменко Н. В., Шиян О. О.</i> ЖИТТЯ У ЛЮБОВІ ДО ЛЮДЕЙ І ПРИРОДИ	123
ДАНІ ПРО АВТОРІВ	127
ВИМОГИ ДО АВТОРІВ	130

CONTENTS

FROM EDITORIAL BOARD	7
BOTANY	
<i>Hapon S. V., Felbaba-Klushyna L. M., Hapon Y. V.</i> POORLY COMMON VEGETABLES AND SPICY-AROMATIC PLANTS AND THEIR USE IN LANDSCAPING	8
<i>Gomlya L. M., Pererva V. M., Kharchenko L. P., Shkura T. V.</i> THE ADVENTITIOUS FRACTION OF THE MEADOW FLORA OF THE POLTAVA CITY TERRITORIAL COMMUNITY	16
<i>Zhuk M. V.</i> ECOLOGICAL STRUCTURE OF FLORA OF MEADOWS OF THE ROMENSKO-POLTAVSKY GEOBOTANICAL DISTRICT	24
<i>Ishchuk L. P.</i> TWO-YEAR FLOWER CULTURES IN THE COLLECTION OF THE BOTANICAL GARDEN OF BILA TSEKVA NATIONAL AGRARIAN UNIVERSITY	34
<i>Klepets O. V.</i> COMPOSITION AND STRUCTURE OF HYDROPHYTE COMMUNITIES IN DIFFERENT TYPES OF WATER BODIES IN THE CITY OF POLTAVA	47
<i>Krasovskiy V. V., Cherniak T. V., Hapon S. V.</i> FEATURES OF THE CREATION OF THE <i>MACLURA TRICUSPIDATA</i> (CARRIÈRE) BUREAU COLLECTION PLANTING IN THE CONDITIONS OF THE KHOROL BOTANICAL GARDEN	59
<i>Felbaba-Klushyna L. M., Huklyvska A. V.</i> RELIC COMMUNITIES OF <i>EMPETRUM NIGRUM</i> L. (<i>EMPETRACEA</i>) IN THE BORZHAVSKY MASSIF (UKRAINIAN CARPATHIANS): CURRENT STATE AND CONSERVATION PROSPECTS	68
ECOLOGY	
<i>Basaraba I. V., Sukhodolska I. L.</i> THE NITROGEN COMPOUNDS CONCENTRATION IN WATER ECOSYSTEMS OF DIFFERENT TYPES	75
HUMAN AND ANIMAL BIOLOGY	
<i>Dubin D. S.</i> PECULIARITIES OF THE STRUCTURE OF THE INTRAHEPATIC BILE DUCTS OF HERBIVOROUS MAMMALS	85
<i>Dolzhenko Yu.</i> MORPHOLOGY OF FEMALE SKULLS OF THE 17 th – 18 th CENT. FROM BATURYN	93
<i>Serbin S. I., Dubyna S. O., Bondarenko S. V., Bilash V. P., Svintsytska N. L., Katsenko A. L., Korchan N. O.</i> HISTOLOGICAL AND MORPHOMETRIC FEATURES OF THE MUCOCILIARY SYSTEM OF THE MUCOUS MEMBRANE OF THE INFERIOR AND POSTERIOR WALLS OF THE FRONTAL SINUS IN A NORM	110
HISTORY OF SCIENCE	
<i>Samorodov V. M., Kyhym S. L.</i> IN THE FOOTSTEPS OF THE FATE OF AN UNTRAMMELED TEACHER AND SCIENTIST: ON THE OCCASION OF THE 95TH ANNIVERSARY (1927-1993) OF T. P. GOLOVY	118
<i>Shyian O. A., Samorodov V. M.</i> POLTAVSCHYNA HONORED THE MEMORY OF ACADEMICIAN VOLODYMYR VERNADSKYI	120
REVIEWS	
<i>Kuzmenko N. V., Shyian O. O.</i> LIFE IN LOVE OF PEOPLE AND NATURE	123
DATA ON AUTHORS	127
REQUIREMENTS FOR AUTHORS	130

ВІД РЕДАКЦІЙНОЇ КОЛЕГІЇ

Вельмишановні колеги!

Журнал «**Біологія та екологія**» – один із небагатьох фахових періодичних видань біологічного спрямування в Центральній Україні та чи не єдиний у Полтавському регіоні регіоні. Передбачається, що отримання цим виданням статусу фахового журналу МОН України (категорія Б), індекс цитування – Індекс Копернікус розширить можливості українських та закордонних учених-біологів і представників суміжних із біологією наук здійснювати апробацію оригінальних наукових досліджень та стимулюватиме обмін думками й ведення наукових дискусій з актуальних проблем біології та екології. Редакційна колегія щиро сподівається, що тепер видання стане ще більш привабливим для опублікування основних наукових результатів дисертацій та наукових праць здобувачами наукових ступенів і вчених звань.

У зв'язку з цим звертаємо вашу увагу на деякі відмінності у вимогах до оформлення статей, що вже діють в журналі.

По-перше, з числа робочих мов нашого журналу виключаються російська, натомість, окрім української та англійської, можна надсилати матеріали польською та німецькою мовами. При цьому для статті будь-якою мовою обов'язковими є анотації українською та англійською мовами, ідентичні за змістом та обсягом **не менше 1800 знаків**. Статтям, поданим англійською мовою, у черзі до друку буде надаватися пріоритет.

По-друге, інформація про авторів є обов'язковою, подається за спеціальною формою (таблиця наведена у вимогах до авторів або завантажується із сайту) двома мовами – українською та англійською. Крім цього, обов'язковим елементом інформації про авторів є 16-значний ідентифікатор дослідника ORCID.

По-третє, літературні внутрішнотекстові посилання вже **не потрібно проставляти у квадратних дужках** під номером згідно списку літературних джерел, а замість цього слід наводити у круглих дужках інформацію про автора (редактора / укладача / назву, якщо автор відсутній) цитованого джерела та рік видання, наприклад (Іваненко, 2018). Кожне джерело, яке наведено або процитовано в публікації, необхідно відобразити у списку використаних джерел. При цьому цитований матеріал наводиться в алфавітному порядку за прізвищем автора (редактора / укладача / назви джерела, якщо немає автора) **і не нумерується!** Після статей українською мовою спочатку наводиться **Список використаних джерел** згідно діючих національних стандартів, а вже потім англійськомовний список **References**, укладений згідно вимог стандарту АРА (стиль Американської Психологічної Асоціації), де всі кириличні назви джерел транслітеруються латинськими літерами та перекладаються англійською мовою, а елементи бібліографічного опису джерела незалежно від типу його штифта (кирилиця чи латиниця) наводяться дещо видозмінено (схеми для опису джерел за стандартом АРА подані в інструкції для авторів).

Детальніше ознайомитися з вимогами до авторів», а також з електронними версіями номерів журналу можна на вебсторінці видання за посиланням:

<http://lib.pnpu.edu.ua/naukovi-vidannja-pnpu>

Тож творчих вам успіхів, шановні автори та читачі, і до нових зустрічей на сторінках «**Біології та екології**»!

З повагою та шаную,
редакційна колегія

УДК 635.7:635.92]:712.4

DOI <https://doi.org/10.33989/2023.9.1.290165>

Гапон С. В.

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка
вул. Остроградського, 2, Полтава, 36003, Україна

gaponsv58@gmail.com

ORCID 0000-0002-4902-6055

Фельбаба-Клушина Л. М.

Державний вищий навчальний заклад

«Ужгородський національний університет»

вул. Університетська, 14, Ужгород, 88000

lyubov.felbaba-klushyna@uzhnu.edu.ua

ORCID 0000-0002-4891-4229

Гапон Ю.В.

Державний навчальний заклад

«Полтавське вище міжрегіональне професійне училище імені Бірюзова»

вул. Маршала Бірюзова, Полтава, 64-А, 36007

gyra83@gmail.com

ORCID 0000-0002-3513-4637

МАЛОПОШИРЕНІ ОВОЧЕВІ І ПРЯНО-АРОМАТИЧНІ РОСЛИНИ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ В ОЗЕЛЕНЕННІ

*За результатами оригінальних досліджень та аналізом літературних джерел охарактеризовано особливості будови вегетативних та генеративних органів малопоширених овочевих та пряно-ароматичних рослин, показано можливості їх вирощування в межах Лісостепу України та проаналізовано використання в озелененні міських урбоєкосистем. Це представники родин *Amarantaceae* (*Blitum virgatum* L.), *Cucurbitaceae* (*Cucumis anguria* L., *C. metuliferus* E. Mey.), *Malvaceae* (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench), *Asteraceae* (*Cephalophora aromatica* L.), *Poaceae* (*Cymbopogon citratus* (L.) Spreng.), *Cyperaceae* (*Cyperus esculentus* L.). Незважаючи на те, що рослини є досить малопоширеними нетрадиційними культурами для Лісостепу України, все ж вони заслуговують на ширше залучення їх до вирощування та включення до харчового раціону населення, а також мають значний потенціал використання їх в озелененні населених пунктів. Встановлено декоративні властивості культур та показано можливості вирощування їх на різних типах квітників регулярного і пейзажного типу.*

Ключові слова: овочеві та пряно-ароматичні рослини, Лісостеп України, декоративні властивості.

Вступ. У зв'язку з необхідністю розширення харчового раціону та забезпечення людського організму необхідною кількістю поживних речовин, зростає інтерес щодо введення в культуру нових, маловідомих та малопоширених сільськогосподарських рослин, умови вирощування яких наближені до умов лісостепової зони. На сьогодні все більше

з'являється інформаційних повідомлень про вирощування на присадибних ділянках, а також в умовах промислової культури, цікавих та малопоширених як плодово-ягідних, так і овочевих та пряно-ароматичних культур в межах не тільки Лісостепу, а й в інших зонах України. З метою формування наукового підґрунтя для уможливлення цього процесу низка науково-дослідних установ, науковців вищих навчальних закладів займається інтродукцією таких культур та підготовкою рекомендацій для їх вирощування у відповідних ґрунтово-кліматичних зонах. Так, наприклад, науковці Хорольського ботанічного саду (Полтавська обл.) займаються безпосередньо інтродукцією цікавих субтропічних рослин, акліматизують їх для умов Лівобережного Лісостепу України. У результаті їхньої діяльності досягнуто значних успіхів у вирощуванні та введенні на присадибні ділянки таких культур як *Asimina triloba* L., *Zizyphus jujuba* Mill., *Punica granatum* L., *Ficus carica* L., *Diospyros virginiana* L., *Cydonia oblonga* Mill., *Prunus dulcis* Mill., *Mespilus germanica* L., *Chaenomeles japonica* Lindl. та ін. (Красовський та ін., 2022). Розпочаті дослідження по введенню в культуру таких видів як мушмула, маслинка та ін. Над введенням у культуру нових та малопоширених овочевих, пряно-ароматичних та інших груп сировинних культур працюють науковці відділу нових культур Центрального ботанічного саду імені М. М. Гришка НАНу України (м. Київ). На сьогодні, все частіше спостерігається інтерес до таких рослин як на присадибних ділянках, так і в наукових установах. Хоча, на нашу думку, в інформаційних джерелах щодо ботанічної характеристики таких культур є досить відомостей, але недостатньо даних, щодо вирощування в конкретних умовах, зокрема в зоні Лісостепу України. Для кожної культури наводяться дані щодо їхнього використання. Крім основного призначення в якості овочевих культур, найчастіше звертається увага на них як лікарську сировину (Дем'янюк та ін., 2022; Марчишин та ін., 2018; Миколайчук, 2007; Смілянець, 2003; Хареба, 2017). Але, на нашу думку, ці незвичайні та малопоширені культури можна використовувати і в озелененні, в тому числі і в міських екосистемах. Особливо це є актуальним для міських садів, де обмаль площі, тому створення квітників з таких рослин виконуватиме подвійну функцію (харчову і декоративну). Рослини, висаджені у них, слугуватимуть як декоративні, так і овочеві. Це сприятиме не тільки розширенню сортименту декоративних рослин, а й знайомитиме населення з новими культурами, прищеплюватиме до них певний інтерес та сприятиме їхньому поширенню. Особливо це є актуальним на сьогодні, адже все більше населення схиляється до вживання органічної екологічно чистої їжі, багатой на вітаміни, антиоксиданти тощо. Тому метою нашої роботи і було узагальнення інформаційних відомостей щодо нових та малопоширених овочевих культур, результатів наших власних спостережень в ході вирощування їх в межах Лісостепу України та вияв можливостей використання в процесі озеленення.

Матеріал та методика. Матеріалом для написання даної роботи слугували результати власних спостережень при вирощуванні підібраних культур, аналіз виявлених інформаційних джерел. Всього було обстежено сім видів: *Abelmoschus esculentus*, *Blitum virgatum*, *Cephalophora aromatica* L. *Cymbopogon citratus*, *Cyperus esculentus*, *Cucumis anguria*, *Cucumis metuliferus*. Рослини вирощувалися на присадибних ділянках в м. Полтава та м. Ужгород.

Підбір рослин здійснювався за ознаками декоративності та враховувалися особливості використання їх в квітникарстві. Автори видів рослин наведено в таблиці.

Результати та їх обговорення. В умовах Лісостепу України (зокрема Лівобережного Лісостепу (Полтавська обл.) та Закарпаття (м. Ужгород) нами було проаналізовано низку маловідомих та малопоширених овочевих культур, які є достатньо невибагливими у вирощуванні, умови їх вирощування та декоративні властивості. Перелік культур, їхнє систематичне положення та найпоширеніші українські назви наведені в таблиці 1.

Blitum virgatum – є достатньо потужною трав'янистою рослиною, яка добре галузиться. Стебла сягають до 1м довжини, густо облиствені почерговими листками трикутно-овальної форми. Має п'ятичленну двостатеву квітку. Оцвітина проста з п'яти пелюсток. Тичинок п'ять, маточка одна з двох-трьох плодолистиків. Квітки дрібні, в клубочках. Формула квітки: * P₅A₅G₍₂₋₃₎, зав'язь верхня. Плоди зібрані тісними групами, утворюють супліддя малиново-червоного кольору, солодкі. Насіння рослина утворює багато. Часто дичавіє.

Таблиця 1

**Систематичне положення нових та малопоширених овочевих рослин
Лісостепу України**

Відділ	Клас	Порядок	Родина	Рід	Вид
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Malvales	Amarantaceae	<i>Blitum</i> L.	<i>Blitum virgatum</i> L. (жминда лозяна, шпинат суничний)
			Cucurbitaceae	<i>Cucumis</i> L.	<i>Cucumis anguria</i> L. (ангурія, огірок кавуновий, антильський огірок)
					<i>Cucumis metuliferus</i> E. Mey (ківано, огірок африканський, рогата диня)
		Malvaceae	<i>Abelmoschus</i> L.	<i>Abelmoschus esculentus</i> (L.) Moench (абельмош, бамія їстівна)	
	Asterales	Asteraceae	<i>Cephalophora</i> L.	<i>Cephalophora aromatica</i> L. (цефалофора ароматна, сунична трава)	
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Cymbopogon</i> Spreng.	<i>Cymbopogon citratus</i> (L.) Spreng. (цимбопогон цитрусовий, лимонелла цитрусова, лемонграс)	
	Cyperales	Cyperaceae	<i>Cyperus</i> L.	<i>Cyperus esculentus</i> L. (смикавець їстівний, чуфа, земляний мигдаль)	

Особливості вирощування. Рослину вирощували посівом насіння безпосередньо в ґрунт, на початку травня 2022 року. Догляд за посівами включає прополювання, знищення бур'янів. Весною 2023 року виявили самосів жминди. Тому провели розріджування, залишаючи відстань між рослинами 40 см.

Використання в озелененні. Цей вид можна використати як квітково-декоративну рослину для клумб, бордюрів. Декоративними в неї є листки та плоди. Але необхідно контролювати посіви жминди, так як рослина активно розмножується самосівом. Найбільш цінним в харчуванні є листки жминди, в якості салатної культури, а от її червоні плоди є прісно-солодкими, мають специфічний присмак і тому її доцільніше використовувати як декоративну культуру в озелененні. Так як стебла достатньо високі і здатні полягати, її можна висаджувати на клумбах, рабатках, бордюрах, стрічкових квітниках та міксбордерах, окремих монопосадках, а також як ґрунтово-покровну рослину, особливо на неродючих ґрунтах.

Abelmoschus esculentus – однорічна трав'яниста рослина з добре розвиненим потужним гіллястим стеблом (в умовах Полтавщини висота сягала до 80 см – 1 м, м. Ужгорода – 1 м – 1,2 м). Листки достатньо великі до 12–15 см довжини, п'ятилопатеві, опушені. Квітки двостатеві, від білого до насиченого кремового кольору, до 8 см в діаметрі. Окрасою квітки є темно-червона пляма в центрі. Чашечка з п'яти чашолистків та п'яти шилоподібних листочків підчаші, віночок з п'яти пелюсток. Тичинок та маточок багато. Формула квітки:

* ♀ $Ca_{5+5}Co_5A_{\infty}G_{\infty}$, зав'язь верхня. Плід стручкоподібна коробочка, довжиною до 15–20 см. Недостиглі плоди вживаються в їжу. Так як рослина належить до родини мальвові, зовні

нагадує мальву рожеву, лаватеру тюрінгську. Але найближче подібна до такої декоративної рослини як лаватера трьохмісячна. Квітка бамії також зовні подібна до квітки такої декоративної рослини як гібіскус трав'янистий цієї ж родини, але вдвічі менша за неї.

Особливості вирощування. Рослина в умовах Полтавщини вирощувалася на чорноземних ґрунтах безпосереднім посівом в ґрунт в другій декаді травня. Хоча можливе вирощування і через розсаду. Але як свідчать результати наших досліджень, краще вирощувати безпосереднім посівом насіння в ґрунт, так як рослина має стрижневу кореневу систему і при пересаджуванні розсади можливе її пошкодження. Догляд включав прополювання ґрунту та знищення бур'янів, але тільки до змикання наземної зеленої маси. Так як минулорічне літо було дощове зі значною кількістю опадів, рослини вирости потужними, гіллястими. Збір урожаю проводили через кожні 2–3 дні. На насіння залишили 2 маточні рослини, з яких плоди не використовували в їжу і залишили їх до повного досягання. Сухі плоди дерев'янисто-шкірясті, сягали до 20 см довжини, колір – чорно-сірий. Насіння в коробочках дуже багато, понад 50 штук. Ми вирощували сорт з зеленим стеблом та листками – «Сопілка». Серед зеленолистих сортів є наступні: «Білий оксамит», «Біла циліндрична», «Діброва», «Дамські пальчики». Серед червонолистих сортів відомим є сорт «Алабама». В умовах Закарпаття вирощувалися на каштанових ґрунтах ті ж самі сорти.

Використання в озелененні. Бамія характеризується високими декоративними ознаками. На нашу думку, за ознакою загального використання її можна віднести до групи масивно-декоративних рослин, а за критерієм декоративності – до кількох груп: квіткових (має гарні достатньо великі квітки), листяно-декоративні (зеленолисті та червонолисті сорти) та до групи рослин, які культивуються заради декоративності загального вигляду. Її можна висаджувати як на квітниках регулярного типу, так і пейзажного. Особливо ця культура може використовуватися для створення бордюрів, стрічкових квітників, міксбордерів, солітерів. Вона може слугувати для створення пишного озеленення на мінімальній площі. Але, найбільш доцільно, на нашу думку, її використовувати для створення квітників-плям, міні-клумб та моноквітників, а також квітників пейзажного типу.

Cucumis anguria – рослина є типовим представником родини гарбузові і характеризується довгим трав'янистим стеблом довжиною до 3 м, яке чіпляється за допомогою вусиків. У умовах нашого експерименту стебло сягало 1,5 м. Листки сіро-зелені, за формою і обрисом нагадують листки кавуна (звідси і назва огірок кавуновий), довжиною у наших умовах 8–10 см. Квітки насиченого жовтого кольору, одностатеві. Формула квітки жіночої * ♀ $Ca_5Co_5A_0G_{(3)}$, зав'язь нижня; чоловічої * ♂ $Ca_5Co_5A_5G_0$. Плід ягодоподібний, гарбузина, овальний за формою, за смаком схожий на огірок, покритий шипами. Рослина активно дає плоди протягом всього вегетаційного сезону, від початку літа до заморозків. Плід використовується в їжу тоді, коли має зелений колір. Крім застосування безпосередньо в салатах, плоди маринують та консервують. При повному досягненні плід змінює колір на жовтий і в такому стані використовується тільки для отримання насіння. Але для цього жовті плоди необхідно більше двох тижнів залишати для дозрівання насіння. В умовах Полтавщини плоди сягали 4–4,5 см довжини, в діаметрі до 3 см, в умовах Закарпаття – від 5 до 6 см. Плідоніжки достатньо довгі до 10 см. Хоча в літературних джерелах наводяться дані щодо розмірів плодів від 8 до 12 см (*Ангурія ...*).

Особливості вирощування. Культуру можна вирощувати як розсадним, так і безрозсадним способом. Ми вирощуємо через розсаду, уникаючи таким чином пошкодження весняними заморозками. Рослина світлолюбна та вимагає регулярного поливу. Стебла сланкі, тому вирощували на вертикальних шпалерах.

Використання в озелененні. Рослина є квітничково-декоративною протягом всього вегетаційного періоду: має сіро-зелені листки, чіпкі стебла, зелені, пізніше жовті плоди, покриті шипами. Незважаючи на малі розміри квіток, ступінь декоративності в стадії квіткування тільки підвищується, адже квіток на рослині дуже багато. У наших дослідних рослин від 40 до 65 на кожну рослину. Використовується для декору альтанок, бесідок,

пергол, вертикального озеленення, а у відкритих сонячних місцях може слугувати ґрунтопокривною рослиною.

Cucumis metuliferus – представник роду *Cucumis* є трав'янистою ліаною до 3–4 м довжиною. Листки почергові, зовні та за розмірами нагадують листки дині посівної, але в умовах Полтавщини є дещо більшими. Квітки яскраві, одностатеві, жовто-оранжеві, дещо менші за розмірами квіток огірка. Формула квітки жіночої * ♀ $Ca_5Co_5A_0G_5$, зав'язь нижня; чоловічої * ♂ $Ca_5Co_5A_5G_0$.

Рослина однодомна. Плоди жовтого, червоно-жовтого кольору, покриті шипами, розміром в умовах Полтавщини 7–9 см. Згідно літературних джерел до 15 см довжини (*Ківано ...*). Шкірка плоду неїстівна, жорстка з шипами. Звідси назва – «рогата диня». М'якоть зелена, желеподібна з великою кількістю білого насіння, довжиною до 1 см. На смак – поєднання смаку банана, дині та огірка. На відміну від ангурії, плоди вживаються достиглими.

Особливості вирощування. Рослина вимагає родючих ґрунтів та є вологолюбною, при перших заморозках гине. У процесі вирощування нами забезпечувався додатковий полив та підживлення органічними добривами. Умови вирощування подібні до умов вирощування ангурії та огірка посівного. Пошкодження пероноспорозом не виявлено.

Використання в озелененні. На відміну від ангурії, на нашу думку, декоративним ківано є в стані плодоношення. Досить довгі яскраві плоди нагадують ліхтарики, хоча декоративними є і квітки, і листки. Її стеблами з вусиками прикрашають підвісні стінки, балкони, застосовують у якості затінюючих шпалер навколо альтанок, бесідок, пергол. Застосовується в свіжому вигляді як окремий овоч, а також у складі солодких, солоних салатів, фруктових коктейлів, може маринуватися та консервуватися. Страви з ківано є малокалорійними, тому є незамінними в дієтичному харчуванні.

Cephalophora aromatica – однорічна рослина висотою від 20–40 см (дещо вище на ділянках в Ужгороді – 50 см висоти) з безліччю темно-зелених вузьких сидячих листків. Зовні нагадує вузьколисті іриси. Стебло на верхівці закінчується головчастим суцвіттям лимонно-жовтого кольору. Діаметр суцвіття до 1,5 см. На одній рослині від 10 до 25 суцвіть. Квітки типові трубчасті, формула квітки: * ♀ $P_5A_5G_{(2)}$, зав'язь нижня. Плоди сім'янки.

Використовується як пряно-ароматична рослина, має запах суниці.

Особливості вирощування. Вирощуємо цефалофлору безпосереднім посівом насіння в ґрунт: в умовах Полтавщини – на початку травня, у Закарпатті – на початку квітня. Можна вирощувати і через розсаду, яку висаджуємо у відкритий ґрунт на початку червня. До ґрунтів невибаглива, але любить світло і достатній полив.

Використання в озелененні. Рослина відноситься до пряно-ароматичних культур, але може вдало вирощуватися як квітникова культура, так як і вся рослина, і особливо суцвіття є декоративними. Вона буде окрасою клумб, рабаток, бордюрів, а також може входити до квітників на газоні для створення моно-плям.

Symbopogon citratus – трав'яниста багаторічна рослина, але в культурі вирощується як однорічна рослина. Листки довгі, ланцетоподібні світло-зеленого кольору з сіруватим відтінком. Квітки типові для родини тонконогові, а саме є двостатевими з редукованою оцвітиною. Тичинок три, маточка одна з трилопатевою приймочкою. Формула квітки:

* ♀ $P_0A_3G_{(3)}$, зав'язь верхня. Плід зернівка.

Рослина вирощується як пряно-ароматична культура, має запах лимону.

Особливості вирощування. Цимбопгон вирощуємо як однорічну культуру висіванням насіння безпосередньо у ґрунт. Практикуємо також вирощування у літній теплиці у вазоні з перенесенням на зиму в приміщення. Рослина світлолюбна, теплолюбива, вимагає родючих ґрунтів. Догляд за рослиною мало затратний (вимагає прополювання, знищення бур'янів).

Використання в озелененні. Лемонграс характеризується достатньо декоративними листками і може з успіхом вирощуватися на клумбах, рабатках, бордюрах, міксбордерах та ін. З нього можна формувати окремі пейзажні плями на газонах. Так як рослина утворює

досить потужний трав'янистий кущик значної висоти (до 50–60 см), її можна застосовувати для створення невисоких огорож. Особливо вдало поєднується ця культура з хвойними рослинами, забезпечуючи перехід кольорової гама зеленого кольору різних відтінків.

Cyperus esculentus – багаторічна трав'яниста рослина, але в культурі вирощується як однорічна, висотою 40–70 см. Стебло тригранне, листки лінійні з вираженою центральною жилкою. Рослина добре облиствлена, в обрисі нагадує куш. Квітки одностатеві, зібрані у зонтикоподібні суцвіття, оцвіттина редукована. Формула квітки: жіночої * ♀ $P_0A_0G_{(3)}$, зав'язь верхня; чоловічої * ♂ $P_0A_3G_0$. Плід – горішок червоно-бурого кольору. На кінцях підземних стонів у кореневій системі формуються бульбочки бурого кольору, довжиною до 1,5 см.

В Україні чуфа вирощується як однорічна сільськогосподарська культура. У їжу використовуються бульбочки під назвою «земляний мигдаль». Рослина розмножується в культурі вегетативно за допомогою бульбочок (Марчишин та ін., 2018; Миколайчук, 2007; Смілянець, 2003).

Особливості вирощування. Рослина невибаглива до ґрунтів та є посухостійкою, світлолюбною, хоча на поливи реагує збільшенням вегетативної маси та підвищенням урожаєм. Особливістю вирощування є те, що перед посадкою бульбочок необхідне замочування їх в теплій воді протягом 2–3 діб. Сходи дає дружні, однотипні. Догляд за культурою мало затратний (дворазове прополювання бур'янів) та полив в умовах засухи. В умовах Полтавщини досягає в кінці жовтня, на початку листопада, в Закарпатті – дещо раніше – на початку жовтня. Використовується як харчова культура.

Використання в озелененні. На сучасному етапі озеленення міських екосистем може бути незамінною декоративно-листяною культурою як на рабатках, клумбах, бордюрах, міксбордерах, так і в монокультурі: для створення пейзажних плям на газонах. Декоративністю відзначаються зелені листки, які густо покривають розгалужене стебло, формуючи при цьому трав'янистий кущик. Незважаючи на те, що рослина відноситься до родини осокові, може з успіхом використовуватися в групі злаків, які на сьогодні все більше завойовують місце на квітниках.

Висновки. Таким чином, розглянуті нами малопоширені овочеві та пряно-ароматичні рослини є не тільки цінними сільськогосподарськими культурами, а й з успіхом можуть використовуватися в озелененні міських урбоекосистем, а саме при створенні квітників різного типу: як регулярних, так і пейзажних, а також для вертикального озеленення при декорації стін, альтанок, бесідок, пергол. Подальше вивчення таких рослин дозволить розширити сортимент цієї групи озеленювачів та глибше дослідити їхні корисні властивості.

ЛІТЕРАТУРА

- Ангурия. URL: <https://ogorodniki.com/uk/article/anguriia-koliuchii-ogirok-posadka-i-dogliad-za-anguriieiu-na-vashii-diliantsi>
- Дем'янюк О. С., Тертична О. В., Кудряшова К. М., Пархоменко М. М., Бутурлим Д. А. Використання пряно-ароматичних культур у вертикальному озелененні. *Збалансоване природокористування*. 2022. № 2. С. 45–54.
- Ківано. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki>
- Красовський В. В., Гапон С. В., Черняк Т. В., Орловський О. В. Особливість та своєрідність квіток субтропічних рослин колекції Хорольського ботанічного саду. *Біологія та екологія*. 2022. Т. 8, № 1. С. 44–47.
- Марчишин С. М., Івасюк І. М., Рахметов Д. Б., Сіра Л. М. Морфолого-анатомічне вивчення підземних органів смикавця їстівного (чуфи) *Cyperus esculentus* L. *Фармацевтичний часопис*. 2018. № 3. С. 22–28.
- Миколайчук В. Г. Мінливість морфометричних параметрів бульб *Cyperus esculentus* L. (*Cyperaceae*) в умовах інтродукції в Північне Причорномор'я. *Інтродукція рослин*. 2007. № 3. С. 16–19.
- Смілянець Н. М. Інтродукція *Cyperus esculentus* L. в Лісостепу України. *Інтродукція рослин*. 2003. № 1/2. С. 70–73.

Хареба В. В., Унучко О. О. Урожайність, середня маса і кількість плодів бамії залежно від сорту за вирощування в умовах Правобережного Лісостепу України. *Вісник Полтавської аграрної академії*. 2017. № 4. С. 28–31. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2017.04.04>

REFERENCES

- Anhuriia [Anguriya]*. Retrieved from <https://ogorodniki.com/uk/article/anguriia-koliuchii-ogirok-posadka-i-dogliad-za-anguriieiu-na-vashii-diliantsi> [in Ukrainian].
- Demianiuk, O. S., Tertychna, O. V., Kudriashova, K. M., Parkhomenko, M. M., & Buturlym, D. A. (2022). Vykorystannia priano-aromatychnykh kultur u vertykalnomu ozelenenni [Use of spicy-aromatic cultures in vertical landscaping]. *Zbalansovane pryrodokorystuvannia [Balanced nature management]*, 2, 45–54 [in Ukrainian].
- Khareba, V. V., & Unuchko, O. O. (2017). Urozhainist, serednia masa i kilkist plodiv bamii zalezno vid sortu za vyroshchuvannia v umovakh Pravoberezhnoho Lisostepu Ukrainy [Yield, average mass and number of bamboo fruits depending on the variety for cultivation in the conditions of the Right-Bank Forest Steppe of Ukraine]. *Visnyk Poltavskoi ahrarnoi akademii [Bulletin of the Poltava Agrarian Academy]*, 4, 28–31 DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2017.04.04> [in Ukrainian].
- Kivano [Kivano]*. Retrieved from <https://uk.wikipedia.org/wiki> [in Ukrainian].
- Krasovskyi, V. V., Hapon, S. V., Cherniak, T. V., & Orlovskyi, O. V. (2022). Osoblyvist ta svoieridnist kvitok subtropichnykh roslyn kolektsii Khorolskoho botanichnoho sadu [The peculiarity and originality of flowers of subtropical plants of the collection of the Khorolsky Botanical Garden]. *Biolohiia ta ekolohiia [Biology and ecology]*, 8, 1, 44–47 [in Ukrainian].
- Marchyshyn, S. M., Ivasiuk, I. M., Rakhmetov, D. B., & Sira, L. M. (2018). Morfoloho-anatomichne vyvchennia pidzemnykh orhaniv smykavtsia yistivnoho (chufy) *Cyperus esculentus* L. [Morphological and anatomical study of the underground organs of the edible (chufa) tumbler *Cyperus esculentus* L.] *Farmatsevtichni chasopys [Pharmaceutical journal]*, 3, 22–28 [in Ukrainian].
- Mykolaichuk, V. H. (2007). Minlyvist morfometrychnykh parametriv bulb *Cyperus esculentus* L. (*Cyperaceae*) v umovakh introduktsii v Pivnichne Prychornomia [Variability of morphometric parameters of *Cyperus esculentus* L. tubers (*Cyperaceae*) in conditions of introduction to the Northern Black Sea region]. *Introduktsiia roslyn [Introduction of plants]*, 3, 16–19 [in Ukrainian].
- Smilianets, N. M. (2003). Introduktsiia *Cyperus esculentus* L. v Lisostepu Ukrainy [Introduction of *Cyperus esculentus* L. in the Forest Steppe of Ukraine]. *Introduktsiia roslyn [Introduction of plants]*, 1–2, 70–73 [in Ukrainian].

Hapon S. V.

Poltava V. G. Korolenko National Pedagogical University

Felbaba-Klushina L. M.

State higher educational institution «Uzhgorod National University»

Hapon Y. V.

State educational institution «Poltava Higher Interregional Vocational School named after Biryuzov»

POORLY COMMON VEGETABLES AND SPICY-AROMATIC PLANTS AND THEIR USE IN LANDSCAPING

This paper, based on original research and a review of literature, provides an overview of the structural characteristics of vegetative and generative organs of less commonly found vegetables and aromatic plants. It also explores the potential for their cultivation within the forest-steppe region of Ukraine and analyzes their application in urban eco-system landscaping.

These plants belong to the following families: Amaranaceae (Blitum virgatum L.), Cucurbitaceae (Cucumis anguria L., C. metuliferus E. Mey.), Malvaceae (Abelmoschus esculentus (L.) Moench), Asteraceae (Cephalophora aromatica L.), Poaceae (Cymbopogon citratus (L.) Spreng.), Cyperaceae (Cyperus esculentus L.).

Despite being relatively uncommon and non-traditional crops for the forest-steppe region of Ukraine, these plants merit broader attention for their cultivation and integration into the local diet. They also possess significant potential for use in greening urban areas. The study establishes the ornamental qualities of these crops and showcases the possibilities for their cultivation in different types of flowerbeds, including regular and landscaped ones, as well as their use in greening arbors, gazebos, and pergolas.

Keywords: *vegetable and herbaceous plants, Forest-Steppe of Ukraine, decorative properties.*

Надійшла до редакції 30.03.2023

УДК 581.526.45:632.51(477.53)

DOI <https://doi.org/10.33989/2023.9.1.290167>

Гомля Л. М., Перерва В. М., Харченко Л. П., Шкура Т. В.

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

вул. Остроградського, 2, Полтава, 36003, Україна

gomlyalm@ukr.net

wladpererwa28@gmail.com

harchenko.lp1402@gmail.com

shctanya@ukr.net

ORCID 0000-0002-0462-9338

ORCID 0000-0003-4948-2744

ORCID 0000-0002-5087-369X

АДВЕНТИВНА ФРАКЦІЯ ФЛОРИ ЛУК ПОЛТАВСЬКОЇ МІСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ

У статті висвітлено результати польових досліджень адвентивної фракції флори лук Полтавської міської територіальної громади протягом 2006 – 2022 років. Встановлено, що кількість таких рослин становить 115 видів, які належать до 85 родів, 27 родин, 18 порядків, 2 класів, 1 відділу. Аналіз виявлених видів показав таку наповненість родин адвентивними видами – Asteraceae (25 видів, 21,7%), Brassicaceae (21 вид, 18,3%), Poaceae (12 видів, 10,4%), Lamiaceae (7 видів, 6%), Chenopodiaceae, Fabaceae (по 6 видів, 5,2%), Boraginaceae (5 видів, 4,3%), Amaranthaceae, Caryophyllaceae, Papaveraceae, Plantaginaceae (по 3 види, 2,6%), Geraniaceae, Malvaceae, Onagraceae, Ranunculaceae, Rosaceae (по 2 види, 1,7%). Аналіз родів за видовою насиченістю виявив, що *Sisymbrium L.*, має 5 видів (4,3%), *Amaranthus L.*, *Artemisia L.*, *Atriplex L.*, *Bromus L.*, *Lactuca L.*, *Setaria P. Beauv.*, *Sonchus L.*, *Papaver L.*, *Veronica L.* – по 3 види (2,6%), *Carduus L.*, *Centaurea L.*, *Geranium L.*, *Oenothera L.*, *Erysimum L.*, *Lepidium L.*, *Lamium L.*, *Xanthium L.* – по 2 види (1,7%). За часом занесення серед виявлених рослин переважають археофіти (61 вид або 53%), за способом натуралізації – епекофіти (93 види або 80,9%), за способом занесення – ксенофіти (100 видів або 87%), за походженням – середземноморська ареалогічна група (29 видів або 25,2%). Аналіз розподілу адвентивної фракції за екологічними факторами свідчить про домінування мезотрофів (56 видів або 48,7%) та евтрофів (55 видів або 47,8%), ксеромезофітів (42 види або 36,5%), геліофітів (111 видів або 96,5%), терофітів (83 види або 72,1%). За біоморфологічними особливостями серед лучних адвентивних рослин переважають трав'янисті однорічні рослини (60 видів або 52,2%), безрозеткові (66 видів або 57,4%), стрижневі (92 види або 80%), безкореневищні (81 вид або 70,4%).

Ключові слова: луки, адвентивні види, адвентивна фракція флори лук, Полтавська міська територіальна громада.

Вступ. Посилений антропогенний тиск на природну рослинність у вигляді інтенсивного розвитку сільського господарства та промисловості, стрімкої урбанізація та розвитку транспортного сполучення посилює процес адвентизації флори України. Це спонукало вітчизняних науковців детально вивчати видовий склад, таксономічні, екологічні,

біоморфологічні, ценотичні та географічні особливості адвентивних видів. Значна увага приділялась дослідженню часу та способу занесення в аборигенні ценози, натуралізації чужорідних видів (Бурда, 1991; Двірна, 2015; Кисельов та ін., 2020; Кучер та ін., 2021; Zavalova et al., 2021). Всебічне вивчення адвентивної фракції флори дозволяє встановити її стан, шляхи формування та в подальшому розуміти загальні закономірності процесу синантропізації регіональної флори, прогнозувати майбутні зміни та їх контролювати (Протопопова, 1991). Саме з цією метою було досліджено лучну флору Полтавської міської територіальної громади, оскільки природна рослинність Полтавської області надзвичайно трансформована.

Матеріали та методи дослідження. Основою даної роботи є матеріали власних польових досліджень лучних фітоценозів Полтавської міської територіальної громади протягом 2006 – 2022 років (Давидов, & Гомля, 2021). Аналіз адвентивних видів за часом занесення здійснено за класифікацією Я. Корнася (Kornaś, 1968, 1977), натуралізації рослин подано згідно з класифікацією А. Теллунга (Thellung, 1922), з доповненнями (Протопопова, 1991; Kornaś, 1968). Флорогенетичний аналіз здійснено за класифікацією О. І. Толмачова (Толмачев, 1986). Біоморфологічний аналіз здійснювався за шкалою К. Раункієра та лінійною системою життєвих форм розроблену В. М. Голубєва (Голубев, 1972).

Результати та їх обговорення. Під час польових досліджень флори Полтавської міської територіальної громади виявлено 996 видів судинних рослин. Із яких тих, що зростають на луках та є адвентивними, є 115 видів. Вони належать до 85 родів, 27 родин, 18 порядків, 2 класів, 1 відділу.

На першому місці серед родин лук Полтавської міської територіальної громади знаходиться *Asteraceae*, яка має 25 видів, що від загальної кількості виявлених видів становить 21,7%. Дане положення ця родина займає у флорі всієї Голарктики.

Друге місце посідає *Brassicaceae*, яка нараховує 21 вид (18,3%). Висока позиція цієї родини властива для флор Давнього Середземномор'я (Толмачев, 1974).

Третю позицію займає *Poaceae*, як має 12 видів (10,4%). Висока позиція у провідному спектрі характерна для флор бореальних територій (Толмачев, 1974).

Аналогічне положення перших трьох родин у спектрі провідних родин адвентивної фракції флори Роменсько-Полтавського геоботанічного округу (Двірна, 2015) та адвентивної фракції флори України (Протопопова, 1991).

Четверте місце має *Lamiaceae*, до складу якої входять 7 видів (6%), які характерні середземноморській флорі.

П'ятий та шостий ранг займають *Chenopodiaceae* та *Fabaceae*, які нараховують по 6 видів (5,2%). Високе положення цих таксонів у спектрі провідних родин характерна для середземноморських флор (Толмачев, 1974).

Сьоме місце посідає *Boraginaceae*, котра нараховує 5 видів (4,3%), наявність цієї родини серед перших десяти родин за кількістю видів характерне для флори середземноморської області (Толмачев, 1974).

Восьму позицію займають *Amaranthaceae*, *Caryophyllaceae*, *Papaveraceae*, *Plantaginaceae*, які мають по 3 види (2,6%).

Дев'яте місце належить *Geraniaceae*, *Malvaceae*, *Onagraceae*, *Ranunculaceae*, *Rosaceae*, яких нараховано по 2 види (1,7%).

На десятому місці розташовуються *Acoraceae*, *Apiaceae*, *Elaeagnaceae*, *Euphorbiaceae*, *Juncaceae*, *Oxalidaceae*, *Resedaceae*, *Polygonaceae*, *Violaceae*, *Verbenaceae*, *Zygophyllaceae*, яких виявлено по 1 виду (0,9%) (рис. 1).

Аналіз спектру провідних родин лук Полтавської міської територіальної громади свідчить про домінування флор середземноморської області, такі результати отримано для адвентивної фракції Роменсько-Полтавського геоботанічного округу (Двірна, 2015) та всієї України (Протопопова, 1991).

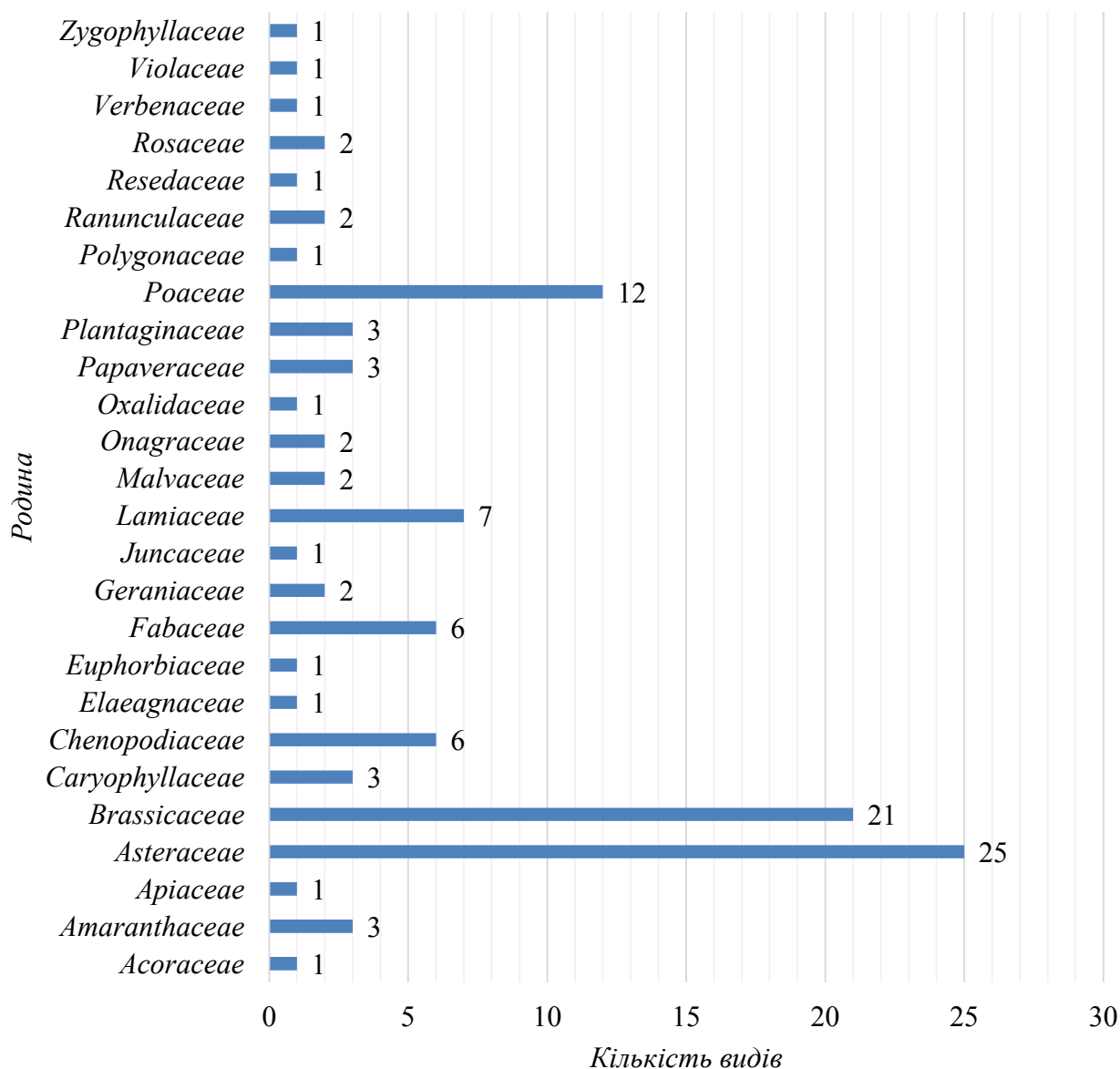


Рис. 1. Розподіл видів адвентивної фракції флори лук Полтавської міської територіальної громади за родинами

Аналіз родового спектру показав, що поміж родів за видовою насиченістю переважає *Sisymbrium* L., який має 5 видів (4,3%). Наступне місце займають *Amaranthus* L., *Artemisia* L., *Atriplex* L., *Bromus* L., *Lactuca* L., *Setaria* P.Beauv., *Sonchus* L., *Papaver* L., *Veronica* L., котрі представлені по 3 види (2,6%). По 2 види (1,7%) містять *Carduus* L., *Centaurea* L., *Geranium* L., *Oenothera* L., *Erysimum* L., *Lepidium* L., *Lamium* L., *Xanthium* L. Решта 67 видів мають по 1 виду (0,9%) та разом від загальної кількості родів за кількістю видів становлять 58,3%.

За часом занесення у флорі лук досліджених територій переважають археофіти, яких виявлено 61 вид, що від загальної кількості видів становить 53%. Кенофіти представлені 54 видами (47%).

Серед лучних видів за способом натуралізації домінує група епекофітів, яких нараховано 93 видів (80,9%). Ергазіофітофіти мають 8 видів (7%), ефемерофіти – 6 видів (5,2%), агріофіти – 5 види (4,3%), агріоепекофіти – 3 види (2,6%).

За способом занесення домінує група ксенофітів, котра представлена 100 видами (87%). Ергазіофіти мають 15 видів (13%).

Аналіз адвентивних видів флори лук Полтавської міської територіальної громади за походженням виявив 28 ареалогічних груп, до складу яких входять 111 видів, та 4 види нез'ясованого походження (табл. 1). Домінуючою є середземноморська ареалогічна група, яка має 29 видів (25,2%). Середземноморсько-ірано-туранську групу представляють 20 видів (17,4%), ірано-туранську – 14 видів (12,2%), північноамериканську – 12 видів (10,4%). Інші ареалогічні групи представлені незначною кількістю адвентивних видів.

Таблиця 1

**Розподіл адвентивної фракції флори лук
Полтавської міської територіальної громади за походженням**

Ареалогічна група	Кількість видів	Частка видів, %
північноамериканська	12	10,4
південноамериканська	2	1,7
євразійська	1	0,9
євросибірська	1	0,9
азіатська	3	2,6
центральноазійська	2	1,7
середньоазіатська	5	4,3
східноазіатська	1	0,9
північноазіатська	1	0,9
південноазіатська	1	0,9
південно-східноазіатська	1	0,9
південно-західноазіатська	1	0,9
середньоєвропейська	3	2,6
центральноєвропейська	2	1,7
західноєвропейська	2	1,7
східноєвропейська	1	0,9
південноєвропейська	1	0,9
південно-східноєвропейська	1	0,9
ірано-туранська	14	12,2
середземноморська	29	25,2
середземноморсько-ірано-туранська	20	17,4
середземноморсько-східно-туранська	1	0,9
східносередземноморська	1	0,9
середземноморсько-атлантично-європейська	1	0,9
індо-малазійська	2	1,7
східно-понтична	1	0,9
африканська	1	0,9
гібридогенна	1	0,9
нез'ясована	4	3,5

Розподіл лучних адвентивних видів рослин за відношенням до трофності ґрунту показав, що домінуючими є дві екологічні групи – мезотрофи та евтрофи. Вони мають по 56 видів (48,7%) та 55 видів (47,8%) відповідно. Оліготрофи представлені незначною кількістю видів (4 види або 3,5%) (табл. 2).

За відношенням до зволоження ґрунту переважають ксеромезофіти, яких нараховано 53 види (46%). Майже однакову кількість представників мають мезофіти (29 видів або 25,2%) та мезоксерофіти (26 видів 22,6%). Останні позиції займають гігрофіти та гігромезофіти, оскільки є маловидовими – 4 види (3,5%) та 1 вид (0,9%) відповідно.

За відношенням до освітлення 111 видів (96,5%) належать до геліофітів і лише 4 види (3,5%) до геліосциофітів.

Таблиця 2

**Розподіл адвентивної фракції флори лук
Полтавської міської територіальної громади за відношенням до екологічних факторів**

Екологічна група	Кількість видів	Частка видів, %
За відношенням до трофності ґрунту		
Евтрофи	55	47,8
Мезотрофи	56	48,7
Оліготрофи	4	3,5
За відношенням до зволоження ґрунту		
Ксерофіти	2	1,7
Ксеромезофіти	53	46
Мезоксерофіти	26	22,6
Мезофіти	29	25,2
Гігромезофіти	1	0,9
Гігрофіти	4	3,5
За відношенням до освітлення		
Геліофіти	111	96,5
Геліосциофіти	4	3,5
Кліматорфи		
Терофіти	83	72,1
Гемікриптофіти	28	24,3
Фанерофіти	4	3,5

Розподіл лучних адвентивних рослин за життєвими формами згідно з К. Раункієром свідчить про домінування терофітів, яких нараховано 83 види (72,1%). На другому місці знаходяться 28 видів (24,3%), які належать до гемікриптофітів. Фанерофітів на досліджених луках виявлено 4 види (3,5%).

Аналіз основної біоморфи лучних адвентивних рослин свідчить про значне домінування трав'янистих рослин, яких виявлено 111 видів (96,5%). Із них найбільша за чисельністю група однорічних – 60 видів (52,2%). На досліджених лучних фітоценозах зростають також багаторічні (27 видів або 23,5%) та дворічні (24 види або 20,9%) трав'янисті рослини. Окрім названих груп встановлено 3 види (2,6%) дерев та 1 вид (0,9%) кущів.

За типом надземних пагонів у флорі досліджених лук виявлено 66 безрозеткових адвентивних видів, що від загальної кількості адвентивних видів становить 57,4%. Меншу кількість має група напіврозеткових, які представлені 39 видами (33,9%). Незначну частку займають розеткові, яких нараховано 10 видів (8,7%).

За типом кореневої системи лідирують стрижневі рослини, чисельність яких становить 92 види (80%). Другу позицію займають 15 видів (13%), котрі мають мичкувату кореневу систему. Третє місце належить стрижнево-мичкуватим 8 видам (7%).

Серед типів підземних пагонів головну роль відіграють безкореневищні адвентивні рослини, яких виявлено 81 вид (70,4%). Значно менша частка короткореневищних (19 видів або 16,5%) та довгокореневищних (13 видів або 11,3%). Тільки одним видом представлені бульбодореневі та каудексові рослини, що від загальної кількості становить 0,9%.

Таблиця 3

**Розподіл адвентивної фракції флори лук
Полтавської міської територіальної громади за біоморфологічними характеристиками**

Група	Кількість видів	Частка видів, %
<i>Основна біоморфа</i>		
Дерева	3	2,6
Кущі	1	0,9
Трав'янисті рослини:	111	96,5
багаторічні	27	23,5
дворічні	24	20,9
однорічні	60	52,2
<i>Тип надземних пагонів</i>		
Напіврозеткові	39	33,9
Розеткові	10	8,7
Безрозеткові	66	57,4
<i>Тип кореневої системи</i>		
Стрижневі	92	80
Мичкуваті	15	13
Стрижнево-мичкуваті	8	7
<i>Тип підземних пагонів</i>		
Довгокореневищні	13	11,3
Короткокореневищні	19	16,5
Безкореневищні	81	70,4
Каудексові	1	0,9
Бульбокореєві	1	0,9

Висновки. Отже, адвентивна фракція флори лук Полтавської міської територіальної громади має 115 видів, котрі належать до 85 родів, 27 родин, 18 порядків, 2 класів, 1 відділу. Найбільш наповненою видами є родина Asteraceae (25 видів або 21,7%). Рід *Sisymbrium* L. є найбільший за кількістю видів (5 видів або 4,3%). За часом занесення переважають археофіти (61 вид або 53%), за способом натуралізації – епекофіти (93 види або 80,9%), за способом занесення – ксенофіти (100 видів або 87%), за походженням – середземноморська ареалогічна група (29 видів або 25,2%). За екологічними особливостями домінують мезотрофи (56 видів або 48,7%) та евтрофи (55 видів або 47,8%), ксеромезофіти (42 види або 36,5%), геліофіти (111 видів або 96,5%), терофіти (83 види або 72,1%). За біоморфологічними особливостями серед лучних адвентивних рослин лідирують трав'янисті однорічні рослини (60 видів або 52,2%), безрозеткові (66 видів або 57,4%), стрижневі (92 види або 80%), безкореневищні (81 вид або 70,4%).

ЛІТЕРАТУРА

- Бурда Р. И. Антропогенная трансформация флоры. Киев : Наукова думка, 1991. 168 с.
- Голубев В. Н. Принципы построения и содержания линейной системы жизненных форм покрытосеменных растений. *Бюлл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. биологии.* 1972. Вып. 7, № 6. С. 72–80.
- Давидов Д. А., Гомля Л. М. Судинні рослини Полтавської міської територіальної громади: анотований перелік. *Біологія та екологія.* 2021. Т. 7, № 1. С. 70–81.
- Двірна Т. С. Адвентивна фракція флори Роменсько-Полтавського геоботанічного округу та її інвазійний потенціал : автореф. дис. ... канд. біолог. наук : 03.00.05. Київ, 2015. 18 с.
- Кисельов Ю. О., Суханова І. П., Парахненко В. Г., Швець Я. А., Черниш В. І. Адвентивна флора України: географічні особливості поширення. *Науковий вісник НЛТУ України.* 2020. Т. 30, № 1. С. 9–13.

- Кучер О. О., Мойсієнко І. І., Ємельянова С. М., Вашеньяк Ю. А., Буджак В. В., Куземко А. А. Аналіз синантропізації трав'яних біотопів України. *Чорноморський ботанічний журнал*. 2021. Т. 17, № 4. С. 316–330.
- Протопопова В. В. Синантропная флора Украины и пути ее развития. Киев : Наукова думка, 1991. 204 с.
- Толмачев А. И. Введение в географию растений. Ленинград : Издательство Ленинградского университета, 1974. 244 с.
- Толмачев А. И. Методы сравнительной флористики и проблемы флорогенеза. Новосибирск : Наука, 1986. 189 с.
- Kornaś J. Analiza flor synantropijnych. *Wiadomosci botaniczne*. 1977. № 21. P. 85–91.
- Kornaś J. Klasyfikacja geograficzno-historyczna roślin synantropijnych zadomowionych w Polsce. *Materiały Zakładu Fitosocjologii Stosowanej. U. W. Warszawa-Białowieża*. 1968. № 25. S. 33–61.
- Thellung A. Zur Terminologie der Adventiv- und Ruderalfloristik. *Allgemeine Botanische Zeitschrift für Systematik*. 1922. Vol. 24–25. S. 36–42.
- Zavialova L., Protopopova V., Kucher O., Ryff L., Shevera M. Plant invasions in Ukraine. *Environmental & Socio-economic Studies*. 2021. Vol. 9. № 4. P. 1–13.

REFERENCES

- Burda, R. I. (1991). *Antropogennaya transformatsiya floryi [Anthropogenic transformation of flora]*. Kiev: Naukova dumka [in Russian].
- Davydov, D. A., & Homlia, L. M. (2021). Sudynni roslyny Poltavskoi miskoi terytorialnoi hromady: anotovanyi perelik [Vascular plants of Poltava city territorial community: an annotated list]. *Biolohiia ta ekolohiia [Biology and ecology]*, 7(1), 70–81 [in Ukrainian].
- Dvirna, T. S. (2015). *Adventywna fraktsiia flory Romensko-Poltavskoho heobotanichnoho okruhu ta yii invaziyni potentsial [Adventitious fraction of the flora of the Romny-Poltava geobotanical district and its invasive potential]*. (Extended abstract of PhD dissertation). Kyiv [in Ukrainian].
- Golubev, V. N. (1972). Printsipyi postroeniya i soderjaniya lineynoy systemy jiznennyih form pokrytosemennyih rasteniy [Principles of construction and maintenance of a linear system of life forms of covered plants]. *Byull. Mosk. o-va ispytateley prirodyi. Otd. Biologii [Bulletin of the Moscow Society of Nature Testers. Department of Biology]*, 7(6), 72–80 [in Russian].
- Kornaś, J. (1968). Klasyfikacja geograficzno-historyczna roślin synantropijnych zadomowionych w Polsce. *Materiały Zakładu Fitosocjologii Stosowanej. U. W.*, 25, 33–61.
- Kornaś, J. (1977). Analiza flor synantropijnych. *Wiadomosci botaniczne*, 21, 85–91.
- Kucher, O. O., Moisiienko, I. I., Yemelianova, S. M., Vasheniak, Yu. A., Budzhak, V. V., & Kuzemko, A. A. (2021). Analiz synantropizatsii trav'ianykh biotopiv Ukrainy [Analysis of synanthropisation of herbaceous biotopes in Ukraine]. *Chornomorskyi botanichnyi zhurnal [Black Sea Botanical Journal]*, 17(4), 316–330 [in Ukrainian].
- Kyselov, Yu. O., Sukhanova, I. P., Parakhnenko, V. H., Shvets, Ya. A., & Chernysh, V. I. (2020). Adventywna flora Ukrainy: heohrafichni osoblyvosti poshyrennia [Adventive flora of Ukraine: geographical features of distribution]. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy [Scientific Bulletin of NLTU of Ukraine]*, 30(1), 9–13 [in Ukrainian].
- Protopopova, V. V. (1991). *Synantropnaya flora Ukrainy i puti ee razvitiya [Synanthropic flora of Ukraine and ways of its development]*. Kiev: Naukova dumka [in Russian].
- Thellung, A. (1922). Zur Terminologie der Adventiv- und Ruderalfloristik. *Allgemeine Botanische Zeitschrift für Systematik*, 24–25, 36–42.
- Tolmachev, A. I. (1974). *Vvedenie v geografiyu rasteniy [Introduction to plant geography]*. Leningrad: Izdatelstvo Leningradskogo universiteta [in Russian].
- Tolmachev, A. I. (1986). *Metodyi sravnitel'noy floristiki i problemyi florigeneza [Methods of comparative floristics and problems of florogenesis]*. Novosibirsk: Nauka [in Russian].
- Zavialova, L., Protopopova, V., Kucher, O., Ryff, L., & Shevera, M. (2021). Plant invasions in Ukraine. *Environmental & Socio-economic Studies*, 9(4), 1–13.

Gomlya L. M. , Pererva V. M. , Kharchenko L. P. , Shkura T. V.
Poltava V. G. Korolenko National Pedagogical University

THE ADVENTITIOUS FRACTION OF THE MEADOW FLORA OF THE POLTAVA CITY TERRITORIAL COMMUNITY

*The article highlights the results of field studies of the adventitious fraction of meadows of the Poltava city territorial community during 2006-2021. It was found that the number of such plants is 115 species belonging to 85 genera, 27 families, 18 orders, 2 classes, 1 division. The analysis of the identified species showed the following filling of the families with adventitious species: Asteraceae (25 species, 21,7%), Brassicaceae (21 species, 18,3%), Poaceae (12 species, 10,4%), Lamiaceae (7 species, 6%), Chenopodiaceae, Fabaceae (6 species each, 5.2%), Boraginaceae (5 species, 4,3%), Amaranthaceae, Caryophyllaceae, Papaveraceae, Plantaginaceae (3 species each, 2,6%), Geraniaceae, Malvaceae, Onagraceae, Ranunculaceae, Rosaceae (2 species each, 1,7%). Analysis of genera by species richness revealed that *Sisymbrium* has 5 species (4,3%), *Amaranthus* L., *Artemisia* L., *Atriplex* L., *Bromus* L., *Lactuca* L., *Setaria* P. Beauv, *Sonchus* L., *Papaver* L., *Veronica* L. – 3 species (2,6%), *Carduus* L., *Centaurea* L., *Geranium* L., *Oenothera* L., *Erysimum* L., *Lepidium* L., *Lamium* L., *Xanthium* L. – 2 species (1,7%). Archaeophytes (61 species or 53%) prevail among the identified plants by the time of introduction, epecophytes (93 species or 80,9%) by the method of naturalisation, xenophytes (100 species or 87%) by the method of introduction, and Mediterranean habitat group (29 species or 25,2%) by origin. The analysis of the distribution of the adventitious fraction to environmental factors shows the dominance of mesotrophs (56 species or 48,7%) and eutrophs (55 species or 47,8%), xeromesophytes (42 species or 36,5%), heliophytes (111 species or 96,5%), and terrophytes (83 species or 72,1%). In terms of biomorphological features, the leading adventive meadow plants are herbaceous annuals (60 species or 52,2%), stemless (66 species or 57,4%), rod (92 species or 80%), and rootless (81 species or 70,4%).*

Keywords: meadows, adventitious species, adventitious fraction of the meadow flora, Poltava city territorial community.

Надійшла до редакції 05.04.2023

УДК 502/504:581.9(477.53)

DOI <https://doi.org/10.33989/2023.9.1.290168>

Жук М. В.

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка
вул. Остроградського, 2, Полтава, 36003, Україна

zhuk.mv@ukr.net

ORCID 0000-0002-1601-3071

ЕКОЛОГІЧНА СТРУКТУРА ФЛОРИ ЛУК РОМЕНСЬКО-ПОЛТАВСЬКОГО ГЕОБОТАНІЧНОГО ОКРУГУ

У статті встановлено екологічну структуру флори лук Роменсько-Полтавського геоботанічного округу. Виявлені види проаналізовано за 12 екологічними факторами, які належать до двох груп – едафічної та кліматичної. У першій групі рослини лучних угідь досліджено за 7 екологічними чинниками, із яких за відношенням до водного режиму ґрунту переважають субмезофіти (174 види або 28,9%) та мезофіти (149 видів або 24,8%), за відношенням до змінності зволоження ґрунту виявлено домінування двох екогруп – гемігідроконтрастофілів (227 видів або 37,8%) та гемігідроконтрастофобів (226 видів або 37,6%), за відношенням до кислотного режиму ґрунту – субацидофілів (275 видів або 45,8%) та нейтрофілів (244 види або 40,6%), за відношенням до сольового режиму ґрунту у досліджених лучних фітоценозах лідирують семіевтрофи (288 видів або 48%), за вмістом карбонатів у ґрунті переважають гемікарбонатофоби (235 видів або 39,1%) та акарбонатофіли (203 види або 37,8%), за вмістом азоту в ґрунті – гемінітрофіли (297 видів або 49,4%), за відношенням до аерації ґрунту – субаерофіли (305 видів або 50,7%). Лучні рослини Роменсько-Полтавського геоботанічного округу досліджено за 5 екологічними факторами кліматичної групи, поміж яких за відношенням до терморезиму найбільше виявились субмезотермів (309 видів або 51,4%) та субмікротермів (240 видів або 39,9%), за відношенням до вологості клімату домінують субаридофіти (233 вида або 38,8%), за відношенням до континентальності клімату – геміконтинентали (258 видів або 42,9%) та геміокеаністи (207 видів або 34,4%), за відношенням до кріорезиму найчисельнішими є субкріофіти (302 види або 50,2%); за відношенням до освітленості найбільшою кількістю видів представлені субгеліофіти (493 види або 82%).

Ключові слова: луки, Роменсько-Полтавський геоботанічний округ, екологічна структура флори.

Вступ. Розуміння функціонування лучних фітоценозів за посиленого антропогенного навантаження неможливе без пізнання екологічних особливостей їх флори. Оскільки саме трав'яні рослини чутливо реагують на зміни у природному середовищі та є їх індикатором. Встановлення екологічної структури флори допоможе створити уявлення про стан досліджуваної території, оцінити її ресурси, здійснювати охоронні заходи, оптимально використовувати лучні рослини та їх відновлювати, прогнозувати можливі подальші зміни (Дідух, & Плюта, 1994).

Вивчення екологічних умов флори лук Роменсько-Полтавського геоботанічного округу проводилось фрагментарно за невеликою кількістю екологічних факторів (Байрак, 1999; Байрак, Шапаренко, & Коротченко, 2017; Орлова, 2013; Орлова, Власенко, & Коваль, 2018; Ханнанова, 2020; Шапаренко, 2014) та не було об'єктом спеціальних досліджень. Саме тому

метою даної роботи є встановлення екологічної структури лучних фітоценозів Роменсько-Полтавського геоботанічного округу.

Матеріали і методи дослідження. У роботі використані матеріали власних польових досліджень заплавних, суходільних та низинних лук Роменсько-Полтавського геоботанічного округу протягом 2020–2022 років. Для аналізу екологічних умов місцезростань виявлених видів використано уніфіковані фітоіндикаційні шкали (Didukh, 2011; Дідух, 2000). Лучні фітоценози проаналізовано за 12 екологічними факторами: водний режим та змінність зволоження ґрунту, кислотний та сольовий режими ґрунту, вміст карбонатів та азоту в ґрунті, аерація ґрунту, терморезим, вологість та континентальності клімату, кріорежим, освітленість.

Результати та їх обговорення. Вагомим екологічним чинником, який впливає на розподіл рослин у просторі, процеси ґрунтоутворення, особливості функціонування екосистем, біогеохімічні реакції та міграцію хімічних елементів, є режим водного зволоження біотопу (Дідух, & Плюта, 1994). За відношенням до зволоження ґрунту серед рослин лук Роменсько-Полтавського геоботанічного округу на першому місці знаходяться субмезофіти, яких нараховується 174 види (28,9%). Ця екологічна група рослин зростає в сухуватих лісо-лучних екотопах із незначним промочуванням кореневмісного шару ґрунту опадами та талими водами. Друге місце серед гідроморф посідають мезофіти – 149 видів (24,8%), які належать до свіжих лісо-лучних екотопів із помірним промочуванням кореневмісного шару ґрунту опадами та талими водами. Третє місце з кількістю 71 вид (11,8%) займають субксерофіти, які є представниками сухуватих лучностепових екотопів із незначним промочуванням кореневмісного шару ґрунту опадами та талими водами. Четверте та п'яте місця займають гігрофіти та пергідрофіти, до складу яких входять 53 (8,8%) та 26 (4,3%) представників відповідно, що характерно для сирих лісо-лучних екотопів із практично сталим капілярним зволоженням кореневмісного шару ґрунту та мокрих болотно-лісо-лучних екотопів із максимальним капілярним зволоженням кореневмісного шару ґрунту. Найменш представлені групи ксерофітів та субгідрофітів, які мають по 4 види (0,7%) (рис. 1).

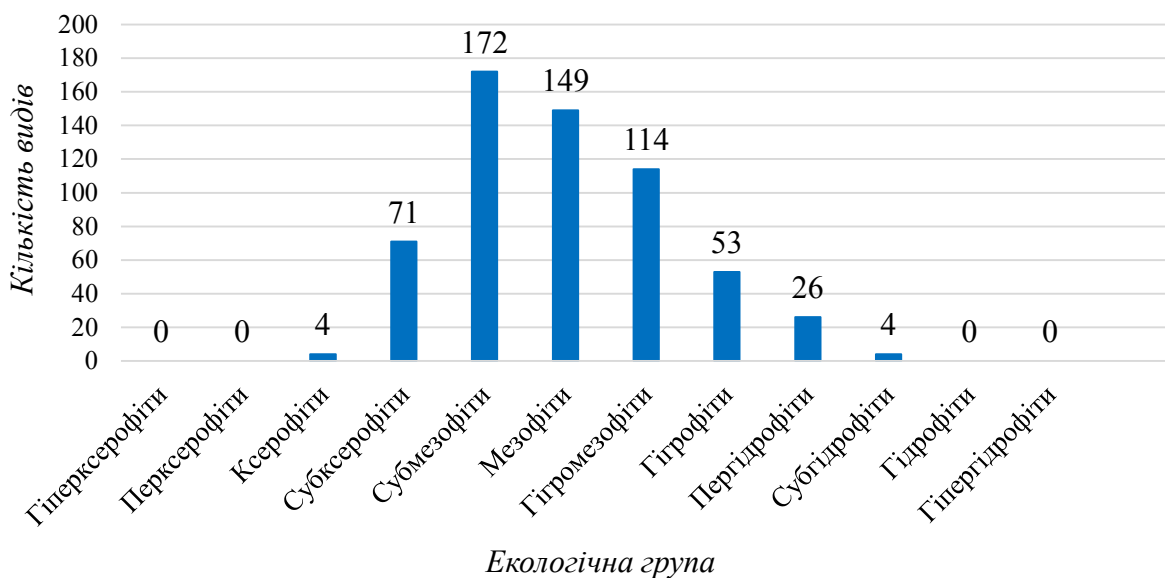


Рис. 1. Розподіл видів флори лук Роменсько-Полтавського геоботанічного округу за відношенням до водного режиму

Однак зволоження ґрунту змінюється протягом року особливо у заплавних лучних фітоценозів, тому доцільним є встановлення показника змінності зволоження, так як він опосередковано діє на період і тривалість вегетації рослин, аерацію ґрунту, збагачення їх поживними речовинами (Дідух, 2000). Розподіл видів за відношенням до змінності зволоження показав, що на досліджених луках домінують дві екологічні групи:

гемігідроконтрастофіли та гемігідроконтрастофоби. Перша представлена 227 видами (37,8%), які характерні для сухуватих лісо-лучних і лучностепових екотопів із нерівномірним зволоженням кореневмісного шару ґрунту при помірному або незначному промочуванні його опадами та талими водами. Друга домінуюча група має 226 видів (37,6%) та властива свіжим лісолучним екотопам із помірно нерівномірним зволоженням кореневмісного шару ґрунту при повному його промочуванні опадами та талими водами. Гідроконтрастофобів у лучних фітоценозах формують 70 видів (11,6%). Незначну частку у флорі мають гіпергідроконтрастофіли 17 видів (2,8%), гідроконтрастофоби 9 видів (1,5%) та гіпергідроконтрастофоби 3 види (0,5%) (рис. 2).

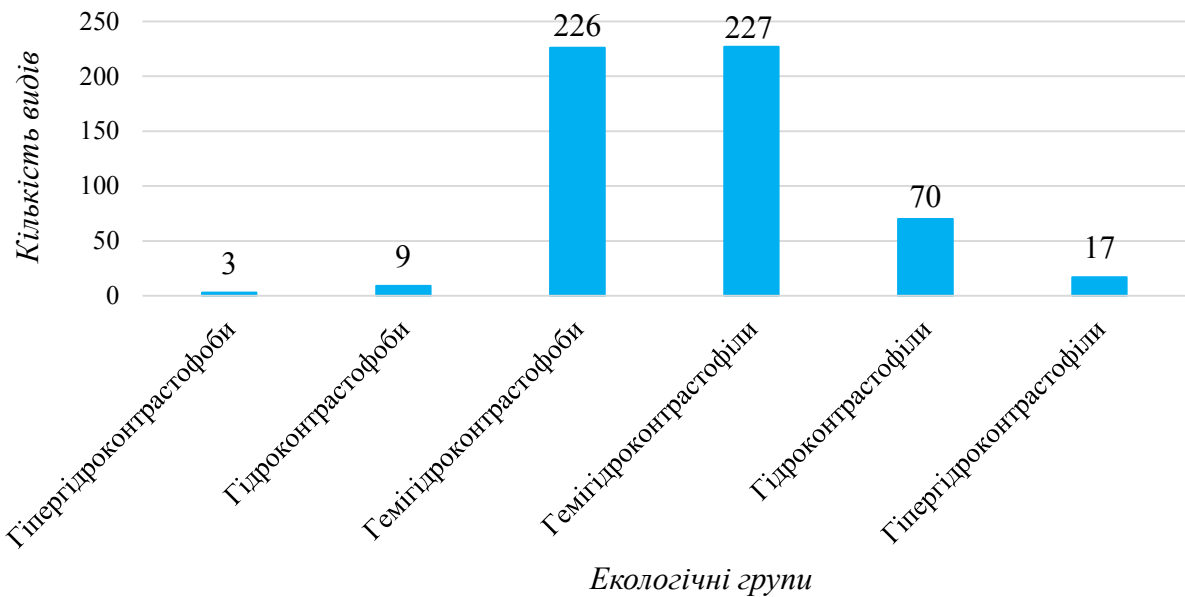


Рис. 2. Розподіл видів флори лук Роменсько-Полтавського геоботанічного округу за відношенням до змінності зволоження

За відношенням видів лук до кислотного режиму ґрунту головну роль відіграють дві екогрупи – субацидофіли 275 видів (45,8%) та нейтрофіли 244 види (40,6%). Це охарактеризовує ґрунти досліджених територій як слабкокислі (рН 5,5–6,5) та нейтральні (рН 6,5–7,1). Значно менше нараховується рослин, які зростають на кислих дерново-підзолистих ґрунтах, ацидофілів – 54 види (9%). Обмеженою кількістю представлені базифіли 9 видів (1,5%), перацидофіли 7 видів (1,2%) та гіпербазифіли 2 види (0,3%) (рис. 3).

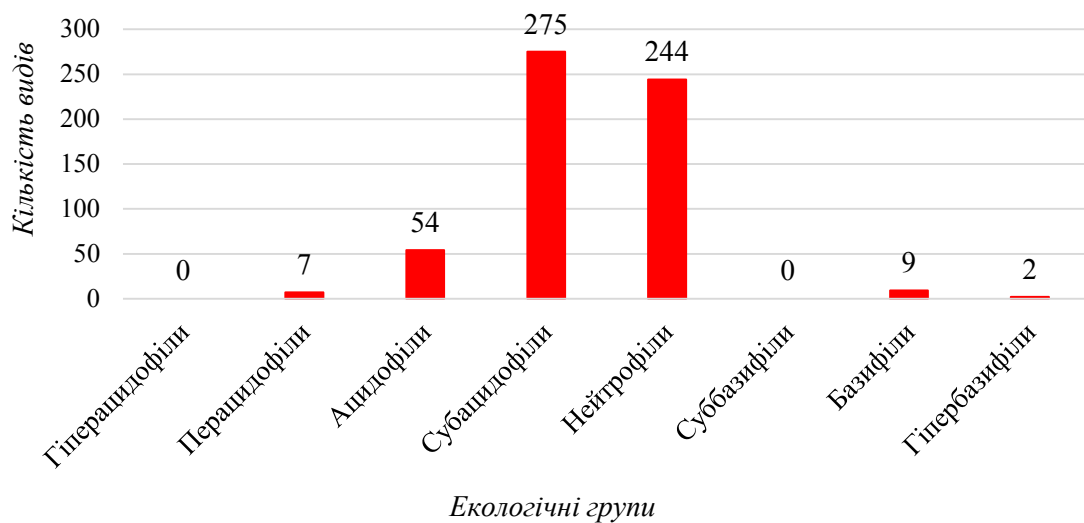


Рис. 3. Розподіл видів флори лук Роменсько-Полтавського геоботанічного округу за відношенням до кислотного режиму ґрунту

За відношенням до сольового режиму ґрунту першу позицію займають види рослин, які зростають на збагачених солями (150–200 мг/л) ґрунтах із вмістом HCO_3^- 4–16 мг/100 г ґрунту, та слідами SO_4^{2-} , Cl^- в деяких типах ґрунтів. Таких семіевтрофів нараховано 288 видів (48%). Друге місце посідають евтрофи – 144 види (24%), які охарактеризовують ґрунти як багаті, найкраще забезпечені солями чорноземи при відсутності ознак засоленості (HCO_3^- , 30–50 мг/100 г ґрунту та сліди SO_4^{2-} , Cl^-). Третя група за наповненістю видами – мезотрофи (96 видів або 16%), які зростають на небагатих на солі ґрунтах (95–150 мг/л), з HCO_3^- , але без SO_4^{2-} , Cl^- . Незначну частку займають семіоліготрофи (12 видів або 2%), глікотрофи (6 видів або 1%) та мезогалотрофи (5 видів або 0,8%) (рис. 4).

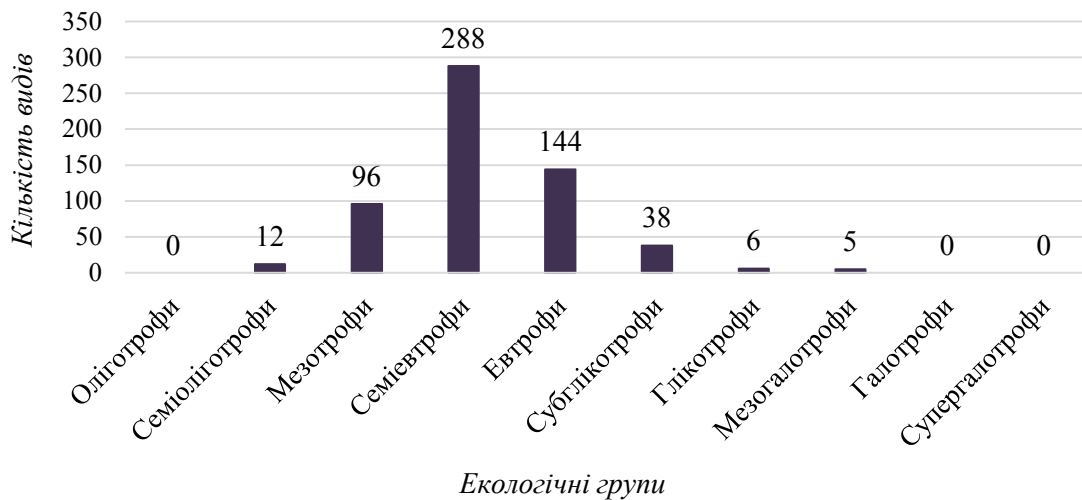


Рис. 4. Розподіл видів флори лук Роменсько-Полтавського геоботанічного округу за відношенням до сольового режиму ґрунту

За вмістом карбонатів у ґрунті на луках Роменсько-Полтавського геоботанічного округу виявлено переважання гемікарбонатофобів 235 видів рослини (39,1%), які уникають карбонатних субстратів (CaO , $\text{MgO} = 0,5\%$), що характерно для підзолистих, лучних глеєвих ґрунтів. Участь акарбонатofilів менша, ніж попередньої групи, їх виявлено 203 види (37,8%), які зростають на нейтральних ектопах і витримують незначний вміст карбонатів у ґрунті (CaO , $\text{MgO} = 0,5\text{--}1,5\%$), що властиво сірим ґрунтам, солонцям. Гемікарбонатofіли 103 види (17,1%) ростуть на ґрунтах збагачених карбонатами (CaO , $\text{MgO} = 0,5\text{--}1,5\%$) – чорноземах, солончаках. Значно меншою кількістю видів представлені карбонатofоби (34 види або 5,7%), карбонатofіли (15 видів або 2,5%) та гіперкарбонатofіли (1 вид або 1,7%) (рис. 5).

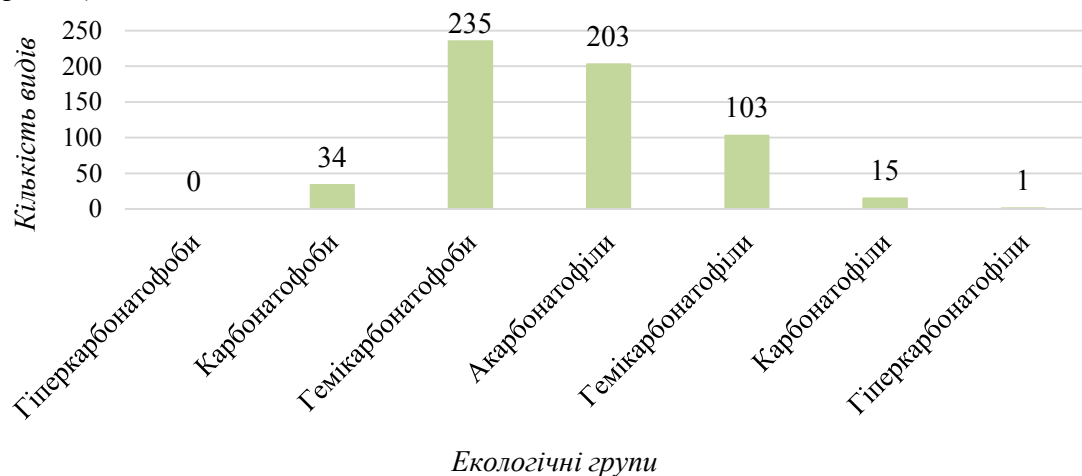


Рис. 5. Розподіл видів флори лук Роменсько-Полтавського геоботанічного округу за відношенням до вмісту карбонатів у ґрунті

За вмістом азоту у ґрунті лук Роменсько-Полтавського геоботанічного округу найчисельнішою є група рослин, які зростають на відносно бідних щодо мінерального азоту ґрунтах (0,2–0,3%) – гемінітрофілів, до якої входять 297 видів (49,4%). Нітрофілів (рослин відносно забезпечених мінеральним азотом ґрунтах (0,3–0,4%)) нараховується 143 види (27,8%). Третю позицію займають субанітрофіли – 121 вид (20,1%), які характеризують ґрунти як дуже бідні щодо мінерального азоту (0,05–0,2%). Найменш представленими є еунітрофіли – 26 (4,3%) та анітрофіли – 4 види (0,7%) (рис. 6).

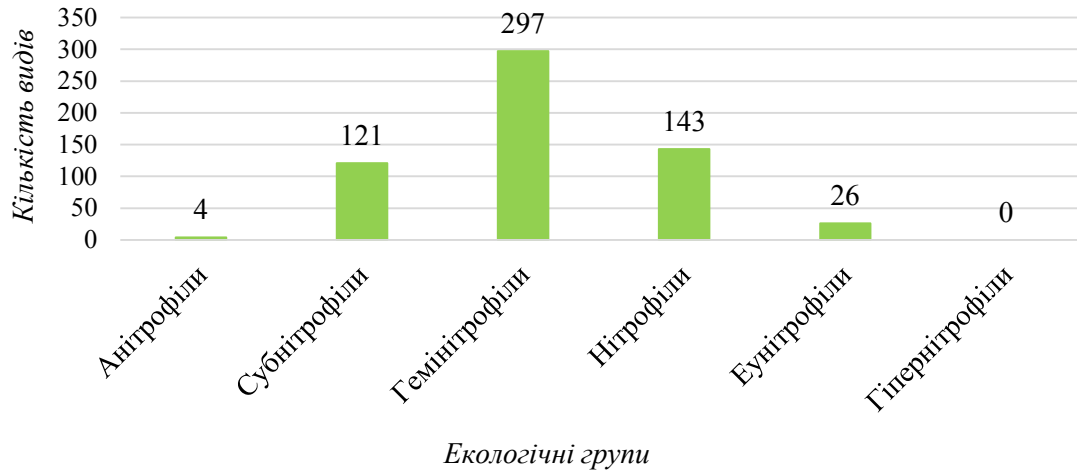


Рис. 6. Розподіл видів флори лук Роменсько-Полтавського геоботанічного округу за відношенням до вмісту азоту ґрунту

Едафічний фактор, який впливає на хімічні процеси, ґрунтоутворення, обмежує поширення значної кількості рослин, є аерація ґрунту. За відношенням до цього чинника половина виявлених видів лук є представниками екологічної групи субаерофілів, таких рослин встановлено 305, що складає 50,7% від загальної кількості. Такий показник свідчить про значно аеровані екотопи з включенням щебеню гірських порід, піску, з незначним або помірним промочуванням кореневмісного шару ґрунту опадами та талими водами. Геміаерофобів – рослин помірно аерованих ґрунтів, сухих глинистих чи вологих піщаних із повним промочуванням кореневмісного шару ґрунту опадами та талими водами або тимчасовим надмірним зволоженням його ґрунтовими водами – 136 видів (22,6%). Субаерофобів – рослини слабоаерованих вологих глинистих ґрунтів з практично сталим капілярним зволоженням кореневмісного шару – 107 видів (17,8%). Незначну частку займають аерофоби – 27 видів (4,5%), аерофіли – 11 видів (1,9%) та мегааерофоби – 5 видів (0,8%) (рис. 7).

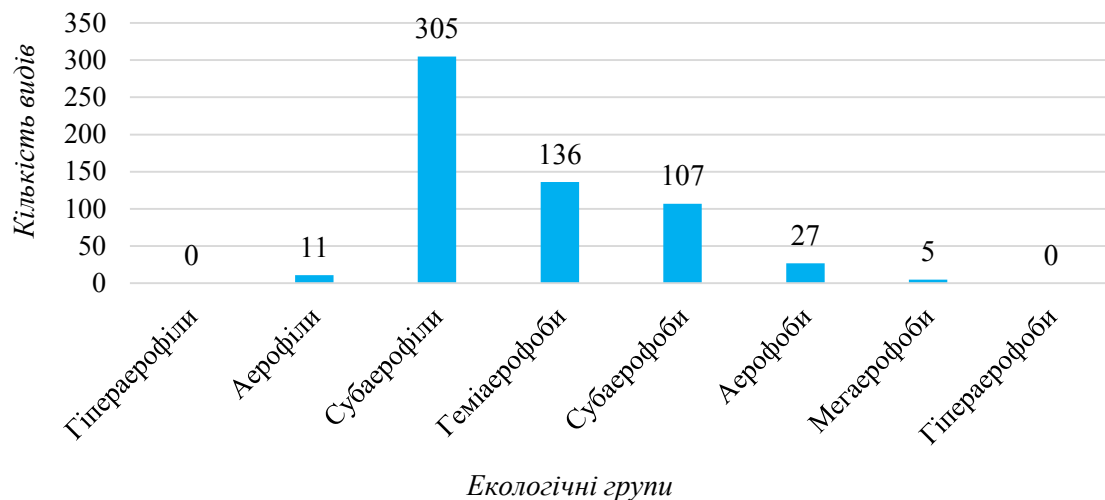


Рис. 7. Розподіл видів флори лук Роменсько-Полтавського геоботанічного округу за відношенням до аерації ґрунту

Наступний екологічний фактор, який визначається кількістю тепла, яке протягом року припадає на 1 см^2 – терморезим. Серед лучних рослин Роменсько-Полтавського геоботанічного округу за відношенням до терморезиму домінують дві групи – субмезотерми – 309 видів (51,4%) та субмікротерми – 240 видів (39,9%). Перші свідчать про надходження $40\text{--}50 \text{ ккал/см}^2$, другі – $30\text{--}40 \text{ ккал/см}^2$. Значно менше наповнені видами мезотерми (22 види або 3,7%) та мікротерми (14 видів або 2,3%), субгекістотерми та макротерми мають по 2 види (0,3%) (рис. 8).



Рис. 8. Розподіл видів флори лук Роменсько-Полтавського геоботанічного округу за відношенням до терморезиму

Одним із найважливіших кліматичних екологічних факторів, який відображає аридність – це вологість клімату. Саме цей показник впливає на вологість повітря, кількість опадів, випаровування та транспірацію, вологість ґрунту, рівень ґрунтових вод (Дідух, 2000). Кількісний розподіл видів за відношенням до вологості клімату виявив, що перше місце займає група субаридофітів – 233 види (38,8%), у яких різниця між річною кількістю атмосферних опадів становить $-400\text{--}-200$. Друга позиція належить субомброфітам, які мають 170 видів (28,3%), різниця у яких становить $0\text{--}200$. Третіми за чисельністю видів є мезоаридофіти з 133 видами (22,1%). Інші екологічні групи маловидові – семіаридофіти (26 видів або 4,3%), мезоомброфіти (20 видів або 3,3%) та семіомброфіти – 1 вид (0,2%) (рис. 9).

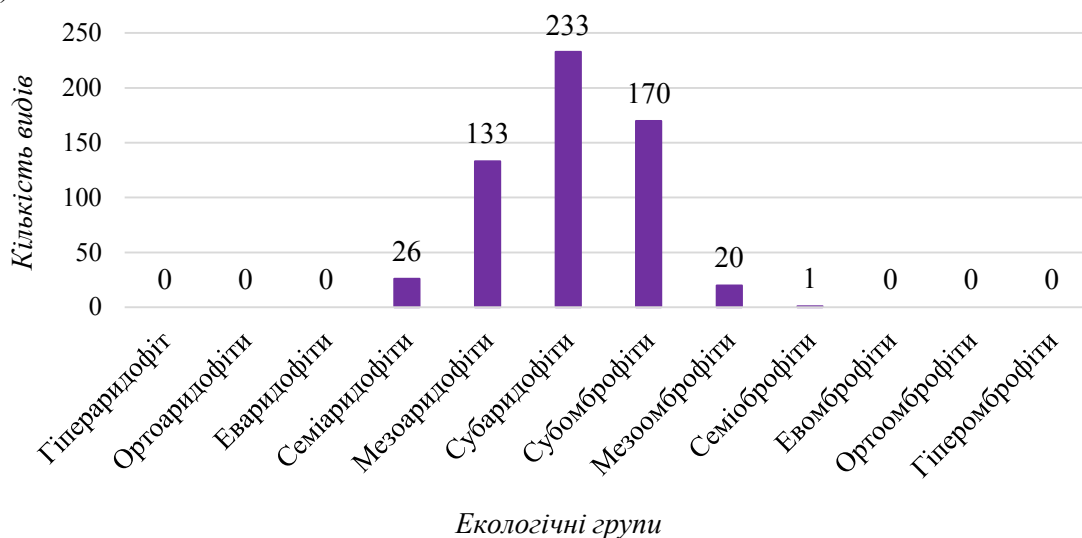


Рис. 9. Розподіл видів флори лук Роменсько-Полтавського геоботанічного округу за відношенням до вологості клімату

Не менш важливим кліматичним фактором, який впливає на розвиток рослин, є континентальність – вплив великих площ суші та моря на атмосферні та кліматотвірні процеси (Дідух, & Плюта, 1994). За відношенням до континентальності клімату серед досліджених лук Роменсько-Полтавського геоботанічного округу виявлено дві екогрупи, які займають найбільшу частку серед усіх груп, до них належать геміконтинентали (258 видів або 42,9%) та геміокеаністи (207 видів або 34,4%). Для перших показник континентальності становить 131–150%, а для других – 111–130%. Субконтинентали представлені 90 видами (15%), їхня континентальність складає 151–170%. Незначна частка рослин припадає на такі групи: субокеаністи – 27 видів (4,5%), континентали – 4 види (0,7%), океаністи та еуконтинентали по 1 виду (0,2%) (рис. 10).

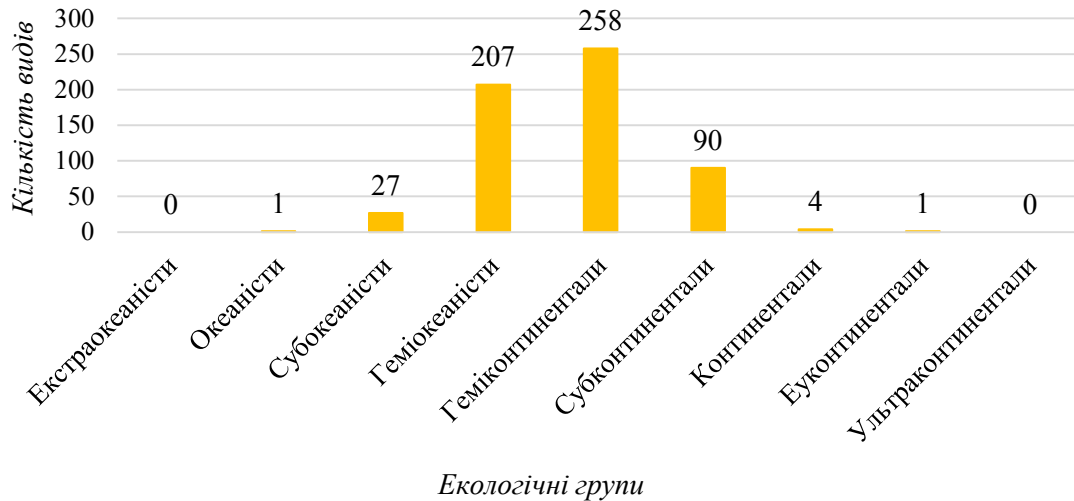


Рис. 10. Розподіл видів флори лук Роменсько-Полтавського геоботанічного округу за відношенням до континентальності клімату

Впливовим екологічним фактором на лучні рослини є кріорежим (морозність клімату). Визначення особливостей морозостійкості дозволяє зрозуміти, за яких температур види здатні перезимувати та продовжити життєдіяльність. За відношенням до кріорежиму серед рослин домінують субкріофіти (302 види або 50,2%), котрі можуть у найхолодніші місяці існувати при $-14 - -6^{\circ}\text{C}$. На другому місці знаходяться гемікріофіти, які представлені 212 видами (35,3%), та можуть існувати при $-6 - +2^{\circ}\text{C}$. Невеликою часткою представлені кріофіти (58 видів або 9,7%), які здатні витримувати $-22 - -14^{\circ}\text{C}$. Найменш представлені екогрупи акріофітів (9 видів або 1,5%) та перкріофітів (1 вид або 0,2%) (рис. 11).

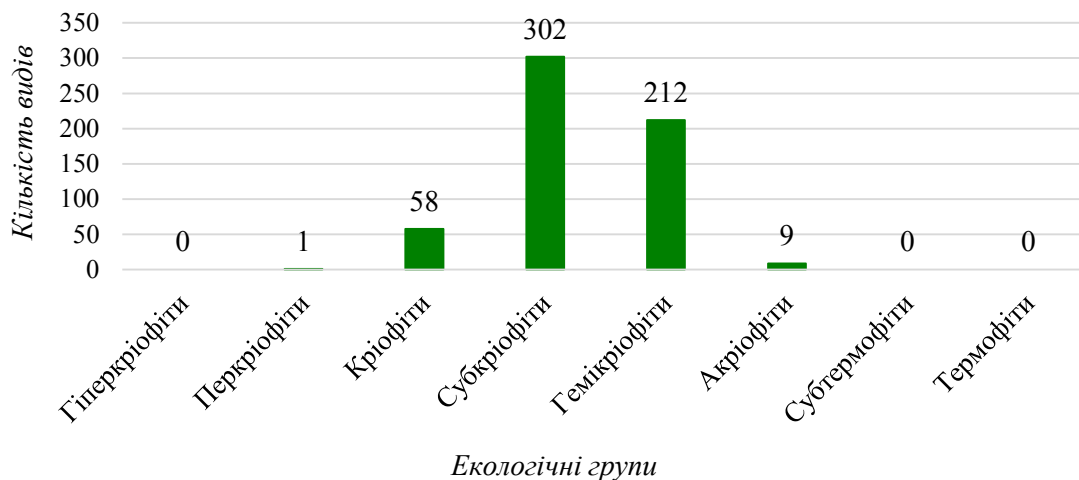


Рис. 11. Розподіл видів флори лук Роменсько-Полтавського геоботанічного округу за відношенням до кріорежиму

За відношенням до освітленості спостерігається чітке переважання субгеліофітів (493 види або 82%) – рослини, що зростають на освітлених місцях, проте можуть витримувати й часткове затінення, у високих лучних трав'янистих угрупованнях займають нижні яруси, знаходячись у тіні. Наступна за чисельністю видів група – геліофіти, які нараховують 50 видів (8,3%), які зростають при повному освітленні, але витримують затінення до 40%. Група гемісціофітів представлена 45 видами (7,5%), що витримують від 10% до повного освітлення. Зовсім малочисельні сціофіти, яких виявлено 3 види (0,5%) (рис. 12).

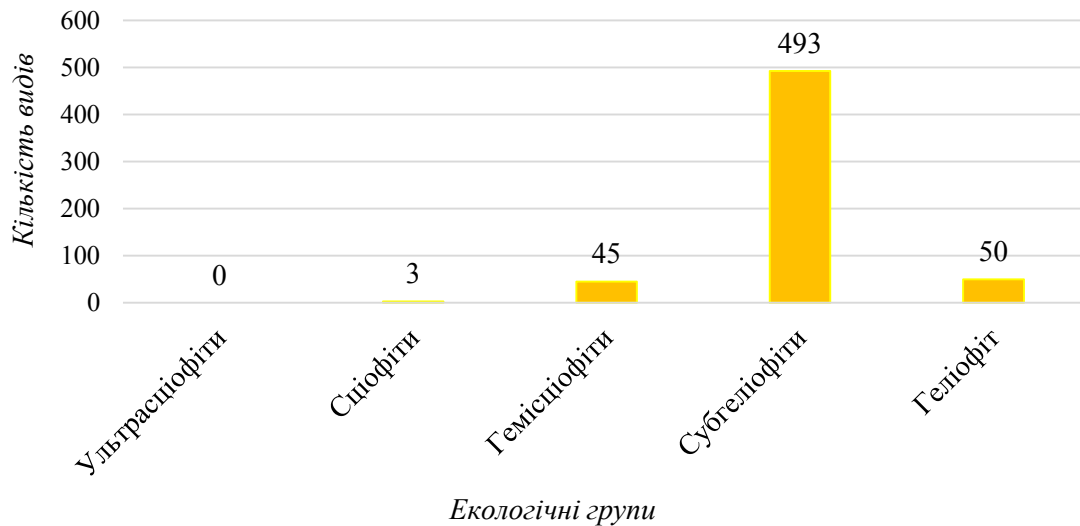


Рис. 12. Розподіл видів флори лук Роменсько-Полтавського геоботанічного округу за відношенням до освітленості

Висновки. Отже, серед рослин лук Роменсько-Полтавського геоботанічного округу переважають субмезофіти (174 види; 28,9%), гемігідроконтрастофіли (227 видів; 37,8%), субацидофіли (275 видів; 45,8%), семієвтрофи (288 видів; 48%), гемікарбонатобі (235 видів; 39,1%), гемінітрофіли (297 видів; 49,4%), субаерофіли (305 видів; 50,7%), субмезотерми (309 видів; 51,4%), субаридофіти (233 вида; 38,8%), геміконтинентали (258 видів; 42,9%), субкріофіти (302 види; 50,2%), субгеліофіти (493 види; 82%).

ЛІТЕРАТУРА

- Байрак О. М. Екологічна характеристика ценофлор Лівобережного Придніпров'я. *Український ботанічний журнал*. 1999. Т. 56, № 4. С. 393–402.
- Байрак О. М., Шапаренко І. Є., Коротченко І. А. Еколого-ценотична диференціація рідкісних видів рослин зональних екосистем басейну річки Ворскли. *Український ботанічний журнал*. 2017. Т. 74, № 1. С. 26–34.
- Дідух Я. П., Плюта П. Г. Фітоіндикація екологічних факторів. Київ : Наукова думка, 1994. 280 с.
- Екофлора України / відп. ред. Я. П. Дідух ; НАН України, Ін-т ботаніки ім. М. Г. Холодного. Київ : Фітосоціоцентр, 2000. Т. 1. 284 с.
- Орлова Л. Д. Екоморфічний аналіз лучних фітоценозів Лівобережного лісостепу України. *Промышленная ботаника*. 2013. Вип. 13. С. 85–91.
- Орлова Л. Д., Власенко Н. О., Коваль О. В. Екоморфічний аналіз лучного компоненту флори парків м. Полтави. *Біологія та екологія*. 2018. Т. 4, № 1. С. 45–53.
- Ханнанова О. Р. Еколого-ценотична структура флори регіонального ландшафтного парку «Гадяцький» (Полтавська область, Україна). *Чорноморський ботанічний журнал*. 2020. Т. 16, № 2. С. 144–151.

- Шапаренко І. Є. Екологічний аналіз рідкісних видів рослин зональних екосистем на території басейну р. Ворскла. *Вісник проблем біології і медицини*. 2014. Вип. 4, Т. 4 (116). С. 288–292.
- Didukh Ya. P. The ecological scales for the species of Ukrainian flora and their use in synphytoindication. Kyiv : Phytosociocentre, 2011. 176 p.

REFERENCES

- Bairak, O. M. (1999). Ekolohichna kharakterystyka tsenoflor Livoberezhnoho Prydniprovia [Ecological characteristics of cenoflora of the Left Bank Dnipro River]. *Ukrainskyi botanichnyi zhurnal [Ukrainian Botanical Journal]*, 56(4), 393–402 [in Ukrainian].
- Bairak, O. M., Shaparenko, I. Ye., & Korotchenko, I. A. (2017). Ekoloho-tsenotychna dyferentsiatsiia ridkisnykh vydiv roslyn zonalnykh ekosystem baseinu richky Vorskly [Ecological and coenotic differentiation of rare plant species in zonal ecosystems of the Vorskla River basin]. *Ukrainskyi botanichnyi zhurnal [Ukrainian Botanical Journal]*, 74(1), 26–34 [in Ukrainian].
- Didukh, Ya. P. (2011). *The ecological scales for the species of Ukrainian flora and their use in synphytoindication*. Kyiv: Phytosociocentre
- Didukh, Ya. P. (Ed.). (2000). *Ekoflora Ukrainy [Ecoflora of Ukraine]*. Kyiv: Fitosotsiotsentr [in Ukrainian].
- Didukh, Ya. P., & Pliuta, P. H. (1994). *Fitoindykatsiia ekolohichnykh faktoriv [Phytoindication of ecological factors]*. Kyiv: Naukova dumka [in Ukrainian].
- Khannanova, O. R. (2020). Ekoloho-tsenotychna struktura flory rehionalnoho landshaftnoho parku «Hadiatskyi» (Poltavska oblast, Ukraina) [Ecological and coenotic structure of the flora of the regional landscape park «Gadyatsky» (Poltava region, Ukraine)]. *Chornomorskyi botanichnyi zhurnal [Black Sea Botanical Journal]*, 16(2), 144–151 [in Ukrainian].
- Orlova, L. D. (2013). Ekomorfichnyi analiz luchnykh fitosenoziv Livoberezhnoho lisostepu Ukrainy [Ecomorphic analysis of meadow phytocoenoses of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine]. *Promyshlennaia botanika [Industrial botany]*, 13, 85–91 [in Ukrainian].
- Orlova, L. D., Vlasenko, N. O., & Koval, O. V. (2018). Ekomorfichnyi analiz luchnoho komponentu flory parkiv m. Poltavy [Ecomorphic analysis of the meadow component of the flora of Poltava parks]. *Biolohiia ta ekolohiia [Biology and Ecology]*, 4(1), 45–53 [in Ukrainian].
- Shaparenko, I. Ye. (2014). Ekolohichnyi analiz ridkisnykh vydiv roslyn zonalnykh ekosystem na terytorii baseinu r. Vorskla [Ecological analysis of rare plant species of zonal ecosystems in the Vorskla River basin]. *Visnyk problem biolohii i medytsyny [Bulletin of Biology and Medicine]*, 4(116), 288–292 [in Ukrainian].

Zhuk M. V.

Poltava V. G. Korolenko National Pedagogical University

ECOLOGICAL STRUCTURE OF FLORA OF MEADOWS OF THE ROMENSKO-POLTAVSKY GEOBOTANICAL DISTRICT

The article paper deals with the ecological structure of the meadows flora of the Romensko-Poltavsky geobotanical district. The identified species were analysed according to 12 ecological factors, which belong to two groups – edaphic and climatic. In the first group, the plants of meadow lands were studied according to 7 ecological factors, among which sub-mesophytes (174 species or 28,9%) and mesophytes (149 species or 24,8%) prevail in relation to soil water regime. In relation to the soil moisture variability, the dominance of two ecogroups was revealed, they are hemi-hydrocontrastophiles (227 species or 37,8%) and hemi-hydrocontrastophobes (226 species or 37,6%). In terms of soil acidity, sub-acidophytes (275 species or 45,8%) and neutrophiles

(244 species or 40,6%) were identified. In relation to the soil salinity of the soil in the studied meadow, phytocoenoses semi-eutrophes (288 species or 48%) are leading. In terms of carbonate content in the soil, hemi-carbonatophobes (235 species or 39,1%) and acarbonatophiles (203 species or 37,8%) prevailed. Hemi-nitrophiles (297 species or 49,4%) prevail in terms of nitrogen content in the soil, and sub-aerophiles (305 species or 50,7%) in terms of soil aeration. The meadow plants of the Romensko-Poltavsky geobotanical district were studied according to 5 ecological factors of the climatic group, among which the most prominent were sub-mesotherms (309 species or 51,4%) and sub-microtherms (240 species or 39,9%) in relation to the thermal regime. In terms of climate humidity, sub-aridophytes dominate (233 species or 38,8%). In terms of climate continentality, hemi-continental (258 species or 42,9%) and hemi-oceanic (207 species or 34,4%) are dominant. Sub-cryophytes are the most numerous in relation to the cryo-regime (302 species or 50,2%). In relation to light conditions, sub-heliophytes are represented by the largest number of species (493 species or 82%).

Keywords: meadows, Romny-Poltava geobotanical district, ecological structure of flora.

Надійшла до редакції 10.04.2023

УДК 635.925:58.069:029:378.4БНАУ
DOI <https://doi.org/10.33989/2023.9.1.290169>

Ішук Л. П.

Білоцерківський національний аграрний університет
Соборна площа 8/1, Біла Церква, Київська обл., 09111, Україна
ishchuk29@gmail.com
ORCID 0000-0003-2150-0672

ДВОРІЧНІ КВІТНИКОВІ КУЛЬТУРИ В КОЛЕКЦІЇ БОТАНІЧНОГО САДУ БІЛОЦЕРКІВСЬКОГО НАУ

У статті представлено результати аналізу колекції дворічних квітничково-декоративних рослин у Ботанічному саду Білоцерківського НАУ. Встановлено, що колекція дворічників налічує 17 видів, що належать до 15 родів та 10 родин. Найбільшою кількістю видів представлена родина *Brassicaceae* Burnett. – *Brassica oleracea* L. var. *Acephala* DC., *Erysimum perovskianum* Fisch., *Hesperis matronalis* L., *Lunaria biennis* L. У колекції представлені види, що мають не лише декоративні, а й лікарські, кормові, дубильні властивості. *Diditalis grandiflora* містить отруйні глікозиди. *Alcea rosea* має етнографічне значення і належить до рослин-оберегів.

Проаналізовано морфометричні показники дворічників за висотою та терміни їх квітування. Встановлено, що до низькорослих видів у колекції дворічників Ботанічного саду Білоцерківського НАУ належить 41,2%, середньорослі і високорослі рослини представлені однаковою кількістю видів, що становить по 29,4%. Найбільшою кількістю видів у колекції представлена група літньоквітучих дворічників 47,1%, пізньовесняноквітучі складають 29,4%, а ранньоквітучі – 23,5% видів.

Більшість дворічників культивують у відкритому ґрунті для оздоблення квітників, лише деякі для створення сезонних букетів і фітокомпозицій. Завдяки пластичності дворічників, яка проявляється у нестандартних термінах посіву, відносній морозостійкості та ранньовесняним і ранньолітнім термінам квітування дворічники зменшують затрати на вирощування розсади та роботи з догляду за нею після посадки на постійне місце, забезпечують щорічну зміну дизайну квітників та заповнюють безквіткові періоди ранньої весни і початку літа. Дворічники придатні для створення бордюрів, клумб, рабток, газонів, килимів, стрічок, для оздоблення квітникових груп і балконів, контейнерної культури. Високорослі види можна використати як фон для всієї композиції. Сортове різноманіття *Bellis perennis* L., *Brassica oleracea* L. var. *Acephala* DC, *Dianthus caryophyllus* L. var. *Grenadin hort*, *Dianthus barbatus* L., *Viola wittrockiana* Gams. дозволяє створювати монокультурні квітники з широкою кольоровою палітрою.

Ключові слова: вид, квітничково-декоративні культури, висота рослин, термін квітування, типи квітничкового оформлення, монокультурні квітники, кольорова палітра.

Вступ. Дворічні квітничкові культури становлять проміжну групу рослин між однорічниками й багаторічниками та допомагають створити безперервність квітування різних груп квітничково-декоративних рослин майже впродовж всього вегетаційного періоду. Цю групу рослин виділяють не за декоративними ознаками, а за господарсько цінними

властивостями, які використовують в озелененні. Завдяки пластичності дворічників, можна регулювати строки їх сівби з метою одержання квітучих рослин ранньою весною з таким розрахунком, щоб бутони закладалися під час довгого світлового дня. Це значно прискорює квітіння і, отже, відповідає актуальним потребам сучасного квітництва (Бунін, 1994; Іщук та ін., 2014). Перевагою цієї групи рослин є досить висока морозостійкість, завдяки чому вони можуть зимувати у відкритому ґрунті у вигляді цілком розвинутого куща та рости з ранньої весни до пізньої осені.

У цілому дворічники представлені у колекціях ботанічних садів та парків невеликою кількістю видів. Так колекція дворічних квітничково-декоративних рослин Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАНУ включає 25 родів, 49 видів і 30 сортів (Колекційний фонд, 2008; *Колекції квітничково-декоративних рослин*, 2023), у колекції дендропарку «Асканія-Нова» представлено 14 видів (*Лабораторія дендрологічного парку «Асканія-Нова»*, 2021), а у Ботанічному саду Одеського національного університету ім. І. І. Мечникова лише 5 видів дворічників (*Науково-дослідна та інноваційна діяльність студентів та молодих вчених у Ботанічному саду ОНУ*, 2023). У Кременецькому ботанічному саду дворічні квітничково-декоративні культури складають близько 10% від усіх трав'янистих рослин саду (*Відділ лікарських рослин та нових культур Кременецького ботанічного саду*, 2023).

За кордоном впродовж тривалого періоду ведеться інтенсивна селекційна робота з виведення нових серій і сортів дворічників, зокрема, *Brassica oleracea* L. var. *Acephala* DC, *Bellis perennis* L., *Dianthus barbatus* L., *Alcea rosea* L., *Viola wittrockiana* Gams (Lamborn, 1892; Sparnaaij & Demmink, 1976). Зусилля селекціонерів направлені на вдосконалення габітусу рослин (карликові, високі, компактні та розкидисті форми куща) та забарвлення пелюсток (одно-, дво- і полікольорові пелюстки). Селекційна робота з сортами дворічників в Україні зводиться до мобілізації вихідного матеріалу у ботанічних садах та насінницьких фірмах. Невелика кількість видів у групі дворічних квітничково-декоративних культур пояснюється недостатнім вивченням їх біологічних ознак та способів культивування. Мелешко Г. (2007) вказує, що у міському озелененні група дворічників в Україні представлена лише 19 видами і 31 сортом. У промисловому квітництві вся різноманітність дворічників зводиться до 12–13 видів. Однак, насправді значно більша кількість дворічників заслуговує широкого застосування в озелененні та ландшафтному дизайні.

Мета досліджень – проаналізувати таксономічний склад, біоекологічні і декоративні властивості та способи використання дворічників на у квітничково-декоративному оформленні, представлених у колекції Ботанічного саду Білоцерківського НАУ.

Матеріали та методи. Історія Ботанічного саду Білоцерківського НАУ бере початок з біостаціонару, який був заснований на площі 1,9 га професором В.М. Черняком у 2007 р. одночасно з відкриттям спеціальності 206 «Садово-паркове господарство» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Впродовж 15 років біостаціонар БНАУ слугував навчальною і науковою базою спеціальності 206 «Садово-паркове господарство». У цей період завдяки ентузіазму, кропіткій і послідовній роботі науково-педагогічних працівників кафедри садово-паркового господарства та працівників біостаціонару тут було зібрано колекції хвойних та листяних дерев і кущів, а також одно-, дво- і багаторічних квітничково-декоративних рослин (Іщук, 2011; Іщук 2021). У 2022 р. біостаціонар перейменували у Ботанічний сад Білоцерківського НАУ (*Засідання Вченої ради Університету*, 2022).

Таксономічний склад дворічників вивчали за роботами В. Бессонової (2010), довідником колекційного фонду квітничково-декоративних рослин НБС ім. М. М. Гришка НАН України (Колекційний фонд, 2008), каталогом рослин Ботанічного саду НУБіП України (2011) та Каталогу фірми Bruns Pflanzen 2018/2019 (2018). Назви видів наведено відповідно до чекліста С. Мосякіна, М. Федорончука (1999) та WFO (2021): World Flora Online. Досвід використання дворічників у квітничково-декоративних насадженнях різного функціонального

призначення аналізували за роботами Г. Мелешко (2007), В. Пушкар (2007), О. Олейнікова (2010), U. Leyhe (2014), N. Ondra (2014), Н. Касанеллі (2012), Л. Іщук (2012), Л. Іщук та ін. (2014), E. Rönnblom (2019), А. Кабар та ін. (2021).

Результати та їх обговорення. Дворічні квітничково-декоративні рослини – це як полікарпічні види, які досягають максимального декоративного ефекту на другий рік життя, так і монокарпічні життєві форми, які декоративно цінні у перший рік свого життя (Ковалевська & Мікульська, 1972). Зазвичай у перший рік життя вони утворюють стебло та листки, зібрані у листову розетку, а на другий рік квітують і утворюють насіння. Деякі дворічні рослини (*Viola wittrockiana* Gams., *Dianthus barbatus* L., *Alcea rosea* L.) квітують і на третій рік після сівби, але їхні декоративні якості при цьому знижуються: квітки стають дрібними, розетки листків – недорозвиненими, а деякі рослини гинуть.

Проведений аналіз колекції дворічників у Ботанічному саду БНАУ показав, що дворічні квітничкові культури представлені 17 видами, що належать до 15 родів та 10 родин (табл. 1). Найбільшою кількістю видів представлена родина *Brassicaceae* Burnett. – *Brassica oleracea* L. var. *Acephala* DC., *Erysimum perovskianum* Fisch., *Hesperis matronalis* L., *Lunaria biennis* L.

Таблиця 1

Результати оцінювання асортименту колекції дворічних рослин Ботанічного саду Білоцерківського НАУ

№ з/п	Назва родини	Кількість, шт.	
		родів	видів
1	<i>Asteraceae</i> Bercht. & J. Presl.	2	2
2	<i>Brassicaceae</i> Burnett	4	4
3	<i>Boraginaceae</i> Juss.	1	1
4	<i>Campanulaceae</i> Juss.	1	2
5	<i>Caryophyllaceae</i> Juss.	1	2
6	<i>Malvaceae</i> Juss.	1	1
7	<i>Onagraceae</i> Juss.	1	1
8	<i>Papaveraceae</i> Juss.	1	1
9	<i>Scrophulariaceae</i> Juss.	2	2
10	<i>Violaceae</i> Batsch.	1	1
	Разом	15	17

Окрім декоративних якостей представлені у колекції рослини мають лікарські (*Diditalis grandiflora* Mill., *Bellis perennis*, *Lunaria biennis* L., *Verbrascum phoeniceum* L.), кормові (*Alcea rosea* L., *Brassica oleracea* L. var. *Acephala* DC.) та дубильні (*Alcea rosea*) властивості (Мінарченко & Тимченко, 2002; Демидяк, Дахим & Калущка, 2015). Саме *Alcea rosea* є одним з національних квіткових символів України та оберегом оселі (Олейнікова, 2010). *Diditalis grandiflora* окрім лікарських властивостей містить складні глікозиди, які сильно впливають на роботу серця (Мінарченко & Тимченко, 2002).

У квітничково-декоративному оформленні садів та парків дуже велике значення має не тільки декоративність рослин, але й безперервність квітвання з ранньої весни до пізньої осені. Цього досягають добором видів і сортів, що відрізняються біологічними особливостями та декоративними якостями. Дворічники здебільшого належать до групи рослин ранньовесняного квітвання і часто доповнюють безквіткові періоди весни та раннього літа. Крім того, їх можна вирощувати для квітвання і в пізньоосінній період (жовтень – листопад), у той час, коли однорічні види з настанням заморозків гинуть.

Переважну більшість дворічників вирощують у квітничкових композиціях, і лише незначна їх частина використовується для створення букетів. Щоб найбільш вдало розмістити дворічники у квітничковому оформленні, їх необхідно підібрати за декоративними та біологічними властивостями. При цьому враховують висоту рослин, забарвлення квіток,

декоративні якості листків, строки та тривалість квітання, відношення до світла (геліофіти або сциофіти) і до вологи (мезофіти або ксерофіти).

За висотою дворічники у колекції Ботанічного саду БНАУ поділяються на низькорослі (20–40 см), середньорослі (40–80 см) і високорослі (80–200 см). Низькорослі види у колекції складають 41,2% (*Bellis perennis*, *Brassica oleracea* var. *Acephala*, *Dianthus caryophyllus* L. var. *Grenadin hort*, *Dianthus barbatus* L., *Erysimum perovskianum* Fisch., *Myosotis alpestris* F.W. Schmidt., *Viola wittrockiana*), середньорослі – 29,4% (*Campanula sibirica* L., *Gaillardia aristata* Pursh., *Lunaria biennis*, *Oenothera biennis* L., *Papaver nudicaule* L.), високорослі – 29,4% (*Alcea rosea*, *Campanula medium* L., *Diditalis grandiflora*, *Hesperis matronalis*, *Verbrascum phoeniceum*).

Низькорослі та частково середньорослі форми висаджують на передньому плані бордюрів, клумб, рабатов, газонів, килимів, стрічок, для оздоблення квітникових груп і балконів (рис. 1). Низькорослі види також придатні для горщиківих композицій (Аман, 2012; Rönnblom, 2019). Сорти *Brassica oleracea* var. *Acephala* активно використовують для створення французьких овочевих городів.

Високорослі рослини і частину середньорослих використовують для поодиноких і групових посадок на газонах, у центрі клумб для обсаджування доріг, а також для букетів. Їх висаджують на задньому плані для озеленення стін будинків, перехрестя доріг, на узліссях лісопарків, в проміжках між деревами та кущами, якщо рослини здатні витримувати затінок (рис. 2). Високорослі види створюють фон для всієї композиції (Мелешко, 2007). Групи на квітниках влаштовуються з комбінації дворічників, різних за висотою: у центрі розміщують найвищі, а ближче до країв – нижчі рослини.



Рис. 1. Припідняті клумби з *Viola wittrockiana* біля входу у будівлю мерії м. Біла Церква



Рис. 2. Розміщення рослини *Alcea rosea* у Ботанічному саду БНАУ

За термінами квітання дворічники колекції Ботанічного саду БНАУ поділяються на ранньовесняноквітучі, пізньовесняноквітучі і літньоквітучі. Асортимент ранньовесняних і ранньолітніх ґрунтових квітникових рослин в Україні не дуже різноманітний. Весняний період бідний на квіти: цибулинні і бульбоцибулинні багаторічники, які квітують у цей час, не можуть повністю задовольнити потреби у декоративному оформленні садів та парків. Ось тут і стають у пригоді дворічники. Саме вони заповнюють квітники раннім літом, а часто й пізно восени. Дворічники допомагають створити безперервність квітання різних груп квітникових рослин впродовж майже всього вегетаційного періоду (Ковалевська & Мікульська, 1972). Ранньовесняноквітучі дворічники у колекції Ботанічного саду БНАУ складають лише 23,5% (*Bellis perennis*, *Erysimum perovskianum*, *Myosotis alpestris*, *Viola wittrockiana*), пізньовесняноквітучі – 29,4% (*Dianthus barbatus*, *Dianthus caryophyllus* var. *Grenadin*, *Hesperis matronalis*, *Lunaria biennis*.) і літньоквітучі – 47,1%. До прикладу безквіткові періоди у кінці весни та на початку літа можна заповнити дворічниками – *Hesperis matronalis*, *Dianthus barbatus*, *Campanula sibirica*, *Campanula medium*, *Diditalis grandiflora* (рис. 3).



Рис. 3. Розміщення *Diditalis grandiflora* у Ботанічному саду БНАУ

Коли відцвітають однорічники і кількість ґрунтових квітучих рослин різко зменшується, такі дворічники, як *Bellis perennis*, *Viola wittrockiana*, *Papaver nudicaule*, *Gaillardia aristata*, що ростуть і квітнуть до осені, можуть бути чудовим доповненням у квітниковому оформленні садів та парків. Більшість дворічників вирощують для весняного квіткового оформлення у вигляді рабатов, клумб, бордюрів, килимів (Касанеллі, 2012, Енциклопедія рослин, 2013) (рис. 4). Для одержання зрізаних квітів вирощують порівняно невелику кількість високорослих форм, які гарно квітують і можуть довго залишатися свіжими у воді.

Слід також відзначити дворічники з найдовшим періодом квітання. До них належать: *Viola wittrockiana*, *Papaver nudicaule*, *Bellis perennis*, *Hesperis matronalis*, *Dianthus caryophyllus* var. *Grenadin*, *Erysimum perovskianum*, *Gaillardia aristata*, *Verbrascum phoeniceum*.

Найкоротшим періодом квітання відзначаються *Myosotis alpestris*, *Campanula sibirica*, *Campanula medium*, *Oenothera biennis*. Систематичні поливи подовжують період квітання більшості дворічників.

Щоб квітникове оформлення гармонійно поєднувалося з природним ландшафтом, дворічні квітникові рослини слід висаджувати у вигляді великих мальовничих килимів, виконаних з низькорослих рослин. Дуже ефектні однотонні килими з монокультур низькорослих дворічників, облямованих бордюрами відповідних тонів (рис. 5). До прикладу, килим з білих махрових *Bellis perennis* з бордюром і лілово-рожевого багаторічного *Phlox subulata* L. або килим з *Myosotis alpestris*, облямований білим махровим *Arabis caucasica* Willd.



Рис. 4. *Campanula glomerata* L. і *Oenothera biennis* на клумбі біля корпусу № 3 Білоцерківського НАУ



Рис. 5. Монокультурна клумба *Viola wittrockiana* біля будівля мерії у м. Біла Церква

В інших випадках утворюють яскраві килими з різних сортів одного і того ж виду дворічників – *Bellis perennis*, *Viola wittrockiana* (рис. 6), *Dianthus caryophyllus* var. Grenadin, особливо гарний вигляд мають весняні масиви з дуже густих компактних кущиків бордюрної *Dianthus barbatus*. Гармонійний перехід кольорів можна одержати від послідовно висаджених *Bellis perennis* різних за барвами сортів, починаючи від сніжно-білого до темно-пурпурового.



Рис. 6. Монокультурна клумба з *Viola wittrockiana* на Торговій площі м. Біла Церква

Один з варіантів весняного квіткового оформлення – це розміщення *Viola wittrockiana* за послідовністю кольорів сонячного спектра. Надзвичайне багатство її барв цілком забезпечує виконання такого завдання. Килими з низькорослих дворічників дуже ефектні навесні, коли ще мало квітучих рослин, тому їх можна рекомендувати для декорування терас, а також південних схилів у садах та парках.

Зазвичай колекцію дворічників розміщують у ботанічному саду БНАУ поряд з колекціями однорічних квітково-декоративних рослин дотримуючись сівозміни для попередження ураження рослин грибними захворюваннями (рис. 7).

Більшість дворічних квіткових культур належить до рослин довгого дня, що характерно для рослин помірному клімату. Майже всі дворічники – перехреснозапильні рослини. Розмножуються вони переважно насінням і лише в деяких випадках вегетативно – поділом куща та живцюванням. Для весняного квітання їх необхідно вирощувати до фази куща (розетки), а деякі види – до початку бутонізації, перед відходом у зиму.

В умовах Ботанічного саду БНАУ дворічників сіють наприкінці весни або на початку літа (травень – червень) звичайно у холодні парники або грядки. Можна сіяти їх безпосередньо в ґрунт. Проте на безрозсадний спосіб вирощування дворічників впливають несприятливі ґрунтово-кліматичні умови. Нестача води у ґрунті, а також низька відносна вологість повітря в цей період є причиною зрідження сходів, а часом і повної загибелі рослин. Тому вирощування розсади дворічників у парниках з наступним розміщенням їх у відкритому ґрунті більш доцільне та надійне, тим більше, що дворічні квітникові рослини добре витримують пересадку. Така розсадна культура є найбільш зручною для створення квіткових композицій різного функціонального призначення і дозволяє оновлювати ландшафт щороку.



Рис. 7. Насіннева ділянка *Dianthus barbatus* у Ботанічному саду БНАУ

Догляд за дворічниками першого року життя полягає в регулярних поливах, розпушуванні ґрунту та знищенні бур'янів. Важливо, щоб до настання перших заморозків рослини встигли добре вкоренитися. Необхідно подбати й про те, щоб до зими рослини не переросли, оскільки занадто розвинуті рослини, як і недорозвинуті, однаково погано витримують низькі температури. Рослини, які мають добру кореневу систему, під постійним сніговим покривом перезимовують без укріття. Але через те, що в Україні зими нестійкі, рослини обов'язково треба вкривати ялиновим гіллям. Це забезпечить зимуючим рослинам аерацію в разі утворення льодової кірки, а також захистить їх від мишоподібних гризунів.

Технологія догляду за дворічниками другого року життя на початку весни передбачає підживлення мінеральними добривами по таломерзломому ґрунті з розрахунку: аміачної селітри 50 г/м^2 , суперфосфату 35 г/м^2 і хлористого калію 15 г/м^2 . Внесені добрива загортають у ґрунт під час ранньовесняного розпушування міжрядь (Ковалевська & Мікульська, 1972).

Друге підживлення мінеральними добривами проводять у період бутонізації: аміачною селітрою 15 г/м^2 , суперфосфатом 35 г/м^2 і хлористим калієм 5 г/м^2 . Вносити добрива найкраще після дощу. Якщо дощу немає, а ґрунт сухий, перед внесенням добрив ділянку треба полити з розрахунку 10 л води на 1 м^2 ґрунту. Після розсівання добрив квітник знову поливають з розрахунку 20 л води на 1 м^2 ґрунту (Ковалевська & Мікульська, 1972).

Впродовж вегетаційного періоду систематично розпушують ґрунт, своєчасно поливають рослини та видаляють суцвіття, які відцвіли, збирають стигле насіння.

Крім того, необхідно своєчасно провадити боротьбу з шкідниками та хворобами, від яких особливо потерпають представники родини *Brassicaceae* і *Malvaceae*. Високорослі рослини (*Alcea rosea*, *Campanula medium*, *Diditalis grandiflora*), особливо якщо вони ростуть на відкритих місцях, необхідно підв'язувати до кілків.

Висновки. Колекція дворічників Ботанічного саду БНАУ нараховує 17 видів, що належать до 15 родів і 10 родин. Найбільшим видовим різноманіттям характеризується родина *Brassicaceae*. Представлені у колекції дворічники мають не лише декоративні, а й лікарські, кормові, дубильні властивості. Серед видів колекції є рослина-оберіг *Alcea rosea*.

Найбільшу кількість видів складає група низькорослих дворічників 41,2%, середньо- і високорослі рослини налічують рівну кількість видів – по 29,4 %. До групи ранньовесняноквітучих рослин зараховано 23,5%, пізньовесняноквітучих – 29,4%, і найбільш чисельною є група літньоквітучих видів, яка складає 47,1% видів колекції дворічників.

Пластичність дворічників до широкого спектру ґрунтово-кліматичних умов дозволяє регулювати строки їх сівби з метою одержання квітучих рослин ранньою весною, коли бутони закладаються впродовж довгого світлового дня. Дворічники характеризуються морфологічним різноманіттям, тривалими періодами квітання, відносною стійкістю до абіотичних та біотичних чинників і забезпечують декоративність на квітниках різного функціонального призначення ранньою весною та у кінці травня – на початку червня, коли асортимент квітучих багаторічників не великий. Завдяки нестандартним термінам посіву – кінець травня – початок червня та висадки розсади на постійне місце у вересні затрати на вирощування цієї групи рослин зменшуються порівняно з однорічниками, розсаду яких необхідно вирощувати в умовах закритого ґрунту, а висаджувати на квітники у травні-червні, що потребує додаткових затрат на полив рослин у спекотні і зазвичай бездошові періоди кінця весни – початку літа.

Таким чином, колекції дворічників Ботанічного саду БНАУ є навчальною базою спеціальності 206 «Садово-паркове господарство» першого (бакалаврського), другого (магістерського) і третього (доктор філософії) вищої освіти. Генофонд колекції служить випробуванням для вдосконалення технології вирощування дворічників та впровадження її у насадженнях садово-паркових об'єктів Київщини.

ЛІТЕРАТУРА

- Аман К. Балкони й тераси. Сучасні рішення. Харків : Ранок, 2012, 160 с.
- Бессонова В. П. Рослини квітників. Довідник. Дніпропетровськ : Вид-во «Свідлер А.Л.», 2010. 176 с.
- Бунін В. О. Квітникарство. Львів : Світ, 1994. 152 с.
- Відділ лікарських рослин та нових культур Кременецького ботанічного саду. Кременець, 2023. URL: <https://kremlotsad.in.ua/struktura/viddil-likarskykh-roslyn-ta-novykh-kultur/>
- Демидяк О. Л., Дахим І. С., Калушка О. Б. Аналіз ліпофільної фракції трави стокроток багаторічних (*Bellis perennis* L.). Сучасні підходи дослідження рослинної лікарської сировини, проблеми створення та стандартизації фітопрепаратів Київ : НУБіП, 2015. С. 245. URL: https://nuph.edu.ua/wp-content/uploads/2015/04/Farmatsiya_Ukrayiny_Tom_1_SUCHASNI-PIDHODY-DOSLIDZHENNYA-ROSLY-NNOYI-LIKARS-KOYI-SY-ROVY-NY-.pdf
- Енциклопедія рослин садових та кімнатних / уклад. С. В. Ануфрієва. Донецьк : ТОВ «Глорія Трейд», 2013. 224 с.
- Засідання Вченої ради університету. 2022. URL: <https://btsau.edu.ua/uk/content/zasidannya-vchenoyi-rady-universytetu-24>
- Іщук Л. П. Аналіз сортового різноманіття, декоративності та особливостей росту і розвитку сортів *Dahlia cultorum* Thorsrud & Reisaeter в колекції біостаніонару Білоцерківського НАУ. *Journal of native and alien plant studies*. 2021. Вип. 17. С. 75–92.
- Іщук Л. П. Аналіз стану квітникових насаджень м. Біла Церква та шляхи його поліпшення. *Агробіологія* : збірник наукових праць / Білоцерків. нац. аграр. ун-т. Біла Церква, 2012. Вип. 8 (94). С. 78–82.
- Іщук Л. П. Колекція багаторічних трав'янистих квітниково-декоративних рослин біостаніонару Білоцерківського національного аграрного університету. *Відновлення порушених природних екосистем*: матеріали IV міжнар. наук. конф. (м. Донецьк, 18-21 жовтня 2011 р.). Донецьк, 2011. С. 158–160.
- Кассанеллі Н. Квітники, клумби, квіткові бордюри. Харків : Книжковий клуб «Клуб сімейного дозвілля», 2012, 192 с.

- Каталог рослин Ботанічного саду НУБіП України / О. В. Колесніченко, Б. Є. Якубенко, С. І. Слюсар, С. І. Шабарова, В. Т. Гонтар, О. М. Якобчук, В. Г. Біленко, Н. В. Шевчук, К. В. Маєвський, М. А. Чікінова, Г. П. Шульженко. Київ : НУБіП України, 2011. 130 с.
- Квітникарство : навч. посіб. / О. Г. Олешко, В. М. Черняк, Л. А. Козак; за ред. Л. П. Іщук. Біла Церква, 2014. 292 с.
- Ковалевська М. Ф., Мікульська І. О. Дворічні квіти. Київ : Уражай, 1972. 73 с.
- Колекції квітничково-декоративних рослин НБС ім. М. М. Гришка НАН України. 2023. URL: <https://nbg.kyiv.ua/ua/kolekciiii-kvitnikovo-dekorativnih-roslin.html>
- Колекційний фонд квітничково-декоративних рослин Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришка НАН України. Каталог рослин. Довідник. Тернопіль : Медобори, 2008. 180 с.
- Лабораторія дендрологічного парку «Асканія-Нова». 2021. URL: <https://askania-novazapovidnik.gov.ua/administratsiya/naukova-chastina/laboratoriya-dendrologichnogo-parku/>
- Ландшафтний фітодизайн з основами біотехнології : підручник / А. М. Кабар, Ю. В. Лихолат, І. О. Зайцева, О. О. Дідур, О. Є. Пахомов, Л. П. Кузьміна, І. М. Коваленко, Т. В. Скляр, Т. Ю. Лихолат. Дніпро : ЛІРА, 2021. Ч. 1. 196 с.
- Мелешко Г. Асортимент квітничково-декоративних рослин дворічного циклу культури для використання у зеленому будівництві. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Сер. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття*. 2007. Вип. 15/17. С. 12–15.
- Мінарченко В. М., Тимченко А. І. Атлас лікарських рослин України: (хорологія, ресурси та охорона. Київ : Фітосоціоцентр, 2002. 172 с.
- Науково-дослідна та інноваційна діяльність студентів та молодих вчених у Ботанічному саду ОНУ ім. І. І. Мечникова. 2023. URL: <http://garden.onu.edu.ua/nauchno-issledovatelskaya-i-innovatsionnaya-deyatelnost-studentov-i-molodykh-uchenykh-v-botanicheskom-sadu/>
- Олейнікова О. М. Садові декоративні рослина. Харків : «Веста», 2010. 144 с.
- Пушкар В. В. Дизайн квітників. Київ : Вид-во «Альтерпрес», 2007. 336 с.
- Bruns Pflanzen: Catalog of garden plants 2018-2019. Bad Zwischenahn, 2018. 1207 p.
- Lamborn, L.L. *American Carnation Culture (Dianthus Caryophyllus Semperflorens): Its Classification, History, Propagation, Varieties, Care, Culture, Etc.* Alliance Ohio, 1892. 239 p.
- Leyhe U. Blumenbeete: Einfache Pflanzrezepte zum Nachgestalten. Munchen: BLV Buchverlag GmbH & Co KG, 2014. 96 p.
- Mosyakin S., Fedoronchuk M. Vascular Plants of Ukraine. A Nomenclatural checklist. Kiev, 1999. 345 p. DOI:10.13140/2.1.2985.0409.
- Ondra N. J. Five-Plant Gardens. 52 Ways to Grow a Perennial Garden with Just Five Plants. North Adams, MA: Storey Publishing, 2014. 184 p.
- Rönblom E. Pielegnacja Ogrodu. Praktyczne porady na cały rok: wiosna, lato, jesien, zima. Wydawnictwo REA SJ, 2019. 272 p.
- Sparnaaij L. D., Demmink J. F. Breeding for resistance to *Phialophora cinerescens* (WR.) VAN BEYMA in glasshouse carnations (*Dianthus caryophyllus* L.). *Euphytica*. 1976. 25, 329–338 doi.org/10.1007/BF00041564
- WFO (2021): World Flora Online. URL: <http://www.worldfloraonline.org/>

REFERENCES

- Aman, K. (2012). *Balkony y terasy. Suchasni rishennia. [Balconies and terraces. Modern solutions]*. Kharkiv: Ranok [in Ukrainian].
- Anufrieva, S. V. (Ed.). (2013). *Entsyklopediia roslyn sadovykh ta kimnatnykh*. Donetsk: TOV «Hloriia Treid» [in Ukrainian].
- Bessonova, V. P. (2010). *Roslyny kvitnykiv. Dovidnyk. [Flower garden plants. Directory]*. Dnipropetrovsk: Vyd-vo «Svidler A.L.» [in Ukrainian].
- Bruns Pflanzen: Catalog of garden plants 2018–2019. (2018). Bad Zwischenahn.

- Bunin, V. O. (1994). *Kvitnykarstvo. Dovidnyk. [Floriculture. Directory]*. Lviv: Svit [in Ukrainian].
- Demydiak, O. L., Dakhym, I. S., & Kalushka, O. B. (2015). Analiz lipofilnoi fraktsii travy stokrotok bahatorichnykh (*Bellis perennis* L.) [Analysis of the lipophilic fraction of perennial yarrow grass (*Bellis perennis* L.)]. In *Suchasni pidkhody doslidzhennia suchasni pidkhody doslidzhennia roslynnoi likarskoi syrovyny, problemy stvorennia ta standartyzatsii fitopreparativ [Modern approaches to research, modern approaches to researching herbal medicinal raw materials, problems of creation and standardization of phytopreparations]* (pp. 245). Kyiv: NUBiP. Retrieved from https://nuph.edu.ua/wp-content/uploads/2015/04/Farmatsiya_Ukrayiny-_Tom_1_SUCHASNI-PIDHODY-DOSLIDZHENNYA-ROSLY-NNOYI-LIKARS-KOYI-SY-ROVY-NY-.pdf
- Ishchuk, L. P. (2012). Analiz stanu kvitnykovykh nasadzhen m. Bila Tserkva ta shliakhy yoho polipshennia [Analysis of the state of flower gardens in Bila Tserkva and ways to improve it]. In *Ahrobiolohiia: zbirnyk naukovykh prats [Agrobiology: a collection of scientific works]* (Vol. 8 (94), pp. 78-82). Bila Tserkva [in Ukrainian].
- Ishchuk, L. P. (2021). Analiz sortovoho riznomanittia, dekoratyvnosti ta osoblyvosti rostu i rozvytku sortiv *Dahlia cultorum* Thorsrud & Reisaeter v kolektsii biostatsionaru Bilotserkivskoho NAU [Analysis of varietal diversity, decorativeness and features of growth and development of *Dahlia cultorum* Thorsrud & Reisaeter varieties in the collection of the biostationary of Bilotserkiv National University]. *Journal of native and alien plant studies*, 17, 75–92 [in Ukrainian].
- Ishchuk, L. P. (2011). Kolektsiia bahatorichnykh trav'ianistykh kvitnykovo-dekoratyvnykh roslyn biostatsionaru Bilotserkivskoho natsionalnoho ahrarynoho universytetu [Collection of perennial herbaceous flower-ornamental plants of biostationary Bila Tserkva National Agrarian University]. In *Vidnovlennia porushenykh pryrodnykh ekosystem: materialy IV mizhnar. nauk. konf [Restoration of disturbed natural ecosystems: Proceedings of the Scientific Conference]*. Donetsk [in Ukrainian].
- Ishchuk, L. P., Oleshko, O. H., Cherniak, V. M., & Kozak, L. A. (2014). *Kvitnykarstvo. [Floriculture]*. Bila Tserkva [in Ukrainian].
- Kabar, A. M., Lykholat, Yu. V., Zaitseva, I. O., Didur, O. O., Pakhomov, O. Ye, Kuzmina, L. P. ... Lykholat, T. Yu. (2021). *Landshaftnyi fitodyzain z osnovamy biotekhnolohii [Landscape phytodesign with the basics of biotechnology]* (Pt. 1). Dnipro: LIRA [in Ukrainian].
- Kascanelli, N. (2012). *Kvitnyky, klumby, kvitkovi bordiury [Flower beds, flower borders]*. Kharkiv: Knyzhkovyi klub «Klub simeinoho dozvillia» [in Ukrainian].
- Kolektsii kvitnykovo-dekoratyvnykh roslyn NBS im. M. M. Hryshka NAN Ukrainy [Collections of flower and ornamental plants of the NBS named after M. M. Hryshka of the National Academy of Sciences of Ukraine]*. (2023). Kyiv. Retrieved from <https://nbg.kyiv.ua/ua/kolektsii-kvitnikovo-dekorativnih-roslyn.html>
- Kolektsiinyi fond kvitnykovo-dekoratyvnykh rosly Natsionalnoho botanichnoho sadu im. M. M. Hryshka NAN Ukrainy. Katalog roslyn. Dovidnyk [Collection fund of flower-decorative plants of the National Botanical Garden named after M. M. Hryshka of the National Academy of Sciences of Ukraine. Catalog of plants. Directory]*. (2008). Ternopil: Medobory [in Ukrainian].
- Kolesnichenko, O. V., Yakubenko, B. Ye., Sliusar, S. I., Shabarova, S. I., Hontar, V. T., Yakobchuk, O. M. ... Shulzhenko, H. P. (2011). *Katalog roslyn Botanichnoho sadu NUBiP Ukrainy [Catalog of plants of the NUBiP Botanical Garden of Ukraine]*. Kyiv: NUBiP Ukrainy [in Ukrainian].
- Kovalevska, M. F., & Mikulska, I. O. (1972). *Dvorichni kvity [Biennial flowers]*. Kyiv: Urazhai [in Ukrainian].

- Laboratoriia dendrolohichnoho parku «Askaniia-Nova» [Laboratory of dendrological park «Askania-Nova»]*. (2021). Retrieved from <https://askania-nova-zapovidnik.gov.ua/administratsiya/naukova-chastina/laboratoriya-dendrologichnogo-parku/>
- Lamborn, L. L. (1892). *American Carnation Culture (Dianthus Caryophyllus Semperflorens): Its Classification, History, Propagation, Varieties, Care, Culture, Etc.* Alliance Ohio.
- Leyhe, U. (2014). *Blumenbeete: Einfache Pflanzrezepte zum Nachgestalten*. Munchen: BLV Buchverlag GmbH & Co KG [in Germany].
- Meleshko, H. (2007). Asortyment kvitnykivo-dekoratyvnykh roslyn dvorichnoho tsykladu kultury dlia vykorystannia u zelenomu budivnytstvi [Assortment of flowering and decorative plants of the two-year culture cycle for use in green construction]. *Visnyk Kyivskoho natsionalnoho universytetu imeni Tarasa Shevchenka. Ser. Introduktsiia ta zberezhennia roslynnoho riznomanittia [Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Ser. Introduction and preservation of plant diversity]*, 15–17, 12-15 [in Ukrainian].
- Minarchenko, V. M., & Tymchenko, A. I. (2002). *Atlas likarskykh roslyn Ukrainy: (khorolohiia, resursy ta okhorona) [Atlas of medicinal plants of Ukraine: (horology, resources and protection)]*. Kyiv: Fitosotsiotsentr [in Ukrainian].
- Mosyakin, S., & Fedoronchuk, M. (1999). *Vascular Plants of Ukraine. A Nomenclatural checklist*. Kiev. DOI:10.13140/2.1.2985.0409
- Naukovo-doslidna ta innovatsiina diialnist studentiv ta molodykh vchenykh u Botanichnomu sadu ONU im. I. I. Mechnykova [Scientific research and innovative activities of students and young scientists in the Botanical Garden of ONU named after I. I. Mechnikova]*. (2023). Retrieved from <http://garden.onu.edu.ua/nauchno-issledovatelskaya-i-innovatsionnaya-deyatelnost-studentov-i-molodykh-uchenykh-v-botanicheskom-sadu/> [in Ukrainian].
- Olieinikova, O. M. (2010). *Sadovi dekoratyvni roslyna [Garden decorative plant]*. Kharkiv: «Vesta» [in Ukrainian].
- Ondra, N. J. (2014). *Five-Plant Gardens. 52 Ways to Grow a Perennial Garden with Just Five Plants*. North Adams, MA: Storey Publishing.
- Pushkar, V. V. (2007). *Dyzain kvitnykiv [Flower garden design]*. Kyiv: Vydavnytstvo “Alterpres” [in Ukrainian].
- Rönblom, E. (2019). *Pielegnacja Ogrodu. Praktyczne porady na caly rok: wiosna, lato, jesien, zima*. Wydawnictwo REA SJ [in Poland].
- Sparnaaij, L. D., & Demmink, J. F. (1976). Breeding for resistance to *Phialophora cinerescens* (WR.) VAN BEYMA in glasshouse carnations (*Dianthus caryophyllus* L.). *Euphytica*, 25, 329-338. doi.org/10.1007/BF00041564
- Viddil likarskykh roslyn ta novykh kultur Kremenetskoho botanichnoho sadu [Department of Medicinal Plants and New Cultures of the Kremenets Botanical Garden]*. (2023). Kremenets. Retrieved from <https://krembotsad.in.ua/struktura/viddil-likarskykh-roslyn-ta-novykh-kultur/> [in Ukrainian].
- WFO (2021): World Flora Online. Retrieved from <http://www.worldfloraonline.org/>
- Zasidannia Vchenoi rady Universytetu [University Academic Council Meeting]*. (2022). Retrieved from <https://btsau.edu.ua/uk/content/zasidannya-vchenoyi-rady-universytetu-24> [in Ukrainian].
- Ishchuk, L. P. (2011). Kolektsiia bahatorichnykh trav'ianistykh kvitnykovo-dekoratyvnykh roslyn biostatsionaru Bilotserkivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu [A collection of perennial herbaceous ornamental plants of the Bilotserk National Agrarian University biostationary]. In *Vidnovlennia porushenykh pryrodnykh ecosystem: materialy IV mizhnar. nauk. konf. [Restoration of disturbed natural ecosystems: Proceedings of the Scientific Conference]* (pp. 158–160). Donetsk [in Ukrainian].

Ishchuk L. P.

Bila Tserkva National Agrarian University

TWO-YEAR FLOWER CULTURES IN THE COLLECTION OF THE BOTANICAL GARDEN OF BILA TSERKVA NATIONAL AGRARIAN UNIVERSITY

The article presents the results of the analysis of the collection of two-year-old flowering ornamental plants in the Botanical garden of Bila Tserkva national agrarian university. It was established that the biennial collection includes 17 species belonging to 15 genera and 10 families. The largest number of species is represented by the family Brassicaceae Burnett. – Brassica oleracea L. var. Acephala DC., Erysimum perovskianum Fisch.hort., Hesperis matronalis L., Lunaria biennis L. The collection presents species that have not only decorative, but also medicinal, fodder, and tanning properties. Diditalis grandiflora contains poisonous glycosides. Alcea rosea has ethnographic significance and belongs to amulet plants.

The morphometric indicators of biennials by height and their flowering periods were analyzed. It was established that 41,2% of the collection of biennials of the Botanical Garden of the Bila Tserkva NAU belongs to low-growing species, medium-sized and tall plants are represented by the same number of species, which is 29,4% each. The largest number of species in the collection is represented by the group of summer-flowering biennials, 47,1%, late-spring-flowering ones make up 29,4%, and early-flowering ones – 23,5% of species.

Most biennials are cultivated in open ground to decorate flower beds, only a few to create seasonal bouquets and phytocompositions. Thanks to the plasticity of biennials, which is manifested in non-standard sowing dates, relative frost resistance and early spring and early summer flowering periods, biennials reduce the costs of growing seedlings and care for them after planting in a permanent place, provide an annual change in the design of flower beds and fill the flowerless periods of early spring and early summer. Biennials are suitable for creating borders, flower beds, rabatoks, lawns, carpets, ribbons, for decorating flowerbed groups and balconies, container culture. Tall species can be used as a background for the entire composition. Varietal diversity of Bellis perennis L., Brassica oleracea L. var. Acephala DC, Dianthus caryophyllus L. var. Grenadine hort, Dianthus barbatus L., Viola wittrockiana Gams. allows you to create monoculture flower beds with a wide color palette.

Keywords: species, flower and ornamental crops, plant height, flowering period, types of flower arrangement, monoculture flower beds, color palette.

Надійшла до редакції 31.03.2023

УДК 502.51(285):631.468(477.53)

DOI <https://doi.org/10.33989/2023.9.1.290170>

Клепець О. В.

Полтавський державний медичний університет

вул. Шевченка, 23, Полтава, 36011, Україна

gidrobiolog@gmail.com

ORCID 0000-0001-6398-9459

СКЛАД І СТРУКТУРА УГРУПОВАНЬ ГІДРОФІТІВ РІЗНОТИПНИХ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ м. ПОЛТАВИ

*Стаття висвітлює результати вивчення складу і структури угруповань справжніх водних рослин у різноманітних водних об'єктах міста Полтави (штучні та природні водойми, міський відрізок середньої річки Ворскла), де відповідно до еколого-флористичної класифікації було ідентифіковано 21 асоціацію (у т.ч. 8 субасоціацій) із восьми союзів, трьох порядків та двох класів. Серед них найбільш типовою на урботериторії є асоціація *Ceratophylletum demersi*. Відносно вищим ценотичним різноманіттям відрізняється клас РОТАМЕТЕА (13 асоціацій), а нижчим – клас LEMNETEA (8 асоціацій).*

Загалом виявлені рослинні асоціації водних об'єктів урботериторії мають досить низьке видове багатство і репрезентують здебільшого спрощені варіанти вихідних природних угруповань. Особливо збідненими є угруповання із класу РОТАМЕТЕА (1–3 види в описах), відмічені на міських водоймах. Спостерігається загальна тенденція до посилення ценотичної активності флористичних елементів, толерантних до антропогенного навантаження та евтрофування.

На урбанізованих водних об'єктах непроточного типу зареєстровано 18 угруповань рангу асоціації, а на міському відрізку середньої річки – 9. Більшість виявлених асоціацій (12) приурочено виключно до міських водойм, специфічними ж для міського відрізка річки є лише 3 асоціації. З тих шести асоціацій, що зустрічаються як на міських водоймах, так і на міському відрізку середньої річки, саме річкові ценози є більш різноманітними і повночленними.

В умовах урбанізованого середовища вищу стійкість до антропогенного впливу виявляють екосистеми середньої річки порівняно із екосистемами штучних міських водойм, про що, зокрема, свідчить складніша ценотична структура спільних асоціацій, а також наявність соціологічно цінних угруповань саме у річкових гідроекотопах.

Ключові слова: *макрофіти, справжні водні рослини, ценотична структура, еколого-флористична класифікація, рослинні асоціації, водні об'єкти, урботериторія.*

Вступ. Як відомо, екосистеми водойм і водотоків на урботериторіях зазнають комплексного антропогенного впливу, що проявляється у реакціях їх автотрофного компонента, насамперед угруповань макрофітів. Водні об'єкти із більшою екологічною ємністю, що обумовлена морфологічними, гідрологічними особливостями та помірним рівнем антропогенного використання акваторій і водозборів, характеризуються вищою складністю структури рослинного покриву. Тому показники ценотичного різноманіття

макрофітів, видового багатства та флористичного складу фітоценозів, просторової організації угруповань необхідні для адекватної оцінки екологічного стану гідроекосистем урбанізованих територій.

У складі водної рослинності в аспекті екологічної приналежності ценозоутворюючих видів можна виділити угруповання справжніх водних рослин (гідрофітів) та прибережно-водних рослин (гелофітів, або повітряно-водних рослин, та гірогелофітів, або рослин урізу води). Серед них особливо чутливими індикаторами стану гідроекосистем є угруповання гідрофітів, які для нормального перебігу свого життєвого циклу потребують постійного контакту вегетативного тіла із водним середовищем (Дьяченко, 2006; Мальцев та ін., 2011).

Метою цієї роботи є вивчити ценотичну структуру угруповань справжніх водних рослин із різнотипних водних об'єктів на території міста Полтави та провести класифікацію цих угруповань, а також відзначити тенденції їх трансформації у водоймах і водотоках в умовах урбосередовища.

Матеріали та методи. Нами упродовж польових сезонів 2011–2015 рр. на території м. Полтави були проведені гідроботанічні дослідження різнотипних водних об'єктів, що різнилися за походженням, інтенсивністю водообміну, морфометричними показниками, ступенем антропогенного навантаження: руслові ставки, копанки, заповнені водою кар'єри, заплавна старична водойма річки Ворскла, а також міський (близько 9 км завдовжки) відрізок русла цього водотоку, де умовно розрізнялися три ділянки – верхньоміська (рекреаційна зона уздовж мікрорайону Дублянщина до III міського пляжу), середньоміська (високоурбанізована ділянка від II міського пляжу до місця скиду міського колектору) та нижньоміська (розширена і поглиблена ділянка уздовж мікрорайонів Климівка та Левада).

Вивчення рослинності макрофітів і, зокрема, ценотичної її структури здійснене згідно загальноприйнятих методик (Дьяченко, 2006). Було виконано та оброблено 432 геоботанічних описи угруповань водної рослинності, у т.ч. 205 описів угруповань справжніх водних рослин. Аналізувалися флористичний склад, видове багатство, ярусність, проективне покриття (ПП), частота трапляння (ЧТ) та індикаторне значення видів, загальне проективне покриття (ЗПП) угруповань. Класифікація рослинності проведена за еколого-флористичним методом (напрям Браун-Бланке) на основі класифікаційної схеми Д. В. Дубини (2006) із урахуванням підходів деяких інших авторів (Зуб, Савицький, 1998; Чорна, 2013; Tomaszewicz, 1979). Назви таксонів вищих судинних макрофітів наведено за номенклатурним списком судинних рослин України (Mosyakin, Fedoronchuk, 1999), мохоподібних – згідно Чекліста моходібних України (Бойко, 2010), макроводоростей – за довідниковим виданням «Algae of Ukraine» (Vol. 3, 2011).

Результати та їх обговорення. В результаті проведених досліджень в урбанізованих водних об'єктах м. Полтави було ідентифіковано 37 асоціацій макрофітів із 14 союзів, семи порядків та трьох класів, що співставне із даними інших дослідників по ценорізноманіттю водної рослинності деяких урбанізованих територій. Так, для водних об'єктів м. Львова відомо 47 рослинних асоціацій (Данилик, 2004), водойм м. Києва – від 38 асоціацій (Савицький, Зуб, 1999) до 42 (Иванова и др., 2007) безрангових угруповань.

У складі описаного ценорізноманіття угруповання справжніх водних рослин репрезентує 21 асоціація (у т.ч. 8 субасоціацій) із восьми союзів, трьох порядків та двох класів.

Класифікаційна схема рослинності гідрофітів у досліджених водних об'єктах

Cl. LEMNETEA R. Tx. 1955

Ord. Lemnetalia minoris R. Tx. 1955

Al. Lemnion minoris R. Tx. 1955

1. As. Lemnetum minoris (Oberd. 1957) Th. Müller et Görs 1960
2. As. Lemno minoris-Spirodeletum polyrrhizae W. Koch 1954 em Müller et Görs 1960
3. As. Salvinio-Spirodeletum polyrrhizae Slavnić 1956

4. As. Spirodeletum polyrrhizae W. Koch 1954
5. As. Lemno-Salvinietum natantis Migan et J. Tx. 1960
Al. Lemnion trisulcae Den Hartog et Segal 1964
6. As. Lemnetum trisulcae Soó 1927
Al. Hydrocharition morsus-ranae Rubel 1933
7. As. Hydrocharitetum morsus-ranae Van Langend. 1935
subass. Hydrocharitetum morsus-ranae typicum Dubyna 1986
8. As. Ceratophyllo-Hydrocharitetum Pop 1962
Cl. POTAMETEA Klika in Klika et Novak 1941
Ord. Callitricho-Batrachietalia Passarge 1978
Al. Ranunculion aquatilis Passarge 1964
9. As. Batrachietum trichophylli Soó (1927) 1971
Ord. Potametalia W. Koch 1926
Al. Ceratophyllion demersi Den Hartog et Segal 1964
10. As. Ceratophylletum demersi (Soó 1927) Eggler 1933
Al. Nymphaeion albae Oberdorfer 1957
11. As. Nupharetum lutei Beljavetchene 1990
12. As. Myriophyllo-Nupharetum W. Koch 1926
subass. Myriophyllo-Nupharetum potametosum pectinati Dubyna 2006
13. As. Potametum natantis Oberdorfer 1977
Al. Parvopotamion (Vollmar 1947) Den Hartog et Segal 1964
14. As. Potametum trichoidis Freitag, Markus, Schwippl 1958
15. As. Potametum crispum Soó 1927
16. As. Ceratophyllo-Potametum crispum Horvatić i Micevski 1960
17. As. Potametum pectinati Carstensen 1955
subass. Potametum pectinati typicum Dubyna 2006
subass. Potametum pectinati potametosum crispum Dubyna 2006
Al. Magnopotamion (Vollmar 1947) Den Hartog et Segal 1964
18. As. Potametum lucentis Hueck 1931
subass. Potametum lucentis typicum Dubyna 2006
19. As. Potametum perfoliati (W. Koch 1926) Passarge 1964
subass. Potametum perfoliati ceratophylletosum demersi Dubyna 2006
subass. Potametum perfoliati potametosum pectinati Zapletalek 1939
20. As. Elodeetum canadensis Eggler 1933
subass. Elodeetum canadensis typicum Dubyna 2006
21. As. Potametum nodosi (Soó 1960) Segal 1964

Нижче наведено характеристику та синоптичні таблиці виділених рослинних асоціацій (по класах рослинності).

Синтаксони класу *LEMNETEA*

1. Угрупування асоціації *Lemnetum minoris* зустрічаються переважно у ставках руслового типу (із каскадів дендропарку та Пушкарівської балки), де вони в інтервалі глибин 30–80 см та в умовах мулистих субстратів формують зарості по периферії водного дзеркала або ж повністю вкривають акваторію неглибоких водойм. Поодинокі невеликі плями ценозів цієї асоціації також відмічено на середьоміській ділянці р. Ворскла (район човнової станції на лівому березі) на глибинах до 150 см. В усіх випадках угрупування двоярусні, ЗПП їх сягає 100% при ПП *Lemna minor* L. до 80–90%, але якщо у ставках видовий склад нараховує не більше 3 видів (підводний ярус можуть формувати *Ceratophyllum demersum* L. та нитчасті водорості, забезпечуючи до 40% ПП), то у р. Ворскла флористичний склад включає до 9 видів, у т.ч. *Spirodela polyrrhiza* (L.) Schleid., *Hydrocharis morsus-ranae* L., *Salvinia natans* (L.) All. (до 5% ПП) та *Nuphar lutea* (L.) Smith (поодинокі) у наводному ярусі, а також

Najas marina L. (ПП до 1%) поряд із *Ceratophyllum demersum* (ПП до 50%) та нитчастими водоростями (ПП до 20%) – у підводному.

2. Угрупування асоціації ***Lemno minoris–Spirodeletum polyrrhizae*** відмічене у єдиному місцезростанні малої паркової водойми на території агробіостанції Полтавського педуніверситету, де воно вкривало всю акваторію. Це угруповання із ЗПП 100% сформоване майже за рівної участі обох співдомінантів, які у підводному ярусі по периметру водойми доповнені незначними домішками (ПП до 1%) *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton pectinatus* L., а також нитчастих водоростей. Очевидно, ця асоціація має перехідний характер від *Lemnetum minoris* до *Spirodeletum polyrrhizae* та відбиває поступове наростання трофності водного середовища, аж до сильного антропогенного евтрофування, характерного для угруповань багатокорінника (Макрофіти, 1993), і виявляє тенденцію до заміни останніми. Як відомо з літератури, змінно-домінантний комплекс *Spirodela polyrrhiza* та *Lemna minor* є звичайним для міських водойм Києва (Зуб, Савицький, 1998).

3. Угрупування асоціації ***Salvinio–Spirodeletum polyrrhizae*** поширені на мілководдях верхньоміської ділянки р. Ворскла (мікрорайон Дублянщина, район III міського пляжу), де вони описані на глибинах до 180 см на піщаних та мулисто-піщаних субстратах із ЗПП близько 100%. ПП *Salvinia natans* досягає 60%, *Spirodela polyrrhiza* – 30–40%. Кількість видів у описах – 5–7 (в середньому 6,0). Ценофлора нараховує 10 видів. Угрупування переважно двоярусні. У наводному ярусі зарості доміантних видів доповнюють *Lemna minor* (ПП 1–5%), *Nuphar lutea*, *Hydrocharis morsus-ranae* (ПП до 5%). Підводний ярус репрезентований розрідженими заростями *Ceratophyllum demersum* (ПП 5-10%), *Lemna trisulca* L., *Riccia fluitans* L. emend. Lorbeer (ПП до 1%). Зрідка трапляються поодинокі флористичні елементи ярусу надводних рослин – *Butomus umbellatus* L., *Typha latifolia* L. (ПП до 1%).

4. Ценози асоціації ***Spirodeletum polyrrhizae*** були типово представлені на мілководдях верхньоміської ділянки, а також поодинокі траплялися на трансформованій нижньоміській ділянці р. Ворскла (мікрорайон Левада, нижче скиду колектора зливової каналізації). Крім того, місцезростання цієї асоціації виявлені на одному з руслових ставків Горбанівського масиву. Типовим для цих угруповань є мулисті субстрати, висока щільність (ЗПП сягає 100% при ПП *Spirodela polyrrhiza* 75–90%) і двоярусна будова, причому у наводному ярусі часто присутні домішки *Hydrocharis morsus-ranae* (ПП 1–10%), а в підводному – *Ceratophyllum demersum* (ПП 20–50%) та нитчастих водоростей (ПП до 20%). Разом із тим, річкові ценози відмічені на більших глибинах (до 180 см проти 50–70 см у ставку) та характеризуються багатшим флористичним складом – до 8 видів (у ставку – всього 4): у наводному ярусі подекуди зафіксовано незначну участь (ПП до 5%) *Lemna minor*, *Nuphar lutea*, *Salvinia natans*, у підводному – *Lemna trisulca*, *Riccia fluitans*, *Utricularia australis* R. Br.

5. Угрупування асоціації ***Lemno–Salvinietum natantis*** зустрічаються на мілководдях середньоміської ділянки р. Ворскла, а також та на гідроекотопах річкової стариці, де вони сформувалися на глибинах 80–90 см та субстраті замуленого піску із ЗПП 100%. ПП *Lemna minor* – 10–30%, *Salvinia natans* – 50–75%. Кількість видів у описах – 6–8 (в середньому 7,0), багатство ценофлори складають 9 видів. Угрупування двоярусні. Серед домішок (із ПП 1–5%) у наводному ярусі відмічено *Spirodela polyrrhiza*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Nuphar lutea*; у підводному ярусі типовими є *Ceratophyllum demersum* (ПП до 50%), іноді досить значне ПП (до 30–40%) розвиває *Lemna trisulca*, одинично трапляються *Najas marina* та *Myriophyllum spicatum* L. (ПП до 1%).

6. Ценози асоціації ***Lemnetum trisulcae*** представлені на мілководдях верхньоміської (низькоурбанізованої) ділянки р. Ворскла та можуть формувати прибережні смуги у деяких руслових ставках (зокрема, верхній став Горбанівського каскаду). Середній інтервал глибин становить 30–70 см, ґрунти переважно мулисті та мулисто-піщані, ЗПП завжди високе (до 100%). В угрупованнях середньої річки відмічено найбільше ПП ценозоутворюючого виду (80-90%), найвище флористичне різноманіття (до 10 видів, зокрема, вільноплаваючі

гідрофіти *Lemna minor*, *Spirodela polyrrhiza*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Salvinia natans*, що забезпечують від 1 до 5% ПП) та найскладніша просторова структура (розвинений наводний ярус із ПП 1–10% доповнюють окремі види підводного – *Potamogeton pectinatus*, *Caulinia minor* (All.) Coss. & Germ. – та надводного – *Alisma plantago-aquatica* L., *Sagittaria sagittifolia* L. – ярусів). Різноманітність ставкових ценозів гранично низька (2–3 види в описах), високе ПП (до 50%) тут типово формує *Lemna minor*; участь в одному з таких ценозів гідрофільного мохоподібного *Drepanocladus aduncus* (Hedw.) Warnst. (ПП до 25%) може засвідчувати тенденцію до заболочування відповідних екоотопів (Байрак та ін., 1998).

7. Всі описані угруповання асоціації ***Hydrocharitetum morsus-ranae*** характерні тільки для штучних водойм із уповільненим водообміном та постійним рівнем води (окремі ставки дендропарку та Горбанівського масиву, заповнений водою кар'єр у заплаві р. Ворскла), де відмічені на ділянках акваторій із інтервалом глибин 50–80 см та мулистими донними відкладами. Флористичний склад угруповань налічує від 4 до 14 видів (в середньому 8,0), багатство ценофлори становить 16 видів. ЗПП сягає 90–100%. ПП ценозоутворюючого виду варіює у широких межах – від 25 до 90%. Угруповання здебільшого двоярусні. У наводному ярусі повсюди зареєстровано участь *Lemna minor* (ПП 1–5%, рідше до 25%), подекуди – *Spirodela polyrrhiza* (ПП не більше 5%). У підводному ярусі примітною в усіх описах є висока ценотична активність *Ceratophyllum demersum* (ПП 10–40%), а в ставках Горбанівського масиву – ще й наявність домішок *Elodea canadensis* Michx. (ПП не більше 5%). Крім того, у більшості водойм, у яких траплялася дана асоціація, у підводному ярусі виявлено значну участь нитчастих водоростей (ПП 5–40%), подекуди також із домішками зеленої макроводорості *Enteromorpha intestinalis* Link. У русловому ставку Горбанівського масиву в угрупованні жабурника відмічено розвиток надводного ярусу за незначною участю гелофітів *Equisetum fluviatile* L., *Sparganium erectum* L., *Typha latifolia* та гігрогелофітів *Eleocharis palustris* (L.) Roem. et Schult., *Agrostis stolonifera* L., *Lythrum salicaria* L.

8. Угруповання асоціації ***Ceratophyllo-Hydrocharitetum*** виявлені на мілководдях міського відрізка р. Ворскла у районі Прирічкового парку біля човнової станції та вище скиду колектора (середньоміська ділянка) на глибинах до 130–180 см. Ґрунти – потужні чорні мули із відчутним запахом сірководню. Фітоценози відрізняються високою щільністю (ЗПП 100%), діагностичні види розвивають високе покриття (до 80–100% у *Hydrocharis morsus-ranae* та 25–70% у *Ceratophyllum demersum*). Флористичний склад небагатий (8–9 видів у описах), ценофлора нараховує 10 видів. У наводному ярусі також стабільно присутні *Lemna minor* (ПП до 5%), *Spirodela polyrrhiza* та *Salvinia natans* (ПП кожного виду близько 1%), випадково тут може траплятися *Nuphar lutea*, а з повітряно-водних рослин – *Sagittaria sagittifolia*. У підводному ярусі значною є участь нитчастих водоростей (ПП до 25%), поодинокі відмічені *Potamogeton lucens* L. та зелена макроводорість *Hydrodictyon reticulatum* Lagerh.

Узагальнення даних по вище описаних синтаксонах наведено у таблиці 1.

Синтаксони класу РОТАМЕТЕА

9. Синузії асоціації ***Batrachietum trichophylli*** відмічені у єдиному місцезростанні найнижчого ставу у каскаді дендропарку. Тут на початку вегетаційного сезону на глибинах до 50 см та мулистих ґрунтах формуються флористично бідні угруповання із ПП *Batrachium trichophyllum* (Chaix) Bosch до 80–100%, який подекуди доповнюють *Ceratophyllum demersum* та нитчасті водорості (ПП обох флористичних елементів – до 5%). Вже до середини червня такі ценози поступово деградуєть. Їх формуванню могли сприяти аварійні зниження рівня води у даній водоймі, пов'язані із недосконалим станом гідроспоруд (Макрофіти, 1993).

Таблиця 1

Синоптична таблиця асоціацій класу *LEMNETEA*

Номери синтаксонів	1	2	3	4	5	6	7	8
Кількість описів	12	10	12	5	11	5	7	8
Загальна кількість видів (багатство ценофлори)	10	5	10	10	9	10	16	10
Середня кількість видів у описі	3,3	5,0	6,0	6,3	7,0	6,5	8,0	8,5
Середнє значення ЗПП	100	100	100	100	100	100	98	100

D.s. cl. Lemnetea:

<i>Lemna minor</i>	V ⁵	V ²	V ⁺¹	IV ⁺¹	V ²⁻³	V ¹⁻²	V ⁺²	V ¹
<i>Spirodela polyrrhiza</i>	I	V ³	V ³⁻⁴	V ⁵	V ¹⁻²	II	III	V ⁺
<i>Salvinia natans</i>	I	.	V ³⁻⁴	IV ¹⁻²	V ⁴	II	.	V ¹
<i>Lemna trisulca</i>	II	.	II	II	V ⁺³	V ³⁻⁵	.	.
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	I	.	II	IV ⁺²	V ⁺²	II	V ²⁻⁵	V ⁵
<i>Riccia fluitans</i>	.	.	IV ⁺¹	II	.	.	.	.

D.s. cl. Potametea:

<i>Ceratophyllum demersum</i>	V ⁺³	V ⁺¹	IV ⁺¹	V ²⁻⁴	V ²⁻³	.	V ²⁻³	V ²⁻⁴
<i>Нитчасті водорості</i>	II	V ⁺²	.	V ²	.	.	IV ¹⁻³	V ²⁻⁴
<i>Nuphar lutea</i>	I	.	II	II	II	.	.	II
<i>Enteromorpha intestinalis</i>	I	.	.	.	.	II	II	.

Номери синтаксонів: 1 – *Lemnetum minoris*, 2 – *Lemno minoris-Spirodeletum polyrrhizae*, 3 – *Salvinio-Spirodeletum polyrrhizae*, 4 – *Spirodeletum polyrrhizae*, 5 – *Lemno-Salvinietum natantis*, 6 – *Lemnetum trisulcae*, 7 – *Hydrocharitetum morsus-ranae*, 8 – *Ceratophyllo-Hydrocharitetum*.

Також поодинокі траплялися: *Potamogeton pectinatus* (2, 6), *P. crispus* (7), *P. lucens* (8), *Myriophyllum spicatum* (5), *Elodea canadensis* (7), *Utricularia australis* (4), *Najas marina* (1, 5), *Caulinia minor* (6), *Drepanocladus aduncus* (6), *Hydrodictyon reticulatum* (8), *Sparganium erectum* (7), *Butomus umbellatus* (3, 6), *Sagittaria sagittifolia* (8), *Alisma plantago-aquatica* (6), *Equisetum fluviatile* (7), *Typha latifolia* (3, 7), *Eleocharis palustris* (7), *Lythrum salicaria* (7), *Agrostis stolonifera* (7), *Carex acuta* (7), *Acorus calamus* (7).

10. Угрупування асоціації *Ceratophylletum demersi* зустрічаються на більшості досліджених біотопів як проточного, так і непроточного типу в інтервалі глибин 10–200 см на мулистих, піщаних та піщано-мулистих ґрунтах. Всі описані угруповання відрізняються високим ЗПП (50–100%) та відносно небагатим флористичним складом (1–12 видів у описах).

Для міських водойм ценози асоціації *Ceratophylletum demersi* є типовими (описано у 70% досліджених об'єктів непроточного типу), тут вони формують смуги уздовж берегів та можуть займати водну товщу мілководних сильно евтрофованих ставків і копаней, схильних до заболочування. Всі угруповання відрізняються високим ЗПП (до 100%) та ПП ценозоутворювача (50–100%), а також дуже низьким видовим багатством (1–7 видів, у середньому – 3,3 види). Ценофлора нараховує 12 видів. Вертикальну структуру угруповань формують, як правило, два яруси. У підводному ярусі більш постійними флористичними елементами (ЧТ 36–57%) є нитчасті водорості та *Myriophyllum spicatum* (ПП кожного – до 50%), решта видів трапляються нечасто (*Potamogeton pectinatus*, *P. crispus* L.) або випадково (*Lemna trisulca*, *Elodea canadensis*, *Utricularia australis*, *Enteromorpha intestinalis*) та розвивають незначне ПП (1–10%). У наводному ярусі відмічено всього три (очевидно, найбільш стійкі до міських умов) види вільноплаваючих на поверхні води гідрофітів – *Lemna minor*, *Spirodela polyrrhiza* та *Hydrocharis morsus-ranae* – постійність яких не перевищує 21%, а ПП – 25%.

На відрізку р. Ворскла у межах міста угруповання асоціації *Ceratophylletum demersi* демонструють виключно високе ПП домінантного виду (75–100%). Видове багатство варіює від 5 до 12 видів (у середньому – 7,7), багатство ценофлори – 18 видів. Угруповання зазвичай двоярусні. Підводний ярус у половині описів доповнюють *Myriophyllum spicatum* та *Lemna trisulca* (ПП обох видів до 25%), майже постійно фіксуються нитчасті водорості із ПП 5–80%, рідше трапляються *Potamogeton pectinatus* (ПП 5–30%), *P. perfoliatus* L. (ПП 5–20%), одиничні включення *Najas marina*, *Caulinia minor*, *Utricularia australis* та *U. vulgaris*, а також макроводоростей *Enteromorpha intestinalis* та *Hydrodictyon reticulatum*. У наводному ярусі із вищою постійністю реєструвалися *Lemna minor* (ПП 5–25%), *Spirodela polyrhiza* (ПП до 5%), *Hydrocharis morsus-ranae* (ПП до 25%), також відзначалася випадкова присутність *Salvinia natans*, *Potamogeton nodosus* Poir. та *Nuphar lutea*.

Типовим компонентом флори ценозів куширу зануреного у досліджених гідроекотопах виступають нитчасті водорості: на міських водоймах – із ЧТ 57%, на річковому відрізку у межах міста – 90%, що може свідчити про значний евтрофуючий вплив урболаншафту (Мальцев та ін., 2011).

11. Лімнофільно-реофільні угруповання асоціації *Nupharetum lutei*, виділеної згідно (Зуб, Савицький, 1998), звичайно поширені на всьому міському відрізку р. Ворскла, але у водоймах міста не трапляються. Описані на глибинах 20–200 см, на мулистих ґрунтах і замуленому піску. ЗПП угруповань сягає 100%, при цьому ПП діагностичного виду варіювало від 50% до 90%. Кількість видів у описах коливалася від 2 до 7 (в середньому 4,6), кількість видів у ценофлорі – 9. Угруповання двоярусні. Наводний ярус можуть у незначній кількості (ПП 1–5%) доповнювати *Lemna minor*, *Spirodela polyrhiza*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Salvinia natans*. Підводний ярус типово включає досить розвинені зарості *Ceratophyllum demersum* (ПП до 50%), а також подекуди домішки нитчастих водоростей (ПП 5–20%) та одиничні екземпляри *Utricularia australis* і *Lemna trisulca*.

12. Угруповання асоціації *Myriophyllo-Nupharetum*, навпаки, на міському відрізку Ворскли не фіксувалися, проте виявлені у стариці цієї річки, де формували вузьку уривчасту смугу поясу рослинності із плаваючими листками уздовж периметру акваторії. При ЗПП всього угруповання 100% домінантні види *Nuphar lutea* та *Myriophyllum verticillatum* забезпечували ПП до 75% та 5% відповідно. Угруповання двоярусні, кількість видів у ценофлорі становить 15. Серед інших видів у наводному ярусі слід відзначити вільноплаваючі гідрофіти *Salvinia natans*, *Lemna minor*, *Spirodela polyrhiza*, ПП яких не перевищувало 5%, а у підводному – *Ceratophyllum demersum* із ПП до 20%, *Lemna trisulca*, *Potamogeton pectinatus*, *P. lucens* та *P. perfoliatus* із ПП кожного виду 1–5%.

13. Угруповання асоціації *Potametum natantis* є рідкісними у водоймах м. Полтави, а на міському відрізку р. Ворскла зафіксовані не були. Виявлені лише в єдиному місцезростанні на верхньому русловому ставку з каскаду водойм парку Перемоги, де формували дуже незначні за площею плямисті монодомінантні зарості *Potamogeton natans* L. із ЗПП 100% у діапазоні глибин 140–200 см на мулистих ґрунтах. Критично низькі значення прозорості у водоймі (35–40 см за диском Секкі), очевидно, є причиною майже повної відсутності інших видів у складі цих ценозів (зокрема, у підводному ярусі виявлено незначні домішки *Potamogeton lucens*).

14. Ценози асоціації *Potametum trichoidis* були виявлені тільки в одному локалітеті – у верхньому ставку Горбанівського масиву, де вони формували пояс зануреної рослинності на більшій частині акваторії. Глибини поширення цих ценозів – 110–140 см, ґрунти – мули. ЗПП описаних угруповань 80–100%, зарості домінантного виду *Potamogeton trichoides* Cham. & Schlecht. подекуди доповнені домішками *P. pectinatus* із ПП до 20%, інколи – поодинокими включеннями *Ceratophyllum demersum* та *Elodea canadensis* (середня кількість видів у описах складає 3,5).

15. Угруповання асоціації *Potametum crispum* зафіксовані тільки на міських водоймах зі значними глибинами (верхній русловий став парку Перемога та водойма-кар'єр у мікрорайоні Лісок). Мають вигляд ізольованих куртин на основі *Potamogeton crispus* L., що

формується на глибинах від 10 до 160 см на мулистих ґрунтах або замуленому піску. Ценози досить щільні (ЗПП 80–100%), але флористично бідні (серед домішок із невисоким ПП відмічені *Lemna minor*, *Ceratophyllum demersum* та нитчасті водорості). Активно вегетують у першій половині літа, а вже до початку серпня майже повністю деградують.

16. Угрупування асоціації *Ceratophyllo-Potametum crispum* описані у чотирьох локалітетах, виключно у руслових ставках (каскадів Горбанівського масиву, дендропарку, Пушкарівської балки), на глибинах від 10 до 100 см, мулистих ґрунтах, із ЗПП близько 100%, де ПП *Potamogeton crispus* сягало 70–80%, а *Ceratophyllum demersum* – 20–30%. Угрупування флористично бідні, в описах фіксувалося усього по 2–3 види. У більшості випадків зарості ценозоутворювачів доповнені домішками нитчастих водоростей із ПП до 5%. Після завершення вегетації рдесника кучерявого угруповання трансформуються у монодомінантні зарості куширу.

17. Угрупування асоціації *Potametum pectinatum* зафіксовані лише на двох вивчених об'єктах, де вони формують дещо відмінні угруповання рангу субасоціацій. У водойми-кар'єрі мікрорайону Лісок (заплава р. Коломак) на глибинах 20–50 см із піщаними донними відкладами описано угруповання субасоціації *Potametum pectinatum typicum*, що формує уривчасту вузьку смугу у заростях зануреної рослинності. ЗПП таких угруповань у межах 90%, ПП домінантного виду сягає 80%, а до 10% ПП можуть забезпечувати нитчасті водорості. На русловому ставку Горбанівського масиву відмічено інше угруповання асоціації *Potametum pectinatum*, що за сукупністю ценотичних ознак можна віднести до відомої з літератури субасоціації *Potametum pectinatum potametosum crispum* (Дубина, 2006). Такі ценози формували об'ємні зарості килимового типу на глибинах 50–230 см та мулистих ґрунтах у гідроекотопах із ознаками дистрофності (буруватий колір води) у поясі зануреної рослинності і відрізнялися досить багатим флористичним складом (10 видів у ценофлорі) – зі співдомінуванням *Ceratophyllum demersum* (ПП до 20%), за помітної ценотичної участі *Potamogeton crispus*, *Lemna trisulca*, *Utricularia vulgaris* L. (ПП кожного виду до 10%), а також у конгломераті із нитчастими водоростями (ПП до 5%) та одиничними екземплярами *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton trichoides*, *Elodea canadensis* і *Enteromorpha intestinalis*.

18. Піонерне угруповання асоціації *Potametum lucentis* виявлене у новоствореному обводненому кар'єрі в заплаві р. Ворскли) по краю заростей повітряно-водної рослинності на глибині 240–250 см та піщаних ґрунтах. Угрупування незначне за площею та флористично недиференційоване, із ЗПП 90–100%, де зарості домінуючого виду із ПП 80% доповнені домішками нитчастих водоростей (ПП до 10%) та куширу зануреного (ПП до 5%).

19. Реофільні угруповання асоціації *Potametum perfoliatum* спорадично траплялися як на міському відрізку річки Ворскли, так і у деяких міських водоймах, гідрологічно з нею пов'язаних (кар'єр у мікрорайоні Лісок, річкова стариця у мікрорайоні Дублянщина). Угрупування формували невеликі плями у поясі зануреної рослинності уздовж заростей повітряно-водної рослинності або безпосередньо уздовж берегів у діапазоні глибин від 15 до 100 см на пісках та піщаних і мулисто-піщаних ґрунтах. Угрупування переважно однарусні, щільні, ЗПП досягає 100%, ПП домінанта – від 50 до 90%. Кількість видів у ценозах – від 2 до 5, у ценофлорі – 6. За особливостями флористичного складу в описах більшість угруповань (на трансформованих біотопах – водойма-кар'єр та нижньоміська ділянка р. Ворскла) віднесені до subass. *Potametum perfoliatum ceratophylletosum demersi*, де ПП *Ceratophyllum demersum* сягало 10–20%, а також відзначена участь нитчастих водоростей (ПП до 5%). Крім того, в описах із малопорушеної водойми-стариці були представлені угруповання, що відповідають subass. *Potametum perfoliatum potametosum pectinatum*, у яких відмічено участь *Potamogeton pectinatus* (ПП до 10%), *Utricularia australis* (одинично) та гелофіта *Glyceria maxima* (С. Hartm.) Holmberg із ПП до 15%.

20. Угрупування асоціації *Elodeetum canadensis* виявлене лише на одному з руслових ставків Горбанівського масиву і представлена subass. *Elodeetum canadensis typicum*. Такі ценози формували уривчасті плями у поясі зануреної рослинності уздовж пригреблевої частини ставу на глибинах 10–40 см та мулистих ґрунтах із ЗПП 100%. Видовий склад

збіднений (ценофлора нараховує усього 4 види): окрім домінуючого виду, ПП якого сягало 80%, зафіксовано також присутність *Ceratophyllum demersum* із ПП до 20%, а також одиничні екземпляри *Potamogeton pectinatus* та *P. crispus*.

21. Угрупування асоціації *Potametum nodosi* виявлено тільки у двох місцезростаннях верхнього та нижнього ставків парку Перемоги. Монодомінантні зарості рдесника вузлуватого мають вигляд щільних (ЗПП 80–100%) невеликих плям, що зростають в інтервалі глибин 60–160 см, на мулистих донних відкладах, майже без домішок інших видів.

Зведення даних по синтаксонах класу РОТАМЕТЕА наведено у таблиці 2.

Таблиця 2

Синоптична таблиця асоціацій класу РОТАМЕТЕА

Номери синтаксонів	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Кількість описів	5	36	26	7	6	9	9	7	8	5	7	5	5
Загальна кількість видів (багатство ценофлори)	4	20	9	15	4	4	4	3	10	3	6	4	3
Середня кількість видів у описі	3,0	5,1	4,6	8,5	1,8	3,5	2,1	2,8	6,0	3,0	3,3	4,0	1,4
Середнє значення ЗПП	100	96	100	95	100	90	90	100	95	90	97	100	100

D.s. cl. Potametea:

<i>Batrachium trichophyllum</i>	V ⁵	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ceratophyllum demersum</i>	IV ⁺¹	V ³⁻⁵	V ¹⁻³	III	.	III	IV ⁺¹	V ²	II	V ⁺¹	V ¹⁻²	II	.
<i>Nuphar lutea</i>	.	I	V ³⁻⁵	V ⁴	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	.	.	.	V ¹	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potamogeton natans</i>	.	.	.	.	V ⁵	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potamogeton trichoides</i>	.	.	.	.	.	V ⁵	.	.	II	.	.	.	.
<i>Potamogeton crispus</i>	.	I	.	I	.	.	V ⁴	V ⁴⁻⁵	I	.	.	II	.
<i>Potamogeton pectinatus</i>	.	II	.	II	.	V ¹⁻²	.	.	V ⁴⁻⁵	.	II	II	.
<i>Potamogeton lucens</i>	.	.	.	II	II	.	.	.	.	V ⁵	.	.	.
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	.	I	.	II	.	.	.	.	.	.	V ⁵	.	.
<i>Elodea canadensis</i>	.	I	.	.	.	III	.	.	I	.	.	V ⁴⁻⁵	.
<i>Potamogeton nodosus</i>	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V ⁵
<i>Utricularia australis</i>	.	I	I	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.
Нитчасті водорослі	V ¹	IV ¹⁻⁴	V ⁺³	III	.	.	III	III	III	V ¹⁻²	II	.	.

D.s. cl. Lemnetea:

<i>Lemna minor</i>	.	III	III	III	.	.	II	.	.	.	.	.	.
<i>Spirodela polyrrhiza</i>	.	III	III	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	.	II	I	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salvinia natans</i>	.	I	II	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lemna trisulca</i>	.	II	II	I	.	.	.	.	I	.	.	.	.

Номери синтаксонів: 9 – *Batrachietum trichophylli*, 10 – *Ceratophylletum demersi*, 11 – *Nupharetum lutei*, 12 – *Myriophyllo-Nupharetum*, 13 – *Potametum natantis*, 14 – *Potametum trichoidis*, 15 – *Potametum crispum*, 16 – *Ceratophyllo-Potametum crispum*, 17 – *Potametum pectinatum*, 18 – *Potametum lucentis*, 19 – *Potametum perfoliatum*, 20 – *Elodeetum canadensis*, 21 – *Potametum nodosum*.

Також поодинокі траплялися: *Myriophyllum spicatum* (10, 17), *Utricularia vulgaris* (12, 17), *U. minor* (10), *Najas marina* (10), *Caulinia minor* (10), *Hydrodictyon reticulatum* (10, 12), *Enteromorpha intestinalis* (10, 17), *Sparganium erectum* (13, 21), *Sagittaria sagittifolia* (13, 21), *Alisma plantago-aquatica* (9), *Glyceria maxima* (19).

Таким чином, із 21 рослинної асоціації справжніх водних рослин, що були описані у досліджених водних об'єктах, лише одна (*Ceratophylletum demersi*) є найбільш типовою на урботериторії (зустрічається у понад 50% досліджених місцезростань), решта ж належить до

випадкових та рідкісних, що може свідчити про специфічність і своєрідність міських умов існування.

Відносно вищим ценотичним різноманіттям відрізняється клас POTAMETEA (13 асоціацій), нижчим – клас LEMNETEA (8 асоціацій). Загалом досліджені асоціації макрофітів характеризуються досить низьким видовим багатством, їх абсолютна більшість за цим показником являє собою спрощений варіант вихідних природних асоціацій, описаних у літературі (Дубина, 2006; Чорна, 2013; Tomaszewicz, 1979). Особливо збідненими є угруповання із класу POTAMETEA (1–3 види в описах), відмічені на міських водоймах. В описаних угрупованнях макрофітів спостерігається загальна тенденція до посилення ценотичної активності флористичних елементів, толерантних до антропогенного навантаження та евтрофування.

На урбанізованих водоймах усього зареєстровано 18 угруповань рангу асоціації, в той час як на міському відрізку середньої річки – 9. Більшість виявлених асоціацій (12) приурочено виключно до міських водних об'єктів непроточного типу. Специфічними ж для міського відрізка річки є лише 3 асоціації (*Salvinio-Spirodeletum polyrrhizae*, *Ceratophyllo-Hydrocharitetum*, *Nupharetum lutei*). З тих шести асоціацій, що зустрічаються як на міських водоймах, так і на міському відрізку середньої річки, саме річкові ценози є більш різноманітними і повночленними, що може свідчити про вищу стійкість річкових екосистем до впливу урбосередовища.

Можна констатувати невисоку синфітосозологічну значимість описаних угруповань. Лише ценози із домінуванням глечиків жовтих (формація *Nupharetum luteae*) та сальвінії плаваючої (формація *Salvinieta natantis*) занесені до Зеленої книги України (2009). Всі вони приурочені тільки до міського відрізка середньої річки та пов'язаної із нею малотрансформованої стариці і не зустрічаються в інших урбанізованих водних об'єктах.

Висновки. Отже, виявлені рослинні асоціації водних об'єктів урботериторії мають досить низьке видове багатство і репрезентують здебільшого спрощені варіанти вихідних природних угруповань. В умовах урбанізованого середовища вищу стійкість до антропогенного впливу виявляють екосистеми середньої річки порівняно із екосистемами штучних міських водойм, про що, зокрема, свідчить складніша ценотична структура спільних асоціацій, а також наявність созологічно цінних угруповань саме у річкових гідроекотопах.

ЛІТЕРАТУРА

- Байрак О. М., Гапон С. В., Леванець А. А. Безсудинні рослини Лівобережного Лісостепу України (грунтові водорості, лишайники, мохоподібні) / НАН України, Ін-т ботаніки ім. М. Г. Холодного. Полтава : Верстка, 1998. 160 с.
- Бойко М. Ф. Чекліст мохоподібних України. Херсон : Айлант, 2008. 232 с.
- Данилик Р. М. Еколого-біологічна характеристика рослинності водних екосистем зеленої зони міста Львова (трансформація, фітоіндикація, відновлення) : автореф. дис. ... канд. біол. наук. Дніпропетровськ, 2004. 20 с.
- Дубина Д. В. Вища водна рослинність. Lemnetea, Potametea, Ruppiaetea, Zosteretea, Isoëto-Litorelletea (*Eleocharition acicularis*, *Isoëtion lacustris*, *Potamion graminei*, *Sphagnoutricularion*), *Phragmito-Magnocaricetea* (*Glycerio-Sparganion*, *Oenanthon aquaticae*, *Phragmition communis*, *Scirpion maritimi*) / відп. ред. Ю. Р. Шеляг-Сосонко. Київ : Фітосоціоцентр, 2006. 412 с.
- Дьяченко Т. М. Макрофіти. *Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод* / за ред. В. Д. Романенка. Київ, 2006. С. 38–52.
- Зелена книга України / під заг. ред. Я. П. Дідуха. Київ : Альтерпрес, 2009. 448 с.
- Зуб Л. М., Савицький О. Л. Угруповання вищих водних рослин в умовах урболандшафту (на прикладі водойм м. Києва). *Український фітоценотичний збірник. Сер. А.* 1998. 1 (9). С. 39–52.
- Иванова И. Ю., Харченко Г. В., Клоченко П. Д. Высшая водная растительность водоемов г. Киева. *Гидробиологический журнал.* 2007. Т. 43, № 1. С. 38–58.

- Макрофиты-индикаторы изменений природной среды / Д. В. Дубына, С. Гейны, З. Гроудова и др.; отв. ред. С. Гейны, К. М. Сытник. Киев : Наук. думка, 1993. 435 с.
- Мальцев В. И., Карпова Г. О., Зуб Л. М. Визначення якості води методами біоіндикації: наук.-метод. посіб. Київ : Науковий центр екомоніторингу та біорізноманіття мегаполісу НАНУ, Ін-т екології НЕЦУ, 2011. 112 с.
- Савицький О. Л., Зуб Л. М. Рослинність водойм м. Києва. *Укр. ботан. журн.* 1999. Т. 56, № 3. С. 266–275.
- Чорна Г. А. Рослинність водойм і боліт Лісостепу України : монографія / Уман. держ. пед. ун-т ім. Павла Тичини, Нац. акад. наук України, Ін-т ботаніки ім. М. Г. Холодного. Умань : Жовтий О. О. [вид.], 2013. 304 с.
- Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography. Vol. 3. Chlorophyta. P. M. Tsarenko, S. P. Wasser et E. Nevo (ed). Ruggell: Gantner Verlag, 2011. 513 p.
- Mosyakin S. L., Fedoronchuk M. M. Vascular plants of Ukraine: a nomenclatural checklist. Kiev, 1999. 345 p.
- Tomaszewicz Henryk: Roślinność wodna i szuwarowa Polski: Klasy Lemnetaea, Charetea, Potamogetonetea, Phragmitetea wg stanu zbadania na rok 1975. Warszawa: Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego, 1979. S. 236–241.

REFERENCES

- Bairak, O. M., Hapon, S. V., & Levanets, A. A. (1998). *Bezsudynni roslyny Livoberezhnoho Lisostepu Ukrainy (gruntovi vodorosti, lyshainyky, mokhopodibni) [Non-vascular plants of the Left Bank Forest-Steppe of Ukraine (soil algae, lichens, bryophytes)]*. Poltava: Verstka [in Ukrainian].
- Boiko, M. F. (2008). *Cheklisť mokhopodibnykh Ukrainy [The checklist of bryophytes of Ukraine]*. Kherson: Ailant [in Ukrainian].
- Chorna, H. A. (2013). *Roslynnist vodoim i bolit Lisostepu Ukrainy [Vegetation of reservoirs and swamps of the Forest-Steppe of Ukraine]*. Uman: FOP Zhovtyi O. O. [in Ukrainian].
- Danylyk, R. M. (2004). *Ekoloho-biolohichna kharakterystyka roslynnosti vodnykh ekosystem zelenoi zony mista Lvova (transformatsiia, fitoindykatsiia, vidnovlennia) [Ecological and biological characteristics of the vegetation of water ecosystems of the green zone of the city of Lviv (transformation, phytoindication, restoration)] (PhD dissertation)*. Dnipropetrovsk [in Ukrainian].
- Diachenko, T. M. (2006). Makrofity [Macrophytes]. In Romanenko, V. D. (Ed.). *Metody hidroekolohichnykh doslidzhen poverkhnevyykh vod [Methods of hydroecological studies of surface waters]* (pp. 38-52). Kyiv [in Ukrainian].
- Didukh, Ya. P. (Ed.). (2009). *Zelena knyha Ukrainy [Green book of Ukraine]*. Kyiv: Alterpres [in Ukrainian].
- Dubyna, D. V., Sheliakh-Sosonko, Yu. R. (Ed.). (2006). *Vyshcha vodna roslynnist [Higher aquatic vegetation]*. Lemnetaea, Potametea, Ruppiaetea, Zosteretea, Isoëto-Litorelletea (Eleocharition acicularis, Isoëtion lacustris, Potamion graminei, Sphagno-Utricularion), Phragmito-Magnocaricetea (Glycerio-Sparganion, Oenanthion aquatica, Phragmition communis, Scirpion maritimi). Kyiv: Fitosotsiotsentr [in Ukrainian].
- Dubyna, D. V., Stoyko, S. M., Sytnik, K. M., Tasenkevich, L. A., Shelyag-Sosonko, Yu. R., Geiny, S., ... & Erzhakova, O. (1993). *Makrofity-indikatory izmeneniya prirodnoy sredy [Macrophytes-indicators of changes in the natural environment]*. Kiev: Naukova dumka [in Russian].
- Ivanova, I. Yu., Kharchenko, G. V., & Klochenko, P. D. (2007). Vysshaya vodnaya rastitelnost vodoemov g. Kiya [Higher aquatic vegetation of reservoirs of the city of Kyiv]. *Gidrobiologicheskii jurnal [Hydrobiological Journal]*, 43, 1, 38-58 [in Russian].
- Maltsev, V. I., Karpova, H. O., & Zub, L. M. (2011). *Vyznachennia yakosti vody metodamy bioindykatsii: naukovy-metodychnyi posibnyk [Determination of water quality by*

- bioindication methods: a scientific and methodological guide*]. Kyiv: Naukovyi tsentr ekomonitorynhu ta bioriznomanittia mehapolisu NANU, In-t ekolohii NETsU [in Ukrainian].
- Mosyakin, S. L., & Fedoronchuk, M.M. (1999). Vascular plants of Ukraine: a nomenclatural checklist. Kyiv.
- Savytskyi, O. L., & Zub, L. M. (1999). Roslynnist vodoim mista Kyieva [Vegetation of reservoirs of the city of Kyiv]. *Ukrainskyi botanichnyi zhurnal [Ukrainian Botanical Journal]*, 56, 3, 266-275 [in Ukrainian].
- Tomaszewicz, H. (1979). Roślinność wodna i szuwarowa Polski: Klasy Lemnetaea, Charetea, Potamogetonetea, Phragmitetea wg stanu zbadania na rok 1975 [*Water and rush vegetation of Poland: Classes Lemnetaea, Charetea, Potamogetonetea, Phragmitetea according to the state of research in 1975*]. Warszawa: Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego [in Polish].
- Tsarenko, P. M., Wasser, S. P., & Nevo, E. (Ed.). (2011). Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography. Vol. 3. Chlorophyta. Ruggell: Gantner Verlag.
- Zub, L. M., & Savytskyi, O. L. (1998). Ugrupovannia vyshchykh vodnykh roslyn v umovakh urbolandshaftu (na prykladi vodoim mista Kyieva) [Communities of higher aquatic plants in urban landscape conditions (on the example of reservoirs in the city of Kyiv)]. *Ukrainskyi fitotsenotychnyi zbirnyk. Ser. A. [Ukrainian phytocenotic collection. Ser. A]*, 1(9), 39-52. Kyiv [in Ukrainian].

Klepets O. V.

Poltava State Medical University

COMPOSITION AND STRUCTURE OF HYDROPHYTE COMMUNITIES IN DIFFERENT TYPES OF WATER BODIES IN THE CITY OF POLTAVA

*The article highlights the results of studying the composition and structure of the true aquatic plant communities in different types of water bodies of the city of Poltava (artificial and natural reservoirs, the urban section of the middle River Vorskla), where, according to the ecological and floristic classification, 21 associations (including 8 subassociations) of eight alliances, three orders and two classes were identified. Of these, only association *Ceratophylletum demersi* is the most typical in urban area. The class POTAMETEA differs in the relatively higher coenotic diversity (13 associations), and the class LEMNETEA differs in the lower diversity (8 associations).*

The studied plant associations are characterized by a low species richness, the absolute majority of them represents a simplified version of the original natural associations. Communities of class POTAMETEA, observed in urban reservoirs, are especially depleted (1–3 species in the descriptions). There is a general tendency to increase the coenotic activity of the floristic elements that are tolerant to anthropogenic load and eutrophication.

In the rank of associations there are 18 communities in urban lentic water bodies and 9 communities on the urban section of the middle river. Most of the identified associations (12) are confined exclusively to urban reservoirs, while only 3 associations are specific to the urban section of the river. Of those 6 associations found both in urban reservoirs and in the urban section of the middle river, it is the river coenoses that are more diverse and better developed.

In the conditions of an urbanized environment, the middle river ecosystems show a higher resistance to anthropogenic influence compared to ecosystems of artificial urban water bodies, which is evidenced, in particular, by a more complex coenotic structure of common associations, as well as the presence of sozologically valuable communities specifically in the river hydroecotopes.

Keywords: *macrophytes, true aquatic plants, coenotic structure, ecological and floristic classification, plant associations, water bodies, urban area.*

Надійшла до редакції 14.04.2023

УДК 58.069.029:57.082.11:582.635.3

DOI <https://doi.org/10.33989/2023.9.1.290180>

Красовський В. В.¹, Черняк Т. В.¹, Гапон С.В.²

¹Хорольський ботанічний сад

вул. Кременчуцька, 1/79, оф. 46, Хорол, 37800

horolbotsad@gmail.com

ORCID 0000-0002-8302-6593

ORCID 0000-0001-5463-2642

²Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

вул. Остроградського, 2, Полтава, 36003, Україна

gaponsv58@gmail.com

ORCID 0000-0002-4902-6055

ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ КОЛЕКЦІЙНОГО НАСАДЖЕННЯ МАКЛЮРИ ТРИЗАГОСТРЕНОЇ (*MACLURA TRICUSPIDATA* (CARRIÈRE) BUREAU) В УМОВАХ ХОРОЛЬСЬКОГО БОТАНІЧНОГО САДУ

Показано інтродукційне дослідження *Maclura tricuspidata* (Carrière) Bureau в умовах Хорольського ботанічного саду. Виокремлено як важливий етап створення колекційного насадження, яке використовується для встановлення ступеня стійкості виду в нових умовах зростання та перспективності його поширення і культивування як в регіоні досліджень – на Полтавщині, так і в природно-кліматичній зоні – Лісостепу України.

Зазначено, що у процесі освоєння рослин, замочене на одну добу насіння висівали у шкільку з субстратом з одної частини ґрунту та двох річкового піску де ґрунтова схожість становила близько 40%, приріст за вегетаційний період – 15–20 см. Після дороцування сіянці способом поліпшеної копуліровки та в розціп зацелено сортами 'Che Seedless', 'Norris' та запилювачем. Щеплення виконано у кореневу шийку, що дозволило саджанці пересадити на постійне місце зростання на ботанічну ділянку формовий плодовий сад із заглибленням місця щеплення в ґрунт до 15 см для збереження сортових ознак у випадку втрати надземної частини рослини через ушкодження морозами з критичними для виду мінусовими температурами.

Обґрунтовано доцільність захисту кореневої системи від дії низьких температур холодної пори року, коли нижню частину молодих рослин і навколоштамбове коло вкривають товстим шаром опалого листя і за такого агротехнічного прийому ґрунт навколо кореневої системи не промерзає у глибину, що позитивно впливає на стан зимівлі – рослини не вимерзають.

Для візуальної ідентифікації за зовнішніми ознаками наявних в колекції зразків *M. tricuspidata* робили фотофіксацію листків, лінійні заміри листкової пластинки та колючок, як бокових елементів пагона та опис форми листкової пластинки.

Таким чином закладено колекційне насадження *M. tricuspidata* з використанням сортів іноземної селекції 'Che Seedless', 'Norris', їх запилювача та сіянцевої форми. Подальше збагачення колекції різноманітним інтродукційним матеріалом сприятиме успішній реалізації завдань із селекційних досліджень по відборі місцевих стійких форм.

Ключові слова: *Maclura tricuspidata*, ботанічний сад, інтродукція, колекція, щеплення, сорт.

Вступ. Сучасне визначення поняття інтродукції рослин включає комплекс методів і прийомів вирощування рослин природної і культурної флори, які сприяють адаптаційним процесам в районах, що розташовані за межами їх географічного, екологічного або культурного ареалів (Меженський & Меженська, 2015). Вивчення біологічних та екологічних особливостей інтродуцентів проходить переважно в ботанічних садах, які є профільними установами з експерименту *ex situ*, адже дослідження проводяться в умовах, що відрізняються від природних, де види еволюціонували (Черевченко та ін., 2012; Михайловський, 2013).

У Хорольському ботанічному саду (Онищенко та ін., 2014; Клестов та ін., 2007) досліджується 28 видів субтропічних рослин на предмет вторинної інтродукції за відкритого ґрунту в нових еколого-географічних умовах помірного клімату, серед яких маклюра тризагострена. Важливим етапом в роботі з інтродукції маклюри тризагостреної, як і кожного іншого інтродуцента, є створення колекційного насадження, яке використовується для встановлення ступеня стійкості виду в нових умовах зростання та перспективності його поширення і культивування як в регіоні досліджень – на Полтавщині, так і в природно-кліматичній зоні – Лісостепу України (Красовський & Черняк, 2020).

Метою даного дослідження було насінневе та вегетативне розмноження маклюри тризагостреної, й таким чином отримання місцевого посадкового матеріалу, особливостей закладання колекційного насадження виду, а також виявлення прикмет форми листових пластинок для ідентифікації сортових та сіянцевих зразків колекції.

Матеріали та методи. Об'єкт дослідження – вид маклюра тризагострена (*Maclura tricuspidata* (Carrière) Bureau) роду маклюра (*Maclura*) з родини шовковицеві (*Moraceae*) (Меженський, Меженська & Якубенко, 2014).

M. tricuspidata – субтропічна швидкоростуча листопадна дводомна рослина, культура кудранія (Меженський, Меженська, Красовський, Черняк & Федько, 2022) зростає як невисоке дерево (у природних умовах на батьківщині заввишки до 6 м), або розлогий кущ, пагони у сіянців з колючками, відрізняється високою посухостійкістю, стійкістю до хвороботворних мікроорганізмів та комах-шкідників, живе до 50 років. У залежності від погодних умов квітує у травні-червні.

Маклюру тризагострену в народі називають полуничним деревом за супліддя, кольором і формою схожі на ягоди полуниці або садової суниці. Супліддя *M. tricuspidata* мають діаметр від 2 до 5 см, їх колір, як всередині так і зовні, варіюється від червоного до темно-бордового. М'якоть щільна, солодка, схожа на смак хурми або кавуна, містить дрібне коричневе насіння. Супліддя досягають після опадання листя, їх вживають у свіжому вигляді, додають у солодку випічку як начинку, з них готують варення, компоти. Варте уваги й те, що супліддя та інші частини рослини володіють лікарськими властивостями.

Походить вид із Східної Азії, де найбільше культивується, набув поширення у Китаї, Ірані, Афганістані і вирощується також заради прикраси ділянок, або як незвичайний елемент саду. В Україні *M. tricuspidata* мало поширена рослина, комплексно не досліджена, зростає переважно в південних регіонах точково, як аматорська культура (Красовський & Черняк, 2021a).

Предмет дослідження – розмноження, ріст та розвиток *M. tricuspidata*, закладка колекції, своєрідність форм листової пластинки зразків колекції.

Методи дослідження: мобілізація вихідного інтродукційного матеріалу, освоєння рослин, опис, морфометричні вимірювання.

Рослини досліджуються за експерименту *ex situ*.

Морфометричні виміри рослин проводили в польових умовах наукової зони установи (колекційна ділянка «Формовий плодовий сад»), фотофіксацією рослин та їх частин робили фотокамерою як в польових так і лабораторних умовах.

Формовий плодовий сад має рівну поверхню ґрунту (більша частина території ботанічного саду вирізняється складним рельєфом із значними перепадами висот) площею

0,23 га у вигляді прямокутника з облаштованою по периметру загорожею. Ґрунти: чорнозем, глибокий суглинок. Висадку саджанців здійснювали з використанням регулярного планувального прийому рядами, відстань між рядами та крок у ряду 4 м згідно розробленої схеми. Така просторова віддаленість рослин забезпечує їх ріст та розвиток у незагущеному стоянні. На схемі (рис. 1) показано місце ряду та кількість рослин *M. tricuspidata* в ряду серед інших насаджень колекційної ділянки. Усі рослини мають польові номери згідно яких ведеться вікове та сортове маркування (Красовський & Черняк, 2021b).

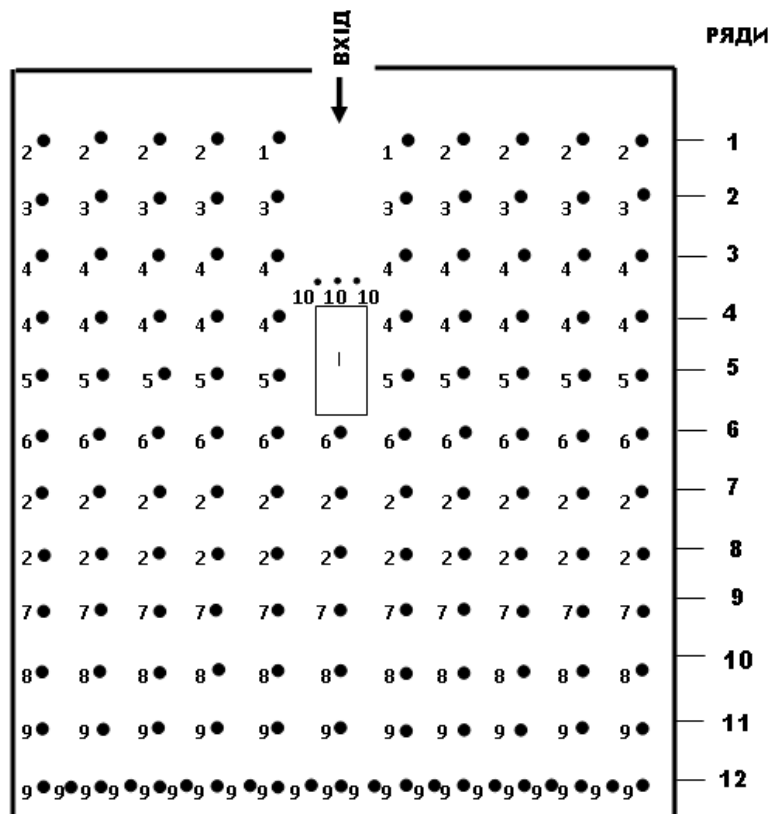


Рис. 1. Схема насаджень колекційної ділянки «Формовий плодовий сад»:

1 – камелія китайська (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze), 2 – слива солодка (*Prunus dulcis* (Mill.) D.A. Webb), 3 – маклюра тризагострена (*Maclura tricuspidata* (Carriere) Bureau), 4 – фісташка справжня (*Pistacia vera* L.), 5 – дерен справжній (*Cornus mas* L.), 6 – мушмула німецька (*Mespilus germanica* L.), 7 – айва довгаста (*Cydonia oblonga* Mill.), 8 – груша азійська (*Pyrus pyrifolia* (Burm. f.) Nakai), 9 – яблуня домашня (*Malus domestica* Borkh.), 10 – лавр благородний (*Laurus nobilis* L.); I – експозиція родини *Cactaceae*, роду *Opuntia*.

Матеріалом дослідження є вирощені в Хорольському ботанічному саду сіянцеві рослини й такі ж рослини, щеплені сортами ‘Che Seedless’ (6 шт), ‘Norris’ (2 шт) та запилювачем (2 шт).

Стиглий плоди для добування насіння отримали у 2020 р. з Херсонської обл. зібраних з плодоносних рослин *M. tricuspidata* у ДП Дослідне господарство «Новокаховське» Інституту рису НААН України. Зразки закордонних культиварів у вигляді здерев’янілих живців (‘Che Seedless’, ‘Norris’, запилювач) у 2021 р. надав садівник-аматор Олександр Змерзлий з м. Миколаєва.

В наукових літературних джерелах відсутня будь-яка інформація щодо опису вищезазначених сортів *M. tricuspidata*, проте є в інтернет-публікаціях торгових мереж саджанців якою ми і скористались.

Cudrania tricuspidata ‘Che Seedless’ пізньостиглий сорт, дерево середньоросле, заввишки 3–4 м з шириною крони до 4 м. На молодих пагонах є дрібні колючки, які з віком

втрачаються. Походить із Східної Азії, найпоширеніший від китайської провінції Шаньдун до непальських Гімалаїв. Квітки одностатеві жіночого типу, у дорослих дерев утворюються супліддя без насіння. Для отримання врожаю потрібен запилювач з квітками чоловічого типу. Супліддя мають діаметр 1,5–2 см, від червоного до темно-червоного забарвлення. Стиглі супліддя мають присмак кавуна, вміст цукрів такий же, як і в стиглих суплідь інжиру. Збір врожаю в листопаді, урожайність середня. Стійкість до хвороб і шкідників висока. Вимоги до ділянки: сонячне місце, зростає на різних типах ґрунтів, найкращий глибокий, добре дренований суглинок.

C. tricuspidata ‘Norris’ ранньостиглий сорт, дерево швидкоростуче, сильноросле, заввишки 3–6 м з шириною крони до 5 м. На молодих пагонах є дрібні колючки, які з віком втрачаються. Походить із США. Квітка одностатєва, жіночого типу, кремового кольору. Період цвітіння – травень–червень. Супліддя червоні або бордово-червоні, діаметром 1,5–2,5 см. Період плодоношення – жовтень–листопад. Урожайність середня, регулярна за умови зростання на ділянці запилювача. Стійкість до хвороб та шкідників висока.

Результати та їх обговорення. В Хорольському ботанічному саду, у процесі освоєння рослин, замочене на одну добу насіння висіяли у третій декаді квітня 2021 р. у шкільку з субстратом з одної частини ґрунту та двох річкового піску. Ґрунтова схожість становила майже 40%, приріст за вегетаційний період – 15–20 см. В наступному році сіянці пересадили в розсадник на дорошування. Приріст сіянців за вегетаційний період становив від 80 до 140 см, товщина сіянця біля кореневої шийки була 0,6–1,0 см. Варто зазначити, що не дивлячись на хороші ростові показники сіянців у *C. tricuspidata*, тривалість розвитку від насінного проростка до генеративної особини триває більше десяти років. Така фізіологічна особливість суттєво гальмує процес адаптації виду в умовах інтродукції, адже лише пересів насіння у кількох поколіннях може суттєво підвищити стійкість рослин (Черевченко та ін., 2012).

У 2022 році, навесні, у другій декаді травня сіянці способом поліпшеної копуліровки та в розщип защеplено сортами ‘Che Seedless’, ‘Norris’ та запилювачем. Щеплення виконано у кореневу шийку, що дозволило в наступному, 2023 році отримані саджанці пересадити на постійне місце зростання на ботанічну ділянку формовий плодовий сад із заглибленням місця щеплення в ґрунт до 15 см (рис. 2, рис. 3, рис. 4, рис. 5). Такий агротехнічний прийом сприяє збереженню сортових ознак у випадку втрати надземної частини рослини через ушкодження морозами з критичними для виду мінусовими температурами. За такого прийому з великою ймовірністю регенерація ушкодженої рослини відбуватиметься культиваром.

З практики інтродукції субтропічних плодових культур в Лісостеп України відомо, адже експериментально доведено, що з віком морозостійкість інтродуцентів зростає. В наукових літературних джерелах відсутня інформація щодо спроб інтродукції *M. tricuspidata* в Лісостеп України, натомість за даними інтернет-ресурсу дорослі рослини маклюри тризагостреної можуть витримувати зниження температури повітря понад мінус 20°C, проте стійкість до морозів властива рослинам вирощеним з насіння. Ми, задля захисту кореневої системи від дії низьких температур холодної пори року нижню частину молодих рослин і навколоштамбове коло вкриваємо товстим шаром опалого листя дуба звичайного, за такого агротехнічного заходу ґрунт навколо кореневої системи не промерзає у глибину і це позитивно впливає на стан зимівлі, адже рослини не вимерзають.

Відомо, що кожен культивар, створений селекціонером, або ж відібрана господарсько-цінна форма насінневого походження характеризується своїми біоекологічними властивостями та морфологічними ознаками.

Для візуальної ідентифікації за зовнішніми ознаками наявних в колекції зразків *M. tricuspidata* робили фотофіксацію листків (рис. 6), лінійні заміри листкової пластинки та колючок, як бокових елементів пагона (табл. 1) та опис форми листкової пластинки (Барна, 1997; Підоплічко та ін., 1974; Стебляк, Гончарова & Закорко, 1995) (табл. 2).



Рис. 2. Формовий плодовий сад, заглиблення місця щепи в ґрунт при пересадці, 25.04.2023 р.



Рис. 3. Формовий плодовий сад, *M. tricuspidata* 'Che Seedless', 05.07.2023 р.



Рис. 4. Формовий плодовий сад, *M. tricuspidata* 'Norris', 05.07.2023 р.



Рис. 5. Формовий плодовий сад, *M. tricuspidata* запилувач, 05.07.2023 р.

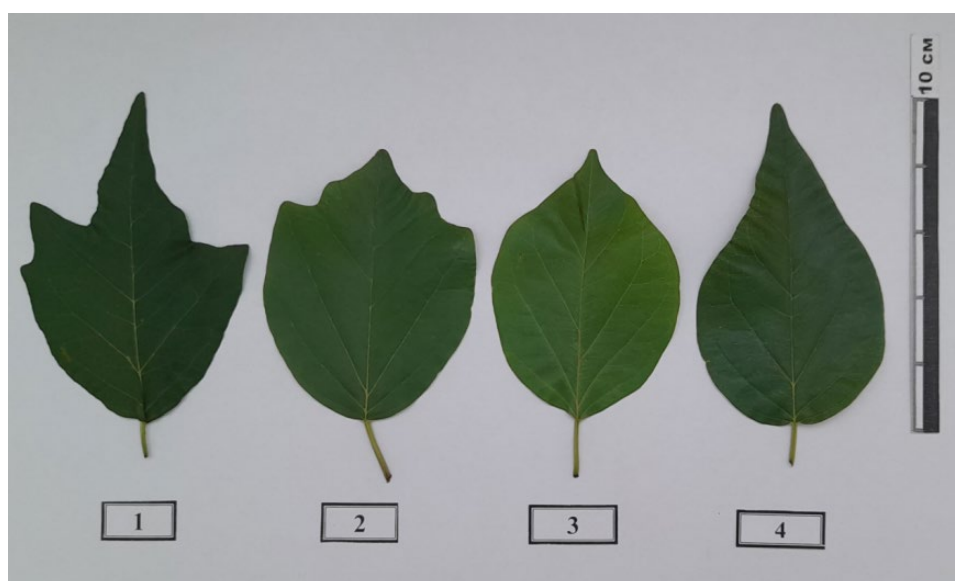


Рис. 6. Форма листків *M. tricuspidata*:
1 – сіянець, 2 – 'Che Seedless', 3 – 'Norris', 4 – запилувач

Таблиця 1

Лінійні параметри зразків листкової пластинки та колючок
(усереднені дані, липень, 2023 р.)

Сорт, форма	Листок, см			Колючка, см
	довжина	ширина	черешок	
Сіянець	7,8	4,8	1,2	1,0
‘Che Seedless’	7,8	6,0	1,9	відсутні
‘Norris’	7,7	5,0	1,5	1,7
Запилювач	8,0	4,9	1,3	2,0

Таблиця 2

Форма листкової пластинки зразків *M. tricuspidata*

Зразок	Форма основи листкової пластинки	Форма верхівки листкової пластинки	Форма країв листкової пластинки
Сіянець	округла	ліроподібна із гострою верхівкою	цільнокраї
‘Che Seedless’	округла	ліроподібна із тупою верхівкою	цільнокраї
‘Norris’	округла	округла із загостреною верхівкою	цільнокраї
Запилювач	округла	яйцеподібна із гострою верхівкою	цільнокраї

Візуалізація форми листкової пластинки зразків колекції може бути використана як засіб виявлення приналежності регенеруючої порості до сорту чи форми при пошкодженні надземної частини рослини.

Висновки. Таким чином закладено колекційне насадження маклюри тризагостреної з використанням сортів іноземної селекції ‘Che Seedless’, ‘Norris’, їх запилювача та місцевої сіянцевої форми. Подальше збагачення колекції різноманітним інтродукційним матеріалом сприятиме успішній реалізації завдань із селекційних досліджень по відборі місцевих стійких форм.

ЛІТЕРАТУРА

- Барна М. М. Ботаніка. Терміни. Поняття. Персоналії. Київ : Видавничий центр «Академія», 1997. 272 с.
- Біологічний словник / за ред. І. Г. Підоплічка, К. М. Ситника, Р. В. Чаговця. Київ : Голов. ред. УРЕ, 1974. 552 с.
- Збереження та збагачення рослинних ресурсів шляхом інтродукції, селекції та біотехнології : монографія / Т. М. Черевченко, Д. Б. Рахметов, М. Б. Гапоненко та ін. Київ, 2012. 432 с.
- Красовський В. В., Черняк Т. В. Харчові та лікарські властивості куранії тризагостреної (*Cudrania tricuspidata* (Carriere) Bureau ex Lavallee) потенційного інтродуцента Лісостепу України. *Лікарські рослини: традиції та перспективи досліджень* : матеріали V Міжнар. наук. конф. (с. Березоточа, 2 квітня 2021 р.). / ДСЛР ІАП НААН. Лубни : ВКФ Інтер Парк, 2021. С. 71–73.
- Красовський В. В., Черняк Т. В. Перспективи вирощування кудранії тризагостреної (*Cudrania tricuspidata* (Carriere) Bureau ex Lavallee) в Лісостепу України. *Фундаментальні та прикладні аспекти інтродукції рослин в умовах глобальних змін навколишнього середовища* : матеріали Міжнар. наук. конф. (м. Київ, 22-24 вересня 2020 р.). Київ : Ліра-К. 2020. С. 260–263.
- Красовський В. В., Черняк Т. В. Формування науково-дослідної колекції «Формовий плодовий сад» Хорольського ботанічного саду. *Chornobyl : open air lab* : матеріали

- І Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Київ, 24 квітня, 2021 р.). Тернопіль : Крок, 2021. С. 59–62. URL: https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u184/shornobyl_open_air_lab.pdf
- Меженський В. М., Меженська Л. О., Красовський В. В., Черняк Т. В., Федько Р. М. До питання впорядкування українських назв рослин. Повідомлення 13. Таксономічне різноманіття та назви субтропічних плодкових рослин колекції Хорольського ботанічного саду. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2022. Т. 18, № 1. С. 14–23. doi.org/10.21498/2518-1017.18.1.2022.257583.
- Меженський В. М., Меженська Л. О. Формування колекції та удосконалення методів добору нетрадиційних плодкових і декоративних культур : монографія. Київ : ЦП «Компринт», 2015. 480 с.
- Меженський В. М., Меженська Л. О., Якубенко Б. Є. Нетрадиційні ягідні культури: рекомендації з селекції та розмноження. Київ, 2014. 119 с.
- Михайловський Л. В. Ботанічні сади як місце збереження та вивчення біорізноманіття рослин. *Ботанічні сади : проблеми інтродукції та збереження рослинного різноманіття* : матеріали Всеукр. наук. конф. (Житомир, 10–11 жовтня 2013 р.). Житомир : ЖНАЕУ, 2013. С. 55–58.
- Проект організації території Хорольського ботанічного саду / В. М. Онищенко та ін.; ДП «НДПІ містобудування». Київ. 2014. 138 с.
- Проект створення ботанічного саду в місті Хоролі Полтавської області / М. Л. Клієстов та ін.; Науковий центр заповідної справи. Київ, 2007. 20 с.
- Стеблянко М. І., Гончарова К. Д., Закорко Н. Г. Ботаніка : Анатомія і морфологія рослин : навч посіб. Київ : Вища шк. 1995. 384 с.

REFERENCES

- Barna, M. M. (1997). *Botanika. Terminy. Poniattia. Personalii [Botany. Terms. Concept. Personalities]*. Kyiv: Akademiia [in Ukrainian].
- Cherevchenko, T. M., Rakhmetov, D. B., & Haponenko, M. B. (2012). *Zberezhenia ta zbahachennia roslynnykh resursiv shliakhom introduktsii, selektsii ta biotekhnologii [Conservation and enrichment of plant resources through introduction, selection and biotechnology]*. Kyiv: Fitosotsiotsentr [in Ukrainian].
- Kliestov, M. L., Krasovskyi, V. V., Sokovnina, N. Kh., Vdovychenko, S. V., Savych, I. O., Yarovyi, A. B., Bybyk, V. V., & Priadko, O. I. (Eds.). (2007). *Proekt stvorennia botanichnoho sadu v misti Khoroli Poltavskoi oblasti [The project of creating a botanical garden in the city of Khoroli, Poltava region]*. Kyiv [in Ukrainian].
- Krasovskyi, V. V. & Cherniak, T. V. (2020). Perspektivy vyroshchuvannya kudranii tryzahostrenoi (*Cudrania tricuspidata* (Carriere) Bureau ex Lavallee) v Lisostepu Ukrainy [Prospects for growing *Cudrania tricuspidata* (Carriere) Bureau ex Lavallee) in the Forest Steppe of Ukraine]. In *Fundamentalni ta prykladni aspekty introduktsii roslyn v umovakh hlobalnykh zmin navkolyshnoho seredovyscha: materialy Mizhnar. nauk. konf. [Fundamental and applied aspects of plant introduction in conditions of global environmental changes: Proceedings of the Scientific Conference]* (pp. 260-263). Kyiv [in Ukrainian].
- Krasovskyi, V. V. & Cherniak, T. V. (2021). Formuvannia naukovo-doslidnoi kolektsii "Formovyi plodovyi sad" Khorolskoho botanichnoho sadu [The formation of the research collection "Shaped Orchard" of the Khorol Botanical Garden]. In *Chornobyl : open air lab: Proceedings of the Scientific Conference* (pp. 59-62). Ternopil. Retrieved from https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u184/shornobyl_open_air_lab.pdf [in Ukrainian].
- Krasovskyi, V. V. & Cherniak, T. V. (2021). Kharchovi ta likarski vlastyvoli kurannii tryzahostrenoi (*Cudrania tricuspidata* (Carriere) Bureau ex Lavallee) potentsiinoho introdutsenta Lisostepu Ukrainy [Nutritional and medicinal properties of *Cudrania tricuspidata* (Carriere) Bureau ex Lavallee), a potential introducer of the Forest Steppe of Ukraine]. In *Likarski roslyny: tradytsii ta perspektyvy doslidzhen: materialy V Mizhnar. nauk.*

- konf. [Medicinal plants: traditions and perspectives of research: Proceedings of the Scientific Conference] (pp. 71-73). Lubny [in Ukrainian].
- Mezhenskyi, V. M. & Mezhenska, L. O. (2015). *Formuvannia kolektsii ta udoskonalennia metodiv doboru netradyiinykh plodovykh i dekoratyvnykh kultur [Formation of a collection and improvement of methods of selection of non-traditional fruit and ornamental crops]*. Kyiv: TsP “Kompyrnt” [in Ukrainian].
- Mezhenskyi, V. M., Mezhenska, L. O. & Yakubenko, B. Ye. (2014). *Netradytsiini yahidni kultury: rekomendatsii z selektsii ta rozmnozhenia [Non-traditional berry crops : recommendations for selection and propagation]*. Kyiv [in Ukrainian].
- Mezhenskyi, V. M., Mezhenska, L. O., Krasovskyi, V. V., Cherniak, T. V., & Fedko, R. M. (2022). Do pytannia vporiadkuvannia ukrainskykh nazv roslyn. Povidomlennia 13. Taksonomichne riznomanittia ta nazvy subtropichnykh plodovykh roslyn kolektsii Khorolskoho botanichnoho sadu [To the issue of arranging Ukrainian names of plants. Message 13. Taxonomic diversity and names of subtropical fruit plants of the collection of the Khorol Botanical Garden]. *Sortovyvchennia ta okhorona prav na sorty roslyn [Sorting and protection of plant varieties rights]*, 18, 1, 14-23 [in Ukrainian].
- Mykhailovskyi, L. V. (2013). Botanichni sady yak mistse zberezhennia ta vyvchennia bioriznomanittia roslyn [Botanical gardens as a place to preserve and study plant biodiversity]. In *Botanichni sady: problemy introduktsii ta zberezhennia roslynnoho riznomanittia: materialy Vseukr. nauk. konf. [Botanical gardens: problems of introduction and conservation of plant diversity: Proceedings of the Scientific Conference]* (pp. 55-58). Zhytomyr [in Ukrainian].
- Onyshchenko, V. M., Sokovnina, N. Kh, Polomanyi, S. V., Kolomiets, T. V., Vdovychenko, S. V., Karpenko, M. Yu., & Mykhailyk, O. O. (2014). *Proekt orhanizatsii terytorii Khorolskoho botanichnoho sadu [The project of organizing the territory of the Khorol Botanical Garden]*. Kyiv [in Ukrainian].
- Pidoplichko, I. H., Sytnyk, K. M. & Chahovets, R. V. (Eds.). (1974). *Biologichnyi slovnyk [Biological Dictionary]*. Kyiv: Hol. red. URE [in Ukrainian].
- Steblianko, M. I., Honcharova, K. D., & Zakorko, N. H. (1995). *Botanika: Anatomiiia i morfolohiia roslyn [Botany: Anatomy and morphology of plants]*. Kyiv: Vyscha shk. [in Ukrainian].

Krasovskyi V. V.¹, Cherniak T. V.¹, Hapon S.V.²

¹Khorol Botanical Garden

²Poltava V. G. Korolenko National Pedagogical University

FEATURES OF THE CREATION OF THE *MACLURA TRICUSPIDATA* (CARRIÈRE) BUREAU COLLECTION PLANTING IN THE CONDITIONS OF THE KHOROL BOTANICAL GARDEN

*An introductory study of *Maclura tricuspidata* (Carrière) Bureau in the Khorol Botanical Garden is shown. It is singled out as an important stage of the creation of a collection plantation, which is used to establish the degree of stability of the species in new conditions of growth and the prospects of its distribution and cultivation both in the research region – in the Poltava Region, and in the natural and climatic zone - the Forest Steppe of Ukraine.*

It is noted that in the process of developing plants, seeds soaked for one day were sown in a nursery with a substrate of one part of the soil and two parts of river sand, where the soil fertility was about 40%, and the growth during the growing season was 15–20 cm. After growing, the seedlings were grafted by the method of improved copulation and split into the varieties ‘Che Seedless’, ‘Norris’ and pollinator. Grafting was done in the root neck, which allowed the seedling to be transplanted to a permanent place of growth in a botanical garden with a depth of 15 cm at the site of grafting into the soil in order to preserve varietal characteristics in case of loss of the aerial part of the plant due to damage by frost with critical sub-zero temperatures for the species.

The expediency of protecting the root system from the effects of low temperatures in the cold season, when the lower part of young plants and the circle around the stem are covered with a thick layer of fallen leaves, and with this agrotechnical method, the soil around the root system does not freeze to depth, which has a positive effect on the state of wintering - plants do not freeze.

*For visual identification by external features of the *M. tricuspidata* samples available in the collection, photofixation of the leaves, linear measurements of the leaf blade and spines as lateral elements of the shoot, and description of the shape of the leaf blade were made.*

*In this way, a collection plantation of *M. tricuspidata* was established using the varieties of foreign selection 'Che Seedless', 'Norris', their pollinator and seedling form. Further enrichment of the collection with a variety of introductory material will contribute to the successful implementation of selection research tasks on the selection of local resistant forms.*

Keywords: *Maclura tricuspidata*, botanical garden, introduction, collection, grafting, variety.

Надійшла до редакції 20.04.2023

УДК 56:581(477.87)+502.172

DOI <https://doi.org/10.33989/2023.9.1.290181>

Фельбаба-Клушина Л. М., Гукливська А. В.

Ужгородський національний університет

вул. Волошина, 32, м. Ужгород, Закарпатська область, 88000, Україна

lyubov.felbaba-klushyna@uzhnu.edu.ua

alina.huklyvska@uzhnu.edu.ua

ORCID 0000-0002-4891-4229

РЕЛІКТОВІ УГРУПОВАННЯ З *EMPETRUM NIGRUM* L. (*EMPETRACEA*) НА БОРЖАВСЬКОМУ ГІРСЬКОМУ МАСИВІ (УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ): СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗБЕРЕЖЕННЯ

Серед чагарничкових угруповань високогір'я Українських Карпат є рідкісні, які в сучасних умовах антропопресії та змін клімату знаходяться на межі зникнення. Це первинні пригребневі чагарничкові угруповання класу *Loiseleurio procumbentis* – *Vaccinietea Eggler ex Schubert* 1960. Вони розглядаються як реліктові і потребують моніторингу та особливої уваги з метою їх збереження. До таких осередків рослинності належать угруповання асоціації *Empetro-Vaccinietum gaultherioides* Br.-Br. In Br.-Br. et Jenny 1926 corr. Grabherr 1993, що були виявлені на Боржавському масиві за останні декілька років. У статті наводяться відомості про сучасне поширення цього угруповання в Українських Карпатах загалом, й на Боржавському масиві зокрема, його видовий склад та структуру а також про перспективи його збереження. З'ясовано, що з середини минулого століття площа угруповань асоціації *Empetro-Vaccinietum gaultherioides* скоротилася щонайменше удвічі, а деякі характерні лише для високогір'я види судинних рослин вже тут не фіксуються у їх складі. Зміни клімату, що проявляються у аридизації повітря та порушенні часового й територіального розподілу опадів у високогір'ї, а також посилене антропогенне навантаження через неконтрольований туризм на Боржавському масиві створюють загрозливі умови для розвитку *Empetrum nigrum*. Тому він знаходиться тут на межі зникнення. Невідкладним є створення Регіонального ландшафтного парку «Полонина Боржава», що пропонується авторами вже декілька років поспіль.

Ключові слова: рослинні угруповання, антропогенні зміни, зміни клімату, *Loiseleurio procumbentis* – *Vaccinietea Eggler ex Schubert* 1960, *Empetro-Vaccinietum gaultherioides* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926, охорона біорізноманіття, Ландшафтний природний парк «Полонина Боржава».

Вступ. Чагарничкові угруповання є характерними для субальпійського поясу усіх гірських систем Європи й Українських Карпат зокрема. Найбільші площі заростей чагарничків спостерігаються на Боржавському високогір'ї, де вони до середини минулого століття займали близько 30% площі високогір'я (Maloch, 1931; Малиновський, & Мельничук, 1955), тоді, як тепер вони займають понад 60% його площі (Фельбаба-Клушина, Бізіля, 2015; Фельбаба-Клушина, Гукливська, 2021). Це переважно чорничники та чорничники-брусничники. Проте серед таких угруповань є рідкісні, реліктові, які трапляються у наш час вкрай рідко і в сучасних умовах антропопресії та змін клімату

знаходяться на межі зникнення. Це первинні пригребневі чагарничкові угруповання класу *Loiseleurio procumbentis* – *Vaccinietea* Egger ex Schubert 1960, що відносно мало змінені або зовсім не змінені антропогенним впливом. Вони розглядаються як реліктові і потребують моніторингу та особливої уваги з метою їх збереження. До таких осередків рослинності належать угруповання асоціації *Empetro-Vaccinietum gaultherioides* Br.-Br. In Br.-Br. et Jenny 1926 corr. Grabherr 1993, що були виявлені на Боржавському масиві за останні декілька років. У статті наводяться відомості про сучасне поширення цього угруповання в Українських Карпатах загалом, й на Боржавському масиві зокрема, його видовий склад та структуру а також про перспективи його збереження.

Матеріали та методи. Дослідження здійснені у період 2021–2023 рр. на Боржавському гірському масиві Українських Карпат. Угруповання з *Empetrum nigrum* були виявлені на схилах гір Великий Верх та Стой в діапазоні висот 1357–1405 м. над р. м. Угруповання описані за класичною методикою флористичної класифікації Braun-Blanquet (1964). Назви видів судинних рослин приведені за Euro+Med Plant Base (<https://euoplusmed.org/>). Назви бріофітів наведені за найновішим бріологічним зведенням України (Вірченко, Нипорко, 2022). Геоботанічні описи угруповань проведені за класичною флористичною методикою Braun-Blanquet (1964).

Місцезнаходження досліджуваних угруповань: гора Великий Верх, північно-східний схил, 1371 м над р.м. (координати: 48,65400°; 23,21839°), гора Стой, північно-східний схил, 1405 м над р.м. (координати: 48, 617190°, 23,199115°).

Характеристика природних умов Боржавського масиву. Боржавський гірський масив є одним із найбільших геоморфологічних утворів Полонинського хребта Українських Карпат, що лежить в межах флористичного району Східні Beskidi й низькі полонини. Його довжина в цілому становить понад 50 км, а приблизна середня ширина становить 5 км. Таким чином, площа Боржавського масиву становить не менше 250 км². Найвищими вершинами є гори Стой (1681 м) та Великий Верх (1598).

Середньомісячна температура повітря у субальпійському поясі Українських Карпат становить близько 3,2°C, а середньорічна кількість опадів на полонинах становить понад 1400 мм на рік (Милкіна, 1988а).

Загалом тут поширені бурі гірськолісові ґрунти, а на вершинах- щебенисті лучно-дернові ґрунти, характерні для усіх високогір'їв Українських Карпат (Милкіна, 1988б). Традиційно на полонинах Боржави велося випасання худоби, косіння, збирання чорниці, брусниці й іншої лікарської сировини. Ліси на легкодоступних схилах вирубувалися і часто на їх місцях створювалися штучні ялинники (гори Плай, Темнатик). Внаслідок вищезгаданих чинників на Боржавському масиві відображаються процеси деградації природних екосистем, притаманні Східним Beskidi в цілому. Рослинний покрив Східних Beskidi за останні щонайменше 100 років втратив значну кількість запасу біомаси і значною мірою здатність виконувати основні екосистемні функції (*Антропогенні зміни...*, 1994).

Однак на схилах Боржавського масиву (гори Стой, Великий Верх, Гімба, Жид-Магура) до цього часу збереглися цінні старовікові букові, буково-яворові, та рідше буково-ялицеві ліси, що є оселищем значної кількості раритетних видів фауни й флори. На найвищих пригребневих кам'янистих ділянках збереглися рідкісні первинні локалітети чагарничково-мохової рослинності, на високогірних луках (полонини) – первинні різнотравно-злакові угруповання з *Festuca picturata* Pils), *F. inarmata* Schur) тощо. За попередніми даними власних флористичних досліджень авторів високогір'я Боржави є оселищем понад 350 видів судинних рослин. В його межах зафіксовано 31 вид судинних рослин, включених до Червоної книги України (2009) та враховуючи зміни, зафіксовані Наказом Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України 15 лютого 2021 року № 111 (<https://zakononline.com.ua/documents/show>). Тут знаходяться найбільші площі чагарничкових фітоценозів з домінуванням чорниці (*Vaccinium myrtillus* L.) в межах Українських Карпат (Фельбаба-Клушина, Бізіля, 2015; Фельбаба-Клушина, Гуклівська, 2021).

Результати та їх обговорення. *E. nigrum* – вид з аркто-альпійським ареалом родини водянкових (*Empetraceae*). Поширений у багатьох європейських країнах, у Західному Сибіру, в Азії (Китай, Монголія, Корейський півострів) і в Північній Америці (Канада, США, Сен-П'єр та Мікелон). Головне оселище цього виду – оліготрофні болота. Окрім того, він трапляється ще й на кам'янистих ділянках та на щебенистих ґрунтах у високогір'ях майже усіх гірських регіонів Північної півкулі. Особливо значні площі заростей *E. nigrum* спостерігаються у зоні тундри Канади та Росії. В Україні зростає на торф'яних болотах, а також на полонинах Карпат. На рівнинній Україні трапляється зрідка (Тернопільська обл., м. Кременець) (*Определитель...*, 1987). В Українських Карпатах ареал *E. nigrum* охоплює такі флористичні райони: Східні Бескиди і низькі полонини, Горгани, Свидовець, Черногора, Чивчино-Гринявські гори, Мармароські Альпи (Чопик, Федорончук, 2015).

Угруповання, описані на полонині Боржава, знаходяться на висотах 1357, 1405 м н.р.м. Це північно-західні схили гір Великий Верх та Стій. Вони локалізовані у місці виходу скельних порід, однак на відносно вирівняних ділянках, де затримуються опади та вода, що стікає з оточуючих схилів. Площа угруповань невелика і становить 30–40 м². Загальне проективне покриття в обох локалітетах становить 80–90%. Яруси виражені слабо завдяки дуже розрідженому трав'яному ярусу і густому ярусу водянки чорної. Домінант *E. nigrum* утворює проективне покриття 60–80%. У двох локалітетах росли одинокі особини *Picea abies* до одного метра заввишки. В усіх локалітетах поодинокі поміж чагарничками ростуть *Luzula alpinopillosa* (1–2%), *Deschampsia cespitosa* (1%), *Festuca airoides* (+), які мають до 50 (60) см заввишки. Основний ярус – чагарничковий, добре сформований і має 15–20 см заввишки. Окрім *E. nigrum* тут трапляються *Vaccinium uliginosum* (20–30 %), *V. vitis idaea* (2–3%), *V. myrtillus* (5–10%). У цьому ярусі разом з чагарничками трапляються *Nardus stricta* (1%), *Poa jaczewskii* (1–3%), *Anthennaria dioica* (+-1%), *Thymus pulcherimus* ssp. *Pulcherimus*. Мохово-лишайниковий ярус представлений розрідженими заростями *Cetraria islandica* (L.) Ach. (табл. 1). Таким чином, угруповання з участю *E. nigrum*, які формуються на скелястих кам'янистих і щебенистих субстратах у високогір'ї Боржавського масиву мають у своєму складі більшість діагностичних видів класу *Loiseleurio procumbens* – *Vaccinietaea* Egger ex Schubert 1960 (*Vaccinium uliginosum*, *V. vitis idaea*, *V. myrtillus*), (окрім *Loiseleria procumbens*) та діагностичні види порядку *Rhododendro-Vaccinietalia* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926., союзу *Loiseleurio procumbentis-Vaccinion* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926. Головним критерієм належності угруповань до цього класу є фізіономічність угруповань, домінування в них чагарничків (Малиновський, Крічфалушій, 2002). Описані угруповання належать до асоціації *Empetro-Vaccinietum gaultheroides* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926. У геоботанічному зведенні К. Малиновського та В. Крічфалушій (2002) така асоціація вже була описана з гори Стой у 1949 році з єдиного локалітету. У флористичному плані ці угруповання мало відрізняються. Є лише два види судинних рослин, яких ми не виявили у наших описах – це *Juncus trifidus* та *Carex sempervirens*. Ймовірно вони зникли з цього масиву, оскільки вже давно не фіксуються дослідниками. Разом з тим, описані нами угруповання дещо бідніші на видове різноманіття й у них спостерігається чітке домінування *Empertum nigrum*, тоді як у описах вищезгаданих авторів цей вид переважно мав незначне проективне покриття (Малиновський, Крічфалушій, 2002, табл. 49). Причиною того є порівняно менші площі угруповань та виражене домінування одного виду, який утворює густий килим і залишає мало простору для інших видів.

Площа угруповання, описаного К. Малиновським на горі Стой, була значно більшою і займала 100 м². Таким чином на сьогодні це лише невеликі залишки тих реліктових угруповань, які мали місце у першій половині минулого століття. Причиною цього є комплекс факторів, з яких особливо важливими є зміни клімату у високогір'ї Українських Карпат. Вони проявляються у аридизації повітря, порушення територіального та часового розподілу опадів, що викликає тривалі бездощові періоди (Карабінюк, Марканич, 2020). *Empertum nigrum* є найвимогливішим до гідрологічного режиму у порівнянні з іншими

чагарничками високогір'я, а тому саме цей вид суттєво скоротить свій ареал в досліджуваному регіоні і може опинитися у переліку зникаючих видів. Охорона масиву Боржава повинна бути негайно розпочата шляхом утворення Регіонального ландшафтного парку «Полонина Боржава» (Фельбаба-Клушина, 2020). Це допоможе врятувати багатьох представників біологічного різноманіття та реліктові угруповання чагарничків з участю *Empetrum nigrum* зокрема.

Таблиця 1

**Асоціація *Empetro-Vaccinietum gaultheroides* Br.-Bl. in Br.-Bl et Jenny 1926
на Боржавському масиві Українських Карпат**

Номер опису	1	2	3	4
Висота над рівнем моря, м	1371	1371	1405	1405
Експозиція	NW	NW	NW	NW
Загальне проективне покриття фітоценозу, %	90	90	80	90
Площа ділянки опису, м ²	16	16	20	20
<i>D.s. ass. Empetro-Vaccinietum gaultheroides</i>				
<i>Empetrum nigrum</i>	4	4	3	4
<i>Vaccinium uliginosum</i>	1	1	2	1
<i>D.s. cl. Loiseleurio procumbentis – Vaccinietea</i>				
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	1	1	1	+
<i>D.s.cl. Juncetea trifidi</i>				
<i>Festuca airoides</i>	+	+	+	+
<i>Homogyne alpina</i>	+	+	+	
<i>Hypersia selago</i>	+	+		+
<i>Senecio carpathicus</i>		+		+
<i>D.s. cl. Vaccinio-Piceetea</i>				
<i>Vaccinium myrtillus</i>	1	+	1	1
<i>Picea abies</i>	+			+
<i>Hylocomium splendens</i>	+	+	1	
<i>Pleurosium schreberi</i>	+		+	+
Інші види				
<i>Luzula alpinopillosa</i>	+	+	+	
<i>Deschampsia cespitosa</i>	+		+	
<i>Cetraria islandica</i>	1	1	2	2
<i>Allium victorialis</i>		+		+

Відмічені лише в одному геоботанічному описі: *Solidago virgaurea* (2:+); *Cladonia pixidaria* (1:+); *Antennaria dioica* (4:+); *Ligusticum mutellina* (1:+)

Висновки. Угруповання з участю *Empetrum nigrum* у високогір'ї Боржавського масиву знаходяться на межі зникнення через надмірне антропогенне навантаження та зміни клімату. Угруповання асоціації *Empetro-Vaccinietum gaultheroides* займають значно менші площі та мають бідніший видовий склад у порівнянні з тими, що були описані у 1949 році попередніми дослідниками. Організація природоохоронного режиму та моніторинг стану первинних чагарничкових угруповань на Боржавському масиві є невідкладним завданням.

ЛІТЕРАТУРА

- Антропогенні зміни біогеоценотичного покриву в Карпатському регіоні / М. А. Голубец, І. І. Козак, М. П. Козловський та ін. ; за ред. М. А. Голубця. Київ : Наукова думка, 1994. 167 с.
- Вірченко В. М., Нипорко С. О. Продромус спорових рослин України: мохоподібні / за ред. П. М. Царенка. Київ : Наукова думка, 2022. 176 с.

- Карабінюк М. М., Марканич Я. В. Динамічність кліматичних умов та сучасні тенденції їхніх змін у північно-східному секторі ландшафту Чорногора (Українські Карпати). *Природа Карпат: науковий щорічник Карпатського біосферного заповідника та Інституту екології Карпат НАН України*. 2020. Вип. 1(5). С. 58–70.
- Малиновський К. А., Мельничук В. М. Рослинність Боржавських полонин, їх кормова характеристика, шляхи поліпшення та використання. *Наукові записки Природничого музею АН УРСР*. 1955. Т. 4. С. 113–128.
- Малиновський К. А., Крічфалушій В. В. Рослинні угруповання високогір'я Українських Карпат. Ужгород, 2002. 244 с.
- Милкіна Л. И. Климат. *Украинские Карпаты. Природа* / М. А. Голубец, А. Н. Гаврусевич, И. К. Загайкевич и др. Киев : Наукова думка, 1988. С. 38–44.
- Милкіна Л. И. Почвы. *Украинские Карпаты. Природа* / М. А. Голубец, А. Н. Гаврусевич, И. К. Загайкевич и др. Киев : Наукова думка, 1988. С. 44–51.
- Определитель высших растений Украины / Д. Н. Доброчаева, М. И. Котов, Ю. Н. Прокудин и др. Киев : Наукова думка, 1987. 548 с.
- Фельбаба-Клушина Л. М., Гукливська А. В. Раритетна флора і рослинність Боржавського гірського масиву Українських Карпат та перспективи їх охорони. *Біологія та екологія*. 2021. Т. 7, № 1. С. 96–104. URL: <http://dspace.pnpu.edu.ua/handle/123456789/18114>
- Фельбаба-Клушина Л. М. Створення РЛП «Полонина Боржава» – передумова збереження та відновлення біогеоценотичного покриву Боржавського масиву Українських Карпат. *Зелені Карпати*. 2020. Т. 1/4. С. 12–19.
- Фельбаба-Клушина Л. М., Бізіля А. С. Чорничники Українських Карпат: структура і тенденції розвитку. *Біологія та екологія*. 2016. Т. 1, № 1. С. 47–56.
- Чопик В. І., Федорончук М. М. Флора Українських Карпат. Тернопіль : Терно-граф, 2015. 712 с.
- Braun-Blanquet J. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Berlin: Verlag von Julius Springer, 1928 (1964). 865 s. Braun-Blanquet, J. (1964) Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde. 3rd Edition, Springer-Verlag, Berlin, 631. <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-7091-8110-2>
- Maloch M. Borzavske poloniny v Podkarpatske Rusi: Agrobotan. Studie. *Ustavu zemedel*. 1931. Vol. 67. P. 31.

REFERENCES

- Braun-Blanquet, J. (1964) Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde. 3rd Edition, Springer-Verlag, Berlin, 631. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-7091-8110-2>
- Chopyk, V. I., & Fedoronchuk, M. M. (2015). *Flora Ukrainykykh Karpat [Flora of the Ukrainian Carpathians]*. Ternopil: Terno-hraf [in Ukrainian].
- Dobrochaeva, D. N., Kotov, M. I., & Prokudin, Yu. N. (Eds.). (1987). *Opredelitel vyisshih rasteniy Ukrainyi [Determinant of higher plants of Ukraine]*. Kiev: Naukova dumka [in Russian].
- Felbaba-Klushyna, L. M. (2020). Stvorennia RLP “Polonyna Borzhava” – peredumova zberezhennia ta vidnovlennia bioheotsenotychnoho pokryvu Borzhavskoho masyvu Ukrainykykh Karpat [The creation of the Polonina Borzhava Industrial Complex is a prerequisite for the preservation and restoration of the biogeocenotic cover of the Borzhava massif of the Ukrainian Carpathians]. *Zeleni Karpaty [Green Carpathians]*, 1–4, 12–19 [in Ukrainian].
- Felbaba-Klushyna, L. M., & Bizilia, A. S. (2016). Chornychnyky Ukrainykykh Karpat: struktura i tendentsii rozvytku [Blueberries of the Ukrainian Carpathians: structure and trends of development]. *Biologhiia ta ekolohiia [Biology and ecology]*, 1, 1, 47–56 [in Ukrainian].
- Felbaba-Klushyna, L. M., & Huklyvska, A. V. (2021). Rarytetna flora i roslynnist Borzhavskoho hirskoho masyvu Ukrainykykh Karpat ta perspektyvy yikh okhorony [Rare flora and vegetation of the Borzhava mountain range of the Ukrainian Carpathians and prospects for

- their protection]. *Biologhiia ta ekolohiia [Biology and ecology]*, 7, 1, 96–104. Retrieved from <http://dspace.pnpu.edu.ua/handle/123456789/18114> [in Ukrainian].
- Holubets, M. A. (Ed.), Kozak, I. I., & Kozlovskiy, M. P. (1994). *Antropohenni zminy bioheotsenotychnoho pokryvu v Karpatskomu rehioni [Anthropogenic changes of biogeocenotic cover in the Carpathian region]*. Kyiv: Naukova dumka [in Ukrainian].
- Karabiniuk, M. M., & Markanych, Ya. V. (2020). Dynamichnist klimatychnykh umov ta suchasni tendentsii yikhnykh zmin u pivnichno-skhidnomu sektori landshaftu Chornohora (Ukrainski Karpaty) [Dynamics of climatic conditions and current trends of their changes in the north-eastern sector of the landscape of Chornohora (Ukrainian Carpathians)]. In *Pryroda Karpat: naukovyi shchorichnyk Karpatskoho biosferneho zapovidnyka ta Instytutu ekolohii Karpat NAN Ukrainy [Nature of the Carpathians: scientific yearbook of the Carpathian Biosphere Reserve and the Institute of Ecology of the Carpathians of the National Academy of Sciences of Ukraine]*, 1(5), 58–70. [in Ukrainian].
- Maloch, M. (1931). Borzavske poloniny v Podkarpatske Rusi: Agrobotan. Studije. *Ustavu zemedel*, 67, 31.
- Malynovskiy, K. A., & Melnychuk, V. M. (1955). Roslynnist Borzhavskykh polonyn, yikh kormova kharakterystyka, shliakhy polipshennia ta vykorystannia [Vegetation of Borzhavsky polonins, their feed characteristics, ways of improvement and use]. In *Naukovi zapysky Pryrodnychoho muzeiu AN URSS [Scientific notes of the Natural Museum of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR]*, 4, 113–128 [in Ukrainian].
- Malynovskiy, K. A., & Krichfalushii, V. V. (2002). *Roslynni uhrupovannia vysokohiria Ukrainykykh Karpat [Plant groups of the highlands of the Ukrainian Carpathians]*. Uzhhorod [in Ukrainian].
- Milkina, L. I. (1988a). Klimat [Climate]. In Golubets, M. A., Gavrusevich, A. N., & Zagaykevich, I. K. (Eds.). *Ukrainskie Karpatyi. Priroda [Ukrainian Carpathians. Nature]* (pp. 38–44). Kiev: Naukova dumka [in Russian].
- Milkina, L. I. (1988b). Pochvyi [Soils]. In Golubets, M. A., Gavrusevich, A. N., & Zagaykevich, I. K. (Eds.). *Ukrainskie Karpatyi. Priroda [Ukrainian Carpathians. Nature]* (pp. 44–51). Kiev: Naukova dumka [in Russian].
- Virchenko, V. M., Nyporko, S. O., & Tsarenko, P. M. (Ed.). (2022). *Prodromus sporovykh roslyn Ukrainy: mokhopodibni [Prodromus of spore plants of Ukraine: bryophytes]*. Kyiv: Naukova dumka [in Ukrainian].

Felbaba-Klushyna L. M., Huklyvska A. V.

State higher educational institution «Uzhgorod National University»

RELIC COMMUNITIES OF EMPETRUM NIGRUM L. (EMPETRACEA) IN THE BORZHAVSKY MASSIF (UKRAINIAN CARPATHIANS): CURRENT STATE AND CONSERVATION PROSPECTS

Among the shrub communities of the highlands of the Ukrainian Carpathians, there are rare ones that are on the verge of extinction in the modern conditions of anthropopression and climate change. These are the primary creeping shrub communities of the class Loiseleurio procumbentis – Vaccinietea Egger ex Schubert 1960. They are considered as relicts and require monitoring and special attention in order to preserve them. Such vegetation centers include communities of the association Empetro-Vaccinietum gaultherioides Br.-Br. In Br.-Br. et Jenny 1926 corr. Grabherr 1993, which were discovered in the Borzhava massif in the last few years. The article provides information on the modern distribution of this communities in the Ukrainian Carpathians in general, and on the Borzhav massif in particular, its species composition and structure, as well as the prospects for its preservation. It was found that since the middle of the last century, the area of the communities Empetro-Vaccinietum gaultherioides association has halved at least, and some species of vascular plants characteristic only for the highlands are no longer recorded here.

*Climate changes manifested in the aridization of the air and disruption of the temporal and territorial distribution of the precipitation in the highlands, as well as the increased anthropogenic load due to uncontrolled tourism in the Borzhav massif, create threatening conditions for the development of *Empetrum nigrum*, which is on the verge of extinction here. The creation of the «Polonina Borzhava» Regional Landscape Park, which has been proposed by the authors for several years in a row, is urgent.*

Keywords: *plant groups, anthropogenic changes, climate changes, *Loiseleurio procumbentis* – *Vaccinietea Eggler ex Schubert 1960*, *Empetro-Vaccinietum gaultheroides* Br.-Bl. in Br.-Bl et Jenny 1926, protection of biodiversity, Landscape Nature Park «Polonyna Borzhava».*

Надійшла до редакції 07.04.2023

УДК 502/504:556

DOI <https://doi.org/10.33989/2023.9.1.290185>

Басараба І. В., Суходольська І. Л.

Рівненський державний гуманітарний університет

вул. Ст. Бандери, 12, Рівне, 33028, Україна

ilonabasaraba@gmail.com

iryna.sukhodolska@rshu.edu.ua

ORCID 0000-0001-6720-0419

ORCID 0000-0001-7502-3061

ВМІСТ СПОЛУК НІТРОГЕНУ У ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМАХ РІЗНОГО ТИПУ

У статті досліджено зміни вмісту сполук Нітрогену (NH_4^+ , NO_2^- і NO_3^-) у водних екосистемах різного типу (річка Стубелка, Хрінницьке водосховище, озеро Засвітське і Морозівський кар'єр) та розглянуто екологічні наслідки зміщення їхньої рівноваги. З'ясовано, що у воді досліджених екосистем переважаючою формою сполук Нітрогену є амоній та нітрити. Зафіксовано перевищення граничнодопустимих концентрацій нітрогену амонійного у воді р. Стубелка (1,16-3,44 рази), Хрінницького водосховища (1,26-2,06 рази), оз. Засвітське (1,49 рази) та Морозівського кар'єру (1,62 рази), що насамперед зумовлене потраплянням з атмосферними опадами, з господарсько-побутовими стічними водами та з сільськогосподарських угідь внаслідок використання мінеральних і органічних добрив. Вміст нітритів перевищує нормативні значення у воді р. Стубелка (2,26 рази), Хрінницького водосховища (1,48–1,77 рази) та оз. Засвітське (3,90-24,64 рази), що свідчить про вповільнення їхнього окиснення до нітратів та високий ризик вторинного забруднення водою. Концентрація нітратів знаходиться в межах допустимих значень. Показано, що вміст сполук Нітрогену у водних об'єктах змінюється наступним чином: NH_4^+ – річка > водосховище > кар'єр > озеро; NO_2^- – озеро > річка > водосховище > кар'єр; NO_3^- – водосховище > річка > кар'єр > озеро. Зміщення рівноваги в системі амоній ↔ нітрити ↔ нітрати в бік нітратів найчастіше характерно для усіх водних об'єктів влітку, а в бік амонію – восени. Максимальні відношення $\text{NO}_3^-/\text{NH}_4^+$ виявлено у Хрінницькому водосховищі (94,81), Морозівському кар'єрі (9,55), оз. Засвітське (5,84) та р. Стубелка (3,80). Показано зміни рН у воді р. Стубелка (6,7–7,3), Хрінницького водосховища (7,0–7,5), оз. Засвітське (5,9–7,2) та Морозівського кар'єру (6,5–7,4). Досліджено зміни вмісту розчиненого кисню у воді р. Стубелка (5,7–8,5 мг $\text{O}_2/\text{дм}^3$), Хрінницького водосховища (4,4–9,5 мг $\text{O}_2/\text{дм}^3$), оз. Засвітське (8,6-10,0 мг $\text{O}_2/\text{дм}^3$) та Морозівського кар'єру (8,7–9,3 мг $\text{O}_2/\text{дм}^3$). Концентрація розчиненого кисню у водоймах має вигляд: озеро > кар'єр > водосховище > річка. Присутність індикатора «свіжого» забруднення води (нітрогену амонійного) у всіх водоймах свідчить про постійне надходження забруднюючих речовин, особливо інтенсивно до р. Стубелка та Хрінницького водосховища.

Ключові слова: розчинений кисень, активна реакція води, зміщення рівноваги в системі нітрати ↔ нітрити ↔ амоній, річка, водосховище, кар'єр, озеро.

Вступ. Сполуки Нітрогену в оптимальних концентраціях відіграють ключову роль у функціонуванні усіх водних екосистем. Насамперед сприяють більш ефективному поглинанню рослинами вуглекислого газу, забезпечують ефективний біосинтез пігментів, нормалізують інтенсивність азотного обміну та фотосинтезу біоти, а також підвищують продуктивність водних екосистем. Проте надмірне зростання концентрації сполук Нітрогену, чи зміщення їхньої рівноваги, зумовлює евтрофікацію, зниження видового багатства, зміни чисельності та біомаси біоти, домінування видів, які продукують високі концентрації токсичних речовин і відповідно погіршують якість води. Відомо, що на водні екосистеми негативно впливають високі та дуже низькі концентрації сполук Нітрогену. Передусім, за даних умов, відбувається порушення процесів самовідновлення та самоочищення водойми.

NH_4^+ , NO_2^- і NO_3^- мають різну швидкість надходження, трансформації та міграції у водоймі, а їхня концентрація суттєво залежить від форми водного об'єкту, його розмірів, глибини, умов утворення, особливостей розташування, гідрологічного режиму, кліматичних змін, внутрішньо-водоємних процесів, розвитку біоти та інтенсивності надходження з точкових і дифузних джерел тощо. Саме тому, важливо аналізувати зміни концентрації сполук Нітрогену в різноманітних водних екосистемах (річка, озеро, водосховище, кар'єр), що мають однакові та відмінні ознаки, а також зазнають різного антропогенного навантаження.

Матеріали та методи. Для проведення гідрохімічного аналізу проби води відбирали щомісяця впродовж червня-листопада 2022 р. у водних екосистемах різного типу (річка Стубелка – $50^\circ 28' 12.4''\text{N}$ $25^\circ 58' 03.9''\text{E}$, Хрінницьке водосховище – $50^\circ 27' 58.6''\text{N}$ $25^\circ 11' 49.9''\text{E}$, озеро Засвітське – $51^\circ 52' 35.0''\text{N}$ $25^\circ 44' 10.1''\text{E}$, Морозівський кар'єр – $50^\circ 39' 13.6''\text{N}$ $27^\circ 09' 45.3''\text{E}$) (рис. 1).

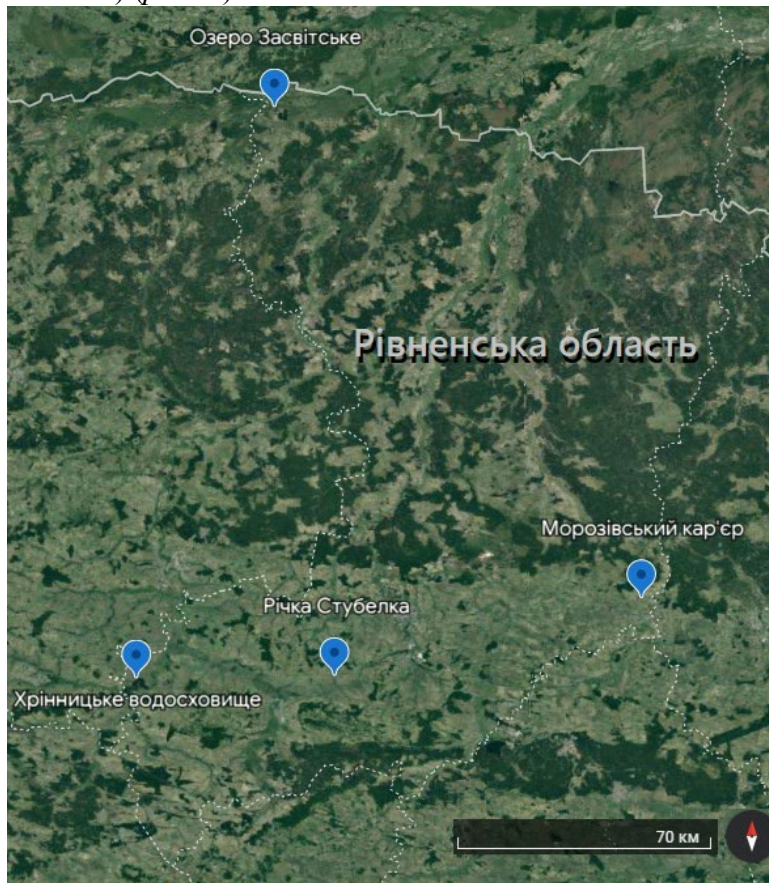


Рис. 1. Карта-схема розміщення об'єктів дослідження

Річка Стубелка бере початок на північних схилах Мізоцького кряжу, в західній частині села Білашів. Протікає річка в межах Здолбунівського, Дубенського та Рівненського районів Рівненської області. Довжина р. Стубелка 86 км, площа водозабору 1350 км², а глибина 1,2–1,5 м (Коротун, & Коротун, 1996). Хрінницьке водосховище розташоване на півдні Рівненської та Волинської областей. Водосховище побудовано на річці Стир (басейн Прип'яті). Площа Хрінницького водосховища 1830 га (18,3 км²), повний об'єм 22,2 млн м³, корисний – 20,4 млн м³. Глибина водосховища від 2-6 м і більше (Водний фонд, 2014). Розташоване оз. Засвітське у північно-західній частині Рівненської області (Нобельський національний природний парк). Площа водозбору складає 0,71 км². Середні значення глибин водойми близько 12,7 м, а максимальні глибини досягають 16 м. Ширина оз. Засвітське становить 0,35 км, довжина – 0,62 км, а площа водно дзеркала – 0,22 км² (Kovalchuk et al., 2020). Морозівський кар'єр знаходиться у Корецькому районі Рівненської області. Глибина гранітного кар'єру 3 м, а площа 7,8 га (Мазур, & Шелюк, 2014).

Вміст амонію визначали при довжині хвилі 420 нм. фотометричним методом за якісною реакцією з реактивом Несслера Вміст нітритів визначали при довжині хвилі 520 нм. діазотуванням реактивом Грісса з утворенням з 1-нафтиламином діазосполуки червоно-фіолетового кольору. Вміст нітратів визначали при довжині хвилі 520 нм. фотометрично з фенолдисульфокислотою з утворенням нітровмісного фенолу жовтого кольору (Набиванець та ін., 2007). Реакцію водного середовища (рН) визначали за допомогою іономіра ЕВ-74.

Результати і їхнє обговорення. У водних екосистемах найактивнішим компонентом кругообігу Нітрогену є амоній. За оптимальних концентрацій, амоній є важливішим джерелом Нітрогену для автотрофів та мікроорганізмів (Kumar et al., 2007), тому зниження його концентрації часто пов'язують з активним поглинанням біотою. Сезонні зміни вмісту нітрогену амонійного у водних екосистемах різного типу наведено на *рисунку 2*.

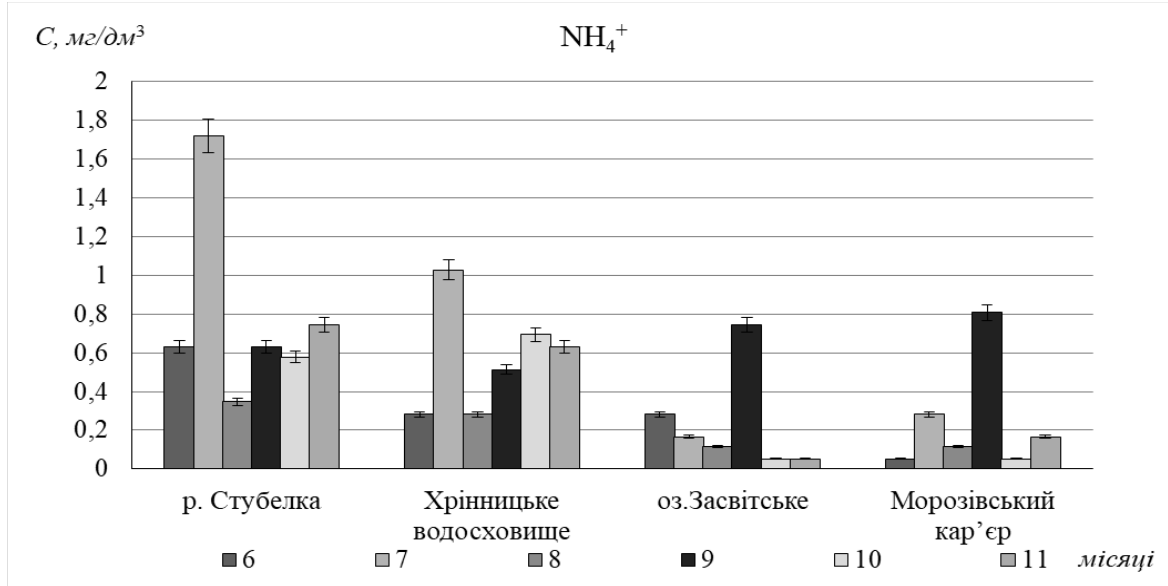


Рис. 2. Вміст нітрогену амонійного у воді гідроекосистем різних типів

Концентрація нітрогену амонійного у воді р. Стубелка у червні складає 0,6296 мг/дм³. Найвищий вміст нітрогену амонійного у воді р. Стубелка зафіксовано у липні, що становить 1,7219 мг/дм³ та перевищує ГДК у 3,44 рази (ГДКрибгосп. = 0,5 мг/дм³). Вже у серпні концентрація нітрогену амонійного знижується до 0,3469 мг/дм³. У наступні місяці вміст нітрогену амонійного знову зростає до 0,5782–0,7453 мг/дм³ та перевищує ГДК у 1,16–1,49 рази. Можливим джерелом надходження нітрогену амонійного до водойми є особливості утримання свійських тварин та птиці, оскільки річка протікає близько до населених пунктів. Крім того, нітроген амонійний менше поглинається біотою восени внаслідок зниження інтенсивності розвитку фітопланктону.

Мінімальний вміст нітрогену амонійного у воді Хрінницького водосховища виявлено у червні та серпні, що становить $0,2827 \text{ мг/дм}^3$. Максимальна концентрація нітрогену амонійного у воді водосховища зафіксована у липні та складає $1,028 \text{ мг/дм}^3$. Впродовж вересня-листопада вміст нітрогену амонійного варіює від $0,5140 \text{ мг/дм}^3$ до $0,6939 \text{ мг/дм}^3$. Перевищення ГДК нітрогену амонійного у воді Хрінницького водосховища становить $1,26\text{--}2,06$ рази. Загалом, спостерігаються подібні зміни вмісту нітрогену амонійного у воді р. Стубелка та Хрінницького водосховища впродовж досліджених місяців, що свідчить про ймовірність надходження нітрогену амонійного з атмосферними опадами.

Вміст нітрогену амонійного у воді оз. Засвітське у червні становить $0,2827 \text{ мг/дм}^3$. Впродовж липня-серпня концентрація нітрогену амонійного ще зменшується до $0,1157\text{--}0,1671 \text{ мг/дм}^3$, що свідчить про інтенсивне його поглинання біотою. У вересні вміст нітрогену амонійного зростає до $0,7453 \text{ мг/дм}^3$, що зумовлено завершенням вегетаційного періоду в окремих видів та потрапляння NH_4^+ внаслідок їх відмирання. Проте вже у жовтні та листопаді концентрація нітрогену амонійного знову знижується до $0,0514 \text{ мг/дм}^3$, що пов'язано з його трансформацією у NO_2^- . Загалом, перевищення ГДК нітрогену амонійного у озері виявлено лише у вересні в $1,49$ рази.

Мінімальну концентрацію нітрогену амонійного у Морозівському кар'єрі зафіксовано у червні та жовтні, що становить $0,0514 \text{ мг/дм}^3$. Впродовж липня та серпня вміст нітрогену амонійного складає $0,2827 \text{ мг/дм}^3$ та $0,1157 \text{ мг/дм}^3$, що свідчить про його ефективне засвоєння вищими водними рослинами та фітопланктоном. Максимальну концентрацію нітрогену амонійного виявлено у вересні, що становить $0,8096 \text{ мг/дм}^3$ та перевищує ГДК у $1,62$ рази. Відповідно споживання нітрогену амонійного біотою знижується, що призводить до збільшення його концентрації у воді кар'єру. Водночас, однією з причин зростання NH_4^+ є його надходження з водозбірної площі. Вміст нітрогену амонійного у листопаді не перевищує ГДК та становить $0,1671 \text{ мг/дм}^3$.

Зрештою найвищі середні концентрації нітрогену амонійного впродовж дослідження виявлено у воді р. Стубелка, а найнижчі – у воді оз. Засвітське. В умовах підвищеного вмісту нітрогену амонійного у воді ріст та розвиток біоти часто не зростає, а навпаки, пригнічується, що зумовлено різною здатністю видів зв'язувати амоній. Крім того, підвищені концентрації нітрогену амонійного та нітратів зумовлюють евтрофікацію водойм, що призводить до зміни видового багатства гідробіонтів та порушення трофічних ланцюгів.

Концентрація нітритів у воді екосистем різного типу характеризується суттєвими змінами (рис. 3).

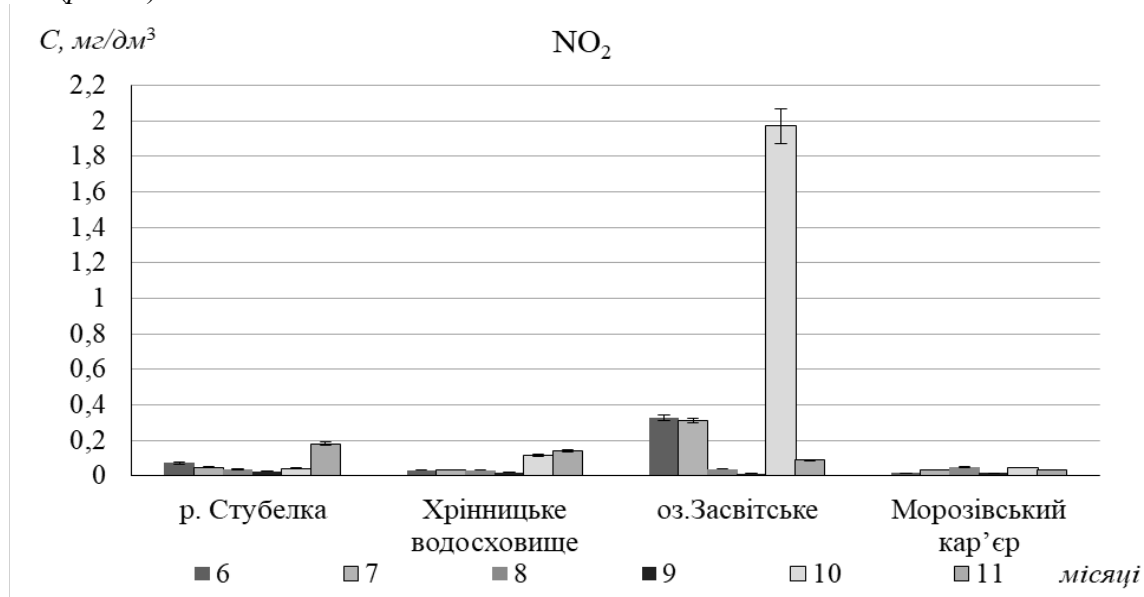


Рис. 3. Вміст нітритів у воді гідроекосистем різних типів

Вміст нітритів у воді р. Стубелка становить у червні $0,0723 \text{ мг/дм}^3$, а впродовж липня та серпня знижується до $0,0493 \text{ мг/дм}^3$ та $0,0362 \text{ мг/дм}^3$. Найменша концентрація виявлена у вересні та складає $0,0263 \text{ мг/дм}^3$, а найбільша у листопаді – $0,1807 \text{ мг/дм}^3$, що перевищує ГДК у 2,26 рази (ГДКрибгосп. = $0,08 \text{ мг/дм}^3$). Зростання вмісту нітритів у воді р. Стубелка ймовірно зумовлено, крім завершення вегетаційного періоду та розкладання біоти, надходженням з сільськогосподарських угідь. Концентрація нітритів у воді Хрінницького водосховища впродовж літніх місяців становить $0,0329 \text{ мг/дм}^3$, а в вересні знижується до $0,0197 \text{ мг/дм}^3$. Найвищий вміст нітритів зафіксовано у жовтні та листопаді, що становить $0,1183 \text{ мг/дм}^3$ та $0,1413 \text{ мг/дм}^3$. Вміст нітритів у воді водосховища перевищує оптимальні показники у 1,48–1,77 рази. Високі концентрації нітритів токсичні для гідробіонтів, особливо для водних тварин. Щодо оз. Засвітське, то варто зауважити суттєве зростання вмісту нітритів у порівнянні з іншими досліджуваними водними об'єктами. Так, у червні та липні вміст нітритів у воді оз. Засвітське становить $0,3286 \text{ мг/дм}^3$ та $0,3121 \text{ мг/дм}^3$, що перевищує ГДК у 3,90–4,11 рази. Впродовж серпня та вересня концентрація знижується до $0,0394 \text{ мг/дм}^3$ та $0,0131 \text{ мг/дм}^3$, а у жовтні знову підвищується до $1,9710 \text{ мг/дм}^3$, що перевищує нормативні значення аж у 24,64 рази. Відбувається сповільнення процесів окиснення нітритів до нітратів, ймовірно внаслідок активізації розкладу органічних речовин, що призводить до вторинного забруднення водної екосистеми. Вміст нітритів у воді Морозівського кар'єру у червні та липні становить $0,0164 \text{ мг/дм}^3$ та $0,0329 \text{ мг/дм}^3$. У серпні концентрація нітритів у воді кар'єру зростає до $0,0526 \text{ мг/дм}^3$, а в вересні знижується до $0,0164 \text{ мг/дм}^3$. Впродовж жовтня та листопада вміст нітритів становить $0,0460 \text{ мг/дм}^3$ та $0,0329 \text{ мг/дм}^3$. Перевищень ГДК нітритів у воді Морозівського кар'єру не зафіксовано.

Найвищі середні концентрації нітритів впродовж усіх місяців виявлено у воді р. Стубелка, а найнижчі – у воді Морозівського кар'єру.

Основним джерелом надходження нітратів до водойм, особливо річок, є добрива, що потрапляють внаслідок вимивання з сільськогосподарських угідь (Kumar et al., 2007; Kumar et al., 2020). Вміст нітратів у водних об'єктах наведено на *рисунку 4*.

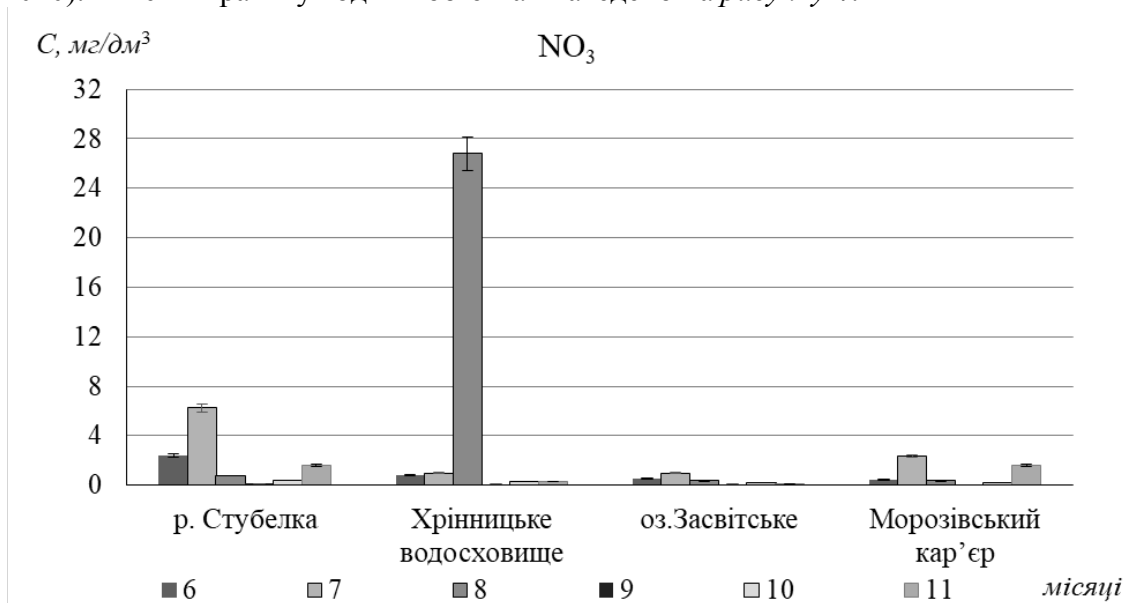


Рис. 4. Вміст нітратів у воді гідроекосистем різних типів

Концентрація нітратів у воді р. Стубелка становить у червні $2,3922 \text{ мг/дм}^3$ та зростає у липні до $6,2463 \text{ мг/дм}^3$. Впродовж серпня–листопада вміст нітратів варіює від $0,1285 \text{ мг/дм}^3$ до $1,5948 \text{ мг/дм}^3$. Перевищень ГДК нітратів у воді річки не виявлено (ГДКрибгосп. = 40 мг/дм^3). Вміст нітратів у воді Хрінницького водосховища у червні та липні суттєво не відрізняється і становить $0,7974 \text{ мг/дм}^3$ та $0,9746 \text{ мг/дм}^3$. У серпні

концентрація нітратів суттєво зростає до 26,8015 мг/дм³, що насамперед зумовлено недостатнім їх споживанням біотою та додатковим надходженням NO₃⁻ з сільськогосподарських угідь внаслідок використання добрив, хімічних засобів захисту рослин тощо. Впродовж наступних місяців концентрація нітратів варіює від 0,0709 мг/дм³ до 0,3101 мг/дм³. Щодо вмісту нітратів у воді оз. Засвітське, то перевищень ГДК також не зафіксовано. Так, у червні концентрація нітратів становить 0,5316 мг/дм³, у липні досягає максимального значення за весь період дослідження та складає 0,9746 мг/дм³. Вміст нітратів у серпні становить 0,3544 мг/дм³, а далі знижується до мінімальних показників 0,0665 мг/дм³ у вересні. Впродовж жовтня та листопада концентрація нітратів у воді оз. Засвітське також низька та складає 0,1772 мг/дм³ і 0,0886 мг/дм³. Максимальний вміст нітратів у воді Морозівського кар'єру становить 2,3479 мг/дм³ у липні, а мінімальний – 0,0487 мг/дм³ у серпні та не перевищує допустимі значення.

Найвищі середні концентрації нітратів виявлено у воді Хрінницького водосховища, а найнижчі – у воді оз. Засвітське. Збільшення частки нітратів у водних екосистемах, порівняно з іншими формами Нітрогену, часто зумовлено зростанням їхньої концентрації у атмосферних опадах, а також інтенсивним використанням мінеральних і органічних добрив (Ostrom et al., 1998).

Співвідношення різних форм Нітрогену у водних екосистемах постійно змінюється та залежить від розвитку біоти, внутрішньо-водоємних процесів і додаткового надходження з точкових та дифузних джерел. Зміни співвідношення сполук Нітрогену у водних об'єктах наведено у таблиці 1.

Таблиця 1

**Співвідношення сполук Нітрогену [NH₄⁺] : [NO₂⁻] : [NO₃⁻]
у воді гідроекосистем різних типів**

Місяці	Водні об'єкти			
	р. Стубелка	Хрінницьке водосховище	оз. Засвітське	Морозівський кар'єр
червень	1 : 0,11 : 3,80	1 : 0,12 : 2,82	1 : 1,17 : 1,89	1 : 0,32 : 8,62
липень	1 : 0,03 : 3,63	1 : 0,03 : 0,95	1 : 1,87 : 5,84	1 : 0,12 : 8,31
серпень	1 : 0,10 : 2,17	1 : 0,12 : 94,81	1 : 0,34 : 3,05	1 : 0,45 : 3,06
вересень	1 : 0,04 : 0,20	1 : 0,04 : 0,14	1 : 0,02 : 0,09	1 : 0,02 : 0,06
жовтень	1 : 0,07 : 0,69	1 : 0,17 : 0,38	1 : 38,65 : 3,47	1 : 0,89 : 3,45
листопад	1 : 0,24 : 2,14	1 : 0,22 : 0,49	1 : 1,75 : 1,75	1 : 0,20 : 9,55
Середнє	1 : 0,09 : 2,48	1 : 0,11 : 8,52	1 : 1,95 : 1,55	1 : 0,13 : 3,36

У воді р. Стубелка зафіксовано зміщення рівноваги в системі амоній ↔ нітрити ↔ нітрати в бік нітратів (червень–серпень, листопад) та амонію (вересень, жовтень). Максимальні відношення NO₃⁻/NH₄⁺ виявлено у червні (3,80) та липні (3,63).

Зміщення рівноваги в системі амоній ↔ нітрити ↔ нітрати у воді Хрінницького водосховища в бік нітратів виявлено лише у червні та серпні, а в бік амонію впродовж липня та вересня-листопада. Максимальні відношення NO₃⁻/NH₄⁺ виявлено у серпні (94,81).

У воді оз. Засвітське зафіксовано зміщення рівноваги в системі амоній ↔ нітрити ↔ нітрати в бік нітратів (червень–серпень, листопад), амонію (вересень), а в бік нітритів у жовтні та листопаді. Максимальні відношення NO₃⁻/NH₄⁺ виявлено у липні (5,84), а NO₂⁻/NH₄⁺ – у жовтні (38,65).

Зміщення рівноваги в системі амоній ↔ нітрити ↔ нітрати у воді Морозівського кар'єру в бік нітратів виявлено у всі місяці, за винятком вересня, що свідчить про переважання процесу нітрифікації. Максимальні відношення NO₃⁻/NH₄⁺ виявлено у червні (8,62) та листопаді (9,55).

За середніми концентраціями сполук Нітрогену зміщення рівноваги в системі амоній ↔ нітрити ↔ нітрати в бік нітратів характерно для р. Стубелка, Хрінницького водосховища та Морозівського кар'єру, а в бік нітритів для оз. Засвітське.

Відомо, що нітроген амонійний та нітрати є рівноцінними джерелами живлення для біоти. За одних умов краще поглинаються нітрати, а за інших – амоній. Вибірковість їхнього поглинання залежить від рН середовища, вмісту розчиненого кисню та інших чинників. Так, рН у воді р. Стубелка змінюється від 6,7 у серпні до 7,3 у липні та жовтні (рис. 5).

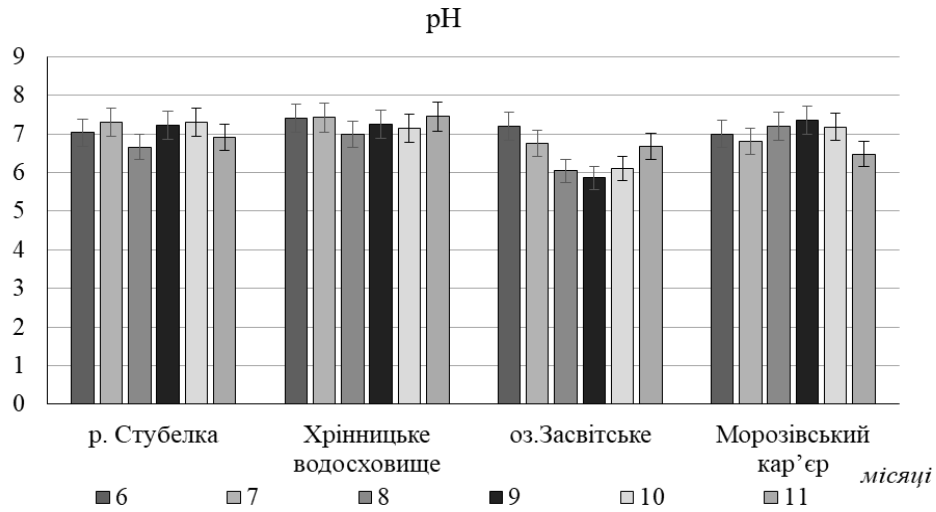


Рис. 5. Зміни рН води у гідроекосистемах різних типів

Встановлено залежність між рН та вмістом нітрогену амонійного ($r = 0,55$) у воді р. Стубелка. Мінімальне значення рН у воді Хрінницького водосховища становить 7,0 у серпні, а максимальне у 7,5 у листопаді. Виявлено тісну залежність між рН та вмістом нітратів ($r = -0,76$). Менші значення рН, у порівнянні з іншими водними об'єктами, зафіксовано у воді оз. Засвітське. Так, мінімальні показники становлять 5,9 у вересні, а максимальні – 7,2 у червні. Встановлено обернену залежність між рН та вмістом нітрогену амонійного ($r = -0,52$) у воді оз. Засвітське. Також виявлено тісну залежність між рН та вмістом нітратів та нітритів ($r = 0,71$ та $r = 0,66$, $p < 0,01$). У воді Морозівського кар'єру рН варіює від 7,4 у вересні до 6,48 у листопаді. Встановлено тісну обернену залежність між рН та нітратами ($r = -0,80$) у воді Морозівського кар'єру. Загалом, найвищий середній показник рН виявлено у воді Хрінницького водосховища, а найнижчий – у воді оз. Засвітське.

Розчинений кисень витрачається на окиснення сполук Нітрогену, що часто зумовлює зниження його вмісту у водоймі. Вміст розчиненого кисню у воді гідроекосистем різних типів наведено на *рисунок 6*.

Найбільші коливання вмісту розчиненого кисню виявлено у воді р. Стубелка та Хрінницькому водосховищі. Зокрема, вміст розчиненого кисню у воді р. Стубелка змінюється від 5,7 мг $O_2/дм^3$ у серпні до 8,5 мг $O_2/дм^3$ у жовтні. Встановлено пряму залежність між розчиненим киснем та нітрогеном амонійним ($r = 0,61$) і нітратами ($r = 0,48$).

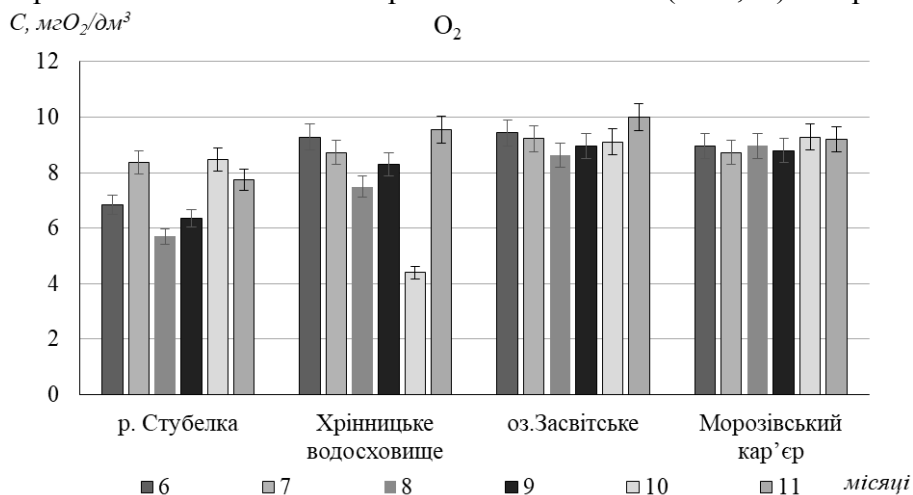


Рис. 6. Вміст розчиненого кисню у воді гідроекосистем різних типів

Мінімальний вміст розчиненого кисню у воді Хрінницького водосховища становить 4,4 мг $O_2/дм^3$ у жовтні, а максимальний – 9,5 мг $O_2/дм^3$ у листопаді. Високі показники вмісту розчиненого кисню зафіксовано у воді оз. Засвітське. Так, максимальне значення становить 10,0 мг $O_2/дм^3$ у листопаді, а мінімальне – 8,6 мг $O_2/дм^3$ у серпні. Встановлено обернену залежність між розчиненим киснем та нітрогеном амонійним ($r = -0,58$) у воді оз. Засвітське.

У воді Морозівського кар'єру вміст розчиненого кисню варіює від 8,7 мг $O_2/дм^3$ у липні та вересні до 9,3 мг $O_2/дм^3$ у жовтні. Встановлено обернену залежність між розчиненим киснем та нітрогеном амонійним ($r = -0,59$), а також пряму між розчиненим киснем та нітритами ($r = 0,43$, $p < 0,01$).

Найвищі середні концентрації розчиненого кисню впродовж усіх місяців виявлено у воді оз. Засвітське, а найнижчі – у воді р. Стубелка.

Таким чином, концентрація нітрогену амонійного перевищує нормативні значення у воді р. Стубелка у 1,16–3,44 рази, Хрінницького водосховища у 1,26–2,06 рази, оз. Засвітське у 1,49 рази та Морозівського кар'єру у 1,62 рази. Відповідно найвищі середні концентрації нітрогену амонійного впродовж дослідження виявлено у воді р. Стубелка, а найнижчі – у воді оз. Засвітське. Вміст нітритів перевищує нормативні значення у воді р. Стубелка у 2,26 рази (листопад), Хрінницького водосховища у 1,48–1,77 рази (жовтень, листопад), оз. Засвітське у 3,90–24,64 рази (червень, липень та жовтень). Концентрація нітратів змінюється у воді р. Стубелка від 0,1285 мг/дм³ до 6,2463 мг/дм³, Хрінницького водосховища від 0,0709 мг/дм³ до 26,8015 мг/дм³, оз. Засвітське від 0,0665 мг/дм³ до 0,9746 мг/дм³, а Морозівського кар'єру від 0,0487 мг/дм³ до 2,3479 мг/дм³. Впродовж усіх місяців перевищень ГДК нітратів у воді водних об'єктів не виявлено. Присутність індикатора «свіжого» забруднення води (нітрогену амонійного) у водоймах свідчить про постійне надходження забруднюючих речовин, особливо до р. Стубелка та Хрінницького водосховища. Перевищення нормативних показників нітритів восени (р. Стубелка, Хрінницьке водосховище, оз. Засвітське) та влітку (оз. Засвітське) зумовлено вповільненням процесів їхнього окиснення до нітратів та посиленням антропогенного впливу.

Вміст сполук Нітрогену у водних об'єктах змінюється наступним чином: NH_4^+ – річка > водосховище > кар'єр > озеро; NO_2^- – озеро > річка > водосховище > кар'єр; NO_3^- – водосховище > річка > кар'єр > озеро. Зміщення рівноваги в системі амоній ↔ нітрити ↔ нітрати в бік нітратів характерно для всіх водних об'єктів, особливо влітку. Зміщення рівноваги в бік амонію найчастіше спостерігається восени. Найвищі значення рН виявлено у воді Хрінницького водосховища, а найнижчі – у оз. Засвітське. Найбільш помітні коливання та найнижчі концентрації розчиненого кисню зафіксовано у р. Стубелка, а найвищі у воді оз. Засвітське. рН у водних об'єктах змінюється наступним чином: водосховище > річка > кар'єр > озеро. Вміст розчиненого кисню у водоймах має вигляд: озеро > кар'єр > водосховище > річка.

ЛІТЕРАТУРА

- Водний фонд України: штучні водойми – водосховища і ставки : довідник / В. В. Гребінь, В. К. Хільчевський, В. А. Сташук, О. В. Чунарьов, О. Є. Ярошевич. Київ : «Інтерпрес ЛТД», 2014. 164 с.
- Коротун І. М., Коротун Л. К. Географія Рівненської області: природа, населення, господарство, екологія : навч. підручник. Рівне: 1996. 380 с.
- Мазур К. Ю., Шелюк Ю. С. Різноманіття фітопланктону кар'єру Морозівського (Рівненська область). *Біологічні дослідження – 2014* : збірник наукових праць V Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених і студентів. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2014. С. 241–243.
- Набиванець Б. Й., Осадчий В. І., Осадча Н. М., Набиванець Ю. Б. Аналітична хімія поверхневих вод / Український науково-дослідний гідрометеорологічний інститут. Київ : Наукова думка, 2007. 456 с.
- Kovalchuk I. P., Martyniuk V. O., Šeirienė V. The basin-landscape approach to the protection and condition optimization of the lakes of the National Parks. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, серія «Геологія. Географія. Екологія»*. 2020. Т. 53. С. 238–254. DOI: 10.26565/2410-7360-2020-53-18

- Kumar P., Lai S. H., Wong J. K., Mohd N. S., Kamal M. R., Afan H. A., Ahmed A. N., Sherif M., Sefelnasr A., El-Shafie A. Review of nitrogen compounds prediction in water bodies using artificial neural networks and other models. *Sustainability*. 2020. Vol. 12(11). P. 43–59. DOI: 10.3390/su12114359
- Kumar S., Sterner R. W., Finlay J. C., Brovold S. Spatial and temporal variation of ammonium in Lake Superior. *Journal of Great Lakes Research*. 2007. Vol. 33(3). P. 581–591. DOI: 10.3394/0380-1330(2007)33[581:SATVOA]2.0.CO;2
- Ostrom N. E., Long D. T., Bell E. M., Beals T. The origin and cycling of particulate and sedimentary organic matter and nitrate in Lake Superior. *Chem. Geol.* 1998. Vol. 152. P. 13–28.

REFERENCES

- Hrebin, V. V., Khilchevskiy, V. K., Stashuk, V. A., Chunarov, O. V., & Yaroshevych, O. Ye. (2014). *Vodnyi fond Ukrainy: shtuchni vodoimy – vodoskhovyshcha i stavky: dovidnyk [Water Fund of Ukraine: artificial reservoirs - reservoirs and ponds: reference book]*. Kyiv: “Interpres LTD” [in Ukrainian].
- Korotun, I. M. & Korotun, L. K. (1996). *Heohrafiia Rivnenskoï oblasti: pryroda, naselennia, hospodarstvo, ekolohiia: navch. pidruchnyk [Geography of the Rivne region: nature, population, economy, ecology: a textbook]*. Rivne [in Ukrainian].
- Kovalchuk, I. P., Martyniuk, V. O., & Šeirienė, V. (2020). The basin-landscape approach to the protection and condition optimization of the lakes of the National Parks. *Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho universytetu imeni V. N. Karazina, seriia «Heolohiia. Heohrafiia. Ekolohiia» [Visnyk of V.N. Karazin Kharkiv National University, series «Geology. Geography. Ecology»]*, 53, 239–254. DOI: 10.26565/2410-7360-2020-53-18
- Kumar, P., Lai, S.H., Wong, J.K., Mohd, N.S., Kamal, M.R., Afan, H.A., Ahmed, A.N., Sherif, M., Sefelnasr, A., & El-Shafie, A. (2020). Review of nitrogen compounds prediction in water bodies using artificial neural networks and other models. *Sustainability*, 12(11), 43–59. DOI: 10.3390/su12114359
- Kumar, S., Sterner, R. W., Finlay, J. C., & Brovold, S. (2007). Spatial and temporal variation of ammonium in Lake Superior. *Journal of Great Lakes Research*, 33(3), 581–591. DOI: 10.3394/0380-1330(2007)33[581:SATVOA]2.0.CO;2
- Mazur, K. Y., & Sheliuk, Y. S. (2014). Diversity of phytoplankton of Morozovsky quarry (Rivne region) [Diversity of phytoplankton in the Morozivskiy quarry (Rivne region)]. In *Biologichni doslidzhennia – 2014: zbirnyk naukovykh prats V Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii molodykh uchenykh i studentiv [Biological research – 2014: Collection of scientific papers of the V All-Ukrainian scientific and practical conference of young scientists and students]* (pp. 241–243). Zhytomyr: I. Franko Zhytomyr State University [in Ukrainian].
- Nabyvanets, B. I., Osadchyi, V. I., Osadcha, N. M., & Nabyvanets Yu. B. (2007). *Analitychna khimiia poverkhnevyykh vod. [Analytical chemistry of surface waters]*. Kyiv: Naukova dumka [in Ukrainian].
- Ostrom, N. E., Long, D.T., Bell, E. M., & Beals, T. (1998). The origin and cycling of particulate and sedimentary organic matter and nitrate in Lake Superior. *Chem. Geol.*, 152, 13–28.

Basaraba I. V., Sukhodolska I. L.

Rivne State University for the Humanities

THE NITROGEN COMPOUNDS CONCENTRATION IN WATER ECOSYSTEMS OF DIFFERENT TYPES

The study researches the changes in the nitrogen compounds concentration (NH_4^+ , NO_2^- i NO_3^-) in water ecosystems of different types (the river Stubelka, the Khrinnyky reservoir, Lake Zasvitske and Morozivka quarry) and discusses ecological consequences of their balance shift. The author defines ammonium and nitrites as the predominant form of the nitrogen compounds. It was

recorded the exceeding of the maximum permissible concentrations of ammonium nitrogen in the water of river Stubelka (1.16–3.44 times), the Khrinnyky reservoir (1.26-2.06 times), Lake Zasvitske (1.49 times) and Morozivka quarry (1.62 times) that is primarily caused by precipitation, household and agricultural land sewage as a result of mineral and organic fertilizers use. The nitrites concentration exceeds the standard values in the water of the river Stubelka (2.26 times), the Khrinnyky reservoir (1.48-1.77 times) and Lake Zasvitske (3.90-24.64 times) that indicates a slowdown in their oxidation to nitrates and a high risk of secondary pollution of water reservoirs. The nitrates concentration is within the limits of permissible values. It is demonstrated that the nitrogen compounds concentration in water reservoirs changes as follows: NH_4^+ – river > reservoir > quarry > lake; NO_2^- – lake > river > reservoir > quarry; NO_3^- – reservoir > river > quarry > lake. The balance shift in the ammonium ↔ nitrite ↔ nitrate system towards nitrates is most often characteristic of all water reservoirs in summer and towards ammonium in autumn. $\text{NO}_3^-/\text{NH}_4^+$ maximum ratio was found in the Khrinnyky reservoir (94.81), Morozivka quarry (9.55), Lake Zasvitske (5.84) and the river Stubelka (3.80). The pH changes in the water of the river Stubelka (6.7-7.3), the Khrinnyky reservoir (7.0-7.5), Lake Zasvitske (5.9-7.2) and Morozivka quarry (6.5-7.4). The study researches fluctuations in the dissolved oxygen concentration in the water of the river Stubelka (5.7-8.5 mg O_2/dm^3), the Khrinnyky reservoir (4.4-9.5 mg O_2/dm^3), Lake Zasvitske (8.6-10.0 mg O_2/dm^3) and Morozivskyi quarry (8.7-9.3 mg O_2/dm^3). The concentration of dissolved oxygen in water reservoirs is as follows: lake > quarry > reservoir > river. The presence of an indicator of «fresh» water pollution (ammonium nitrogen) in all reservoirs indicates a constant influx of pollutants, especially intensively to the river Stubelka and the Khrinnyky Reservoir.

Keywords: dissolved oxygen, water active reaction, equilibrium shift in the nitrates ↔ nitrites ↔ ammonium system, river, reservoir, quarry, lake.

Надійшла до редакції 12.04.2023

УДК 611.36+591.436

DOI <https://doi.org/10.33989/2023.9.1.290188>

Дубінін Д. С.

Полтавський державний медичний університет

вул. Шевченка, 23, Полтава, 36011, Україна

dmytrodubin4@gmail.com

ORCID 0000-0002-5547-1614

ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ ВНУТРІШНЬОПЕЧІНКОВИХ ЖОВЧНИХ ШЛЯХІВ ТРАВОЇДНИХ ССАВЦІВ

Патологія органів гепатобіліарної системи, що зустрічається в людей у вигляді холецистити калькулезного і некалькулезного, холангіти різної етіології та інші захворювання жовчовидільної системи займають одне з перших місць оперативних втручань на органах черевної порожнини.

Серед працездатного населення близько 10% страждає на жовчнокам'яну хворобу. Це захворювання розповсюджене у всіх країнах світу і тенденція до його збільшення зростає. Таке зростання патології жовчно видільних шляхів спостерігається також і в економічно розвинутих країнах. Дослідження свідчать, що чоловіки страждають рідше, ніж жінки (Антонюк, Кавун, & Кривецький, 2011; Дубінін, 1998; Дубінін, 2006; Хомич, Рудик, & Левчук, 2011; Філіппов, 2008).

Будова стінок внутрішньопечінкових проток представлена внутрішньою оболонкою – слизовою та зовнішньою – адвентаційною. Але будова їх стінки в різних частинах печінки має свої особливості. На початку внутрішньо печінкової жовчовивідної системи слизова оболонка представлена епітеліоцитами, які мають кубічну форму. Зовнішня оболонка представлена клітинами фібробластичного ряду. У середньому відділі внутрішньо печінкової жовчовивідної системи печінки спостерігається збільшення розмірів і кількості клітин у внутрішньої оболонки проток. Ядра у порівнянні із початковим відділом змінюють форму на бобоподібну. В кінцевому відділі внутрішньо печінкової жовчовивідної системи вівці спостерігаються зміни у внутрішній оболонці. Клітини стають призматичними і на їхній апікальній поверхні можна спостерігати складки. Ядра локалізуються на базальній поверхні та мають бобоподібну форму.

Дослідження є фрагментом комплексної науково-дослідницької роботи Полтавського державного медичного університету «Експериментально-морфологічне вивчення дії кріоконсервованих препаратів кордової крові ембріофетоплацентарного комплексу (ЕФПК), дифереліну етанолу та 1% ефіру метакрилової кислоти на морфофункціональний стан ряду внутрішніх органів», № державної реєстрації 119U102925.

Ключові слова: печінка, жовчовивідні шляхи, холецистит, жовчнокам'яна хвороба.

Вступ. Хвороби гепатобіліарної системи, що зустрічаються в людей у вигляді калькулезного і некалькулезного холецистити, холангіти різної етіології та інші захворювання жовчовидільної системи займають одне з перших місць оперативних втручань на органах черевної порожнини.

Близько 10% працездатного населення страждає на жовчно-кам'яну хворобу. Це захворювання розповсюджене у всіх країнах світу і тенденція до його збільшення зростає. Таке зростання патології жовчно видільних шляхів спостерігається також в економічно розвинутих країнах. Спостереження відмічають, що чоловіки страждають рідше, ніж жінки (Антонюк, Кавун, & Кривецький, 2011; Дубінін, 1998; Дубінін, 2006; Хомич, Рудик, & Левчук, 2011; Філіппов, 2008).

Стінки внутрішньопечінкових жовчних проток представлені внутрішньою оболонкою – слизовою та зовнішньою – адвентациєю. Але будова їх стінки в різних частинах печінки має свої морфологічні особливості. На початку внутрішньої жовчовивідної системи печінки слизова оболонка представлена епітеліоцитами, які мають кубічну форму. Зовнішня оболонка представлена клітинами фібробластичного ряду. В середньому відділі внутрішньої печінкової жовчовивідної системи спостерігається збільшення розмірів і кількості клітин у внутрішньої оболонки проток. Ядра у порівнянні із початковим відділом змінюють форму на бобоподібну. В кінцевому відділі внутрішньої печінкової жовчовивідної системи вівці спостерігаються зміни у внутрішній оболонці. Клітини стають призматичними і на їхній апікальній поверхні можна спостерігати складки. Ядра локалізуються на базальній поверхні, мають бобоподібну форму (Рудик, Павловський, & Криштофорова, 2011; Бабалич, Древятняк, & Петрова, 2009; Гойда, 2011; Олійник, Головацький, & Кашперук-Карпюк, 2014; Ben Brahim et al., 2011; Karayiannakis et al., 2012; Wybourn, Kitsis, & Baker, 2013).

При вивченні джерел літератури, виявили досить мізерну інформацію що-до морфологічних особливостей стінки жовчовидільної системи в залежності від типу харчування. Відомо, що запальний процес не протікає ізольовано, а поширюється на органи, які анатомічно і функціонально знаходяться поблизу. Це спонукає до більш поглибленого вивчення цієї проблеми. Для дослідження цього питання був використаний метод порівняльної анатомії, зокрема з ссавцями. Сподіваємося це зможе допомогти вирішити проблеми ефективного лікування та профілактики запальних процесів жовчовидільної системи (Козій, & Шерман, 2009; Рябушко, 2015; Fichtl, Tieska, & Vodicka, 2013; Gerzilov, & Petrov, 2014; Namodi, Abed, & Taħa, 2013).

Матеріал та методи дослідження. Вивчення проводилось на печінках овечок, однієї породи, віком 1 рік та вагою 60–70 кг. Досліджувались стінки внутрішньопечінкових жовчовивідних проток.

У роботі використовувалися наступні методи дослідження:

1. Метод анатомічного препарування;
2. Морфометричний метод;
3. Загально-гістологічні методи дослідження (забарвлення гематоксилін-еозин).

Статистичну обробку даних проводили з використанням програми «Statistica for windows 7.0» (StatSoft Inc., США). Розраховували середнє (M), похибку середнього (m), достовірними результати вважалися при $p < 0,05$.

Результати досліджень та їх обговорення. Внутрішньопечінкова жовчно вивідна системи траводних ссавців має структурну функціональну одиницю – печінкова часточка, в центрі якої знаходиться центральна вена безм'язового типу. Печінкова часточка представлена гепатоцитами, які утворюють печінкові балки. Вони приймають участь у синтезі жовчі, що потрапляє в жовчні капіляри, які не мають власної оболонки. Жовч потрапляє з капілярів у жовчну протоку. Капіляр з'єднується з протокою, утворюючи холангіолу, яка має власну оболонку, представлена епітеліоцитами.

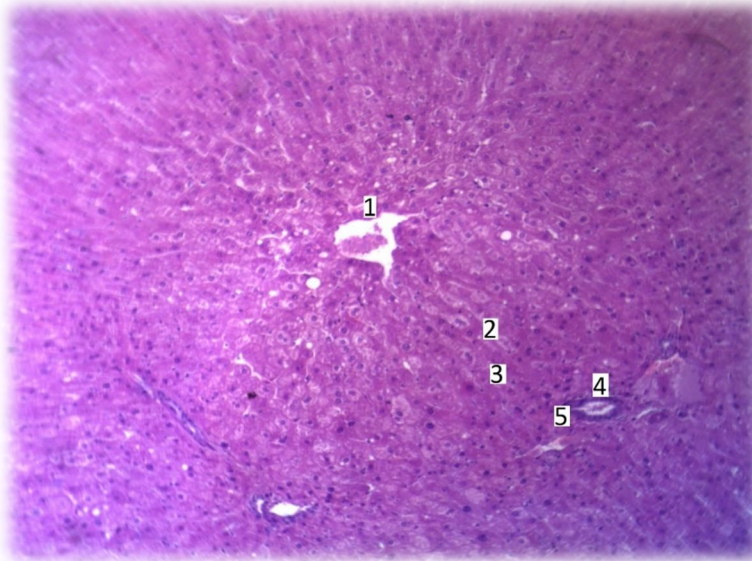


Рис. 1. Внутрішньопечінкова жовчна протока вівці:

1 – центральна вена безм'язового типу, 2 – гепатоцити, які утворюють печінкові балки, 3 – жовчні капіляри, 4 – жовчна протока, 5 – протока холангіоли.

Забарвлення: гематоксилін-еозин. *Збільшення:* x 40

На початку внутрішньопечінкової жовчовивідної системи вівці є протока, яка побудована з двох оболонок: внутрішня – слизова та зовнішня – адвентеційна. Слизова оболонка представлена епітеліальною тканиною – епітеліоцитами, які мають кубічну форму, їх кількість на поперечному зрізі становить 20-21. Цитоплазма цих клітин має площу $69,78 \pm 7,02$ мкм². Ядра локалізуються переважно в центрі клітини, мають овальну форму, їх площа становить $40,9 \pm 4,96$ мкм². Спостерігається великий індекс Гертвіга, ядро займає більшу частину цитоплазми, а ядерно-цитоплазматичне відношення становить $0,59 \pm 0,06$ мкм. Зовнішній діаметр протоки має $7,12 \pm 0,29$ мкм, а внутрішній – $3,20 \pm 0,13$ мкм. Зовнішня оболонка представлена клітинами фібробластичного ряду з волокнами, поруч з протокою знаходиться артеріола і венула, які разом із протокою утворюють триаду.

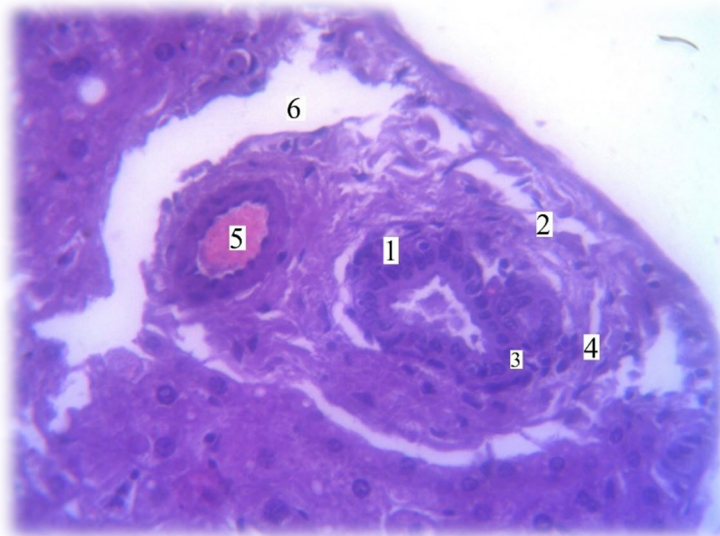


Рис. 2. Внутрішньопечінкова жовчна протока вівці на початку жовчовидільної системи

1 – внутрішня оболонка, 2 – адвентеційна оболонка, 3 – епітеліальна тканина, 4 – фібробластичний ряд з волокнами, 5 – артеріола, 6 – венула.

Забарвлення: гематоксилін-еозин. *Збільшення:* x 40

У середньому відділі внутрішньої жовчовивідної системи печінки вівці спостерігається збільшення кількості клітин внутрішньої оболонки проток та нараховується 28–29. Форма епітеліоцитів кубічна, ядра розташовується у центрі клітини. Цитоплазма збільшується в розмірах, площа її становить $168,91 \pm 7,03 \text{ мкм}^2$. Ядра, у порівнянні із початковим відділом, змінюють форму на бобоподібну, розміром $69,6 \pm 5,26 \text{ мкм}$. Індекс Гертвіга великий, ядерно-цитоплазматичне відношення становить $2,49 \pm 0,24 \text{ мкм}$. Зовнішній діаметр протоки має $20,87 \pm 0,71 \text{ мкм}$, а внутрішній – $4,72 \pm 0,17 \text{ мкм}$. Зовнішня оболонка не змінюється, представлена клітинами фібробластичного ряду з волокнами, також біля протоки знаходиться артеріола і венула, які разом утворюють тріаду.

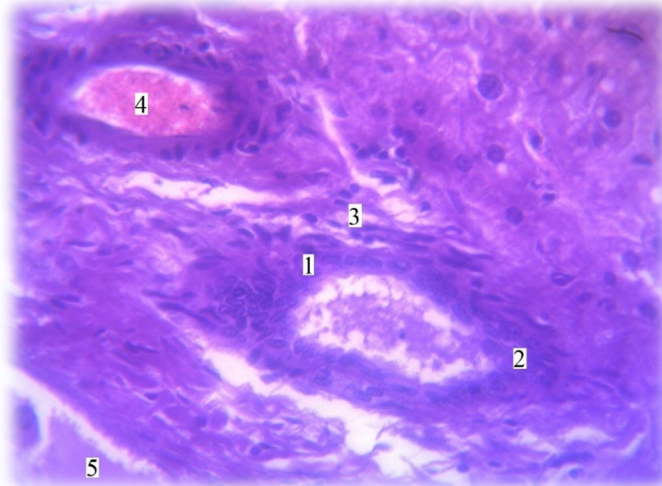


Рис. 3. Внутрішньопечінкова жовчна протока вівці, середня частина жовчовидільної системи: 1 – внутрішня оболонка протоки, 2 – епітеліоцити, 3 – клітини фібробластичного ряду з волокнами 4 – артеріола, 5 – венула.

Забарвлення: гематоксилін-еозин. *Збільшення:* x 40

У кінцевому відділі внутрішньопечінкової жовчовивідної системи вівці спостерігається зміни у внутрішній оболонці. Клітини стають призматичними і на їхній апікальній поверхні спостерігаються складки. Кількість епітеліоцитів збільшується та становить 52-53. Площа цитоплазми $486,44 \pm 26,92 \text{ мкм}^2$. Ядра локалізуються на базальній поверхні, мають бобоподібну форму та їх площа близько $69,78 \pm 26,92 \text{ мкм}^2$. Низький індекс Гертвіга і ядерно-цитоплазматичне відношення $4,96 \pm 0,41 \text{ мкм}$. Зовнішній діаметр протоки становить $79,05 \pm 1,79 \text{ мкм}$, внутрішній – $50,66 \pm 8,52 \text{ мкм}$. Зовнішня оболонка змін не зазнає. Поруч з протокою розташовуються венула і артеріола.

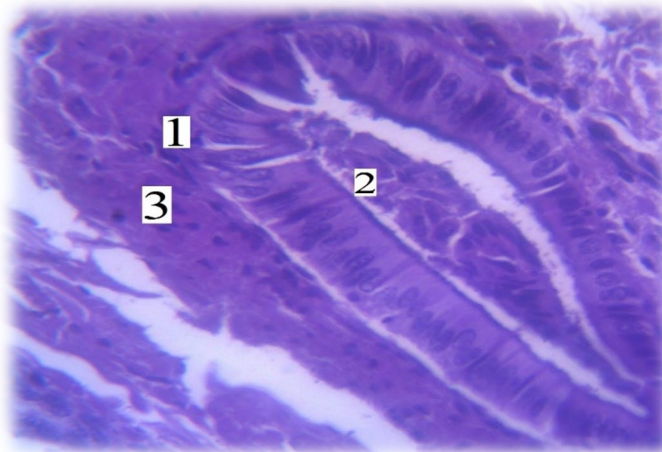


Рис. 4. Жовчна протока вівці. Кінцева частина внутрішньо печінкової жовчної системи. 1 – внутрішня оболонка, 2 – складки на апікальній поверхні клітини, 3 – зовнішня оболонка.

Забарвлення: гематоксилін-еозин. *Збільшення:* x 40.

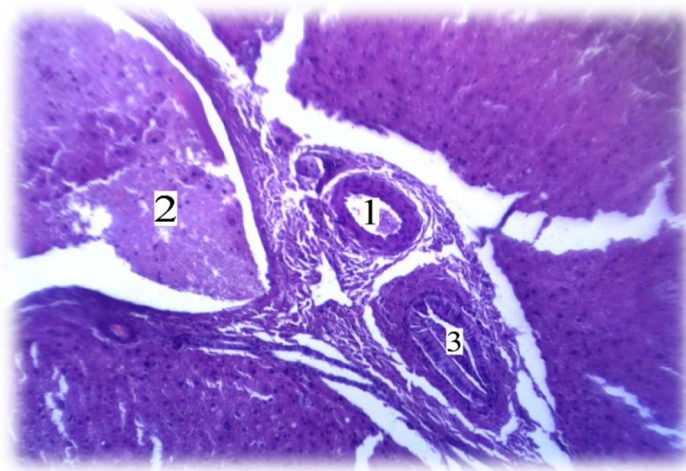


Рис. 5. Жовчна протока вівці. Кінцева частина внутрішньо печінкової жовчної системи.

1 – артеріола, 2 – венула, 3 – протока.

Забарвлення: гематоксилін-еозин. Збільшення: x 10.

Висновки. Початок внутрішньопечінкової жовчовивідної системи у вівці має протоки, які побудовані з двох оболонок: внутрішня – слизова та зовнішня – андвентеційна. Слизова оболонка представлена епітеліальною тканиною – епітеліоцити, які мають кубічну форму кількість становить 20–21. Цитоплазма цих клітин мають площу $69,78 \pm 7,02$ мкм². Ядра локалізуються переважно у центрі, мають овальну форму, площею $40,9 \pm 4,96$ мкм². Спостерігається великий індекс Гертвіга, ядро займає більшу частину цитоплазми, і ядерно-цитоплазматичне відношення становить $0,59 \pm 0,06$ мкм. Зовнішній діаметр протоки $7,12 \pm 0,29$ мкм, а внутрішній – $3,20 \pm 0,13$ мкм.

Середній відділ внутрішньої жовчовивідної системи печінки вівці має збільшення кількості клітин внутрішньої оболонки проток та нараховується 28-29. Форма епітеліоцитів кубічна, ядра розташовується у центрі клітини. Цитоплазма збільшується у розмірах, площа її $168,91 \pm 7,03$ мкм². Ядра, у порівнянні із початковим відділом, змінюють форму на бобоподібну, розміром $69,6 \pm 5,26$ мкм. Індекс Гертвіга великий, ядерно-цитоплазматичне відношення становить $2,49 \pm 0,24$ мкм. Зовнішній діаметр протоки має $20,87 \pm 0,71$ мкм, а внутрішній – $4,72 \pm 0,17$ мкм.

Кінцевий відділ представлений клітинами, які стають призматичними і на апікальній поверхні спостерігаються складки. Кількість епітеліоцитів збільшується та становить 52-53. Площа цитоплазми $486,44 \pm 26,92$ мкм². Ядра локалізуються на базальній поверхні, мають бобоподібну форму та площею близько $69,78 \pm 2,92$ мкм². Низький індекс Гертвіга і ядерно-цитоплазматичне відношення $4,96 \pm 0,41$ мкм. Зовнішній діаметр протоки становить $79,05 \pm 1,79$ мкм, внутрішній – $50,66 \pm 8,52$ мкм. Зовнішня оболонка не зазнає змін. Поруч з протокою розташовуються венула і артеріола.

ЛІТЕРАТУРА

- Анатомія свійських тварин: підручник. / С. К. Рудик, Ю. О. Павловський, Б. В. Криштофорова та ін.; за ред. С. К. Рудика. Київ : Аграрна освіта, 2001. 575 с.
- Антонюк О. П., Кавун М. П., Кривецький В. В. Фізіологічна атрезія в ембріогенезі жовчних проток. *Вісник проблем біології і медицини*. 2011. Т. 2, № 2. С. 17–20.
- Бабалич О. К., Древятняк А. А., Петрова Т. О. Спостереження аномалії жовчного міхура. *Клінічна хірургія*. 2009. № 3. С. 31–62.
- Гойда С. М. Тенденції поширеності жовчнокам'яної хвороби серед населення України. *Український медичний часопис*. 2011. № 4 (84). С. 112–113.
- Дубінін С. І., Улановська-Циба Н. А. Вікові зміни жовчного міхура людини. *Клінічна анатомія та оперативна хірургія*. 2006. № 2. С. 28–29.

- Дубінін С. І. Морфо-функціональна характеристика печінки, жовчного міхура та магістральних жовчовивідних проток у собак при експериментальному гострому холециститі в динаміці. *Вісник морфології*. 1998. № 1. С. 46–47.
- Козій М. С., Шерман І. М. Особливості гістологічної будови крайової зони печінки різних видів риб. *Рибогосподарська наука України*. 2009. № 3. С. 102–105.
- Олійник І. Ю., Головацький А. С., Кашперук-Карпюк І. С. Розвиток і становлення топографії позапечінкових жовчних. *Вісник проблем біології і медицини*. 2014. Т. 3, № 2. С. 29–32.
- Рябушко О. Б. Структурна організація будови стінки жовчного міхура травоядних тварин. *Вісник проблем біології і медицини*. 2015. Т. 3 (120). С. 84–88.
- Філіппов Ю. О. Хвороби органів травлення в Україні: якість медичної допомоги населенню. *Новини медицини і фармації*. 2008. № 239. С. 6–7.
- Хомич В. Т., Рудик С. К., Левчук В. С. Морфологія сільськогосподарських тварин. Київ : Аграрна освіта. 2011. 454 с.
- Ben Brahim E., Jouini R., Aboulkacem S., Jaouadi F., Labbene N., Cherif R., Helal Y., Sayed S., Ben Maamer A., Chadli-Debbiche A. Gastric heterotopia: clinical and histological study of 12 cases. *Tunis Med.* 2011. 89 (12). P. 935-939. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22198897/>
- Fichtl J., Tieska V., Vodicka J. Double gallbladder – a rare congenital variation. *Rozhl. Chir.* 2013. Vol. 92. P. 209–211.
- Gerzilov V., Petrov P. Meat Characteristics, Fatty Liver Weight and Blood Biochemical-Parameters in Force-Feeding Geese. *Turkish J. of Agricultural and Nat. Sciences*. 2014. Vol. 1. P. 802–804.
- Hamodi H. M., Abed A. A., Taha A. M. Comparative Anatomical, Histological and Histochemical Study of the Liver in Three Species of Birds. *Raf J Sci.* 2013. Vol. 24, № 5. P. 12–23.
- Karayiannakis A. J., Bolanaki H., Courcoutsakis N., Kouklakis G., Moustafa E., Prassopoulos P., Simopoulos C. Common bile duct obstruction secondary to a periampullary diverticulum. *Case Rep Gastroenterol.* 2012. 6 (2). P. 523-529. doi: **10.1159/000341955**
- Wybourn C., Kitsis R., Baker T. Laparoscopic cholecystectomy for biliary dyskinesia. Which patients have long term benefit? *Surgery*. 2013. Vol. 154. P. 761–768.

REFERENCES

- Antoniuk, O. P., Kavun, M. P., & Kryvetskyi, V. V. (2011). Fiziologichna atreziia v embriohenezi zhovchnykh protok [Physiological atresia in the embryogenesis of bile ducts]. *Visnyk problem biolohii i medytsyny* [Bulletin of Problems of Biology and Medicine], 2, 2, 17–20 [in Ukrainian].
- Babalych, O. K., Dreviatniak, A. A., & Petrova, T. O. (2009). Sposterezhennia anomalii zhovchnoho mikhura [Observation of gallbladder anomaly]. *Klinichna khirurgiia* [Clinical surgery], 3, 31–62 [in Ukrainian].
- Ben Brahim, E., Jouini, R., Aboulkacem, S., Jaouadi, F., Labbene, N., Cherif, R. ... Chadli-Debbiche, A. (2011). Gastric heterotopia: clinical and histological study of 12 cases. *Tunis Med.*, 89 (12), 935–939. Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22198897/>
- Dubinina, S. I. (1998). Morfo-funktsionalna kharakterystyka pechinky, zhovchnoho mikhura ta mahistralnykh zhovchovyvidnykh protok u sobak pry eksperymentalnomu hostromu kholetsystyti v dynamitsi [Morpho-functional characteristics of the liver, gallbladder and main bile ducts in dogs with experimental acute cholecystitis in dynamics]. *Visnyk morfolohii* [Journal of Morphology], 1, 46–47 [in Ukrainian].
- Dubinina, S. I., & Ulanovska-Tsyba, N. A. (2006). Vikovi zminy zhovchnoho mikhura liudyny [Age-related changes in the human gallbladder]. *Klinichna anatomiia ta operatyvna khirurgiia* [Clinical anatomy and operative surgery], 2, 28–29 [in Ukrainian].

- Fichtl, J., Tieska, V., & Vodicka, J. (2013). Double gallbladder – a rare congenital variation. *Rozhl. Chir*, 92, 209–211.
- Filippov, Yu. O. (2008). Khvoroby orhaniv travlennia v Ukraini: yakist medychnoi dopomohy naseleenni [Diseases of the digestive system in Ukraine: the quality of medical care to the population]. *Novyny medytsyny i farmatsii [News of medicine and pharmacy]*, 239, 6–7 [in Ukrainian].
- Gerzilov, V., & Petrov, P. (2014). Meat Characteristics, Fatty Liver Weight and Blood Biochemical-Parameters in Force-Feeding Geese. *Turkish J. of Agricultural and Nat. Sciences*, 1, 802–804.
- Hamodi, H. M., Abed, A. A., & Taha, A. M. (2013). Comparative Anatomical, Histological and Histochemical Study of the Liver in Three Species of Birds. *Raf J Sci*, 24, 5, 12-23.
- Hoida, S. M. (2011). Tendentsii poshyrenosti zhovchnokam'ianoï khvoroby sered naseleennia Ukrainy [Trends in the prevalence of cholelithiasis among the population of Ukraine]. *Ukrainskyi medychnyi chasopys [Ukrainian medical journal]*, 4 (84), 112–113 [in Ukrainian].
- Karayiannakis, A. J., Bolanaki, H., Courcoutsakis, N., Kouklakis, G., Moustafa, E., Prassopoulos, P., & Simopoulos, C. (2012). Common bile duct obstruction secondary to a periampullary diverticulum. *Case Rep Gastroenterol*, 6 (2), 523–529. doi: 10.1159/000341955
- Khomych, V. T., Rudyk, S. K., & Levchuk, V. S. (2011). *Morfolohiia silskohospodarskykh tvaryn [Morphology of farm animals]*. Kyiv: Ahrarna osvita [in Ukrainian].
- Kozii, M. S., & Sherman, I. M. (2009). Osoblyvosti histolohichnoi budovy kraiovoi zony pechinky riznykh vydiv ryb [Features of the histological structure of the marginal zone of the liver of different fish species]. *Rybohospodarska nauka Ukrainy [Fisheries science of Ukraine]*, 3, 102–105 [in Ukrainian].
- Oliinyk, I. Yu., Holovatskyi, A. S., & Kashperuk-Karpiuk, I. S. (2014). Rozvytok i stanovlennia topohrafiï pozapechinkovykh zhovchnykh [Development and formation of the topography of extrahepatic bile ducts]. *Visnyk problem biolohii i medytsyny [Bulletin of Biology and Medicine]*, 3, 2, 29–32 [in Ukrainian].
- Riabushko, O. B. (2015). Strukturna orhanizatsiia budovy stinky zhovchnoho mikhura travoidnykh tvaryn [Structural organization of the structure of the gallbladder wall of herbivores]. *Visnyk problem biolohii i medytsyny [Bulletin of problems of biology and medicine]*, 3 (120), 84–88 [in Ukrainian].
- Rudyk, S. K., Pavlovskyi, Yu. O., & Kryshtoforova, B. V. (2001). *Anatomiia sviiskykh tvaryn: pidruchnyk [Anatomy of domestic animals: textbook]*. Kyiv: Ahrarna osvita [in Ukrainian].
- Wybourn, C., Kitsis, R., & Baker, T. (2013). Laparoscopic cholecystectomy for biliary dyskinesia. Which patients have long term benefit? *Surgery*, 154, 761–768.

Dubinin D. S.

Poltava State Medical University

PECULIARITIES OF THE STRUCTURE OF THE INTRAHEPATIC BILE DUCTS OF HERBIVOROUS MAMMALS

Pathology of the organs of the hepatobiliary system, which happens in the form of calculous and non-calculous cholecystitis, cholangitis of various etiologies and other diseases of the biliary system, occupies one of the first places among surgical interventions on the organs of the abdominal cavity.

Among the adult population, about 10% of those able to work suffer from gallstone disease. This disease is spreading in all countries of the world, and the tendency to its increase is growing. Such an increase in the pathology of the biliary tract is also observed in economically developed countries. Observations show that men suffer less often than women.

The structure of the wall of the intrahepatic ducts is represented by the inner mucous membrane and the outer adventitia membrane. But the structure of their wall in different parts of the liver has its own characteristics. At the beginning of the intraciliary system of the liver, the mucous membrane is represented by epitheliolytic, which have a cubic shape.

The outer shell is represented by cells of the fibroblastic series. In the average department of the internal biliary system of the liver, there is an increase in the size and number of cells in the inner lining of the ducts. Nuclei in the initial division change shape to a bean-like one. Changes in the inner membrane are observed in the terminal part of the intraciliary system of the sheep's liver. Cells become prismatic and folds can be observed on their apical surface. Nuclei are localized on the basal surface and have a bean-like shape.

Keywords: liver, biliary tract, cholecystitis, gallstone disease.

Надійшла до редакції 24.04.2023

УДК 572.71:904.5 (477.51)''16/17''

DOI <https://doi.org/10.33989/2023.9.1.290190>

Долженко Ю. В.

Ніжинський державний університет імені М. Гоголя
Інститут археології Національної академії наук України
вул. Графська, Ніжин, Чернігівська обл., 16602, Україна
yuriy_dolzhenko@ukr.net
ORCID 0000-0001-9807-2835

МОРФОЛОГІЯ ЖІНОЧИХ ЧЕРЕПІВ XVII–XVIII СТ. ІЗ БАТУРИНА

Статтю присвячено публікації та порівняльному аналізу жіночої краніологічної серії XVII–XVIII ст. з міста Батурина, знайденої 2005–2015 рр. на території Фортеці (собор Животворної Трійці) й у перевідкладеннях під час розкопок В. П. Коваленка, О. Б. Коваленка, Ю. М. Ситого, В. І. Мезенцева, В. Скорохода. У роботі використано комп'ютерні програми, які створили Б. О. й О. Г. Козінцеви 1991 р. Залучено 14 краніометричних ознак за Р. Мартіном.

Мета роботи – ввести в науковий обіг новий матеріал і визначити місце краніологічної серії серед відомих антропологічних типів. Для цього дати загальну морфологічну характеристику жінкам з Батурина XVII–XVIII ст. на тлі суміжних етнічних груп України й Східної Європи (синхроністичний і діахронний метод), визначити відстані між окремими серіями XIV–XIX ст. за допомогою багатовимірного канонічного та кластерного аналізу й з'ясувати місце жінок з Батурина в системі краніологічних типів Східної Європи.

Вперше було створено загальну жіночу серію з Батурина XVII–XVIII ст., до якої залучено 33 черепа. Застосувавши порівняння квадратичних відхилень 69 основних ознак та індексів жіночих черепів із Батурина зі стандартними, можна припустити, що досліджувана вибірка неоднорідна за складом. При порівнянні жіночої досліджуваної групи XVII–XVIII ст. з синхронними й більш ранніми серіями XIV–XIX ст. зі Східної, Європи (окрім Кавказу) методом багатовимірного канонічного та кластерного аналізу відзначено її найбільшу подібність до міських черепів Поділля.

Виявлено, що при зіставленні 37 досліджуваних груп XIV–XIX ст. методом багатовимірного канонічного аналізу в тривимірному просторі, простежується зв'язок жіночої вибірки черепів з м. Батурина і двох міських груп з Поділля.

Ключові слова: краніометрія, фізична антропологія, місто, Батурина, XVII–XVIII ст., жіночий череп, морфологія.

The study of the morphological features of the population of Chernihiv-Siver region is an important link in the investigation of both biological processes and the processes of the development of cultural traditions. The large territory of the expansion of Ukrainian people necessitated the study of regional features allowing us to reveal local peculiarities in detail as well as features of the entire population of Ukraine.

V. Alekseev stressed that the importance of information on the craniology of Ukrainian people cannot be overestimated. Firstly, this data enables us to compare the anthropological type of

the modern population of Ukraine with the type of individual tribal groups of the medieval Slavs. Secondly, it helps to reliably compare Ukrainians with the peoples surrounding them, which is not always possible to be done on the basis of somatological data due to the difference in methodology of materials processing of individual researchers (Алексеев, 2008, с. 30).

The objective of this paper is to introduce a new material into scientific domain and define the place of the cranial series among famous anthropological types. To achieve this goal, it is necessary to provide the general morphological description of female group from Baturyn of the 17th – 18th cent. (Fig. 1) on the background of neighbouring ethnic groups from Ukraine and Eastern Europe (synchronistic and diachronic methods), determine the distance between separate cranial series of the 14th – 19th cent. with the help of multidimensional canonical and cluster analysis, and to find out the place of female population from Baturyn in the system of craniological types of Eastern Europe.

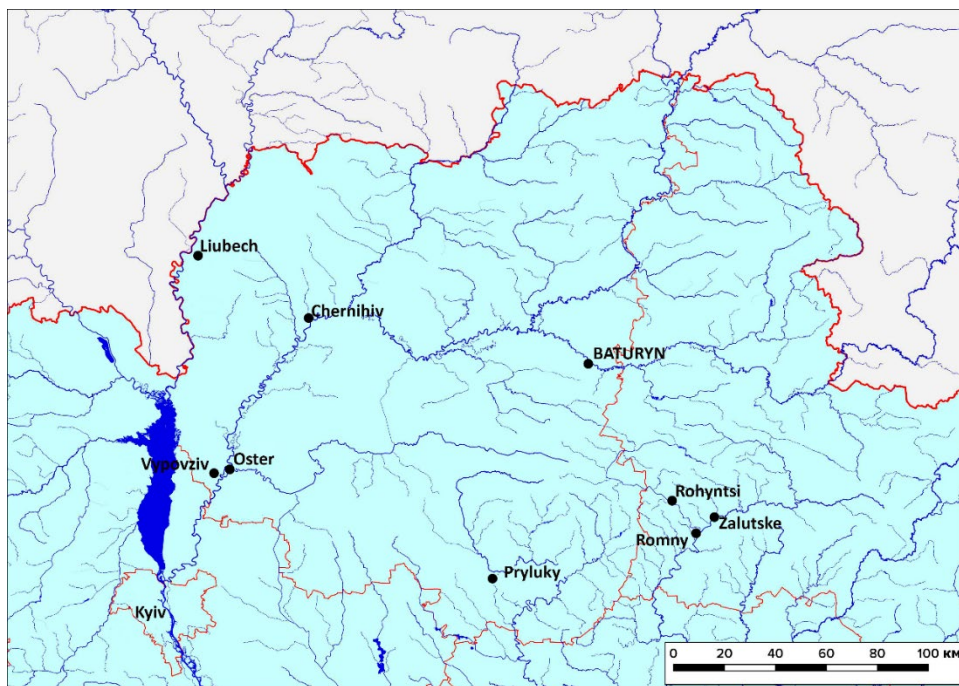


Fig. 1. Location of Baturyn on the map of Northern Ukraine

Material and methods. Sex and age determinations and measurements of anthropological material were carried out in the laboratory of the Institute of Archeology of the National Academy of Sciences of Ukraine (Kyiv). In contrast to the 2009 study, during which 27 female skulls and their fragments from excavations in 2005–2009 on the territory of the Fortress (the Cathedral of the Life-Giving Trinity) and resedimentation were processed (Ситий, 2011, с. 107–143; Dolzhenko, 2014a, p. 40–56), the author has processed four more skulls (from burials 228, 249, 276, and 290) obtained in 2015 during the excavations by Yu. Sytyi (Ситий, 2016, с. 229). In total, the author has processed all 45 adult female skulls available at the time of the study thanks to the archaeological excavations (Долженко, 2021, с. 98–114; Ситий, 2011, с. 107–143; Dolzhenko, 2014a, p. 40–56).

The skulls (for example, Fig. 2) were measured according to the standard craniological method, which indicated according to R. Martin (Martin, 1928) the numbering of traits and calculated the nasomalar and zygomaxillary angles of the horizontal contour of a face using a nomogram (Алексеев, & Дебец, 1964, Рис. 14, с. 53). The lambda craniometric point was calculated according to the method of L. G. D. Buxton and G. D. Morant (Bružek, et al., 2017, p. 19–47). The tables with the range of the average trait values compiled by G. F. Debets (Алексеев, & Дебец 1964). were used to evaluate the measured characteristics. The sex of the buried people was determined taking into account the postcranial skeleton and the peculiarities of the structure of a skull. The age was determined comprehensively considering signs on a skull, cranial sutures, and teeth (Brothwell, 1972; Bružek, 1995, p. 93–106; Bružek, et al., 2017; Vallois 1937, p. 499–532).

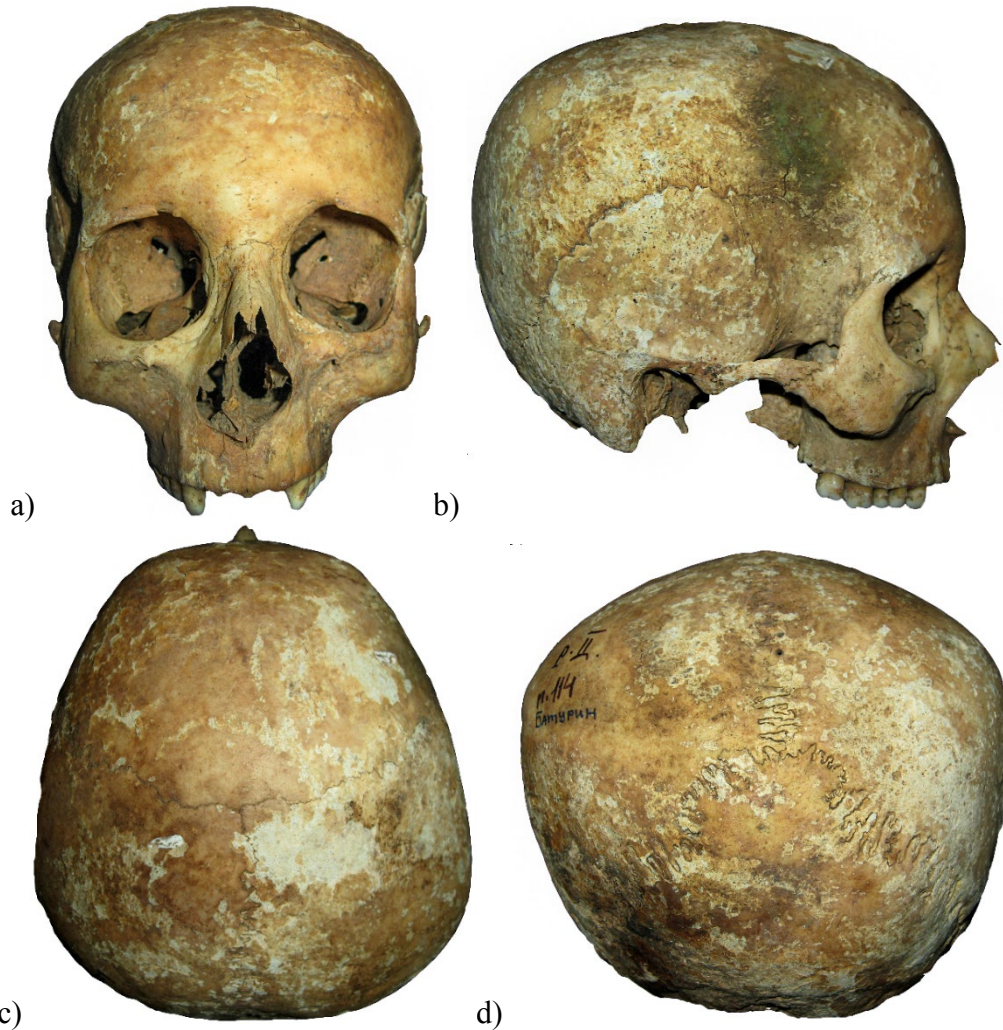


Fig. 2. Skull of the woman, aged 30-35, from Baturyn (burial 114, excavation II):
a – norma facialis, b – norma lateralis, c – norma verticalis, d – norma occipitalis

The data interpretation has been carried out with the help of computer software «PCCOMP», «PCDENDU» and «CANON» developed by B. Kozintsev and A. Kozintsev in 1993, and the identification of percentages has been done with the program by A. Gromov (1996) (the software package was presented to the author during his internship).

It has also been taken into account that groups that fall into the same category during typological classification may turn out to be very distant in origin even on a Eurasian scale. This was confirmed by A. Kozintsev on the example of the Andronov (Alakulsk-Kozhumberdysk) group from Western Kazakhstan (Козинцев, 2016, с. 388–389).

Results and their discussion. *Morphological characteristics of the craniological type of the population.* The anthropological traits of the **female group** are of some interest (Table 1). The series of 33 skulls and their fragments is characterized by moderate massiveness. The contour of a nasal bridge area and an occiput, as well as the expressiveness of the mastoid processus and the supraorbital ridges are insignificant. The external occipital protuberance is absent or developed very slightly (average score 0,4). The maximum cranial length is moderate, the maximum cranial breadth is large. The sample is brachycranic according to the cranial index (82,1). The basion-bregma height is moderate, on the border with large categories. Cranial base length is average. The height-length is hypsicranial (high skulls), the height-breadth index is moderate (metriocrania). The horizontal circumference through the craniometric ophryon point varies within the average values according to world categories (Алексеев, & Дебец 1964, Табл. 10, с. 121).

The forehead is moderately wide. The height of its curve is moderate. The occiput is moderately wide, the height of its curve is good (25,5). The face is orthognathic, moderately wide (125,5 mm) with small height (63,2 mm), well profiled at the level of orbits and an anterior nasal spine. The upper facial index is mezenic (50,2) indicating a moderately wide face in the group. The Kollman's facial index (86,4) can also be traced as it was established in eight female skulls (mesoprosopia).

The orbits are of moderate breadth and low height. The relative orbital height is moderate (mesoconchia). The nasal aperture is characterized by medium breadth and small height and is medium wide (mesorine) according to the index (50,4). The nasal bridge is moderately high in accordance with the simotic and dacrial indexes. The lower edge of the pyriform aperture of the skulls is 96,3% with an antropinic shape, and only one burial (burial 66) has an anterior nasal fossa. Measured on 27 skulls, nasal projection angle comparatively to the level of the face profile is large (26,0°). This fully correlates with the general Europoid character of the female series from Baturyn.

Comparison of the squared deviations of 69 main traits and indexes of female skulls from Baturyn with standard ones revealed that the skulls differ by an increase in variability in 28 features (40,5%) and by a decrease in 23 features (33,3%). The standard ones have 17 traits (24,6%) out of the 69 studied (*Table 1*).

Table 1

**Average sizes and indexes of female skulls of the 17–18 centuries from Baturyn (Castle Resurrection Church, Cathedral, Fortress, Church of the Living Trinity, re sedimentation).
General series**

№ after Martin	Feature	♀ (жінки)						
		M	n	σ	m(M)	Ms	min.	max.
1	Maximum cranial length	171,3	31	6,3	1,13	0,80	156,0	181,0
8	Maximum cranial breadth	140,2	28	4,5	0,85	0,60	132,0	149,0
17	Basion-bregma height	130,9	29	4,6	0,85	0,60	122,0	141,5
5	Cranial base length	96,9	29	4,9*	0,91	0,65	87,0	106,0
9	Minimum frontal breadth	94,4	32	5,1*	0,90	0,64	85,0	108,0
10	Maximum frontal breadth	119,8	29	6,6*	1,23	0,87	108,0	140,0
11	Cranial base breadth	120,5	28	5,1*	0,97	0,69	109,0	130,0
12	Biasterionic breadth	107,1	29	3,7**	0,68	0,48	100,0	116,0
29	Frontal chord	107,9	32	5,1*	0,90	0,64	98,0	118,0
45	Bizygomatic breadth	125,5	30	5,0	0,92	0,65	117,3	134,0
40	Basion-prosthion length	92,6	28	4,8	0,91	0,64	84,0	103,0
48	Upper facial height	63,2	30	3,2**	0,58	0,41	57,0	70,0
47	Total facial height	108,5	11	4,8**	1,46	1,03	102,0	118,0
43	Upper facial breadth	100,9	30	4,3*	0,78	0,55	91,0	109,5
46	Middle facial breadth	91,6	27	5,3*	1,02	0,72	79,0	100,5
55	Nasal height	47,9	31	2,8	0,51	0,36	43,0	55,0
54	Nasal breadth	24,1	31	1,7	0,30	0,21	20,5	27,3
51	Orbital breadth	40,3	30	1,9*	0,35	0,25	36,0	43,0
52	Orbital height	31,9	30	2,0	0,37	0,26	28,0	36,2
20	Porion-bregma height	112,2	29	3,5**	0,65	0,46	105,9	121,7
SC (57)	Simotic chord	9,4	29	1,9	0,36	0,26	13,5	1,9
SS	Simotic subtense	3,5	29	0,8	0,15	0,10	2,0	5,0
MC (50)	Frontal maxillary breadth	19,1	29	1,8	0,34	0,24	15,5	21,1
MS	Frontal maxillary height	6,8	29	0,8	0,15	0,11	5,0	8,0
DC (49a)	Dacrial chord	22,6	29	2,5*	0,46	0,32	19,0	24,0

Continuation of the Table 1

DS	Dacrial subtense	10,6	29	1,7*	0,31	0,22	7,0	12,0
FC	Canine fossa depth	-5,2	27	1,3*	0,26	0,18	-2,0	-7,0
31	Occipital chord	92,2	29	5,2	0,96	0,68	83,0	105,0
32	Forehead profile angle from nas.	88,6°	22	4,1*	0,88	0,62	81,0°	97,0°
GM/FN	Forehead profile angle from gl	82,6°	22	4,1	0,88	0,63	74,0°	90,0°
72	General facial angle	85,6°	22	2,1**	0,45	0,32	82,0°	90,0°
73.	Middle profile angle	87,7°	22	1,9**	0,41	0,29	84,0°	91,0°
74.	Alveolar profile angle	76,8°	22	6,0	1,29	0,91	66,0°	90,0°
75(1).	Nasal protrusion angle	26,0°	27	5,5*	1,07	0,75	14,0°	40,0°
77.	Nasomalar angle	139,8°	30	3,8**	0,69	0,49	127,0°	149,0°
∠ Zm.	Zygomaxillary angle	129,5°	28	4,2**	0,80	0,57	120,0°	137,0°
	Glabella	1,3	33	0,4	0,07	0,05	1,0	2,0
	Supraorbital ridge	1,2	32	0,4	0,07	0,05	1,0	2,0
	External occipital protuberance	0,4	30	0,5	0,09	0,06	0,0	1,0
	Mastoid processus	1,1	30	0,4	0,08	0,06	0,0	2,4
	Anterior nasal spine	3,6	30	1,0	0,18	0,12	2,0	5,0
23a	Horizontal circumference through ophryon	497,6	27	17,8*	3,42	2,42	460,0	533,0
60	Length of the alveolar ridge Maxillo-alveolar length	50,1	26	4,0*	0,79	0,56	41,1	58,0
61	Breadth of the alveolar ridge Maxillo-alveolar breadth	59,1	26	4,0*	0,78	0,55	52,0	67,0
7	Length of the occipital aperture Foramen magnum length	34,1	30	2,4	0,45	0,32	30,0	38,5
16	Foramen magnum breadth	29,0	30	1,8**	0,32	0,23	24,6	33,0
Sub. NB	Height of the forehead curve	25,5	32	2,7*	0,48	0,34	22,0	32,0
OS	Height of the occiput curve	25,5	29	2,2*	0,41	0,29	21,0	30,0
Indexes:								
8:1	Cranial	82,1	28	3,4	0,64	0,45	77,0	88,9
17:1	Height-length 1	76,5	29	2,9	0,54	0,38	71,6	82,3
17:8	Height-breadth 2	93,3	28	3,8**	0,71	0,50	87,2	101,1
9:8	Transversal Frontoparietal	67,3	28	3,8*	0,72	0,51	60,1	77,1
20:1	Height-length 2	65,6	29	2,4	0,44	0,31	60,7	71,5
20:8	Height-breadth 2	79,9	28	3,0**	0,56	0,40	74,0	86,2
10:8	Transversal Coronary	85,0	27	4,0*	0,77	0,54	77,7	94,0
9:10	Breadth Forehead	79,1	28	3,9*	0,73	0,52	71,3	0,52
45:8	Transversal Facio-Cerebral	89,6	28	3,8	0,72	0,51	81,9	100,0
48:17	Vertical Facio-Cerebral	48,2	28	2,6**	0,49	0,35	43,1	53,8
9:45	Fronto-Zygomatic	75,2	29	4,1*	0,76	0,54	66,9	85,4
10:45	Coronary-Zygomatic	94,7	27	4,9*	0,94	0,66	85,3	104,8
40:5	Alveolar-Gnathic	95,6	28	4,4*	0,84	0,59	83,0	107,9
47:45	Kollman's Total Facial	86,4	8	3,0**	1,06	0,75	83,5	92,8
48:45	Kollman's Upper Facial	50,2	28	2,9**	0,55	0,39	46,2	56,6
54:55	Nasal	50,8	31	4,2	0,76	0,54	41,8	59,7
DS:DC	Dacrial	46,8	29	6,1**	1,13	0,80	35,0	57,5
SS:SC	Simotic	37,4	29	7,8**	1,44	1,02	22,0	52,6
MS:MC	Maxillofrontal index	37,1	29	9,1	1,69	1,20	25,0	75,9

Continuation of the Table 1

52:51	Orbital	79,2	30	4,2**	0,76	0,54	68,3	86,2
63:62	Palatal	79,3	29	6,4**	1,19	0,84	68,1	94,1
61:60	Maxillo-Alveolar	117,8	25	10,2**	2,03	1,44	91,4	139,6

M – average arithmetic value; **n** – number of cases; **σ** — average quadratic deviations; **m (M)** – average arithmetic value error; **ms** – average quadratic deviation error; * exceeds the standard values of the quadratic deviation; ** less than the standard values of the quadratic deviation.

Intergroup multidimensional analysis. The comparison of the female skulls from burial grounds (Fortress, Church of the Living Trinity, Cathedral, re sedimentation) in Baturyn and neighboring territories. As we know, besides Ukrainian women, there were certainly representatives of many other nationalities being with their men in the service – Poles, Lithuanians, Belarusians, Russians and many others (Тараненко та ін., 2014; Яворницький, 1990; Яворницький, 1991).

Therefore, to identify analogues among groups close to modern times, the studied series was compared to a wide range of comparative materials of the 15th – 19th cent. from the territory of Eastern Europe (except for the Caucasus). Both canonical and cluster multidimensional analysis (Дерябин, 2008, с. 212–230, 230–276) were applied to 37 groups: Uzhhorod (Долженко, & Мойжес 2019, с. 192–205; Долженко, & Мойжес, 2020, с. 71–77; Долженко, & Мойжес, 2022, с. 228–264); Lutenska of the 17th – 18th (Долженко, 2011, с. 487–507), Kyiv Podil of the 16th – 18th cent. (Долженко, 2016, с. 3–17; Тараненко, та ін. с. 249–254); Lutsk (collective series) of the 17th – 20th cent. (Долженко, & Мазурик, 2015, с. 368–386); Kyiv Arsenal (Долженко, 2010, с. 11–17; Долженко, 2011, с. 118–134); Vinnytsia (Виноградська, Потехіна, & Долженко, 2020, с. 24–52), Rivne (Долженко, & Прищеп, 2015, с. 7–16), Ratniv of the 14th – 15th cent. (Долженко, & Златогорський, с. 11–22); Zhovnyup of the 16th – 18th cent. (Долженко, & Прядко, 2014, с. 43–50; Dolzhenko, 2014b, с. 119–132), Pidbortsi (Долженко, Пшеничний, & Бардецький, 2021, с. 43–66), Klevan village (Войтюк, & Долженко, 2020, с. 21–25), Chyhyryn of the 16th – 17th cent.; Kyiv St. Michael's Monastery of the 15th – 18th cent.; Vyshhorod of the 17th cent.; Medzhybizh of the 14th – 16th cent. (Рудич, 2010, с. 129–130, 170–171, 179–180, 185); Sumy (Білінська, & Долженко, 2013, с. 208–214).

Russian women are from Orel province, Sebezh, Stara Ladoha-1 (Алексеев, 2008, с. 311–336); Yaroslavl of the 17th cent. (Гончарова, 2011, с. 205–206); Pskov of the 14th – 16th cent. (Санкина, 2000, с. 14–15); Kozino of the 18th cent. (Евтеев, 2011, с. 433–440); Novgorod of the 16th – 18th cent. (Евтеев, 2015, с. 176–192); Panteleimon Monastery (Евтеев, 2015, с. 317–318).

Balts are represented in eight episodes (Table. 5): Latvians are represented by three series of 17–18 centuries, which were investigated by R. Denisova – Leimani, Purgaili of the 18th cent. (Денисова, 1977, с. 241–243; 255–258), three groups of the 18th – 19th cent., which were processed by V. Alekseev: Latvians-1, Latvians-2 and Latvians-, Lithuanians (*lietuviai*) from town of Kaunas, Estonians and Finns (*suomalaiset*) (Алексеев, 2008, с. 226–231, 234–235).

Moldovans are represented by one sample: Varatik (*Văratie*) of Ryshkan district (17–19 centuries) (Великанова, 1975, Табл. 85, с. 144–145).

Table 2

The significance of the three canonical vectors for 37 female craniological series of the territory of Eastern, Central and Northern Europe

№	Groups	I CV	II CV	III CV
1.	Baturyn	0,800	0,206	0,332
2.	Pidbortsi	0,868	–0,304	1,452
3.	Vinnytsia	1,202	0,183	–0,037
4.	Rivne	2,027	–0,168	0,363
5.	Ratniv	1,146	0,329	0,204
6.	Lutsk (collective group)	1,540	–0,389	0,753

Continuation of the Table 2

7.	Arsenal (Kyiv)	0,288	-0,190	0,181
8.	Zhovnyno (Zhelni)	1,216	0,218	-0,018
9.	Uzhhorod	1,123	-0,553	-1,450
10.	Bilhorod (Slobozhanshchyna)	0,379	-0,055	0,135
11.	Sumy	0,672	0,868	-0,912
12.	Liutenka	0,326	1,225	-0,539
13.	Vul. Yurkivska, Podil (Kyiv)	1,045	-0,360	-0,563
14.	Medzhybizh (Mezhybozh)	0,909	0,220	0,461
15.	Mykhailivskiy monastery (Kyiv)	0,361	0,749	-0,081
16.	Chyhyryn	-0,598	0,844	0,459
17.	Vyshhorod	-0,249	0,885	-0,133
18.	Belarusians (collective series)	-0,461	0,004	-0,287
19.	Latvians-1 (Durbe)	-0,686	-0,921	0,304
20.	Latvians-2 (Western)	-0,944	-0,688	-0,825
21.	Latvians-3 (Eastern from Ludza)	-0,428	0,109	0,431
22.	Lithuanians (Kaunas)	0,453	-1,665	-0,734
23.	Odesa	-0,785	-0,167	0,265
24.	Yaroslavl	-0,530	0,320	-0,346
25.	Stara Ladoha-1, RF	-0,543	0,067	-0,405
26.	Sebezh RF	-0,381	-0,438	-0,793
27.	Varatik (Vărătic) Moldova	-0,323	-0,016	-0,351
28.	Leimani	-1,021	-0,347	0,234
29.	Purgaili (central part of Vidzeme, Vidzeme)	-0,919	-0,354	0,648
30.	Kozino, RF	0,127	0,500	-0,009
31.	Pskov, RF	-0,360	-0,009	0,415
32.	Novgorod, RF	-0,329	-0,203	0,258
33.	Mordva-Erzyas	-0,942	-0,012	0,348
34.	Finns (suomalaiset)	-0,371	-0,077	0,160
35.	Ukrainians from Eastern Regions of Ukraine	-0,612	-0,196	-0,446
36.	Ukrainians from Central Regions of Ukraine	-1,619	0,811	-0,330
37.	Ukrainians from Western Regions of Ukraine	-1,362	0,413	0,324

According to the I canonical vector (33,7% of the total dispersion), the series of skulls from Baturyn (Fig. 1) receives large negative values of the vector (0,800, Table 5). This CV shows its proximity to the sample from Pidbortsi in the Rivne region (0,868) and the Medzhybizh series (0,909) from western Podillia. The distribution of female series according to this canonical vector was mostly influenced by the following craniometric features: zygomatic diameter, upper facial height, zygomaxillary angle of the face, the smallest forehead breadth, breadth and height of the orbits (Table 3).

According to CV II (13,7% of the total dispersion), it is possible to notice the similarity of the studied group with small positive values of the vector (0,206) to such series as Zhovnyno (0,218), Vinnytsia (0,183), and Medzhybizh (0,220). The following values were most significant for the distribution of series in the coordinate field: the maximum cranial length, the nasomalar angle of a face, the simotic index, and the nasal protrusion angle (Table 3).

According to the CV III (13,0% of the total dispersion), the female sample from Baturyn also with small positive values of the vector (0,332) shows its similarity with the collective group of Ukrainian women of the Western region (0,324) studied by V. Alekseev and from the city of Rivne (0,363) (Table 2). Four traits were the most significant for the distribution of series: the maximum cranial breadth and height of the cranium, the nasal height and breadth.

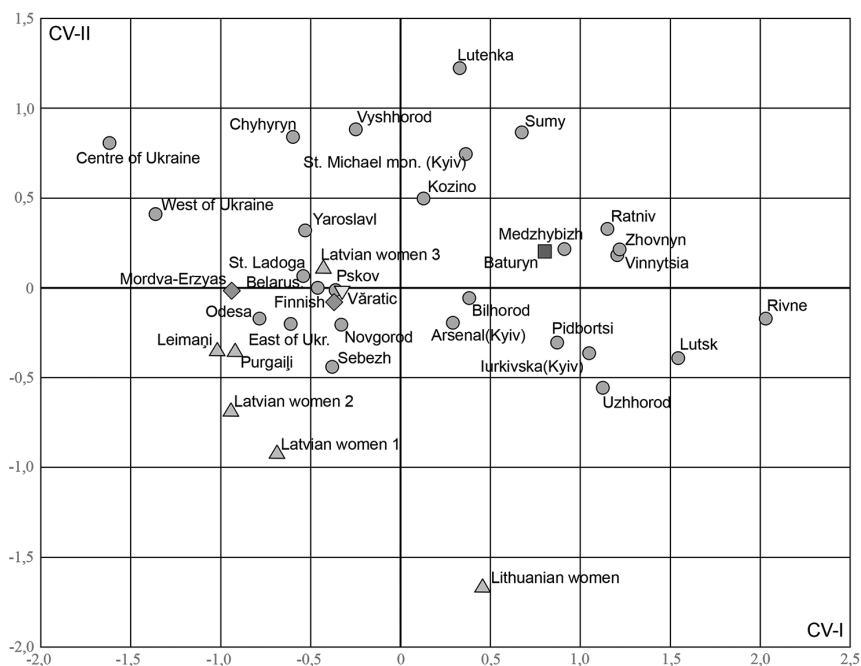


Fig. 3. Location of 37 female series of the 14–19 centuries on the territory of Eastern Europe in the space of I and II CV according to the 14 craniological traits

Table 3

The significance of the three canonical vectors for the 37 female craniological series of the territory of Eastern, Central and Northern Europe

Trait	CV I	CV II	CV III
1. Maximum cranial length	-0.423	-0.484	0.478
8. Maximum cranial breadth	0.337	0.038	-0.545
17. Basion-bregma height	0.491	0.372	0.558
9. Minimum frontal breadth	-0.314	-0.126	0.206
45. Bizygomatic breadth	0.443	0.156	-0.246
48. Upper facial height	-0.805	0.280	-0.190
55. Nasal height	0.015	0.075	0.091
54. Nasal breadth	-0.289	0.030	0.504
51. Orbital breadth	-0.499	0.343	0.107
52. Orbital height	-0.250	-0.201	-0.056
77. Nasomalar angle	-0.324	0.388	-0.044
∠Zm'. Zygomaxillary angle	0.627	0.253	0.026
SS:SC. Simotic index	-0.079	-0.355	-0.326
75(1). Nasal protrusion angle	0.389	-0.566	-0.557
Contribution to total dispersion (%)	33.745	13.787	13.047

According to cluster multidimensional analysis [9], where the above-described traits and craniological groups were also involved (Fig. 4), the similarity of the studied female group to the city of Vinnytsia series can be traced already at the seventh step of clustering (distance 0,679 out of 6,437).

In general, according to craniometric data when comparing 37 studied groups with the method of multidimensional canonical and cluster analyses in three-dimensional space, the connection of the Baturyn female sample to the skulls from Western (Medzhybizh) and Eastern Podillia (Vinnytsia) can be traced (Table 2, Fig. 1–4).

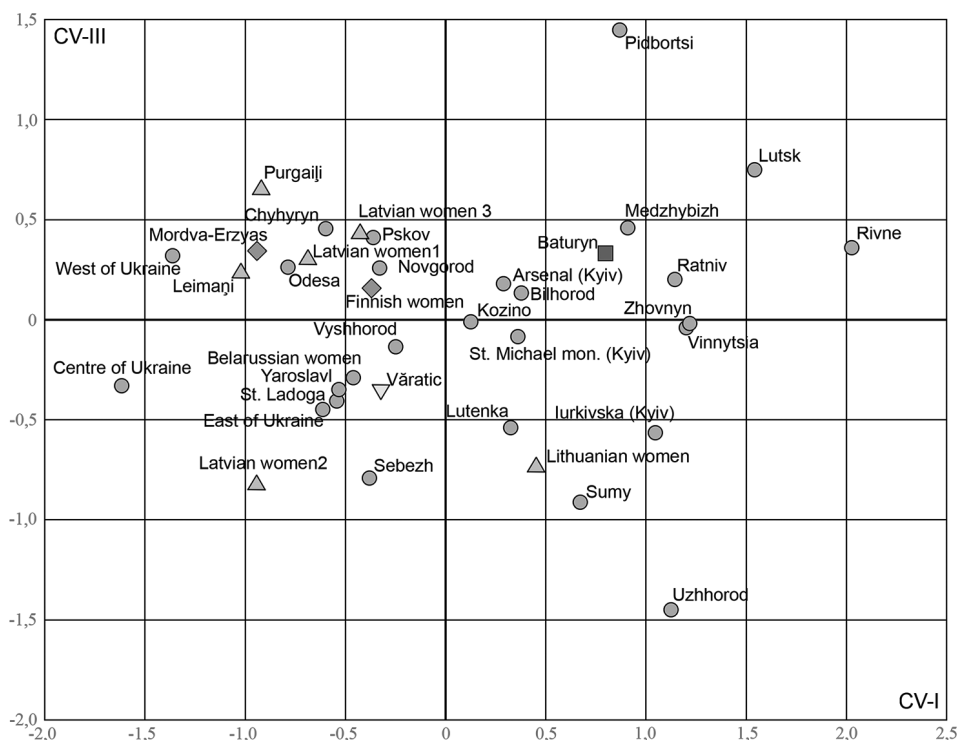


Fig. 4. Location of 37 female series of the 14–19 centuries on the territory of Eastern Europe in the space of I and III CV according to the 14 craniological traits

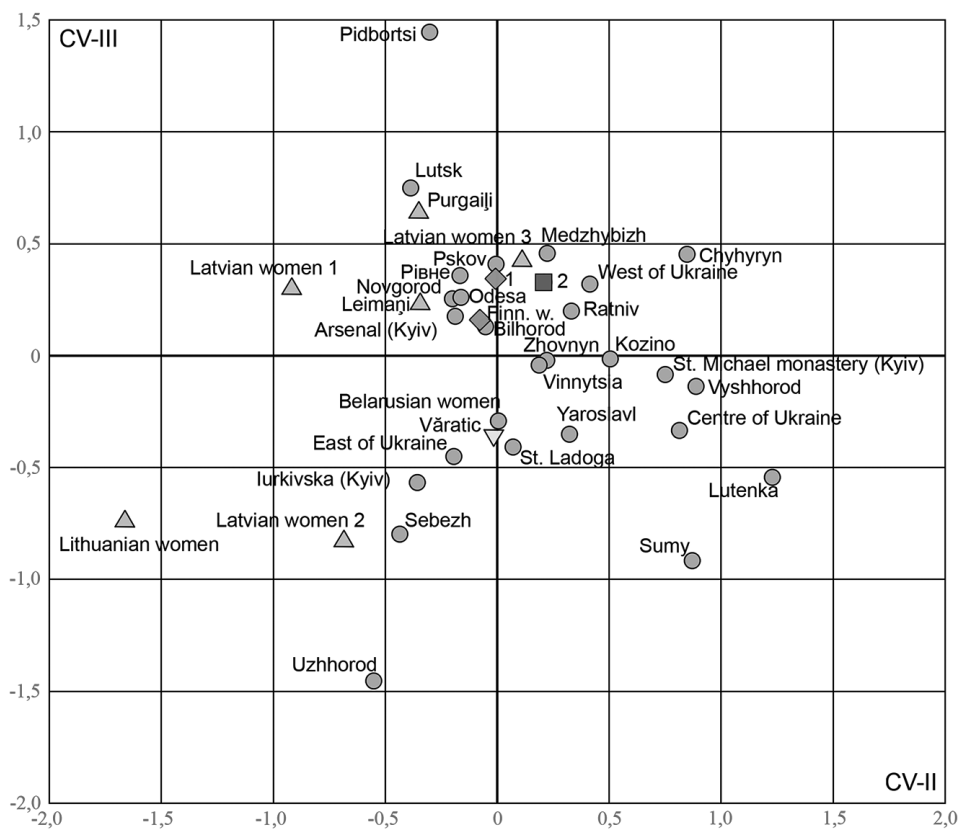


Fig. 5. Location of 37 female series of the 14th – 19th cent. on the territory of Eastern Europe in the space of II and III CV according to the 14 craniological traits. 1-Mordva-Erzyas; 2-Baturyn

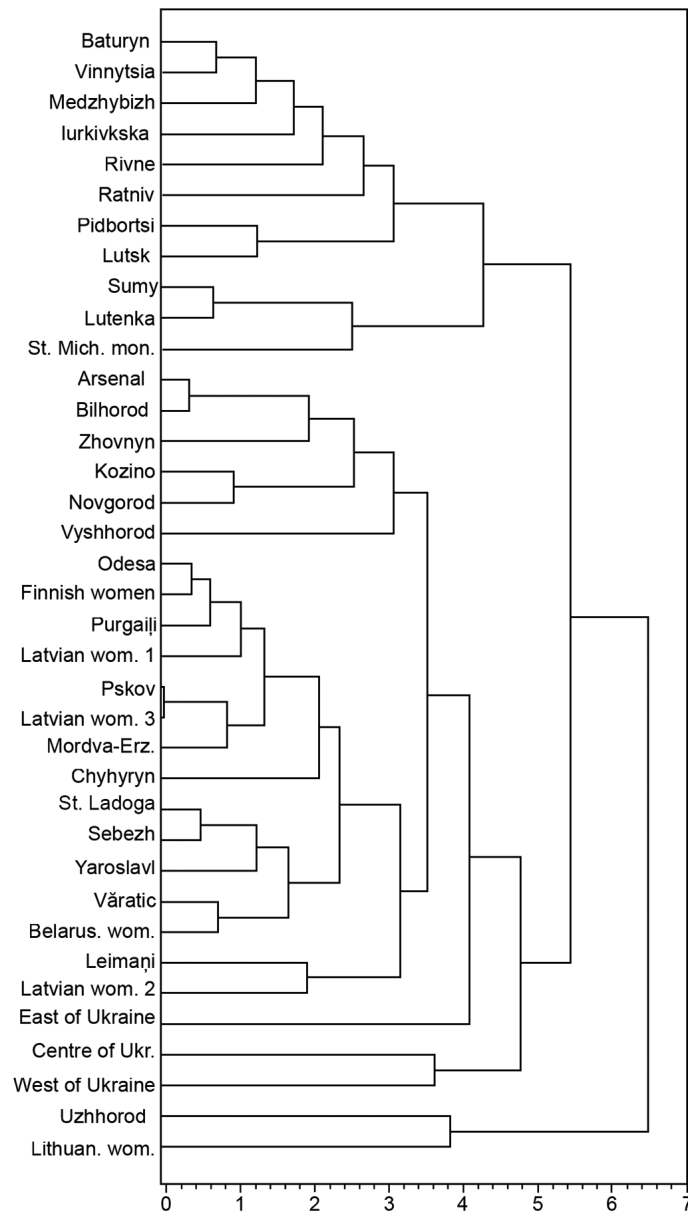


Fig. 6. Results of cluster analysis of the Euclid distance of 37 female series of the 14th – 19th cent

Conclusion:

1. After comparison of a square divergence of 69 basic traits and indexes of the Baturyn female skulls with the standard ones, one can conclude that the researched selection is heterogeneous by its structure.

2. According to craniometry data, the comparison of 37 studied groups of the 14th – 19th cent. using the method of multidimensional canonical analysis in three-dimensional space has demonstrated the connection of the female skull sample from the town of Baturyn with two urban groups from Podillia.

3. The female group differs from the male series in higher orbits and slightly narrower face. The lower edge of the pyriform aperture is larger by antropinic shape.

In the future, it is necessary to characterize the female part of the population of Baturyn and the women of the Chernihiv-Sivershchyna region of the 17th – 18th cent. after an intragroup analysis, which will enable to consider the morphology of the region in general and check its heterogeneity.

ЛІТЕРАТУРА

- Алексеев В. П. Избранное : в 5 т. Москва : Наука, 2008. Т. 4 : Происхождение народов Восточной Европы. 342 с.
- Алексеев В. П. Очерк происхождения тюркских народов Восточной Европы в свете данных краниологии. *Вопросы этногенеза тюркоязычных народов Среднего Поволжья*. Казань : КФАН СССР, 1971. С. 232–271.
- Алексеев В. П., Дебец Г. Ф. Краниометрия. Методика антропологических исследований. Москва : Наука, 1964. 27 с.
- Білінська Л. І., Долженко Ю. В. Населення Сум другої половини XVII–XVIII ст. за результатами археологічних та антропологічних досліджень пізньосередньовічного цвинтаря. *Нові дослідження пам'яток козацької доби в Україні*. 2013. Вип. 22. С. 208–214.
- Великанова М. С. Палеоантропология Прутско-Днестровского междуречья. Москва : Наука, 1975. 284 с.
- Виноградська Л. І., Потехіна І. Д., Долженко Ю. В. Формування соціально-просторової й антропологічної структури давньої Вінниці за археологічними (XIII–XVI ст.) й антропологічними (XVIII–XIX ст.) матеріалами. *Сторінки історії*. 2020. Вип. 51. С. 24–52. DOI: <https://doi.org/10.20535/2307-5244.51.2020.220174>
- Войтюк О. П., Долженко Ю. В. Роботи у крипті римо-католицького Благовіщенського костелу в селищі Клевань. *Наукові записки Рівненського обласного краєзнавчого музею*. 2020. Вип. XVIII. С. 21–25.
- Гончарова Н. Н. Формирование антропологического разнообразия средневековых городов: Ярославль, Дмитров, Коломна. *Вестник антропологии*. 2011. Вип. 19. С. 202–216.
- Денисова Р. Я. Этногенез латышей (по данным краниологии). Рига : Знание, 1977. С. 241–243.
- Дерябин В. Е. Курс лекций по многомерной биометрии для антропологов. Москва : МГУ, биологический факультет, 2008. 332 с.
- Долженко Ю. В. Антропологічні матеріали могильника козацького часу Лютецька. *Проблеми дослідження пам'яток археології східної України (пам'яті С. Н. Братченка)*. 2012. С. 487–507.
- Долженко Ю. В. До питання про неметричні ознаки на людських черепах із Київського Арсеналу XVII–XVIII ст. *Лаврський Альманах*. 2010. Вип. 25. С. 11–17.
- Долженко Ю. В. Етнічні зв'язки населення містечка Лютецька XVII ст.: за даними антропології. *Scriptorium nostrum*. 2017. № 3 (9). С. 101–120.
- Долженко Ю. В. Краниологія населення Київського Подолу 16–18 ст. (могильник по вул. Юрківська, 3). *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Історія*. 2016. Вип. 2, ч. 3. С. 3–17.
- Долженко Ю. В. Краниологія похованих під Кафедральним Костелом Св. Петра і Павла у Луцьку в XVII–XX ст. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: історія*. 2014. Вип. 2, ч. 1. С. 7–25.
- Долженко Ю. В. Морфологія чоловічих черепів XVII–XVIII ст. із Батурина. *Біологія та екологія*. 2021. Т. 7, № 2. С. 98–114. DOI: <https://doi.org/10.33989/2021.7.2.261558>
- Долженко Ю. В. Неметричні ознаки на черепах похованих із Київського Арсеналу XVII–XVIII ст. *Болховітінівський щорічник*. Київ, 2011. С. 118–134.
- Долженко Ю. В., Мойжес В. В. Антропологічний аналіз поховань в середньовічній церкві Ужгородського замку (виявлених 2018 року). *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Історія*. 2019. Вип. 2 (41). С. 192–205. DOI: [10.24144/2523-4498.2\(41\).2019.185746](https://doi.org/10.24144/2523-4498.2(41).2019.185746)
- Долженко Ю. В., Мойжес В. В. Дані антропологічного аналізу поховань XV–XVII ст. в церкві Ужгородського Замку. *IV Таврійські історичні наукові читання: тези міжнар. наук.-практ. конф.* Київ, 2020. С. 71–77.

- Долженко Ю. В., Мойжес В. В. Краніологія та статеві-вікова характеристика поховань другої половини XIV–XVII ст. з церкви Ужгородського замку. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія «Історія»*. 2022. Вип. 1 (46). С. 216–252. DOI: [https://doi.org/10.24144/2523-4498.1\(46\).2022.257842](https://doi.org/10.24144/2523-4498.1(46).2022.257842)
- Долженко Ю. В., Прищеп Б. А. Краніологія похованих у Римо-католицькому костелі св. Антонія міста Рівного XVI–XVII ст. *Археологічні студії Межибіж* : науковий щорічник. 2015. Вип. 4. С. 7–16.
- Долженко Ю. В., Прядко О. О. Історико-антропологічний нарис поховань XVII–XVIII ст. з с. Жовнино на Черкащині. *Етнічна історія народів Європи*. 2014. Вип. 44. С. 43–50.
- Долженко Ю. В., Пишеничний Ю. Л., Бардецький А. Б. Кладовище Свято-Вознесенського монастиря на острові Дубовець поблизу Дубна (за результатами архео-антропологічних досліджень 2019 р.). *Дубенський науковий вісник* : матеріали міжнар. наук.-теор. конф. присвяченої 920-річчю першої писемної згадки про місто. Дубно : Харват, 2021. С. 43–66.
- Долженко Ю., Златогорський О. Антропологічні матеріали XIV–XV ст. з розкопок у с. Ратнів. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Історія*. 2016. Вип. 1, ч. 4. С. 11–22.
- Долженко Ю., Мазурик Ю. Краніологія населення Луцька XVII–XX ст. *Український історичний збірник*. 2015. Вип. 18. С. 368–386.
- Евтеев А. А. Краниологическая серия XVIII века из некрополя села Козино (Московская область): внутригрупповая изменчивость и предварительные результаты межгруппового анализа. *Археология Подмосковья* : материалы научного семинара. 2011. Т. 7. С. 433–440.
- Евтеев А. А. Палеоантропологические материалы из раскопок Пантелеймонова монастыря. *Новгород и Новгородская земля. История и археология* : материалы XXIX науч. конф., посвященной 150-летию Новгородского музея-заповедника (Великий Новгород, 27–29 января 2015 г.). Великий Новгород, 2015. Вып. 29. С. 313–326.
- Евтеев А. А., Олейников О. М. Археологические и палеоантропологические исследования на Даньславле улице в Великом Новгороде. *Российская археология*. 2015. № 1. С. 176–192.
- Евтеев А. А., Староверов Н. Е., Волков В. А., Выскубов С. П., Потрахов Н. Н. Материалы к краниологии германоязычного населения Среднего Поволжья, юго-западной Германии и восточной Австрии. *Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология*. 2020. № 3. С. 90–104. DOI: 10.32521/2074-8132.2020.3.090-104.
- Козинцев А. Г. О некоторых аспектах статистического анализа в краниометрии. *Радловский сборник* : научные исследования и музейные проекты МАЭ РАН в 2015 году. Санкт-Петербург : МАЭ РАН, 2016. С. 381–390.
- Рудич Т. О. Антропологічні матеріали з розкопок Меджибожа. Додаток 2. *Толкачов Ю. І. Меджибізька фортеця*. Київ : Філюк, 2010. С. 122–130.
- Санкина С. Л. Этническая история средневекового населения Новгородской земли по данным антропологии. Санкт-Петербург : Музей антропологии и этнографии, 2000. 105 с.
- Сельское население Беларуси XVIII–XIX вв. Краниология и остеометрия. *Палеоантропология Беларуси* / ред. И. И. Саливон, С. В. Васильев. Минск, 2015. Гл. 6. С. 189–266.
- Ситий Ю. М. Цвинтарі Батурина XVII–XVIII ст. *Чигиринщина: історія і сьогодення*: матеріали наук.-практ. конф. Черкаси, 2011. С. 107–143.
- Ситий Ю. М., Мезенцев В. І. Дослідження в Батурині. *Археологічні дослідження в Україні 2015*. Київ : Стародавній світ, 2016. С. 229.
- Тараненко С., Вікторова П., Кода В., Долженко Ю. Нові дані щодо могильнику приходської Введенської церкви Києва. *Królowie i biskupi, rycerze i chłopci – identyfikacja zmarłych. Roznan*, 2014. С. 249–254.
- Яворницький Д. І. Історія запорізьких козаків : у 3 т. Львів : Світ, 1990. Т. 1. 319 с.

- Яворницький Д. І. Історія запорізьких козаків : у 3 т. Львів : Світ, 1991. Т. 2. 1991. 392 с.
- Brothwell D. R. *Digging up Bones*. London: Trustees of the British Museum, 1972. 194 p.
- Bružek J. A Method for Visual Determination of Sex, Using the Human Hip Bone. *American Journal of Physical Anthropology*. 2002. № 117 (2). P. 157–168.
- Bruzek J. Diagnose sexuelle à l'aide de l'analyse discriminante appliquée au tibia. *Antropologia Portuguesa*. 1995. № 13. P. 93–106.
- Bružek J., Santos F., Dutailly B., Murail P., Cunha E. Validation and Reliability of the Sex Estimation of the Human os coxae Using Freely Available DSP2 Software for Bioarchaeology and Forensic Anthropology. *American Journal of Physical Anthropology*. 2017. № 164 (2). P. 440–449.
- Buxton L. H. D., Morant G. D. Essential Craniological Technique. *Journal of Royal Anthropological Institute*. 1933. Vol. 63. P. 19–47.
- Dolzhenko Yu. V. Craniological Characteristics of the Baturyn's Population in 17–18 Centuries. *Ніжинська старовина*. 2014. № 6. Вип. 18 (21). С. 40–56. (Серія «Пам'яткознавство Північного регіону України»).
- Dolzhenko Yu. V. Craniology of XVI–XVIII Centuries Zhovnyno Burial. *Modern Science – Moderni věda*. 2014. № 4. P. 119–132.
- Martin R. *Lehrbuch der Anthropologie*. In systematischer Darstellung. Mit besonderer Berücksichtigung der anthropologischen Methoden für Studierende, Ärzte und Forschungsreisende. Zweite, vermehrte Auflage. Bd. 2: Craniologie, Osteologie. Jena, 1928. 1062 S.
- Vallois H. V. La durée de la vie chez l'homme fossile. *L'Anthropologie*. 1937. Vol. 47. P. 499–532.

REFERENCES

- Alekseev, V. P. (1971). Oчерk proiskhozhdeniya tyurkskikh narodov Vostochnoy Yevropy v svete dannykh kranologii [Essay on the Origin of the Turkic Peoples of Eastern Europe in the Light of Craniology Data]. In *Voprosy etnogeneza tyurkoyazychnykh narodov Srednego Povolzhya* [Issues of ethnogenesis of Turkic-speaking peoples of the Middle Volga region] (pp. 232–271). Kazan: KFAN SSSR [in Russian].
- Alekseev, V. P. (2008). *Izbrannoe* [Favorites] (Vol. 4). Moskva: Nauka [in Russian].
- Alekseev, V. P., & Debets, G. F. (1964). *Kraniometriya. Metodika antropologicheskikh issledovaniy* [Cranio-metry. Methods of Anthropological Research]. Moskva: Nauka [in Russian].
- Bilynska L. I., & Dolzhenko Yu. V. (2013). Naselennia Sum druhoi polovyny XVII–XVIII st. za rezultatamy arkeolohichnykh ta antropolohichnykh doslidzhen piznoserednovichnoho tsyvyntaria [The Population of Sumy in the Second Half of the XVII–XVIII Centuries. Based on the Results of Archaeological and Anthropological Research of the Late Medieval Cemetery. New Researches on the Monuments of the Cossack Era in Ukraine]. In *Novi doslidzhennia pam'iatok kozatskoi doby v Ukraini* [New research of Cossack monuments in Ukraine], 22, 208–214 [in Ukrainian].
- Brothwell, D. R. (1972). *Digging up Bones*. Trustees of the British Museum, London.
- Bruzek, J. (1995). Diagnose sexuelle à l'aide de l'analyse discriminante appliquée au tibia. *Antropologia Portuguesa*, 13, 93–106.
- Bružek, J. (2002). A Method for Visual Determination of Sex, Using the Human Hip Bone. *American Journal of Physical Anthropology*, 117 (2), 157–168.
- Bružek, J., Santos, F., Dutailly, B., Murail, P., & Cunha, E. (2017). Validation and Reliability of the Sex Estimation of the Human os coxae Using Freely Available DSP2 Software for Bioarchaeology and Forensic Anthropology. *American Journal of Physical Anthropology*, 164 (2), 440–449.
- Buxton, L. H. D., & Morant, G. D. (1933). Essential Craniological Technique. *Journal of Royal Anthropological Institute*, 63, 19–47.

- Denisova, R. Ya. (1977). *Etnogenez latyshey (po dannym kraniologii) [Ethnogenesis of Latvians (According to Craniology)]* (pp. 241–243). Riga: Znanie [in Russian].
- Deryabin, V. E. (2008). *Kurs lektsiy po mnogomernoy biometrii dlya antropologov [Course of Lectures on Multidimensional Biometrics for Anthropologists]*. Moskva: MGU, biologicheskiiy fakultet [in Russian].
- Dolzhenko, Yu. V., Pshenychnyi, Yu. L., & Bardetskiy, A. B. (2021). Kladovyshche Sviato-Voznesenskoho monastyria na ostrovi Dubovets poblyzu Dubna (za rezultatamy arkeo-antropolohichnykh doslidzhen 2019 r.) [The 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 *Dubenskiy naukovyi visnyk [Dubno Scientific Bulletin]* (pp. 43–66). Dubno: Kharvat [in Ukrainian].
- Dolzhenko, Yu. V. (2010). Do pytannia pro nemetrychni oznaky na liudskykh cherepakh iz Kyivskoho Arsenalu XVII–XVIII st. [On the Issue of Non-Metric Signs on Human Skulls from the Kyiv Arsenal of the XVII–XVIII Centuries]. *Lavrskiy Almanakh [Lavrsky Almanac]*, 25, 11–17 [in Ukrainian].
- Dolzhenko, Yu. V. (2011). Nemetrychni oznaky na cherepakh pokhovanykh iz Kyivskoho Arsenalu XVII–XVIII st. [Non-Metric Signs on the Skulls Buried from the Kyiv Arsenal of the XVII–XVIII Centuries]. In *Bolkhovitinovskiy shchorichny [Bolkhovitinovsky yearbook]* (pp. 118–134). Kyiv [in Ukrainian].
- Dolzhenko, Yu. V. (2012). Antropolohichni materialy mohylnyka kozatskoho chasu Liutenka [Anthropological materials of the burial ground of Cossack time Lyutenka]. In *Problemy doslidzhennia pam'iatok arkeolohii skhidnoi Ukrainy (pam'iaty S. N. Bratchenka) [Problems of research of monuments of archeology of eastern Ukraine (in memory of S. N. Bratchenko)]* (pp. 487–507). Luhansk [in Ukrainian].
- Dolzhenko, Yu. V. (2014). Kraniolohiia pokhovanykh pid Kafedralnym Kostelom Sv. Petra i Pavla u Lutsku v XVII–XX st. [Craniology of Buried Humans under st. Peter and Paul Cathedral in Lutsk in XVII–XX Centuries]. *Naukovi zapysky Ternopilskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatiuka. Serii: istoriia [Scientific notes of Ternopil National Pedagogical University named after Volodymyr Hnatiuk. Series: History]*, 2, 1, 7–25 [in Ukrainian].
- Dolzhenko, Yu. V. (2014a). Craniological Characteristics of the Baturyn's Population in 17–18 Centuries. *Nizhynska starovyna*, 6, 18 (21), 40–56.
- Dolzhenko, Yu. V. (2014b). Craniology of XVI–XVIII Centuries Zhovnyno Burial. *Modern Science – Moderni věda*, 4, 119–132.
- Dolzhenko, Yu. V. (2016). Kraniolohiia naseleння Kyivskoho Podolu 16–18 st. (mohylnyk po vul. Yurkivska, 3) [Craniology of Kyiv Podil Inhabitants, Buried on the Cemetery on Iurkivska, 3 in 16th – 18th]. *Naukovi zapysky Ternopilskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatiuka. Serii: Istoriia [Scientific notes of Ternopil National Pedagogical University named after Volodymyr Hnatiuk. Series: History]*, 2, 3, 3–17 [in Ukrainian].
- Dolzhenko, Yu. V. (2017). Etnichni zv'iazky naseleння mistechka Liutenka XVII st.: za danymy antropolohii [Ethnic Relations of the 17th Ct. Liutenka Squadron Town's Population According to Craniological Data]. *Scriptorium nostrum*. 2017. № 3 (9). S. 101–120. *Etnichni zv'jazky naseleńnja mistechka Ljutenjka XVII st.: za danymy antropologhiji*. *Scriptorium nostrum [Scriptorium nostrum]*, 3 (9), 101–120 [in Ukrainian].
- Dolzhenko, Yu. V. (2021) Morfolohiia cholovichykh cherepiv XVII–XVIII st. iz Baturyna [Craniology of Male Population of Baturyn Town of 17–18 Centuries]. *Biolohiia ta ekolohiia [Biology and ecology]*, 7, 2, 98–114. DOI: <https://doi.org/10.33989/2021.7.2.261558> [in Ukrainian].
- Dolzhenko, Yu. V., & Moizhes, V. V. (2019). Antropolohichniy analiz pokhovan v serednovichnii tserkvi Uzhhorodskoho zamku (vyiavlennykh 2018 roku) [Anthropological Analysis of Burials in the Uzhhorod Castle Church: Gender, Age and Ethnic Aspects]. *Naukovyi visnyk*

- Uzhhorodskoho universytetu. Serii: Istoriia [Scientific Bulletin of Uzhgorod University. Series: History]*, 2 (41), 192–205. DOI: 10.24144/2523-4498.2(41).2019.185746 [in Ukrainian].
- Dolzhenko, Yu. V., & Moizhes, V. V. (2020). Dani antropologichnoho analizu pokhovan XV–XVII st. v tserkvi Uzhhorodskoho Zamku [Data of the Anthropological Analysis of Burials of the XV–XVII Centuries in the Church of the Uzhhorod Castle]. In *Tavriiski istorichni naukovy chytannia: tezy mizhnar. nauk.-prakt. konf. [IV Tauride Historical Scientific Readings: Theses of the Interdisciplinary conf.]* (pp. 71–77). Kyiv [in Ukrainian].
- Dolzhenko, Yu. V., & Moizhes, V. V. (2022). Kraniolohiia ta statevo-vikova kharakterystyka pokhovan druhoi polovyny XIV–XVII st. z tserkvy Uzhhorodskoho zamku [Craniology and Sex-Age Characteristics of the Uzhhorod Castle Church Burials of the Second Half of 14th - 17th Centuries]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu. Serii "Istoriia" [Scientific Bulletin of Uzhgorod University. "History" series]*, 1 (46), 216–252. [https://doi.org/10.24144/2523-4498.1\(46\).2022.257842](https://doi.org/10.24144/2523-4498.1(46).2022.257842) [in Ukrainian].
- Dolzhenko, Yu. V., & Pryshchepa, B. A. (2015). Kraniolohiia pokhovanykh u Rymo-katolytskomu kosteli sv. Antonii mista Rivnoho XVI–XVII st. [Craniology of Those Buried in the Roman Catholic Church of St. Anthony of the City of Rivne in the 16th – 17th Cent.]. *Arkheologichni studii Mezhybizh : naukovyi shchorichnyk [Archaeological studies Mezhybizh: scientific yearbook]*, 4, 7–16 [in Ukrainian].
- Dolzhenko, Yu. V., Priadko, O. O. (2014). Istoryko-antropologichni narys pokhovan XVII–XVIII st. z s. Zhovnyno na Cherkashchyni [Historical and Anthropological Sketch of Burials of the XVII–XVIII Cent. from the Village Zhovnyno in Cherkasy Region]. *Etnichna istoriia narodiv Yevropy [Ethnic history of the peoples of Europe]*, 44, 43–50 [in Ukrainian].
- Dolzhenko, Yu., & Mazuryk, Yu. (2015). Kraniolohiia naseleння Lutska XVII–XX st. [Craniology of the Lutsk Population of the XVII–XX Centuries]. *Ukrainskyi istorychnyi zbirnyk [Ukrainian historical collection]*, 18, 368–386 [in Ukrainian].
- Dolzhenko, Yu., & Zlatohorskyi, O. O. (2016). Antropologichni materialy XIV–XV st. z rozkopok u s. Ratniv [XIV–XV Centuries' Anthropological Materials from Excavation in the Village of Ratniv]. *Naukovi zapysky Ternopilskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatiuka. Serii: Istoriia [Scientific notes of Ternopil National Pedagogical University named after Volodymyr Hnatiuk. Series: History]*, 1, 4, 11–22 [in Ukrainian].
- Evteev, A. A. (2011). Kraniologicheskaya seriya XVIII veka iz nekropolya sela Kozino (Moskovskaya oblast): vnutrigruppovaya izmenchivost i predvaritelnye rezultaty mezhgruppovogo analiza [Craniological Series of the 18th Century from the Necropolis of the Village of Kozino (Moscow Region): Intragroup Variability and Preliminary Results of Intergroup Analysis]. In *Arkheologiya Podmoskovya: materialy nauchnogo seminara [Archaeology of the Moscow region: materials of a scientific seminar]* (Vol. 7, pp. 433–440) [in Russian].
- Evteev, A. A. (2015). Paleoantropologicheskie materialy iz raskopok Panteleymonova monastyirya [Paleoanthropological Materials from the Excavations of the Panteleymonov Monastery]. In *Novgorod i Novgorodskaya zemlya. Istoriya i arheologiya [Novgorod and Novgorod land. History and archaeology]* (Vol. 29, pp. 313–326). Velikiy Novgorod [in Russian].
- Evteev, A. A., & Oleynikov, O. M. (2015). Arkheologicheskie i paleoantropologicheskie issledovaniya na Danslavle ulitse v Velikom Novgorode [Archaeological and Paleoanthropological Research on Danslavl Street in Veliky Novgorod]. *Rossiyskaya arkheologiya [Russian archaeology]*, 1, 176–192 [in Russian].
- Evteev, A. A., Staroverov, N. Ye., Volkov, V. A., Vyiskubov, S. P., & Potrahov, N. N. (2020). Materialy k kraniologii germanoyazychnogo naseleniya Srednego Povol'ya, yugo-zapadnoy Germanii i vostochnoy Avstrii [Materials for the Craniology of the German-Speaking Population of the Middle Volga Region, Southwestern Germany and Eastern Austria]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 23: Antropologiya [Bulletin of Moscow University. Series 23: Anthropology]*, 3, 90–104. DOI: 10.32521/2074-8132.2020.3.090-104 [in Russian].

- Goncharova, N. N. (2011). Formirovaniye antropologicheskogo raznoobraziya srednevekovyih gorodov: Yaroslavl, Dmitrov, Kolomna [Formation of the Anthropological Diversity of Medieval Cities: Yaroslavl, Dmitrov, Kolomna]. *Vestnik antropologii [Bulletin of Anthropology]*, 19, 202–216 [in Russian].
- Kozintsev, A. G. (2016). O nekotoryih aspektakh statisticheskogo analiza v kranimetrii [On Some Aspects of Statistical Analysis in Craniometry]. In *Radlovskiy sbornik: nauchnye issledovaniya i muzeynye proekty MAE RAN v 2015 godu [Radlovsky collection: scientific research and museum projects of the MAE RAS in 2015.]* (pp. 381–390). Sankt-Peterburg: MAE RAN [in Russian].
- Martin, R. (1928). *Lehrbuch der Anthropologie. In systematischer Darstellung. Mit besonderer Berücksichtigung der anthropologischen Methoden für Studierende, Ärzte und Forschungsreisende*. Zweite, vermehrte Auflage. Jena, Bd. 2: Kranilogie, Osteologie.
- Rudych, T. O. (2010). Antropologichni materialy z rozkopok Medzhibozha [Anthropological materials from the excavations of Medzhibozh]. In *Tolkachov, Yu. I. Medzhibizka fortetsia [Tolkachev Yu. I. Medzhibizh fortress]* (pp. 122–130). Kyiv [in Ukrainian].
- Salivon, I. I., Vasilev, S. V. (Eds.). (2015). Selskoe naselenie Belarusi XVIII–XIX vv. [Rural Population of Belarus in the 18th – 19th Centuries. Craniology and Osteometry]. In *Kraniologiya i osteometriya. Paleoantropologiya Belarusi [Craniology and osteometry. Paleoanthropology of Belarus]* (Pt. 6, pp. 189–266). Minsk [in Russian].
- Sankina, S. L. (2000). *Etnicheskaya istoriya srednevekovogo naseleniya Novgorodskoy zemli po dannym antropologii [Ethnic History of the Medieval Population of the Novgorod Land According to Anthropology]*. Sankt-Peterburg : Muzey antropologii i etnografii [in Russian].
- Sytyi, Yu. M. (2011). Tsvyntari Baturyna XVII–XVIII st. [Cemeteries of Baturin XVII–XVIII century.] In *Chyhyrynshchyna: istoriia i sohodennia [Chyhyrynshchyna: history and present]* (pp. 107–143). Cherkasy [in Ukrainian].
- Sytyi, Yu. M., & Mezencev, V. I. (2016). Doslidzhennia v Baturyni [Research in Baturin]. In *Arkheolohichni doslidzhennia v Ukraini 2015 [Archaeological research in Ukraine 2015]* (p. 229). Kyiv: Starodavniy svit [in Ukrainian].
- Taranenko, S., Viktorova, P., Koda, V., & Dolzhenko, Yu. (2014). Novi dani shchodo mohylnyku prykhodskoi Vvedenskoï tserkvy Kyieva [New Data on the Cemetery of the Parish Vvedenska Church of Kyiv]. In *Królowie i biskupi, rycerze i chłopi – identyfikacja zmarłych* (pp. 249–254). Poznan [in Ukrainian].
- Vallois, H. V. (1937). La durée de la vie chez l'homme fossile. *L'Anthropologie*, 47, 499–532.
- Velikanova, M. S. (1975). *Paleoantropologiya Prutsko-Dnestrovskogo mejdurechya [Paleoanthropology of the Prut-Dniester Interfluve]*. Moskva: Nauka [in Russian].
- Voitiuk, O. P., & Dolzhenko, Yu. V. (2020). Roboty u krypti rymo-katolytskoho Blahovishchenskoho kostelu v selyshchi Klevan [Works in the Crypt of the Roman Catholic Church of the Annunciation in the Village of Klevan]. *Naukovi zapysky Rivnenskogo oblasnoho kraieznavchoho muzeiu [Scientific notes of the Rivne Regional Museum of Local Lore]*, XVIII, 21–25. [in Ukrainian].
- Vynohrodska, L. I., Potiekhina, 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 18–19th Cent.) Materials]. *Storinky istorii [Pages of history]*, 51, 24–52. DOI: <https://doi.org/10.20535/2307-5244.51.2020.220174> [in Ukrainian].
- Yavornytskyi, D. I. (1990). *Istoriia zaporizkykh kozakiv [History of Zaporizhzhian Cossacks]* (Vol. 1–3) (Vol. 1). Lviv: Svit [in Ukrainian].
- Yavornytskyi, D. I. (1991). *Istoriia zaporizkykh kozakiv [History of Zaporizhzhian Cossacks]* (Vol. 1–3) (Vol. 2). Lviv: Svit [in Ukrainian].

Dolzhenko Yu.V.

Nizhyn Gogol State University

Institute of Archaeology of the National Academy of Science of Ukraine

MORPHOLOGY OF FEMALE SKULLS OF THE 17th – 18th CENT. FROM BATURYN

This article deals with the publication and the comparative analysis of the 17th – 18th cent. female cranial series from town of Baturyn found during excavations by V. Kovalenko, O. Kovalenko, Yu. Sytyi, V. Mezentsev, V. Skorokhod during 2005–2015 on the territory of the Fortress (the Cathedral of the Life-Giving Trinity) and in re-sedimentation. Computer software designed by B. Kozintsev and O. Kozintsev in 1991 has been applied in the research. 14 craniometric traits defined by R. Martin have been involved into the analysis.

The objective of this paper is to introduce a new material into scientific domain and define the place of the cranial series among famous anthropological types. To achieve this goal, it is necessary to provide the general morphological description of female group from Baturyn of the 17th – 18th cent. on the background of neighbouring ethnic groups from Ukraine and Eastern Europe (synchronistic and diachronic methods), determine the distance between separate cranial series of the 14th – 19th cent. with the help of multidimensional canonical and cluster analysis, and to find out the place of female population from Baturyn in the system of craniological types of Eastern Europe.

For the first time, the general female series from Baturyn of the 17th – 18th cent. including 33 skulls has been created. After comparison of square divergence of 69 basic traits and indexes of Baturyn female skulls with the standard ones, one can conclude that the researched selection is heterogeneous by its structure. The multidimensional canonical and cluster comparative analyses of the studied female group of the 17th – 18th cent. with the synchronic and earlier series from the 14th – 19th cent. from Eastern Europe (except the Caucasus) have demonstrated its closest similarity to the urban skulls from Podillia.

The comparison of 37 studied groups of the 14th – 19th cent. with the method of multidimensional canonical analysis in three-dimensional space has demonstrated the connection of the female skull sample from the town of Baturyn with two urban groups from Podillia.

Keywords: *craniometry, physical anthropology, town of Baturyn, the 17th – 18th cent., female skull, morphology.*

Надійшла до редакції 03.04.2023

УДК 616.216.2:611.018-071

DOI <https://doi.org/10.33989/2023.9.1.290191>

*Сербін С.І.¹, *Дубина С.О.², *Бондаренко С.В.³, **Білаш В.П.⁴,
**Свінцицька Н.Л.⁵, **Каценко А.Л.⁶, **Корчан Н.О.⁷

*Донецький національний медичний університет

**Полтавський державний медичний університет

tachserg@i.ua

¹ORCID <https://orcid.org/0000-0003-4162-9377>

²ORCID <https://orcid.org/0000-0003-0721-0855>

³ORCID <https://orcid.org/0000-0002-6554-0724>

⁴ORCID <https://orcid.org/0000-0002-7178-3394>

⁵ORCID <https://orcid.org/0000-0002-6342-6792>

⁶ORCID <https://orcid.org/0000-0002-6151-1483>

⁷ORCID <https://orcid.org/0000-0002-5631-8451>

ГІСТОЛОГІЧНІ ТА МОРФОМЕТРИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ МУКОЦИЛІАРНОЇ СИСТЕМИ СЛИЗОВОЇ ОБОЛОНКИ НИЖНЬОЇ ТА ЗАДНЬОЇ СТІНОК ЛОБОВОЇ ПАЗУХИ ЛЮДИНИ У НОРМІ

Метою даної роботи було вивчення особливостей мукоциліарної системи слизової оболонки лобової пазухи людини у нормі. Групний матеріал, отриманий від осіб обох статей віком від 26 до 75 років, які померли від причин, не пов'язаних з патологією приносних пазух, дослідження виконане відповідно до міжнародних рекомендацій з біологічних досліджень. Досліджувані залози являють собою складні альвеолярно-трубчасті залози, які складаються із системи вивідних проток з ацинусами. Результати нашого дослідження показали певну різницю у будові ацинусів залоз нижньої стінки, де вони були поділені на 2 типи. Перший тип характеризується утворенням ацинусів кубоподібними клітинами, а другий – пірамідними. За секреторною продукцією залози нижньої стінки визначаються як білково-слизові, а залози задньої стінки – змішані. Морфометрія показала, що значення середньої товщини (мкм) підслизового шару задньої стінки з обох боків були на 74% нижчими порівняно з показником для нижньої стінки. Достовірної різниці зовнішнього діаметра (мкм) ацинусів залоз вказаних стінок з обох сторін не виявлено.

Ключові слова: людина, лобова пазуха, слизова оболонка, залози.

Introduction. The late and resent data show that inflammation of the mucous membrane of the nasal vestibule, nasal cavity and paranasal sinuses, in particular the frontal sinus (FS), affects approximately 12% of the population (Kwah, & Peters, 2019). It is also known that acute and chronic paranasal sinusitis can cause complications in the adjacent structures, namely, the skull cavity and the orbit (meningitis, epidural abscess, venous sinus thrombosis, orbital abscess, etc). Despite numerous achievements of contemporary medicine, the above complications carry the risk of death and significant morbidity (Ziegler et al., 2018).

Numerous recent and later publications have been devoted to the study of the mucociliary system of the mucous membrane of the FS, though quite a large number of unsolved problems exist in contemporary rhinology and morphology to date (Dovbnia, 2017; Negus, 1957; Pronina et al., 2016). Therefore, in our opinion, the study of histotopographic and morphometric peculiarities of

the glands of the mucous membrane of the frontal sinuses is of great practical importance for modern morphology and clinical medicine.

The aim of investigation was to determine and compare the histological structure of the glands of the mucous membrane of the inferior and posterior walls of the normal human frontal sinus with the obtained morphometric indicators.

Material and methods. After obtaining the mucous membranes of the FS, their fragments were fixed in phosphate buffered 2.5% glutaraldehyde solution and embedded in the Epon-812 epoxy resin (Bilokon et al., 2014; Hryn et al., 2016; Kostylenko et al., 2007).

To obtain the semi-thin sections, the «Selmi» UMTF-7 (Sumy PA) ultramicrotome was used. Evaluation of the quality of the obtained sections was carried out using a stereoscopic microscope. For high-quality attachment of histological sections to the surface of the slide glass, the latter together with sections were kept in a thermostat for 24 hours at a temperature of 45–50°C. The sections were stained with 0,1% toluidine blue solution and 1% methylene blue according to J.A. Lynn, or polychrome method of staining histological preparations was used (Lynn, 1965; Shepitko et al., 2012; Yakushko et al., 2013).

The obtained preparations were studied on the «Konus» light microscope, equipped with the Sigeta DCM-900 9.0 MP digital microphoto attachment and the Biorex 3 (serial number 5604) software, adapted for the above studies.

To obtain morphometric parameters, the MOV-16 ocular-micrometer was used (Avtandilov, 1990). Morphometric method was used to determine metric parameters, namely, the outer diameters of the acini of the glands of the mucous membrane of the human FS. Statistical processing of the resulting data was carried out on a personal computer using the Statistica 13 and Microsoft Excel 2010 software packages (Tanavalee et al., 2016).

Results and discussion. The study of the frontal sinuses (FS) has raised our interest since the incidence of sinusitis (frontitis) and other pathological processes of the sinuses, and frontal sinuses in particular, is increasing yearly. For our study, the topographical and anatomical and functional peculiarities of this area, its relationship with other paranasal sinuses and structures of the skull are of great importance (Ziegler et al., 2018).

The inflammatory process that develops in FS has its own features, since the specified sinus is a closed cavity with a small amount of oxygen. This ensures favorable growth of anaerobic microorganisms, destruction of immunoglobulins and production of proteolytic enzymes with inhibition of microflora, adapted in the upper respiratory tract (Athanasopoulos et al., 2008).

In a small amount of oxygen, that is, hypoxia, the mucous membrane switches to anaerobic glycolysis with the accumulation of underoxidized metabolic products, which creates an acidic environment. This, in turn, leads to further disruption of mucociliary transport with disruption of metabolism in the mucous membrane, caused by the pathological process (Layko et al., 2013). Metabolic acidosis leads to inhibition of lysozyme action, i.e., immunological homeostasis disorder and increased inflammatory alterations of the mucous membrane (Dostbil et al., 2011). It also leads to such irreversible changes, as an increase in the number of goblet cells, squamous metaplasia of the respiratory epithelium with atrophic changes in the epithelium in conditions of plastic failure of the regenerative process with pronounced sclerotic changes in the lamina propria (Kirtsreesakul et al., 2009; Snidvongs et al., 2014).

The studies report that the morphological changes of the mucous membranes of the FS do not always correspond to the clinical manifestations of inflammatory processes of this sinus (Ramadan, 2009; Šuchaň et al., 2014).

The main feature of a normal or pathologically changed mucous membrane is its thickness. Studies have been conducted on 56 healthy people, in which, macroscopic study revealed no pathological changes, whilst histological study showed fibrous thickening of the subepithelial layer in 37 of them. These thickenings indicate the existing inflammatory process, or past inflammation (Sun et al., 2010).

The functional load on different walls of the FS is quite different. The mucous membrane of the inferior wall of the human frontal sinus tends to be more essential; it is connected to the nasal cavity through the middle nasal passage by the spine. It has been reported that the average thickness

of the submucous layer of the mucous membrane of the human FS has significant differences in the thickness of the submucous layer on different walls, and this made it possible to divide the values into two groups. It was shown that the thickness of the submucous layer on the anterior and inferior walls, for which the greatest values of the thickness of the mucous membrane were established, was by 3–4 times higher compared to the values of the posterior wall and septum of the frontal sinus (Serbin et al., 2019). Interesting data were obtained about the ratio of the thickness of the mucous membrane to the submucous layer. Notably, it was 1:3 for the anterior and inferior walls, and 1:2 for the posterior wall and septum (Serbin et al., 2019).

Additionally, the maximum concentration of glands in the mucous membranes of the frontal sinuses has been identified on the inferior wall, where they are located in two layers: superficial and deep. Glands with long and short excretory ducts were identified. The ductal part was represented by intralobular, interlobular and common excretory ducts (Довбня та ін., 2015).

The findings of the study of the mucous membrane of the inferior wall of the human FS have established that its submucous layer was formed by loose fibrous connective tissue with a pronounced network of microvessels, in which 2 types of complex branched glands were found, consisting of the acini and the system of excretory ducts.

In the Type I glands, the acini were formed by the cuboidal cells. Numerous secretory granules were found in the cytoplasm. The orbicular nuclei contained mainly decondensed chromatin and small grains of condensed chromatin, which were diffusely located in the karyoplasm. The nucleolus, mostly one, was eccentric. The optically dense secretory products and leucocytic cells, namely, lymphocytes, macrophages and plasma cells, were found in the lumens (Fig. 1A).

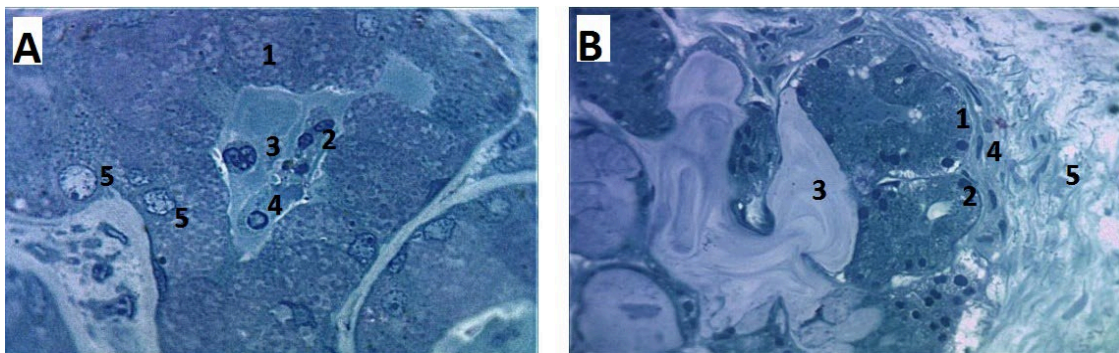


Fig. 1.

A: Acini of the Type I glands of the inferior wall of the human frontal sinus. Semi-thin section.

Methylene blue stain: Oc. lens: 10×magnification; Obj. lens: 100× magnification;

B: Type II glands in the mucous membrane of the inferior wall of the human frontal sinus. Semi-thin section. Polychrome stain: Oc. lens: 10×magnification; Obj. lens: 100× magnification.

A: 1 – glandulocyte; 2 – lymphocyte; 3 – plasma cell; 4 – macrophage; 5 – nucleus of glandulocyte;

B: 1 – acinus; 2 – nucleus of epitheliocyte; 3 – secretory products in the lumen of the duct; 4 – nuclei of fibroblasts; 5 – loose connective tissue.

A significant number of macrophages and plasma cells were detected around the acini of the glands.

The acini of the Type II glands contained pyramidal cells, the cytoplasm of which was densely filled with secretory granules. Optically dense nuclei were located in the basal parts of the cells. Basophilic layered secretory products were detected in the excretory ducts, which were a direct continuation of the acini of the glands (Fig. 1B).

Microvessels around the glands of both types were represented by the capillary-type vessels. The loose connective tissue around the glands was mainly represented by a fibrillar component (collagen and elastic fibers) with sporadic fibroblasts.

The findings of the study of the glands of the mucous membrane of the posterior wall have established that they were localized in the submucous layer, where collagen fibers and few cellular

elements, namely, fibroblasts, fibrocytes, the cells of hematogenous origin, prevailed. The glands of the mucous membrane were complex, branched and consisted of the acini and excretory ducts.

The cells of the acini were formed by the cylindrical cells with basophilic cytoplasm. Numerous fine secretory granules were found in the apical segments, which, when stained with toluidine blue, showed the α -reaction, indicating the predominance of proteins in their composition. Nuclei of a regular rounded shape with decondensed chromatin, indicating their functional activity, and one eccentric nucleolus were found in the central parts of epitheliocytes. On the semi-thin sections, the basal parts of the cells had a fine honeycomb appearance, due to the enlargement of the cisterns of the granular endoplasmic reticulum.

Sporadic cambial cells were characterized by optically dark homogeneous cytoplasm and small, irregularly shaped nuclei. Optically inhomogeneous basophilic contents were found in the lumens of the acini. Plasma cells with enlarged cisterns of the granular endoplasmic reticulum and characteristic arrangement of condensed chromatin in the nuclei were found very close to the basal membrane of individual acini. Nearby, mast cells with centric nuclei were detected in the secretory granules, indicating the apocrine type of heparin secretion into the surrounding connective tissue. Fibroblasts and collagen fibers, circularly oriented around the basement membrane, formed a capsule around the acini (*Fig. 2A*).

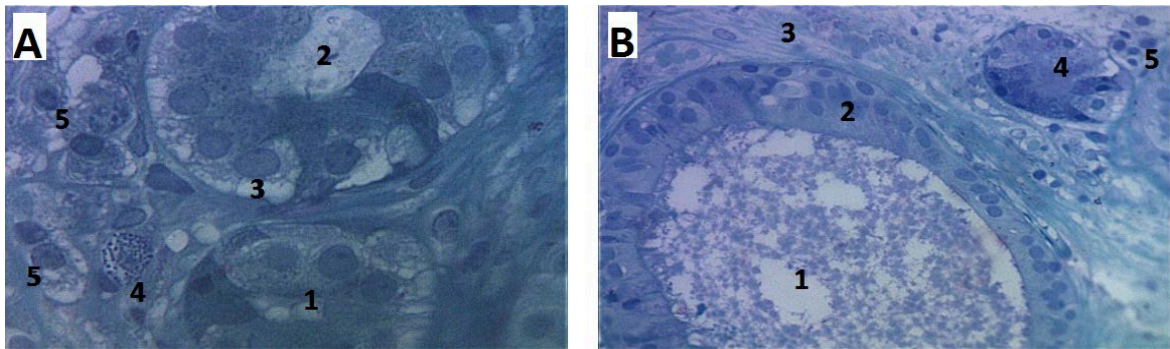


Fig. 2.

A: Acini of the glands of the posterior wall of human frontal sinus. Semi-thin section. Methylene blue stain: Oc. lens: 10×magnification; Obj. lens: 100× magnification;

B: Excretory ducts of the serous glands of the posterior wall of human frontal sinus. Semi-thin section. Toluidine blue stain: Oc. lens: 10×magnification; Obj. lens: 40× magnification.

A: 1 – acinus; 2 – lumen; 3 – nucleus of ductal epitheliocyte; 4 – plasma cell;

B: 1 – the acini; 2 – lumen of the duct; 3 – loose connective tissue of the submucous layer; 4 – secretory products in the lumen of the duct; 5 – microvessels.

The excretory ducts of the glands collect the secretory products from the acini. In the mucous membrane of the posterior wall of the FS, they were long, strongly branched and had a wide lumen near the surface. Their wall was formed by one or two layers of epitheliocytes. Fibrillar-granular contents of heterogeneous optical density were found in the lumens of the ducts.

Cylindrical cells with microvilli on the apical surface and basophilic cytoplasm were conjoined with the lumen of the duct. Small optically clear secretory granules were found in the supranuclear part. The orbicular nuclei were centric and contained mainly decondensed chromatin and one eccentric nucleolus.

Cuboidal cells were found near the basement membrane and had weakly basophilic homogeneous cytoplasm. The long axis of their ovoid nuclei was directed parallel to the basement membrane. Two nucleoli were detected in the karyoplasm.

Outside the basement membrane, bundles of collagen fibers and sporadic fibroblasts with spindle-shaped nuclei formed a rather dense capsule, which separated the ducts from the surrounding connective tissue. Microvessels were found behind it (*Fig. 2B*).

The morphometric study of the thickness of the structural elements of the mucous membrane of the inferior wall of the human FS revealed no statistically significant difference between the

average thickness of the submucous layer on the left and the right, accounting for $423,67 \pm 21,33 \mu\text{m}$ and $426,45 \pm 16,77 \mu\text{m}$, respectively. The mean values of the outer diameter of the acini of the glands of the inferior wall of the human FS were $30,42 \pm 2,36 \mu\text{m}$ on the left and $31,01 \pm 1,34 \mu\text{m}$ on the right. No significant differences in the dimensions of the acini on both sides were found (Table 1).

Table 1

The ratio of the morphometric parameters of the thickness of the submucous layer and the outer diameter of the acini of the glands of the inferior and posterior walls of the normal human frontal sinus, μm

Parameter	Inferior wall		Posterior wall	
	on the left (n=10)	on the right (n=10)	on the left (n=10)	on the right (n=10)
Thickness of the submucous layer	423.67 ± 21.33	426.45 ± 16.77	111.17 ± 9.77 *	115.47 ± 6.48 *
The outer diameter of the acini of the glands	30.42 ± 2.36	31.01 ± 1.34	29.77 ± 2.07	30.17 ± 2.25
Note: $\infty - p < 0.05$ compared to the values of the opposite side.			Note: * - $p < 0.05$ compared to the values of the inferior wall.	

The findings of the study of the posterior wall showed no statistically significant difference between the average thickness of the submucous layer on the left and the right, accounting for $111,17 \pm 9,77 \mu\text{m}$ and $115,47 \pm 6,48 \mu\text{m}$, respectively. The resulting morphometric data were by 74% lower compared to the value of the inferior wall, respectively. The findings of the morphometric study of the outer diameter of the acini of the glands of the posterior wall of the human FS, revealed that the mean values were $29,77 \pm 2,07 \mu\text{m}$ on the left and $30,17 \pm 2,25 \mu\text{m}$ on the right. We did not find any significant differences between the parameters of the dimensions of the acini of the glands of the inferior wall of the FS (Table 1).

Conclusions. The findings of our study have established that the complex branched alveolar-tubular glands were located in the mucous membrane of the inferior and posterior walls of the FS. These glands consisted of a system of excretory ducts with the acini. The glands of the inferior wall were divided into 2 types: the acini of the glands of the first and second type were formed by the cuboidal cells and pyramidal cells, respectively. The cells of the acini of the glands of the posterior wall were formed by the cylindrical cells. According to the nature of the secretory products, the glands of the inferior wall were proteinaceous and mucous, and those of the anterior wall were mixed.

The resulting metric data showed that the values of the average thickness (μm) of the submucous layer of the posterior wall (PW) on both sides were by 74% lower compared to the value of the inferior wall (IW) (PW: on the left – $423,67 \pm 21,33$; right – $31,01 \pm 1,34$ / IW: left – $111,17 \pm 9,77$; right – $115,47 \pm 6,48$). No significant difference in the outer diameter (μm) of the acini of the glands of the abovementioned walls on both sides has been found (PW: left – $30,42 \pm 2,36$; right – $426,45 \pm 16,77$ / IW: left – $29,77 \pm 2,07$; right – $30,17 \pm 2,25$).

ЛІТЕРАТУРА

- Автандилов Г. Г. Медицинская морфометрия: руководство. Москва : Медицина, 1990. 384 с.
 Белоконь С. А., Витко Ю. Н., Ткаченко П. И., Старченко И. И., Гринь В. Г. Оптимизация исследования структурных элементов биологических тканей на гистотопографических шлифах. *Молодой учёный*. 2014. № 15(74). С. 134–137. URL: file:///C:/Users/Admin/Downloads/moluch_74_ch2.pdf
 Гісто-топографічні особливості лобової пазухи людини в нормі: монографія / С. І. Сербін, Г. А. Єрошенко, Н. Л. Свінцицька та ін. Полтава : УМСА, 2019. 118 с.

- Дитяча оториноларингологія: національний підручник / А. А. Лайко, А. Л. Косаковський, Д. Д. Заболотна [та ін.]; за ред. проф. А. А. Лайка. Київ : Логос, 2013. 576 с.
- Довбня Ю. Н., Проніна О. М. Морфометрична характеристика серозних залоз слизової оболонки лобової пазухи людини. *Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії*. 2015. Т. 15, Вип. 2(52). С. 227–230.
- Довбня Ю. М. Гістотопографічні особливості залоз слизової оболонки передньої і задньої стінок лобової пазухи людини. *Вісник проблем біології і медицини*. 2017. Вип. 3, Т. 2 (138). С. 51–54.
- Довбня Ю. М., Проніна О. М., Єрошенко Г. А. Імуногістохімічна характеристика слизової оболонки лобової пазухи людини. *Вісник проблем біології і медицини*. 2017. Вип. 1 (135). С. 283–286.
- Костиленко Ю. П., Бойко І. В., Старченко І. І., Прилуцкий А. К. Метод изготовления гистологических препаратов, равноценных полутонким срезам большой обзорной поверхности, для многоцелевых морфологических исследований. *Морфология*. 2007. Т. 132, № 5. С. 94–96.
- Спосіб забарвлення напівтонких зрізів: пат. 75669 Україна: МПК G01N 1/30. № 201206261; заявл. 24.05.2012; опубл. 10.12.2012, Бюл. № 23.
- Спосіб комплексного морфологічного дослідження червоподібних відростків людини в епоксидній смолі «ЕПОН-812»: пат. 112472 Україна: МПК В 29 С 47/00, G 09 В 23/28. № 201512516; заявл. 18.12.2015; опубл. 26.12.2016, Бюл. № 24.
- Якушко О. С., Шепітько В. І, Єрошенко Г. А. Поліхромний спосіб забарвлення гістологічних препаратів. *Світ медицини та біології*. 2013. № 3(39). С. 61–64.
- Athanasopoulos I., Naxakis S., Vlastos I.M., Mastronikolis N.S., Giannakenas C., Vassilakos P., Goumas P., Athanasopoulos I. Is mucociliary transport velocity related to symptoms in chronic rhinosinusitis patients. *Hell J Nucl Med*. 2008.
- Dostbil Z., Polat C., Karakus A., Bakir S., Yuce S. Evaluation of the nasal mucociliary transport rate by rhinoscintigraphy in marble workshop workers. *Toxicol Ind Health*. 2011. Vol. 27(9). P. 826–30.
- Hassan H. R. Revision endoscopic sinus surgery in children: surgical causes of failure. *Laryngoscope*. 2009. Vol. 119(6). P. 1214–1247.
- Kirtsreesakul V., Somjareonwattana P., Ruttanaphol S. The correlation between nasal symptom and mucociliary clearance in allergic rhinitis. *Laryngoscope*. 2009. Vol. 119(8). P. 1458–62.
- Kwah J. H., Peters A. T. Nasal polyps and rhinosinusitis. *Allergy Asthma Proc*. 2019. Vol. 1, № 40(6). P. 380–384.
- Lynn J. Rapid toluidine blue staining of Epon-embedded and mounted «adjacent» sections. *Am J Clin Path*. 1965. Vol. 44. P. 57–58.
- Negus V. The function of the paranasal sinuses. *AMA Arch Otolaryngol*. 1957. Vol. 66(4). P. 430–442.
- Pronina Ye.N., Dovbnia Yu.N., Yeroshenko G.A. Morphological and functional features of human frontal sinus anterior wall glands. *Cambridge Journal of Education and Science*. 2016. Vol. 1(15). P. 89–92.
- Snidvongs K., Earls P., Dalgorf D., Sacks R., Pratt E., Harvey R. J. Osteitis is a misnomer: a histopathology study in primary chronic rhinosinusitis. *Int. Forum Allergy Rhinol*. 2014. Vol. 4(5). P. 390–396.
- Šuchaň M., Horňák M., Kaliarik L., Krempaská S., Košťalová T., Kovaľ J. Orbital complications of sinusitis. *Cesk Slov Oftalmol*. 2014. Vol. 70(6). P. 234–8.
- Sun J. C., Beilke J.N., Sun J.C., Lanier L. L. Immune memory redefined: characterizing the longevity of natural killer cells. *Immunol Rev*. 2010. Vol. 236. P. 83–94.
- Tanavalee C., Luksanapruksa P., Singhatanadgige W. Limitations of Using Microsoft Excel Version 2016 (MS Excel 2016) for Statistical Analysis for Medical Research. *Clin Spine Surg*. 2016. Vol. 29(5). P. 203–204.
- Ziegler A., Patadia M., Stankiewicz J. Neurological Complications of Acute and Chronic Sinusitis. *Curr Neurol Neurosci Rep*. 2018. Vol 5, № 18(2). P. 5.

REFERENCES

- Athanasopoulos, I., Naxakis, S., Vlastos, I. M., Mastronikolis, N. S., Giannakenas, C., Vassilakos, P., Goumas, P., & Athanasopoulos, I. (2008). Is mucociliary transport velocity related to symptoms in chronic rhinosinusitis patients? *Hell J Nucl Med.*, 11(1), 30-2.
- Avtandilov, G. G. (1990). *Meditinskaya morfometriya: rukovodstvo [Medical morphometry: a guide]*. Moskva: Meditsina [in Russian].
- Belokon, S. A., Vitko, Yu. N., Tkachenko, P. I., Starchenko, I. I., & Grin, V. G. (2014). Optimizatsiya issledovaniya strukturnykh elementov biologicheskikh tkaney na gistotopograficheskikh shlifakh [Optimization of the study of structural elements of biological tissues on histotopographic sections]. *Molodoy ucheniy [Young scientist]*, 15(74), 134-137 [in Russian].
- Dostbil, Z., Polat, C., Karakus, A., Bakir, S., & Yuce, S. (2011). Evaluation of the nasal mucociliary transport rate by rhinoscintigraphy in marble workshop workers. *Toxicol Ind Health*, 27(9), 826-30. DOI: 10.1177/0748233711399312.
- Dovbnia, Yu. M. (2017). Histotopografichni osoblyvosti zaloz slyzovoi obolonky perednoi i zadnoi stinok lobovoi pazukhy liudyny [Histotopographic characteristics of mucous membrane glands of the anterior and posterior walls of human frontal sinus]. *Visnyk problem biolohii i medytsyny [Bulletin of Biology and Medicine Problems]*, 3, 2(138), 51-54 [in Ukrainian].
- Dovbnia, Yu. M., Pronina, O. M., & Yeroshenko, H. A. (2017). Immunohistokhimichna kharakterystyka slyzovoi obolonky lobovoi pazukhy liudyny [Immunohistochemistry description of human frontal sinus mucosa]. *Visnyk problem biolohii i medytsyny [Bulletin of Biology and Medicine Problems]*, 1(135), 283-286 [in Ukrainian].
- Dovbnia, Yu. N., & Pronina, O. M. (2015). Morfometrychna kharakterystyka seroznykh zaloz slyzovoi obolonky lobovoi pazukhy liudyny [Morphological changes of serous glands of human frontal lining]. *Aktualni problemy suchasnoi medytsyny: Visnyk Ukrainської medychnoi stomatolohichnoi akademii [Actual problems of modern medicine: Bulletin of the Ukrainian Medical Dental Academy]*, 15, 2(52), 227-239 [in Ukrainian].
- Hassan, H. R. (2009). Revision endoscopic sinus surgery in children: surgical causes of failure. *Laryngoscope*, 119(6), 1214-1247. DOI: 10.1002/lary.20230.
- Hryn, V. H., Sherstiuk, O. O., & Svintsytska N. L. (2016). *Patent Ukraine 112472*, MPK A61B 1/00, H01L 33/56 (2010.01). Kyiv: Derzhavne patentne vidomstvo Ukrainy [in Ukrainian].
- Kirtsreesakul, V., Somjareonwattana, P., & Ruttanaphol, S. (2009). The correlation between nasal symptom and mucociliary clearance in allergic rhinitis. *Laryngoscope*, 119(8), 1458-1462. DOI: 10.1002/lary.20146.
- Kostilenko, Yu. P., Boyko, I. V., Starchenko, I. I., & Prilutskiy, A. K. (2007). Metod izgotovleniya gistologicheskikh preparatov, ravnotsennykh polutonkim srezam bolshoy obzornoj poverhnosti, dlya mnogotselevykh morfologicheskikh issledovaniy [The method of making histological preparations, equivalent to half-thickness sections of a large viewing surface, for multi-purpose morphological studies]. *Morfologiya [Morphology]*, 5, 94-96 [in Russian].
- Kwah, J. H., & Peters, A. T. (2019). Nasal polyps and rhinosinusitis. *Allergy Asthma Proc*, 1, 40(6), 380-384. DOI: 10.2500/aap.2019.40.4252.
- Laiko, A. A. (Ed.), Kosakovskiy, A. L., & Zabolotna, D. D. (2013). *Dytiacha otorinolarynholohiia: natsionalnyi pidruchnyk [Children's otorhinolaryngology: national textbook]*. Kyiv: Lohos [in Ukrainian].
- Lynn, J. (1965). Rapid toluidine blue staining of Epon-embedded and mounted «adjacent» sections. *Am J Clin Path*, 44, 57-58. DOI: 10.1093/ajcp/44.1.57.
- Negus, V. (1957). The function of the paranasal sinuses. *AMA Arch Otolaryngol*, 66(4), 430-442. DOI: 10/1001/archolot.1957.03830280060007.
- Pronina, Ye. N., Dovbnia, Yu. N., & Yeroshenko, G. A. (2016). Morphological and functional features of human frontal sinus anterior wall glands. *Cambridge Journal of Education and Science*, 1(15), 89-92.
- Serbin, S. I., Yeroshenko, H. A., Svintsytska, N. L., Sovhyrya, S. M., & Vynnyk, N. I. (2019). *Histo-topografichni osoblyvosti lobovoi pazukhy liudyny v normi [Histo-topographic features of the frontal sinus of a normal person]*. Poltava: UMSA [in Ukrainian].

- Shepitko, V. I., Yeroshenko, H. A., & Yakushko, O. S. (2012). *Patent Ukraine 75669*, MPK G01N 1/30. Kyiv: Derzhavne patentne vidomstvo Ukrainy [in Ukrainian].
- Snidvongs, K., Earls, P., Dalgorf, D., Sacks, R., Pratt, E., Harvey, R. J. (2014). Ostitis is a misnomer: a histopathology study in primary chronic rhinosinusitis. *Int. Forum Allergy Rhinol*, 4(5), 390-6. DOI: 10.1002/alr.21291.
- Šuchaň, M., Horňák, M., Kaliarik, L., Krempaská, S., Košťalová, T., & Koval', J. (2014). Orbital complications of sinusitis. *Cesk Slov Oftalmol*, 70(6), 234-238.
- Sun, J. C., Beilke, J. N., & Lanier, L. L. (2010). Immune memory redefined: characterizing the longevity of natural killer cells. *Immunol Rev*, 236, 83-94. DOI: 10.1111/j.1600-065X.2010.00900.x.
- Tanavalee, C., Luksanapruksa, P., & Singhatanadgige, W. (2016). Limitations of Using Microsoft Excel Version 2016 (MS Excel 2016) for Statistical Analysis for Medical Research. *Clin Spine Surg*, 29(5), 203-204. DOI: 10.1097/BSD.0000000000000382.
- Yakushko, O. S., Shepitko, V. I., & Yeroshenko, H. A. (2013). Polikhromnyi sposib zabarvlennia histolohichnykh preparativ [Polychrome method of staining histological preparations]. *Svit medytsyny ta biolohii [World of medicine and biology]*, 3(39), 61-64 [in Ukrainian].
- Ziegler, A., Patadia, M., & Stankiewicz, J. (2018). Neurological Complications of Acute and Chronic Sinusitis. *Curr Neurol Neurosci Rep.*, 5, 18(2), 5. DOI: 10.1007/s11910-018-0816-8.

*Serbin S. I., *Dubyna S. O., *Bondarenko S. V., **Bilash V.P., **Svintsytska N. L., **Katsenko A.L., **Korchan N. O.
*Donetsk National Medical University
**Poltava State Medical University

HISTOLOGICAL AND MORPHOMETRIC FEATURES OF THE MUCOCILIARY SYSTEM OF THE MUCOUS MEMBRANE OF THE INFERIOR AND POSTERIOR WALLS OF THE FRONTAL SINUS IN A NORM

The present paper was aimed at the study of the peculiarities of the mucociliary system of the mucous membrane normal human frontal sinus (FS).

Object and methods. Cadaveric material obtained from people of both sexes aged 26 to 75 years who died of causes not related to pathology of the paranasal sinuses has been studied in accordance with international guidelines for biological research.

Results. The investigated glands are complex alveolar-tubular glands, which consist of a system of excretory ducts with the acini. The findings of our study showed a certain difference between the structure of the acini of the glands on the inferior wall, where they were divided into 2 types. The first type is characterized by the formation of the acini by the cuboidal cells, and the second type by the pyramidal cells. By the secretory products, the glands of the inferior wall are defined as proteinaceous and mucous, and the glands of the posterior wall are mixed. The morphometry showed that the values of the average thickness (μm) of the submucous layer of the posterior wall (PW) on both sides were by 74% lower compared to the parameter for the inferior wall (IW). No significant difference in the outer diameter (μm) of the acini of the glands of the specified walls on both sides was found.

Keywords: human, frontal sinus, mucous membrane, glands.

Надійшла до редакції 25.04.2023

СЛІДАМИ ДОЛІ НЕПЕРЕВЕРШЕНОГО ПЕДАГОГА ТА НАУКОВЦЯ: ДО 95-РІЧЧЯ (1927 – 1993) Т. П. ГОЛОВОЇ

Груднева сторінка календаря знаменних та пам'ятних дат Полтавщини 2022 року позначена ювілеєм званої дослідниці природи та освітянки Голової (у дівочтві Чібісова) Тамари Павлівни. Народилась ювілярка 16 грудня 1927 р. у м. Тула в родині робітника. У 1936 р. почала навчання в середній школі, яке продовжила у м. Куйбишев, куди родина разом із заводом, де працював батько Тамари, виїхала під час евакуації. Різнобічно обдарована людина, вона з відзнакою у 1951 р. закінчила біолого-грунтознавчий факультет Московського державного університету. Рік працювала лаборантом на кафедрі вищих рослин. Згодом вступила до стаціонарної аспірантури, де спеціалізувалась над вивченням цікавого та малодослідженого розділу ботаніки – карпології, вивчаючи морфологію та анатомію плодів бур'янів родини Складноцвіті. У цей час займалась педагогічною роботою, проводила зимові практичні заняття з морфології рослин і літню практику для студентів I курсу університету. Вже тоді проявила себе здібним та ініціативним педагогом і вихователем. У 1955 р. закінчила аспірантуру університету і була направлена на роботу до Полтавського сільськогосподарського інституту (ПСГІ) (нині Полтавський державний аграрний університет). Через рік захистила кандидатську дисертацію на тему «Сравнительно-морфологическое исследование плодов сорных сложноцветных СССР». У сільськогосподарському інституті Т. П. Голова пройшла шлях від асистентки кафедри ботаніки до її завідувачки. У 1962 р. вона була прийнята до Всесоюзного ботанічного товариства та його Українського відділення.

Серед професорсько-викладацького складу інституту Тамара Павлівна зажила слави справжньої ерудованої інтелігентки, не просто очільниці кафедри, а друга – розрадника, який завжди допоможе. Що ж до студентства, то й тут її авторитет був беззаперечним. Прекрасний лектор, вона робила все, щоб складний матеріал з ботаніки легко сприймався аудиторією. Для цього вона єдина серед викладачів агрофаку за допомогою різнокольорової крейди робила на дошці чудові малюнки, надто різних тканин та внутрішньої будови різних органів рослин. Для лабораторних занять вона особисто виготовляла кольорові таблиці, які були настільки досконалі, що і зараз використовуються викладачами у навчальному процесі. Зрозумівши, що студенти не засвоїли викладений матеріал, Тамара Павлівна організувала цікаві консультації, не рахуючись з власним часом. Завідувачка кафедри вона із задоволенням проводила засідання Ботанічного гуртка. Студенти активно брали участь у його роботі. Це були не лише першокурсники, а й студенти старших курсів. Останні, під керівництвом Т. П. Голови виконували певну частину власної дипломної роботи. Серед них були дипломники відомої селекціонерки Є. С. Гуржій, які разом з Т. П. Головою досліджували анатомічну будову стебел конопель та будову сім'яніжок насіння гороху. Але серед дослідницьких пріоритетів ювілярки було вивчення морфології плодів та насіння бур'янів. Наведемо тільки деякі із них. Перш за все, дослідження плодів 20 видів полину. За отриманими при цьому даними був складений ключ для їх визначення, його супроводжували досконалі та наочні малюнки. Саме Т. П. Голова першою знайшла й описала для Полтави амброзію полинолисту. Тоді, більш ніж 50 років тому, вона всебічно вивчила здатність цього бур'яну формувати різні за морфологією та фізіологією плоди – гетерокарпію. Це явище полтавська дослідниця вирізняла як одну з найнебезпечніших адаптивних ознак амброзії. Грунтовно та всебічно вона доклалась до вивчення іншого важкого для визначення бур'яну-паразиту повитиці. Їй належить перший та, мабуть, єдиний в Україні визначник видів

повитиці за морфологією насіння. У 1968 р. він навіть експонувався на ВДНГ СРСР. Всі зазначені напрацювання були частинами загальної праці – омріяного дослідницею «Определителя сорных растений СССР по плодам и семенам». Та, на жаль, ця капітальна праця через низку різних обставин так і не була завершена. Слід відмітити, що ця праця не втратила свого значення і для умов незалежної України. Нині в нашій державі подібні глибокі монографічні роботи практично ніким не ведуться.

Були й інші цікаві наукові напрацювання – геоботанічні, природоохоронні тощо. Окремою характеристикою заслуговує комплексна дослідницька робота Т. П. Головою зі своєю колегою – професійною знавчиною лук – Є. Д. Кононович з вивчення впливу водного та сольового режиму ґрунтів на ботанічний склад і продуктивність засоленних луків. На жаль, вона майже не відома сучасним фахівцям, хоч через масове вторинне засолення має неабияке практичне значення.

Слід пам'ятати, що саме Т. П. Голова, разом з доцентом Б. О. Головою та аспірантом В. М. Самородовим на початку 1976 р. вперше в області почали друкувати на шпальтах обласної газети «Зоря Полтавщини» відомості про «Червону Книгу». Згодом, вони ж стали вести в цьому виданні рубрику «До Червоної Книги», види флори Полтавщини, які занесені до неї та які слід ретельно охороняти на теренах нашого краю. Згодом до них приєднався відомий натураліст Д. С. Івашин. Публікації цього тандему розширили коло друкованих видань, їх розвідки передруковували районні газети. Згадані матеріали використовувались журналістами радіо та телебачення, що сприяло підняттю свідомості громадян, їх знань та рівню заповідної справи на Полтавщині. У 1992 році, на основі цих розширених публікацій, із залученням низки фахівців було видано книгу «Щоб росли горицвіти» (розповіді про рідкісні рослини та тварини Полтавщини), яка стала по суті першою регіональною «Червоною Книгою».

Напружена організаційна, педагогічна та наукова діяльність вплинула на стан її здоров'я. Через це Тамара Павлівна за власним бажанням в 1978 р. звільнилась з інституту.

У фондах та науковому архіві Полтавського краєзнавчого музею імені Василя Кричевського зберігаються матеріали про життєвий шлях і наукову діяльність Т. П. Голової: автореферат кандидатської дисертації, звіт на тему «Влияние степени и характера засоления почвы кормовых угодий на ботанический состав травостоя» (1964–1970), підготовлений разом з кандидатом сільськогосподарських наук, доцентом кафедри ботаніки ПСГІ Є. Д. Кононович; документи: Партійний квиток члена КПРС, облікова картка члена КПРС, заява до організації КПРС агрономічного факультету ПСГІ датована 20.08.1991 р. про вихід з лав партії за формулюванням самої Т. П. Голової «через політику керівництва партії».

Значний інтерес і захоплення викликає невелика книжечка «Заметки фенолога» самостійно видана (Дедиздат. Полтава, 2008 р.) чоловіком Тамари Павлівни кандидатом біологічних наук, завідувачем кафедри захисту рослин і зоології ПСГІ Б. О. Головою. Відомості про розвиток рослин за місяцями року в свій час були підготовлені Т. П. Головою, а зоологічну складову опрацював Борис Олександрович. У свій час подружжя науковців вело однойменну рубрику в обласних газетах «Зоря Полтавщини» та «Комсомолец Полтавщини». Згодом на цьому матеріалі була написана книжка. У фототеці музею зберігаються унікальні світлини, на яких зображена Тамара Павлівна у колі родини М. І. Гавриленка. Це був чудовий тандем натуралістів, відомих полтавських інтелігентів.

Родина Голових проживала в Полтаві по вул. Гребінки, 12 разом з доньками – Зоєю (1952 р. н.) та Юлією (1957 р. н.) та батьками Тамари Павлівни пенсіонерами, які переїхали до них у 1957 р. Садиба цієї родини була справжнім центром зустрічей для всіх природознавців та інтелектуалів не лише Полтави, а й інших міст.

*Віктор Самородов,
Світлана Кигим*

ПОЛТАВЩИНА ВШАНУВАЛА ПАМ'ЯТЬ АКАДЕМІКА ВОЛОДИМИРА ВЕРНАДСЬКОГО

12 березня 2023 року згідно із Постановою Верховної Ради України «Про відзначення пам'ятних дат і ювілеїв у 2022–2023 роках» від 17 грудня 2021 року № 1982-IX (Додаток № 2) в нашій державі вшановується 160-річчя з дня народження Володимира Івановича Вернадського (1863–1945).

Пряме відношення до постаті науковця світового виміру має Полтавщина, де в цьому ювілейному році проведено низку різних урочистих заходів, а саме: виставок, конференцій тощо. Найбільш представницьким та масовим зібранням у рамках вікопомної дати відбулося урочисте зібрання інтелігенції Полтавської області, а також відкриття виставки із зібрання Полтавського краєзнавчого музею імені Василя Кричевського, яка носила назву «Вкарбований у літопис Полтавщини». Згадані заходи відбулися 10 березня цього року у Полтавському літературно-меморіальному музеї В. Г. Короленка. Їх модератором виступила завідувачка науково-дослідного експозиційного відділу природи Полтавського краєзнавчого музею імені Василя Кричевського Олена Шиян.

З вітальним словом до учасників звернулися заступниця начальника управління – начальниця відділу розвитку туризму і музейної справи управління розвитку туризму, музейної справи та охорони культурної спадщини Департаменту культури і туризму Полтавської обласної військової адміністрації – Лілія Федорченко та директор Полтавського краєзнавчого музею імені Василя Кричевського, кандидат історичних наук, заслужений працівник культури України – Олександр Супруненко.

Були заслухані виступи дослідників спадщини В. І. Вернадського, а саме: Віктора Самородова, Володимира Губаря, Василя Магди, Людмили Ольховської. Всі вони відмічали тісний зв'язок В. І. Вернадського з Полтавщиною, актуальність ідей науковця, його величезний внесок в розбудову інтелектуального простору України.

Символічно, що дійство співпало з Шевченківськими днями. Творчість Тараса Шевченка займала особливе місце в житті Вернадського. Батько вченого був особисто знайомий з Тарасом Григоровичем. Великий Кобзар став одним із найулюбленіших поетів Володимира Івановича. У домашній бібліотеці Вернадських були як твори самого Тараса Григоровича, так і шевченкознавча література. Підтвердження цьому рядки із листа Володимира Івановича до дружини 2 березня 1892 р. «Читав я Шевченка і дуже хочу, щоб ти прочитала його невеличкий вірш «Минають дні, минають ночі» – чудово!». Тому не дивно, що саме цей вірш був виконаний Софією Яремченко – ученицею 6 класу Полтавської загальноосвітньої школи I–III ступенів № 10 імені В. Г. Короленка.

Вірш доповнило виконання української народної пісні «Там, де Ятрань круто в'ється». Її в свій час із захопленням слухав Володимир Іванович під час перебування в Шишаках. Цю композицію майстерно та піднесено проспівав лауреат Міжнародних конкурсів, викладач Полтавського фахового коледжу мистецтв імені М. В. Лисенка – Руслан Христиненко (концертмейстер – Тетяна Серова). Крім цих художніх творів прозвучав вірш, написаний професором Володимиром Губарем, присвячений Бутовій горі на Шишаччині, де була садиба родини Вернадських. Знаючи про любов В. І. Вернадського до творчості Тараса Шевченка доцент Віктор Самородов подарував три високохудожні видання «Кобзаря» до фондів Полтавського краєзнавчого музею імені Василя Кричевського. Та на цьому не закінчилися подарунки пов'язані із постаттю ювіляра, його уподобаннями та увічненням пам'яті.

Дуже цінну підбірку матеріалів, пов'язаних із діяльністю Благодійного фонду Володимира Івановича Вернадського, передав до наукового архіву Музею Віктор Пятаченко – один із засновників і багаторічний очільник Фонду. Багатоох зацікавив виставлений у залі Звіт про 25-річну історію діяльності згаданого вище Фонду, складений професором Володимиром Губарем.

Родзинкою зібрання стала виставка «Вкарбований у літопис Полтавщини» (із фондів Полтавського краєзнавчого музею імені Василя Кричевського). Із її структурою та основними розділами познайомила присутніх знана вернадистка, старша наукова співробітниця науково-дослідного експозиційного відділу природи Музею Світлана Кигим. Вона акцентувала увагу слухачів на автентичності та унікальності експонатів, представлених на виставці. Усі вони входять до Фонду В. І. Вернадського, створеного у Музеї. Подібного цілісного персоніфікованого зібрання немає жодна установа України. Це колекції зразків ґрунтів, гірських порід і мінералів, рукописи, листи-автографи, прижиттєві видання наукових праць, література про життя, наукову та організаторську діяльність вченого з дарчими написами авторів, спогади про перебування В. І. Вернадського і його родини на Полтавщині, твори мистецтва тощо.

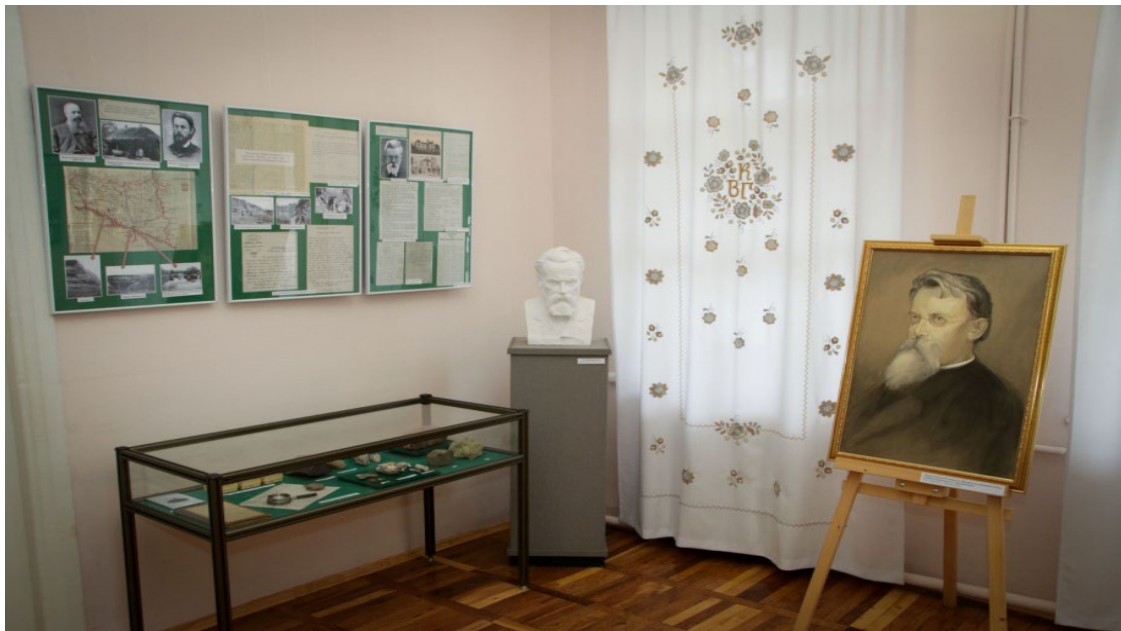


Фото 1. Один із розділів виставки «Вкарбований у літопис Полтавщини», присвяченій 160-річчю з дня народження Володимира Вернадського

Почесне місце в експозиції займає родовід Вернадського, що дає уявлення про давнє козацьке походження вченого та зв'язки з відомими українськими родинами: Гулаків, Зарудних, Лисенків, Короленків. Останнє особливо зворушило присутніх, адже більшість із них вперше дізнались, що Володимир Вернадський та Володимир Короленко були троюрідними братами.

Окремий розділ виставки присвячений розвитку наукових напрацювань Володимира Вернадського, а саме: його біосферній та ноосферній концепціям. Вони в свій час були сформовані природознавцем на Шишаччині, де їх з успіхом розвинув та запровадив в агросферу Герой України Семен Антоненко (1935–2022) – засновник ПП «Агроекологія».

Відомо, що В. І. Вернадський був натуралістом широкого профілю, але найбільший його доробок стосується геології та мінералогії. Тому не дивно, що відзначення цього річного Дня геолога науковці відділу природи Полтавського краєзнавчого музею імені Василя Кричевського присвятили геологічним дослідженням Володимира Вернадського на Полтавщині. Захід підготувала та провела завідувачка науково-дослідного експозиційного відділу природи Полтавського краєзнавчого музею імені Василя Кричевського Олена Шиян.

Локацією для Дня геолога 2023 знову ж таки став Полтавський літературно-меморіальний музей В. Г. Короленка, на базі якого працювала вищезгадана виставка, присвячена ювілею вченого. Участь у заході взяли студенти та викладачі Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка. Майбутні географи

віртуально мандрували полтавськими шляхами геологічних досліджень Володимира Івановича, ознайомилися із унікальними об'єктами Кременчуччини, Лубенщини, Хорольщини, особливостями їх будови та розташування, сучасним станом тощо. Особливу зацікавленість в учасників викликали розповіді про «хорольське золото» та Гінцівську пізньопалеолітичну стоянку.



Фото 2. Майбутні географи – студенти Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка – учасники заходу до Дня геолога

Крім цього, присутні ознайомилися з матеріалами виставки «Вкарбований у літопис Полтавщини» на рівні не лише місцевих геологічних зібрань, а й розглянули зразки з території Житомирщини та АР Крим, які у свій час досліджував Вернадський.

Таким чином, День геолога 2023 став ще однією можливістю вшанувати геніального натураліста.

Крім цього, у м. Кременчуці, що був тісно пов'язаний з діяльністю В. І. Вернадського, пройшла традиційна Міжнародна науково-практична конференція «Ідеї академіка В. І. Вернадського та проблеми сталого розвитку освіти і науки». Її організатором виступив Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського. Його ректор, професор Михайло Загірняк очолив її проведення. У цьому році вона була ювілейною – двадцятою за ліком. І хоча її робота проходила 23-24 червня в онлайн-форматі, вона, як завжди зібрала велику аудиторію учасників. На ній було представлено 42 доповіді, авторами яких були 136 науковців із шести країн світу: України, Польщі, Сполучених Штатів Америки, Словаччини, Китаю, Казахстану.

Охарактеризовані ювілейні заходи стали гідним підтвердженням слів Володимира Вернадського з його листа до ініціатора створення Національної академії наук України – Миколи Василенка: «Ви знаєте, яка дорога мені Україна і як глибоко українське відродження проникає до всього мого національного та особистого світогляду». Пророчі та мудрі слова, які назавжди передають сутність стосунків видатного вченого з нашою державою та Полтавщиною зокрема.

*Олена Шиян,
Віктор Самородов*

РЕЦЕНЗІЇ

ЖИТТЯ У ЛЮБОВІ ДО ЛЮДЕЙ І ПРИРОДИ

Олена Байрак: людина і науковець. Книга-спомин / Упорядник Г. П. Грибан; наукові редактори: В. Г. Бабарика, В. М. Самородов. Полтава: Дивосвіт, 2022. 156 с.+ 8 с. вкл.

3 лютого 2018 року неочікувано трагічно обірвалося життя видатної природодослідниці, докторки біологічних наук, професорки, членкині Ради ботанічних садів і дендропарків України Олени Миколаївни Байрак (7.08.1957 – 3.02.2018). Це стало величезним потрясінням не тільки для її родини, але й друзів, колег, учнів, однодумців. Для тих, кого вона підтримувала, кому допомагала, кого надихала на творчу природоохоронну працю. Страшна втрата порушила плани, що, інколи, продумувалися роками, і стала на заваді реалізації масштабних проєктів. З'явилося відчуття закінчення цілої епохи.



Про це говорили під час поминальних заходів 2018 року і наступних роковин 2019. Постало питання про збереження пам'яті про видатну землячку. Зокрема, науковці Полтавського краєзнавчого музею імені Василя Кричевського створили тематичний фонд природодослідниці, матеріали якого зберігаються у науковому архіві, бібліотеці та фондах. Тематичне зібрання, що нараховує нині понад 800 одиниць, активно популяризується на численних виставках, різноманітних масових заходах.

Ще одним напрямком пошанування видатної природодослідниці стало видання книги-спомину «Олена Байрак: людина і науковець». За словами директорки видавництва «Дивосвіт» Ганни Грибан дане видання є подарунком Олені Миколаївні від авторів, що дозволить вченій вічно жити на його друкованих сторінках.

Вперше про роботу над книгою було озвучено у 2020 році на врученні Премії Полтавської обласної ради імені О. М. Байрак, заснованої у 2019 р. Тоді ж присутнім було продемонстровано первинну структуру видання. На жаль, через брак фінансування перші примірники побачили світ вже у 2022 році. А, дякуючи Антоніні Атонєць, у 2023 році відбувся повноцінний друк та презентація видання. Подія відбулася 7 лютого 2023 року з нагоди п'ятих роковин загибелі Олени Байрак у стінах Полтавської обласної універсальної наукової бібліотеки імені І. П. Котляревського. До заходу науковці Полтавського краєзнавчого музею імені Василя Кричевського представили виставку «Дитячі роки Олени Байрак: маленькі кроки до великого майбутнього».

У презентованому виданні представлено статті 59 авторів. Це науковці, друзі, колеги та студенти Олени Байрак з різних куточків України.

Вже на першій сторінці видання ми бачимо коротку, але досить містку довідку про Олену Миколаївну Байрак, що дозволяє читачеві отримати інформацію про особистість вченої, її життя та діяльність.

На початку основної частини розміщено звернення від упорядника книги Ганни Грибан, директорки видавництва «Дивосвіт», де вона розповіла про власне спілкування з Оленою Миколаївною, і про те, що саме спонукало її взятися за працю створення цього друкованого меморіалу.

Авторами найбільш об'ємної статті збірника «Життєва палітра Олени Байрак» є її колеги Віктор Самородов, Валерій Буйдін, Світлана Гапон, Лариса Орлова та Наталія Смоляр. Тут читачі знайдуть аналіз наукової, викладацької та науково-популяризаторської діяльності видатної природодослідниці.

Окремо перший науковий керівник Олени Миколаївни доцент кафедри Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка, кандидат біологічних наук Валерій Буйдін поділився спогадом про її студентські роки («Такі учні – гордість і сенс життя вчителя»).

Логічним продовженням став розділ «Більше ніж учитель», куди ввійшли спогади учнів О. М. Байрак – випускників ПНПУ імені В. Г. Короленка різних років. Так, Тетяна Біляєва розповіла, що завдяки своєму викладачу вона зрозуміла, що навчання може бути цікавим, а правильно розподілений час сприяє не лише засвоєнню знань, але й насичує життя пізнанням і спілкуванням («Учитель, наставник і друг»). Про студентське життя, надзвичайно насичене подіями та дослідженнями, що супроводжували процес пізнання світу, згадали Олег Буйдін («Більше ніж викладач і куратор»), Валентина Буряк («Пам'ять про неї не зітре час»), Василь Гонтар («Жити – не тліти, жити – горіти»), Олександр Ковтун («Спасибі, друже, товаришу, наставник, вчителю!»), Людмила Конюшая та Вероніка Ківва («Завжди в русі, завжди у творчому пошуку»). Серед них особливу увагу привертають спогади Наталії Смоляр («Пам'яті мого наставника і близької людини»), для якої Олена Байрак була, спочатку керівником польової практики з ботаніки, викладачем систематики рослин, керівником студентського вокального гурту «Джерело», а згодом – науковим наставником, завідувачкою кафедри, консультантом, і завжди – одностудентом, натхненницею, подругою, близькою людиною.

Наступний розділ книги-спомину «Жити наповну! Горіти, а не тліти» об'єднав спогади колег, науковців, друзів і соратників. У кожному – свої враження, що поєднуються у загальний образ кваліфікованої вченої, надзвичайно порядної у науці. І це органічно поєднується з портретом авторки та виконавиці пісень, організаторки творчих зустрічей і подорожей у природу.

Про її великий талант познайомити та міцно здружити людей, різних за фахом, світоглядом і віком згадала Тетяна Кириченко («Вона знала, як любити цей світ»). Для Алли Григоренко («Олену Миколаївну я завжди пам'ятатиму»), Якова Дідуха («Наука і пісня...») і Віолетти Зосімової («Вона була як вулкан Етна») Олена Миколаївна була взірцем того, як треба працювати, завжди перебуваючи в активному русі, ведучи за собою у пошуках нового. Світлана Гапон («І біль, і жаль залишила ти нам...») була знайома з О. М. Байрак ще з студентських років, але особливо відзначила щирість, доброзичливість, компетентність у спілкуванні з нею під час роботи на кафедрі ботаніки ПНПУ ім. В. Г. Короленка.

Особливо вирізняються дописи науковців природоохоронних установ, із якими Олена Миколаївна активно співпрацювала: Олександр Вікирчак («Пам'яті Олени Миколаївни Байрак»), Іван Косенко («У «Софіївці» її добре знали і шанували»), Віктор Сіренко («Таких, як вона, – одиниці»), Ігор Чіков («З часом її все більше не вистачає»), Наталія Чувікіна («Спогади про світлу людину»), Михайло Шкільнюк («Життя, присвячене природі»), Микола Штогрин («Історія однієї дружби»), Юрій Клименко («О дай, судьба, чотири колеса...»), Тетяна Козак («Перлина ніжна наша»). Науковці характеризували О. М. Байрак як надзвичайно кваліфікованого вченого, організатора наукових заходів із дружним спілкуванням, що широко підтримувала колег, відзначала їх роботу, популяризувала природні об'єкти, скрізь була на своєму місці. У даних спогадах прослідковується історичні аспекти дослідження природно-заповідних об'єктів України та участь Олени Миколаївни в їх

збереженні. Зокрема, у дописі Віктора Сіренка можна дізнатися про витoki запровадження в Україні Дня степу та роль Олени Байрак у збереженні степових ландшафтiв.

Наукові інтереси поєднали Олену Миколаївну з фахівцями різних галузей. Про співпрацю з талановитою науковицею та творчою особистістю у своїх дописах згадують Людмила Любінська («Крізь призму років»), Віра Мазурок («Надійний друг, ніжний лірик, талановита в усьому жінка»), Вікторія Почерняєва («Комета, що пронеслася через моє життя»), Любомир Царик («Місія любити природу і людей»), Маріанна Подольхова («Дякуємо долі за те, що звела нас»), Ганна Козельська («Дивовижні орхідеї заповідної Полтавщини»), Олександр Телик («Збережи, де стоїш, де живеш»), Зінаїда та Валентин Чернявські («Дякую тобі за все»). Співпраця науковців вилилася не лише у спільні наукові дослідження, а у творчі заходи та подальшу міцну дружбу.



Фото 1. Учасники презентації книги-спомину «Олена Байрак: людина і науковець». Полтавська обласна універсальна наукова бібліотека імені І.П. Котляревського. 7 лютого 2023 р.

Визначальне місце у житті Олени Миколаївни займали природоохоронні об'єкти Полтавщини. Навіть, працюючи за межами області, вона підтримувала з науковцями області тісний зв'язок, знаходила час на дослідження природних багатств краю, активно збагачувала колекції заповідних об'єктів, проводила семінари та конференції на базі установ. Про плідну творчу співпрацю у своїх спогадах із задоволенням згадують Валентина та Павло Бабарики («Добрий геній Криворудського парку»), Степан Бобир («Вона любила природу, людей і життя»), Володимир Красовський («Найкращий дарунок – наукова книга»), Роман Федько («Спогади ятрять серце і зігрівають душу»), Роман Сендзюк і Тамара Тимошенко («Уміла запалити серця»), Іван Шевель («Намалюй мені степ...»), Алла Черногуз («Життя – це мить...»), Володимир Ярошенко («Природа – це храм»).

Справжньою відродою для Олени Байрак був дендропарк «Івушка» (с. Омельник Кременчуцького району), ініціатором створення якого була природодослідниця. Саме тут «в шелесті листя продовжує звучати музика її Душі». Про нерозривний зв'язок вченої з дендропарком згадують Геннадій Демьохін («Музика її душі»), Анатолій Пасько («Корисних справ її не злічити») та Анна та Ігор Велички («Наука і творчість – сенс її життя»). Багато авторів згадують свої приїзди до цього парку.

У кінці книги подано інформацію про заходи вшанування пам'яті Олени Байрак в улюбленому парку: висадження Алеї пам'яті та плани на перейменування дендропарку «Івушка» в «Парк Олени Байрак».

У 2019 році було засновано Премію Полтавської обласної ради імені О. М. Байрак, присудження якої вже двічі відбувалося на подвір'ї Полтавського краєзнавчого музею імені Василя Кричевського. На останніх сторінках видання вміщений перелік лауреатів Премії 2020 і 2021 років.

Таким чином, презентоване видання охоплює як широкий спектр напрямів науково-дослідної та природоохоронної діяльності Олени Байрак, так і сторінки її творчого життя. Також тут розкриваються сторінки історії природоохоронного руху та заповідної справи в Україні. Перевагою книги є багатий ілюстративний матеріал – понад 250 світлин з особистого архіву Олени Миколаївни та з архівів авторів статей.

Книга розрахована на науковців, природознавців, близьких та знайомих нашої землячки, а також людей, які лише чули про Олену Миколаївну. Друкована праця, маючи високий рівень емоційного забарвлення, легка у читанні, насичена життєвими подіями та переживаннями, тому буде цікава пересічним читачам різного віку та кола інтересів. Книга інформативна, насичена, яскрава, така, якою було життя нашої землячки, та є гідним увічненням її пам'яті.

Щира вдячність усім, хто долучився до створення цього видання.

*Наталія Кузьменко,
Олена Шиян*

ДАНІ ПРО АВТОРІВ

БАСАРАБА Ілона Василівна – здобувач третього наукового рівня вищої освіти (доктор філософії) кафедри екології, географії та хімії Рівненського державного гуманітарного університету.

БІЛАШ Валентина Павлівна – кандидат біологічних наук, доцент кафедри анатомії людини Полтавського державного медичного університету.

БОНДАРЕНКО Станіслав Володимирович – кандидат медичних наук, доцент кафедри анатомії людини, фізіології та патологічної фізіології Донецького національного медичного університету.

ГАПОН Світлана Василівна – доктор біологічних наук, професор, професор кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка.

ГАПОН Юрій Васильович – кандидат біологічних наук, викладач біології ДНЗ «Полтавське вище міжрегіональне професійне училище імені Бірюзова».

ГОМЛЯ Людмила Миколаївна – кандидат біологічних наук, доцент кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка.

ДУБИНА Сергій Олександрович – кандидат медичних наук, доцент кафедри анатомії людини, фізіології та патологічної фізіології Донецького національного медичного університету.

ДУБІНІН Дмитро Сергійович – здобувач третього наукового рівня вищої освіти (доктор філософії) кафедри гістології, цитології та ембріології Полтавського державного медичного університету.

ЖУК Марина Віталіївна – здобувач третього наукового рівня вищої освіти (доктор філософії) кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка.

ЩУК Любов Петрівна – доктор біологічних наук, професор кафедри лісового господарства Білоцерківського національного аграрного університету.

КАЦЕНКО Андрій Любославович – здобувач, викладач кафедри анатомії людини Полтавського державного медичного університету.

КИГИМ Світлана Леонідівна – старший науковий співробітник Науково-дослідного експозиційного відділу природи Полтавського краєзнавчого музею імені Василя Кричевського.

КЛЕПЕЦЬ Олена Вікторівна – кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології Полтавського державного медичного університету.

КОРЧАН Наталія Олександрівна – викладач кафедри анатомії людини Полтавського державного медичного університету.

КРАСОВСЬКИЙ Володимир Володимирович – кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, директор Хорольського ботанічного саду.

КУЗЬМЕНКО Наталія Вікторівна – завідувачка відділу Науково-дослідного експозиційного відділу новітньої історії Полтавського краєзнавчого музею імені Василя Кричевського.

ПЕРЕРВА Владислав Миколайович – здобувач третього наукового рівня вищої освіти (доктор філософії) кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка.

САМОРОДОВ Віктор Миколайович – доцент кафедри захисту рослин Полтавського державного аграрного університету, голова Полтавського відділення Українського ботанічного товариства.

СВІНЦИЦЬКА Наталія Леонідівна – кандидат медичних наук, доцент кафедри анатомії людини Полтавського державного медичного університету.

СЕРБІН Сергій Ігорович – кандидат медичних наук, доцент, в. о. завідувача кафедри анатомії людини Донецького національного медичного університету.

СУХОДОЛЬСЬКА Ірина Леонідівна – кандидат біологічних наук, доцент кафедри екології, географії та хімії Рівненського державного гуманітарного університету.

ФЕЛЬБАБА-КЛУШИНА Любов Михайлівна – доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри ботаніки Державного навчального закладу «Ужгородський національний університет».

ХАРЧЕНКО Людмила Павлівна – доктор біологічних наук, професор кафедри біології, здоров'я людини та фізичної реабілітації Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка.

ЧЕРНЯК Таїсія Василівна – завідувач сектору дендрології, розмноження рослин та еколого-освітньої діяльності, науковий співробітник Хорольського ботанічного саду, здобувач третього наукового рівня вищої освіти (доктор філософії) кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка.

ШИЯН Олена Олексіївна – завідувач науково-дослідного відділу природи Полтавського краєзнавчого музею імені Василя Кричевського.

ШКУРА Тетяна Володимирівна – кандидат біологічних наук, доцент кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка.

ВИМОГИ ДО АВТОРІВ

Науковий фаховий журнал «**Біологія та екологія**» публікує оригінальні матеріали (експериментальні, теоретичні і методичні статті, а також короткі повідомлення, огляди і рецензії) за результатами досліджень у різних галузях біології та екології (ботаніка, біологія людини і тварин, мікробіологія, загальна екологія, охорона природи, історія біологічних наук).

Робочі мови журналу – українська, англійська, німецька, польська. Порядок розміщення рукопису матеріалів:

◆ у верхньому лівому куті

(вирівнювання за лівим краєм, кожен підпункт із нового рядка без пробілів):

1) гриф УДК;

2) ініціали та прізвище автора (авторів);

3) повна назва установи, у якій виконано дослідження;

4) адреса для листування;

5) електронна адреса (стиль – курсив);

6) 16-значний ідентифікатор дослідника ORCID.

◆ через пробіл:

7) **назва роботи** (від центру прописними літерами, стиль – напівжирний);

8) **анотація та ключові слова** (5-7) українською мовою (для україномовної статті) або англійською мовою (для статті іншими, окрім української, мовами) (стиль – курсив, вирівнювання за шириною);

9) **основний текст статті** (мови тексту – українська, англійська, німецька, польська);

10) **список використаної літератури** (для статті українською мовою) або References (для статті іншими, окрім української, мовами);

11) **анотація англійською мовою** (або українською мовою, якщо основний текст статті подано англійською, німецькою чи польською мовами), що наводиться разом із такими елементами:

◆ назва статті (від центру прописними літерами, стиль напівжирний);

◆ ініціали та прізвища авторів (вирівнювання по центру, регістр – починати із прописних);

◆ назва установи, у якій виконано дослідження (вирівнювання по центру,

◆ регістр – починати із прописних);

◆ текст анотації та ключові слова, повністю ідентичні таким альтернативною мовою перед текстом статті (вирівнювання за шириною):

12) **References** (для статті українською мовою);

13) в окремому файлі – відомості про авторів.

Структура статті. Текст статті повинен містити такі розділи (обов'язкові для методичних та експериментальних статей).

Вступ. Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими практичними завданнями, а також наступними дослідженнями та публікаціями. Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Формулювання мети дослідження.

Матеріали і методи дослідження. Стислий опис шляхів і засобів отримання наукових результатів.

Результати та їх обговорення. Виклад основного матеріалу дослідження з обґрунтуванням одержаних наукових результатів.

Висновки. Короткий підсумок отриманих результатів. Наукова новизна, теоретичне і практичне значення, можливе впровадження, перспективи наукових розробок у даному напрямку.

Вимоги до оформлення статті:

◆ текстовий редактор Microsoft Word без автоматичного й ручного розподілу переносів;

◆ гарнітура – Times new Roman;

◆ кегль – 14 пт;

- ◆ міжрядковий інтервал – 1,5 пт;
- ◆ формат – А4;
- ◆ поля з усіх країв – по 2 см;
- ◆ відступ абзацу – 1,25 см;
- ◆ вирівнювання тексту – за шириною;
- ◆ обсяг публікації (разом із таблицями, рисунками, списком літератури і анотаціями) не повинен перевищувати 15 сторінок – для експериментальної статті або 20 сторінок – для оглядової статті; рукописи більшого обсягу приймаються тільки після попереднього узгодження з редколегією.

Таблиці великого розміру подаються на окремих сторінках, невеликого – розміщуються по тексту, від якого відділяються пробілом. Текст у таблицях набирається розміром 12 пт через один інтервал, «шапки» таблиць виділяються напівжирним стилем. За необхідності до таблиць додаються пояснення або примітки.

Графічні об'єкти подаються у форматі *.eps (CMYK, GRAYSCALE), фотографії, діаграми та графіки – у форматі *.jpeg (300 dpi). Рисунки виконуються у відтінках сірого, у діаграмах та графіках рекомендується використовувати різнотекстурні заливки на основі чорного та білого кольорів, рамки та заливки фону не допускаються. Діаграми та графіки також додатково подаються у файлах тих програм, у яких були створені (*.doc, *.xls та ін.). Нумерація таблиць і графічних об'єктів (Таблиця 1, Рис. 1) та посилання на них по тексту (табл. 1, рис. 1) є обов'язковими. Заголовки таблиць та графічних об'єктів подаються кеглем шрифту основного тексту статті (14 пт) і виділяються **напівжирним стилем**.

Назви біологічних видів і родів у тексті подаються латинською мовою і *виділяються курсивом*. Автори видів і родів наводяться лише при першому згадуванні виду і курсивом не виділяються.

Формули слід набирати у редакторі Microso® Equation, розмір знаків має бути співрозмірним шрифту основного тексту статті.

Фізичні величини наводяться в одиницях СІ. Значення фізичної величини і одиницю виміру (окрім % і °С) обов'язково розділяти пробілом, використовуючи для цього «нерозривний пробіл» – поєднання клавіш <Ctrl+Shi®+пробіл> (2 м, 15,5 кг).

Лапки використовувати лише друкарські: « ».

Для позначення апострофу потрібно використовувати символ «'» (поєднання клавіш <Alt+0146>).

У тексті слід розрізняти символи тире та дефіс. Використовувати потрібно тільки «коротке тире», у тому числі при позначенні діапазонів: С. 25–32; у листопаді–грудні; у 2012–2014 рр.; у табл. 1–2 і т.п. При наведенні діапазону між числами та тире пробіли не використовуються; в інших випадках перед і після тире слід вставляти один пробіл.

У десяткових дробах потрібно використовувати кому, а не крапку. Знак множення не допускається замінити літерою «х», а слід позначати символом «×».

Анотація повинна відбивати отримані результати і головні висновки статті та передавати читачеві основну її сутність. Мінімальний обсяг текстової частини анотації становить 1800 символів (разом із ключовими словами). Резюме всіма мовами має бути ідентичним.

Упорядкування списку використаних джерел. Кожне джерело, яке наведено або процитовано в публікації, необхідно відобразити у списку використаних джерел.

Цитований матеріал наводиться в алфавітному порядку за прізвищем автора (редактора/укладача, якщо немає автора) і не нумерується!

Якщо матеріал не має автора, його необхідно розподілити за першою літерою назви.

Якщо в бібліографічному описі зазначено кілька робіт одного й того ж автора, редактора або упорядника, тоді записи розташовуються в хронологічному порядку за роками видання у порядку зростання.

Кожен бібліографічний опис джерела починається з нового рядка з вирівнюванням по ширині без відступів.

Якщо бібліографічний опис джерела займає кілька рядків, тоді перший рядок опису вирівнюється по ширині без відступів, а наступні рядки – з відступом у 1,25 см.

Список використаної літератури має бути оформлений згідно вимог стандартів ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні вимоги та правила складання» <http://lib.pnpu.edu.ua/les/dstu-8302-2015.pdf>.

References – список використаних джерел англійською мовою – складається згідно вимог міжнародного бібліографічного стандарту АРА (Американської психологічної асоціації) (<http://www.apastyle.org/>), де всі кириличні назви статей та книг транслітеруються латинськими літерами та перекладаються англійською мовою.

Більш детальну інформацію про стиль цитування APA Citation Style подано за посиланням: <https://www.library.cornell.edu/research/citation> та у методичних рекомендаціях «Між-народні стилі цитування та посилання в наукових роботах. Київ, 2016»: http://www.kspu.edu/FileDownload.ashx/International%20style%20citations_2017.pdf?id=d1b22a28-96eb-4ca4-9ac7-8e29a393b90.

REFERENCES необхідно наводити повністю окремим блоком, повторюючи список використаних джерел, наданий українською мовою, незалежно від того, є в ньому іноземні джерела чи немає. Якщо в списку є посилання на іноземні публікації, вони повторюються у списку, наведеному латиницею, але дещо видозмінено. Для перекладу прізвищ авторів, назв статей, книжок, видавництва доцільно користуватися онлайн-конвертерами окремо для української та російської мов, посилання на які наведені нижче. Онлайн-конвертер для транслітерації:

- ◆ з української мови <https://slovnyk.ua/translit.php>
- ◆ з російської мови <https://translit.net/ru/?account=zagranpassport>

Нижче наведено схеми для опису джерел кириличним алфавітом за різними типами матеріалів. Для джерел, написаних латиницею, використовуються ті самі схеми, проте в них немає зазначення транслітерованого варіанту назви.

Книга

Burda, R. I., & Ihnatiuk, O. A. (2011). *Metodyka doslidzhennia adaptyvnoi stratehii chuzhoridnykh vydiv roslyn v urbanizovanomu seredovyshchi* [Methods of research of adaptive strategy of alien plant species in urban environment]. Kyiv [in Ukrainian].

Частина книги

Teilor, D. V., & Sitnikova, T. Ya. (2004). *Izuchenie bryukhonogikh molluskov semeistva Physidae (Gastropoda: Hygrophila) Sibiri, Ukrainy i Mongolii* [§e study of gastropod mollusks of the family Physidae (Gastropoda: Hygrophila) of Siberia, Ukraine and Mongolia]. In A. P. Stadnichenko (Ed.), *Ekoloho-funktsionalni ta faunistychni aspekty doslidzhennia moliuskiv, yikh rol u bioindykatsii stanu navkolyshnoho seredovyshcha* [Ecological and functional and faunistic aspects of the study of mollusks, their role in the bioindicative state of the environment] (pp. 218-219). Zhitomir [in Russian].

Стаття з журналу

Mosiakin, S. L. *Rodyny i poriadky kvitkovykh roslyn flory Ukrainy: prahmatychna klasyfikatsiia ta polozhennia u filohenetychnii systemi* [Families and orders of flowering plants of flora of Ukraine: pragmatic classification and position in the phylogenetic system]. *Ukrainian Botanical Journal*, 70(3), 289–307 [in Ukrainian]

Книга за редакцією

Didukh, Ya. P. (Ed.). (2009). *Chervona knyha Ukrainy: Roslynni svit* [Red Book of Ukraine: Flora]. Kyiv: Hlobalkonsaltnh [in Ukrainian].

Електронний ресурс

Catalogue of Life: 2018 Annual Checklist. Retrieved from <http://www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2018/info/ac/>

Дисертація та автореферат дисертації

Kazarinova, H.O. (2016). Syntaksonomija, antropoghenna dynamika ta okhorona vyshhoji vodnoji roslynosti dolyny r. Siversjkyj Donecj [Syntaxonomy, antropogenic dynamics and conservation of higher aquatic vegetation of the Siversky Donets River Valley]. (Extended abstract of PhD dissertation). Kyiv [in Ukrainian].

Після посилання у дужках необхідно вказати мову оригіналу літературного джерела – [in Ukrainian] або [in Russian]. Обов'язково потрібно вказувати **ідентифікатори DOI** для всіх процитованих джерел, для яких вони існують.

Матеріали надсилаються на електронну адресу редакції у вигляді текстового файлу у форматі *.doc або *.rtf (без нумерації сторінок!).

Рукопис із граматичними і фактологічними помилками до розгляду не береться. Матеріали, виконані із порушенням вище вказаних правил, не розглядаються. Редколегія має право редагувати текст статей, рисунків та підписів до них, погоджуючи відредагований ва-ріант із автором, а також відхиляти рукописи, якщо вони не відповідають вимогам журналу.

Дані про авторів подаються окремим файлом за формою:

Інформація	Українською мовою	In English
прізвище, ім'я, по-батькові (повністю)		
ORCID		
науковий ступінь		
вчене звання		
посадамісце роботи (установа, структурний підрозділ)		
адреса для поштового листування (із поштовим індексом)		
контактні номери телефону (робочий, факс, мобільний)		
електронна пошта		

Якщо авторів декілька, форма заповнюється на кожного окремо.

Оплата за друк статті складає 75 грн. за сторінку + DOI 100 грн. Сканокопію квитанції про оплату публікації слід надіслати в редакцію електронною поштою після повідомлення про прийняття статті до друку.

БІОЛОГІЯ ТА ЕКОЛОГІЯ

Науковий журнал

Том 9

№ 1 • 2023

Редактор – С. В. Гапон

Відповідальний редактор – О. В. Орловський

Комп'ютерна верстка – О. В. Орловський

Підписано до друку 30.06.2023 р.

Формат 60x84/8. Times New Roman.

Папір офсетний. Друк офсетний.

Ум.-друк. арк. 15,0. Наклад 100 прим. Зам. № _____

Віддруковано в ПНПУ імені В. Г. Короленка,
вул. Остроградського, 2, м. Полтава, 36003
Свідоцтво про видавничу справу до державного реєстру
ДК № 3817 від 01.07.2010 р.