

Полтавський національний педагогічний університет  
імені В.Г. Короленка

# БІОЛОГІЯ ТА ЕКОЛОГІЯ

Науковий журнал

*Заснований у 2015 році*

*Виходить двічі на рік*

**Том 7  
№ 1 • 2021**

Полтава • 2021

Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University

**BIOLOGY**  
&  
**ECOLOGY**

Scientific journal

*Founded in 2015*  
*Issued twice a year*

**Volume 7**  
**№ 1 • 2021**

Poltava • 2021

# 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. Пилипенко, д.б.н., проф., Полтава, Україна

**Члени**

**редакційної колегії:**

**О.І. Березан**, к.м.н., доц., Полтава, Україна

**С.В. Гапон**, д.б.н., проф., Полтава, Україна

**Л.М. Гомля**, к.б.н., доц., Полтава, Україна

**Р.С. Гриньов**, к. ф.-м. н., Аріель, Ізраїль

**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

**О.В. Харченко**, д.м.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: biozbirnyk@gmail.com*

*Друкується за рішенням ученої ради Полтавського національного педагогічного університету  
імені В.Г. Короленка (протокол № 13 від 17 червня 2021 р.)*

# 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. Pylypenko, Doctor of Biology (Poltava, Ukraine)

**Members of the  
Editorial Board:**

O.I. Berezan, Doctor of Medicine (Poltava, Ukraine)  
S.V. Gapon, Doctor of Biology (Poltava, Ukraine)  
L.M. Gomlya, Ph. D. in Biology (Poltava, Ukraine)  
R.S. Grynyov, Doctor of Physical and mathematical sciences (Ariel, Israel)  
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. Severynov'ska, Doctor of Biology (Dnieper, Ukraine)  
O.V. Kharchenko, Doctor of Medicine (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: biozbirnyk@gmail.com*

*Printed according to the decision of Academic Council of Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University  
(protocol № 13 of June 17, 2021)*



# ЗМІСТ

ВІД РЕДАКЦІЙНОЇ КОЛЕГІЇ.....	7
------------------------------	---

## БОТАНІКА

<i>Гапон С. В., Гапон Ю. В.</i> УЧАСТЬ РОДИНИ <i>POLYTRICHACEAE</i> В УТВОРЕННІ МОХОВОГО ПОКРИВУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ .....	8
<i>Голунова Л.А., Кур'ята В.Г., Кобак С.Я.</i> ДІЯ ШТАМУ <i>MEZORHYZOBIUM SICERY</i> І ХЛОРМЕКВАТХЛОРИДУ НА МОРФОГЕНЕЗ І ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН НУТУ .....	17
<i>Довгопола Л. І.</i> РЕСУРСИ СИРОВИННИХ ВИДІВ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ЛУЧНИХ ФІТОЦЕНОЗІВ ПЕРЕЯСЛАВЩИНИ.....	22
<i>Вірченко В.М.</i> БРІОФЛОРА МІСТА БЕРЕГОВЕ (ЗАКАРПАТСЬКА ОБЛ., УКРАЇНА).....	31
<i>Красовський В.В., Черняк Т.В., Гапон С.В., Іщенко В. І.</i> АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ АБРИКОСИ ЗВИЧАЙНОЇ ( <i>PRUNUS ARMENIACA</i> L.) В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ .....	38
<i>Поливаний С.В., Кур'ята В.Г., Поливана А.С., Шевчук О.А.</i> ДІЯ ТРЕПТОЛЕМУ НА МОРФОГЕНЕЗ, ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЯКІСНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОСЛИН ГІРЧИЦІ БІЛОЇ.....	43
<i>Садигов Р. Е.</i> НОВЕ МІСЦЕЗРОСТАННЯ РІДКІСНОГО ЄВРОПЕЙСЬКОГО ВИДУ <i>PSEUDONYGROHYPNUM FERTILE</i> (SENDTN.) JAN KUČERA & IGNATOV В УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТАХ.....	48
<i>Талалаєва О.С., Рогач В.В., Кур'ята В.Г., Рогач Т.І.</i> ОСОБЛИВОСТІ МЕЗОСТРУКТУРНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ЛИСТКА ТА АНАТОМІЧНОЇ БУДОВИ СТЕБЛА ТЮТЮНУ ЗА ДІЇ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ.....	52
<i>Юзик М.А., Лобінська Л.Г., Оптасюк О.М., Григорчук І.Д.</i> СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ДОСЛІДЖЕНЬ ВПЛИВУ $\gamma$ -ВИПРОМІНЮВАННЯ ТА УЛЬТРАФІОЛЕТОВОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА РОСЛИНИ .....	56

## БІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ І ТВАРИН

<i>Шерстюк О.О., Свінцицька Н.Л., Пілюгін А.В., Каценко А.Л., Литовка В.В., Корчан Н. О.</i> ПРОСТОРОВА ОРГАНІЗАЦІЯ ВИВІДНИХ ПРОТОК ПАЛЬПЕБРАЛЬНОЇ ЧАСТКИ СЛЬОЗОВОЇ ЗАЛОЗИ ЛЮДИНИ.....	64
--	----

## ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА ПРИРОДИ

<i>Давидов Д.А., Гомля Л.М.</i> СУДИННІ РОСЛИНИ ПОЛТАВСЬКОЇ МІСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ: АНОТОВАНИЙ ПЕРЕЛІК .....	70
<i>Єрмішев О. В., Бацилева О. В., Рудкевич А. К.</i> РЕГІОНАЛЬНІ ЕКОЛОГОЗАЛЕЖНІ ОСОБЛИВОСТІ ВЕГЕТАТИВНОГО СТАТУСУ НАСЕЛЕННЯ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	82
<i>Фельбаба-Клушина Л. М., Гукливська А. В.</i> РАРИТЕТНА ФЛОРА І РОСЛИННІСТЬ БОРЖАВСЬКОГО ГІРСЬКОГО МАСИВУ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ ОХОРОНИ .....	96

## ІСТОРІЯ НАУКИ

<i>Самородов В. М., Халимон О. В.</i> ПРОФЕСОР О. О. ІЛІЧЕВСЬКИЙ (1865–1941): СВЯТКОВИЙ ПОРТРЕТ В ІНТЕР'ЕРІ ЕПОХИ.....	105
--	-----

## ЮВІЛЕЇ

<i>Бабарика В. Г.</i> БЕРЕГІНЯ КРИВОРУДКІВСЬКОГО ДЕНДРОПАРКУ.....	109
<i>Гапон С.В., Оніпко В.В., Шкура Т.В., Хананова О.Р., Хілінська Т.В.</i> ЮВІЛЕЙ КОМУНАЛЬНОЇ УСТАНОВИ «РЕКРЕАЦІЙНИЙ ЦЕНТР КРИВОРУДСЬКИЙ» ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ РАДИ СЕМЕНІВСЬКОЇ ОТГ .....	112

## СТОРІНКАМИ ПАМ'ЯТІ

<i>Кигим С.Л.</i> НОВЕ ВИДАННЯ НА ПОШАНУ ПРОФЕСОРКИ О. М. БАЙРАК .....	115
<i>Гапон С.В.</i> ПАВЛО ЄВГРАФОВИЧ СОСІН – ВИДАТНИЙ МІКОЛОГ ХХ СТОЛІТТЯ .....	117

## КОРОТКІ ПОВІДОМЛЕННЯ

<i>Дяченко-Богун М.М., Колісник Т.М.</i> ДО ВИВЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ПОНИЗЗЯ Р. СУЛИ НА ТЕРИТОРІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «НИЖНЬОСУЛЬСЬКИЙ» .....	119
---	-----

<b>ДАНІ ПРО АВТОРІВ</b> .....	122
-------------------------------	-----

<b>ВИМОГИ ДО АВТОРІВ</b> .....	124
--------------------------------	-----

# CONTENTS

<b>FROM EDITORIAL BOARD</b> .....	7
<b>BOTANY</b>	
<i>Hapon S. V., Hapon Yu. V.</i> PARTICIPATION OF THE POLYTRICHACEAE FAMILY IN THE FORMATION OF THE MOSSON COVER OF THE FOREST-STEPPE OF UKRAINE.....	8
<i>Golunova L.A., Kuryata V.G., Kobak S.Y.</i> EFFECT OF <i>MEZORHIZOBIUM CICERY</i> STRAIN AND CHLORMEQUAT CHLORIDE ON MORPHOGENESIS AND PRODUCTIVITY OF CHICKPEA PLANTS.....	17
<i>Dovhopola L. I.</i> RESOURCES OF RAW MATERIAL SPECIES OF MEDICINAL PLANTS OF RADIUS PHYTOCENOSES OF PEREYASLAVSCHINA.....	22
<i>Virchenko V. M.</i> THE BRYOPHYTE FLORA OF BEREHOVE TOWN (TRANSCARPATHIA, UKRAINE).....	31
<i>Krasovsky V. V., Cherniak T. V., Hapon S. V., Ishchenko V. I.</i> TOPICAL ISSUES OF THE STUDY OF ORDINARY APRICOT ( <i>PRUNUS ARMENIACA L.</i> ) IN THE FOREST-STEPPEZONE OF UKRAINE.....	38
<i>Polyvanyi S.V., Polivana A.S., Kuryata V.G., Shevchuk O. A.</i> EFFECT OF TREPTOLEM ON MORPHOGENESIS, YIELD AND QUALITATIVE CHARACTERISTICS OF WHITE MUSTARD PLANTS.....	43
<i>Sadygov R. E.</i> NEW HABITAT OF THE RARE EUROPEAN SPECIES <i>PSEUDOHYGROHYPNUM</i> <i>FERTILE</i> (SENDTN.) JAN KUČERA & IGNATOV IN THE UKRAINIAN CARPATHIANS.....	48
<i>Talalayeva O. S., Rohach V. V., Kur`jata V. G., Rohach T. I.</i> FEATURES OF THE MESOSTRUCTURAL ORGANIZATION OF THE LEAVE AND THE ANATOMICAL STRUCTURE OF THE TOBACCO STEM UNDER THE ACTION OF GROWTH STIMULATORS.....	52
<i>Yuzyk M. A., Lyubinska L. G., Optasyuk O. M., Hrygorchuk I. D.</i> CURRENT TRENDS IN RESEARCH OF INFLUENCE OF $\gamma$ -RADIATION AND ULTRAVIOLETE RADIATION ON PLANTS.....	56
<b>HUMAN AND ANIMAL BIOLOGY</b>	
<i>Sherstyuk O. O., Svintsitskaya N. L., Pilyugin A. V., Katsenko A. L., Litovka V. V., Korchan N. O.</i> SPATIAL ORGANIZATION OF OUTPUT DUCTS OF THE PALPEBRAL PART OF THE HUMAN TEAR GLAND.....	64
<b>ECOLOGY &amp; NATURE PROTECTION</b>	
<i>Davydov D.A., Gomlya L.M.</i> VASCULAR PLANTS OF POLTAVA TOWN TERRITORIAL COMMUNE: AN ANNOTATED CHECKLIST.....	70
<i>Yermishev O. V., Batsylyeva O. V., Rudkevych A. K.</i> REGIONAL ECOLOGICALLY DEPENDENT FEATURES OF THE VEGETATIVE STATUS OF THE POPULATION IN LVIV REGION.....	82
<i>Felbaba-Klushina L. M., Guklyvska A. V.</i> RARE FLORA AND VEGETATION OF THE BORZHAVSK MOUNTAIN MASSAGE OF THE UKRAINIAN CARPATHIANS AND PROSPECTS OF THEIR PROTECTION.....	96
<b>HISTORY OF SCIENCE</b>	
<i>Samorodov V. M., Khalimon O. V.</i> PROFESSOR O. O. ILLICHEVSKY (1865–1941): HOLIDAY PORTRAIT IN THE INTERIOR OF THE ERA.....	105
<b>JUBILEE</b>	
<i>Babaryka V. G.</i> KEPPER OF KRYVORUDKIVSKY DEDROPARK.....	109
<i>Hapon S. V., Onipko V. V., Shkura T. V., Hananova O. R., Khilinska T. V.</i> ANNIVERSARY OF THE MUNICIPAL INSTITUTION "KREVRUDSKY RECREATION CENTER" OF POLTAVA REGIONAL COUNCIL OF SEMENIVSKY OTG.....	112
<b>MEMORY PAGES</b>	
<i>Kigim S. L.</i> NEW EDITION IN HONOR OF PROFESSOR OM BAYRAK.....	115
<i>Hapon S. V.</i> PAVLO YEVGRAFOVYCH SOSIN – AN EXCELLENT MYCOLOGIST OF THE XX CENTURY.....	117
<b>SHORT MESSAGES</b>	
<i>Dyachenko-Bogun M. M., Kolisnyk T. M.</i> TO THE STUDY OF THE ECOLOGICAL CONDITION OF THE LOWER SULA IN THE TERRITORY OF THE NIZHNOSULSKY NATURAL NATURE PARK.....	119
<b>DATA ON AUTHORS</b> .....	122
<b>REQUIREMENTS FOR AUTHORS</b> .....	124

# 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. 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 виключається 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 внутрішньотекстові 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 англійський список **References**, укладений згідно вимог стандарту APA (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 шрифту (кирилиця чи латиниця) наводяться дещо видозмінено (схеми для опису джерел за стандартом APA 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 582.32:581.526: 42/45

<https://doi.org/10.33989/2021.7.1.243416>

**С. В. Гапон, Ю. В. Гапон**

Полтавський національний педагогічний університет ім. В.Г. Короленка,  
м. Полтава, вул. Остроградського 2

[gaponsv58@gmail.com](mailto:gaponsv58@gmail.com)

ORCID: 0000-0002-4902-6055

## УЧАСТЬ РОДИНИ *POLYTRICHACEAE* (БРЮРНУТА) У СКЛАДІ МОХОВИХ УГРУПОВАНЬ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

У статті проаналізовано участь видів родини *Polytrichaceae* в утворенні бріоценозів Лісостепу України. Наведено частину синтаксономічної схеми мохової рослинності України, в складі синтаксонів яких беруть участь види досліджуваної родини. У бріофлорі Лісостепу України нами (Гапон С., 2011) виявлено 10 видів, а саме: *Atrichum tenellum*, *A. undulatum*, *Pogonatum urnigerum*, *Polytrichum commune*, *P. formosum*, *P. juniperinum*, *P. longisetum*, *P. perigoniale*, *P. piliferum*, *P. strictum*.

За результатами наших досліджень встановлено, що до складу епігейних бріоугруповань регіону входить 6 видів родини, кожен з яких має різну ценотичну роль. Епігейні бріоугруповання з участю видів родини *Polytrichaceae* репрезентовані чотирма класами, п'ятьма порядками, 7 союзами, двома підсоюзами, 11 асоціаціями, чотирма субасоціаціями та 5 безранговими угрупованнями.

У бріоценозах асоціації *Racomitrio-Polytrichetum piliferi ceratodontetosum purpurei*, *Polytrichetum juniperini* та безрангового угруповання *Atrichum undulatum* – *comm. plantis Ceratodonto purpurei-Polytrichetea piliferi*, *Cladonio digitatae-Lepidozietea reptantis* види *Polytrichum piliferum*, *P. juniperinum*, *Atrichum undulatum* є едифікаторами та виступають діагностичними видами. У складі інших синтаксонів епігейних угруповань класів *Ceratodonto purpurei-Polytrichetea piliferi*, *Cladonio digitatae-Lepidozietea reptantis*, *Pleurochaeto squarrosae-Abietinelletea abietinae*, *Hylocomietea splendentis* ці та інші види: *Polytrichum commune*, *P. formosum*, *P. longisetum*, *P. strictum* виявлені зрідка та спорадично.

**Ключові слова:** мохи родини *Polytrichaceae*; синтаксономія; синтаксони, асоціації; Лісостеп України.

### Вступ.

Моховий покрив Лісостепу України розвинений нерівномірно і в різних типах рослинності та фітоценозах відіграє неоднакову роль. Одним із його структурних компонентів є мохові угруповання, вивчені в межах України недостатньо. Важливим напрямком дослідження мохової рослинності є класифікація бріоугруповань. Певний науковий інтерес становить також виявлення участі окремих таксономічних категорій (родів, видів, родин) мохоподібних у формуванні бріоценозів. Нами, в процесі вивчення мохової рослинності Лісостепу України та її класифікації неодноразово висвітлювалося питання ролі певних таксономічних категорій бріобіонтів у формуванні мохових угруповань (видів мохів порядку *Hypnales* (Гапон, 2008), родин *Apotodontaceae* (Гапон, 2007а; Гапон, 2007б), *Hypnaceae* (Гапон, 2007а; Гапон, 2007б), *Plagiomniaceae* (Гапон, 2012) та мархантіофітів (Гапон, 2015). Метою даної роботи є виявлення ролі окремих видів мохів родини *Polytrichaceae* в утворенні бріоценозів Лісостепу України.

### Матеріал та методика досліджень

Основою для написання роботи слугували геоботанічні описи мохових угруповань з участю видів родів *Atrichum* P. Beauv., *Polytrichum* Hedw., проведені в різних типах рослин-



ності Лісостепу України. Вони виконувалися згідно загальноприйнятих вимог (Гапон, 2013), а саме: пробні площадки розміром від 1 до 2 і більше дм<sup>2</sup> закладалися в гомогенних екологічних умовах (освітлення, зволоження та ін.) з послідувачим аналізом їх за методом Браун-Бланке та класифікацією за еколого-флористичною класифікацією. Класифікаційна схема мохової рослинності була укладена згідно загальноєвропейських схем мохової рослинності (Marstaller, 2006; Mucina et al., 2016) та наших власних узагальнень (Гапон С. & Гапон Ю., 2018). Назви мохоподібних наведені за Чеклістом мохоподібних України (Бойко, 2014), а назви синтаксонів – за «Синтаксономією мохової рослинності України» (Лісостеп) (Гапон С. & Гапон Ю., 2018). Діагностичний вид позначено d.s. Характеризуючі таблиці наведені для тих синтаксонів, де види досліджуваної родини є домінуючими та діагностичними.

#### Результати досліджень та їх обговорення

Родина *Polytrichaceae* налічує 18 родів, від 150 до 200 видів, поширених в усіх кліматичних зонах обох півкуль (в тропіках від середнього гірського поясу і вище) (Игнатов М. & Игнатова Е., 2003). До її складу входить чотири роди: *Atrichum*, *Oligotrichum* Lam. et DC., *Pogonatum* P. Beauv., *Polytrichastrum* Hedw., *Polytrichum*. У бріофлорі України, за даними М.Ф. Бойка (2014), родина налічує 20 видів, а у флорі Лісостепу України нами наведено 10 видів, а саме: *Atrichum tenellum* (Rohl.) Bruch & Schimp., *A. undulatum* (Hedw.) P. Beauv., *Pogonatum urnigerum* (Hedw.) P. Beauv., *Polytrichum commune* Hedw., *P. formosum* (Hedw.) G. Sm., *P. juniperinum* Hedw., *P. longisetum* (Sw. ex Brid.) G. Sm., *P. perigoniale* Michx., *P. piliferum* Hedw., *P. strictum* Menz. ex Brid.

За результатами наших досліджень встановлено, що до складу бріоугруповань району дослідження входить шість видів родини (*Atrichum undulatum*, *Polytrichum commune*, *P. formosum*, *P. juniperinum*, *P. longisetum*, *P. piliferum*), кожен з яких має різну ценотичну роль. Це епігейні угруповання, приурочені переважно до лісових масивів, які репрезентовані чотирма класами, п'ятьма порядками, сімома союзами, двома підсоюзами, одинадцятьма асоціаціями, чотирма субасоціаціями та п'ятьма безранговими угрупованнями. Нижче представлена частина класифікаційної схеми мохової рослинності Лісостепу України з участю видів родини *Polytrichaceae*, визначенням їхньої ценотичної ролі та проаналізовано відповідні синтаксони:

**Cl. Ceratodonto purpurei-Polytrichetea piliferi** Mohan 1978

Ord. *Polytrichetalia piliferi* v. Hübschm. 1975

All. *Ceratodonto purpurei-Polytrichion piliferi* Waldh. ex v. Hübschm. 1967

Ass. *Racomitrio-Polytrichetum piliferi* v. Hübschm. 1967

- *ceratodontetosum purpurei* v. d. Dunk. 1972 (*Polytrichum piliferum*, d.s. асоціації, клас постійності V; *P. juniperinum* – d.s. союзу *Ceratodonto purpurei-Polytrichion piliferi*, порядку *Polytrichetalia piliferi*, клас постійності I; *P. formosum*, малозначимий компонент, клас постійності I).

Ass. *Brachythecietum albicantis* Gams ex Neum. 1971 (*Polytrichum piliferum* – трапляється спорадично, клас постійності II; *Atrichum undulatum* – малозначимий компонент, клас постійності I; *Polytrichum formosum* – малозначимий компонент, клас постійності I; *P. juniperinum* – малозначимий компонент, клас постійності I).

Ass. *Polytrichetum juniperinum* v. Krus. 1945 (*Polytrichum juniperinum* – d.s. асоціації, клас постійності V; *Polytrichum piliferum* – d.s. союзу *Ceratodonto purpurei-Polytrichion piliferi*, порядку *Polytrichetalia piliferi*, клас постійності I; *Polytrichum formosum* – малозначимий компонент, клас постійності I; *Atrichum undulatum* – малозначимий компонент, клас постійності I; *Polytrichum commune* – малозначимий компонент, клас постійності I).

**Cl. Cladonio digitatae-Lepidozietea reptantis** Jez. & Vondr. 1962

Ord. *Diplophylletalia albicantis* Phill. 1963

All. *Dicranellion heteromallae* Phill. 1983

Suball. *Brachythecienion velutini* Marst. 1984

**Ass.** *Fissidenthetum bryoidis* Phill. ex Marst. 1983 (*Atrichum undulatum* – трапляється спорадично, клас постійності III).

**Ass.** *Plagiothecietum cavifolii* Marst. 1984 (*Atrichum undulatum* – трапляється спорадично, клас постійності III, *Polytrichum formosum* – малозначимий компонент асоціації, клас постійності I).

Угрупування *Dicranella heteromalla* – comm. (*Atrichum undulatum* – d.s. союзу *Dicranellion heteromallae*, клас постійності III; *Polytrichum formosum* – малозначимий компонент безрангового угруповання, клас постійності I; *Polytrichum longisetum* – малозначимий компонент безрангового угруповання, клас постійності I; *Polytrichum piliferum* – малозначимий компонент безрангового угруповання, клас постійності I).

Suball. *Pogonatenion urnigeri* (v. Krus. 1945) Phill. 1956

Угрупування *Atrichum undulatum* – comm. (*Atrichum undulatum* – d.s. безрангового угруповання, клас постійності V).

Ord. *Brachythecietalia rutabulo-salebrosi* Marst. 1987

All. *Bryo capillaris-Brachythecion rutabuli* Lec. 1975

**Ass.** *Plagiothecietum neglecti* Ricek 1968 (*Atrichum undulatum* – трапляється спорадично, клас постійності III)

**Cl. *Pleurochaeto squarrosae-Abietinelletea abietinae* Marst. 2002**

Ord. *Pleurochaeto squarrosae-Abietinelletea abietinae* Marst. 2002

All. *Abietinellion abietinae* Clacom. 1951

**Ass.** *Abietinelletum abietinae* Stod. 1937 (*Atrichum undulatum* – малозначимий компонент асоціації, клас постійності I).

**Cl. *Hylocomietea splendentis* Marst. 1992**

Ord. *Hylocomietelia splendentis* Gillet ex Vadam 1990

All. *Pleurozion schreberi* v. Krus. 1945 (*Polytrichum formosum* – d.s. союзу *Pleurozion schreberi*, клас постійності I).

**Ass.** *Pleurozietum schreberi* Wiśn. 1930

- *typicum* (*Polytrichum formosum* – малозначимий компонент субасоціації, клас постійності I; *P. juniperinum* – малозначимий компонент субасоціації, клас постійності I).

- *dicranietosum polyseti* – Garon 2010 (*Polytrichum juniperinum* – малозначимий компонент субасоціації, клас постійності I).

- *clavulinietosum rugosi* – Garon 2010 (*Polytrichum juniperinum* – малозначимий компонент субасоціації, клас постійності I).

All. *Eurhynchion striati* Waldh. 1944

**Ass.** *Eurhynchietum striati* Wiśn. 1930 (*Atrichum undulatum* – малозначимий компонент асоціації, клас постійності I).

**Ass.** *Plagiomnietum undulati* – Garon 2010 (*Atrichum undulatum* – трапляється спорадично, клас постійності II)

Угрупування *Tortula subulata* – comm. (*Atrichum undulatum* – трапляється спорадично, клас постійності II)

All. *Fissidention taxifolii* Marst. 2006

**Ass.** *Eurhynchietum schwartzii* Waldh. ex Wilm. 1966 (*Atrichum undulatum* – трапляється спорадично, клас постійності II)

Угрупування *Oxyrrhynchium hians* – comm. (*Atrichum undulatum* – трапляється спорадично, клас постійності II)

Угрупування *Plagiomnium cuspidatum* – comm. (*Atrichum undulatum* – трапляється спорадично, клас постійності II; поодинокі відмічені *Polytrichum piliferum*, *P. juniperinum*, клас постійності I).

Характеристика епігейних угруповань.

**Асоціація** *Racomitrio-Polytrichetum piliferi* (табл. 1). *Polytrichum piliferum*. є d.s. асоціації, переважає у складі досліджуваних бріоценозів і має найвищий клас постійності, рясність-

покриття (від + до 5 балів). Виявлені нами бріоугруповання є середніми за кількістю видів в описі (від 3 до 6 видів). Загальне проективне покриття видів в описах від 75 до 100 %. Середня кількість видів в описі 3,9. D.s. вищих синтаксонів союзу *Ceratodonto purpurei-Polytrichion piliferi* та порядку *Polytrichetalia piliferi* репрезентовані тільки двома видами: *Polytrichum juniperinum* та *Racomitrium canescens*, a d.s. класу *Ceratodonto purpurei-Polytrichetea piliferi* тільки двома видами лишайників: *Cetraria islandica* L., *Cladonia foliaceae* Huds..

Загальний видовий склад мохоподібних у бріоценозах асоціації налічує 16 видів та 6 видів лишайників. Відділ *Marchantiophyta* представлений тільки одним видом: *Lophocolea minor* Nees, який відмічений зрідка (тільки в двох бріоценозах). У складі бріоугруповань зрідка трапляється також і *Polytrichum formosum*.

У межах регіону асоціація представлена не типовим варіантом, а субасоціацією – *ceratodontetosum purpurei* v. d. Dunk. 1972. За екологічними особливостями це геліофільні, ксерофітні, ацидофільні угруповання, частіше відкритих освітлених лісових галявин.

Асоціація поширена переважно в сосняках лишайникових і відмічена нами на території всього регіону, але особливо часто трапляється в межах Лівобережного Лісостепу (виявлена в 10 пунктах регіону дослідження).

**Асоціація *Polytrichetum juniperini*** (табл. 2). *Polytrichum juniperinum* є d.s. асоціації, домінує в обстежуваних угрупованнях, має найвищу постійність та рясність-покриття достатньо високе (від 3 до 5, переважно 4 бали). Загальне проективне покриття видів в описах від 75 до 100%. Флористичний склад бріоугруповань асоціації налічує 24 види (від 3 до 6 в одному описі). Середня кількість видів в описі 3,9. За екологічними особливостями це геліофільні, ксерофітні та ксеромезофітні, ацидофільні угруповання.

Бріоугруповання цієї асоціації є типовими для соснових лісів Лісостепу України. Вони зростають на супіщаних ґрунтах в середньовікових насадженнях віком 50-60 р., переважно в сосняках злаково-різнотравних та сосняках мертвопокровних, рідше в сосняках лишайникових, сосняках зеленомохових та дубово-соснових лісах. Асоціація відзначена в 13 пунктах регіону дослідження.

Поряд з типовими бріоугрупованнями виявлені також угруповання субасоціації *dicranetosum scoparii* v. Krus 1945, d.s. якої є *Polytrichum formosum*, який має низьку постійність. Екотопічно ця субасоціація, на відміну від типових бріоугруповань, трапляється в більш зволжених умовах на супіщаних ґрунтах.

До цього ж класу належить також і асоціація *Brachythecietum albicantis*, у складі якої встановлена ценотична участь видів родини. D.s. класу *Ceratodonto purpurei-Polytrichetea piliferi* і порядку *Polytrichetalia piliferi* є *Polytrichum piliferum* – трапляється спорадично, клас постійності II. Зрідка у складі бріоценозів асоціації відмічені *Polytrichum juniperinum* та *Atrichum undulatum*.

Синтаксони класу *Cladonio digitatae-Lepidozietea reptantis* з участю видів досліджуваної родини представлені також епігейними угрупованнями. Це асоціації *Fissidenthetum bryoidis*, *Plagiothecietum cavifolii*, *Plagiothecietum neglecti* та два безрангові угруповання *Dicranella heteromalla* – comm. та *Atrichum undulatum* – comm.

**Безрангове угруповання *Atrichum undulatum*** – comm. (табл. 3). D.s. *Atrichum undulatum* переважає в обстежуваних угрупованнях, має найвищу постійність та рясність-покриття достатньо високе (від 3 до 5, переважно 4 бали). Загальне проективне покриття видів в описах від 75 до 100%. У складі бріоценозів налічується 25 видів мохоподібних (від 3 до 5 в описі). Середня кількість видів в описі 3,5. Особливістю безрангового угруповання є найвищий клас постійності та висока рясність-покриття d.s. *Atrichum undulatum* та дуже мала кількість і низька участь d.s. вищих синтаксонів (*Plagiothecium denticulatum*, *Dicranella heteromalla* – клас постійності I). За екологічними особливостями це сціофітні та напівсціофітні, мезогірофітні угруповання на різних типах ґрунтів: сірих лісових, сірих опідзолених, чорноземах, супіщаних та піщаних, переважно порушених. Вони приурочені як до широколистяних (дубових, грабово-дубових, кленово-липово-дубових), так і до дубово-соснових

Фітоценотична характеристика асоціації *Racomitrio-Polytrichetum piliferi* v. Hübschm. 1967

Номер опису	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	C O N S T			
Номер авторського опису	1 3 1	1 6 3	1 3 2	1 3 0	1 3 5	1 3 4	1 3 9	1 3 3	1 3 6	1 3 7	1 3 2	1 3 2	1 3 8	1 3 2	1 3 7	1 3 5	1 3 6	3 7 9	3 8 9	3 8 0	3 8 1	3 8 2	3 8 3	3 8 4	3 8 7	3 8 8	3 9 0	3 9 1	3 9 3		3 9 2		
Площа ПД, дм <sup>2</sup>	1 6	1 6	9	9	4	4	10	4	6	6	9	24	4	2 5	9	1 6	1 6	9	1 0	8	8	6	4	4	8	1 0	1 6	9	1 0				
ЗПП, %	7 5	8 0	1 0	1 0	9 0	8 0	8 0	9 0	9 0	9 0	1 0	9 5	1 0	9 5	7 5	9 0	9 0	9 5	9 0	1 0	1 0	1 0	1 0	9 5	9 5	80	8 5	7 5	7 5		8 0		
Субстрат	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г		Г		
Кількість видів у описі	4	3	3	3	5	4	3	5	5	6	3	5	4	4	3	5	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4		4		
<b>D.s. ass. <i>Racomitrio-Polytrichetum piliferi</i></b>																																	
<i>Polytrichum piliferum</i>	+	5	2	3	4	2	2	3	2	4	3	2	4	4	4	4	4	4	2	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	5	V		
<b>D.s. all. <i>Ceratodonto purpurei-Polytrichion piliferi</i>, ord. <i>Polytrichetalia piliferi</i></b>																																	
<i>Polytrichum juniperinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Racomitrium canescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<b>D.s. cl. <i>Ceratodonto purpurei-Polytrichetea piliferi</i></b>																																	
<i>Cetraria islandica</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Cladonia foliacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<b>D.s. subass. <i>ceratodontetosum purpurei</i></b>																																	
<i>Ceratodon purpureus</i>	4	+	5	4	4	4	4	5	4	3	3	3	2	2	2	2	+	1	4	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	V		
<b>Інші мохи</b>																																	
<i>Lophocolea minor</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Brachythecium salebrosum</i>	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Ptychostomum capillare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Brachythecium albicans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Dicranum scoparium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Plagiothecium nemorale</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Sciuro-hypnum curtum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Hypnum cupressiforme</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Pohlia nutans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Polytrichum formosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Ptychostomum moravicum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<b>Інші лишайники</b>																																	
<i>Cladonia fimbriata</i>	.	.	.	.	+	+	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	
<i>Cladonia sylvatica</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Cladonia furcata</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Cladina mitis</i>	.	3	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	

Примітка. Г – ґрунт. ПД – пробна ділянка. ЗПП, % – загальна проективна площа.

Тільки в одному опису: *Oxurhynchium hians* (1: +), *Brachytheciastrum velutinum* (3: +).

Описи виконано: 1, 3, 4, 8, 11, 12, насадження. 2, 17 – 20.10.09. Полтавська обл., Миргородський р-н, окол. м. Зінькова, сосняк лишайниковий. 5-7, 9, 10, 13 – 26.07.14 – 22.07.08. Одеська обл., Савранський р-н, окол. м. Саврань, молоді соснові насадження. 14, 16 – 26.07.06. Полтавська обл., Миргородський р-н, РЛП «Гадяцький»; с. Сари, сосняк лишайниковий. 15 – 17.08.03. Харківська обл., Харківський р-н, с. Борщова, сосновий ліс. 18-20 – 19.08.06. Полтавська обл., Полтавський р-н, окол. смт. Котельви, Котельвське л-во, сосняк лишайниковий. 21-25 – 26.11.10. Харківська обл., Зміївський р-н, НПП «Гомольшанські ліси», с. Задонецьке, сосновий ліс. 26-29 – 26.07.08. Черкаська обл., Черкаський р-н, окол. м. Черкаси, уроч. «Черкаський бір», сосновий ліс.



Фітоценотична характеристика асоціації *Polytrichetum juniperini* v. Krus 1945

Номер опису	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	C O N S T	
Номер авторського опису	249	344	357	376	188	182	488	380	356	129	177	185	178	506	66	49	355	47	172	169	168	359	366	368	183	358		
Площа ПД, дм <sup>2</sup>	1600	1000	1000	1699	995	1600	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	248	88	6,25	88	168	1000	205	166	166	88	88	1000			
ЗПП, %	75	80	90	90	90	95	100	100	100	90	95	70	75	75	85	90	95	95	95	100	100	100	95	80	85			
Субстрат	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г		
Кількість видів у описі	4	3	4	4	5	4	3	6	3	5	4	4	3	4	3	5	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4		
<b>D.s. ass. <i>Polytrichetum juniperini</i></b>																												
<i>Polytrichum juniperinum</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	5	V	
<b>D.s. all. <i>Ceratodonto purpurei-Polytrichenion piliferi</i></b>																												
<i>Ceratodon purpureus</i>	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	3	.	.	.	.	I	
<b>D.s. ord. <i>Polytrichetalia piliferi</i>, cl. <i>Ceratodonto purpurei-Polytrichetea piliferi</i></b>																												
<i>Polytrichum piliferum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	2	.	.	I	
<i>Racomitrium canescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Cladonia furcata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<b>D.s. subass. <i>dicranetosum scoparii</i></b>																												
<i>Pleurozium schreberi</i>	.	2	.	.	1	.	.	.	.	2	2	+	2	2	+	+	2	2	.	.	.	.	.	.	.	1	III	
<i>Dicranum scoparium</i>	.	.	.	.	1	3	2	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Polytrichum formosum</i>	.	3	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<b>Інші мохи</b>																												
<i>Brachythecium albicans</i>	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	2	.	+	.	.	.	.	.	II	
<i>Sciuro-hypnum curtum</i>	.	.	+	.	.	.	2	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	II	
<i>Dicranum polysetum</i>	.	.	2	.	2	.	.	3	.	.	2	3	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	II	
<i>Brachythecium salebrosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	.	.	+	.	2	.	I	
<i>Нурпун супрессиформе</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	I	
<i>Ptychostomum capillare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Pohlia nutans</i>	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	I	
<i>Plagiomnium affine</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<b>Інші лишайники</b>																												
<i>Cladonia fimbriata</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	.	.	.	.	.	.	I
<i>Cladina mitis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	I
<i>Cladonia macelenta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	I
<i>Cladonia chlorophaea</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	I

**Тільки в одному опису:** *Atrichum undulatum* (1: 2), *Brachytheciaceum velutinum* (1: +), *Polytrichum commune* (3: +), *Lophocolea minor* (8: +), *Thuidium assimile* (15: 3).

**Описи виконано:** 1 – 2.11.08. Сумська обл., Конотопський р-н, с. Новомутин, Новомутинське л-во, уроч. «Мутинський бір», сосновий ліс. 2-4, 8 – 10.05.05. Полтавська обл., Миргородський р-н, з-к «Червонобережжя», дубово-сосновий ліс. 5, 6, 12 – 26. 07.06. Миргородський р-н, с. Сари, РЛП «Гадяцький», сосняк мертвопокривний; 7, 14, 16, 18 – 15.08.06 Миргородський р-н, с. Лютенька, РЛП «Гадяцький», сосняк мертвопокривний. 9, 17 – 26.07.08. Черкаська обл., Чигиринський р-н, с. Медведівка, сосновий ліс. 10 – 22.07.08. Одеська обл., Савранський р-н, м. Саврань, сосновий ліс. 11 – 26.07.06. Полтавська обл., Миргородський р-н, с. Красна Лука, РЛП «Гадяцький», сосняк мертвопокривний; 13 – 26.07.06. с. Максимівка, РЛП «Гадяцький», сосняк мертвопокривний. 15 – 9.06.09. Полтавська обл., Полтавський р-н, с. Милорадове, Борівське л-во, дубово-сосново-орлякові ліси. 19 – 17.08.03. Харківська обл., Харківський р-н, Борщова, сосновий ліс. 20, 21 – 16.08.03. Зміївський р-н, с. Лиман, оз. Борове, сосновий ліс. 22, 23 – 24.07.09. Чернігівська обл., Ічнянський р-н, м. Ічня НПП «Ічнянський», сосняк злаково-різнотравний.



та соснових лісів. Такий широкий діапазон трапляння пов'язаний з особливістю екоотопів, у яких селяться ці бріоугруповання. Це затінені та напівзатінені місцезростання з середніми та сирими умовами зволоження, вільні від трав'янистої рослинності з середнім ступенем порушеності ґрунту. Угруповання широко поширені в межах Лісостепу України, характерні для мішаних, листяних лісів, зрідка відзначені на луках. Виявлені в 35 географічних пунктах.

У складі асоціацій *Fissidenthetum bryoidis*, *Plagiothecietum cavifolii*, *Plagiothecietum neglecti*, безрангового угруповання *Dicranella heteromalla* – comm. d.s. союзу *Dicranellion heteromallae* є *Atrichum undulatum*, який трапляється спорадично, клас постійності III. Малозначимими компонентами у складі цих асоціацій є *Polytrichum formosum* (відмічений поодиноким), а у складі безрангового угруповання *Dicranella heteromalla* – comm. поодиноким відмічені *Polytrichum formosum*, *P. longisetum*, *P. piliferum*).

У класі *Hylocomietea splendentis* участь видів родини є незначною. Так d.s. союзу *Pleurozium schreberi* v. Krus. 1945 є *Polytrichum formosum*, клас постійності I. Зрідка в складі бріоценозів трапляється *Polytrichum juniperinum* (асоціація *Pleurozietum schreberi*, субасоціації *tyricum*; *dicranetetosum polyseti*; *clavalinietosum rugosi*). *Atrichum undulatum* зрідка відзначено в асоціації *Eurhynchietum striati* (клас постійності I). Вища ценотична роль цього виду спостерігається в асоціаціях: *Plagiomnietum undulati*, *Eurhynchietum schwartzii*, безрангових угрупованнях *Tortula subulata* – comm., *Oxyrrhynchium hians* – comm., *Plagiomnium cuspidatum* – comm., де вид відмічено спорадично (клас постійності II). Зрідка в бріоценозах останнього безрангового угруповання відмічені *Polytrichum piliferum*, *P. juniperinum*).

У класі *Pleurochaeto squarrosae-Abietinelletea abietinae*, в складі степових бріоценозів асоціації *Abietinelletum abietinae* поодиноким відзначено *Atrichum undulatum*.

**Висновок.** Отже, у результаті наших досліджень встановлено, що види родини *Polytrichaceae* відіграють різну фітоценотичну роль (є d.s. асоціацій і безрангових угруповань, або є малозначимими компонентами бріоценозів чи трапляються в їхньому складі спорадично). Подальші дослідження в цьому напрямку будуть спрямовані як на вивчення специфіки заявлених бріосинтаксонів, так і виявлення ценотичної ролі в складі бріоугруповань наступних видів родини: *Atrichum tenellum*, *Pogonatum urnigerum*, *Polytrichum commune*, *P. perigoniale* Michx., *P. strictum*, угруповання з участю яких ще є малодослідженими.

#### Список використаної літератури:

- Бойко М. Ф. Другий чекліст мохоподібних України. *Чорноморський ботанічний журнал*. 2014. № 4. С. 426–487. DOI:10.14255/2308-9628/14.104/2.
- Гапон С. В. Гапон Ю. В. Синтаксономія мохової рослинності України (Лісостеп). Полтава : Кулібаба, 2018. 100 с.
- Гапон С. В. Бріоугруповання за участі найпоширеніших мохів порядку *Huriales* та їх характеристика (Лівобережний Лісостеп, Україна). *Чорноморський ботанічний журнал*. 2008. Т. 4, № 2. С. 216–221.
- Гапон С. В. Види родини *Huriales* (Мохоподібні) та їх участь в утворенні бріоугруповань. *Сучасні проблеми біології, екології та хімії* : матеріали міжнар. конф., присвяченої 20-річчю біологічного факультету ЗНУ, 29 березня – 1 квітня / ред. Л. О. Омелянчик. Запоріжжя, 2007а. С. 20–22.
- Гапон С. В. Гапон Ю. В. Конспект мохоподібних Лісостепу України. *Bryophyta*: класи *Polytrichopsida*, *Tetraphidopsida*, *Bryopsida*). Полтава : Кулібаба, 2017. Ч. II. 368 с.
- Гапон С. В. Методичний аспект дослідження мохової рослинності. *Український ботанічний журнал*. 2013. Т. 70, № 3. С. 392–397.
- Гапон С. В. Мохоподібні Лісостепу України (рослинність та флора) : дис. ... д-ра біолог. наук : спец. 03.00.05 «Ботаніка». Київ, 2011. 855 с.
- Гапон С. В. Участь видів родини *Anomodontaceae* (*Bryophyta*) в утворенні епіфітних мохових угруповань. *Збірник наукових праць Полтавського державного педагогічного університету імені В. Г. Короленка. Серія : Екологія. Біологічні науки*. Полтава, 2007б. Вип. 6 (58). С. 17–22.
- Гапон С. В. Участь видів родини *Plagiomniaceae* в утворенні мохового покриву Лісостепу України. *Чорноморський ботанічний журнал*. 2012. Т. 8, № 3. С. 256–267.
- Гапон С. В. Участь печіночників в утворенні бріоценозів мохової рослинності Лісостепу України. *Чорноморський ботанічний журнал*. 2015. Т. 11, № 1. С. 73–83.
- Игнатов М. С., Игнатова Е. А. Флора мхов средней части Европейской России. Москва : КМК, 2003. Т. I : *Sphagnaceae* – *Hedwigiaceae*. – 608 с.
- Marstaller R. Syntaxonomischer Konspekt der Moosgesellschaften Europas und angrenzender Gebiete. *Haussknechtia*. 2006. Vol. 13. P. 192.
- Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities / L. Mucina et al. *Applied Vegetation Science*. 2016. Vol. 19, № 1. P. 224–249.

S. Hapon, Yu. V. Hapon

Poltava National Pedagogical University after V.G. Korolenko

#### PARTICIPATION OF THE POLYTRICHACEAE FAMILY IN THE FORMATION OF THE MOSSON COVER OF THE FOREST-STEPPE OF UKRAINE

The participation of species of the family Polytrichaceae in the formation of bryocenoses of the Forest-Steppe of Ukraine is analyzed in the article. The part of the syntaxonomic scheme of moss vegetation of Ukraine, in the syntaxons of which the species of the studied family take part, is given. In the bryoflora of the Forest-Steppe of Ukraine we (Gapon S., 2011) found 10 species, namely: *Atrichum tenellum*, *A. undulatum*, *Pogonatum urnigerum*, *Polytrichum commune*, *R. formosum*, *P. juniperinum*, *P. longisetum*, *P. perigoniale*, *R. piliferum*, *P. strictum*.

According to the results of our research, it is established that the epigeal bryogroups of the region include 6 species of the family, each of which has a different coenotic role. Epigeous bryogroups with species of the family Polytrichaceae are represented by four classes, five orders, 7 unions, two sub-unions, 11 associations, four sub-associations and 5 rankless groups.

In the bryocenoses of the associations *Racomitrio-Polytrichetum piliferi ceratodontetosum purpurei*, *Polytrichetum juniperini* and the rankless group *Atrichum undulatum* – *somm.* classes *Seratodonto purpurei-Polytrichetea piliferi*, *Cladonio digitatae-Lepidozietea reptantis* species *Polytrichum piliferum*, *Polytrichum juniperinum*, *Atrichum undulatum* are edificators and are diagnostic species. In the composition of other syntaxons of epigeal groups of classes *Seratodonto purpurei-Polytrichetea piliferi*, *Cladonio digitatae-Lepidozietea reptantis*, *Pleurochaeto squarrosae-Abietinelletea abietinae*, *Hylocomietea splendentis*, these and other species: *Polytrichum commune*, *P. formosum*, *P. longisetum*, *P. strictum* detected infrequently and sporadically.

**Key words:** mosses of the family Polytrichaceae; syntaxonomy; syntaxons, associations; Forest-steppe of Ukraine.

#### References

- Boiko, M. F. (2014). Druhyi cheklist mokhopodibnykh Ukrainy [The Second Checklist of Bryobionta of Ukraine]. *Chornomorski Botanical Journal*, 4, 426-487 [in Ukrainian]. doi:10.14255/2308-9628/14.104/2
- Hapon, S. V. (2007a). Vydny rodyny Hypnaceae (Mokhopodibni) ta yikh uchast v utvorenni briouhropovan [Species of the family Hypnaceae (Moss-like) and their participation in the formation of bryogroups]. In L. O. Omelianchuk (Ed.), *Suchasni problemy biologii, ekologii ta khimii [Modern problems of biology, ecology and chemistry] : Proceedings of the International Conference dedicated to the 20th anniversary of the Faculty of Biology of ZNU, March 29 – April 1* (pp. 20-22). Zaporozhye [in Ukrainian].
- Hapon, S. V. (2007b). Uchast vydiv rodyny Anomodontaceae (Bryophyta) v utvorenni epifitnykh mokhovyykh ugrupovan [Participation of species of the family Anomodontaceae (Bryophyta) in the formation of epiphytic moss communities]. In *Zbirnyk naukovykh prats Poltavskoho derzhavnogo pedahohichnogo universytetu imeni V. H. Korolenka. Seriya : Ekologiya. Biologichni nauky [Collection of scientific works of Poltava State Pedagogical University named after V. G. Korolenko. Series: Ecology. Biological sciences]* (Vol. 6(58), pp. 17-22). Poltava [in Ukrainian].
- Hapon, S. V. (2008). Briouhropovannia za uchasti naiposhyrenishykh mokhiv poriadku Hypnales ta yikh kharakterystyka (Livo-berezhnyi Lisostep, Ukraina) [Bryogroups with the participation of the most common Hypnales mosses and their characteristics (Left-Bank Forest-Steppe, Ukraine)]. *Chornomorski Botanical Journal*, 4(2), 216-221 [in Ukrainian].
- Hapon, S. V. (2011). *Mokhopodibni Lisostepu Ukrainy (roslynnist ta flora) [Bryophytes of Forest-Steppe zone of Ukraine (vegetation and flora)]* (D. diss.). Kyiv [in Ukrainian].
- Hapon, S. V. (2012). Uchast vydiv rodyny Plagiomniaceae v utvorenni mokhovoho pokryvu Lisostepu Ukrainy [Participation of species of the family Plagiomniaceae in the formation of moss cover of the Forest-Steppe of Ukraine]. *Chornomorski Botanical Journal*, 8(3), 256-267 [in Ukrainian].
- Hapon, S. V. (2013). Metodychnyi aspekt doslidzhennia mokhovoï roslynnosti [Methodological aspects of the moss vegetation studies]. *Ukrainian Botanical Journal*, 70(3), 392-397 [in Ukrainian].
- Hapon, S. V. (2015). Uchast pechinochnykh v utvorenni briotsenoziv mokhovoï roslynnosti Lisostepu Ukrainy [Role of liverworts in formation of biocenoses of moss vegetation in Ukrainian Forest-steppes]. *Chornomorski Botanical Journal*, 11(1), 73-83 [in Ukrainian]. doi:10.14255/2308-9628/15.111/7
- Hapon, S. V., & Hapon, Yu. V. (2017). *Konspekt mokhopodibnykh Lisostepu Ukrainy. Bryophyta: klasy Polytrichopsida, Tetraphidopsida, Bryopsida [Synopsis of mosses of the Forest-Steppe of Ukraine]* (Vol. II). Poltava: Kulibaba [in Ukrainian].
- Hapon, S. V. & Hapon, Yu. V. (2018). *Syntaksonomiia mokhovoï roslynnosti Ukrainy (Lisostep) [Syntaxonomy of moss vegetation of Ukraine (Forest-steppe)]*. Poltava: Kulibaba [in Ukrainian].
- Ignatov, M. S., & Ignatova, E. A. (2003). *Flora mkhov srednei chasti Evropeiskoi Rossii [Moss flora of the Middle European Russia]* (Vol. Sphagnaceae – Hedwigiaceae). Moskva: KMK [in Russian].
- Marstaller, R. (2006). Syntaxonomischer Konspekt der Moosgesellschaften Europas und angrenzender Gebiete. *Hausknechtia*, 13, 192.
- Mucina, L., Bültmann, H., Dierssen, K., Theurillat, Jean-Paul, Raus, T., Čarni, A. ... & Tichý, L. (2016). Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. *Applied Vegetation Science*, 19(1), 224-249.

Отримано 30.05.2021



УДК 581.138.1:582.736.3.65

<https://doi.org/10.33989/2021.7.1.243419>**Л.А. Голунова<sup>1</sup>, В.Г. Кур'ята<sup>1</sup>, С.Я. Кобак<sup>2</sup>**<sup>1</sup>Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, вул. Острозького, 32, Вінниця 21001<sup>2</sup>Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН, проспект Юності, 16, Вінниця 21100e-mail: [tonarda196@gmail.com](mailto:tonarda196@gmail.com)

ORCID: 0000-0002-5146-9824;

ORCID: 0000-0002-7801-933X;

ORCID: 0000-0002-8747-4537

## ДІЯ ШТАМУ *MEZORHIZOBIUM CICERY* І ХЛОРМЕКВАТХЛОРИДУ НА МОРФОГЕНЕЗ І ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН НУТУ

В умовах польового дослідження вивчали дію штаму *Mezorhizobium cicery* MC 285 та взаємодію штаму та ретарданту класу четвертинних амонієвих сполук хлормекватхлориду на морфогенез та продуктивність рослин нуту сорту Тріумф. Виявлено позитивний вплив штаму та комплексної дії інокуляції *Mezorhizobium cicery* і хлормекватхлориду, застосованого у фазу бутонізації культури, на морфометричні параметри та урожайність *Cicer arietinum*. Встановлено, що як штаму, так і ретардант на фоні дії інокуляції *Mezorhizobium cicery* призводили до зміни морфометричних показників рослин. Відмічено збільшення площі листової поверхні оброблених рослин за рахунок збільшення кількості листків, що свідчить про формування більш потужної донорної сфери. Це сприяло кращій обнасіненості рослин та позитивно позначились на урожайності культури нуту. В насінні на кінець вегетації виявлено підвищення вмісту азоту та калію як за дії штаму *Mezorhizobium cicery*, так і комплексного використання препаратів. При цьому відмічалось одночасне зменшення суми цукрів у варіантах із застосуванням препаратів (штаму *Mezorhizobium cicery* MC 285; штаму *Mezorhizobium cicery* MC 285 + хлормекватхлорид). Більш продуктивним виявився варіант з сумісним використанням штаму та ретарданту.

**Ключові слова:** нут культурний (*Cicer arietinum*); штаму MC 285; хлормекватхлорид; морфогенез; урожайність; якість продукції.

**Вступ.** Застосування для регуляції онтогенезу сільськогосподарських культур синтетичних регуляторів росту на сьогодні є одним із вирішальних компонентів стабільності їх врожаю (Рогач, Кур'ята, & Поливаний, 2016). Відомо, що продуктивність рослин значною мірою обумовлена функціональною активністю їх донорно-акцепторної системи (Кур'ята, 2009). Саме штучна переорієнтація потоків асимілятів у рослин за дії рістрегулюючих речовин від зон утворення до зон використання або відкладання у запас дає можливість спрямовано корегувати активність певних фізіологічних функцій рослинного організму (Кур'ята, & Попроцька, 2016). Регуляція функціонування донорно-акцепторної системи рослин за допомогою таких препаратів дає позитивний результат на низці культур та набуває все більшої значимості в період економічної кризи та підвищення попиту на рослинницьку продукцію (Koutroubas, & Damalas, 2016; Кур'ята, & Голунова, 2010). Серед зернобобових рослин нут є давньою землеробською культурою з високою посухостійкістю і дає високі врожаї за спекотних кліматичних умов. Боби нуту багаті на білок (28-30 %), що добре засвоюється, також містять олію (3-7%), цінний жиророзчинний вітамін К, фосфор, цинк, мідь, марганець, холін та селен (Бушулян, & Січкара, 2009). Однак, не дивлячись на популярність та попит на цю культуру, зростання площ її посівів у світовому рослинництві (нут посідає 3 місце серед бобових у світі) його урожайність в Україні є далекою від можливої, що обумовлює пошук способів її підвищення.

На сьогодні в технології вирощування рослинницької продукції з метою підвищення врожаю та його якості використовуються регулятори росту рослин, зокрема препарати ре-

тардантного типу (Голунова, 2015; Рогач, Кур'ята, & Поливаний, 2016). Скринінг літературних джерел із застосування ретардантів на фоні бактеризації насіння зернобобових рослин, а саме у культури нуту свідчить, що вони практично відсутні. Тому, метою нашої роботи було встановити дію та взаємодію інокуляції та ретарданту хлормекватхлориду на функціонування донорно-акцепторної системи рослин нуту та формування урожайності та якості насіння культури.

**Матеріал та методи.** Об'єктом дослідження слугувала культура нуту середньостиглого сорту Тріумф. Рослини вирощувалися за польових умов на полях дослідного господарства «Бохоницьке» Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН (м. Вінниця). Ґрунти дослідних ділянок сірі лісові, середньосуглинкові. Висівали насіння нуту у третій декаді квітня. Ділянки розташовані послідовно з шириною міжрядь 45 см. У день посіву здійснювали бактеризацію насіння штамом *Mezorhizobium ciceru* MC 285 ДП «Ензім». У фазу бутонізації здійснювали обробку водним 0,5%-ним розчином хлормекватхлориду (ССС). Обробка проводилася вранці до повного змочування листової поверхні за допомогою оприскувача ОП-2. Площу листків визначали ваговим методом, вміст хлорофілів в них – спектрофотометрично на спектрофотометрі СФ-16, цукрів і крохмалю – йодометрично, фосфору – за утворенням фосфорно-молібденового комплексу, калію – полум'янофотометричним методом, азоту – за методикою К'ельдаля (АОАС, 2010). Повторність дослідів – 5-разова та 3-разова аналітична. Урожайність рослин обліковували по завершенні вегетації. Статистичну обробку експериментальних даних було здійснено за Б. А. Доспеховим (2011). Використовували програму Microsoft Excel 2010. На графіках і у таблицях подано середньоарифметичні значення та їх стандартні похибки.

**Результати та обговорення.** Відомо, що швидкість ростових процесів пов'язана з активністю меристематичних тканин, котрі певним чином підпорядковані контролю гіберелінів. Інгібуючий вплив ретардантів на активність і синтез гіберелінів встановлена для низки сільськогосподарських культур (Кур'ята та ін., 2005). Відомо також, що інокуляція насіння бобових рослин ефективними штамми ризобій проявляється у посиленні симбіотичної азотфіксації, інтенсивності росту та зростанні урожайності (Коць и др., 2011; Колісник та ін., 2012). Раніше нами встановлено, що за дії ретардантів на фоні застосування бактеризації зменшується активність апікальних меристем та посилюється галуження рослин сої, внаслідок чого зростає кількість бобів і урожайність культури (Kuryata, & Golunova, 2018).

Одержані нами результати дослідження свідчать про те, що для рослин *Cicer arietinum* застосування бактеризації призводило до суттєвого посилення лінійного росту, а обробка інокульованих рослин хлормекватхлоридом зменшувало їхній лінійний ріст (рис. 1). При цьому, як і для сої, посилювалося галуження стебла.

Відомо, що вплив інокулянтів та ретардантів певною мірою реалізується через зміни у формуванні листової поверхні рослин (Коць и др., 2011; Кур'ята, Голунова, & Береговенко, 2010). Оброблені рослини ха-

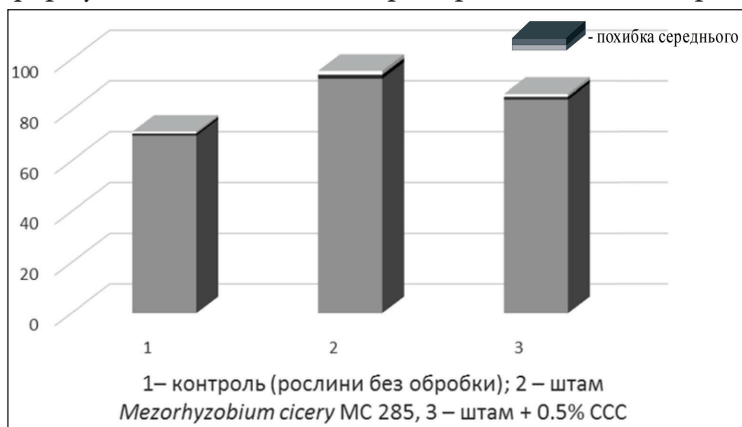


Рис. 1. Дія штаму *Mezorhizobium ciceru* MC 285 та 0,5%-го хлормекватхлориду на висоту рослин нуту культурного сорту Тріумф.

рактизувалися більшою площею листової поверхні проти контрольних необроблених:  $364,56 \pm 2,43$  см<sup>2</sup> у контролі,  $430,32 \pm 4,13$  см<sup>2</sup> за дії штаму *Mezorhizobium ciceru* та  $480,16 \pm 4,78$  см<sup>2</sup> при сумісній дії препаратів штаму та хлормекватхлориду. Зростання показників площі відбувалося внаслідок більшого галуження стебла і утворення більшої кількості листків на рослині. Аналогічні дані отримані нами та інши-

ми дослідниками і для інших бобових культур, зокрема – сої (Kuryata, & Golunova, 2018; Yan et al., 2013).

Вміст хлорофілу – один із показників, що характеризує фотосинтетичну діяльність рослин. Дія застосованих препаратів призводила до збільшення суми хлорофілів (a+b) і становила відповідно:  $0,32 \pm 0,03$  % у контролі,  $0,36 \pm 0,02$  % – за дії бактеризації, та  $0,38 \pm 0,03$  % за комплексного використання препаратів.

Урожайність культури та параметри якості насіння є центральними при характеристиці дії будь-якого ристрегулюючого препарату.

Нами досліджено вплив застосованих препаратів на компоненти врожаю рослин нуту сорту Тріумф. У ході аналізу виявлено зростання врожаю культури за дії штаму та у комплексі з інгібітором росту проти необробленого контролю: у контролі він становив  $0,98 \pm 4,53$  т/га, при використанні інокулянту –  $1,22 \pm 4,16$  т/га, та при комплексному використанні препаратів –  $1,38 \pm 5,08$  т/га. Отже, більш ефективним у формуванні репродуктивної сфери був сумісний вплив препаратів.

Характеристика якісного складу насіння вказує на зростання вмісту азотовмісних сполук у порівнянні з контролем як при інокуляції штамом, так і при спільному застосуванні штаму та хлормекватхлориду. Аналогічна тенденція відмічалася і для калію. Вміст фосфору достовірно не відрізнявся за варіантами дослідження (рис. 2)

Аналіз вмісту суми цукрів та сахарози на кінець вегетації вказує на зменшення їх в насінні при застосуванні обох препаратів, що очевидно обумовлено біорозбавленням внаслідок зростання вмісту азотовмісних сполук. Незначне зменшення вмісту крохмалю встановлено при комплексному застосуванні штаму та ретарданту (табл.).

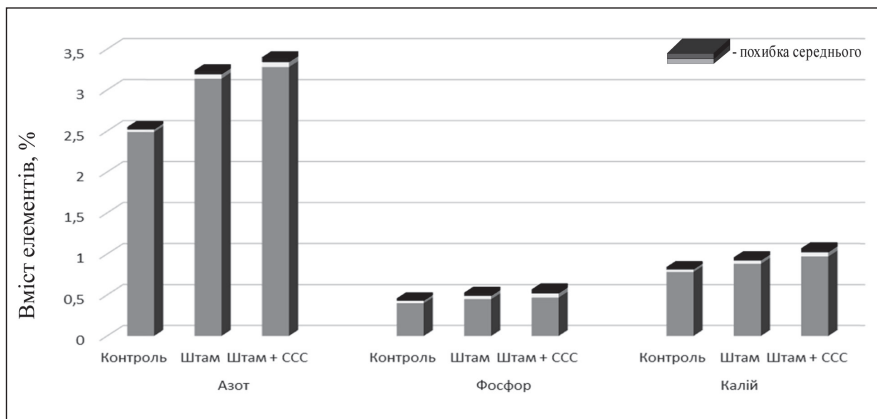


Рис. 2. Дія бактеризації та антигіберелінового препарату на вміст елементів живлення в насінні нуту.

Таблиця

#### Вплив інгібіторів росту на вміст резервних вуглеводів в насінні нуту (у %)

Показник/ варіант	Контроль	Штам	Штам+0,5%CCC
Сума цукрів	$4,58 \pm 0,06$	$3,93 \pm 0,04$	$3,70 \pm 0,03$
Редукуючі цукри	$0,26 \pm 0,02$	$0,55 \pm 0,02^*$	$0,34 \pm 0,02^*$
Сахароза	$4,10 \pm 0,02$	$3,21 \pm 4,12^*$	$3,19 \pm 5,73^*$
Крохмаль	$43,17 \pm 0,17$	$43,26 \pm 0,14$	$42,29 \pm 0,13^*$

Примітка: \* – різниця достовірна при  $P \leq 0,05$ .

Таким чином, вивчення біохімічних характеристик насіння рослин на кінець вегетації вказує, що дія штаму оптимізувала накопичення азоту та калію проти необробленого контролю; при комплексній дії препаратів відмічали збільшення вмісту азоту, калію та редукуючих цукрів, суттєве зменшення суми цукрів. Вміст фосфору достовірно не відрізнявся по варіантах дослідження.

**Висновки.** Використання інокуляції та комплексний вплив препаратів (ретарданту хлормекватхлориду на фоні передпосівної бактеризації насіння *Mezorhizobium ciceri* MC 285) призводить до корекції донорно-акцепторних відносин, посилює формування більш потужної донорної сфери рослини. Використання ретарданту на фоні штаму *Mezorhizobium ciceri* MC 285 впливало на закладання більшої кількості листків та сумарної площі листко-

вої поверхні, сприяло посиленню карпогенезу та кращій обнасіненості рослин. Внаслідок покращення азотного живлення рослин збільшувався вміст азоту в насінні за дії штаму *Mezorhizobium cicery*. Комплексний вплив препаратів посилював накопичення азоту і калію при одночасному зменшенні суми цукрів в ньому. Найбільш ефективною виявилася комплексна дія препаратів.

#### Список використаної літератури:

- Бактеріальні добрива для оптимізації азотного і фосфорного живлення сої, нуту, гороху, чини і сочевиці / С. І. Колісник та ін. *Корми і кормовиробництво*. 2012. Вип. 73. С. 145–151.
- Биологическая фиксация азота: бобово-ризобияльный симбиоз : в 4-х т. / С. Я. Коць и др. Київ : Логос, 2011. Т. 2. 523 с.
- Бушуля О. В. Січкач В. І. Нут: генетика, селекція, насінництво, технологія вирощування. Одеса, 2009. 248 с.
- Голунова Л. А. Дія хлормекватхлориду на продуктивність та якість насіння *Glycine max*. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія*. 2015. № 1. С. 68–72.
- Дія паклобутразолу на активність гіберелінів і вміст абсцизової кислоти в листках деяких сільськогосподарських рослин / В. Г. Кур'ята та ін. *Фізіологія і біохімія культ. рослин*. 2005. Т. 37, № 5. С. 452–458.
- Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва : Альянс, 2011. 352 с.
- Кур'ята В. Г. Ретарданти – модифікатори гормонального статусу. *Фізіологія рослин: проблеми та перспективи розвитку*. Київ, 2009. Т. 1. С. 565–589.
- Кур'ята В. Г., Голунова Л. А., Береговенко С. К. Ефективність системи соя – *Bradyrhizobium japonicum* за дії паклобутразолу. *Фізіологія і біохімія культурних рослин*. 2010. Т. 42. С. 218–224.
- Кур'ята В. Г., Пороцька І. В. Фізіологічні основи застосування ретардантів на олійних культурах. *Фізіологія рослин і генетика*. 2016. Т. 48, № 6. С. 475–487.
- Рогач В. В., Кур'ята В. Г., Поливаний С. В. Дія ретардантів на морфогенез, продуктивність і склад вищих жирних кислот олії ріпаку. Вінниця : Нілан-ЛТД, 2016. 152 с.
- Холод С. М., Холод С. Г., Іллічов Ю. Г. Нут – перспективна зернобобова культура для Лісостепу України. *Вісник ПДАА*. 2013. № 2. С. 49–54.
- Koutroubas S. D., Damalas C. A. Morpho-physiological responses of sunflower to foliar applications of chlormequat chloride (CCC). *Bioscience Journal*. 2016. Vol. 32, № 6. P. 1493–1501.
- Kuryata V. G., Golunova L. A. Peculiarities of the formation and functioning of soybean-rhizobial complexes and the productivity of soybean culture under the influence of retardant of paclobutrazol. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. Vol. 8 (3). P. 98–105.
- Official Methods of Analysis of Association of Analytical Chemist International* / eds.: W. Horwitz, G. Latimer, Jr. Maryland. 2010.
- Responses of root growth and nitrogen transfer metabolism to uniconazole, a growth retardant, during the seedling stage of soybean under relay strip / W. Yan et al. *Communications in Soil Science and Plant Analysis Intercropping System*. 2013. Vol. 44 (22). P. 3267–3280.

**L.A. Golunova<sup>1</sup>, V.G. Kuryata<sup>1</sup>, S.Y. Kobak<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mykhailo Kotsyubynsky Vinnytsya State Pedagogical University Ostrozhskogo Str., 32, Vinnytsya, 21000, Ukraine

<sup>2</sup>Institute of Feed Research and Agriculture of Podillya of the Ukrainian Academy of Agricultural Sciences, Vinnytsya, 21100, Ukraine

#### EFFECT OF MEZORHIZOBIUM CICERY STRAIN AND CHLORMEQUAT CHLORIDE ON MORPHOGENESIS AND PRODUCTIVITY OF CHICKPEA PLANTS

*The effect of strain Mezorhizobium cicery MS 285 and that of the strain combined with preparation of the quaternary ammonium class retardant -chlormequat chloride on the culture of Triumph chickpea were studied in the field experiment. The positive effect of the strain Mezorhizobium cicery in complex with synthetic growth inhibitor chlormequat chloride (used in the budding phase of the culture) on the morphometric parameters and crop capacity of Cicer arietinum was established. It was found that both the strain and the retardant against inoculation background of Mezorhizobium cicery led to a change in the habitus of experimental plants. There was also observed increase of total leaf area in the conditioned plants on account of the additional leaf shooting that enabled more essential donor sphere formation. This enhanced better crop capacity of the plants and positively influenced the yield. At the end of vegetation there was indicated an increase of nitrogen and potassium contents in the seeds under the effect of both the strain of Mezorhizobium cicery and the integrated use of the preparations. There was a simultaneous decrease in the amount of sugars in the variants with growth regulators ( the strain of Mezorhizobium cicery MC 285 ; the strain of Mezorhizobium cicery MC 285 + chlormequat chloride). The most productive option proved to be in the variant with integrated application of the strain and retardant.*

**Key words:** cultivated chickpeas (*Cicer arietinum*); chlormequat chloride; strain MC 285; morphogenesis; crop capacity; product quality.



## References

- Bushulian, O. V. & Sichkar, V. I. (2009). *Nut: henetyka, selektsiia, nasinnytstvo, tekhnolohiia vyroshchuvannia* [Chickpeas: genetics, selection, development, technology of viroshuvannya]. Odesa [in Ukrainian].
- Dospekhov, B. A. (2011). *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezultatov issledovaniia)* [Field experiment technique (with the basics of statistical processing of research results)]. Moskva: Alians [in Russian].
- Holunova, L. A. (2010). Diia khlormekvatkhlorodydu na produktyvnist ta yakist nasinnia Glycine max [Effect of chlormequate chloride on glycine max l. seed productivity and quality]. *Naukovi zapysky. Scientific Issue Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University. Series: Biology*, 1, 68-72 [in Ukrainian].
- Horwitz, W., & Latimer, G. Jr. (2010). *Official Methods of Analysis of Association of Analytical Chemist International*. Maryland.
- Kholod, S. M., Kholod, S. H., & Illichov, Yu. H. (2013). Nut – perspektyvna zernobobova kultura dlia Lisostepu Ukrainy [Chickpeas are a promising legume for the Forest-Steppe of Ukraine]. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 2, 49-54 [in Ukrainian].
- Kolisnyk, S. I., Kobak, S. Ya., Didovych, S. V., & Saienko, M. P. (2012). Bakterialni dobryva dlia optymizatsii azotnoho i fosfornooho zhyvleniia soi, nutu, horokhu, chyny i sochevytsi [Bacterial fertilizers to optimize nitrogen and phosphorus nutrition of soybeans, chickpeas, peas, rinks and lentils]. *Feeds and Feed Production*, 73, 145-151 [in Ukrainian].
- Kotc, S. Ia., Morgun, V. V., & Patyka, V. F. (2011). *Biologicheskaiia fiksatsiia azota: bobovo-rizobialnyi simbioz* [Biological nitrogen fixation: legume-rhizobial symbiosis] (Vol. 2). Kyiv: Lohos [in Russian].
- Koutroubas, S. D., & Damalas, C. A. (2016). Morpho-physiological responses of sunflower to foliar applications of chlormequat chloride (CCC). *Bioscience Journal*, 32(6), 1493-1501.
- Kuriata V. (2009). *Retardanty – modyfikatory hormonalnoho statusu. Fiziolohiia roslyn: problemy ta perspektyvy rozvytku* [Retardants are modifiers of hormonal status. Plant physiology: problems and prospects of development] (Vol. 1). Kyiv [in Ukrainian].
- Kuriata, V. V., V. H., Nehretskiy, V. A., Rohach, V. V., Holunova, L. A., Maznichenko, S. V., & Hulciaiev, B. I. (2005). Diia paklobutrazolu na aktyvnist hibereliniv i vmist abstsyzovoi kysloty v lystkakh deiakyykh silskohospodarskykh Roslyn [Action paklobutrazolu the activity of gibberellin and abscisic acid content in the leaves of certain crops]. *Physiology and biochemistry of cultures plants*, 37(5), 452-458 [in Ukrainian].
- Kuriata, V. H., & Porotska, I. V. (2016). Fiziolohichni osnovy zastosuvannia retardantiv na oliinykh kulturakh [The physiological basics of retardants application to oilseeds]. *Plant physiology and genetics*, 48(6), 475-487 [in Ukrainian].
- Kuriata, V. H., Holunova, L. A., & Berehovenko, S. K. (2010). Efektyvnist systemy soia – Bradyrhizobium japonicum za dii paklobutrazolu [Efficiency of the symbiotic system soybean – bradyrhizobium japonicum under the influence of paclobutrazol]. *Plant physiology and genetics*, 42, 218-224 [in Ukrainian].
- Kuryata V. G., Golunova L. A. (2018). Peculiarities of the formation and functioning of soybean-rhizobial complexes and the productivity of soybean culture under the influence of retardant of paclobutrazol. *Ukrainian Journal of Ecology*, 8(3), 98-105.
- Rohach V. V., Kuriata, V. H., & Polyvanyi, S. V. (2016). *Diia retardantiv na morfohenez, produktyvnist i sklad vyshchyykh zhyrnykh kyslot olii ripaku* [The effect of retardants on the morphogenesis, productivity and composition of higher fatty acids of rapeseed oil]. Vinnytsia: Nilan-LTD [in Ukrainian].
- Yan, W., Yanhong, Y., Wenyu, Y., Taiwen, Y., Weiguo, L., & Xiaochun, W. (2013). Responses of root growth and nitrogen transfer metabolism to uniconazole, a growth retardant, during the seedling stage of soybean under relay strip.. *Communications in Soil Science and Plant Analysis Intercropping System*, 44(22), 3267-3280.

Отримано 13.04.2021

УДК 633.88(477.41-21 Переяслав)

<https://doi.org/10.33989/2021.7.1.243421>

**Л. І. Довгопола**

Університет Григорія Сковороди в Переяславі

вул. Сухомлинського, 30, м. Переяслав, 08401, Україна

[bogysh@ukr.net](mailto:bogysh@ukr.net)

ORCID: [orcid.org/0000-0001-6407-332X](https://orcid.org/0000-0001-6407-332X)

## РЕСУРСИ СИРОВИННИХ ВИДІВ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ЛУЧНИХ ФІТОЦЕНОЗІВ ПЕРЕЯСЛАВЩИНИ

У статті наведено результати проведеної ресурсної оцінки та місцезнаходження окремих сировинних видів лікарських рослин лучних фітоценозів Переяславищини (Київська область, Бориспільський район). Установлено, що участь дикорослих лікарських рослин Переяславищини у лучних фітоценозах займає друге (145 видів від загальної кількості – 582), а в лучно-степових третє (114 видів) місце. Лучний тип флористичних комплексів на досліджуваній території представлено заплавами річок Дніпро, Супою, Трубіж, Альти, Броварки, та низку малих річок. Вони представлені чотирма типами формацій: степових, справжніх, болотистих і засо-лених лук.

Під час польових досліджень, проведених 2015-2020 роках здійснено облік ресурсів дикорослих сировинних лікарських рослин офіційної медицини: *Achillea submillefolium* Klok. et Krytzka, *Hypericum perforatum* L., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench, *Thymus serpyllum* L. та визначено їх сировинну продуктивність (біологічний та експлуатаційний запаси) у лучних і лучно-степових екотопів Переяславищини. Визначено місцезнаходження сировинних масивів досліджуваних видів лікарських рослин природної флори узваної території.

У результаті ресурсних обстежень установлено, що запаси *Achillea submillefolium* значні та повністю достатні для задоволення потреб фармацевтичної промисловості; запаси *Thymus serpyllum*, *Hypericum perforatum* достатні для ведення промислових заготівель; запаси *Helichrysum arenarium* недостатні і потребують лімітування.

**Ключові слова:** дикорослі лікарські рослини; лучні фітоценози; ресурси; облік; Переяславищина.

**Вступ.** Останнім часом попит на ресурсний потенціал лікарських рослин природної флори зростає, оскільки майже третину лікарських засобів фармацевтичної промисловості отримують із рослинної сировини. Оскільки не всі види лікарських рослин культивуються людиною, а акліматизовані й інтродуковані види не повною мірою задовольняють потреби фармацевтичної промисловості, заготівля сировини у природному середовищі є неминучою. Але водночас постає інша проблема – посилюючи антропогенне навантаження на природні популяції цінних сировинних видів рослин стан їх ресурсів буде під загрозою виснаження. І тому є актуальною необхідність систематичного обліку цих ресурсів у межах окремих регіонів й держави у цілому, як це передбачене законодавством України; удосконалення методичної бази обліку і моніторингу ресурсів для підвищення ефективності таких досліджень; дослідження закономірностей та особливостей формування ресурсів сировиннозначущих видів рослин для забезпечення їхнього збалансованого використання й збереження; започаткування моніторингу ресурсів видів лікарських і харчових рослин для з'ясування динаміки цих ресурсів в умовах дозованого антропогенного навантаження.

У флорі Переяславищини зосереджена значна кількість цінних дикорослих лікарських рослин, зокрема їх склад налічує 582 види, що належать до 106 родин і 360 родів і становить 60,12% всієї флори досліджуваної території (Коцура та ін., 2010; Довгопола, 2020).

Аналіз літературних джерел показав, що відомості про стан ресурсів дикорослих лікарських рослин Переяславищини є фрагментарними та розрізненими і не мали комплексного підходу до них (Довгопола, 2013; Довгопола, 2020).

Метою роботи є здійснення обліку ресурсів окремих потенційно сировиннозначущих видів лікарських рослин лучних фітоценозів.

**Матеріали та методи.** Ресурсні дослідження проводилися протягом 2015-2020 рр. на території Переяславщини та здійснюються й дотепер. Об'єкт дослідження – лікарські рослини Переяславщини.

Переяславщина знаходиться на сході Київської області на лівобережжі України, омивається водами Канівського водосховища. Територія району становить 1456 км<sup>2</sup>. Межує на півночі та сході із Баришівським та Яготинським районами Київської області, на півдні – з Драбівським та Золотоніським районами Черкаської області. Переяславщина розташована в Лівобережнодніпровському геоботанічному окрузі (Барбарич, 1977; Дідух, & Шеляг-Сосонко, 2003) та Лівобережно-Дніпровській лісостеповій фізико-географічній провінції (Руденко, 2007). Район знаходиться у межах північно-східного схилу Українського кристалічного щита Дніпровсько-Донецької западини. У рельєфі досліджуваного регіону чітко виділяються три надзаплавні тераси Дніпра. Територією району протікають річки Дніпро, Трубіж, Альта, Супій, Броварка, Карань. Середня температура січня – -6.5 °С, липня – +20.1 °С. Опадів близько 500-600 мм на рік (Коцура та ін., 2010). Рослинний покрив регіону трансформований внаслідок побудови ГЕС на Дніпрі та створення Канівського водосховища.

Ресурси окремих сировиннозначущих видів лікарських рослин лучних фітоценозів вивчалися маршрутним, стаціонарним і напівстаціонарним методами. До дикорослих лікарських рослин відносили види офіційної та традиційної народної медицини, а також види природної флори Переяславщини для яких властива наявність біологічно-активних сполук, які потенційно можуть бути використані в фітотерапії за В. Мінарченко та А. Гродзінським (Гродзінський, 1992; Мінарченко, 2005).

У процесі дослідження використовувалися загальноприйняті методи та методики аналізу флори. Види лікарських рослин визначали за наступними виданнями: «Каталог Дендрофлора України» (Кохно, 2001), «Лікарські судинні рослини України», «Лікарські рослини: енциклопедичний довідник» (Гродзінський, 1992; Мінарченко, 2005), «Определитель высших растений Украины» (1987). У роботі назви видів та обсяг родин подано за «Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist» (Mosyakin, & Fedoronchuk, 1999).

Поширення дикорослих видів лікарських рослин на території Переяславщини вивчали за літературними даними, результатами оригінальних експедиційних досліджень, матеріалами гербаріїв Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України (KW) та Університету Григорія Сковороди в Переяславі.

Визначення запасів лікарських рослин природної флори здійснювалося на облікових площадках розміром 1 м<sup>2</sup>, на кожній із яких визначали проєктивне покриття виду, висоту й кількість пагонів, а також збирали сировину досліджуваного виду, потім її висушували. Запаси сировини (біологічний та експлуатаційний) визначали згідно стандартних ресурсознавчих методик (Мінарченко, 2014). Промисловими вважали запаси, які щільно розміщуються та займають площу не менше 0,5 га, непромисловими – запаси рослин, що зростають щільними заростями на площі менше ніж 0,5 га або зростають фрагментарно чи розсіяно (Мінарченко, 2014).

**Результати та їх обговорення.** Проведений нами еколого-ценотичний аналіз флори Переяславщини дозволив виділити 5 еколого-фітоценотичних груп рослин. У їх складі переважають лісові (170 видів), лучні (145) та лучно-степові (114) види. Досить висока кількість видів лікарських рослин у синантропних фітоценозах – 95 видів. Решта фітоценотичних груп – лікарські види рослин перезволожених екотопів – 58 видів (Довгопола, 2020).

Участь дикорослих лікарських рослин Переяславщини в лучних фітоценозах займає друге місце (23%). Лучний тип флористичних комплексів у районі дослідження представлено заплавленими луками річок Дніпра, Супою, Трубежа, Альти, Броварки та цілої низки малих річок (Довгопола, 2020).

Найбільші площі (70-80%) займають справжні луки, представлені угрупованнями класу *Molinio-Arrhenatheretea* Тх. Вони формуються на рівнинних підвищених ділянках заплави та на схилах лівобережного масиву р. Дніпро із помірними зволоженням. Справжньоолучна

рослинність представлена асоціаціями *Festucetum pratensis*, *Poetum pratensis* Stepanovic 1997, *Anthoxantho-Agrostietum tenuis* Sillinger 1933. Лучні ділянки є важливою ресурсною базою лікарських рослин, зокрема: *Betonica officinalis* L., *Ononis arvensis* L., *Filipendula vulgaris* Moench, *Hypericum perforatum* L., *Thymus marshallianus* Willd, *Th. pallasianus* H. Br., *Rosa canina* L. та ін. На ділянках із різного ступеня порушення рослинного покриву зростають: *Melilotus officinalis* L., *Symphytum officinale* L., *Achillea submillefolium* L., *Tanacetum vulgare* L., *Cichorium intybus* L., *Plantago major* L. та ін. Такі види дикорослих лікарських рослин як *Centaureum erythraea* Rafn, *Agrimonia eupatoria* L., *Iris pseudacorus* L., *Symphytum officinale* L., *Oenanthe aquatica* L. пов'язані з вологими заплавними луками, хоча іноді трапляються і на суходільних (Коцура та ін., 2010; Довгопола, 2020).

Участь дикорослих лікарських рослин у лучно-степових фітоценозах флори Переяславщини становить 19,1% (114 видів). Залишки природної лучно-степової рослинності, яка відноситься до класів *Festucetea vaginatae* та *Festuco-Brometeae* Br. (Коцура та ін., 2010), лише невеликими куртинами збереглися серед штучних насаджень, що створювались на піщаних кучугурах поблизу Канівського водосховища, а також на схилах ярів та річкових долин, на схилах надзаплавних терас р. Дніпро (с. Циблі, урочище «Куряче горло»), р. Трубіж (поблизу музею народної архітектури та побуту Середньої Наддніпрянщини), р. Супій (Курган, околиці с. Ташань), околиці с. Єрківці, Дівички, Стов'яги на трасі Переяслав-Київ курган «Три брати», поблизу ст. Переяславська, гора «Роблена могила», околиці с. Травневе, ділянка «Змієвого валу» по трасі Переяслав-Золотоноша – комплексній пам'ятці природи «Дніпрово-Яненківський вал» тощо. Із цінних лікарських рослин тут трапляються *Adonis vernalis* L., *Verbascum densiflorum* Bertol., *Hypericum perforatum*, *Achillea submillefolium*, *Origanum vulgare* L., *Euphorbia stepposa* Zoz ex Prokh., *Hieracium pilosella* L., *Sedum acre* L., *Galium verum* L., *Plantago lanceolata* L., *Artemisia absinthium* L., *Thymus pallasianus*, *Th. marshallianus*, *Astragalus dasyanthus* P., *Salvia pratensis* L. S. *nemorosa* L., *Fragaria vesca*, *Trifolium pratense* L. та ін. (Коцура та ін., 2010; Довгопола, 2020).

**Деревій майже звичайний (*Achillea submillefolium* Klok. et Krytzka)** – багаторічна, трав'яниста рослина з повзучим, розгалуженим кореневищем, гемікриптофіт, мезофіт, сциогеліофіт. Зустрічається на суходільних і заплавних луках, у світлих розріджених лісах, на лісових галявинах, узліссях, біля доріг по всій території України. На теперішній час майже синантропний вид.

*A. submillefolium* виступає як інгредієнт лучно-степових слабо порушених місцезростань на луках (Храбра, 2008). Його кількість на таких ділянках поступово зменшується унаслідок заселення іншими видами. Частіше зростає розсіяно, зрідка утворює розріджені масиви. Рослина мало вимоглива до зволоження і багатства ґрунту.

*A. submillefolium* зростає на бідних, мезотрофних, навіть зволжених слабо засолених і солончакових ґрунтах, витримуючи пасовищну дигресію.

На території Переяславщини *A. submillefolium* зустрічається звичайно на луках, а також на слабо задернованих ділянках, де він утворює найбільш продуктивні масиви, зокрема: заплавні луки р. Трубіж (район університету), околиці с. Ташань (заплавні луки р. Супій), с. Гайшин, с. Веселинівка (заплавні річок Трубіж і Броварка), с. Хоцьки (заплавні луки р. Дніпро) та ін. Тут він зростає разом із *Agrostis vinealis* Schreb., *Poa angustifolia* L., *Festuca pratensis* Huds., *Festuca rubra* L., *Alopecurus pratensis* L., *Potentilla argentea* L., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Lotus arvensis* Pers., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Plantago lanceolata* L., *Taraxacum officinale* Webb. Ex Wigg., *Dactylis glomerata* L., *Trifolium pratense* L., *Artemisia absinthium* L., *Berteroa incana* (L.) DC., *Daucus carota* L., *Pilosella officinarum* F. Schult. Et Soh. Bip. та іншими видами.

Згідно наших досліджень, *Achillea submillefolium* в природних умовах не утворює масивів на великих територіях, у більшості місцезростань він трапляється розсіяно або фрагментарно. Та не дивлячись на те, що площа цих масивів незначна (0,1-0,9 га), на цих ділянках можна проводити збір сировини, тому що щільність запасу коливається у межах від  $60 \pm 7,2$  до  $390 \pm 11,2$  г/м<sup>2</sup> у свіжозібраному стані (табл. 1.).



Інвентаризаційна відомість ресурсів *Achillea submillefolium*

Географічний пункт	Загальна площа, га	Вихід сировини, г/м <sup>2</sup> у вологому стані	Біологічний запас повітр.-сухої сировини, кг	Експлуатаційний запас повітр.-сухої сировини, кг
1	2	3	4	5
Заплавні луки р. Трубіж	4,5	125±10,9	1284-1529	856-1019
Околиці с. Ташань, заплавні луки р. Супій	2,0	130±9,7	602-699	401-466
Околиці с. Гайшин заплави річок Трубіж і Броварка	2,2	120±13,2	587-733	392-488
Околиці с. Веселинівка	1,5	390±11,2	1421-1505	947-1003
Околиці с. Хоцьки, заплавні луки р. Дніпро	3,2	130±12,4	941-1139	627-759

Завдяки невибагливості до умов зростання і значному поширенню у регіоні, заготовляти *Achillea submillefolium* можна в кількості декількох десятків тонн. Запаси сировини великі й тому вид не потребує суворого лімітування обсягів заготівлі.

**Чебрець повзучий (*Thymus serpyllum* L.).** У заготівельній практиці рослинної лікарської сировини під загальною назвою збирають різні види роду *Thymus* L. На території Переяславщини найчастіше зустрічаються чебреці: *Thymus serpyllum*, *Th. podolicus* Klok et Shost, *Th. Marschallianus*, *Th. dimorphus* Klok et Shost. Інші види чебреців на нашій території мають більш обмежене поширення.

*Th. serpyllum* – багаторічний повзучий напівкущик із численними лежачими стеблами, хамефіт, мезофіт, геліофіт. На території Переяславщини вид зростає переважно в сухих і свіжих соснових, а також у зріджених дубово-соснових лісах, на галявинах, у молодих посадках лісу, особливо на піщаних ґрунтах, борових терасах р. Дніпро. Не може розвиватись у затінених місцезростаннях, тому при розростанні крон випадає із трав'яно-чагарничкового покриву. Він стійкий до нестачі вологи, але для успішного росту і репродукції потрібна добра освітленість (Мінарченко, 2002).

*Th. serpyllum* – піонерний вид, популяції якого можуть домінувати при заростанні пісків і порушених піщаних ґрунтів на ранніх стадіях сукцесійного процесу. На більш пізніх стадіях сукцесій урожайність *Th. serpyllum* знижується, тому величина запасів сировини нестабільна (Глущенко, 1999).

В умовах свіжих борів на супіщаних ґрунтах *Th. serpyllum* утворює міцні вегетативні та репродуктивні, більш обліснені пагони. Однак, у таких умовах велику роль відіграє ценотичний фактор. У процесі сукцесій в напрямку формування злаково-різнотравного угруповання вид втрачає позиції домінанта та може, при відсутності кардинальних еколого-ценотичних змін, тривалий час брати участь у формуванні трав'яно-чагарничкового ярусу як асектатор. Досить часто спостерігається вихід *Th. serpyllum* на суходільні луки, сформовані на вододілах, борових терасах. У таких умовах він може утворювати більш-менш щільні, невеликі за площею куртини на всій території ділянки.

У межах Переяславщини основні сировинноцінні місцезростання видів роду *Thymus* L. приурочені до чебрецево-злакових угруповань борових терас на дерново-слабопідзолистих піщаних ґрунтах. Також, *Th. serpyllum* зростає у соснових лісах на дерново-слабопідзолистих піщаних ґрунтах із слаборозвинутим гумусовим горизонтом і глибоким рівнем ґрунтових вод.

Деревостан таких лісів утворює *Pinus silvestris* L. Підлісок не розвинутий. Трав'яно-чагарничковий покрив із загальним покриттям 65-70 % складають головним чином *Th. serpyllum* (25-30%), *Festuca ovina* L., *Pilosella officinarum* F.W.Schultz & Sch.Bip., *Calamagrostis*

*epigeios* (L.) Roth, *Koeleria glauca* (Spreng.) DC., *Helichrysum arenarium* (L.) DG, *Sedum acre* L. та інші види. Під покривом крон *P. silvestris*, *Th. serpyllum* зустрічається зрідка, утворюючи більш-менш чіткі куртини у місцях зі зрідженим деревостаном.

Найчастіше популяції утворюють чіткі куртини на добре освітлених місцях зі щільністю запасу сировини 5-6,5 г/м<sup>2</sup> (повітряно-сухої ваги).

На досліджуваній території середня урожайність сировини становить близько 66,23±8,19 г/м<sup>2</sup>. Найбільш продуктивні масиви заготівлі сировини *Th. serpyllum* наведені в таблиці 2.

Таблиця 2

Інвентаризаційна відомість ресурсів *Thymus serpyllum*

Географічний пункт	Загальна площа, га	Вихід сировини, г/м <sup>2</sup> у вологому стані	Біологічний запас повітр.-сухої сировини, кг	Експлуатаційний запас повітр.-сухої сировини, кг
1	2	3	4	5
Околиці с. Сомкова долина, узлісся соснового лісу Студенівського лісництва (квартал 96)	1,1	59,8±12,5	156-239	104-159
Околиці с. Жовтневе, узлісся соснового лісу Студенівського лісництва (квартал 92)	2,0	46,9±9,5	224-338	150-226
Околиці с. Хоцьки, на схилах надзапальної тераси р. Дніпро	1,8	45,5±9,8	193-299	129-199
Околиці с. Циблі, на схилах надзапальної тераси р. Дніпро	1,7	59,6±12,5	240-368	160-245
с. Ташань, Ташанківський горб	1,2	47,4±12,5	126-216	84-144
Околиці с. Стів'яги, на схилах надзапальної тераси р. Дніпро	1,2	48,4±8,2	145-204	96-136
На схилах надзапальної тераси р. Трубіж, (поблизу музею народної архітектури та побуту Середньої Наддніпряниці)	2,0	57±9,8	283-401	189-267

У перспективі можна передбачити деяке скорочення запасів сировини, обумовлене певним виснаженням основних масивів. Цей процес пов'язаний із посиленням випасом на трав'янистих схилах великої рогатої худоби, нераціональним проведенням заготівель сировини, коли траву чебреців не зрізують, а виривають із коренями, порушуючи таким чином дернину і залишаючи рослини без можливості вегетативного відновлення. Негативно впливає також зростаюче рекреаційне навантаження на лісові і трав'яні угруповання.

**Звіробій продірявлений (*Hypericum perforatum* L.)** – багаторічна трав'яниста рослина зі слабо розвиненими малорозгалудженими коренями, гемікриптофіт, полікарпик, ксеромезофіт, мезотроф, геліофіт. Зустрічається по всій території України за винятком альпійського поясу Карпат, і дуже рідко на півдні країни (Сивоглаз, 1999; Мінарченко, 2005).

В умовах Переяславщини *H. perforatum* має значне поширення. Надає перевагу відкритим сухим і освітленим ділянкам, схилам, чагарникам, лісовим галявинам, просікам, узліссям, може утворювати продуктивні масиви на слабо дернистих суходільних луках при відсутності випасу худоби. Тут він зростає разом із *Genista tinctoria* L., *Artemisia absintium*, *Galium verum* L., *Elytrigia repens* L., *Euphorbia cyparissias* L., *Achillea millefolium*, *Festuca pratensis* Huds, *Linaria vulgaris* L. тощо.

*H. perforatum* близький до типових «піонерних» рослин, за своєю здатністю активно розселятися на ділянках із порушеним покривом під впливом господарської діяльності. Мало вибагливий до багатства та вологості ґрунтів і легко піддається вирощуванню, при цьому добре розвивається і дає великий урожай (Сивоглаз, 1999).

Найбільш масово (більше 20 % покриття) росте на бідних (89-100 ступінь багатства ґрунту), помірно зволжених (55-68 ступінь шкали зволоження) ґрунтах (Турубара, 2010).

*H. perforatum* у лісовій зоні є типовим представником різнотравних угруповань на вирубках мішаних лісів, де може утворювати масиви з проективним покриттям до 50 %, хоча за своєю природою є лучно-степовим видом.

При розростанні високотрав'я та чагарників, зменшенні освітленості, посиленні задернованості *H. perforatum* поступово випадає зі складу угруповання, залишаючись на галявинах, узліссях невеличкими скупченнями чи поодинокі. Швидкість таких сукцесій популяцій *H. perforatum* визначається інтенсивністю сукцесійних змін в усьому фітоценозі. Спостереження показали, що при швидкому збільшенні зімкнутості крон деревостану пригнічується розвиток високотрав'я і на таких ділянках даний вид зберігається 6-7 років. При інтенсивному розростанні чагарників він випадає із травостою на 4-6й рік. Низькою є продуктивність популяцій *H. perforatum* на справжніх луках – його участь тут зводиться, як правило, до рівня інгредієнта (Сивоглаз, 1999).

Значні запаси звіробою, достатні для заготівлі, виявлені на території Переяславщини: м. Переяслав, урочище «Козинські горби», Студениківське лісництво державного підприємства «Переяслав-Хмельницьке лісове господарство» на вирубках (кв. 20-26, 40-45, 60-63), урочище «Куряче горло»; Переяслав-Хмельницький район, околиці с. Циблі (схили р. Дніпро), с. Хоцьки (схили р. Дніпро), с. Студеники (узлісся); околиці с. Жовтневе (табл. 3).

Таблиця 3

Інвентаризаційна відомість ресурсів *Hypericum perforatum*

Місцезростання	Загальна площа, га	Вихід сировини, г/м <sup>2</sup> у вологому стані	Біологічний запас повітряно-сухої сировини, кг	Експлуатаційний запас повітряно-сухої сировини, кг
1	2	3	4	5
м. Переяслав, урочище «Козинські горби»	2,8	100,19±6,3	605-686	403-457
Околиці с. Циблі (схили р. Дніпро)	1,0	129,1±19,3	253-241	168-228
Околиці с. Хоцьки (схили р. Дніпро)	0,7	133±17,8	185-243	124-162
Студениківське лісництво на вирубках (кв. 20-26, 40-45, 60-63)	1,3	112,5±7,24	315-358	210-239
Околиці с. Студеники, (узлісся)	1,2	92,9±15,9	213-300	142-200
Урочище «Куряче горло»	0,8	107,2±13,8	172-223	115-148
Околиці с. Жовтневе	4,7	93,8±14,6	856-1172	571-781

Середня урожайність *Hypericum perforatum* на досліджуваній території із 1 м<sup>2</sup> становить 109,81±13,56 г сирої маси. Необхідно відмітити певну природну лабільність запасів сировини цього виду. Високопродуктивні масиви утворює на перелогах, еродованих ділянках завдяки інтенсивному самосіву. При відсутності інтенсивного антропогенного навантаження такі масиви зберігають сировинну цінність 6-7 років (Сивоглаз, 1999). Сінокосіння і випасання худоби в однаковій мірі погіршує стан його популяцій. На відкритих ділянках зі зрідженим трав'янистим покривом завдяки насінневою поновленню часто утворює добре виражені ущільнення із проективним покриттям до 20-25%.

Ураховуючи значне поширення звіробою у всіх обстежених територіях Переяславщини, на сьогодні не стоїть гостро проблема дефіциту сировини цієї лікарської рослини в регіоні, однак, щоб не допустити виснаження ресурсного потенціалу звіробою, регламентація щорічного обсягу заготівлі сировини в цілому по Переяславщині не повинна перевищувати 5-7 тонн. Окрім того, щоб не нанести шкоди заростям звіробою, заготівлю сировини на одному масиві рекомендується проводити з інтервалом у 2 роки (Сивоглаз, 1999).

**Цмин пісковий (*Helichrysum arenarium* (L.) Moench)** – напіврозетковий, стрижнекореневий трав'янистий монокарпик, олігомезотроф, ксеромезофіт, геліофіт. Поширений по всій території України в соснових лісах, на пісках других терас і прируслових заплавах річок, степових схилах, відслоненнях, іноді як бур'ян на легких ґрунтах. Часто утворює зарості на безлісих пісках і в молодих посадках сосни. На досліджуваній території вид поширений переважно у сухих соснових лісах, на галявинах, у молодих посадках сосни, на лучно-степових ділянках (Мінарченко, 2005).

*H. arenarium* росте на піщаних ґрунтах, найбільш масово (2,5-8% проективного покриття) на небагатих і досить багатих ґрунтах (8-15 ступінь багатства ґрунту) зі зволоженням луків і степів й сухих соснових лісів (51-52 ступінь шкали зволоження) за екологічними шкалами (Турубара, 2010). В різко змінних умовах зволоження *H. arenarium* не росте. Він є індикатором сухих і свіжих борів, зустрічається також у свіжих суборах (Храбра, 2008).

*H. arenarium* – типовий геліофіт. На затінених ділянках утворюються більш витягнуті мало чисельні репродуктивні пагони з невеликою кількістю квіткових кошиків. Повного затемнення рослина не виносить, тому не зустрічається у соснових лісах (10-12 річних) із зімкненими кронами. Тут спочатку спостерігається зменшення кількості репродуктивних, а потім і вегетативних пагонів, що призводить до загибелі рослин. Таким чином, *H. arenarium* в соснових лісах на піщаному ґрунті бере участь у початкових етапах сукцесійних процесів (Турубара, 2010).

*H. arenarium* не витримує конкуренції і зростає на бідних сухих ґрунтах. На чорноземах він пригнічується іншими рослинами і тому частіше всього зростає поблизу доріг і стежок, де ґрунт більш ущільнений, і умови для зростання інших видів не придатні. В посадках, коли крони сосон змикаються і світловий режим стає несприятливим, *H. arenarium* поступово зникає.

З високими показниками рясності *H. arenarium* зростає у молодих культурах сосни. При змиканні крон деревостану світловий режим стає несприятливим для виду, його фітоценотичний та екологічний оптимуми порушуються, кількість репродуктивних пагонів різко зменшується і поступово цмин витісняється на узлісся, галявини, просіки, де часто домінує у трав'яному ярусі впродовж багатьох років.

На більш сухих пісках *H. arenarium* зустрічається у злаково-різнотравних, полиново-різнотравних і полиново-злакових угрупованнях, де він зростає разом із *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Agrostis alba* L., *Festuca ovina* L., *Festuca rubra* L., *Corynephorus canescens* (Bernh.) Beauv., *Koeleria glauca* (Spreng.) DC., *Achillea submillefolium* L., *Jasione Montana* L., *Pilosella officinarum* F. Schultz & Sch. Bip., *Berteroa incana* (L.) DC.

Виявлені сировинноцінні популяції цмину піскового приурочені до піщаних слабо задернованих ґрунтів із достатнім освітленням у молодих посадках сосни, узліссях (поблизу с. Хоцьки, державна організація «Лісове господарство «Білоозерське», квартал 20-29; поблизу сіл Соснова, Стокова, Жовтневе Студениківського лісництва державного підприємства «Переяслав-Хмельницьке лісове господарство») та лучно-степових ділянках (поблизу с. Жовтневе, схили р. Дніпро, с. Циблі, Хоцьки).

У межах Переяславщини *Helichrysum arenarium* розсіяно зростає у соснових лісах лишайникових, які займають верхні частини піщаних горбів, рідше – рівні підвищені місця, для яких характерна сухість і бідність дерново-слабопідзолистих піщаних ґрунтів. Деревостан утворює *Pinus sylvestris*. Трав'яно-чагарничковий покрив дуже розріджений і складається головним чином із *Calamagrostis epigeios*, *Festuca ovina* L., *Thymus serpyllum*, за участю *Pilosella officinarum*, *Solidago virgaurea* L., *Calluna vulgaris* L., *Koeleria glauca* Spreng.

Під покривом зімкнутих сосняків *H. arenarium* зустрічається зрідка з проективним покриттям 1-4%, щільність – 0,8-1,6 г/м<sup>2</sup>, а продуктивність ценопопуляцій становить 8-16 кг/га сирих суцвіть.

На відкритих місцях та зі зрідженим деревостаном *H. arenarium* зростає масово, утворюючи куртини на слабо задернованих борових пісках переважно на галявинах, поля-



нах, узліссях, уздовж доріг. В угрупованнях разом із цмином частіше зростають *Hypericum perforatum*, *Pilosella officinarum*, *Jasione Montana* L., *Nardus stricta* L., *Berteroa incana* та ін. Такі масиви було досліджено поблизу с. Хоцьки, державна організація «Лісове господарство «Білоозерське», квартал 20-29; поблизу сіл Соснова, Стокова, Жовтневе Студениківського лісництва державного підприємства «Переяслав-Хмельницьке лісове господарство».

Проективне покриття *H. arenarium* за таких умов складає 10-15%, у деяких місцях досягаючи 20-25%, висота рослин 15-25 см. Щільність запасу сировини в середньому становить 24-48 г/м<sup>2</sup> сирих суцвіть, а на окремих ділянках – 100-120 г/м<sup>2</sup>.

Значні запаси *H. arenarium* зосереджені в молодих соснових лісах на піщаних ґрунтах. За умов слабкої задернованості в таких посадках урожайність сировини *H. arenarium* становить 5-10 г/м<sup>2</sup>. Однак зі збільшенням затінення, що відбувається при розростанні деревного ярусу, *H. arenarium* поступово випадає з травостою, залишаючись на більш освітлених місцях.

*H. arenarium* відноситься до групи видів, природні запаси яких в Україні обмежені й заготовля сировини для фарміндустрії підлягає суворому лімітуванню (Мінарченко, 2005).

Середня урожайність сировини на досліджуваній території становить 61,33±6,36 г/м<sup>2</sup>, але значних площ для заготівлі *Helichrysum arenarium* не утворює, тому збирання рослин у межах Переяславщини проводити недоцільно.

**Висновки.** Таким чином, у процесі польових досліджень проведених 2015-2020 роках здійснено облік ресурсів дикорослих сировинних лікарських рослин офіційної медицини: *Achillea submillefolium*, *Hypericum perforatum*, *Helichrysum arenarium*, *Thymus serpyllum* та визначено їхню сировинну продуктивність (біологічний та експлуатаційний запаси) у лучних екотопах Переяславщини. Визначено місцезнаходження сировинних масивів досліджуваних видів указаної території.

У результаті ресурсних обстежень чотирьох видів лікарських рослин офіційної медицини встановлено, що запаси *Achillea submillefolium* значні та повністю достатні для задоволення потреб фармацевтичної промисловості; запаси *Thymus serpyllum* і *Hypericum perforatum* достатні для ведення промислових заготівель; запаси *Helichrysum arenarium* недостатні і потребують лімітування.

#### Список використаної літератури:

- Геоботанічне районування Української РСР / ред. А. І. Барбарич. Київ : Наук. думка, 1977. 303 с.
- Глуценко Л. Особливості цвітіння та нектаропродуктивності видів роду *Thymus* L. (Lamiaceae Lindl.). *Український ботанічний журнал*. 1999. Т. 56, № 4. С. 414-419.
- Дідух Я. П., Шеляг-Сосонко Ю. Р. Геоботанічне районування України та суміжних територій. *Український ботанічний журнал*. 2003. Т. 60, №. 1. С. 6-17.
- Довгопола Л. І. Історія дослідження лікарських рослин Лівобережжя Дніпровського геоботанічного округу. *Біологічні системи*. 2013. Т. 5, вип. 3. С. 403-408.
- Довгопола Л. І. Лікарські рослини природної флори Переяславщини. *Біорізноманіття, екологія та експериментальна біологія*. 2020. Т. 22, № 1. С. 27-36. DOI: 10.34142/2708-5848.2020.22.1.03
- Кохно М. А. Каталог дендрофлори України. Київ : Фітосоціоцентр, 2001. 72 с.
- Лікарські рослини / під ред. А. М. Гродзінського. Київ : Укр. Енциклопедія, 1992. 544 с.
- Мінарченко В. М. Атлас лікарських рослин України, (хорологія, ресурси та охорона). Київ : Фітосоціоцентр, 2002. 172 с.
- Мінарченко В. М. Лікарські судинні рослини України (медичне та ресурсне значення). Київ : Фітосоціоцентр, 2005. 324 с.
- Мінарченко В. М. Ресурсознавство. Лікарські рослини. Київ : Фітосоціоцентр, 2014. 215 с.
- Національний атлас України / голов. ред. Л. Г. Руденко. Київ : Картографія, 2007. 440 с.
- Определитель высших растений Украины / ред. Ю. Н. Проскудин. Киев : Наук. думка, 1987. 548 с.
- Переяслав-Хмельницький. Природа: рослинний світ. Критичний інвентаризаційний анований конспект флори та рослинності: судинні рослини, мохоподібні, лишайники, водорості / за ред.: В. П. Коцура та ін. Корсунь-Шевченківський : Майдаченко І. С., 2010. 163 с.
- Сивоглаз Л. М. Режим невиснажливого використання фіторесурсів *Hypericum perforatum* L. *Український ботанічний журнал*. 1999. Т. 56, № 2. С. 166-169.
- Турубара О. В. Лікарські рослини Лівобережного Полісся: стан ресурсів, перспективи використання і охорона : автореф. дис. ... канд. біолог. наук: 03.00.05. Київ. 2010. 22 с.
- Храбра С. З. Дикорослі лікарські рослини Тернопільської області (еколого-ценотичні особливості, ресурси та раціональне використання) : автореф. дис. ... канд. біолог. наук: 03.00.05. Київ. 2008. 22 с.
- Mosyakin S. L., Fedoronchuk M. M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. Kiev : M.G. Kholodny Inst. of Botany NAS of Ukraine. 1999. 345 p.

**L. I. Dovhopola**

Hryhoriy Skovoroda University in Pereyaslav

**RESOURCES OF RAW MATERIAL SPECIES OF MEDICINAL PLANTS OF RADIUS PHYTOCENOSES OF PEREYASLAVSCHINA**

The article presents the results of the resource assessment and location of individual raw material species of medicinal plants of meadow and meadow-steppe phytocenoses of Pereyaslav region (Kyiv region, Boryspil district). It is established that the participation of wild medicinal plants of Pereyaslav region in meadow phytocenoses takes the second (145 species out of the total number – 582), and in meadow-steppe third (114 species) places. The meadow type of floristic complexes in the study area is represented by floodplain meadows of the Dnieper, Supa, Trubizh, Alta, Brovarka rivers, and a number of small rivers. They are presented in four types of formations: steppe, real, swampy and saline meadows.

During the field research conducted in 2015-2020, the resources of wild raw medicinal plants of official medicine were taken into account: *Achillea submillefolium* Klok. et Krytzka, *Hypericum perforatum* L., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench, *Thymus serpyllum* L. and their raw material productivity (biological and operational reserves) in meadow and meadow-steppe ecotopes of Pereyaslav region was determined. The location of raw materials of the studied species of medicinal plants of the natural flora of the specified area is determined.

As a result of resource surveys, it was found that the stocks of *Achillea submillefolium* are significant and fully sufficient to meet the needs of the pharmaceutical industry; stocks of *Thymus serpyllum*, *Hypericum perforatum* are sufficient for industrial procurement; reserves of *Helichrysum arenarium* are insufficient and need to be limited.

**Key words:** wild medicinal plants; meadow phytocenoses; resource; accounting; Pereyaslav region.

**References**

- Barbarych, A. I. (Ed.). *Heobotanichne raionuvannia Ukrainskoi RSR [Geobotanical zoning of the Ukrainian SSR]*. Kyiv: Nauk. dumka [in Ukrainian].
- Didukh, Ya. P., & Sheliakh-Sosonko, Yu. R. (2003). Heobotanichne raionuvannia Ukrainy ta sumizhnykh terytorii [Geobotanical zoning of Ukraine and adjacent territories]. *Ukrainian Botanical Journal*, 60(1), 6-17 [in Ukrainian].
- Dovhopola, L. I. (2013). Istoriiia doslidzhennia likarskykh roslyn Livoberezhnodniprovs'koho heobotanichnoho okruhu [History of the study of medicinal plants of the left bank of the Dnieper geobotanical district]. *Scientific Herald of Chernivtsy University. Biology (Biological Systems)*, 5(3), 403-408 [in Ukrainian].
- Dovhopola, L. I. (2020). Likarski roslynny pryrodnoi flory Pereiaslavshchyny [Medical plants of natural flora pereyaslav district]. *Biodiversity, ecology and experimental biology*, 22(1), 27-36 [in Ukrainian]. doi: 10.34142/2708-5848.2020.22.1.03
- Hlushchenko, L. (1999). Osoblyvosti tsvitinnia ta nektaroproduktyvnosti vydiv rodu *Thymus* L. (Lamiaceae Lindl.) [Peculiarities of flowering and nectar productivity of species of the genus *Thymus* L. (Lamiaceae Lindl.)]. *Ukrainian Botanical Journal*, 56(4), 414-419 [in Ukrainian].
- Hrodzinskyi, A. M. (Ed.). (1992). *Likarski roslynny [Medicinal plants]*. Kyiv: Ukr. Entsyklopediia [in Ukrainian].
- Khrabra, S. Z. (2008). *Dykorosli likarski roslynny Ternopil'skoi oblasti (ekoloho-tsenotychni osoblyvosti, resursy ta ratsionalne vykorystannia) [Wild medicinal plants of Ternopil region (ecological-coenotic features, resources and rational use)]*. (Extended abstract of PhD diss). Kyiv [in Ukrainian].
- Kokhno, M. A. (2001). *Kataloh dendroflory Ukrainy [Catalog of dendroflora of Ukraine]*. Kyiv: Fitosotsiotsentr [in Ukrainian].
- Kotsura, V. M., Dzhurana, M. M., & Fedoronchuka, M. V. (Eds.). (2010). *Shevery Pereiaslav-Khmelnitskyi. Pryroda: roslynnyi svit. Krytychnyi inventaryzatsiinyi anotovanyi konspekt flory ta roslynnosti: sudynni roslynny, mokhopodibni, lyshainyky, vodoro-sti [Pereiaslav-Khmelnitsky. Nature: flora. Critical inventory annotated abstract of flora and vegetation: vascular plants, bryophytes, lichens, algae]*. Korsun-Shevchenkivskiy: Maidachenko I. S. [in Ukrainian].
- Minarchenko, V. M. (2002). *Atlas likarskykh roslyn Ukrainy, (khorolohiia, resursy ta okhorona) [Atlas of Medicinal Plants of Ukraine (chorology, resources and protection)]*. Kyiv: Fitosotsiotsentr [in Ukrainian].
- Minarchenko, V. M. (2005). *Likarski sudynni roslynny Ukrainy (medychne ta resursne znachennia) [Medicinal vascular plants of Ukraine (medical and resource value)]*. Kyiv: Fitosotsiotsentr [in Ukrainian].
- Minarchenko, V. M. (2014). *Resursoznavstvo. Likarski roslynny [Resource science. Medicinal plants]*. Kyiv: Fitosotsiotsentr [in Ukrainian].
- Mosyakin, S. L., & Fedoronchuk, M. M. (1999). *Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist*. Kiev: M.G. Kholodny Inst. of Botany NAS of Ukraine.
- Proskudin, Iu. N. (Ed.). (1987). *Opredivitel vysshikh rastenii Ukrainy [Key to Higher Plants of Ukraine]*. Kiev: Nauk. dumka [in Russian].
- Rudenko, L. H. (Ed.). (2007). *Natsionalnyi atlas Ukrainy [National Atlas of Ukraine]*. Kyiv: Kartohrafiia [in Ukrainian].
- Syvohlaz, L. M. (1999). Rezhym nevysnazhlyvoho vykorystannia fitoresursiv *Hypericum perforatum* L. [Mode of inexhaustible use of phytoresources *Hypericum perforatum* L.]. *Ukrainian Botanical Journal*, 56(2), 166-169 [in Ukrainian].
- Turubara, O. V. (2010). *Likarski roslynny Livoberezhnoho Polissia: stan resursiv, perspektyvy vykorystannia i okhorona [Medicinal plants of the Left Bank Polissya: state of resources, prospects of use and protection]*. (Extended abstract of PhD diss). Kyiv [in Ukrainian].

Отримано 26.03.2021

УДК 582.32 (477)

<https://doi.org/10.33989/2021.7.1.243424>**В.М. Вірченко**

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України

вул. Терещенківська, 2, Київ, 01004, Україна

vir\_chen\_ko@ukr.net

ORCID: 0000-0002-8205-5122

**БРІОФЛОРА МІСТА БЕРЕГОВЕ  
(ЗАКАРПАТСЬКА ОБЛ., УКРАЇНА)**

*Берегове – районний центр у Закарпатській області. Місто розташоване в межах Закарпатської низовини, у долині річки Тиси. Його площа 19 кв. км, де проживає близько 24 тис. населення. На початку ХХ століття мохоподібні Закарпаття вивчали польські, угорські та чеські ботаніки. Після Другої світової війни ці дослідження продовжили українські дослідники, а саме М.П. Слободян, С.В. Мельник та ін. Загалом до наших досліджень для м. Берегове було відомо 27 видів бріофітів.*

*В 2018 і 2020 рр. провадилось сучасне бріофлористичне дослідження м. Берегове. Було обстежено ботанічний заказник «Ардов», деякі парки та вуличні насадження, де зібрано понад 80 пакетів мохоподібних. В результаті узагальнення власних і літературних даних у м. Берегове та його околицях встановлено 71 вид мохоподібних, з них 5 видів печіночники і 66 – мохи. Провідні місця в спектрі родин мохів займають Brachytheciaceae, Pottiaceae і Orthotrichaceae. Видове багатство бріофітів спостерігається переважно на природних і штучних кам'янистих субстратах, стовбурах дерев, в меншій мірі – на ґрунті. В ботанічному заказнику «Ардов» зростає низка мохоподібних, котрі не виявлені в межах забудованої частини м. Берегове. Поряд з поширеними в бріофлорі міста виявлені деякі рідкісні в Україні види, а саме *Syntrichia latifolia*, *Dicranoweisia cirrata*, *Rhynchostegium megaropolitanum*.*

**Ключові слова:** урбанобріофлора; м. Берегове; Закарпаття; Україна.

**Вступ.** Наприкінці ХІХ та на початку ХХ століття мохоподібні північно-східних Карпат вивчали польські, угорські та чеські ботаніки. Майже всі отримані ними дані були узагальнені А. Борошем і Л. Вайдою у праці «Bryoflora Carpathorum Septentrionali-Orientaliorum» (Boros, & Vajda, 1968-69), де наведено понад 500 видів. При цьому низку мохів вказано для Закарпаття і, зокрема, для м. Берегове. Після Другої світової війни дослідження бріофлори цієї території продовжили українські дослідники, а саме М.П. Слободян, С.В. Мельник та ін. Загалом до наших досліджень для м. Берегове було відомо 27 видів.

**Мета дослідження** – вивчення різноманіття мохоподібних м. Берегове та особливостей їх розподілу за субстратами.

**Об'єкт і методи дослідження.** Берегове – районний центр у Закарпатській області. Місто розташоване в межах Закарпатської низовини, у долині річки Тиси. Його площа 19 кв. км, де проживає близько 24 тис. населення. Середньорічна температура повітря складає +9,8°С, а середньорічна кількість опадів – 666 мм. Тут розвинена харчова (зокрема, виноробство), деревообробна, легка промисловість. В околицях міста розвідані термальні й мінеральні води. За геоботанічним районуванням природна рослинність території належить до Закарпатського притисянського округу з рівнинними дубовими і дубово-грабовими лісами і різнотравно-злаковими луками. Природний рослинний покрив значною мірою змінений господарською діяльністю. Площа зелених насаджень цього міста становить 340 га (Маринич, 1989).

Восени 2018 року А.Б. Громаковою (Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна) провадилось вивчення різноманіття лишайників Берегового. Поряд з тим, у різних стаціях міста нею було зібрано понад 30 пакетів мохів і за цими матеріалами встановлено 20 видів (Вірченко, & Громакова, 2019). У серпні 2020 р. бріологічні дослідження в місті продовжені В.М. Вірченко за участю М.В. Шевери і Д. Любки. Було обстежено ботанічний заказник «Ардов», деякі парки та вуличні насадження, де зібрано близько 50 пакетів мохоподібних. Всі зібрані матеріали визначали у відділі фікології, ліхенології та бріології



Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАНУ за вітчизняними визначниками і «Флорами». Латинські видові назви та обсяг родин подані нижче за сучасним «Анотованим чеклістом мохоподібних Європи, Макаронезії та Кіпру» (Hodgetts et al., 2020).

**Список мохоподібних м. Берегове**

**Відділ MARCHANTIOPHYTA – печіночники**

Родина *Lophocoleaceae* Vanden Berghen

1. *Lophocolea bidentata* (L.) Dumort. (Boros & Vajda, 1968-69).

2. *Lophocolea heterophylla* (Schrad.) Dumort. Заказник «Ардов», на затіненому камінні під кущами, 28.08.2020 (Вірченко).

Родина *Plagiochilaceae* Müll.Frib.

3. *Plagiochila asplenioides* (L.) Dumort. s.l. (Boros & Vajda, 1968-69).

Родина *Frullaniaceae* Lorch

4. *Frullania dilatata* (L.) Dumort. (Зеров, 1964); заказник «Ардов», на дубі в дубово-липовому лісі, 28.08.2020 (Вірченко); вул. Б.Хмельницького, на березах, 29.08.2020 (Вірченко).

Родина *Metzgeriaceae* H.Klinggr.

5. *Metzgeria furcata* (L.) Corda. (Зеров, 1964).

**Відділ BRYOPHYTA – мохи**

Родина *Polytrichaceae* Schwägr.

6. *Atrichum undulatum* (Hedw.) P.Beauv. Заказник «Ардов», на ґрунті в дубово-липовому лісі, 28.08.2020 (Любка).

7. *Polytrichum formosum* Hedw. (Улична, 1978).

Родина *Funariaceae* Schwägr.

8. *Entosthodon fascicularis* (Hedw.) Müll.Hal. (Boros & Vajda, 1968-69).

Родина *Dicranellaceae* M.Stech

9. *Dicranella heteromalla* (Hedw.) Schimp. Заказник «Ардов», на ґрунті в дубово-липовому лісі, 28.08.2020 (Любка).

Родина *Rhabdoweisiaceae* Limpr.

10. *Dicranoweisia cirrata* (Hedw.) Lindb. Вул. Б.Хмельницького, на березах, 29.08.2020 (Вірченко).

Родина *Ditrichaceae* Limpr.

11. *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. Старий спортивний майданчик, на ґрунті, 19.09.2018 (Громакова); кам'яна огорожа цвинтаря, 20.09.2018 (Громакова) (Вірченко & Громакова, 2019); заказник «Ардов», на ґрунті в дубово-липовому лісі, 28.08.2020 (Вірченко); вул. Б.Хмельницького, на березах, 29.08.2020 (Вірченко).

12. *Pleurozium subulatum* (Hedw.) Rabenh. (Бачурина & Мельничук, 1987).

Родина *Pottiaceae* Schimp.

13. *Barbula unguiculata* Hedw. Заказник «Ардов», на затіненому камінні, 28.08.2020 (Вірченко).

14. *Didymodon rigidulus* Hedw. Заказник «Ардов», на затіnenних скелях, 28.08.2020 (Вірченко).

15. *Syntrichia latifolia* (Bruch ex Hartm.) Huebener. Вул. Т.Шевченка, 40, на гіркокаштані, 19.09.2018 (Громакова); ратуша, на горизонтальній поверхні муру, 19.09.2018 (Громакова) (Вірченко & Громакова, 2019).

16. *Syntrichia papillosa* (Wils.) Jur. Площа Ференца Ракоці, на старій черешні, 19.09.2018 (Громакова); вул. Т.Шевченка, 65, на гіркокаштані, 20.09.2018 (Громакова) (Вірченко & Громакова, 2019); заказник «Ардов», на дубі в дубово-липовому лісі, 28.08.2020 (Вірченко).

17. *Syntrichia ruralis* (Hedw.) F.Weber et D.Mohr. Кам'яна огорожа цвинтаря, 20.09.2018 (Громакова) (Вірченко & Громакова, 2019); вул. Станційна, на ґрунті коло дороги, 28.01.2020 (Шевера); вул. Вокзальна, на асфальті, 29.08.2020 (Вірченко).

18. *Syntrichia virescens* (De Not.) Ochuga. Біля ратуші на дубі, 19.09.2018 (Громакова); площа Ференца Ракоці, на старій черешні, 19.09.2018 (Громакова); вул. Т.Шевченка, 65, на

гіркокаштані, 20.09.2018 (Громакова) (Вірченко & Громакова, 2019); вуличні дерева, на ясені, 29.08.2020 (Вірченко); вул. Б.Хмельницького, на березах, 29.08.2020 (Вірченко).

19. *Tortella tortuosa* (Hedw.) Limpr. На завезених в місто кам'яних брилах, 29.08.2020 (Вірченко).

20. *Tortula modica* R.H.Zander. (Бачурина & Мельничук, 1988).

21. *Tortula muralis* Hedw. Вул. Т.Шевченка, підмурок будинка, 19.09.2018 (Громакова); міський парк, на кам'яній кладці біля річки, 20.09.2018 (Громакова) (Вірченко & Громакова, 2019); вул. Б.Хмельницького, на березах, 29.08.2020 (Вірченко).

22. *Tortula truncata* (Hedw.) Mitt. (Зеров & Партика, 1975).

Родина *Grimmiaceae* Arn.

23. *Grimmia pulvinata* (Hedw.) Sm. (Boros & Vajda, 1968-69); міський парк, на кам'яній кладці біля річки, 20.09.2018 (Громакова); вул. Пушкінська, 28, на гіркокаштані, 21.09.2018 (Громакова); ратуша, на горизонтальній поверхні муру, 19.09.2018 (Громакова) (Вірченко & Громакова, 2019); на завезених в місто кам'яних брилах, 29.08.2020 (Вірченко).

24. *Niphotrichum canescens* (Hedw.) Bedn.-Ochyra & Ochyra. (*Racomitrium canescens* (Hedw.) Brid.). На завезених в місто кам'яних брилах, 29.08.2020 (Вірченко).

25. *Schistidium apocarpum* (Hedw.) Bruch et Schimp. s.l. Вул. Пушкінська, 28, водостік будинку, 21.09.2018 (Громакова) (Вірченко & Громакова, 2019); на завезених в місто кам'яних брилах, 29.08.2020 (Вірченко); на могильних плитах на цвинтарі, 29.08.2020 (Вірченко).

Родина *Hedwigiaceae* Schimp.

26. *Hedwigia ciliata* (Hedw.) P.Beauv. (Boros & Vajda, 1968-69); на завезених в місто кам'яних брилах, 29.08.2020 (Вірченко); заказник «Ардов», на липі в дубово-липовому лісі, 28.08.2020 (Вірченко).

Родина *Bryaceae* Schwägr.

27. *Bryum argenteum* Hedw. Старий спортивний майданчик, на ґрунті, 19.09.2018 (Громакова); вул. Т.Шевченка, підмурок будинка, 19.09.2018 (Громакова); кам'яна огорожа цвинтаря, 20.09.2018 (Громакова) (Вірченко & Громакова, 2019); вул. Станційна, на ґрунті коло дороги, 28.01.2020 (Шевера).

28. *Ptychostomum imbricatum* (Müll.Hal.) Holyoak & N.Pedersen. (*Bryum caespiticium* Hedw.). На завезених в місто кам'яних брилах, 29.08.2020 (Вірченко).

29. *Ptychostomum moravicum* (Podp.) Ros & Mazimpraka. (*Bryum moravicum* Podp.). Міський парк, на кам'яній кладці біля річки, 20.09.2018 (Громакова); вул. Пушкінська, 28, на гіркокаштані, 21.09.2018 (Громакова) (Вірченко & Громакова, 2019).

Родина *Mniaceae* Schwägr.

30. *Mnium stellare* Hedw. (Boros & Vajda, 1968-69).

31. *Plagiomnium cuspidatum* (Hedw.) T.J.Kor. (Зеров & Партика, 1975); заказник «Ардов», на затіненому камінні під кущами, 28.08.2020 (Вірченко).

32. *Plagiomnium undulatum* (Hedw.) T.J.Kor. Заказник «Ардов», на затіненому камінні, 28.08.2020 (Вірченко).

Родина *Orthotrichaceae* Arn.

33. *Lewinskya speciosa* (Nees) F.Lara, Garilleti & Goffinet. (*Orthotrichum speciosum* Nees). Вул. Б.Хмельницького, на березах, 29.08.2020 (Вірченко).

34. *Lewinskya striata* (Hedw.) F.Lara, Garilleti & Goffinet. (*Orthotrichum striatum* Hedw.) (Бачурина & Мельничук, 1989); вул. Пушкінська, 28, на старому каштані, 21.09.2018 (Громакова) (Вірченко & Громакова, 2019); заказник «Ардов», на дубі в дубово-липовому лісі, 28.08.2020 (Вірченко); вул. Б.Хмельницького, на березах, 29.08.2020 (Вірченко).

35. *Nyholmiella obtusifolia* (Brid.) Holmen & E.Warncke. (*Orthotrichum obtusifolium* Brid.). Вулиця біля «Жайворонка», на горіхові, 19.09.2018 (Громакова); вул. Т.Шевченка, на ясені в дворі, 20.09.2018 (Громакова) (Вірченко & Громакова, 2019); вуличні дерева, на ясені, 29.08.2020 (Вірченко).

36. *Orthotrichum anomalum* Hedw. На завезених в місто кам'яних брилах, 29.08.2020 (Вірченко); на могильних плитах на цвинтарі, 29.08.2020 (Вірченко).

37. *Orthotrichum diaphanum* Schrad. ex Brid. Біля ратуші на дубі, 19.09.2018 (Громакова); площа Ференца Ракоці, на старій черешні, 19.09.2018 (Громакова); вул. Т.Шевченка, 65, на гіркокаштані, 20.09.2018 (Громакова) (Вірченко & Громакова, 2019); вуличні дерева, на ясені, 29.08.2020 (Вірченко)

38. *Orthotrichum patens* Bruch ex Brid. (Зеров & Партика, 1975).

39. *Orthotrichum pumilum* Sw. ex anon. Вулиця біля «Жайворонка», на горіхові, 19.09.2018 (Громакова); вул. Т.Шевченка, підмурок будинка, 19.09.2018 (Громакова) (Вірченко & Громакова, 2019); заказник «Ардов», на дубі в дубово-липовому лісі, 28.08.2020 (Вірченко).

40. *Pulviger a lyellii* (Hook. & Taylor) Plášek, Sawicki & Ochura. (*Orthotrichum lyellii* Hook. & Taylor ) (Зеров & Партика, 1975); заказник «Ардов», на дубі в дубово-липовому лісі, 28.08.2020 (Вірченко); вул. Б.Хмельницького, на березах, 29.08.2020 (Вірченко).

41. *Ulota crispa* (Hedw.) Brid. (Бачурина & Мельничук, 1989); заказник «Ардов», на дубі в дубово-липовому лісі, 28.08.2020 (Вірченко).

Родина *Plagiotheciaceae* M.Fleisch.

42. *Plagiothecium cavifolium* (Brid.) Z.Iwats. (Boros & Vajda, 1968-69).

Родина *Pterigynandraceae* Schimp.

43. *Pterigynandrum filiforme* Hedw. Міський парк, на кам'яній кладці біля річки, 20.09.2018 (Громакова) (Вірченко & Громакова, 2019).

Родина *Climaciaceae* Kindb.

44. *Climacium dendroides* (Hedw.) F.Weber & D.Mohr. Заказник «Ардов», на ґрунті біля до-роги, 28.08.2020 (Любка).

Родина *Amblystegiaceae* G.Roth

45. *Amblystegium serpens* (Hedw.) Schimp. Кам'яна огорожа цвинтаря, 20.09.2018 (Громакова); ратуша, на горизонтальній поверхні муру, 19.09.2018 (Громакова) (Вірченко & Громакова, 2019).

46. *Campylophyllum calcareum* (CGrundw. et Nyholm) Hedenäs. Заказник «Ардов», на затіне-них скелях, 28.08.2020 (Вірченко).

47. *Hygroamblystegium varium* (Hedw.) Mönk. Кам'яна огорожа цвинтаря, 20.09.2018 (Громакова) (Вірченко & Громакова, 2019).

48. *Leptodictyum riparium* (Hedw.) Warnst. Берег річки, на ґрунті, 19.09.2018 (Громакова) (Вірченко & Громакова, 2019).

Родина *Leskeaceae* Schimp.

49. *Leskea polycarpa* Hedw. Біля ратуші, на липі, 20.09.2018 (Громакова) (Вірченко & Громакова, 2019); заказник «Ардов», на дубі в дубово-липовому лісі, 28.08.2020 (Вірченко); вул. Б.Хмельницького, на березах, 29.08.2020 (Вірченко).

Родина *Thuidiaceae* Schimp.

50. *Thuidium assimile* (Mitt.) A.Jaeger. (Boros & Vajda, 1968-69); заказник «Ардов», на затіне-ному камінні під кущами, 28.08.2020 (Вірченко).

51. *Thuidium tamariscinum* (Hedw.) Schimp. Заказник «Ардов», на затіненому камінні, 28.08.2020 (Вірченко).

Родина *Brachytheciaceae* Schimp.

52. *Brachytheciastrum velutinum* (Hedw.) Ignatov et Huttunen. (Boros & Vajda, 1968-69); за-казник «Ардов», на ґрунті та на камені в дубово-липовому лісі, 28.08.2020 (Вірченко).

53. *Brachythecium glareosum* (Bruch ex Spruce) Schimp. (Boros & Vajda, 1968-69).

54. *Brachythecium rutabulum* (Hedw.) Schimp. Заказник «Ардов», на затіненому камінні під кущами, 28.08.2020 (Вірченко).

55. *Brachythecium salebrosum* (Hoffm. ex F.Weber et D.Mohr) Schimp. Заказник «Ардов», на камені в дубово-липовому лісі, 28.08.2020 (Вірченко)



56. *Eurhynchiastrum pulchellum* (Hedw.) Ignatov et Huttunen. Заказник «Ардов», на камені в дубово-липовому лісі, 28.08.2020 (Вірченко).

57. *Homalothecium sericeum* (Hedw.) Schimp. Заказник «Ардов», на затінених скелях, 28.08.2020 (Вірченко); на завезених в місто кам'яних брилах, 29.08.2020 (Вірченко).

58. *Oxyrrhynchium hians* (Hedw.) Loeske. Вул. Б.Хмельницького, на ґрунті, 29.08.2020 (Вірченко).

59. *Pseudoscleropodium purum* (Hedw.) M.Fleisch. ex Broth. (Boros & Vajda, 1968-69); заказник «Ардов», на ґрунті біля дороги, 28.08.2020 (Любка).

60. *Rhynchostegium megalopolitanum* (F.Weber et Mohr) Schimp. (Boros & Vajda, 1968-69).

61. *Rhynchostegium riparioides* (Hedw.) Cardot. Вул. Пушкінська, 28, водостік будинку, 21.09.2018 (Громакова).

62. *Sciuro-hypnum poruleum* (Hedw.) Ignatov et Huttunen. Заказник «Ардов», на камені в дубово-липовому лісі, 28.08.2020 (Вірченко).

Родина *Hypnaceae* Schimp.

63. *Hypnum cupressiforme* Hedw. Кам'яна огорожа цвинтаря, 20.09.2018 (Громакова); вул. Пушкінська, 28, на старому каштані, 21.09.2018 (Громакова) (Вірченко & Громакова, 2019); заказник «Ардов», на ґрунті, камінні та на деревах в дубово-липовому лісі, 28.08.2020 (Вірченко).

Родина *Pylaisiadelphaceae* Goffinet & W.R.Buck

64. *Platygyrium repens* (Brid.) Schimp. Заказник «Ардов», на дубі в дубово-липовому лісі, 28.08.2020 (Вірченко); вул. Б.Хмельницького, на березах, 29.08.2020 (Вірченко).

Родина *Pylaisiaceae* Schimp.

65. *Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske. Заказник «Ардов», на затіненому камінні під кущами, 28.08.2020 (Вірченко).

66. *Calliergonella lindbergii* (Mitt.) Hedenäs. (Boros & Vajda, 1968-69).

67. *Homomallium incurvatum* (Schrad. ex Brid.) Loeske. Заказник «Ардов», на камені в дубово-липовому лісі, 28.08.2020 (Вірченко).

68. *Pylaisia polyantha* (Hedw.) Schimp. Біля ратуші, на липі, 20.09.2018 (Громакова) (Вірченко & Громакова, 2019); заказник «Ардов», на дубі в дубово-липовому лісі, 28.08.2020 (Вірченко); вул. Б.Хмельницького, на березах, 29.08.2020 (Вірченко).

Родина *Neckeraceae* Schimp.

69. *Homalia trichomanoides* (Hedw.) Schimp. (Boros & Vajda, 1968-69).

70. *Pseudanomodon attenuatus* (Hedw.) Ignatov & Fedosov. (*Anomodon attenuatus* Hedw.) (Boros & Vajda, 1968-69).

Родина *Lembophyllaceae* Broth.

71. *Isothecium alopecuroides* (Lam. ex Dubois) Isov. (Boros & Vajda, 1968-69).

**Результати дослідження та їх обговорення.** В результаті досліджень у м. Берегове та його околицях на сьогодні встановлено 71 вид мохоподібних, з них 5 видів печіночники і 66 – мохи. Провідні місця в спектрі родин мохів займають *Brachytheciaceae* (11 видів), *Pottiaceae* (10) і *Orthotrichaceae* (9); решта 20 родин включає 1-4 види. Печіночники представлені всього 4 родинами, з яких тільки *Lophocoleaceae* містить два види. Поряд з поширеними, в місті знайдені деякі рідкісні види, зокрема *Syntrichia latifolia*; до цього вона була відома в Україні лише з двох місцезнаходжень. *Dicranoweisia cirrata* тут нами вперше встановлена на Закарпатті. Для Берегового наводили ще рідкісний субсередземноморський вид *Rhynchostegium megalopolitanum* (Boros, & Vajda, 1968-69), який нами не знайдений повторно.

При дослідженні розподілу бріофітів за субстратами насамперед було встановлено видовий склад мохів дерев (тополь, кленів, лип, ясенів та ін.), які використовуються в озелененні вулиць та дворів м. Берегове. Незалежно від породи форофіта, на них часто селяться такі види мохів, як *Syntrichia virescens*, *S. papillosa*, *Orthotrichum diaphanum*, *O. pumilum*, *Nyholmiella obtusifolia*, *Leskea polycarpa*, *Pylaisia polyantha*. На березах відмічені ще *Hypnum cupressiforme*, *Lewinskya speciosa*, *L. striata*, *Dicranoweisia cirrata* та ін. В заказнику «Ардов» на

стовбурах дуба скельного звичайні *Hypnum cupressiforme*, *Platygyrium repens*, представники роду *Orthotrichum* Hedw.; також трапляються *Frullania dilatata*, *Pulvigerella lyellii*, *Ulota crispa*.

У цьому ж місті досліджено мохи, які ростуть на штучних та природних кам'янистих субстратах. Підмурки будинків по вул. Шевченка заселяють такі види, як *Tortula muralis*, *Syntrichia virescens*, *Orthotrichum diaphanum*, *O. pumilum*, *Bryum argenteum*. На кам'яній кладці біля річки зростають *Grimmia pulvinata*, *Tortula muralis*, *Syntrichia papillosa* і *Bryum argenteum*. Найбільше різноманіття мохів зареєстровано на кам'яних мурах. Так, на мурах біля цвинтаря знайдені *Tortula muralis*, *Syntrichia ruralis*, *Bryum argenteum*, *Ceratodon purpureus*, *Hypnum cupressiforme*, *Amblystegium serpens*, *Hygroamblystegium varium*. А на горизонтальній поверхні кам'яного муру біля ратуші виявлені *Tortula muralis*, *Syntrichia latifolia*, *Grimmia pulvinata*, *Schistidium apocarpum*, *Ceratodon purpureus*, *Bryum argenteum*, *Hypnum cupressiforme*, *Amblystegium serpens*. Своєрідний набір мохів спостерігається на завезених у місто каменях – *Orthotrichum anomalum*, *Hedwigia ciliata*, *Tortella tortuosa*, *Niphotrichum canescens*. В заказнику «Ардов» на камінні ростуть *Grimmia pulvinata*, *Schistidium apocarpum*, *Hypnum cupressiforme*, *Homalothecium sericeum*, *Sciuro-hypnum populeum*, *Homomallium incurvatum*.

Епігейні мохи м. Берегове не вирізняються різноманіттям. Так, на ґрунті вздовж тротуарів, вулиць, по краях спортивних майданчиків поширені космополітні *Bryum argenteum*, *Ceratodon purpureus*, *Syntrichia ruralis*, рідше відмічений *Oxurhynchium hians*. На ґрунті біля річки знайдено гігрофільний мох *Leptodictyum riparium*. В заказнику «Ардов» на цьому ж субстраті поселяються *Atrichum undulatum*, *Polytrichum formosum*, *Dicranella heteromalla*, *Brachytheciastrum velutinum*, *Plagiothecium cavifolium*.

**Висновок.** Таким чином, в результаті оригінальних досліджень і врахування літературних даних у м. Берегове та його околицях встановлено 71 вид мохоподібних, з них 5 видів печіночники і 66 – мохи. Провідні місця в спектрі родин мохів займають *Brachytheciaceae*, *Pottiaceae* і *Orthotrichaceae*. Видове багатство бріофітів спостерігається переважно на природних і штучних кам'янистих субстратах, стовбурах дерев, в меншій мірі – на ґрунті. В ботанічному заказнику «Ардов» зростає низка мохоподібних, котрі не виявлені в межах забудованої частини м. Берегове. Поряд з поширеними в бріофлорі міста виявлені деякі рідкісні в Україні види – *Syntrichia latifolia*, *Dicranoweisia cirrata*, *Rhynchostegium megaropolitanum*.

### Список використаної літератури:

- Бачурина Г. Ф., Мельничук В. М. Флора мохів Української РСР : у 3 вип. Київ : Наук. думка, 1987-1987; Вип. 1. 1987. 180 с.; Вип. 2. 1988. 180 с.; Вип. 3. 1989. 176 с.
- Вірченко В. М., Громакова А. Б. До бріофлори та ліхенофлори міста Берегове. *Рослини та урбанізація* : матеріали восьмої міжнар. наук.-практ. конф. (Дніпро, 5 березня 2019 р.) / відпов. ред. В. П. Бессонова. Дніпро, 2019. С. 14–16.
- Географічна енциклопедія України : в 3 т. / відпов. ред. О. М. Маринич. Київ : Укр. енциклопедія ім. М. П. Бажана, 1989. Т. 1. 416 с.
- Зеров Д. К. Флора печіночних і сфагнових мохів України. Київ : Наук. думка, 1964. 356 с.
- Зеров Д. К., Партика Л. Я. Мохоподібні Українських Карпат. Київ : Наук. думка, 1975. 231 с.
- Улична К. О. Листяні мохи. II. *Каталог музейних фондів*. Київ : Наук. думка, 1978. С. 42–92.
- An annotated checklist of bryophytes of Europe, Macaronesia and Cyprus / N. G. Hodgetts et al. *Journal of Bryology*. 2020. Vol. 42 (1). P. 1–116.
- Boros A., Vajda L. Bryoflora Carpathorum Septentrionali-Orientaliorum. *Revue Bryologique et Lichenologique*. 1968-1969. Vol. 36, fasc. 3/4. P. 397–450.

### Vitaliy Virchenko

M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine

### THE BRYOPHYTE FLORA OF BEREHOVE TOWN (TRANSCARPATIA, UKRAINE)

*Berehove is the district center in the Transcarpathian region. The town is located within the Transcarpathian lowland, in the valley of the Tysa river. Its area occupies of 19 square kilometres where about 24 thousand population lives. At the beginning of the XX century, bryophytes of the Transcarpathians studied Polish, Hungarian and Czech botanists. After the Second World War, these studies*



continued Ukrainian researchers, namely M.P. Slobodyan, S.V. Melnyk and others. In general, 27 species of bryophytes were known to our research.

In 2018 and 2020, a modern bryofloristic study of Berehove was carried out. The botanical reserve «Ardov» was examined, as well as some parks and street plantations, where more than 80 packets of mosses were collected. As a result of the generalization of own and literary data in the town of Berehove and its surroundings, 71 species of bryophytes have been established, of which 5 species liverworts and 66 ones of mosses. Leading places in the spectrum of moss families occupy Brachytheciaceae, Pottiaceae and Orthotrichaceae. The richness of bryophyte species is observed mainly on natural and artificial rocky substrates, trunks of trees, after that – on the ground. In the botanical reserve «Ardov», a number of mosses are growing, which are not detected within the built-up part of Berehove. In this town, apart from widespread mosses, some rare in Ukraine species, namely *Syntrichia latifolia*, *Dicranoweisia cirrata*, *Rhynchostegium megapolitanum* are known.

**Key words:** urbanobryoflora; Berehove town; Transcarpathia; Ukraine.

### References

- Bachuryna, H. F., & Melnychuk, V. M. (1987-1989). *Flora mokhiv Ukrainskoi RSR [Moss flora of the Ukrainian SSR]* (Vol. 1-3). Kyiv: Nauk. dumka [in Ukrainian].
- Boros, A., & Vajda, L. (1968-1969). Bryoflora Carpathorum Septentrionali-Orientaliorum. *Revue Bryologique et Lichenologique*, 36(3/4), 397-450.
- Hodgetts, N. G., Söderström, L., Blockeel, T. L., Caspari, S., Ignatov, M. S., N. A. Konstantinova N. A., ... & R. D. Porley, R. D. (2020). An annotated checklist of bryophytes of Europe, Macaronesia and Cyprus. *Journal of Bryology*, 42(1), 1-116.
- Marynych, O. M. (Ed.). (1989). *Heohrafichna entsyklopediia Ukrainy [Geographical encyclopedia of Ukraine]* (Vol. 1). Kyiv: Ukr. entsyklopediia im. M. P. Bazhana [in Ukrainian].
- Ulychna, K. O. (1978). Lystiani mokhy. II. [Leafy mosses. II.] In *Kataloh muzeinykh fondiv [Catalog of museum funds]* (pp. 42-92). Kyiv: Nauk. dumka [in Ukrainian].
- Virchenko, V. M., & Hromakova, A. B. (2019). Do brioflory ta likhenoflory mista Berehove [On bryoflora and lichenflora of Berehove town]. In V. P. Bessonova (Ed.), *Roslyny ta urbanizatsiia [Plants and urbanization] : Proceeding of the Eighth International scientific-practical conferences Dnipro, March 5, 2019* (pp. 14-16). Dnipro [in Ukrainian].
- Zerov, D. K. (1964). *Flora pechinochnykh i sfahnovykh mokhiv Ukrainy [Flora of hepatics and peat mosses of Ukraine]*. Kyiv: Nauk. dumka [in Ukrainian].
- Zerov, D. K., & Partyka, L. Ya. (1975). *Mokhopodibni Ukrainskykh Karpat [Bryophytes of the Ukrainian Carpathians]*. Kyiv: Nauk. dumka [in Ukrainian].

Отримано 24.04.2021

УДК 582.711.713

<https://doi.org/10.33989/2021.7.1.243426>**В.В. Красовський<sup>1</sup>, Т.В. Черняк<sup>1</sup>, С.В. Гапон<sup>2</sup>, В.І. Іщенко<sup>2</sup>**<sup>1</sup>Хорольський ботанічний сад,  
вул. Кременчуцька, 1/79, оф. 46, м. Хорол, 37800  
[horolbotsad@gmail.com](mailto:horolbotsad@gmail.com)

ORCID. 0000-0002-8302-6593

ORCID. 0000-0001-5463-2642

<sup>2</sup>Полтавський національний педагогічний університет ім. В.Г. Короленка,  
вул. Остроградського, 2, м. Полтава, 36000

ORCID. 0000-0002-4902-6055

ORCID.0000-0003-3513-2110

## **АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ АБРИКОСИ ЗВИЧАЙНОЇ (*PRUNUS ARMENIACA* L.) В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Показано актуальність дослідження абрикоси звичайної середньоазіатської групи сухофруктового призначення в лісостеповій зоні України. Сорти та форми середньоазіатської групи утворюють більші дрібні, але високоцукристі плоди. Відзначено, що у теперішній час на місцевих продовольчих ринках та у супермаркетах України реалізується курага, урюк та кайса завезені переважно з Киргизстану, Азербайджану, Узбекистану, Грузії, Туреччини, Ірану та інших країн. В Хорольському ботанічному саду, в розрізі програми досліджень інтродукції субтропічних плодів культур розпочаті роботи з інтродукції сухофруктових сортів *P. armeniaca*. Серед них *P. armeniaca* середньоазіатської групи сорту 'Кеч-пиар' (Сентябрьський урюк) виведений в Узбекистані. Дослідний екземпляр дерева має висоту понад 7 м, крона утворена чотирма скелетними гілками, діаметр штамбу 14 см. У 2021 р. фаза цвітіння проходила в першій декаді травня. Встановлено, що в умовах Лісостепу України у сорту 'Кеч-пиар' зберігається притаманна потенційна здатність регулярно давати властиву йому кількість нормально розвинених плодів. Вказується на важливість досліджень біохімічного складу плодів за такими показниками як вміст цукру і сухої речовини та випробувати на придатність переробки їх на урюк. Задля наукового експерименту у 2020 р. у дослідження з інтродукції *P. armeniaca* середньоазіатської групи залучено також зразок абрикоси з Киргизстану. Його плоди мають м'ясистий і дуже щільний м'якуш, тому при висушуванні вони зберігаються практично цілими. Підкреслено що в Киргизстані даний зразок абрикоси звичайної володіє такою господарсько-цінною ознакою як зневоднювання і підсихання плодів безпосередньо на дереві. Це дає можливість заготовляти урюк утворений природним шляхом.

**Ключові слова:** *Prunus armeniaca*, середньоазіатська група, Лісостеп України, сухофрукт.

**Вступ.** Абрикоса звичайна (*Prunus armeniaca* L.), вид рослин родини розових (*Rosaceae* Juss.), являє собою крупне дерево висотою до 15 м. Давніми осередками культури *P. armeniaca* є Середня Азія та Китай. У дикому стані *P. armeniaca* зростає на Кавказі, у Туркменістані. У горах Середньої Азії зустрічаються невеликі абрикосові ліси. Плоди дикої абрикоси дрібні, мають гіркуватий присмак, у м'якоті присутні грубі волокна (Ботез, & Бурлой, 1980; Шайтан, Чуприна, & Анпилогова, 1989). В Україні *P. armeniaca* як промислову культуру вирощують в південних областях, добре плодоносить в Лісостепу й на Поліссі, але культивують переважно на присадибних ділянках.

Абрикосові дерева мають щільну міцну деревину, молоді пагони червонувато-коричневі, блискучі. Листки чергові, широкі, округлі або яйцеподібні, при основі майже серцеподібні, цілісні, нерівнопильчасті, майже голі, згори темно-зелені, блискучі, знизу – матові.

Квітки двостатеві, поодинокі, рідше – по дві в листових пазухах на коротких квітконожках, майже сидячі, 5-пелюсткові, білі або рожеві до 3 см у діаметрі, з подвійною вільнопелюстковою 5-членною оцвітиною. Тичинок багато, маточка одна з верхньою зав'яззю та одним стовпчиком. Цвіте у квітні-травні до розпускання листків.

Плід *P. armeniaca* – м'ясиста соковита кістянка жовтого або червонувато-жовтого кольору з повстистим опушенням. М'якуш кисло-солодкий, часто з гіркуватим присмаком. Кісточка округла, овальна або яйцеподібна, злегка пласка, насінина мигдалевидна, гірка, рідко солодка.

*P. armeniaca* – цінна садова культура, адже плоди вирізняються високою цукристістю (16 – 20 %), наявністю органічних кислот (0,32 – 2,63 %), пектинових речовин (0,55 – 1,08 %), вітамінів А і С. Вони містять калій, залізо, мідь, органічні кислоти, каротин та ароматичні речовини (Кьосев, 2001; Шайтан, Чуприна, Анпилогова, 1989).

Абрикоса звичайна вибаглива до тепла та світла рослина. Для нормального росту і розвитку культури необхідна сума позитивних температур повітря вище 10 °С в межах 2500 °С.

В результаті багаторічної селекційної роботи для зони Лісостепу України районовано та виведено цілий ряд перспективних сортів, що розрізняються за величиною, забарвленням, ароматом, смаком і часом дозрівання плодів та призначених для виготовлення джемів, варення, соків, консервацій, споживання плодів у свіжому вигляді.

Через глобальні зміни клімату постає питання більш широкої інтродукції в лісостепову зону України південних плодів культур з центром дослідження в ботанічних садах (Черевченко та ін., 2012; Ліпінський, 2002; Рахметов, Вергун, Ковтун-Водяницька, Корабльова, Левчик, Бондарчук, Рахметова, Шиманська, 2020; Черевченко, 2002). Особливу увагу привертає і дослідження абрикоси звичайної з орієнтацією на більш широке введення виду середньоазіатської групи.

Сорти та форми середньоазіатської групи утворюють більш дрібні, але високоцукристі плоди. Їх інтродукція дасть можливість залучити в Лісостеп України сухофруктові сорти з високим вмістом цукру та підвищеним виходом сухофруктової продукції. Сухоабрикоси мають високі смакові, дієтичні, харчові та лікувальні властивості. До них належить курага – висушені розрізані навпіл плоди з яких видалена кісточка, урюк – сушені абрикоси з кісточками та кайса – сухі абрикоси з видаленою кісточкою. Отже різні назви цих продуктів пов'язані зі способом переробки плодів.

Важливо відзначити, що і у теперішній час, як і в попередні роки на місцевих продовольчих ринках та у супермаркетах України реалізується курага, урюк та кайса завезені переважно з Киргизстану, Азербайджану, Узбекистану, Грузії, Туреччини, Ірану та інших країн.

Стові сорти абрикоси, що найбільше поширені в Лісостепу України і належать до європейської групи містять багато вологи, тому для сушки малоприсади, бо навіть якщо висушити їх плоди, залишається малоприсади для споживання шкірка.

Сушка плодів абрикоси – один з найдоступніших способів їх зберігання, адже за такої переробки зберігається максимальна кількість вітамінів, макро- та мікроелементів. У висушених природним або промисловим способом плодах абрикоси багато цукрів (53,0 – 55,0 %), клітковини (3,2 – 3,5 %), органічних кислот (1,5 – 2,0 %), калію (1,717 – 1,781 %), заліза (0,012 %), каротину (3,5 мг/100 г продукту) (Шайтан, Чуприна, & Анпилогова, 1989).

**Матеріали та методи.** Матеріалом досліджень є сорти та форми *P. armeniaca* середньо-



Рис. 1. Квітування *P. armeniaca* сорту 'Кеч-пшар' сухофруктового призначення, м. Хорол, 04 травня 2021 р.





Рис. 2. Формування плодів *P. armeniaca* сорту 'Кеч-пшар', м. Хорол, 14 червня 2021 р.



Рис. 3. Засушені плоди (урюк), кісточка та насіння зразка абрикосу з Киргизстану

азіатської групи сухофруктового призначення. Об'єкт досліджень – процеси росту і розвитку, розмноження та вирощування *P. armeniaca* в Лісостепу України.

Методи дослідження – адаптивний прогноз (Булах, 1999), фенологічні спостереження (Плотникова, 1973), біоекологічні, біометричні, біохімічні, оцінка успішності адаптації (Кохно, 1989; Кохно, & Курдюк, 1994).

Полеві дослідження проводяться з 2017 р. на прибудинковій території житлового будинку в місті Хоролі де зростає дослідний зразок *P. armeniaca* (сорт 'Кеч-пшар') та на території Хорольського ботанічного саду (колекційна ділянка «Формовий плодовий сад») з 2020 р.

Методами інтродукції та селекції *P. armeniaca* є посів насіння від вільного запилення, повторне вирощування генерацій, статева (міжсортова і міжвидова) гібридизація (Шайтан и др., 1983; Кохно, 1989; Кохно, & Курдюк, 1994; Шайтан, Чуприна, & Анпилогова, 1989).

**Результати та їх обговорення.** В Хорольському ботанічному саду, в розрізі програми досліджень інтродукції субтропічних плодкових культур розпочаті роботи з інтродукції сухофруктових сортів *P. armeniaca*. Серед них *P. armeniaca* середньоазіатської групи сорту 'Кеч-пшар' (Сентябрьский урюк) виведений в Узбекистані.

Саджанець цього сорту з 1998 р. культивував хорольчанин Юрко Микола Андрійович на прибудинковій території багатоквартирного будинку де проживав. Плоди формувались невеликого розміру, приємні на смак, дозрівали в кінці першої – у другій декаді вересня. За нашими багаторічними візуальними спостереженнями встановлено, що у зимовий період як однорічні

пагони, так і квіткові бруньки дерева не пошкоджувались морозами.

У серпні 2017 р. згадане дерево з діаметром штамбу у 28 см було зламане сильним поривом вітру під час буревію, проте нам вдалось зберегти цей культивар негайним перенесенням вегетативного матеріалу на жерделю виконанням окуліровок. Новостворене дерево сорту 'Кеч-пшар' – дослідний зразок Хорольського ботанічного саду, має висоту понад 7 м,

Таблиця 1

Середні метричні показники засушених плодів абрикосу з Киргизстану

Метричні показники	Висушений плід (урюк)	Кісточка	Насінина
Довжина (мм)	26	22	17
Ширина (мм)	22	13	9
Товщина (мм)	20	9	6
Маса (г)	5,5	0,9	0,43



крона має чотири скелетні гілки, діаметр штамбу 14 см. У поточному році фаза квітання пройшла в першій декаді травня (рис. 1). За нашими спостереженнями дереву сорту 'Кечпшар' притаманна потенційна здатність регулярно утворювати властиву йому кількість нормально сформованих плодів (рис. 2).

У перспективі передбачено дослідити біохімічний склад плодів цього сорту за такими показниками як вміст цукру і сухої речовини та випробувати на придатність переробки їх на урюк.

Задля наукового експерименту у 2020 р. у дослідження з інтродукції *P. armeniaca* середньоазіатської групи залучено також зразок абрикоси з Киргизстану. Його плоди мають м'ясистий і дуже щільний м'якуш, тому при висушуванні вони зберігаються практично цілими (рис.3).

Метричні показники засушеного плоду (урюку), кісточка та насінини наведено в табл. 1.

В Киргизстані даний зразок абрикоси звичайної має таку господарсько-цінну ознаку як зневоднювання і засихання плодів безпосередньо на дереві. Це дає можливість заготовляти урюк утворений природним шляхом.

**Висновки.** Актуалізовано важливість досліджень абрикоси звичайної середньоазіатської групи сухофруктового призначення в лісостеповій зоні України. Це дало можливість на основі адаптаційного прогнозу залучити у дослідження перспективні сорти та форми *P. armeniaca* за оцінкою їх зимостійкості та якості плодів для поширення в лісостеповій зоні України. Культивування *P. armeniaca* середньоазіатської групи в цій природно-кліматичній зоні має відіграти певну роль в організації виробництва місцевої сухофруктової продукції абрикоси звичайної.

#### Список використаної літератури:

- Ботез М., Бурлой Н. Культура абрикоса. Москва : Колос, 1980. 152 с.
- Булах П. Е. Методологические аспекты интродукционного прогноза. *Интродукция растений*. 1999. № 1. С. 30–35.
- Збереження та збагачення рослинних ресурсів шляхом інтродукції, селекції та біотехнології : монографія / Т. М. Червченко та ін. Київ : Фітосоціоцентр, 2012. 432 с.
- Интродукция и селекция южных и новых плодовых растений / И. М. Шайтан и др. Киев : Наук. думка, 1983. 216 с.
- Интродукция новых та малопоширених корисних рослин у НБС імені М. М. Гришка НАН України / Д. Б. Рахметов та ін. *Фундаментальні та прикладні аспекти інтродукції рослин в умовах глобальних змін навколишнього середовища* : матеріали міжнар. наук. конф. (м. Київ, 22-24 вересня 2020 р.) / ред. Н. Заїменко. Київ : Ліра-К, 2020. 408 с.
- Кохно Н. А. О теоретических основах интродукции древесных растений на Украине. *Интродукция и акклиматизация деревьев и кустарников, выращивание новых сортов* / ред. А. М. Гродзинский. Киев : Наук. думка, 1989. С. 50–56.
- Кохно Н. А., Курдюк А. Н. Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине. Киев : Наук. думка, 1994. 188 с.
- Кьосев П. А. Полный справочник лекарственных растений. Москва : ЭКСМО-ПРЕСС, 2001. 992 с.
- Ліпінський В. М. Глобальна зміна клімату та її відгук в динаміці клімату України. *Інвестиції та зміна клімату: можливість для України* : матеріали міжнар. конф. (м. Київ, 10-11 липня 2002 р.). Київ, 2002. С. 1–3.
- Плотникова Л. С. Программа наблюдений за общим и сезонным развитием листовых древесных растений при их интродукции. *Опыт интродукции древесных растений* / отв. ред. П. И. Лапин. Москва : ГБС АН СССР, 1973. С. 80–86.
- Червченко Т. М. Ботанічні сади та дендропарки – головні осередки інтродукційних досліджень та збереження різноманіття рослин. *Теоретичні та прикладні аспекти інтродукції рослин і зеленого будівництва* : II міжнар. наук. конф. молодих дослідників, 17-21 черв. 2002 р. / ред. Т. М. Червченко. Умань : Фітосоціоцентр, 2002. 294 с.
- Шайтан И. М., Чуприна Л. М., Анпилогова В. А. Биологические особенности и выращивание персика, абрикоса, алычи. Киев : Наук. думка, 1989. 256 с.

V.V. Krasovsky<sup>1</sup>, T.V. Cherniak<sup>1</sup>, S.V. Hapon<sup>2</sup>, V.I. Ishchenko<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Khorol botanical garden

<sup>2</sup> Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University

#### TOPICAL ISSUES OF THE STUDY OF ORDINARY APRICOT (*PRUNUS ARMENIACA* L.) IN THE FOREST-STEPPEZONE OF UKRAINE

It is determined the relevance of the study of ordinary apricot from the Central Asian group in order to obtain dried fruit in the forest-steppe zone of Ukraine. The kinds and forms of the Central Asian group bear smaller, but high-sugar fruit. It is important to notice nowadays markets and supermarkets offer dried apricots imported from Kyrgyzstan, Azerbaijan, Uzbekistan, Georgia, Turkey, Iran and other countries. The process of introduction of subtropical fruit crops *P. armeniaca*. was started in Khorol botanical garden. There is the sort *P. armeniaca*, belonging to the Central

Asian group (September dried apricot) grown in Uzbekistan. The height of the experimental tree is above seven meters, its crown consists of four skeleton branches, its trunk diameter is fourteen meters. In 2021 it was in blossom at the beginning of May. This sort grown in the forest-steppe zone of Ukraine is characterized by bearing regular fruits. It is being planning to study the biochemical content of the fruits, their sugar content and dry content and producing dried fruits. In 2020 it was taken the sample of Kyrgyz apricot for science experiment of introduction *P. armeniaca*. Its fruits are fleshy. During drying they are practically stored as whole fruits. This apricot sort grown in Kyrgyzstan is characterized by dehydration and drying in the trees. It gives an opportunity to get dried apricots by natural way.

**Key words:** *Prunus armeniaca*, the Central Asian group, the forest-steppe zone of Ukraine, dried fruit.

## References

- Botez, M., & Burloi, N. (1980). *Kultura abrikosa [Apricot culture]*. Moskva: Kolos [in Russian].
- Bulakh, P. E. (1999). Metodologicheskie aspekty introdukcionnogo prognoza [Methodological aspects of the introduction forecast]. *Plant Introduction*, 1, 30-35 [in Russian].
- Cherevchenko, T. M. (2002). Botanichni sady ta dendroparky – holovni oseredky introduktsiinykh doslidzhen ta zberezhennia riznomanittia roslyn [Botanical gardens and arboretums – the main centers of introductory research and conservation of plant diversity]. In T. M. Cherevchenko (Ed), *Teoretychni ta prykladni aspekty introduktsii roslyn i zelenoho budivnytstva [Theoretical and applied aspects of plant introduction and green building] : Proceeding of the International Scientific Conference*. Uman: Fitosotsiotsentr [in Ukrainian].
- Cherevchenko, T. M., Rakhmetov, D. B., Haponenko, M. B., Andruk, N. A., & Buiun, L. I. (2012). *Zberezhennia ta zbahachennia roslynnykh resursiv shliakhom introduktsii, selektsii ta biotekhnologii [Preservation and enrichment of plant resources by introduction, selection and biotechnology]*. Kyiv: Fitosotsiotsentr [in Ukrainian].
- Kokhno, N. A. (1989). O teoreticheskikh osnovakh introduktsii drevesnykh rastenii na Ukraine [On the theoretical foundations of the introduction of woody plants in Ukraine]. In A. M. Grodzinskii (Ed.), *Introduktsiia i akklimatizatsiia derevev i kustarnikov, vyrashchivanie novykh sortov [Introduction and acclimatization of trees and shrubs, cultivation of new varieties]* (pp. 50-56). Kiev: Nauk. dumka [in Russian].
- Kokhno, N. A., & Kurdiuk, A. N. (1994). *Teoreticheskie osnovy i opyt introduktsii drevesnykh rastenii v Ukraine [Theoretical foundations and experience of the introduction of woody plants in Ukraine]*. Kiev: Nauk. dumka [in Russian].
- Kosev, P. A. (2001). *Polnyi spravochnik lekarstvennykh rastenii [Complete reference book of medicinal plants]*. Moskva: EKSMO-PRESS [in Russian].
- Lipinskiy, V. M. (2002). Hlobalna zmiana klimatu ta yii vidhuk v dynamitsi klimatu Ukrainy [Global climate change and its response in the dynamics of climate in Ukraine]. In *Investytsiyy ta zmiana klimatu: mozhlyvosti dlya Ukrainy [Investment and climate change: opportunities for Ukraine] : Proceeding of the International Scientific Conference* (pp. 1-3). Kyiv [in Ukrainian].
- Plotnikova, L. S. (1973). Programma nabludeniia za obshchim i sezonnym razvitiem listvennykh drevesnykh rastenii pri ikh introduktsii [Observation program for the general and seasonal development of deciduous woody plants during their introduction]. In P. I. Lapin (Ed.), *Opyt introduktsii drevesnykh rastenii [Experience in the introduction of woody plants]* (pp. 80-86). Moskva: GBS AN SSSR [in Russian].
- Rakhmetov, D. B., Verhun, O. M., Kovtun-Vodianytska, S. M., Korablova, O. A., Levchyk, N. Ya., Bondarchuk, O. P., Rakhmetova, S. O., & Shymanska, O. V. (2020). Introduktsiia novykh ta maloposhyrenykh korysnykh roslyn u NBS imeni M. M. Hryshka NAN Ukrainy [Introduction new and uncommon useful plants in the NMS named after MM Grishko NAS of Ukraine]. In N. Zaimenko (Ed.), *Fundamentalni ta prykladni aspekty introduktsii roslyn v umovakh hlobalnykh zmin navkolyshnoho seredovyscha [Fundamental and applied aspects of plant introduction in the conditions of global environmental changes] : Proceeding of the International Scientific Conference* (pp. 159-163). Kyiv: Lira-K [in Ukrainian].
- Shaitan, I. M., Chuprina, L. M., & Anpilogova, V. A. (1989). *Biologicheskie osobennosti i vyrashchivanie persika, abrikosa, alychi [Biological features and cultivation of peach, apricot, cherry]*. Kiev: Nauk. dumka [in Russian].
- Shaitan, I. M., Moroz, P. A., Klimenko, S. V., Borzakovskaia, I. V., Kleeva, R. F., Antilogova, V. A., Tereshchenko, T. P., & Chuprina, L. M. (1983). *Introduktsiia i selektsiia iuzhnykh i novykh plodovykh rastenii [Introduction and selection of southern and new fruit plants]*. Kiev: Nauk. dumka [in Russian].

Отримано 11.04.2021

УДК 582.675.5: 661.162.65/66

<https://doi.org/10.33989/2021.7.1.243437>

**С.В. Поливаний, В.Г. Кур'ята, А.С. Поливана, О.А. Шевчук**

Вінницький державний педагогічний університет ім. М. Коцюбинського  
вул. Острозького, 32. Вінниця, 21100, Україна

*stepan.polivaniy@ukr.net*

ORCID: 0000-0001-8457-8894

ORCID: 0000-0002-7801-933X

ORCID: 0000-0002-5146-9824

ORCID: 0000-0003-3727-9239

## **ДІЯ ТРЕПТОЛЕМУ НА МОРФОГЕНЕЗ, ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЯКІСНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОСЛИН ГІРЧИЦІ БІЛОЇ**

*Вивчали вплив трептолему на морфогенез, продуктивність, якісні характеристики олії гірчиці білої сорту Ослава. Встановлено, що обробка рослин гірчиці білої трептолемом призводила до збільшення лінійних розмірів, потовщення стебла, збільшення кількості та площі листків. Формування потужного фотосинтетичного апарату зумовило збільшення урожайності рослин гірчиці білої.*

*Встановлено, що використання екзогенного стимулятора росту впливало на формування плодів, зумовило позитивні зміни в структурі урожаю, збільшення кількості стручків на рослині. Одночасно зростала маса тисячі насінин і кількість насінин в стручку. Наслідком цього стало зростання продуктивності культури гірчиці білої.*

*Застосування трептолему призводило до збільшення вмісту олії в насінні гірчиці та покращення її якості. За дії препарату зростало йодне число, число омилення, а також зменшувалося кислотне число, що є показником більш високої якості олії.*

**Ключові слова:** гірчиця біла (*Sinapis alba* L.); регулятори росту рослин; трептолем; продуктивність; якість олії; вищі жирні кислоти.

**Вступ.** Одним з центральних напрямів вирішення проблеми одержання високих та стабільних урожаїв в світовому рослинництві стає застосування інтенсивних технологій з використанням синтетичних регуляторів росту рослини.

Серед нових регуляторів росту важливе значення відіграє комплексний препарат Трептолем, який є сумішшю N-оксид 2,6-диметилпіридину з бурштиновою кислотою – 50г/л) й Емістиму С – 1,0 г/л). Стимулятор росту рекомендований для використання на олійних культурах (Пономаренко, 1999).

Разом з тим в літературних джерелах відсутні дані про дію трептолему на фізіологічні процеси рослин гірчиці білої, що гальмує розробку і впровадження технологій із використанням даного препарату при вирощуванні сучасних сортів культури.

В зв'язку з цим, метою даного дослідження було з'ясувати вплив екзогенного стимулятора трептолему на морфогенез, продуктивність та якісні характеристики олії гірчиці білої.

**Матеріал та методи.** Рослини гірчиці олійної сорту Ослава обробляли в період бутонізації водним розчином трептолему концентрації 0,035мл/л за допомогою обприскувача ОП-2, контрольні рослини обприскували водопровідною водою. Дослідження проводили в умовах Вінницької області у 2018-2019 рр. Ділянки розміщені рендомізовано, розмір ділянок – 10 м<sup>2</sup>, повторність дослідів – п'ятикратна.

Анатомо-морфологічні показники визначали кожен 10-й день, розпочинаючи з дня обробки. Визначення площі листової поверхні здійснювали ваговим методом (Казаков, 2000). Вміст олії в насінні гірчиці визначали екстракцією петролейним ефіром в апараті Сокслета (Ермаков, 1987). Визначення кількісного вмісту індивідуальних жирних кислот гірчицької олії проводили методом газової хроматографії. Хроматограф – “Кристал-2000” (Росія) (АОАС, 2010). Аналітична повторність досліджень п'ятикратна. В отриманій олії за загально-прийнятими методиками проводили визначення її якісних характеристик: кислотного, йодного та числа омилення (Ржехіна, 1987). Достовірність різниці показників

контролю і досліді визначали за t-критерієм Стьюдента (Доспехов, 2011), в таблицях подані середні дані за два роки дослідження.

**Результати та їх обговорення.** Згідно з отриманими результатами, препарат трептолем проявляв на рослинах гірчиці білої типову рістстимулювальну дію, аналогічні зміни спостерігали також інші дослідники на інших олійних культурах (Поливаний, 2019; Kuryata & Polyvaniy 2018; Рогач, 2009). Впродовж вегетації лінійні розміри рослин гірчиці за дії стимулятора росту були більшими від контролю (табл. 1). У фазу воскової зрілості рослини гірчиці, оброблені трептолем, були вищі контрольних на 14,35%. При цьому відмічалось достовірне потовщення стебла, що підвищувало стійкість рослин до полягання.

Таблиця 1

### Морфометричні показники рослин гірчиці білої за дії трептолему

Період вегетації	Показники	Контроль	Трептолем 0,035 мл/л
цвітіння	Висота рослин, см	66,63±1,48	*74,43±1,58
	Діаметр стебла, мм	4,81±0,19	*5,95±0,23
	Кількість листків, шт	14,42±0,36	*15,89±0,32
	Площа листків, см <sup>2</sup>	368,96±9,15	*571,81±10,33
молочна зрілість	Висота рослин, см	95,33±1,39	*115,19±1,41
	Діаметр стебла, мм	5,53±0,26	*7,08±0,33
	Кількість листків, шт	18,07±0,42	*21,28±,36
	Площа листків, см <sup>2</sup>	740,69±12,37	*958,18±13,73
воскова зрілість	Висота рослин, см	109,90±1,26	*125,67±1,46
	Діаметр стебла, мм	5,97±0,22	*7,85±0,29
	Кількість листків, шт	22,63±0,54	*26,58±0,49
	Площа листків, см <sup>2</sup>	1092,65±17,07	*1368,91±15,33

Примітка: \* – різниця достовірна при  $P < 0,05$ .

Основну роль в продукційному процесі відіграє асиміляційний апарат, який визначається площею листової поверхні, кількістю і тривалістю життя листків, мезоструктурною організацією листка (Кур'ята, 2009; Шадчина та ін., 2006). Аналіз отриманих результатів свідчить, що обробка розчином трептолему призвела до збільшення кількості листків на рослинах гірчиці (див. табл. 1).

Кількість листків за дії застосованого препарату була більшою, ніж в контролі на протязі всього періоду вегетації. Культура гірчиці характеризується коротким періодом розвитку, в процесі вегетації відбувається швидке відмирання нижніх листків, що може впливати на урожайність. На кінець вегетації кількість живих листків в дослідному варіантах була більшою, ніж в контролі. Визначення сумарної площі листків на одній рослині гірчиці свідчить про її збільшення відносно контролю протягом всього періоду спостереження. Так, зростання кількості листків на одній рослині за дії стимулятора росту трептолему забезпечило зростання сумарної площі листків.

Такі зміни в рослин дослідного варіанту, в порівнянні з контролем, зумовлені більш інтенсивним галушенням стебла за рахунок утворення пагонів другого порядку. За дії трептолему цей показник складав 7,35±0,28\* проти 5,20±0,21 пагонів у контролі (різниця достовірна при  $P < 0,05$ ). Посилення галушення стебла за дії стимуляторів росту є загальною реакцією рослин на дію рістстимулювальних препаратів, подібні зміни спостерігали на рослинах льону олійного (Кур'ята, & Ходаницька, 2012) та маку олійного (Поливаний, & Кур'ята, 2011).

Відомо, що регуляція донорно-акцепторних відносин у системі цілої рослини здійснюється через координацію фотосинтезу і ростової функції (Киризий, 2004). Отримані нами дані свідчать, що за дії трептолему формувалася більш потужний листовий апарат рослини, що формувало надлишок асимілятив для забезпечення росту плодів гірчиці білої.



Наслідком цього було те, що обробка рослин трептолемом призводила до достовірного збільшення кількості плодів на рослині – стручків (табл. 2). Одночасно зростала маса тисячі насінин і кількість насінин в стручку, що призводило до збільшення урожайності культури.

Таблиця 2

### Вплив трептолеми на продуктивність гірчиці білої

Варіант досліджу	Кількість стручків на рослині, (шт)	Кількість насінин в одному стручку (шт)	Маса 1000 насінин (г)	Врожайність ц/га
Контроль	151,90±12,38	4,28±0,12	7,36±0,07	6,03±0,23
Трептолем 0,035мл/л	*224,50±22,10	*4,86±0,14	*8,13±0,13	*8,67±0,21

Примітка: \* – різниця достовірна при  $P \leq 0,05$ .

Обробка трептолемом зумовила зростання олійності насіння. Зокрема, за дії стимулятора росту вміст олії становив \*18,63±0,02%, проти 17,38±0,03% контролю (різниця достовірна при  $P < 0,001$ ).

За дії стимулятора росту збільшувалося число омилення, йодне число. Водночас відбувається зменшення кислотного числа в дослідному варіанті. Таким чином, якісні характеристики олії в оброблених трептолемом рослин є вищими відносно контролю (табл. 3).

Таблиця 3

### Вплив трептолеми на продуктивність гірчиці білої

Варіант	Контроль	Трептолем 0,035мл/л
Кислотне число (мг КОН на 1 г олії)	4,53±0,05	*3,47±0,06
Число омилення (мг КОН на 1 г олії)	174,99±2,06	*187,61±1,74
Йодне число (г I на 100 г олії)	120,06±1,72	*124,92±1,39
Олійність (% на сиру речовину)	17,38±0,03	*18,63±0,02

Примітка: \* – різниця достовірна при  $P \leq 0,05$ .

Цінність гірчичної олії певною мірою визначається складом вищих жирних кислот. В гірчичній олії була визначено наявність кислот C16, C16:1, C18, C18:1, C18:2, C18:3, C20, C20:1, C20:2, C22, C22:1, C22:2, C24:1, які мають різне значення для організму людини і тварин.

Таблиця 4

### Вплив трептолеми на вміст вищих жирних кислот у гірчичній олії (%)

Варіант	Контроль	Трептолем 0,035мл/л
Пальмітинова (C16)	2,32±0,06	2,17±0,05
Пальмітолеїнова (C16:1)	0,12±0,003	*0,15±0,0035
Стеаринова (C18)	0,57±0,01	0,60±0,01
Олеїнова (C18:1)	15,47±0,39	16,61±0,42
Лінолева (C18:2)	12,21±0,23	11,35±0,24
α-Ліноленова (C18:3)	11,72±0,29	*10,39±0,25
Арахінова (C20)	0,38±0,009	0,40±0,01
Гондоїнова (C20:1)	7,34±0,18	7,62±0,19
Дигомолінолева (C20:2)	0,14±0,003	0,15±0,004
Бегенова (C22)	0,19±0,004	0,21±0,005
Ерукова (C22:1)	46,02±1,15	47,11±1,18
Докозациєнова (C22:2)	0,25±0,006	0,27±0,004
Нервонова (C24:1)	3,27±0,03	*2,88±0,01
Ненасичені ВЖК	96,54±2,282	96,92±2,302
Насичені ВЖК	3,46±0,083	3,38±0,075
Ненасичені/насичені к-ти	27,9	28,67

Примітка: \* – різниця достовірна при  $P \leq 0,05$ .

Встановлено незначне зростання співвідношення ненасичені/насичені жирні кислоти, що також є показником більш високої якості олії.

**Висновки.** Отже, обробка рослин гірчиці білої регулятором росту трептолемом призвела до підвищення висоти рослин, збільшення товщини пагона, зростання кількості та площі листків на одній рослині. Формування потужного фотосинтетичного апарату зумовило збільшення урожайності рослин гірчиці білої. За дії трептолеми підвищувалася олійність гірчичного насіння, покращувалась якість олії.

#### Список використаної літератури:

- Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва : Альянс, 2011. 352 с.
- Казаков Є. О. Методологічні основи постановки експерименту з фізіології рослин. Київ : Фітосоціоцентр, 2000. 272 с.
- Киризи Д. А. Фотосинтез и рост растений в аспекте донорно-акцепторных отношений. Київ : Логос, 2004. 191 с.
- Кур'ята В. Г. Ретарданти – модифікатори гормонального статусу рослин. *Фізіологія рослин: проблеми та перспективи розвитку* : 2 т. / ред. В. В. Моргун. Київ, 2009. Т. 1. С. 565–589.
- Кур'ята В. Г., Ходаницька О. О. Особливості морфогенезу і продукційного процесу льону-кучерявцю за дії хлормекватхлориду і трептолеми. *Фізіологія і біохімія культурних рослин*. 2012. Т. 44, № 6. С. 522–528.
- Методы биохимического исследования растений / под ред. А. И. Ермакова. Ленинград, 1987. 430 с.
- Поливаний С. В. Потужність фотосинтетичного апарату та насіннева продуктивність *Paraver somniferum* L. за дії трептолеми. *Біологія та екологія*. 2019. Т 5, № 1. С. 126–133.
- Поливаний С. В., Кур'ята В. Г. Дія трептолеми на морфогенез, продуктивність та якісні характеристики маку олійного. *Агробіологія*. 2015. Вип. 1(117). С. 65–72.
- Пономаренко С. П. Регуляторы роста растений на основе N-оксидов производных пиридина: (физико-химические свойства и биологическая активность). Киев : Техника, 1999. 270 с.
- Регуляція фотосинтезу і продуктивність рослин: фізіологічні та екологічні аспекти / Т. М. Шадчина та ін. Київ : Укр. фітосоціоцентр, 2006. 384 с.
- Рогач Т. І. Особливості морфогенезу і продуктивність соняшнику за дії трептолеми. *Фізіологія рослин: проблеми та перспективи розвитку* : у 2 т. / голов. ред. В. В. Моргун. Київ : Логос, 2009. Т. I. С. 680–686.
- Руководство по методам исследования, технологическому контролю и учету производства в масложировой промышленности : в 6 т. / под общ. ред.: В. П. Ржехина, А. С. Сергеева. Ленинград : ВНИИЖ, 1987. Т. I, кн. 2 : Общие методы исследования жиров и жиросодержащих продуктов (химия и анализ). С. 888–962.
- Kuryata, V. G., Polyvaniy S. V. Formation and functioning of source-sink relation system of oil poppy plants under treptolem treatment towards crop productivity. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. Vol. 8(1). P. 11–20.

**S.V. Polyvaniy, A.S. Polivana, V.G. Kuryata, O. A. Shevchuk**  
Vynnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University.

#### EFFECT OF TREPTOLEM ON MORPHOGENESIS, YIELD AND QUALITATIVE CHARACTERISTICS OF WHITE MUSTARD PLANTS

*The influence of treptolem on morphogenesis, crop yield and qualitative characteristics of oil from white mustard cv. Oslav is studied. It is found that the treatment of white mustard plants with treptolem led to an increase in linear size, stem thickening, increasing the number and area of leaves. The formation of a powerful photosynthetic apparatus has caused enlarged yields of white mustard plants.*

*It is established that the application of exogenous growth stimulant influenced the fruit formation, led to positive changes in the crop structure, increasing the number of pods on the plant. At the same time the mass of one thousand seeds and the number of seeds in the pod increased. It resulted in the increase in the productivity of white mustard culture.*

*The use of treptolem led to an increase in the oil content in mustard seeds and improved its quality. Under the action of the preparation, the iodine number, saponification number, as well as the acid number decreased, which is an indicator of higher oil quality.*

**Key words:** mustard white (*Sinapis alba*); plant growth regulators; treptolem; productivity; oil quality; higher fat acids.

#### References:

- Dospheov, B. A. (2011). *Metodika polevogo opyita (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy) [Methods of field experience (with the basics of statistical processing of research results)]*. Alyans : Moskva [in Russian].
- Ermakov, A. I. (1987). *Metody biokhimicheskogo issledovaniia rastenii [Biochemical research methods of plants]*. Leningrad [in Russian].
- Kazakov, Je. O. (2000). *Metodologichni osnovy postanovky eksperymentu z fiziologhiji roslin [Methodological bases of the experimentation on plant physiology]*. Kiev: Fitosociocentr [in Ukrainian].
- Kiriziy, D. A. (2004). *Fotosintez i rost rasteniy v aspekte donorno-akseptornyih otnosheniy [Photosynthesis and plant growth in the aspect of donor-acceptor relations]*. Kiev: Loghos [in Russian].
- Kuryata, V. G., & Polyvaniy, S. V. (2018). Formation and functioning of source-sink relation system of oil poppy plants under treptolem treatment towards crop productivity. *Ukrainian Journal of Ecology*, 8(1), 11-20.

- Kuryata, V. H. (2009). Retardanty – modyfikatory hormonalnoho statusu roslyn. [Retardants are modifiers of the hormonal status of plants]. In V. V. Morhun (Ed.), *Fiziolohiia roslyn: problemy ta perspektyvy rozvytku [Plant physiology: problems and prospects of development]* (Vol. 1, 565–589). Kyiv [in Ukrainian].
- Kuryata, V. H., & Khodanitska, O. O. (2012). Osoblyvosti morfohenezu i produktsiinoho protsesu lonu-kucheriavtsiu za dii khlormekvatkhlorydu i treptolemu [Features of morphogenesis and production process of flax-curler under the action of chlormequat chloride and treptolem]. *Plant physiology and genetics*, 44(6), 522–528 [in Ukrainian].
- Polyvaniy, S. V. (2019). Potuzhnist fotosyntetychnoho aparatu ta nasinnieva produktyvnist Papaver somniferum L. za dii treptolemu [Capacity of photosynthetic apparatus and seed yield of Papaver somniferum under the action of treptolem]. *Biology & Ecology*, 5(1), 126-133 [in Ukrainian].
- Polyvaniy, S. V., & Kuryata, V. H. (2015). Diia treptolemu na morfohenez, produktyvnist ta yakisni kharakterystyky maku oliinoho [Effect of treptolem on morphogenesis, productivity and qualitative characteristics of oil poppy]. *Agrobiology*, 1(117), 65-72 [in Ukrainian].
- Ponomarenko, S. P. (1999). *Regulatory rosta rastenii na osnove N-oksidov proizvodnykh piridina: (fiziko-khimicheskie svoistva i biologicheskaiia aktivnost) [Plant growth regulators based on pyridine derivatives N-oxides: (physicochemical properties and biological activity)]*. Kiev: Tekhnika [in Russian].
- Rohach, T. I. (2009). Osoblyvosti morfohenezu i produktyvnist soniashnyku za dii treptolemu [Features of morphogenesis and productivity of sunflower under the action of treptolem]. In V. V. Morhun (Ed.), *Fiziolohiia roslyn: problemy ta perspektyvy rozvytku [Plant physiology: problems and prospects of development]* (Vol. 1, pp. 680-686). Kyiv: Lohos [in Ukrainian].
- Rzhekhina, V. P. & Sergeeva, A. S. (Ed.). (1987). *Rukovodstvo po metodam issledovaniia, tekhnologicheskomu kontroliu i uchetu proizvodstva v maslozhirivoi promyshlennosti [Guidelines for research methods, technological control and accounting for production in the oil and fat industry]* (Vol. 1(2): Obshchie metody issledovaniia zhirov i zhirosoderzhashchikh produktov (khimiia i analiz [General methods for the study of fats and fat-containing products (chemistry and analysis)]. Leningrad: VNIIZh [in Russian].
- Shadchyna, T. M., Huliaiev, B. I., Kirizii, D. A., Stasik, O. O., Priadkina, H. O., & Storozhenko, V. O. (2006). *Rehuliatsiia fotosyntezy i produktyvnist roslyn: fiziolohichni ta ekolohichni aspekty [Regulation of photosynthesis and plant productivity: physiological and ecological aspects]*. Kyiv: Fitosotsiotsentr [in Ukrainian].

Отримано 10.03.2021

УДК 581.9(477.8):502.1

<https://doi.org/10.33989/2021.7.1.243441>

**Р. Е. Садигов**

ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

вул. Волошина, 32, каб. 132, м. Ужгород, 88000

[rostyslav.sadyhov@uzhnu.edu.ua](mailto:rostyslav.sadyhov@uzhnu.edu.ua)

ORCID 0000-0002-6028-8806

## НОВЕ МІСЦЕЗРОСТАННЯ РІДКІСНОГО ЄВРОПЕЙСЬКОГО ВИДУ *PSEUDOHYGROHYPNUM FERTILE* (SENDTN.) JAN KUČERA & IGNATOV В УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТАХ

Знайдено новий вид бріофітів *Pseudohygrohypnum fertile* у межах Національного природного парку «Зачарований край» (Українські Карпати). Він віддає перевагу природним листяним та хвойним лісам, особливо екосистемам пралісів у межах усього європейського ареалу. На досліджуваній території росте на мертвій деревині та скелях. Враховуючи екологічні особливості виду та скорочення його ареалу в багатьох європейських країнах, ми пропонуємо внести його до Червоного списку мохоподібних Українських Карпат.

**Ключові слова:** Українські Карпати; Національний природний парк «Зачарований край»; *Pseudohygrohypnum fertile*; екотони; екологічна характеристика; хорологія.

**Вступ.** Серед мохоподібних Українських Карпат особливу увагу привертають види, що потребують охорони на міжнародному рівні. *Pseudohygrohypnum fertile* (Sendtn.) Jan Kučera & Ignatov [Syn.: *Hypnum fertile* Sendtn., *Stereodon fertilis* (Sendtn.) Lindb.] до цього часу не був включений до переліку созофітів в Україні, однак аналіз літературних джерел свідчить про те, що скорочення ареалу цього виду в багатьох країнах Європи послужило приводом до включення його до низки національних природоохоронних переліків, а також до Червоного списку бріофітів Європи (Hodgetts et al., 2020).

**Матеріали та методи.** Дослідження видового складу бріофлори Національного природного парку «Зачарований край» проводили у період 2018-2020 років. Назви мохоподібних та їх таксономічний статус наведені за «An annotated checklist of bryophytes of Europe, Macaronesia and Cyprus» (Hodgetts et al., 2020). Визначення видів мохоподібних проведено у бріологічних лабораторіях Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного (м. Київ), Інституту екології Карпат у м. Львові та на кафедрі ботаніки ДВНЗ «Ужгородський національний університет» за допомогою методів світлової мікроскопії із використанням мікроскопів, МБС-9, МБС-10, «Olympus BX-53». Для з'ясування поширення виду в Україні опрацьовані гербарні колекції Інституту ботаніки НАН України (KW-BH) та Інституту екології Карпат (LWKS).

Екологічна приуроченість видів наводиться на основі літературних джерел (Diersen, 2001).

**Результати та обговорення.** Національний природний парк «Зачарований край» знаходиться на південних схилах Вулканічного (Вигорлат-Гутинського) хребта. На його території панують природні широколистяні ліси, значні площі яких мають статус пралісових екосистем. Особливістю рослинного покриву цього хребта є наявність низки термофільних видів рослин, що мігрували сюди у теплі міжльодовикові епохи з південно-західних регіонів Європи.

*Pseudohygrohypnum fertile* поширений субмеридіонально в монтанно-температних областях центральної Європи і не зустрічається у її північних частинах (Dirben, 2001). Відомий в горах Центральної Європи, на Балканах, в Карпатах, країнах Балтії, північного заходу Росії й Північного Кавказу. Зокрема у Чехії відомий лише з одного місцезростання у південній частині (Kučera, 2017).

Згідно з К. Diersen (2001) даний вид є одним з індикаторів природних непорушених широколистяних та хвойних лісів, оскільки за відношенням до антропогенного навантаження





Рис.1. Карта-схема поширення *Pseudohygrohypnum fertile* на території України

Умовні позначення:

- 1** – Івано-Франківська обл., долина р. Лімниця, урочище “Ризарня”, 1951 р. (LWKS)
- 2** – Чернівецька обл., Вижицький р-н, с. Шепіт, гора Темнатик, 1956 р. (KW-BH)
- 3** – Закарпатська обл., Рахівський р-н, с. Вільховатий, гора Темнатик, 1980 р. (LWKS)
- 4** – Закарпатська обл., Іршавський р-н, урочище “Смерековий камінь”, 2019 р. (UU)

він визначений як агемено-олігогеменний вид (ahem-oligothem). За відношенням до провідних екологічних факторів він характеризується як помірний ацидофіл-субнейтрофіл (рН=4,9-7,0(7,5)), за відношенням до вологості субстрату – помірний гігрофіт, до кріорежиму – помірний кріофіт, за відношенням до температурного режиму – помірний термофіт, однак, надає перевагу теплим південним схилам, захищеним від вітру. За відношенням до світла вид належить до помірних сціофітів- (m sciophyt), тобто росте як на затінених місцях, так і на помірно-освітлених у рослинних угрупованнях союзів *Fagion* та *Piceion*. За стратегією життя вид належить до багаторічників (perennials) і характеризується низькою репродуктивною здатністю. *Pseudohygrohypnum fertile* росте на мертвій деревині, що знаходиться на пізній стадії розкладу і рідше на скелях. Ми знайшли його у буковому пралісі, в угрупованнях союзу *Fagion sylvaticae*, на старих колодах і на скелях в урочищі Зачарована долина на висоті 530 м над р.м. У трав'яному покриві цих лісів переважають звичайні неморальні середньоєвропейські види,

Географічні координати знахідки а) 48° 24'13.31” N 23°04'30.17”E, б) 48° 24'13.33” N 23°04'30.27”E).

Згідно даних N. Hodgetts та його колег, (Hodgetts et al., 2020), досліджуваний вид має природоохоронний статус критично загроженого виду (CR) у Європейському Червоному списку бріофітів, а також включений до червоних переліків Чеської республіки та Естонії як критично загрожуваний, (до 2015 року в Естонії вважався вимерлим (Vellak et al., 2017), до червоних книг Австрії, Польщі, Німеччини, Словаччини та Болгарії як зникаючий, у Латвії – зниклий. В Україні він не наводиться серед созофітів (Бойко, 2010).

В українській літературі вказується на те, що даний вид трапляється у таких областях, як Чернівецька, Івано-Франківська, Львівська, Рівненська Тернопільська та Закарпатська.

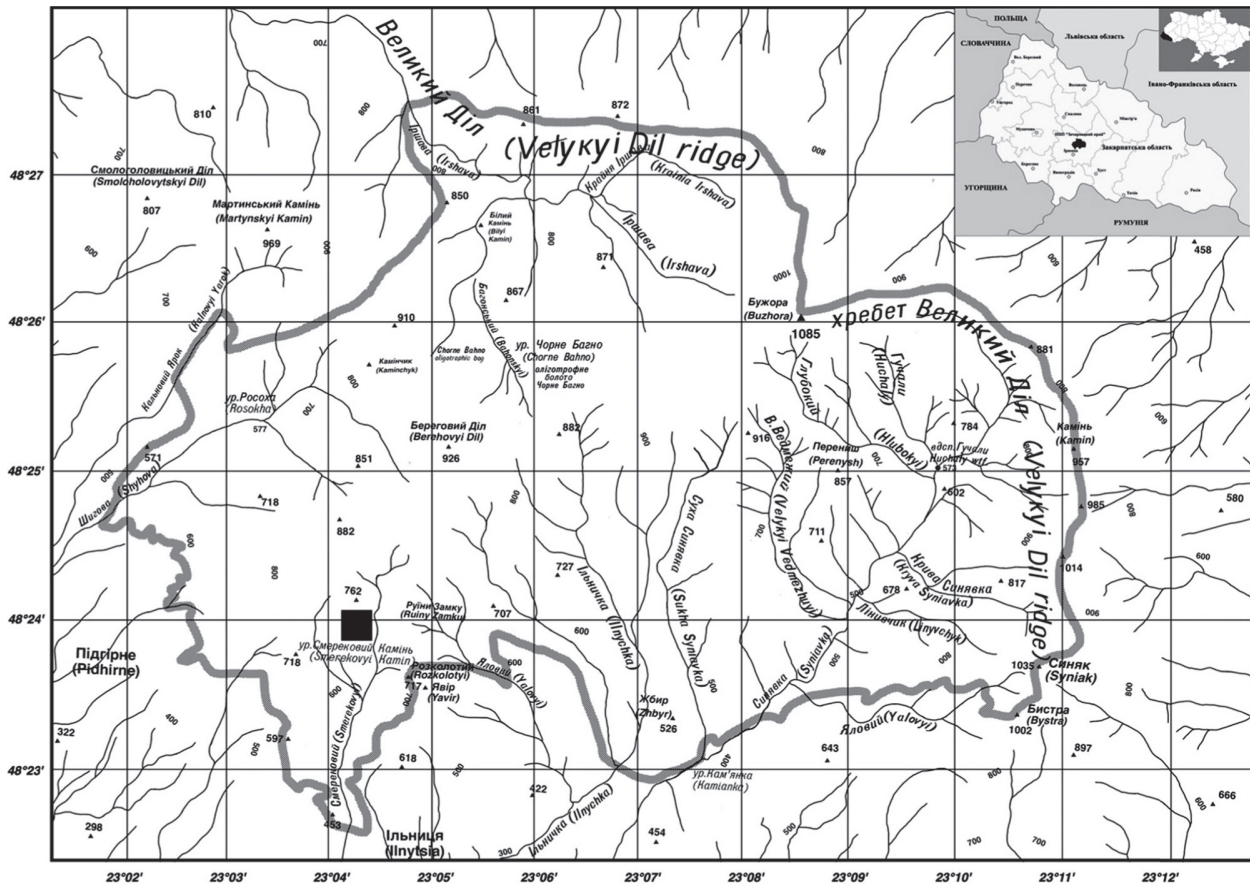


Рис.2. Місцезнаходження виявленого локалітету *Pseudohygrohypnum fertile* (Sendtn.) Jan Kučera & Ignatov на території НПП «Зачарований край»

Зокрема у Закарпатській області він був знайдений у таких флористичних районах, як Східні Бескиди, Чорногора і Марамороські Альпи. Останні збори цього виду були зроблені майже 50 років тому – у 1969 році (Зеров, & Партика, 1975; Бойко, 2008, 2010, 2014). Однак у гербарних колекціях України нами виявлено лише три зразки з територій Чернівецької, Івано-Франківської та Закарпатської областей, зібрані до 1970 року. Отже, наша знахідка вперше за пів століття підтвердила поки-що єдине місцезростання цього виду в Українських Карпатах. Тому є необхідність у подальших дослідженнях цього виду в досліджуваному регіоні, й разом з тим, зважаючи на екологічні особливості виду і, в першу чергу, його приуроченість до не порушених екосистем, *Pseudohygrohypnum fertile* варто включити до переліку загрожуваних видів Українських Карпат (рис. 1, рис. 2).

**Висновки.** На території НПП «Зачарований край» виявлено новий для Вулканічних Карпат вид мохоподібних *Pseudohygrohypnum fertile*, який в межах усього європейського ареалу надає перевагу природним широколистяним та хвойним лісам, особливо пралісовим екосистемам. На досліджуваній території він росте на мертвій деревині та на скелях. Зважаючи на екологічні особливості виду та скорочення його ареалу у багатьох країнах Європи, пропонуємо включити його до Червоного списку мохоподібних Українських Карпат.

### Список використаної літератури:

- Бойко М. Ф. Чекліст мохоподібних України. Херсон : Айлант, 2008. 232 с.  
 Бойко М. Ф. Червоний список мохоподібних України. Херсон : Айлант, 2010. 94 с.  
 Зеров Д. К., Партика Л. Я. Мохоподібні Українських Карпат. Київ : Наук. думка, 1975. 231 с.  
 Природа Закарпатської області / за ред. К. І. Геренчука. Львів : Вища шк., 1981. 156 с.  
 An annotated checklist of bryophytes of Europe, Macaronesia and Cyprus / N. G. Hodgetts et al. *Journal of Bryology*. 2020. Vol. 42(1). P. 1–116. DOI: [org/10.1080/03736687.2019.1694329](https://doi.org/10.1080/03736687.2019.1694329)  
 Boiko M. The Second checklist of Bryobionta of Ukraine. *Chornomorski Botanical Journal* [Internet]. Kherson State University; 2014 Dec 30;10(4):426–87. Available from: <http://dx.doi.org/10.14255/2308-9628/14.104/2>

- Dierssen K. Distribution, Ecological Amplitude and Phytosociological Characterization of European Bryophytes. *Bryophytorum Bibliotheca*. 2001. Bd. 56. P. 1–289.
- Kučera J. Bryoflora of the Czech Republic. Plant and Vegetation [Internet]. Springer International Publishing, 2017. P. 165–176.
- New Estonian records: mosses ai / K. Vellak et al. *Folia Cryptog. Estonica*. 2017. Fasc. 54. P. 143–145. DOI: <http://dx.doi.org/10.12697/fce.2017.54.17>

**R. E. Sadygov**

Uzhhorod National University

## NEW HABITAT OF THE RARE EUROPEAN SPECIES

### *PSEUDOHYGROHYPNUM FERTILE* (SENDTN.) JAN KUČERA & IGNATOV IN THE UKRAINIAN CARPATHIANS

*A new species of bryophytes Pseudohygrohypnum fertile within the National natural Park Zacharovanyj kraj (Ukrainian Carpathian) was discovered. It prefers natural deciduous and coniferous forests, especially virgin forest ecosystems within the entire European areas. In the study area, it grows on dead wood and rocks. Given the ecological characteristics of the species and the reduction of its range in many European countries, we propose to include it in the Red List of moss-like Ukrainian Carpathians.*

**Key words:** Ukrainian Carpathians; National Nature Park Zacharovanyi Krai; Pseudohygrohypnum fertile; ecotopes; ecological characteristic; chorology.

#### References

- Boiko, M. F. (2008). *Cheklisť mokhopodibnykh Ukrainy [Cheklisť mokhopodibnykh Ukrainy]*. Kherson: Ailant [in Ukrainian].
- Boiko, M. F. (2010). *Chervonyi spysok mokhopodibnykh Ukrainy [Red list of mosses of Ukraine]*. Kherson: Ailant [in Ukrainian].
- Boiko M. The Second checklist of Bryobionta of Ukraine. Chornomorski Botanical Journal [Internet]. Kherson State University; 2014 Dec 30;10(4):426–87. Available from: <http://dx.doi.org/10.14255/2308-9628/14.104/2>
- Dierssen, K. (2001). Distribution, Ecological Amplitude and Phytosociological Characterization of European Bryophytes. *Bryophytorum Bibliotheca*, 56, 1-289.
- Herenchuka, K. I. (Ed.). (1981). *Pryroda Zakarpatskoi oblasti [Nature of the Transcarpathian region]*. Lviv: Vyscha shk. [in Ukrainian].
- Hodgetts, N. G., Söderström, L., Blockeel, T. L., Caspari, S., Ignatov, M. S., Konstantinova, N. A. .... & Porley, R. D. (2020). An annotated checklist of bryophytes of Europe, Macaronesia and Cyprus. *Journal of Bryology*, 42(1), 1-116. DOI: 10.1080/03736687.2019.1694329
- Kučera, J. (2017). *Bryoflora of the Czech Republic. Plant and Vegetation [Internet]*. Springer International Publishing.

Отримано 13.04.2021

УДК 581.1:[582.930.3:661.162.66]

<https://doi.org/10.33989/2021.7.1.243444>

**O.S. Talalayeva, V.V. Rohach, V.G. Kur'jata, T.I. Rohach**

Vinnitsia Mychailo Kotsubynsky State Pedagogical University

Ostrozhs'kogo Street, 32, Vinnitsia, 21100, Ukraine

E-mail: [rogachv@ukr.net](mailto:rogachv@ukr.net)

ORCID 0000-0002-2943-1598

ORCID 0000-0002-8916-8349

ORCID 0000-0002-6763-8266

ORCID 0000-0002-7801-933X

## FEATURES OF THE MESOSTRUCTURAL ORGANIZATION OF THE LEAVE AND THE ANATOMICAL STRUCTURE OF THE TOBACCO STEM UNDER THE ACTION OF GROWTH STIMULATORS

**Annotation.** Tobacco plants of Ternopil 14 variety were treated with growth stimulants 1-NAA, GA3 and 6-BAP in the budding phase. Under the influence of growth stimulants, tobacco leaf blades thickened due to the growth of chlorenchyma. The greatest increase in leaf thickness was found after the application of GA3. 1-NAA and GA3 increased the volume of columnar parenchyma cells. The size of the cells of the spongy parenchyma under the action of growth regulators did not change significantly. It was found that 1-NAA reduced the number of epidermal cells and the number of stomata per unit abaxial surface of the leaf, and under the action of 6-BAP, these indicators increased authentically. GA3 increased the number of epidermal cells and decreased the number of stomata. All growth stimulants reduced the area of the stomata. Growth stimulants thickened the collenchyma layer and increased or did not change the size of sclerenchymal fiber cells. The thickness of the shells of sclerenchyma cells increased significantly only with the use of 6-BAP. Under the action of other growth stimulants, this indicator had only a tendency to increase. 1-NAA and 6-BAP increased the thickness of the secondary layer and decreased the primary periderm. Under the action of GA3, the layers of the primary and secondary periderm became thinner. The drugs increased the thickness of the xylem and the diameter of the largest vessels.

**Key words:** *Nicotiana tabacum*; plant growth stimulants; leaf mesostructured; stem anatomy.

**Introduction.** The leaf is the main assimilation organ of the plant, the efficiency of which depends on the growth, development and biological productivity of crops. Growth stimulants are a group of natural and synthetic compounds of various origins that activate growth processes in plants, including through the optimization of the structure of the photosynthetic apparatus. In the literature there are isolated data on the influence of growth-stimulating compounds on the mesostructural organization of leaves and the structure of the respiratory system. In particular, the use of gibberellic (GA3) and 1-naphthylacetic acids (1-NAA) on *Eriobotrya japonica* plants reduced the number of stomata and increased their area, while the action of 6-benzylaminopurine (6-BAP) increased the number of stomata and decreased their area (Surya et al, 2020).

Treatment of plants *Epipremnum aureum* 1-NAA and 6-BAP in doses of 5, 50 and 100 mg / l separately or in sequential treatment thickened the leaf blades, increased the size of epidermal cells and stomata. Under the action of the drug, the epidermis became thinner and the assimilation parenchyma thickened. The volume of intercellular space in the spongy parenchyma did not change. The most effective dose was 50 mg (Benedetto, Galmarini, & Tognetti Benedetto et al, 2016).

In other studies, 6-BAP promoted the growth of isolated *Capsicum annuum* leaves and their assimilation parenchyma (Nielsen, & Ulvskov, 1992).

Thickening of the chlorenchyma under the action of the cytokinin growth stimulator treptolem was also recorded in plants *Heliannthus annuus* of the Flagsman variety, *Linum usitatissimum* of the Orpheus variety (Khodanitska et al, 2019) and *Papaver somniferum* of the Berke variety.

Growth stimulants also affected the anatomical structure of the stem of crops prone to lodging. Thus, treptol thickened the stems of *Linum usitatissimum* by increasing the thickness of the bark,



xylem and diameter of the bast fibers (Khodanitska et al, 2019). The same drug thickened the collenchyma and sclerenchymal cell fiber shells in *Heliannthus annuus* plants, increased the size of sclerenchyma cells and the number of rows of collenchyma cells (Rogach, & Kuryata, 2018).

**Material and method.** The research was carried out on the nasadzhennyas of the tyutyun in the SFG “Berzhan P.G.” from Gorbanivka in the Vinnytsia district of the Vinnytsia region. Plants of Ternopilskiy 14 variety were handled with the help of the knapsack sprayer CO-12 “Marolex” with growth stimulants with 1-naphthylacetic acid, hyberelic acid and 6-benzylaminopurine. Control plants were perfused with tap water. The collection of materials for the formation of mesostructural organization of the leaf and anatomical buds and stems were carried out at the phase of flowering. For its preservation, were added the mixture in equal proportions of ethyl alcohol, glucerin, and 1% formalin (Kuryata, 1999).

Measurement of the size of the cells, fabric, organs, diameter of the vessels was taken using the microscope “Mikmed-1” and the ocular micrometer MOV-1-15 ×. For this was taken a piece of maceration of the fabric of the leaf. The macerating agent was 5% concentration of octic acid in 2 mol / l chloride acid (Kuryata, 1999). For mesostructural analysis, leaflets of the same tier were taken. Repetition of mesostructural researches thirty five times.

The results were analyzed statistically using the additional computer programs Statistica 6.0. A one-factor dispersion analysis was used (the differences between the average values were counted according to the Student’s criterion, and they were rated as the authentically ones for  $P < 0.05$ ).

**Results and discussion.** The mesostructural organization of a leaf in many respects defines efficiency of the photosynthetic device of a plant and by that essentially influences its productivity. According to the literature, the treatment of plants with growth regulators in most cases causes changes in the anatomical structure of the leaves. In particular, the thickening of leaves at the expense of to the assimilation parenchyma was previously observed in potato plants (Rohach et al, 2020b), tomatoes (Rohach et al, 2020a), peppers (Brovko, 2016) and eggplant (Rogach, 2017).

The results of our research show that synthetic analogues of the main stimulant hormones significantly influenced the mesostructural organization of tobacco leaves of Ternopil 14 variety (Table 1). In particular, growth activators thickened or did not alter the cells of the upper and lower epidermis. The drugs thickened the leaf blades due to the cells of the main assimilation parenchyma. The most significant increase in the thickness of the chlorenchyma was recorded under the action of GA3 (14%). Synthetic analogues of auxin and cytokinin increased the thickness of photosynthetic tissue by 6 and 5%. At the same time, the volume of cells of the columnar parenchyma authentically increased under the action of 1-NAA and GA3 (17 and 31%). After the use of 6-BAP, this figure did not change authentically. Growth stimulators did not practically change the size of the cells of the spongy parenchyma.

Growth stimulants are known to affect the respiratory system of plants.

We established that the synthetic analogue of auxin reduced the number of epidermal cells and the number of stomata per unit abaxial surface of the leaf, while under the action of synthetic cytokinin, these figures increased authentically. GA3 increased the number of epidermal cells and decreased the number of stomata. All growth stimulants reduced the area of the respiratory cells.

Thus, the thickening of the leaf blades due to the growth of the chlorenchyma cell layer and the increase in the volume of the columnar parenchyma cells can create the preconditions for increasing the photosynthetic activity of plants and increase the biological productivity of tobacco culture. Reducing the size and number of stomata may be a precondition for reducing the evaporation of water from the plant, and this is increase its resistance to lack of moisture in arid growing conditions. Moreover, the reduction of the airway surface is a limiting factor in the supply of carbon dioxide to the leaf, which can help slow down the photosynthetic processes in the plant.

Lying down of tobacco crops is one of the determining factors influencing the quantitative and qualitative indicators of crop yield. Therefore, it is important to establish the effect of growth stimulants on stem thickness and their strength and resistance to lodging. The results of our studies show that growth stimulants thickened the layer of mechanical tissue – collenchyma by 14-21%

Table 1

**Influence of growth stimulants on the mesostructure of tobacco leaves of Ternopil 14 variety**

Indicators	Control	1-NAA	GA <sub>3</sub>	6-BAP
The thickness of the upper epidermis, $\mu\text{m}$	22,65 $\pm$ 0,45	*19,77 $\pm$ 0,21	*21,05 $\pm$ 0,27	21,78 $\pm$ 0,42
The thickness of the chlorenchyma, $\mu\text{m}$	172,44 $\pm$ 3,02	*183,24 $\pm$ 4,37	*195,85 $\pm$ 5,26	*181,78 $\pm$ 2,99
The thickness of the lower epidermis, $\mu\text{m}$	16,03 $\pm$ 0,54	16,64 $\pm$ 0,39	*13,86 $\pm$ 0,45	*13,03 $\pm$ 0,45
Leaf blade thickness, $\mu\text{m}$	211,12 $\pm$ 3,01	*219,64 $\pm$ 1,96	*230,77 $\pm$ 1,99	216,51 $\pm$ 6,87
Columnar parenchyma cell volume $\mu\text{m}^3$	10322,78 $\pm$ 511,61	*12035,42 $\pm$ 575,27	*13505,76 $\pm$ 90,09	9095,52 $\pm$ 378,08
The length of the cells of the spongy parenchyma, $\mu\text{m}$	24,93 $\pm$ 0,49	22,21 $\pm$ 0,41	26,92 $\pm$ 0,63	24,16 $\pm$ 0,51
The width of the cells of the spongy parenchyma, $\mu\text{m}$	21,98 $\pm$ 0,44	18,84 $\pm$ 0,43	19,43 $\pm$ 0,41	18,38 $\pm$ 0,56
The number of epidermal cells, pcs. / mm <sup>2</sup> abaxial surface of the leaf	2162,45 $\pm$ 22,53	*1966,43 $\pm$ 28,32	*2224,97 $\pm$ 18,41	*2372,37 $\pm$ 19,83
Number of stomata, pcs. / mm <sup>2</sup> abaxial surface of the leaf	1071,97 $\pm$ 15,21	*880,57 $\pm$ 12,59	*883,66 $\pm$ 10,94	*1135,25 $\pm$ 17,24
The area of the cells of the stomata, $\mu\text{m}^2$	65,95 $\pm$ 0,94	*62,23 $\pm$ 1,22	*62,4 $\pm$ 0,89	64,36 $\pm$ 1,29

Note. \* – the difference is authentically by  $P \leq 0.05$ .

and increased or did not change the size of sclerenchymal fiber cells. The thickness of the shells of sclerenchyma cells increased authentically only with the use of a synthetic analogue of cytokinins. Under the action of other growth stimulants, this indicator had only a tendency to increase. 1-NAA and 6-BAP increased the thickness of the secondary layer and decreased the primary periderm. Under the action of GA<sub>3</sub> there was a thinning of the layers of the primary and secondary periderm.

Growth stimulants increased the thickness of the xylem layer by 19-43% and the diameter of the largest vessels by 11-18%. Increasing the thickness of the layer of cells of the primary and secondary periderm and xylem, increasing the size of cells of sclerenchymal fibers and thickening of their cell shells will increase the mechanical strength of the stem and the resistance of plants to lodging.

Table 2

**Influence of growth stimulants on the anatomical structure of the tobacco of Ternopil 14 variety**

A variant of the experiment	Control	1-NAA	GA <sub>3</sub>	6-BAP
The thickness of the epidermis, $\mu\text{m}$	4,55 $\pm$ 0,08	4,53 $\pm$ 0,09	*5,31 $\pm$ 0,09	*5,21 $\pm$ 0,08
The thickness of the layer of the primary periderm, $\mu\text{m}$	42,19 $\pm$ 0,45	*35,26 $\pm$ 1,08	*29,77 $\pm$ 0,68	*33,03 $\pm$ 0,39
The thickness of the layer of the collenchyma, $\mu\text{m}$	71,32 $\pm$ 1,02	*82,56 $\pm$ 1,64	*86,04 $\pm$ 2,17	*86,14 $\pm$ 1,24
The length of sclerenchyma cells, $\mu\text{m}$	31,63 $\pm$ 0,71	*42,08 $\pm$ 1,28	31,32 $\pm$ 0,81	*33,98 $\pm$ 0,65
The width of sclerenchyma cells, $\mu\text{m}$	19,54 $\pm$ 0,64	*27,64 $\pm$ 0,81	21,17 $\pm$ 0,83	19,12 $\pm$ 0,32
The thickness of the shell of sclerenchyma cells, $\mu\text{m}$	1,70 $\pm$ 0,08	1,82 $\pm$ 0,07	1,74 $\pm$ 0,7	*1,89 $\pm$ 0,05
The thickness of the layer of the secondary periderm, $\mu\text{m}$	420,64 $\pm$ 4,85	*526,39 $\pm$ 7,54	*315,24 $\pm$ 4,66	*438,78 $\pm$ 4,54
The thickness of the xylem layer, $\mu\text{m}$	372,41 $\pm$ 4,15	*532,08 $\pm$ 6,28	*444,21 $\pm$ 11,34	*508,12 $\pm$ 7,91
The diameter of the largest vascular xylems, $\mu\text{m}$	53,43 $\pm$ 0,68	*62,92 $\pm$ 0,97	*59,28 $\pm$ 0,82	*62,67 $\pm$ 1,06

Note. \* – the difference is authentically by  $P \leq 0.05$ .

**Conclusions.** During the treatment of tobacco plants with growth stimulants, the leaf blades were thickened due to the growth of chlorenchyma, namely the cells of the columnar parenchyma, which may be a prerequisite for increasing photosynthetic activity. Under the action of drugs, the thickness of the collenchyma and xylem increased, which enlarged the diameter of the stem and increased the resistance of plants to lodging.

## References

- Brovko, O. V., Kur'jata, V. H., & Rohach, V. V. (2016). Vplyv syntetychnykh reghuljatoriv rostu 1-NOK ta 6-BAP na morfoghenez ta produktyvnistj percju solodkogho [The influence of synthetic growth regulators 1-NAA and 6-BAP on the morphogenesis and the productivity of sweet pepper]. *Visnyk Ljvivskogho nacionalnogho aghrarnogho universytetu. Serija Aghronomija*, 1, 1-8 [in Ukrainian].
- Di Benedetto, A., Galmarini, C., & Tognetti, J. (2015). Effects of combined or single exogenous auxin and/or cytokinin applications on growth and leaf area development in *Epipremnum aureum*. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 90(6), 643-654. doi: 10.1080/14620316.2015.11668727
- Khodanitska, O. O., Kuryata, V. G., Shevchuk, O. A., Tkachuk, O. O., & Poprotska, I. V. (2019). Effect of treptolem on morphogenesis and productivity of linseed plants. *Ukrainian Journal of Ecology*, 9(2), 119-126.
- Kur'jata, V. H. (1999). *Fiziologho-biokhimichni mekhanizmy diji retardantiv i etylenproducentiv na roslyny jaghidnykh kultur [Physiological and biochemical mechanisms of action of retardants and ethylene producers on berry crops]*. (D.dis). Kyiv [in Ukrainian].
- Kur'jata, V. H., & Polyvanyi, S. V. (2018). Osoblyvosti funkcionuvannja donorno-akceptornoji systemy maku olijnogho za diji treptolemu v zv'jazku z produktyvnistju kultury [Formation and functioning of source-sink relation system of oil poppy plants under treptolem treatment towards crop productivity]. *Ukrainian Journal of Ecology*, 8(1), 11-20 [in Ukrainian]. doi: 10.15421/2017\_182
- Nielsen, T. H., & Ulvskov, P. (1992). Cytokinins and leaf development in sweet pepper (*Capsicum annuum* L.). *Planta*, 188, 78-84. doi:https://doi.org/10.1007/BF00198942
- Polyvanyi, S. V., & Golunova, L. A. (2020). Anatomichni osoblyvosti budovy lystkovogho aparatu roslyn ghirchyci biloji za diji stymuljatoriv rostu [Anatomic characteristics of the structure of the leaf apparatus of white mustard plants under the action of growth stimulants]. *Biologhija ta ekologhija*, 6(1-2), 48-50 [in Ukrainian].
- Rohach, T. I. (2018). *Fiziologhichni osnovy reghuljacji morfoghenezu ta produktyvnosti sonjashnyku za dopomoghoju khlormekvatkhloridu i treptolemu [Physiological bases of adjusting of morphogenesis and productivity of sunflower by chlormekquat-chloride and treptolem]*. Vinnytsia [in Ukrainian].
- Rohach, V. V. (2017). Vplyv stymuljatoriv rostu na fotosyntetychnyj aparat, morfoghenez i produkcyjnyj proces baklazhana (*Solanum melongena*) [Influence of growth stimulants on photosynthetic apparatus, morphogenesis and production process of eggplant (*Solanum melongena*)]. *Biosystems Diversity*, 25(4), 297-303 [in Ukrainian]. doi:10.15421/011745
- Rohach, V. V., Kiriziy, D. A., Stasik, O. O., Mickevicius, S., & Rohach, T. I. (2020). The effect of growth promoters and retardants on the morphogenesis, photosynthesis and productivity of tomatoes (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Fiziologhija roslyn i ghenetyka*, 52(4), 279-294. doi: https://doi.org/10.15407/frg2020.04.279
- Rohach, V. V., Rohach, T. I., Kylyvnyk, A. M., Polyvanyi, S. V., Bayurko, N. V., Nikitchenko, L. O., Tkachuk, O. O., Shevchuk, O. A., Hudzevych, L. S., & Levchuk, N. V. (2020). The influence of synthetic growth promoters on morphophysiological characteristics and biological productivity of potato culture. *Modern Phytomorphology*, 14, 111-114.
- Surya, M. I., Ismaini, L., Normasiwi, S., Putri, D. M. & Kurniawan, V. (2020). Plant Growth Regulators Affecting Leaf Traits of Loquat Seedling. *Annual Research & Review in Biology*, 35(11), 73-85. doi:https://doi.org/10.9734/arrb/2020/v35i1130301

**О.С. Талалаєва, В.В. Рогач, В.Г. Кур'ята, Т.І. Рогач**

Вінницький Державний Педагогічний Університет Імені Михайла Коцюбинського

### ОСОБЛИВОСТІ МЕЗОСТРУКТУРНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ЛИСТКА ТА АНАТОМІЧНОЇ БУДОВИ СТЕБЛА ТЮТЮНУ ЗА ДІЇ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ

**Анотація.** Рослини тютюну сорту Тернопільський 14 обробляли стимуляторами росту 1-НОК, ГК<sub>3</sub> та 6-БАП у фазу бутонізації. Під впливом стимуляторів росту потовщувалися листкові пластинки тютюну за рахунок розростання хлоренхіми. Найбільше зростання товщини листків встановлено після застосування ГК<sub>3</sub>, 1-НОК та ГК<sub>3</sub> збільшували об'єм клітин стовпчастої паренхіми. Розміри клітин губчастої паренхіми за дії регуляторів росту достовірно не змінювалися. Встановлено, що 1-НОК зменшувала кількість клітин епідермісу та кількість продихів на одиницю абаксіальної поверхні листка, а за дії 6-БАП ці показники достовірно зростали. ГК<sub>3</sub> збільшувала кількість клітин епідермісу та зменшувала кількість продихів. Усі стимулятори росту зменшували площу продихів. Стимулятори росту потовщували шар коленхіми та збільшували або не змінювали розміри клітин склеренхімних волокон. Товщина оболонки клітин склеренхіми достовірно зростала лише при застосуванні 6-БАП. За дії інших стимуляторів росту даний показник мав лише тенденцію до зростання. 1-НОК та 6-БАП збільшували товщину шару вторинної та зменшували первинної перидерми. За дії ГК<sub>3</sub> шари первинної та вторинної перидерми ставали тоншими. Препарати збільшували товщину ксилеми та діаметр найбільших судин.

**Ключові слова:** *Nicotiana tabacum*; стимулятори росту рослин; мезоструктура листків; анатомія стебла.

Отримано 21.05.2021

УДК 57.042, 58.03

<https://doi.org/10.33989/2021.7.1.243446>

**М.А. Юзик<sup>1</sup>, Л.Г. Любінська<sup>2</sup>, О.М. Оптасюк<sup>3</sup>, І.Д. Григорчук<sup>4</sup>**

<sup>1,2,3,4</sup> Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, м. Кам'янець-Подільський, вул. І. Огієнка, 63, 32300, Україна

<sup>1</sup> [admirall245@gmail.com](mailto:admirall245@gmail.com)

<sup>2</sup> [kvitkolub@gmail.com](mailto:kvitkolub@gmail.com)

<sup>3</sup> [linum@ukr.net](mailto:linum@ukr.net)

<sup>4</sup> [physioplants@gmail.com](mailto:physioplants@gmail.com)

<sup>1</sup> ORCID 0000-0002-7367-524X

<sup>2</sup> ORCID 0000-0001-9007-2494

<sup>3</sup> ORCID 0000-0001-9007-2494

<sup>4</sup> ORCID 0000-0002-2260-998X

## СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ДОСЛІДЖЕНЬ ВПЛИВУ γ-ВИПРОМІНЮВАННЯ ТА УЛЬТРАФІОЛЕТОВОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА РОСЛИНИ

*У статті розкрито актуальні проблеми впливу γ-випромінювання та ультрафіолетового випромінювання на рослини. Наведено огляд найвагоміших наукових результатів сучасних досліджень і перспектив їх використання у різних сферах життєдіяльності людини. Показано, що в залежності від дози поглинутого випромінювання в рослині проявляються різні радіобіологічні ефекти. Вивчення адаптаційних можливостей рослин до різних за своєю природою стрес-факторів є актуальним для прогнозування стійкості функціонування екосистем при зростаючому антропогенному навантаженні в цілому і радіації зокрема.*

**Ключові слова:** рослини; ультрафіолет; γ-випромінювання; іонізуюче, неіонізуюче випромінювання; радіобіологічні ефекти.

**Вступ.** Збільшення обсягів використання ядерних енергетичних пристроїв в різних сферах людської діяльності неминуче пов'язане з ризиком опромінення біологічних об'єктів іонізуючою радіацією, а також попаданням в біосферу радіоактивних речовин. Безсумнівно, ступінь даного ризику з вдосконаленням ядерної техніки зменшується, проте неодноразово трапляються аварії на атомних електростанціях, що призводить до витоку радіонуклідів, випадання радіоактивних речовин, які супроводжують випробування атомної зброї. Наведені вище випадки створили локально підвищені рівні опромінення та збільшену концентрацію радіонуклідів з групи елементів розподілу урану в природних тілах.

У результаті дії іонізуючої радіації на молекули, що входять до складу живих клітин, формуються специфічні наслідки опромінення в формі мутацій, пошкоджень хромосомного апарату клітини, порушень регуляторних процесів, аномалій багатьох фізіологічних функцій, нерідко і загибелі клітин і тканин. Очевидною є актуальність і значення радіобіологічних досліджень, які розкривають механізми дії іонізуючого випромінювання на живі клітини, багатоклітинні організми, види рослин. Дані дослідження дозволяють з'ясувати природу явищ, що призводять до формування віддалених біологічних реакцій, знаходити способи і засоби захисту організму від руйнівної дії випромінювання.

Метою нашої роботи є аналіз сучасних тенденцій дослідження впливу γ-випромінювання і УФ випромінювання на рослини.

**Матеріали та методи.** Проведено аналіз та узагальнення вітчизняних та зарубіжних літературних публікацій для виявлення сучасних тенденцій дослідження впливу γ-випромінювання і УФ випромінювання на рослини.

**Результати та їх обговорення.** Дія γ-випромінювання на речовини, що входять до складу живих істот або об'єктів характеризується тим, що енергія квантів або частинок настільки перевищує значення енергії зв'язків атомів в молекулах, що призводить до руйнування молекул. Така особливість взаємодії випромінювання з речовиною створює низку радіобіологічних ефектів.



$\gamma$ -випромінювання відносять до іонізуючої радіації, але загальним для всіх типів цього випромінювання є здатність при проходженні через речовину в актах дискретної передачі енергії іонізувати і руйнувати атоми і молекули (Jan et al., 2012). Радіобіологічні реакції рослин багато в чому залежать від вихідного розподілу енергії іонізуючого випромінювання, що поглинається в ході опромінення клітин і тканин організму. Тому в радіобіологічних дослідженнях умови опромінення визначають результат експерименту. До умов опромінення відносяться тип іонізуючої радіації, доза випромінювання, потужність дози, тривалість періоду опромінення, стан об'єкта, що опромінюється в момент дії радіації, поєднання опромінення з іншими факторами фізичної або хімічної природи, наприклад дією видимого світла, підвищеної або зниженої температури, атмосфери, збагаченої або збідненої киснем і т. д. Можна опромінювати всю рослину або окремі її частини, що також характеризує умови опромінення (Гродзинский, 1989).

У природі, де рослини, як і всі інші організми, піддаються дії іонізуючого випромінювання природних радіоактивних речовин, умови опромінення відрізняються тим, що радіація проникає в рослину безперервно протягом всього її життя. Для того, щоб з'ясувати, наскільки важливим в життєдіяльності рослинного організму є опромінення від природного фону, вдаються до послаблення інтенсивності цього випромінювання до дуже малих значень шляхом екранування рослин матеріалами, що не містять радіоактивних речовин. Досліджуючи радіобіологічні реакції рослини при варіюванні умов опромінення, отримують інформацію, що дозволяє судити про механізми формування променевої патології організму. В радіобіологічних експериментах з рослинами є можливості широко урізноманітнити умови опромінення вибором належних джерел радіації і певних програм опромінення.

В останні роки визначено, що  $K^+$  – канали плазматичної мембрани клітин кореня вищих рослин є сенсорами окисного стресу і беруть участь в адаптивних реакціях при впливі різних абіотичних стрес-факторів. В. В. Самохіна, В. А. Павлюченко в своїй роботі (Самохіна и др., 2016) представили порівняльний аналіз ростових відповідей на  $\gamma$ -випромінювання у рослин. Авторами було встановлено, що малі дози  $\gamma$ -випромінювання стимулюють зростання кореня рослин *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh., в той час як високі дози пригнічують цей процес. Показано, що рослини, позбавлені функціонального калієвого каналу GORK демонструють повну відсутність стимуляції росту під дією малих доз і менш виражене пригнічення росту під дією високих доз  $\gamma$ -випромінювання. Отримані результати вказують на залучення  $K^+$  – залежних реакцій в адаптивну відповідь клітин кореня вищих рослин на радіаційний стрес.

В роботі Е. В. Філіпова та ін. (Філіппов, & Троева, 2016) досліджена радіочутливість насіння 21 виду вищих судинних рослин з 10 родин. Показана таксономічна диференціація радіостійкості насіння для різних родин. Автори вказують на мінливість радіочутливості, яка обумовлена різними значеннями температури і вологості під час вегетації і дозрівання насіння в рік збору.

Для вивчення інтенсивності росту редису в залежності від дози іонізуючого випромінювання насіння, автори роботи (Дерябіна, & Баранова, 2015) використовували різні типи іонізуючого випромінювання: гамма-випромінювання, прискорені електрони і нейтрони проміжних енергій. В результаті експерименту насіння отримало дозу іонізуючого випромінювання до 2 кГр. Крім того, доведена можливість використання лінійного прискорювача електронів для передпосівного опромінення насіння.

В роботі Е. А. Трофимова, Д. В. Дементьева, А. Я. Болсуновского (2019) вивчена реакція насіння і проростків цибулі (*Allium cepa* L.) на вплив  $\gamma$ -випромінювання в дозах 0.1-10 Гр за такими показниками, як довжина кореня і паростка, сира і суха біомаса. У всіх випадках, в тому числі і при малих дозах  $\gamma$ -випромінювання призводило до пригнічення параметрів росту рослин через 6 діб після опромінення. Найбільш чутливим ростовим параметром до  $\gamma$ -випромінювання є довжина коренів, яка зменшувалася майже в 3 рази в порівнянні з контрольним зразком. Пошкодження, отримані проростками і насінням при опроміненні

при дозах 0.1-2.5 Гр, не були критичними, і відновлення нормального росту відбувалося через 10 діб після припинення опромінення. При поглинених дозах 2.0-2.5 Гр виявлено стимулюючу дію  $\gamma$ -випромінювання на ріст рослин.

Подібні результати отримані і С. А. Гераськиним (2015), які вивчали реакцію насіння ячменю сортів Нур і Грейс на вплив  $\gamma$ -випромінювання в дозах 2-50 Гр. Порівнювалися наступні показники: довжина кореня, довжина паростка, схожість і маса коренів. У роботі оцінено діапазон доз, в якому спостерігається стимуляція розвитку рослин. Показано, що збільшення розмірів кореня і паростка при опроміненні в стимулюючих дозах відбувається за рахунок збільшення темпів розвитку, а не більш раннього проростання. Вивчено вплив потужності дози, якості насіння, його вологості і терміну зберігання на прояв ефектів радіаційного впливу.

У роботі К. М. Лаханова, М. У. Сарсембаева (2015) автори досліджували дію різних типів опромінення на солодку уральську, а також вплив передпосівної обробки насіння ультрафіолетом і лазером на продуктивність надземної і підземної частини даної рослини. Встановлено, що іонізуюче випромінювання в стимулюючій дозі сприяє більш прискореному росту і розвитку насіння, починаючи від стану спокою до утворення проростків. Схожість насіння, що оброблялось рентгенівськими і гамма-променями, дозами 1,0 і 1,5 Гр, підвищується. Після рентгенівського опромінення вона є вищою, ніж після гамма-променів. Під дією рентгенівських і гамма-променів в дозах 1,0 і 1,5 Грей схожість насіння збільшується в середньому на 20-60% в порівнянні з контрольними зразками. У оброблених середніми дозами ультрафіолету і лазера рослин продуктивність надземної і підземної частини перевищувала контрольні зразки в 1,5-2,0 рази. Таким чином, автори роботи встановили факт стимулюючої дії різних типів опромінення на солодку.

У роботі Дейза зі співавторами Díaz et al., 2018 представлені результати досліджень впливу гамма-опромінення  $^{60}\text{Co}$  на насіння соняшника. Опромінювання здійснювалося за наступною схемою: 0, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800 та 900 Гр. Результати показали, що схожість і проростання зменшуються зі збільшенням випромінювання, відповідно до квадратичної моделі. Висота рослин, довжина, об'єм коренів і суха біомаса зменшувалися при високих дозах опромінення. Отже, дози 100 і 200 Гр мають стимулюючий вплив на висоту рослин і довжину коренів і є важливим агентом, здатним викликати генетичну мінливість у соняшника.

Ультрафіолетове випромінювання (УФ-випромінювання) – один із видів неіонізуючого випромінювання електромагнітного спектру з довжиною хвилі менше 400 нм. УФ радіація відіграє важливе значення в еволюції живого світу, оскільки фотони УФ володіють енергією, достатньою для поглинання їх усіма біологічно важливими структурами і для іонізації атомів. УФ-В складає 1,5 % сонячної радіації і може спричинити значні ушкодження, на відміну від безпечного для живих організмів УФ-А і небезпечного УФ-С, яке за звичайних умов не досягає поверхні Землі.

Виснаження стратосферного озонового шару техногенним забрудненням суттєво підвищує кількість УФ-В випромінювання та більш агресивніших короткохвильових променів, що надходять на земну поверхню, впливають на живі організми, пошкоджуючи їх клітинний метаболізм на основі утворення димерів у генетичному матеріалі ДНК, на порушення структури мембрани, інактивації ферментів та утворення високореактивних вільних радикалів. Підвищене опромінення УФ також спричиняє тимчасову або необоротну зміну процесу фотосинтезу.

В помірних дозах УФ випромінювання має стимулюючу дію на організм: посилює обмін речовин, викликає синтез вітаміну Д, підвищує імунітет. При збільшенні дії УФ у рослин спостерігається пошкодження ДНК, білків і мембран, порушення вторинного метаболізму, транспорту сполук, дихання, транспірації і фотосинтетичного апарату, росту, розвитку і морфогенезу. Під впливом УФ-В радіації спостерігається деструкція і інактивація вітамінів, антиоксидантів та інших біологічно активних сполук (Кузнецов, & Дмитриева, 2006).

Типовими реакціями рослин, чутливих до УФ-В випромінювання, є передусім морфолого-фізіологічні ознаки: зменшення свіжої і сухої біомаси, вмісту ліпідів; площі і розмірів листків, їх скручування, сповільнення росту рослин; зміни поверхні листків, у т.ч. епікутикулярного воску; збільшення гілкування і кількості листків; порушення кореляції між ростом надземних і підземних органів, пригніченням розвитку генеративних органів. Характер впливу УФ радіації на фізіологічні процеси залежить від довжини хвилі, інтенсивності і тривалості опромінення (Zhang, & Björn, 2009; Зеленьчукова, 2007; Кузнецов, & Дмитриева, 2006).

Важливим наслідком підвищення рівня УФ-В випромінювання є пошкодження репродуктивної функції рослин. Генеративні тканини репродуктивних органів – археспоріальна і спорогенна тканини пиляків і насінних зачатків, чоловічий і жіночий гаметофіт захищені оцвітиною, тканинами пиляка і маточки. Стінка пиляка поглинає до 98% ультрафіолетового випромінювання. Негативного впливу пилокві зерна можуть зазнати після відкриття пиляка, як у вітрозапильних, так і ентомофільних рослин.

Додаткове опромінення може пригнічувати ріст і розвиток рослин, здійснювати генотоксичні ефекти на меристему, впливати на запилення, знижувати кількість продукovanого пилку і насінневу продуктивність рослин (Кравец, Гродзинский, & Гуца, 2008). Проведено дослідження і в напрямку аналізу радіоадаптивної відповіді, починаючи від отримання дозових залежностей дії гострого гамма-опромінення і УФ-С-опромінення на проростки льону-довгунця з метою визначення адаптуючих і тестуючих доз і завершуючи вивченням власне радіоадаптивної відповіді. На прикладі специфічної і неспецифічної радіоадаптивної відповіді показано її зв'язок із гормезисною дією адаптуючих чинників і вивчено гістологічні аспекти механізму радіоадаптації. На основі отриманих результатів обґрунтовується гіпотеза про можливу роль надклітинних (зокрема, проліферативних) процесів у забезпеченні радіоадаптації (Евдокимова, Михеев, & Овсянникова, 2012).

Встановлено, що УФ випромінювання має значний вплив на формування генотипу і фенотипу високогірних рослин: сповільнення росту, поява опушення, зміна листкорозміщення, збільшення кількості суцвіть. Найбільш небезпечним для рослинного світу наслідком впливу УФ є мутагенна дія, в основі якої лежить пошкодження ДНК і як наслідок – виникнення різноманітних мутацій і навіть загибель організму. Проте в ході еволюції сформувались складні механізми захисту рослин від УФ-В променів і системи репарації пошкоджених ДНК (Кузнецов, & Дмитриева, 2006).

УФ-В випромінювання діє передусім на поверхневі шари клітин, далі воно розсіюється у тканині і поглинається великою кількістю біологічних сполук. Анатомічними пристосуваннями, які захищають рослини від УФ, є наявність кутикули, яка відбиває ультрафіолет; епідерміс і мезофіл листка, які поглинають УФ промені; зменшення як висоти рослин, так і площі поверхні її листків, потовщення листків, наявність опушення, локалізація хлорофілу у верхній частині листка, зменшення числа продихів.

Досить ефективно захищають рослину від УФ-радіації вторинні метаболіти, особливо флавоноїди (послаблюють потік УФ майже на 90 %), а також каротиноїди, алкалоїди, поліаміни. Виправлення дефектів, викликаних опроміненням, в первинній структурі ДНК здійснюється за рахунок функціонування трьох різних систем, серед яких найбільшу роль для рослин відіграє фотореактивація (Кузнецов, & Дмитриева, 2006).

Проблема різностороннього УФ впливу на рослини піднімається в роботах багатьох вітчизняних та зарубіжних науковців. Так, досліджено вплив ультрафіолетового випромінювання на зростання, анатомічну будову і фізіологічні параметри рослин (Семенов, Кожушко, & Сахно, 2018; Сторожук, & Червінський, 2005). Актуальними є питання впливу УФ на морфогенез і вміст фотосинтетичних пігментів рослин. Так, на прикладі *Arabidopsis thaliana* показано вплив УФ-А випромінювання з інтенсивністю 0,35 Вт/м<sup>2</sup> на морфогенез рослин, шляхом інгібування ростових реакцій. Результатом експериментів стало подовжен-

ня етапів онтогенезу і збільшення термінів вегетації на 15 діб, що сприяє підвищенню насінневої продуктивності рослин майже вдвічі (Зеленьчукова, 2007).

В роботі О. П. Дмитрієва, С. О. Поляковського (2007) здійснено аналіз молекулярних мішеней для УФ-В радіації, цитофізіологічних реакцій рослин на опромінення, його впливу на продуктивність сільськогосподарських культур, шляхів трансдукції сигналу, індукованого УФ-В опроміненням в рослинних клітинах, впливу УФ-В на мікроорганізми та їх взаємодію з рослинами; детально охарактеризовано механізми захисту рослин від УФ-В.

Значна кількість робіт присвячена методам стимуляції вироблення і накопичення рослинами лікарських речовин (флавоноїдів, алкалоїдів, ефірних олій, вітамінів, гормонів тощо) (Stapleton, 1992); результативність впливу передпосівного УФ-опромінення на розвиток і продуктивність рослин, зараження грибовими та іншими захворюваннями (Махаббат, & Ровшан, 2011).

Обґрунтовується необхідність штучного доопромінення рослин довгохвильовим УФ випромінюванням при вирощуванні їх в умовах закритого ґрунту (Кузнецов, & Дмитрієва, 2006; Семенов, Кожушко, & Сахно, 2018). Так, ультрафіолетове випромінювання в діапазоні 300–400 нм має позитивний біологічний вплив на прискорення цвітіння та утворення зав'язі овочевих культур. За допомогою модифікації рівня ультрафіолетового впливу на рослини з'являється унікальна можливість управління ростом рослин.

Підтверджено посилення вегетативного росту, збільшення врожайності та коефіцієнту розмноження окремих сільськогосподарських культур, що може знайти практичне використання під час вирощування рослин без використання хімічних препаратів та стимуляторів росту, прискореного розмноження особливо цінних і нових сортів для первинного насінництва (Ладыгин, & Ширшикова, 1993).

Порівняльному аналізу впливу УФ-С та УФ-В випромінювань на рослинні організми присвячено роботи О. М. Міхеєва, О. М. Тихенко (2011). Автори наводять результати дослідження часових закономірностей ростових процесів гороху, вирощеного за нормальних умов та з застосуванням УФ-С- та УФ-В-опромінення стеблової частини. Виявлено дозові залежності цих опромінь за параметром швидкості росту кореня та стеблової частини проростків гороху сорту Ароніс. Розглянуто об'єкти дослідження впливу УФ-С- та УФ-В-опромінення на динаміку ростових параметрів рослин у кожній серії дослідів: зміни швидкості росту, особливості динаміки росту за різних досліджуваних умов, діапазону доз УФ-С- та УФ-В-опромінення, що стимулюють чи пригнічують ростові параметри проростків гороху. Визначено, що УФ-С-опромінення в 1,3 разів більш ефективніше, ніж УФ-В-опромінення.

Низка робіт присвячена аналізу проблем дослідження радіоадаптивної відповіді, починаючи від отримання дозових залежностей дії гамма- і УФ-С-опромінення на проростки різних рослин з метою визначення адаптивних і тестових доз і завершуючи вивченням гістологічних особливостей радіоадаптивної відповіді (Худжаназарова, & Акназаров, 2001; Piri et al., 2011).

У багатьох видів рослин розвинулися механізми захисту від шкідливих впливів УФ-випромінювання. Накопичення пігментів, що поглинають УФ-В, таких як флавоноїди, є одним із способів за допомогою яких рослини зменшують шкідливий вплив ультрафіолетового світла (Holloşy, 2002).

Механізми, за допомогою яких рослини можуть захистити себе від УФ-випромінювання представляють особливий інтерес і є перспективним напрямком сучасних досліджень.

Нами проведено низку досліджень впливу УФ-випромінювання на пилок та насіння рідкісних і типових видів (Оптасюк та ін., 2017; Юзик, Оптасюк О., & Оптасюк С. 2019; Юзик та ін., 2020а; Юзик та ін., 2020b). Зокрема, досліджувалися схожість, енергія проростання і ріст насіння виду, який уключений у Червону книгу України (2009), *Gypsophila thuraica* Krasnova. При короткочасному опроміненні ультрафіолетом протягом 10-20 хв. (Юзик та ін., 2020b) встановлено стимулюючу дію на вказані показники. Отже, перспективним є



проведення такого впливу для первинної інтродукції та подальшої репатріації ендемічного виду, який знаходиться під загрозою існування популяції.

Одна із проблем сучасності – це інвазійні види, які впливають на природну флору, популяції рідкісних видів, спричиняють витіснення аборигенних видів. Нами проаналізовано вплив іонізуючого випромінювання на фертильність пилкових зерен модельних представників алохтонної фракції спонтанної флори (*Helianthus tuberosus* L., *Symphotrichum novae-angliae* (L.) Nesom, *Eschscholzia californica* Cham.), що дало можливість спрогнозувати їх радіочутливість та радіостійкість (Оптасюк та ін., 2017; Юзик та ін., 2020a). Перспективним є використання отриманих результатів для впливу на стан інвазійних видів і призупинення їх активного відтворення.

**Висновки.** Сучасні тенденції досліджень впливу  $\gamma$ -випромінювання та ультрафіолетового випромінювання на рослини мають різнобічне використання і впровадження в сільсько-господарстві та охороні природи. Науковці, вивчаючи позитивні та негативні впливи цих променів сприяють розробці нових напрямків підвищення фертильності пилку, енергії проростання і життєздатності насіння. Важливим для подальших досліджень є вивчення реакцій рослин на вплив іонізуючого випромінювання та можливість використовувати такі результати для прогнозування стійкості функціонування екосистем при зростаючому антропогенному навантаженні в цілому і радіації зокрема.

#### Список використаної літератури:

- Аналіз насінневої схожості *Gypsophila thyratica* Krasnova (*Caryophyllaceae*) під впливом ультрафіолетового випромінювання / М. Юзик та ін. *Природа Поділля: вивчення, проблеми збереження* : матеріали наук.-практ. конф., присвяченої 30-річчю природного заповідника «Медобори», м. Гримайлів, 20–21 серпня 2020 р. / ред. Г. Олеяр. Тернопіль : Підручники і посібники, 2020a. С. 352–357.
- Влияние гамма-излучения Cs-137 на рост корней растений *Arabidopsis thaliana* (L.) Heunh. дикого типа и линий, лишенных функционального калиевого канала *gork* / В. А. Самохина и др. *Вестник БГУ. Серия 2 : Химия. Биология. География*. 2016. № 1. С. 36–40.
- Вплив іонізуючого випромінювання на фертильність пилкових зерен рослин / С. В. Оптасюк та ін. *Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія Екологія*. 2017. Вип. 2. С. 159–171.
- Гераськин С. А., Чурюкин Р. С., Казакова Е. А. Модификация развития ячменя на ранних этапах онтогенеза при воздействии  $\gamma$ -излучения на семена. *Радиационная биология. Радиоэкология*. 2015. Т. 55, № 6. С. 607–615.
- Гродзинский Д. М. Радиобиология растений. Киев : Наук. думка, 1989. 384 с.
- Данильченко О. А. Власов В. Н. Значение ультрафиолетового излучения в жизнедеятельности растений. *Физиология и биохимия культурных растений*. 2002. Т. 34, № 3. С. 187–197.
- Дерябина Д. М., Баранова А. А. Исследование интенсивности роста редиса в зависимости от полученной дозы ионизирующего излучения. *Физика. Технологии. Инновации* / ред. В. Н. Рычков. Екатеринбург, 2015. Т. 1. С. 59–65.
- Дмитрієв О. П., Поляковський С. О. УФ-радіація і рослини. *Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія Біологія*. 2007. Вип. 1 (10). С. 7–23.
- Евдокимова С. А., Михеев А. Н., Овсянникова Л. Г. Адаптивный ответ проростков льна-долгунца на действие острого гамма- и УФ-С-облучения. *Ядерная физика та енергетика*. 2012. Т. 13, № 2. С. 166–174. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/yadf\\_2012\\_13\\_2\\_10](http://nbuv.gov.ua/UJRN/yadf_2012_13_2_10)
- Зеленьчукова Н. С. Влияние Уф-А излучения и синего света низкой интенсивности на морфогенез и содержание фотосинтетических пигментов растений : автореф. дис. ... канд. биолог. наук. Барнаул, 2007. 20 с.
- Кравец Е. А., Гродзинский Д. М., Гуца Н. И. Влияние Уф-Б облучения на репродуктивную функцию растений *Hordeum vulgare* L. *Цитология и генетика*. 2008. Т. 42, № 5. С. 9–16.
- Кузнецов В. В., Дмитриева Г. А. Физиология растений. Москва : Высш. шк., 2006. 742 с.
- Ладыгин В. Г., Ширшикова Г. Н. Влияние состава каротиноидов на устойчивость клеток водорослей к действию Уф-облучения. *Физиология растений*. 1993. Т. 40, № 4. С. 644–649.
- Лаханова К. М., Сарсембаева М. У. Действие различных доз рентгеновских и гамма-лучей на солодку уральскую. *Успехи современного естествознания*. 2015. № 6. С. 119–122.
- Махаббат Н. Г., Ровшан М. А. Синергетические факторы, влияющие на стимуляцию роста и функциональную активность клеток *Dunaliella* при действии хронически малых доз Уф-радиации. *Проблемы и тенденции развития современного общества* : IX междунар. науч.-практ. конф., 14–19 сентября, 2011. Киев, 2011. С. 49–51.
- Міхеев О. М., Тихенко О. М. Порівняльний аналіз впливу Уф-С та Уф-В випромінювання на рослинні об'єкти. *Вісник НАУ*. 2011. № 4. С. 163–166.
- Оцінка якості пилку раритетного виду *Gypsophila thyratica* Krasnova (*Caryophyllaceae*) під впливом Уф-В випромінювання / М. А. Юзик та ін. *Сучасні проблеми урбоекосистем* : зб. матеріалів міжнар. наук.-практ. конф., 1–2 жовтня 2020 р., м. Кам'янець-Подільський / за заг. ред. О. І. Любинського. Кам'янець-Подільський : Рута, 2020b. С. 69–72.
- Семенов А. О., Кожушко Г. М., Сахаров Т. В. Вплив передпосадкового Уф-опромінювання на розвиток і продуктивність картоплі. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2018. № 1. С. 18–22. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk.2018.01.02>
- Сторожук Л. А., Червінський Л. С. Щодо питання впливу ультрафіолетового випромінювання на зростання і фізіологічні параметри рослин. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету*. 2013. Вип. 13, т. 4. С. 210–215. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ptdau\\_2013\\_13\\_4\\_30](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ptdau_2013_13_4_30)
- Трофимова Е. А., Демет'єв Д. В., Болсуновский А. Я. Влияние  $\gamma$ -излучения на развитие растений из облученных семян и проростков *Allium sera* L. *Радиационная биология. Радиоэкология*. 2019. Т. 59, № 3. С. 293–299.

- Филиппов Э. В., Троева Е. И. Радиочувствительность семян растений Центральной Якутии к острому гамма-облучению. *Растительный мир Азиатской России*. 2016. № 3 (23). С. 75–80.
- Худжаназарова Г. С., Акназаров О. А. Влияние УФ-радиации на анатомическое строение листьев растений моркови. *Тезы докладов 4 съезда ОФРР*. Москва, 2001. Т. 2. С. 489.
- Юзык М. А., Оптасюк О. М., Оптасюк С. В. Вплив ультрафіолетового випромінювання на рослини: сучасний стан та перспективи досліджень. *Подільські читання. Екологія, охорона довкілля, збереження біотичного та ландшафтного різноманіття: наука, освіта, практика* / зб. матеріалів міжнар. наук.-практ. конф., 10–12 жовтня 2019 р., м. Хмельницький / ред. Г. А. Білецька. Хмельницький : ХНУ, 2019. С. 206–208.
- Effect of gamma radiation of  $^{60}\text{Co}$  on sunflower plants (*Helianthus annuus* L.) (Asteraceae), from irradiated achenes. *Scientia Agropecuaria*. 2018. Vol. 9 (3). P. 313–317. URL: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2077-99172018000300002&lng=pt&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-99172018000300002&lng=pt&nrm=iso&tlng=en)
- Effect of gamma radiation on morphological, biochemical, and physiological aspects of plants and plant products / S. Jan et al. *Environmental Reviews*. 2012. Vol. 20 (1). P. 17–39.
- Effects of UV irradiation on plants. *African Journal of Microbiology Research*. 2011. Vol. 5 (14). P. 1710–1716.
- Hollosy F. Effects of ultraviolet radiation on plant cells. *Micron*. 2002. Vol. 33. P. 179–197.
- Stapleton A. E. Ultraviolet radiation and plants: burning questions. *The Plant Cell*. 1992. Vol. 4. P. 1353–1358.
- Zhang W. J., Björn L. O. The effect of ultraviolet radiation on the accumulation of medicinal compounds in plants. *Fitoterapia*. 2009. Vol. 8 (4). P. 1–12.
- Zuk-Golaszewska K., Upadhyaya M. K., Golaszewski J. The effect of UV-B radiation on plant growth and development. *Plant soil environ*. 2003. Vol. 49 (3). P. 135–140.

**M.A. Yuzyk, L.G. Lyubinska, O.M. Optasyuk, I.D. Hrygorchuk**

Ivan Ogiyenko Kamyranets-Podilsky National University

## CURRENT TRENDS IN RESEARCH OF INFLUENCE OF $\gamma$ -RADIATION AND ULTRAVIOLETE RADIATION ON PLANTS

*The article reveals the current problems of the influence of  $\gamma$ -radiation and ultraviolet radiation on plants. An overview of the most important scientific results of modern research and prospects for their use in various spheres of human life. It is shown that depending on the dose of absorbed radiation in plants, different radiobiological effects are manifested. The study of the adaptive capacity of plants to different stressors is relevant for predicting the sustainability of ecosystems with increasing anthropogenic load in general and radiation in particular.*

**Key words:** plants; ultraviolet light;  $\gamma$ -radiation; ionizing, non-ionizing radiation; radiobiological effects.

### References

- Daniľchenko, O. A., & Vlasov, V. N. (2002). Znachenie ul'traioletovogo izluchenija v zhiznedejatel'nosti rastenij [The value of ultraviolet radiation in the life of plants]. *Plant physiology and genetics*, 34(3), 187-197 [in Russian].
- Derjabina, D. M., & Baranova, A. A. (2015). Issledovanie intensivnosti rosta redisa v zavisimosti ot poluchenoj dozy ionizirujushhego izluchenija [Investigation of the growth rate of radish depending on the received dose of ionizing radiation]. In V. N. Rychkov (Ed.), *Fizika. Tehnologii. Innovacii [Physics. Technology. Innovations]* (Vol. 1, pp.59-65). Ekaterinburg [in Russian].
- Díaz, L. E., García, S. A. L., Morales, R. A., Báez, R. I., Pérez, V. E., Olivar, H. A., ... & Loeza, C. J. M. (2018). Effect of gamma radiation of  $^{60}\text{Co}$  on sunflower plants (*Helianthus annuus* L.) (Asteraceae), from irradiated achenes. *Scientia Agropecuaria*, 9(3), 313-317. Retrived from [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2077-99172018000300002&lng=pt&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-99172018000300002&lng=pt&nrm=iso&tlng=en)
- Dmytriiev, O. P., & Poliakovskiy, S. O. (2007). UF-radiatsiia i roslyny [UV-B radiation and plants]. *The bulletin of Kharkiv National Agrarian University. Series Biology*, 1(10), 7-23 [in Ukrainian].
- Evdokimova, S. A., Mikheev, A. N., & Ovsianikova, L. G. (2012). Adaptivnyi otvet prorostkov lna-dolguntca na deistvie ostrogo gamma- i UF-S-oblucheniia [Adaptation of long-stalk flax seedlings to acute action of gamma- and UV-radiation]. *Nuclear physics and atomic energy*, 13(2), 166-174. Retrived from [http://nbuv.gov.ua/UJRN/yadf\\_2012\\_13\\_2\\_10](http://nbuv.gov.ua/UJRN/yadf_2012_13_2_10) [in Russian].
- Filippov, E. V., & Troeva, E. I. (2016). Radiochuvstvitel'nost semian rastenii tcentralnoi iakutii k ostromu gamma-oblucheniuiu [Radiosensitivity of plant seeds to acute gamma irradiation in Central Yakutia]. *Rastitel'nyj mir Aziatskoj Rossii*, 3(23), 75-80 [in Russian].
- Geras'kin, S. A., Churjukin, R. S., & Kazakova, E. A. (2015). Modifikacija razvitiia jachmenja na rannih jetapah ontogeneza pri vozdeystvii  $\gamma$ -izluchenija na semena [Modification of Barley Development at Early Stages after Exposure of Seeds to  $\gamma$ -Irradiation]. *Radiation biology. Radioecology*, 55(6), 607-615 [in Russian].
- Grodzinskij, D. M. (1989). *Radiobiologija rastenij [Plant radiobiology]*. Kiev: Nauk. dumka [in Russian].
- Hollosy, F. (2002). Effects of ultraviolet radiation on plant cells. *Micron*, 33, 179-197.
- Jan, S., Parween, T., Siddiqi, T. & Mahmooduzzafar. (2012). Effect of gamma radiation on morphological, biochemical, and physiological aspects of plants and plant products. *Environmental Reviews*, 20(1), 17-39.
- Khudzhazarova, G. S., & Aknazarov, O. A. (2001). Vliianie UF-radiacii na anatomicheskoe stroenie listev rastenii morkovi [Influence of UV radiation on the anatomical structure of the leaves of carrot plants]. In *Tezy dokladov 4 sezda OFRR [Abstracts of the 4th Congress of the OFRR]* (Vol.2, pp. 489). Moskva [in Russian].
- Kravets, E. A., Grodzinskij, D. M., & Gushcha, N. I. (2008). Vliianie UF-B oblucheniia na reproduktivnuiu funkctiiu rastenii Hordeum vulgare L [The influence of UV-B radiation on reproductive function of Hordeum vulgare L. plants]. *Cytology and Genetics*, 42(5), 9-16 [in Russian].
- Kuznetcov, V. V., & Dmitrieva, G. A. (2006). *Fiziologija rastenii [Plant physiology]*. Moskva: Vyssh. shk. [in Russian].

- Ladygin, V. G., & Shirshikova, G. N. (1993). Vliianie sostava karotinoidov na ustoichivost kletok vodoroslei k deistviu UF-oblucheniia [The influence of the composition of carotenoids on the resistance of algal cells to UV radiation]. *Plant physiology*, 40(4), 644-649 [in Russian].
- Lakhanova, K. M., & Sarsembaeva, M. U. (2015). Deistvie razlichnykh doz rentgenovskikh i gamma-luchei na solodku uralskuiu [The effect of different doses of x-rays and gamma rays on the ural licorice]. *Advances in current natural sciences*, 6, 119-122 [in Russian].
- Makhabbat, N. G., & Rovshan, M. A. (2011). Sinergeticheskie faktory vliiaushchie na stimuliatciiu rosta i funktsionalnuu aktivnost kletok Dunaliella pri deistvii khronicheskii malykh doz UF-radiatsii [Synergetic factors affecting growth stimulation and functional activity of Dunaliella cells under the action of chronically low doses of UV radiation]. In *Problemy i tendentsii razvitiia sovremennogo obshchestva [Problems and trends in the development of modern society] : Proceeding of IX international scientific-practical Conf., September 14-19, 2011* (pp. 49-51). Kiev [in Russian].
- Mikhieiev, O. M., & Tykhenko, O. M. (2011). Porivnialnyi analiz vplyvu UF-S ta UF-V vyprominiuvannia na roslynni ob'iekty [Comparative analysis of the effects of UV-C and UV-B radiation on plant objects]. *Bulletin of the National Aviation University*, 4, 163-166 [in Ukrainian].
- Optasiuk, S. V., Optasiuk, O. M., Hryhorchuk, I. D., & Savalaha, Kh. V. (2017). Vplyv ionizuiuchoho vyprominiuvannia na fertylnist pylkovykh zeren roslyn [Influence of radiation on fertility of the pollen of plants]. *Visnyk of Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University. Seria: Ecology*, 2, 159-171 [in Ukrainian].
- Piri, E., Babaeian, M., Tavassoli, A., & Esmaeilian, Y. (2011). Effects of UV irradiation on plants. *African Journal of Microbiology Research*, 5(14), 1710-1716.
- Samohina, V. A., Pavljuchenko, V. S., Mackevich, M. A., Makovickaja, T. I., Milevich, A. I., & Sokolik, V. V. (2016). Vliianie gamma-izlucheniia Ss-137 na rost kornej rastenij Arabidopsis thaliana (L.) Heynh. dikogo tipa i linij, lishennykh funktsional'nogo kalievogo kanala gork [Effect of Gamma-Irradiation Cs-137 on Root Growth of Arabidopsis thaliana (L.) Heynh. in Wild Type and Lines Deficient in Functioning Potassium Channel GORK]. *Journal of the Belarusian State University. Chemistry, Biology. Geography*, 1, 36-40 [in Russian].
- Semenov, A. O., Kozhushko, H. M., & Sakhno, T. V. (2018). Vplyv peredposadkovoho UF-oprominennia na rozvytok i produktyvnist kartopli [Effects of preventive uv-inflammation on the development and productivity of potatoes]. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 1, 18-22 [in Ukrainian]. doi: <https://doi.org/10.31210/visnyk.2018.01.02>
- Stapleton, A. E. (1992). Ultraviolet radiation and plants: burning questions. *The Plant Cell*, 4, 1353-1358.
- Storozhuk, L. A., & Chervinskyi, L. S. (2013). Shchodo pytannia vplyvu ultrafioletovoho vyprominennia na zrostannia i fiziologichni parametry Roslyn [On the issue of ultraviolet radiation on the growth and physiological parameters plants]. *Proceedings of the Tavriya State Agrotechnological University*, 13(4), 210-215 [in Ukrainian].
- Trofimova, E. A., Dementev, D. V., & Bolsunovskii, A. Ia. (2019). Vliianie  $\gamma$ -izlucheniia na razvitie rastenii iz obluchennykh semian i prorostkov Allium cepa L. [The effect of  $\gamma$ -rays on the development of plants from irradiated seeds and seedlings of Allium cepa L.]. *Radiation biology. Radioecology*, 59(3), 293-299 [in Russian].
- Yuzyk, M. A., Optasiuk, O. M., & Optasiuk, S. V. (2019). Vplyv ultrafioletovoho vyprominiuvannia na roslyny: suchasnyi stan ta perspektivy doslidzhen [Influence of ultraviolet radiation on plants: current state and research prospects]. In H. A. Biletska (Ed.), *Podilski chytannia. Ekolohiia, okhorona dovkilia, zberezhennia biotychnoho ta landshaftnoho riznomanittia: nauka, osvita, praktyka [Podolsk readings. Ecology, environmental protection, conservation of biotic and landscape diversity: science, education, practice] : Proceedings of the International. scientific-practical conference, October 10-12, 2019, Khmelnytsky* (pp. 206-208). Khmelnytsky: KhNU [in Ukrainian].
- Yuzyk, M. A., Optasiuk, O. M., Bobrov, O., V., & Lisova, U. I. (2020b). Otsinka yakosti pylku rarytetnoho vydu Gypsophila thyracea Krasnova (Caryophyllaceae) pid vplyvom UF-V vyprominiuvannia [Evaluation of pollen quality of a rare species Gypsophila thyracea Krasnova (Caryophyllaceae) under the influence of UV-B radiation]. In O. I. Liubynskoho (Ed.), *Suchasni problemy urboekosystem [Modern problems of urban ecosystems] : Proceeding of the International. scientific-practical conference, October 1-2, 2020, Kamianets-Podilsky* (pp. 69-72). Kamianets-Podilsky: Ruta [in Ukrainian].
- Yuzyk, M., Optasiuk, O., Bobrov, O., & Lisova, U. (2020a). Analiz nasinnievoi skhozhosti Gypsophila thyracea Krasnova (Caryophyllaceae) pid vplyvom ultrafioletovoho vyprominiuvannia [Seed germination analysis Gypsophila thyracea Krasnova (Caryophyllaceae) under the influence of ultraviolet radiation]. In H. Oleiar (Ed.), *Pryroda Podillia: vyvchennia, problemy zberezhennia [The nature of podillia: exploration and problems of preservation] : Proceeding Conference, September 20-21* (pp. 352-357). Ternopil: Pidruchnyky i posibnyky [in Ukrainian].
- Zelenchukova, N. S. (2007). Vliianie Uf-A izlucheniia i sinego sveta nizkoi intensivnosti na morfogenez i sodержanie fotosinteticheskikh pigmentov rastenii [The influence of UV-A radiation and low intensity blue light on morphogenesis and content of photosynthetic pigments in plants]. (Extended abstract of Biology dissertation). Barnaul [in Russian].
- Zhang, W. J., & Björn, L. O. (2009). The effect of ultraviolet radiation on the accumulation of medicinal compounds in plants. *Fitoterapia*, 8(4), 1-12.
- Zuk-Golaszewska, K., Upadhyaya, M. K., & Golaszewski, J. (2003). The effect of UV-B radiation on plant growth and development. *Plant soil environ*, 49(3), 135-140.

Отримано 10.05.2021

УДК 617.764.1-008.8

<https://doi.org/10.33989/2021.7.1.243448>

**О. О. Шерстюк<sup>1</sup>, Н. Л. Свінцицька<sup>2</sup>, А. В. Пілюгін<sup>3</sup>,  
А. Л. Каценко<sup>4</sup>, В. В. Литовка<sup>5</sup>, Н. О. Корчан<sup>6</sup>**

Українська медична стоматологічна академія,  
м. Полтава, вул.Шевченко, 23, 36011, т.0532-52-77-45  
[akatsenko@gmail.com](mailto:akatsenko@gmail.com)

<sup>1</sup>ORCID 0000-0001-8568-9254

<sup>2</sup>ORCID 0000-0002-6342-6792

<sup>3</sup>ORCID 0000-0003-0601-8036

<sup>4</sup>ORCID 0000-0002-6151-1483

<sup>5</sup>ORCID 0000-0002-5750-2613

<sup>6</sup>ORCID 0000-0002-5631-8451

## ПРОСТОРОВА ОРГАНІЗАЦІЯ ВИВІДНИХ ПРОТОК ПАЛЬПЕБРАЛЬНОЇ ЧАСТКИ СЛЬОЗОВОЇ ЗАЛОЗИ ЛЮДИНИ

*Проведено гістологічний аналіз стінки вивідних проток, з метою виявлення спільних і відмінних рис структурно-просторової організації системи екскреторних проток сльозової залози людини. В системі вивідних проток сльозової залози людини виявлені зміни діаметра, які візуалізовані на зрізах у вигляді локальних звужень і грушоподібних розширень (феномен сифонізації). Крім сифоноподібної будови деяких вивідних проток відзначений феномен його спіралізації. При цьому відмічена тенденцію до наявності найбільшої пропускної здатності для секреції у міжчасточкових і загальних вивідних протоках.*

*Отримані морфологічні дані будуть сприяти з'ясуванню механізму відтоку секрету з роздвоєною системою вивідних проток сльозової залози людини.*

**Ключові слова:** сльозова залоза; загальнобіологічні; стереоморфологічні; особливості.

**Вступ.** З початку двохтисячних років зріс інтерес до вивчення морфології сльозових залоз людини, що пов'язано з випадками діагностування в практиці офтальмології синдрому «сухого ока» у порівняно молодих людей. Однією з основних причин цього є тривала робота спеціалістів за комп'ютером та гаджетами. Тому цей синдром безумовно представляє, на сьогоднішній день, гостру проблему сучасної морфології, патоморфології та офтальмології (Шерстюк и др., 2017; Шерстюк и др., 2009). Знання нормального морфологічного та функціонального стану того чи іншого органу цікаве та важливе з загальнобіологічної точки зору, але так само і в патоморфології при постановці правильного діагнозу. У зв'язку з цим своєчасна якісна патоморфологічна діагностика сльозової залози, заснована на великих, постійно оновлюваних знаннях, її морфологічної норми, є ще однією з актуальних проблем медицини та біології.

В цілому, публікація присвячена морфології сльозової залози людини та висвітлює питання, пов'язані з специфічними механізмами відходження секрету через вивідні протоки (Шерстюк и др., 2017; Шерстюк и др., 2009). За своєю будовою сльозова залоза має певні спільні біологічні риси з іншими екзокринними залозами, а саме слинними, а відмінності обумовлені особливостями структури і, отже, функціонуванням (Гринь та ін., 2018; Katsenko et al., 2019).

**Мета.** Метою нашої наукової роботи є вивчення морфофункціональної характеристики шляхів сльозовідведення при нормальному функціонуванні сльозових залоз у людини, де



екскреторні протоки представляють собою розгалужені епітеліальні трубки від їх кінцевих розширень до головного (одного або декількох) вивідних проток з метою порівняння та встановлення загальнобіологічних та стереоморфологічних закономірностей їх структури, які, в певній мірі, повинні впливати на просування секрету.

#### Матеріали та методи.

Досліджено 5 препаратів пальпебральної частки слізозової залози людини (Рис. 2). Матеріалами для дослідження використовувалися серії парафінових (5-6 мкм) зрізів слізозових залоз людини, які вивчалися за допомогою світлової мікроскопії. Парафінові зрізи забарвлювали гематоксиліном та еозином (Шерстюк, Свинцицкая, & Пилюгин, 2009; *Спосіб дослідження слізної залози людини*).

#### Результати та обговорення

Слізозова залоза є полімерним органом, який має свою специфіку синтопічних взаємин в тривимірному просторі. Тому спочатку дослідження нам було необхідно виявити той рівень структурної організації різнохарактерних тканин слізозової залози людини, який би відповідав поняттю структурно-функціональної одиниці. На нашу думку, нею можна вважати часточку орбітальної слізозової залози. У ній можна виділити кілька гронаподібних сукупностей, що включають в себе слізозові протоки самого малого внутрішнього діаметра та вінчають їх кінцеві розширення (*Спосіб дослідження слізної залози людини*, 2009).

Порожнина кінцевого відділу орбітальної частки слізозової залози пов'язана з порожниною тільки однієї слізозової трубки. Найдрібніші слізозові протоки, зливаючись, формують протоки більшого діаметра, всі вони локалізовані всередині об'єму займаного часточкою. Такі протоки здатні інтегрувати ту чи іншу кількість альвеоларно-тубулярних сукупностей, що нагадують субдолькову одиницю слинних залоз (Рис.1).

При дослідженні серій зрізів слізозової залози людини звертає на себе увагу наявність добре розвиненої жирової клітковини (Рис.4.) по периферії часточок та між ними. Всередині часточки слізозової залози не визначаються протоки зі значним просвітом (внутрішнім діаметром), просвіти проток тут можна порівняти з просвітами кінцевих відділів залози (Katsenko et al., 2019; Шерстюк и др., 2020b).

На одному й тому ж гістологічному зрізі вивідні протоки можуть виявитися в поздовжній, поперечній, тангенціальній площинах, або мати більш складну конфігурацію аж до спіралізації свого ходу, що може свідчити, в ряді випадків, про їх більш складну просторову орієнтацію в кон'юнктиві. В її товщі, в приепітеліальній зоні, відбувається перехід протокового епітелію в епітеліальне вистилання кон'юнктиви. Деякі з втиснень кон'юнктиви досить широкі та глибокі, в них відкриваються одразу кілька вивідних проток своїми гирлами (Sherstiuk et al., 2016; Шерстюк, Свинцицкая, & Пилюгин, 2009a; Шерстюк, Свинцицкая, & Пилюгин, 2009b).

Кожна часточка полімерна і утворена сублобулярними одиницями. Сублобулярна одиниця представлена трубкою з невеликим розширенням її кін-

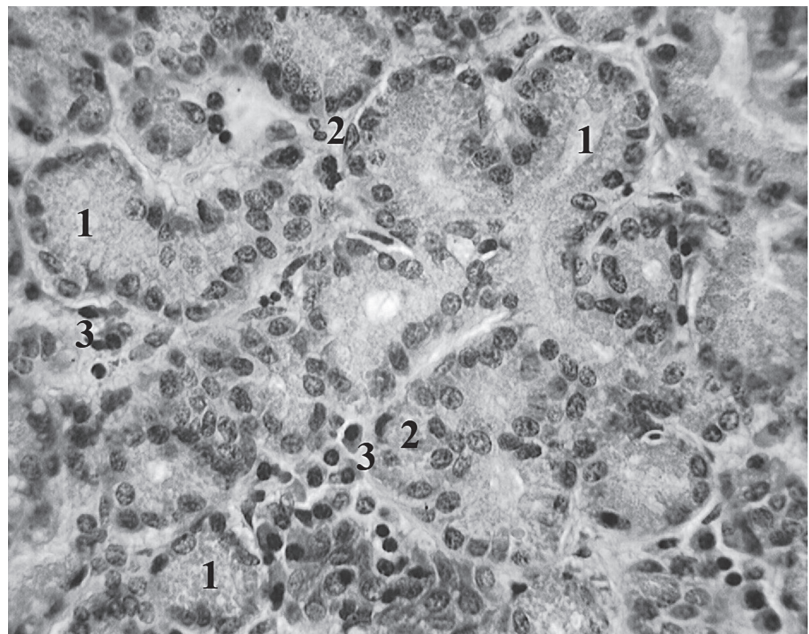
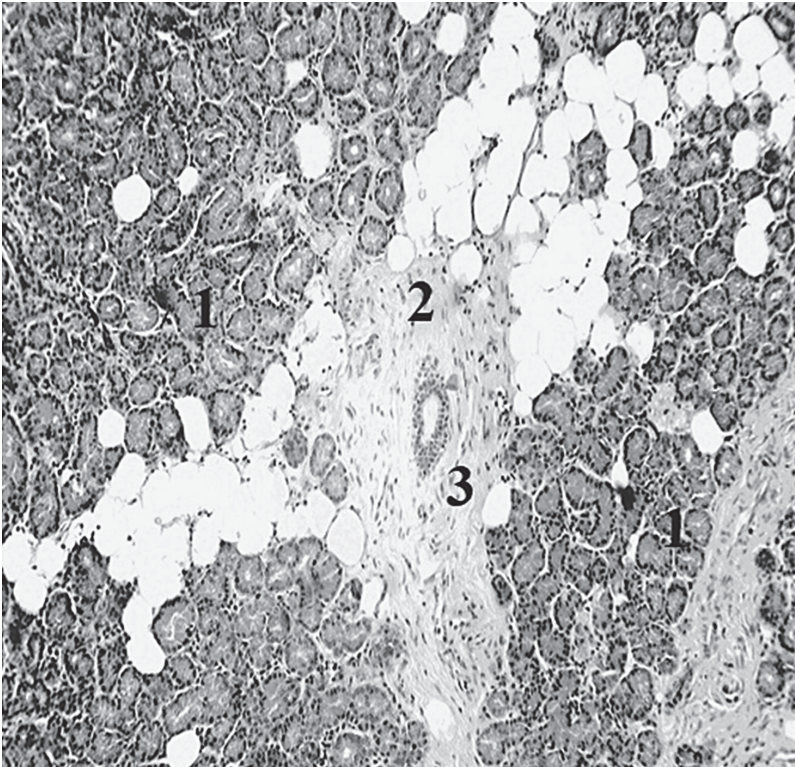


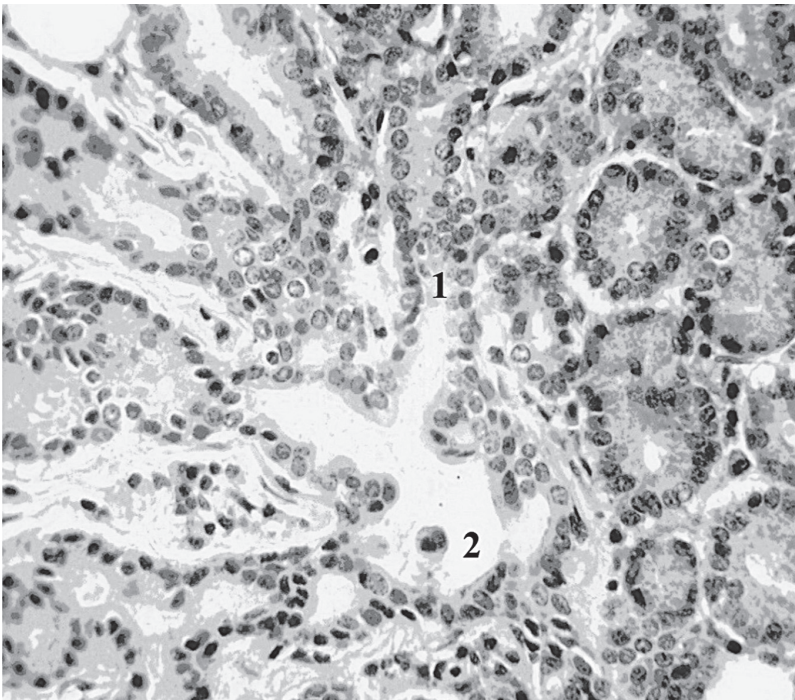
Рис. 1. Секреторні елементи слізозової залози. Гістологічний зріз, забарвлення толуїдиновим синім. Об'єктив, 20., окуляр 10.  
1 - альвеола (кінцевий відділ), 2 - ядро міоепітеліальної клітини, 3 - лімфоцити в інтерстиціальному просторі.





**Рис. 2. Пальпебральна частина слізозової залози людини. Гістологічний зріз, забарвлення гематоксиліном та іозином. Об'єктив 3,7., окуляр 10. 1 – часточка, 2 – міжчасточковий інтерстицій, 3 – вивідна протока.**

оточена впадаючими вставними протоками. Вона являє собою перший ланцюг в системі збирачів сліз. Внутрішньолобулярні протоки представлені довгими трубками, покритими кубоподібним епітелієм, з вузьким отвором, що має по своїй довжині невеликі збільшення та звуження. Часточкові і міжчасточкові протоки мають значно більший внутрішній просвіт (Рис.3) і зовнішній діаметр у порівнянні з внутрішньолобулярними протоками (Рис.5). Вони можуть різко змінювати свій напрямок, утворюючи іноді хвилясті криві. А також утворювати звуження та збільшення свого діаметру по його довжині (рис. 4).



**Рис. 3. Утворення внутрішньочасточкової протоки злиттям аксіальних внутрішньочасточкових розгалужень. Гістологічний зріз, забарвлення гематоксиліном та іозином. Об'єктив, 20., окуляр 10. 1 – просвіт внутрішньочасточкової протоки, 2 – аксіальна внутрішньочасточкова протока.**

цевого відділу та поодинокую вставною протокою. Зазвичай вставна протока об'єднує тільки один кінцевий відділ. Такі трубочки щільно упаковані всередині частки, а шари сполучної тканини між ними дуже маленькі. Порожнина кінцевого відділу та міжчасточкової протоки має невеликі розміри і може взагалі не виявлятися на парафінових зрізах (рис. 2). На ділянках, де візуалізується порожнина, різкого звуження зовнішнього діаметра вставної протоки, в місці його переходу в кінцевий відділ, не виявлено. У слізозових залозах людини не було виявлено випадків інтеграції двох, або більше ацинусів єдиною вставною протокою. У часточці зберігається радіальний тип симетрії, так, як в її центрі розташовується внутрішньолобулярна протока,

Слід звернути увагу на те, що у слізозових залозах клітини м'язового епітелію, беруть участь також в модуляції секреторної функції, механічної підтримки секреторних клітин, у «milking» ефекті на позаклітинну рідину. Цікаво відзначити, що не тільки в слізозових залозах міоепітеліальні клітини присутні так само в усіх



слинних залоз, в більшості компаундних залоз, але варто відзначити відсутність їх у підшлунковій залозі та простаті.

До кінцевих розширень (альвеол) примикають сльозові трубки, часто звані покресленими протоками, а не вставними відділами (протоками), стінки яких утворені одним шаром клітин кубічного епітелію. Така протока має завжди тільки одне кінцеве розширення. Посмугована протока, може бути дуже короткою, і тоді на зрізах тканин створюється враження, що вона інтегрує відразу дві щілиноподібні порожнини поруч розташованих кінцевих розширень.

Необхідно підкреслити, що самі центральні внутрішньочасточкові протоки досить протяжні, а віддавати бічні гілки і ділитися, вони починають не відразу. Завдяки чому виникає якась подоба «гроноподібної» структури і територіального роз'єднання тубуло-альвеолярних одиниць та великих проток сльозової залози. За аналогією зі слинних залоз, такі сукупності тубуло-альвеолярних одиниць, інтегрованих центральною внутрішньочасточковою протокою можуть бути названі аденомери або субдольковими одиницями. Однак, відмінною рисою субдолькової одиниці сльозової залози людини є те, що в її складі смугасті протоки пов'язані тільки з однією порожниною кінцевого розширення. Крім вище сказаного, звертає на себе увагу відсутність клітин APUD-системи серед гландулоцитів в стінках альвеол та проток, а також частіше зустрічаються міоепітеліальні клітини (Рис.6). Клітини міоепітелія візуалізуються досить добре в стінках всіх ексcretорних проток сльозової залози людини, за винятком загального вивідного протока. Стінки більшості проток сльозової залози утворені одно, або двошаровим кубічним епітелієм. Найбільші за діаметром протоки мають в своїй стінці більше двох шарів епітеліальних клітин (багатошаровий плоский епітелій), які переходять в області загальної вивідної протоки в епітеліальне вистилання кон'юнктиви (Hryn et al., 2017; Sherstiuk et al., 2020a; Устенко, Северин, & Каценко, 2017; Каценко и др., 2018).

Всі вищезгадані факти вказують на те, що вивідні протоки сльозової залози людини адап-

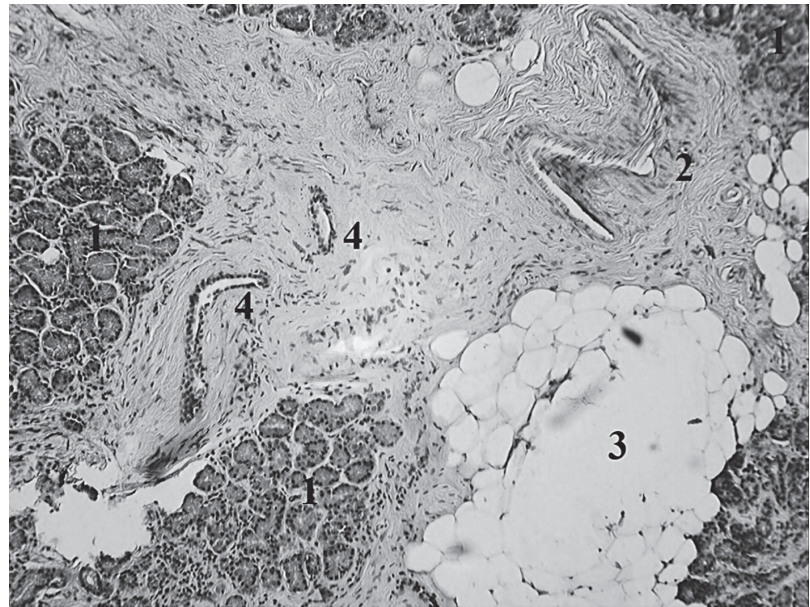


Рис. 4. Кровоносні судини та протоки сльозової залози людини. Гістологічний зріз, забарвлення толуїдиновим синім. Об'єктив, 10., окуляр 10. 1 - часточки, 2 - артеріальна судина, 3 - жирова клітковина, 4- протоки.

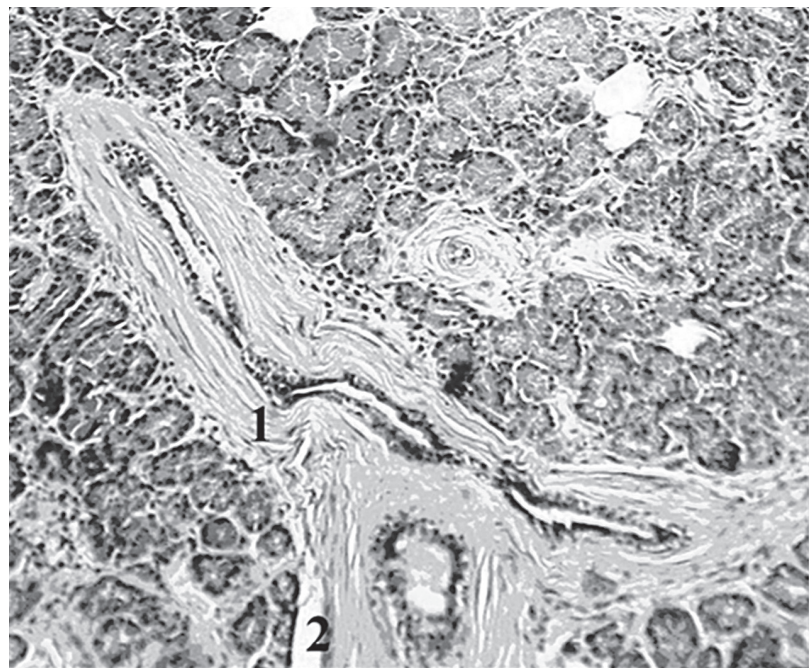


Рис. 5. Протоки сльозової залози. Гістологічний зріз. Забарвлення гематоксиліном та іозином. Об'єктив, 20., окуляр 10. 1 - міжчасточкова вивідна протока. 2 - загальна вивідна протока.



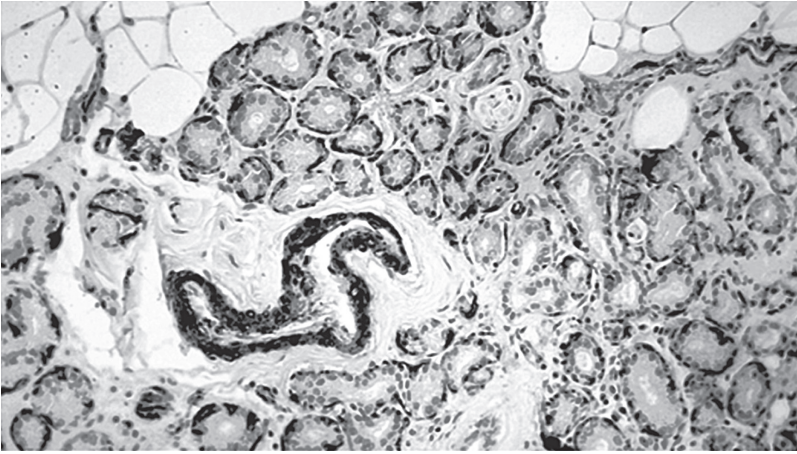


Рис. 6. Сльозова залоза людини. Міоепітеліальні клітини стінок проток та їх кінцевих розширень (виявляються коричневим кольором). Гістологічний зріз, імуногістохімічний метод забарвлення з дозabarвленням гематоксиліном. Об'єктив, 10., Окуляр 5.

товані до накопичення продуктів кінцевої секреції і відтоку секрету, чому сприяє його специфічна морфологічна структура (феномен сифонізації і спіралізації) (Hryn et al., 2017; Svintsytska, & Hryn, 2016).

**Висновки.** Таким чином, порядковий аналіз серій гістологічних зрізів і декомпозиційний аналіз фотореконструкцій дозволяє зробити висновок про те, що пальпебральна частка сльозової залози складається з численних досить великих часточок (Рис.1), які мають практично той же принцип будови,

що і досліджені та описані нами раніше часточки орбітальної сльозової залози, а також малих слинних залоз людини (Шерстюк и др., 2017; Шерстюк и др., 2009; *Спосіб морфологічного дослідження*; Кащенко та ін., 2020).

Найбільш протяжні та великі протоки сльозової залози локалізовані поза прибудов часточок. У результаті такої будови на одних гістологічних зрізах ми бачимо тільки відносно великі просвіти протоків та їх стінки (приепітеліальна зона) в безпосередній близькості від покривного епітелію кон'юнктиви, а на інших – протоки малого калібру аж до їх кінцевих розширень мішкоподібної форми, що утворюють субдолькові одиниці (аденомери часточок) в товщі кон'юнктиви.

Так як протоки, що відповідають вставним протокам слинних залоз в сльозових залозах відсутні, між ними та кінцевими відділами немає явної видимої межі. При дослідженні зрізів та реконструкцій, створюється враження, про те, що кінцеві відділи сльозових залоз не мають окремого з'єднувального сегмента з системою вивідних проток. Отже, вони не повинні називатися ацинусами, більш правильно, на нашу думку, називати їх альвеолами.

### Список використаної літератури:

- Анатомические и стереоморфологические особенности слезных и малых слюнных желез человека / О. А. Шерстюк и др. Полтава, 2017. 148 с.
- Вивчення просторової організації сльозової залози людини за допомогою багатопланової пластичної реконструкції / В. Г. Гринь та ін. *Світ медицини та біології*. 2018. № 1 (63). С. 113–116.
- Морфология слезных и гардеровой железы лабораторных крыс / А. Л. Кащенко и др. *Вісник Українська медична стоматологічна академія*. 2018. Т. 18, вип. 4 (64). С. 132–137.
- Современные представления о морфологии и функции больших и малых слезных желез человека / О. А. Шерстюк и др. *Мир медицины и биологии*. 2009. Вип. 5 (4). С. 171–175.
- Спосіб дослідження слізної залози людини: пат. 45222 Україна. № u200906210; заявл. 15.06.2009; опубл. 20.10.2009, бюл. № 20. 2 с.
- Спосіб морфологічного дослідження малих слинних (губних та піднебінних) залоз людини : Пат. 116621 U Україна. № u 201613126; заявл. 22.12.2016 ; опубл. 25.05.2017, бюл. № 10. 4 с.
- Стереоморфология: история и перспективы ее развития для теории и практики медицины / О. О. Шерстюк и др. *Актуальные проблемы современной медицины: Вісник Української медичної стоматологічної академії*. 2020б. Т. 20, вип. 1 (69). С. 186–192.
- Структурна організація залозистих компонентів екстраорбітальної та інфраорбітальної сльозових залоз лабораторного щура / А. Л. Кащенко та ін. *Вісник проблем біології і медицини*. 2020. Вип. 2 (156). С. 259–262.
- Устенко Р. Л., Северин Ю. М., Кащенко А. Л. Морфометричні особливості екскреторних проток периферичної зони простати людини. *Медична наука в практику охорони здоров'я* : матеріали всеукр. наук.-практ. конф. Полтава, 2017. С. 72.
- Шерстюк О. А., Свиницкая Н. Л., Пилюгин А. В. Морфологическая характеристика выводных протоков слезной железы. *Світ медицини та біології*. 2009а. № 3. С. 188–190.
- Шерстюк О. А., Свиницкая Н. Л., Пилюгин А. В. Скорочувальні елементи вивідних проток сльозової залози людини. *Вісник проблем біології і медицини*. 2009б. Вип. 4. С. 140–142.
- General biological patterns of the structure of human major and minor lacrimal glands and under-researched aspects of their morphology / A. L. Katsenko et al. *Актуальные проблемы современной медицины: Вісник української медичної стоматологічної академії*. 2019. Vol. 19 (66). P. 229–234.



- Microscopic structure of the orbital lacrimal gland of a mature person / O. O. Sherstiuk et al. *Visnyk problem biolohiyi i medytsyny*. 2016. Vol. 4 (133). P. 318–320.
- Structural organization of the orbital lobe of the human Lacrimal gland / Sherstiuk et al. *Теорія та практика сучасної морфології* : матеріали четвертої всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю. Дніпро, 2020а. С. 123–124.
- Svintsytska N. L., Hryn V. H. Morfofunctional structure of the skull: study guide. Poltava, 2016. 172 p.
- The use of morphological study technique for investigation of labial and palatine glands / V. H. Hryn et al. *Wiadomości Lekarskie*. 2017. Vol. 5. P. 934–937.

**O. O. Sherstiuk, N. L. Svintsytskaya, A. V. Pilyugin,  
A. L. Katsenko, V. V. Litovka, N. O. Korchan**  
Ukrainian Medical Dental Academy

## SPATIAL ORGANIZATION OF OUTPUT DUCTS OF THE PALPEBRAL PART OF THE HUMAN TEAR GLAND

*Histological analysis of the wall of the excretory ducts was performed in order to identify common and distinctive features of the structural and spatial organization of the excretory ducts of the human lacrimal gland. In the system of excretory ducts of the human lacrimal gland revealed changes in diameter, which are visualized in sections in the form of local narrowings and pear-shaped extensions (the phenomenon of siphonization). In addition to the siphon-like structure of some excretory ducts, the phenomenon of its spiraling is noted. At the same time the tendency to existence of the greatest throughput for secretion in interparticle and general output channels is noted.*

*The obtained morphological data will help to elucidate the mechanism of secretion outflow from the bifurcated system of the excretory ducts of the human lacrimal gland.*

**Key words:** Dry eye; lacrimal gland; general biological; stereomorphologic; sublobular.

### References

- Hryn, V. H., Sherstiuk, O. O., Svintsytska, N. L., Piliuhin, A. V., Ustenko, R. L. (2017). The use of morphological study technique for investigation of labial and palatine glands. *Wiadomości Lekarskie*, 5, 934-937.
- Katcenko, A. L., Sherstiuk, O. A., Ustenko, R. L., Svintcickaia, N. L., & Piliugin, A. V. (2018). Morfologiya sleznykh i gardero-voi zhelezy laboratornykh kryss [Morphology of the lacrimal and garder glands of laboratory rats]. *Actual Problems of the Modern Medicine: Bulletin of Ukrainian Medical Stomatological Academy*, 18,4 (64),132-137 [in Ukrainian].
- Katsenko, A. L., Sherstiuk, O. A., Svintsytska, N. L., Piliuhin, A. V., & Piliuhin, V. A. (2019). General biological patterns of the structure of human major and minor lacrimal glands and under-researched aspects of their morphology. *Actual Problems of the Modern Medicine: Bulletin of Ukrainian Medical Stomatological Academy*, 19(66), 229-234.
- Katsenko, A. L., Sherstiuk, O. O., Lytovka, V. V., & Svintsytska, N. L. (2020). Strukturna orhanizatsiia zalozytykh komponentiv ekstraorbitalnoi ta infraorbitalnoi slozovykh zaloz laboratornoho shchura [Structural organization of glandular components of extraorbital and infraorbital lacrimal glands of laboratory rats]. *Bulletin of problems biology and medicine*, 2(156), 259-262 [in Ukrainian].
- Sherstiuk, O. A., Lytovka, V. V., Katsenko, A. L., Dubrovina, O. V., Svintsytska, N. L., & Piliuhin, A. V. (2020a). Structural organization of the orbital lobe of the human Lacrimal gland. In *Teoriia ta praktyka sучasnoi morfologii [Theory and practice of modern morphology] : Proceeding of the Scientific Conference* (pp. 123-124). Dnipro.
- Sherstiuk, O. A., Piliugin, A. V., Deinega, T. F., Piliugin, V. A., & Svintcickaia, N. L. (2017). *Anatomicheskie i stereomorfologicheskie osobennosti sleznykh i malykh slunnykh zhelez cheloveka [Anatomical and stereomorphological features of the human lacrimal and minor salivary glands of the person]*. Poltava [in Russian].
- Sherstiuk, O. A., Svintcickaia, N. L., & Piliugin, A. V. (2009a). Morfologicheskaia kharakteristika vyvodnykh protokov sleznoi zhelezy [Morphological characteristics of the excretory ducts of lacrimal gland]. *Word of Medicine and Biology*, 3, 188-190 [in Russian].
- Sherstiuk, O. A., Svintcickaia, N. L., Deinega, T. F., Tikhonova, O. O., & Soldatov, A. K. (2009). Sovremennye predstavleniia o morfologii i funktsii bolshikh i malykh sleznykh zhelez cheloveka [Modern concepts about the morphology and function of major and minor human lacrimal glands]. *Word of Medicine and Biology*, 5(4), 171-175 [in Russian].
- Sherstiuk, O. A., Svintcickaia, N. L., Ustenko, R. L., Piliugin, A. V., Katcenko, A. L., & Litovka, V. V. (2020b). Stereomorfologiya: istoriya i perspektivy yeye razvitiya dlya teorii i praktiki meditsyny [Stereomorphology: history and prospects of its development for the theory and practice of medicine]. *Actual Problems of the Modern Medicine: Bulletin of Ukrainian Medical Stomatological Academy*, 1(20), 186-192 [in Russian].
- Sherstiuk, O. A., Svintsytskaia, N. L., & Piliuhin, A. V. (2009b). Skorochuvalni elementy vyvidnykh protok slozovoi zalozy liudyny [Contractile elements of the excretory ducts of human lacrimal gland]. *Bulletin of problems biology and medicine*, 4, 140-142 [in Ukrainian].
- Sherstiuk, O. O., & Svintsytska, N. L. (2009). U. A. Patent № 45222.
- Sherstiuk, O. O., Bezkorovayna, I. M., Kononov, B. S., & Svintsytska, N. L. (2016). Microscopic structure of the orbital lacrimal gland of a mature person. *Bulletin of problems biology and medicine*, 4 (133), 318-320.
- Sherstiuk, O. O., Deinega, T. F., Svintsytska, N. L., Hryn, V. H., Ustenko, R. L., & Piliuhin, A. V. (2017). U. A. Patent № 116621 U.
- Sherstiuk, O. O., Piliuhin, A. V., Svintsytska, N. L., & Lavrenko, A. V. (2018). Vychennia prostorovoi orhanizatsii slozovoi zalozy liudyny za dopomohoiu bahatosharovoi plastychnoi rekonstruktsii [Study of the spatial organization of the human lacrimal gland with the help of multilayer plastic reconstruction]. *Word of Medicine and Biology*, 1(63), 113-116 [in Ukrainian].
- Svintsytska, N. L., & Hryn, V. H. (2016). *Morfofunctional structure of the skull: study guide*. Poltava.
- Ustenko, R. L., Severyn, Yu. M., & Katsenko, A. L. (2017). Morfometrychni osoblyvosti ekskretornykh protok peryferychnoi zony prostaty liudyny [Morphometric features of excretory ducts of the peripheral zone of the human prostate]. In *Medychna nauka v praktyku okhorony zdorovia [Medical science in health care practice] : Proceeding of the Scientific Conference* (p. 72). Poltava [in Ukrainian].

Отримано 15.05.2021

УДК 581.95 (477.53)

<https://doi.org/10.33989/2021.7.1.243453>

Д. А. Давидов<sup>1</sup>, Л. М. Гомля<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України  
вул. Терещенківська, 2, Київ, 01004, Україна

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

[tovarystwo@gmail.com](mailto:tovarystwo@gmail.com)

[gomyalm@ukr.net](mailto:gomyalm@ukr.net)

<sup>1</sup>ORCID 0000-0003-3217-071X

<sup>2</sup>ORCID 0000-0002-0462-9338

## СУДИННІ РОСЛИНИ ПОЛТАВСЬКОЇ МІСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ: АНОТОВАНИЙ ПЕРЕЛІК

*Стаття узагальнює дані про видовий склад судинних рослин Полтавської міської територіальної громади, яка була утворена у 2020 році унаслідок реформи децентралізації у межах Полтавського району Полтавської області. На цій території авторами під час власних польових досліджень 2006–2021 рр. було зафіксовано 996 видів судинних рослин зі 105 родин. Серед них 911 видів, які входять до складу 432 родів і 101 родини, належать до резидентних таксонів, тобто є стабільними компонентами рослинного покриву цієї території, існують на ній тривалий час та регулярно самовідновлюються. Наведено перелік цих видів з їх найголовнішими синонімічними латинськими назвами. Також було виявлено 85 видів з 77 родів і 32 родин, які поки що не можуть вважатися стабільними компонентами рослинного покриву дослідженої території, оскільки вони є малочисельними, періодично дичавіють з культури чи випадково заносяться і при цьому не натуралізуються. Такі види наведені окремим додатковим переліком, вони потребують моніторингу за їхнім подальшим поширенням у регіоні. Встановлено, що територія Полтавської міської громади відзначається значною видовою різноманітністю судинних рослин, на ній зафіксовано 63,3% резидентних таксонів, поширених на території Лівобережного Лісостепу України, та 73,9% резидентних таксонів, які трапляються у Полтавській області. Особливістю дослідженого регіону є висока частка (61 вид або 6,1%) рідкісних видів судинних рослин – 14 видів з «Червоної книги України» і 47 регіонально рідкісних, а також дуже низький відсоток заповідності (близько 0,3% площі громади). Тому пріоритетним завданням розвитку Полтавської міської територіальної громади у плані збереження біорізноманітності має стати розроблення наукових обґрунтувань для створення нових об'єктів природно-заповідного фонду у місцях найбільшої концентрації рідкісних видів судинних рослин.*

**Ключові слова:** фіторізноманітність; вищі рослини; інвентаризація; Полтавський район.

**Вступ.** Дослідження та збереження біорізноманітності на усіх рівнях його організації належить до пріоритетних напрямків наукових досліджень у галузі біології, визначеними Конвенцією про біологічне різноманіття (червень 1992 р. – м. Ріо-де-Жанейро, Бразилія; жовтень 2010 р. – м. Нагоя, Японія) та XIX Міжнародним ботанічним конгресом (липень 2017 р. – м. Шеньчжень, КНР). Надзвичайно великого значення вивчення та збереження флори і рослинності України на локальному і регіональному рівнях набуває у XXI ст. з огляду на сильну антропогенну трансформованість природних оселищ (розорювання, рубання лісів та інші види господарської діяльності), появу і розповсюдження інвазивних рослин тощо. З огляду на реформу децентралізації влади в Україні, започаткованої у 2014 році, відповідальність за збереження біорізноманітності буде поступово переходити від обласних департаментів екології до керівництва місцевих територіальних громад. Розпорядженням

КМУ № 721-р «Про визначення адміністративних центрів та затвердження територій територіальних громад Полтавської області» від 12 червня 2020 року на Полтавщині було утворено 60 об'єднаних територіальних громад. Разом з тим, детальних досліджень рослинного і тваринного світу саме у межах територіальних громад раніше в Україні фактично не проводилося. Єдиним відомим нам винятком поки що є лише комплексне вивчення біорізноманіття, розпочате у 2020 році на Екологічній дослідницькій станції «Глибокі Балики», спрямоване на дослідження рослин, тварин і грибів Ржищівської міської територіальної громади (Обухівський район Київської області). Попередні результати цих досліджень були опубліковані нещодавно (Куземко, Куцоконь, О. Василюк, 2021).

До складу Полтавської міської територіальної громади увійшла територія міста Полтави, а також колишніх Абазівської, Бричківської, Валківської, Гожулівської, Ковалівської, Пальчиківської, Сем'янівської, Супрунівської, Тахтаулівської і Черноглазівської сільських рад (загалом 55 населених пунктів). Площа території громади складає 550,3 км<sup>2</sup>.

**Матеріали та методи.** Експедиційні дослідження на території Полтавської міської громади з метою інвентаризації її видового складу судинних рослин автори проводили упродовж 2006–2021 рр. До списків були включені тільки ті види, які були нами особисто знайдені на цій території. Дослідження проводилися в усіх населених пунктах громади та на прилеглих до них територіях з природною рослинністю. Результати цих досліджень були частково опубліковані в інших наших працях (Гомля, & Давидов, 2008; Давидов, & Гомля, 2016; Davydov, & Gomlya, 2020; Давидов, 2020), які містять детальнішу інформацію про поширення окремих представників флори. Метою цієї статті є підготовка і оприлюднення зведеного списку судинних рослин території Полтавської міської громади, який буде у майбутньому використаний для моніторингу за станом рослинного покриву та розроблення наукових засад збереження фіторізноманітності шляхом створення нових природно-заповідних територій. У ході підготовки увесь список судинних рослин, які були зафіксовані нами у дикорослому чи здичавілому стані на дослідженій території, був розділений на дві частини. Перша частина містить тільки ті види, які є резидентними, тобто існують на території Полтавської міської громади тривалий час і регулярно самовідновлюються (Kurtto, Fröhner, & Lampinen, 2007). До резидентних мають належати усі види аборигенної фракції флори, а також ті види адвентивних рослин, які успішно натуралізувалися у регіоні і здатні до самостійного генеративного розмноження. При цьому види, які розмножуються виключно вегетативно (наприклад, *Eloдея canadensis* Michx.), можуть вважатися резидентними тільки у тому випадку, коли доведено, що вони ростуть на цій території щонайменше протягом останніх 30 років (Kurtto et al., 2007). У списку резидентних видів для них зазначені найголовніші синоніми, порядок розташування та обсяг родин загалом відповідають останньому варіанту філогенетичної системи APG IV (Byng et al., 2016), однак деякі родини авторами приймаються у дещо вужчому обсязі (наприклад, визнано самостійність родин Lemnaceae S.F. Gray, Sparganiaceae Rudolphi, Tiliaceae Juss., Chenopodiaceae Vent., Dipsacaceae Juss.). Друга частина переліку містить види, які трапляються на дослідженій території значною мірою випадково і Види з «Червоної книги України» (2009) позначені у списку двома зірочками («\*\*»), а регіонально рідкісні на території Полтавської області – однією («\*»). Зібрані авторами гербарні зразки більшості видів, які згадані у тексті статті та підтверджують їхнє поширення на цій території, були передані до гербаріїв Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (KW) і Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка (PWU).

**Результати та обговорення.** Загалом у межах Полтавської міської територіальної громади нами було зафіксовано 996 видів судинних рослин, які належать до 105 родин. При цьому стабільними компонентами рослинного світу (резидентними таксонами) є 911 видів, що належать до 432 родів і 101 родини:

**Equisetaceae Michx. ex DC.:** *Equisetum arvense* L., *E. fluviatile* L., \**E. hyemale* L., *E. palustre* L., *E. ramosissimum* Desf.



- Salviniaceae Martinov:** *Salvinia natans* (L.) All.
- Thelypteridaceae Schmidel:** *Thelypteris palustris* Schott.
- Athyriaceae Alston:** *Athyrium filix-femina* (L.) Roth.
- Dryopteridaceae Herter:** *Dryopteris carthusiana* (Vill.) H.P. Fuchs, *D. filix-mas* (L.) Schott.
- Pinaceae Spreng. ex F. Rudolphi:** *Pinus sylvestris* L.
- Nymphaeaceae Salisb.:** \**Nymphaea alba* L., *Nuphar lutea* (L.) Sm.
- Aristolochiaceae Juss.:** *Aristolochia clematitis* L., *Asarum europaeum* L.
- Acoraceae Martinov:** *Acorus calamus* L.
- Lemnaceae S.F. Gray:** *Lemna minor* L., *L. trisulca* L., *Spirodela polyrhiza* (L.) Schleid., *Wolffia arrhiza* (L.) Horkel ex Wimm.
- Alismataceae Vent.:** *Alisma gramineum* Lej., *A. plantago-aquatica* L., *Sagittaria sagittifolia* L.
- Butomaceae Mirb.:** *Butomus umbellatus* L.
- Hydrocharitaceae Juss.:** *Elodea canadensis* Michx., *Hydrocharis morsus-ranae* L.
- Juncaginaceae Rich.:** *Triglochin maritima* L., *T. palustre* L.
- Potamogetonaceae Bercht. & J. Presl:** *Potamogeton crispus* L., *P. natans* L., *P. nodosus* Poir., *P. perfoliatus* L., *Stuckenia pectinata* (L.) Börner (= *Potamogeton pectinatus* L.).
- Trilliaceae Chevall.:** *Paris quadrifolia* L.
- Melanthiaceae Batsch ex Borkh.:** \**Veratrum nigrum* L.
- Colchicaceae DC.:** \*\**Colchicum bulbocodium* Ker Gawl. (= *C. versicolor* Ker Gawl., *Bulbocodium versicolor* (Ker Gawl.) Spreng.).
- Liliaceae Juss.:** *Gagea erubescens* (Besser) Schult. & Schult. f., *G. lutea* (L.) Ker Gawl., *G. minima* (L.) Ker Gawl., *G. pusilla* (F.W. Schmidt) Sweet, \*\**Tulipa sylvestris* L. s.l. (= *T. quercetorum* Klokov & Zoz).
- Orchidaceae Juss.:** \*\**Anacamptis coriophora* (L.) R.M. Bateman & al., \*\**A. palustris* (Jacq.) R.M. Bateman & al., \*\**Epipactis helleborine* (L.) Crantz.
- Iridaceae Juss.:** \*\**Crocus reticulatus* Steven ex Adam, \*\**Gladiolus imbricatus* L. s.l. (= *G. tenuis* M. Bieb., *G. apterus* Klokov), \**Iris aphylla* L. (= *I. hungarica* Waldst. & Kit.), \**I. pumila* L., *Limniris pseudacorus* (L.) Fuss. (= *Iris pseudacorus* L.).
- Alliaceae Borkh.:** *Allium oleraceum* L., *A. rotundum* L., *A. scorodoprasum* L., *A. sphaerocephalon* L.
- Hyacinthaceae Batsch ex Borkh.:** \**Bellevalia ciliata* (Cirillo) T. Nees (= *B. sarmatica* (Pall.) Woronow, *B. speciosa* Woronow), \**Hyacinthella leucophaea* (K. Koch) Schur, \**Muscari neglectum* Guss. ex Ten., *Ornithogalum orthophyllum* Ten. (= *O. kochii* Parl.), \**Scilla siberica* Haw.
- Agavaceae Dumort.:** *Anthericum ramosum* L.
- Asparagaceae Juss.:** *Asparagus officinalis* L. (= *A. polyphyllus* Steven).
- Ruscaceae Spreng.:** \**Convallaria majalis* L., *Polygonatum multiflorum* (L.) All., *P. odoratum* (Mill.) Druce.
- Sparganiaceae F. Rudolphi:** *Sparganium emersum* Rehmann, *S. erectum* L.
- Typhaceae Juss.:** *Typha angustifolia* L., *T. latifolia* L., *T. laxmannii* Lepech.
- Juncaceae Juss.:** *Juncus articulatus* L., *J. atratus* Krock., *J. bufonius* L., *J. compressus* Jacq., *J. conglomeratus* L., *J. effusus* L., *J. gerardii* Loisel., *J. inflexus* L., *J. tenuis* Willd., *Luzula multiflora* (Ehrh.) Lej., *L. pallescens* Sw.
- Cyperaceae Juss.:** *Blysmus compressus* (L.) Panz. ex Link, *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla, *Carex acuta* L., *C. caryophylla* Latourr., *C. cespitosa* L., *C. colchica* J. Gay, *C. digitata* L., *C. distans* L., *C. disticha* Huds., *C. elata* All. (= *C. omskiana* Meinsh.), *C. elongata* L., *C. ericetorum* Pollich, *C. hartmanniorum* Cajander, *C. hirta* L., *C. leporina* L., *C. melanostachya* M. Bieb. ex Willd., *C. michelii* Host, *C. nigra* (L.) Reichard, *C. otrubae* Podp., *C. pallescens* L., *C. pilosa* Scop., *C. praecox* Schreb., *C. pseudocyperus* L., *C. riparia* Curt., \*\**C. secalina* Willd. ex Wahlenb., *C. spicata* Huds. (= *C. contigua* Hoppe), *C. supina* Willd. ex Wahlenb., *C. tomentosa* L., *C. vulpina* L., *Cyperus fuscus* L., *C. glomeratus* L., *Eleocharis palustris* (L.) R. Br., *E. uniglumis* (Link) Schult., *Schoenoplectus la-*



*custris* (L.) Palla, *S. tabernaemontani* (C.C. Gmel.) Palla, *Scirpoides holoschoenus* (L.) Sojak, *Scirpus sylvaticus* L.

**Poaceae Barnhart:** \**Aegilops cylindrica* Host, *Agropyron cristatum* (L.) Gaertn. s.l. (= *A. pectinatum* (M. Bieb.) P. Beauv., *A. lavrenkoanum* Prokud.), *Agrostis capillaris* L. (= *A. tenuis* With.), *A. gigantea* Roth, *A. stolonifera* L., *A. vinealis* Schreb., *Alopecurus aequalis* Sobol., *A. arundinaceus* Poir., *A. geniculatus* L., *A. pratensis* L., *Apera spica-venti* (L.) P. Beauv., *Arrhenatherum elatius* (L.) P. Beauv. ex J. Presl & C. Presl, *Avena fatua* L., *Avenula pubescens* (Huds.) Dumort. (= *Helictotrichon pubescens* (Huds.) Pilg.), *Beckmannia eruciformis* (L.) Host, *Brachypodium pinnatum* (L.) P. Beauv., *B. sylvaticum* (Huds.) P. Beauv., *Bromus arvensis* L., *B. benekenii* (Lange) Trimen (= *Bromopsis benekenii* (Lange) Holub), *B. commutatus* Schrad., *B. hordeaceus* L., *B. inermis* Leyss. (= *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub), *B. japonicus* Houtt., *B. riparius* Rehmman (= *Bromopsis riparia* (Rehmman) Holub), *B. squarrosus* L., *B. tectorum* L. (= *Anisantha tectorum* (L.) Nevski), *Calamagrostis epigejos* (L.) Roth, *Catabrosa aquatica* (L.) P. Beauv., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Dactylis glomerata* L., *Digitaria ischaemum* (Schreb.) Mühl., *D. sanguinalis* (L.) Scop., *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv., *Elymus caninus* (L.) L. (= *Roegneria canina* (L.) Nevski), *E. repens* (L.) Gould (= *Elytrigia repens* (L.) Desv. ex Nevski), *Eragrostis minor* Host, *E. pilosa* (L.) P. Beauv., *E. suaveolens* A. Becker ex Claus, *Festuca beckeri* (Hack.) Trautv., *F. pulchra* Schur (= *F. pseudovina* (Hack.) Wiersb.), *F. rupicola* Heuff., *F. valesiaca* Schleich. ex Gaudin, *Glyceria arundinacea* Kunth, *G. fluitans* (L.) R. Br., *G. maxima* (Hartm.) Holmb., *G. notata* Chevall., *Hierochloë repens* (Host) P. Beauv., *Hordeum murinum* L. s.l. (= *H. leporinum* Link), *Koeleria delavignei* Czern. ex Domin, *K. glauca* (Spreng.) DC. (= *K. sabuletorum* Domin), *K. macrantha* (Ledeb.) Domin (= *K. cristata* (L.) Pers. nom. illeg.), *Leersia oryzoides* (L.) Sw., *Lolium perenne* L., *Melica altissima* L., *M. nutans* L., *M. picta* K. Koch, \**M. transsilvanica* Schur, *Milium effusum* L., *Molinia caerulea* (L.) Moench, *Phalaris arundinacea* L. (= *Phalaroides arundinacea* (L.) Raeusch.), *Phleum phleoides* (L.) Karst., *P. pratense* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Poa angustifolia* L., *P. annua* L., *P. bulbosa* L., *P. compressa* L., *P. nemoralis* L., *P. palustris* L., *P. pratensis* L., *P. trivialis* L., *Puccinellia distans* (Jacq.) Parl., *P. gigantea* (Grossh.) Grossh., *Schedonorus arundinaceus* (Schreb.) Dumort. (= *Festuca orientalis* V. Krecz. & Gontsch. nom. illeg., *F. regeliana* Pavlov), *S. giganteus* (L.) Holub (= *Festuca gigantea* (L.) Vill.), *S. pratensis* (Huds.) P. Beauv. (= *Festuca pratensis* Huds.), *Sclerochloa dura* (L.) P. Beauv., \**Secale sylvestre* Host, *Setaria pumila* (Poir.) Roem. & Schult. (= *S. glauca* auct. non (L.) P. Beauv.), *S. verticillata* (L.) P. Beauv., *S. viridis* (L.) P. Beauv., *Sporobolus alopecuroides* (Piller & Mitterp.) P.M. Peterson (= *Crypsis alopecuroides* Piller & Mitterp.), *S. schoenoides* (L.) P.M. Peterson (= *Crypsis schoenoides* (L.) Lam.), \*\**Stipa capillata* L., \*\**S. pulcherrima* K. Koch, *Thinopyrum intermedium* (Host) Barkworth & D.R. Dewey (= *Elytrigia intermedia* (Host) Nevski).

**Ceratophyllaceae Gray:** *Ceratophyllum demersum* L.

**Papaveraceae Juss.:** *Chelidonium majus* L., *Corydalis intermedia* (L.) Merat, \**C. marschalliana* (Pall. ex Willd.) Pers., *C. solida* (L.) Clairv., *Fumaria schleicherii* Soy.-Will., *Glaucium corniculatum* (L.) Curtis, *Papaver albiflorum* (Elkan) Pacz., *P. rhoeas* L., *P. stevenianum* Mikheev.

**Berberidaceae Juss.:** *Berberis vulgaris* L.

**Ranunculaceae Juss.:** \**Aconitum lasiostomum* Besser ex Rchb., \*\**Adonis vernalis* L., *Anemone ranunculoides* (L.) Holub (= *Anemone ranunculoides* L.), \**A. sylvestris* (L.) Galasso & al. (= *Anemone sylvestris* L.), *Aquilegia vulgaris* L., *Caltha palustris* L. (= *C. cornuta* Schott & al.), *Ceratocephala orthoceras* DC. (= *C. testiculata* (Crantz) Besser), \**Clematis integrifolia* L., *Delphinium consolida* L. s.l. (= *Consolida regalis* S.F. Gray, *C. paniculata* (Host) Schur), *Ficaria verna* Huds., *Myosurus minimus* L., \*\**Pulsatilla pratensis* (L.) Mill., *Ranunculus acris* L., *R. aquatilis* L. (= *Batrachium aquatile* (L.) Dumort.), *R. auricomus* L. aggr., *R. cassubicus* L. aggr., *R. circinatus* Sibth. (= *Batrachium circinatum* (Sibth.) Spach, = *B. foeniculaceum* (Gilib.) V. Krecz.), *R. illyricus* L., *R. lingua* L., *R. pedatus* Waldst. & Kit., *R. polyanthemus* L., *R. polyphyllus* Waldst. & Kit. ex Willd., *R. repens* L., *R. sardous* Crantz (= *R. pseudobulbosus* Schur), *R. sceleratus* L., *R. trichophyllus* Chaix (= *Batrachium trichophyllum* (Chaix) Bosch, *B. divaricatum* (Schrank) Schur), *Thalictrum flavum* L., *T. lucidum* L., *T. minus* L., *T. simplex* L.

**Grossulariaceae DC.:** *Ribes nigrum* L.

**Crassulaceae J. St.-Hil.:** *Hylotelephium telephium* (L.) H. Ohba (= *Sedum ruprechtii* (Jalas) Om-elcz.), \**H. triphyllum* (Haw.) Holub (= *Sedum purpureum* (L.) Schult.), *Petrosedum reflexum* (L.) Grulich (= *Sedum reflexum* L.), *Sedum acre* L., *Sempervivum ruthenicum* Schnittsp. & C.B. Lehm.

**Haloragaceae R. Br.:** *Myriophyllum spicatum* L.

**Vitaceae Juss.:** *Parthenocissus inserta* (A. Kern.) Fritsch

**Zygophyllaceae R. Br.:** *Tribulus terrestris* L.

**Fabaceae Lindl.:** *Amorpha fruticosa* L., *Anthyllis macrocephala* Wender., *Astragalus austriacus* Jacq., *A. cicer* L., \*\**A. dasyanthus* Pall., *A. glycyphyllos* L., *A. onobrychis* L., *A. varius* S.G. Gmel., *Caragana arborescens* Lam., *Cytisus austriacus* L. (= *Chamaecytisus austriacus* (L.) Link), *C. ruthenicus* Fisch. ex Woł. (= *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Woł.) Klaskova), *Ervilia hirsuta* (L.) Opiz (= *Vicia hirsuta* (L.) S.F. Gray), *Ervum tetraspermum* L. (= *Vicia tetrasperma* (L.) Schreb.), *Genista tinctoria* L., \**Lathyrus pannonicus* (Jacq.) Garcke, *L. pratensis* L., *L. sylvestris* L., *L. tuberosus* L., *L. vernus* (L.) Bernh., *Lotus corniculatus* L., *Medicago falcata* L., *M. lupulina* L., *M. sativa* L., *Melilotus albus* Medik., *M. dentatus* (Waldst. & Kit.) Pers., *M. officinalis* (L.) Lam., *Onobrychis arenaria* (Kit.) DC., *Ononis arvensis* L., \**Oxytropis pilosa* (L.) DC., *Robinia pseudoacacia* L., *Securigera varia* (L.) Lassen, *Trifolium alpestre* L., *T. arvense* L., *T. campestre* Schreb., *T. fragiferum* L., *T. hybridum* L., *T. medium* L., *T. montanum* L., *T. pratense* L., *T. repens* L., *Vicia cracca* L., *V. grandiflora* Scop., *V. pisiformis* L., *V. sativa* L. (= *V. angustifolia* Reichard), *V. sepium* L., *V. tenuifolia* Roth, *V. villosa* Roth.

**Polygalaceae Hoffmanns. & Link:** *Polygala comosa* Schkuhr (= *P. podolica* DC.).

**Rosaceae Juss.:** *Agrimonia eupatoria* L., *A. procera* Wallr., *Argentina anserina* (L.) Rydb. (= *Potentilla anserina* L.), *Crataegus monogyna* Jacq. (= *C. leiomonogyna* Klokov), *C. pentagyna* Waldst. & Kit. (= *C. klokovii* Ivaschin), *C. rhipidophylla* Gand. (= *C. curvisepala* Lindm. nom. illeg.), *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *F. vulgaris* Moench, *Fragaria vesca* L., *F. viridis* Weston, *Geum aleppicum* Jacq., *G. urbanum* L., *Malus sylvestris* Mill., *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim., *Potentilla argentea* L. (= *P. impolita* Wahlenb.), *P. collina* Wibel s.l. (= *P. thyrsoflora* Huels ex Zimm.), *P. humifusa* Willd. ex D.F.K. Schltd., *P. incana* P. Gaertn. & al., *P. inclinata* Vill. (= *P. canescens* Besser), *P. obscura* Willd., *P. patula* Waldst. & Kit., *P. reptans* L., *P. supina* L., \**Prunus fruticosa* Pall. (= *Cerasus fruticosa* Pall.), *P. padus* L. (= *Padus avium* Mill.), *P. spinosa* L. (= *P. stepposa* Kotov), *Pyrus communis* L. s.l. (= *P. pyraeaster* (L.) Burgsd.), *Rosa antonovii* (Lonacz.) Dubovik, *R. canina* L. s.l., \**R. chrshanovskii* Dubovik, *R. corymbifera* Borkh., *R. mediata* Dubovik, *R. rubiginosa* L., *R. tomentosa* Sm. s.l. (= *R. sherardii* Davies), *R. villosa* L., *Rubus caesius* L., *R. idaeus* L., \**Sanguisorba officinalis* L., *S. minor* Scop. (= *Poterium sanguisorba* L.), *Sorbus aucuparia* L., *Spiraea crenata* L.

**Elaeagnaceae Juss.:** *Elaeagnus angustifolia* L.

**Rhamnaceae Juss.:** *Frangula alnus* Mill., *Rhamnus cathartica* L.

**Ulmaceae Mirb.:** *Ulmus glabra* Huds., *U. laevis* Pall., *U. minor* Mill. (= *U. carpinifolia* Rupp. ex G. Suckow), *U. pumila* L.

**Cannabaceae Martinov:** *Cannabis sativa* L. (= *C. ruderalis* Janisch.), *Humulus lupulus* L.

**Urticaceae Juss.:** *Urtica dioica* L., *U. galeopsifolia* Wierzb. ex Opiz, *U. urens* L.

**Fagaceae Dumort.:** *Quercus robur* L.

**Betulaceae Gray:** *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., *Betula pendula* Roth, *B. pubescens* Ehrh., *Carpinus betulus* L., *Corylus avellana* L.

**Cucurbitaceae Juss.:** *Bryonia alba* L., *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. & A. Gray.

**Celastraceae R. Br.:** *Euonymus europaeus* L., *E. verrucosus* Scop.

**Oxalidaceae R. Br.:** *Oxalis dillenii* Jacq. (= *Xanthoxalis dillenii* (Jacq.) Holub), *O. stricta* L. (= *O. fontana* Jord., *Xanthoxalis stricta* (L.) Small).

**Hypericaceae Juss.:** *Hypericum elegans* Stephan ex Willd., *H. hirsutum* L., *H. perforatum* L.

**Violaceae Batsch:** *Viola accrescens* Klokov, *V. ambigua* Waldst. & Kit., *V. arvensis* Murray, *V. canina* L., *V. elatior* Fr., *V. hirta* L., *V. hymettia* Boiss. & Heldr. (= *V. lavrenkoana* Klokov), *V. mirabilis* L., *V. odorata* L., *V. suavis* M. Bieb., *V. tricolor* L. (= *V. matutina* Klokov).

**Salicaceae Mirb.:** *Populus alba* L., *P. nigra* L., *P. tremula* L., *Salix acutifolia* Willd., *S. alba* L., *S. cinerea* L., *S. fragilis* L., *S. triandra* L.

**Euphorbiaceae Juss.:** *Euphorbia kaleniczenkoi* Czern., *E. palustris* L., *E. peplus* L., *E. seguieriana* Neck., *E. semivillosa* (Prokh.) Krylov, *E. stepposa* Zoz ex Prokh., *E. subtilis* Prokh., *E. virgata* Waldst. & Kit., *Mercurialis perennis* L.

**Linaceae DC. ex Perleb:** *Linum catharticum* L., *L. hirsutum* L., *L. nervosum* Waldst. & Kit.

**Geraniaceae Juss.:** *Erodium cicutarium* (L.) L'Her., *Geranium collinum* Stephan ex Willd., *G. divaricatum* Ehrh., *G. pratense* L., *G. pusillum* L., *G. robertianum* L., *G. sanguineum* L., *G. sibiricum* L.

**Lythraceae J. St.-Hil.:** *Lythrum salicaria* L., *L. virgatum* L.

**Onagraceae Juss.:** *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Epilobium hirsutum* L., *E. montanum* L., *E. palustre* L., *E. parviflorum* Schreb., *E. tetragonum* L., *Oenothera biennis* L., *O. rubricaulis* Klebahn.

**Sapindaceae Juss.:** *Acer campestre* L., *A. negundo* L., *A. platanoides* L., *A. tataricum* L.

**Malvaceae Juss.:** *Althaea officinalis* L., *Malva pusilla* Sm., *M. thuringiaca* (L.) Vis. (= *Lavatera thuringiaca* L.).

**Tiliaceae Juss.:** *Tilia cordata* Mill.

**Resedaceae Martinov:** *Reseda lutea* L.

**Brassicaceae Burnett:** *Alliaria petiolata* (M. Bieb.) Cavara & Grande, *Alyssum alyssoides* (L.) L., *A. desertorum* Stapf, *A. hirsutum* M. Bieb., *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh., *Arabis planisiliqua* (Pers.) Rchb., *Barbarea stricta* Andr. ex Besser, *B. vulgaris* R. Br., *Berteroa incana* (L.) DC., *Brassica campestris* L., *Bunias orientalis* L., *Camelina microcarpa* Andr. ex DC., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *C. orientalis* Klokov, *Cardamine dentata* Schult., *C. impatiens* L., *Chorispora tenella* (Pall.) DC., *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl, *Diplotaxis tenuifolia* (L.) DC., *Draba nemorosa* L., *Erophila verna* (L.) DC., *Erysimum cheiranthoides* L., *E. diffusum* Ehrh. (= *E. canescens* Roth), *E. marschallianum* Andr. ex M. Bieb. (= *E. hieraciifolium* auct. non L.), *E. repandum* L., *Euclidium syriacum* (L.) W.T. Aiton, *Guenthera persica* (Boiss. & Hohen.) D.A. German (= *Erucastrum armoracioides* (Czern. ex Turcz.) Cruchet), *Hesperis tristis* L., *Lepidium densiflorum* Schrad., *L. draba* L. (= *Cardaria draba* (L.) Desv.), *L. latifolium* L., *L. ruderale* L., *Microthlaspi perfoliatum* (L.) F.K. Mey. (= *Thlaspi perfoliatum* L.), *Raphanus raphanistrum* L., *Rapistrum perenne* (L.) All., *Rorippa amphibia* (L.) Besser, *R. austriaca* (Crantz) Besser, *R. palustris* (L.) Besser, *R. sylvestris* (L.) Besser, *Sinapis arvensis* L., *Sisymbrium altissimum* L., *S. loeselii* L., *S. officinale* (L.) Scop., *S. polymorphum* (Murray) Roth, *S. volgense* M. Bieb. ex E. Fourn., *Thlaspi arvense* L., *Turritis glabra* L.

**Thesiaceae Vest:** *Thesium ramosum* Hayne (= *T. arvense* Horvat. nom. illeg.).

**Viscaceae Batsch:** *Viscum album* L.

**Plumbaginaceae Juss.:** *Limonium tomentellum* (Boiss.) Kuntze (= *L. alutaceum* (Steven) O. Kuntze).

**Polygonaceae Juss.:** *Fallopia convolvulus* (L.) A. Löve, *F. dumetorum* (L.) Holub, *Persicaria amphibia* (L.) Delarbre, *P. hydropiper* (L.) Delarbre, *P. lapathifolia* (L.) Delarbre, *P. maculosa* Gray, *P. minor* (Huds.) Delarbre, *Polygonum arenastrum* Boreau, *P. aviculare* L., *P. patulum* M. Bieb., *Rumex acetosa* L., *R. acetosella* L., *R. confertus* Willd., *R. crispus* L., *R. hydrolapathum* Huds., *R. maritimus* L., *R. obtusifolius* L. (= *R. sylvestris* Wallr.), *R. patientia* L. s.l. (= *R. lonaczewskii* Klokov), *R. thyrsoiflorus* Fingerh.

**Caryophyllaceae Juss.:** *Alsine media* L. (= *Stellaria media* (L.) Vill.), *Arenaria serpyllifolia* L. (= *A. viscida* Loisel., *A. uralensis* Pall. ex Spreng.), *Cerastium holosteoides* Fr., *C. semidecandrum* L. (= *C. rotundatum* Schur), *Dianthus andrzejowskianus* (Zapał.) Kulcz., *D. campestris* M. Bieb., *D. deltoides* L., \**D. eugeniae* Kleopow, *Eremogone micradenia* (P. Smirnov) Ikonn., *Gypsophila paniculata* L., *Herniaria glabra* L., *H. polygama* J. Gay, *Holosteum umbellatum* L., *Moehringia trinervia* (L.) Clairv., *Myosoton aquaticum* (L.) Moench, *Psammophiliella muralis* (L.) Ikonn., *Rabelera holostea* (L.) M.T. Sharples & E.A. Tripp (= *Stellaria holostea* L.), *Sagina procumbens* L., *Saponaria officinalis* L., *Scleranthus annuus* L., *S. perennis* L., *Silene alba* (Mill.) E.H.L. Krause (= *Melandrium album* (Mill.) Garcke), *S. baccifera* (L.) Durande (= *Cucubalus baccifer* L.), *S. borysthena* (Gruner) Wal-



ters (= *Otites borysthena* (Gruner) Klokov), *S. chersonensis* (Zapał.) Kleopow (= *Otites chersonensis* (Zapał.) Klokov), *S. chlorantha* (Willd.) Ehrh., *S. dichotoma* Ehrh., *S. flos-cuculi* (L.) Greuter & Burdet (= *Coccyganthe flos-cuculi* (L.) Fourr.), *S. multiflora* (Waldst. & Kit.) Pers. (= *S. steppicola* Kleopow), *S. noctiflora* L. (= *Elisanthe noctiflora* (L.) Willk.), *S. nutans* L., *S. tatarica* (L.) Pers., *S. viscosa* (L.) Pers. (= *Elisanthe viscosa* (L.) Rupr.), *S. vulgaris* (Moench) Garcke (= *Oberna behen* (L.) Ikonn.), *Spergula arvensis* L., *Spergularia marina* (L.) Besser (= *S. salina* J. Presl & C. Presl), *S. rubra* (L.) J. Presl & C. Presl, *Stellaria graminea* L. (= *S. hippoctona* (Czern.) Klokov), *S. palustris* Ehrh. ex Hoffm., *Viscaria vulgaris* Röhl.

**Amaranthaceae Juss.:** *Amaranthus albus* L., *A. blitoides* S. Watson, *A. retroflexus* L.

**Chenopodiaceae Vent.:** *Atriplex intracontinentalis* Sukhor. (= *A. littoralis* auct. non L.), *A. micrantha* C.A. Mey., *A. oblongifolia* Waldst. & Kit., *A. patula* L., *A. prostrata* Boucher ex DC. (= *A. latifolia* Wahlenb.), *A. sagittata* Borkh., *A. tatarica* L., *Bassia laniflora* (S.G. Gmel.) A.J. Scott (= *Kochia laniflora* (S.G. Gmel.) Borbas), *B. prostrata* (L.) Beck (= *Kochia prostrata* (L.) Schrad.), *B. scoparia* (L.) A.J. Scott (= *Kochia scoparia* (L.) Voss), *Camphorosma annua* Pall., *Chenopodium hybridum* (L.) S. Fuentes & al. (= *Chenopodium hybridum* L.), *Chenopodium album* L., *C. betaceum* Andrzej. (= *C. strictum* auct. non Roth), *C. opulifolium* Schrad. ex W.D.J. Koch & Ziz, *Corispermum nitidum* Kit. ex Schult., *Lipandra polysperma* (L.) S. Fuentes & al. (= *Chenopodium polyspermum* L.), *Oxybasis glauca* (L.) S. Fuentes & al. (= *Chenopodium glaucum* L.), *O. rubra* (L.) S. Fuentes & al. (= *Chenopodium rubrum* L.), *Salsola tragus* L. (= *S. ruthenica* Iljin).

**Nyctaginaceae Juss.:** *Mirabilis nyctaginea* (Michx.) MacMill. (= *Oxybaphus nyctagineus* (Michx.) Sweet).

**Portulacaceae Juss.:** *Portulaca oleracea* L.

**Cornaceae Bercht. & J. Presl:** *Cornus sanguinea* L. (= *Swida sanguinea* (L.) Opiz).

**Balsaminaceae A. Rich.:** *Impatiens glandulifera* Royle, *I. noli-tangere* L., *I. parviflora* DC.

**Primulaceae Batsch. ex Borkh.:** *Androsace elongata* L., *Hottonia palustris* L., *Lysimachia maritima* (L.) Galasso & al. (= *Glaux maritima* L.), *L. nummularia* L., *L. vulgaris* L., \**Primula veris* L.

**Rubiaceae Juss.:** *Asperula cynanchica* L., *Cruciata laevipes* Opiz, *Galium album* Mill., *G. aparine* L., *G. boreale* L., *G. elongatum* C. Presl, *G. humifusum* M. Bieb., *G. mollugo* L., *G. octonarium* (Klokov) Soó, *G. odoratum* (L.) Scop., *G. palustre* L., *G. rivale* (Sm.) Griseb., *G. rubioides* L. (= *G. articulatum* Lam., *G. physocarpum* Ledeb.), *G. uliginosum* L., *G. verum* L.

**Gentianaceae Juss.:** *Centaurium erythraea* Rafn, *C. pulchellum* (Sw.) Hayek ex Hand.-Mazz. & al.

**Apocynaceae Juss.:** *Asclepias syriaca* L., \**Vinca minor* L., *Vincetoxicum hirundinaria* Medik. s.l. (= *V. albobianum* (Kusn.) Pobed., *V. stepposum* (Pobed.) Á. Löve & D. Löve).

**Boraginaceae Juss.:** \**Aegonychon purpureoeruleum* (L.) Holub, *Anchusa arvensis* (L.) M. Bieb. (= *Lycopsis arvensis* L., *L. orientalis* L.), \**A. gmelinii* Ledeb., *Asperugo procumbens* L., *Buglossoides arvensis* (L.) I.M. Johnst., *B. czernjajevii* (Klokov & Des.-Shost.) Czerep., *Cerintho minor* L., *Cynoglossum officinale* L., *Echium vulgare* L., *Lappula squarrosa* (Retz.) Dumort., *Lithospermum officinale* L., *Memoremea scorpioides* (Haenke) A. Otero & al. (= *Omphalodes scorpioides* (Haenke) Schrank), *Myosotis arvensis* (L.) Hill, *M. scorpioides* L. (= *M. palustris* (L.) L.), *M. sparsiflora* Mikan ex Pohl, *M. stricta* Link ex Roem. & Schult. (= *M. micrantha* auct. non Pall. ex Lehm.), *Nonea pulla* (L.) DC. s.l. (= *N. rossica* Steven), *Pulmonaria obscura* Dumort., *Symphytum officinale* L.

**Convolvulaceae Juss.:** *Convolvulus arvensis* L., *C. sepium* L. (= *Calystegia sepium* (L.) R. Br.).

**Cuscutaceae Bercht. & J. Presl:** *Cuscuta approximata* Bab., *C. australis* R. Br. s.l. (= *C. cesattiana* Bertol.), *C. campestris* Yunck., *C. epithimum* (L.) L., *C. lupuliformis* Krock.

**Solanaceae Juss.:** *Datura stramonium* L., *Hyoscyamus niger* L., *Lycium barbarum* L., *Solanum dulcamara* L., *S. nigrum* L.

**Oleaceae Hoffmanns. & Link:** *Fraxinus excelsior* L., *F. pennsylvanica* Marshall, *Ligustrum vulgare* L., *Syringa vulgaris* L.

**Plantaginaceae Juss.:** *Callitriche stagnalis* Scop., *Chaenorhinum minus* (L.) Lange, *Gratiola officinalis* L., *Linaria biebersteinii* Besser (= *L. maeotica* Klokov), *L. genistifolia* (L.) Mill., \**L. odora*



(M. Bieb.) Fisch. (= *L. dulcis* Klokov), *L. vulgaris* Mill., *Plantago arenaria* Waldst. & Kit., *P. cornuti* Gouan, *P. lanceolata* L., *P. major* L. (= *P. uliginosa* F.W. Schmidt), *P. maritima* L. (= *P. salsa* Pall.), *P. media* L. (= *P. urvillei* Opiz, *P. stepposa* Kuprian.), *Veronica anagallis-aquatica* L. (= *V. anagalloides* Guss.), *V. arvensis* L., *V. austriaca* L. (= *V. dentata* F.W. Schmidt), *V. chamaedrys* L., *V. dillenii* Crantz, *V. jacquinii* Baumg., *V. incana* L., *V. longifolia* L., *V. officinalis* L., *V. persica* Poir., *V. polita* Fr., *V. prostrata* L., *V. serpyllifolia* L., *V. spicata* L. s.l. (= *V. steppacea* Kotov), *V. spuria* L., *V. teucrium* L., *V. verna* L.

**Scrophulariaceae Juss.:** *Scrophularia nodosa* L., *S. oblongifolia* Loisel. (= *S. umbrosa* Dumort.), *Verbascum blattaria* L., *V. chaixii* Vill. (= *V. orientale* M. Bieb. nom. illeg., *V. marschallianum* Ivani-na & Tzvelev), *V. densiflorum* Bertol., *V. lychnitis* L., *V. nigrum* L., *V. phlomoides* L., *V. phoeniceum* L.

**Lentibulariaceae Rich.:** \**Utricularia vulgaris* L.

**Verbenaceae J. St.-Hil.:** *Verbena officinalis* L.

**Lamiaceae Martinov:** *Ajuga chia* Schreb., *A. genevensis* L., *Ballota nigra* L., *Betonica officinalis* L., *Chaiturus marrubiastrum* (L.) Ehrh. ex Rchb., *Clinopodium vulgare* L., *Dracocephalum thymiflorum* L., *Elsholtzia ciliata* (Thunb.) Hyl., *Galeopsis bifida* Boenn., *G. ladanium* L., *Glechoma hederacea* L., *G. hirsuta* Waldst. & Kit., *Lamium album* L., *L. amplexicaule* L. (= *L. paczoskianum* Worosch.), *L. maculatum* (L.) L., *L. purpureum* L., *Leonurus villosus* Desf. ex D'Urv. (= *L. quinquelobatus* Gilib. nom. inval.), *Lycopus europaeus* L., *L. exaltatus* L. f., *Mentha aquatica* L., *M. arvensis* L., *Nepeta cataria* L., *N. nuda* L. (= *N. pannonica* L.), *Origanum vulgare* L., *Phlomis herba-venti* L. s.l. (= *P. pungens* Willd.), *Phlomoides tuberosa* (L.) Moench (= *Phlomis tuberosa* L.), *Prunella vulgaris* L., *Salvia nemorosa* L., *S. nutans* L., *S. pratensis* L., *S. verticillata* L., *Scutellaria altissima* L., *S. galericulata* L., *S. hastifolia* L., *Stachys annua* (L.) L., *S. germanica* L., *S. palustris* L., *S. recta* L. (= *S. transsilvanica* Schur), *S. sylvatica* L., *Teucrium chamaedrys* L., *T. scordium* L., *Thymus pallasianus* Heinr. Braun, *T. pannonicus* All. (= *T. marschallianus* Willd.), \**T. tschernjajevii* Klokov & Des.-Shost., *Ziziphora acinos* (L.) Melnikov (= *Acinos arvensis* (Lam.) Dandy).

**Orobanchaceae Vent.:** *Euphrasia pectinata* Ten., *E. stricta* J.P. Wolff ex J.F. Lehm., *Lathraea squamaria* L., *Melampyrum cristatum* L., *M. nemorosum* L., *M. pratense* L., *Odontites vulgaris* Moench, *Orobanche alba* Stephan ex Willd., *O. cumana* Wallr., \**Pedicularis dasystachys* Schrenk, \**P. kaufmannii* Pinzger, *Phelipanche lanuginosa* (C.A. Mey.) Holub (= *Orobanche caesia* Rchb.), *Rhinanthus serotinus* (Schoench.) Oborny (= *R. vernalis* (N. Zinger) Schischk. & Serg.).

**Campanulaceae Juss.:** *Campanula bononiensis* L., \**C. canescens* (Waldst. & Kit.) Roth (= *Asyneuma canescens* (Waldst. & Kit.) Griseb. & Schenk), *C. glomerata* L. (= *C. farinosa* Andrzej.), \**C. persicifolia* L., *C. rapunculoides* L., *C. rotundifolia* L., *C. sibirica* L., *C. trachelium* L., *Jasione montana* L.

**Asteraceae Bercht. & J. Presl:** *Achillea inundata* Kondr., *A. micrantha* Willd., *A. millefolium* L., *A. nobilis* L., *A. pannonica* Scheele, *A. salicifolia* Besser (= *Ptarmica salicifolia* (Besser) Serg.), *A. setacea* Waldst. & Kit., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Anthemis cotula* L., *A. ruthenica* M. Bieb., *Arctium lappa* L., *A. minus* (Hill) Bernh., *A. tomentosum* Mill., *Artemisia abrotanum* L., *A. absintium* L., *A. annua* L., *A. austriaca* Jacq., *A. marschalliana* Spreng., *A. santonicum* L., *A. scoparia* Waldst. & Kit., *A. umbrosa* (Turcz. ex Besser) Turcz. ex Verlot, *A. vulgaris* L., \**Aster amellus* L. (= *A. bessarabicus* Bernh. ex Rchb.), *Bidens cernua* L., *B. frondosa* L., *B. tripartita* L., *Carduus acanthoides* L., *C. crispus* L., *C. hamulosus* Ehrh. (= *C. pseudocollinus* (Schmalh.) Klokov), *C. nutans* L. (= *C. thorermeri* Weinm.), *Carlina biebersteinii* Bernh. ex Hornem., *Centaurea arenaria* M. Bieb. ex Willd. (= *C. borysthenica* Gruner), *C. cyanus* L., *C. diffusa* Lam., \**C. glastifolia* L. (= *Chartolepis intermedia* Boiss.), *C. jacea* L. (= *C. substituta* Czerep.), \**C. orientalis* L., *C. pseudophrygia* C.A. Mey., *C. scabiosa* L. (= *C. apiculata* Ledeb., *C. pseudocoriacea* Dobroc.), *C. stoebe* L. (= *C. biebersteinii* DC., *C. pseudo-maculosa* Dobroc.), *Chondrilla juncea* L. (= *C. graminea* M. Bieb.), *Cichorium intybus* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop. s.l. (= *C. setosum* (Willd.) Besser), *C. canum* (L.) All., *C. roseolum* Gorl. (= *C. esculentum* auct. non (Siev.) C.A. Mey.), *C. ukranicum* Besser ex DC., *C. vulgare* (Savi) Ten., \**Cota tinctoria* (L.) J. Gay (= *Anthemis subtinctoria* Dobroc.), *Crepis foetida* L. (= *Barkhausia rhoedifolia* (M. Bieb.) M. Bieb.), *C. tectorum* L., *Echinops sphaerocephalus* L., *Erigeron acris* L., *E. annuus* (L.) Desf. (= *Phalacroloma annuum* (L.) Dumort., *Stenactis annua* (L.) Nees), *E. canadensis* L. (= *Conyza*

*canadensis* (L.) Cronq.), *E. podolicus* Besser, *Eupatorium cannabinum* L., *Filago arvensis* L., *Galatella dracunculoides* (Lam.) Nees, *G. villosa* (L.) Rchb. f., *Galinsoga parviflora* Cav., \**Gnaphalium uliginosum* L. s.l. (= *G. rossicum* Kirp.), *Grindelia squarrosa* (Pursh) Dunal, *Helianthus tuberosus* L., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench, *H. luteoalbum* (L.) Rchb. (= *Gnaphalium luteoalbum* L.), *Hieracium filifolium* Juxip, *H. robustum* Fr., *H. umbellatum* L., *H. virosum* Pall., \**Inula helenium* L., *Iva xanthiifolia* Nutt. (= *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen), *Jacobaea andrzejowskyi* (Tzvelev) B. Nord. & Greuter (= *Senecio andrzejowskyi* Tzvelev), \**J. borysthenica* (DC.) B. Nord. & Greuter (= *Senecio borysthenicus* (DC.) Andr. ex Czern.), *J. doria* (L.) G. Gaertn. & al. (= *J. schwetzwii* (Korsh.) Tatanov & Vasjukov, *Senecio schwetsowii* Korsh.), *J. erucifolia* (L.) G. Gaertn. & al. (= *Senecio erucifolius* L.), *J. racemosa* (M. Bieb.) Pels. (= *Senecio paucifolius* S.G. Gmel.), *J. vulgaris* Gaertn. (= *Senecio jacobaea* L.), *Jurinea arachnoidea* Bunge, \**J. cyanoides* (L.) Rchb. (= *J. charcoviensis* Klokov), \**J. multiflora* (L.) B. Fedtsch., \*\**Klasea lycopifolia* (Vill.) A. Löve & D. Löve (= *Serratula lycopifolia* (Vill.) A. Kerner), *Lactuca muralis* (L.) Gaertn. (= *Mycelis muralis* (L.) Dumort.), \**L. quercina* L. (= *L. chaixii* Vill.), *L. saligna* L., *L. serriola* L., *L. tatarica* (L.) C.A. Mey., *Lapsana communis* L., *Lepidotheca suaveolens* (Pursh) Nutt., *Leucanthemum vulgare* (Vaill.) Lam., *Matricaria chamomilla* L., *Onopordum acanthium* L., *Pentanema britannicum* (L.) D. Gut.-Larr. & al. (= *Inula britannica* L.), *P. ensifolium* (L.) D. Gut.-Larr. & al. (= *Inula ensifolia* L.), *P. hirtum* (L.) D. Gut.-Larr. & al. (= *Inula hirta* L.), *P. salicinum* (L.) D. Gut.-Larr. & al. (= *Inula salicina* L., *I. aspera* Poir.), *Petasites spurius* (Retz.) Rchb. f., *Picris hieracioides* L., *Pilosella bauhinii* (Besser) Arv.-Touv. (= *Hieracium bauhinii* Besser, *H. hispidissimum* Rehmann, *H. plicatulum* (Zahn) Juxip), *P. brachiata* (Lam.) F. Schultz & Sch. Bip. (= *Hieracium brachiatum* (Lam.) Naeg. & Peter), *P. caespitosa* (Dumort.) P.D. Sell & C. West (= *Hieracium pratense* Tausch), *P. echioides* (Lum.) F.W. Schultz & Sch. Bip. (= *Hieracium echioides* Lum.), *P. officinarum* Vaill. (= *Hieracium pilosella* L.), *P. praealta* (Vill. ex Gochn.) F.W. Schultz & Sch. Bip. (= *Hieracium praealtum* Vill. ex Gochn., *H. piloselloides* auct. non Vill.), *Podospermum canum* C.A. Mey. (= *Scorzonera laciniata* auct. non L.), *Pulicaria vulgaris* Gaertn., *Scorzonera parviflora* Jacq., *Scorzoneroides autumnalis* (L.) Moench (= *Leontodon autumnale* L.), *Senecio vernalis* Waldst. & Kit., *S. viscosus* L., *S. vulgaris* L., *Solidago canadensis* L., *S. gigantea* W.T. Aiton, *S. virgaurea* L., *Sonchus arvensis* L., *S. asper* (L.) Hill, *S. oleraceus* L., *S. palustris* L., *Symphyotrichum novi-belgii* (L.) G.L. Nesom, *S. salignum* (Willd.) G.L. Nesom, *S. versicolor* (Willd.) G.L. Nesom, *Tanacetum corymbosum* (L.) Sch. Bip. (= *Pyrethrum corymbosum* (L.) Scop.), *T. vulgare* L., *Taraxacum bessarabicum* (Hornem.) Hand.-Mazz., *T. officinale* Wigg. aggr., *T. serotinum* (Waldst. & Kit.) Poir., *Tragopogon dubius* Scop. (= *T. major* Jacq.), *T. orientalis* L., *T. podolicus* (DC.) S. Nikitin, \**T. ucrainicus* Artemczuk, *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip., *Tripolium pannonicum* (Jacq.) Dobroc., *Tussilago farfara* L., *Xanthium albinum* (Widder) H. Scholz & Sukopp, *X. strumarium* L.

**Adoxaceae E. Mey.:** *Adoxa moschatellina* L.

**Sambucaceae Batsch ex Borkh.:** *Sambucus nigra* L., *S. racemosa* L.

**Viburnaceae Raf.:** *Viburnum opulus* L.

**Caprifoliaceae Juss.:** *Lonicera tatarica* L.

**Dipsacaceae Juss.:** *Cephalaria uralensis* (Murray) Schrad. ex Roem. & Schult., *Dipsacus fullo-*  
*num* L. (= *D. sylvestris* Huds.), *D. laciniatus* L., *D. strigosus* Willd. ex Roem. & Schult., *Knautia ar-*  
*vensis* (L.) Coult., *Scabiosa ochroleuca* L.

**Valerianaceae Batsch:** \**Valeriana officinalis* L. (= *V. exaltata* Mikan), *Valerianella locusta* (L.)  
Laterrade.

**Apiaceae Lindl.:** *Aegopodium podagraria* L., *Aethusa cynapium* L., *Angelica archangelica* L.  
(= *Archangelica officinalis* Hoffm.), *A. sylvestris* L., *Anthriscus cerefolium* (L.) Hoffm., *A. sylvestris*  
(L.) Hoffm., *Berula erecta* (Huds.) Coville (= *Siella erecta* (Huds.) Pimenov), *Carum carvi* L., *Chae-*  
*rophyllum bulbosum* L., *C. prescottii* DC., *C. temulum* L., *Conium maculatum* L., *Daucus carota*  
L., *Dichoropetalum carvifolia* (Vill.) Pimenov & Kljuykov (= *Peucedanum carvifolia* Vill.), *Eryn-*  
*gium campestre* L., *E. planum* L., *Falcaria vulgaris* Bernh., *Heracleum sibiricum* L., *Kadenia dubia*  
(Schkuhr) Lavrova & V. Tikhom. (= *Cnidium dubium* (Schkuhr) Thell.), *Oenanthe aquatica* (L.)  
Poir., *Oreoselinum nigrum* Delarbre (= *Peucedanum oreoselinum* (L.) Moench), *Ostericum palustre*

(Besser) Besser, *Pastinaca sativa* L. s.l. (= *P. sylvestris* Mill.), *Pimpinella saxifraga* L., *Seseli annuum* L., *S. libanotis* (L.) W.D.J. Koch, *S. tortuosum* L. (= *S. arenarium* M. Bieb., *S. campestre* Besser), *Silaum silaus* (L.) Schinz & Thell., *Sium latifolium* L., *S. sisarum* L. (= *S. sisaroides* M. Bieb.), *Torilis japonica* (Houtt) DC., *Xanthoselinum alsaticum* (L.) Schur (= *Peucedanum lubimenkoanum* Kotov).

Територія Полтавської міської громади відзначається значною видовою різноманітністю судинних рослин і охоплює 63,3% резидентних таксонів, зафіксованих на території Лівобережного Лісостепу України та 73,9% резидентних таксонів, які трапляються у Полтавській області (за даними одного з авторів – Давидова Д. А.).

Крім резидентних таксонів, на території Полтавської міської громади було знайдено 85 видів, які поки що не можна вважати стабільними компонентами рослинності регіону, вони є малочисельними, періодично дичавіють з культури або випадково заносяться і при цьому не натуралізуються (ефемерофіти). Разом з тим, фіксація і моніторинг таких видів є дуже важливою, оскільки у майбутньому такі види цілком можуть перейти на натуралізаційний бар'єр і стати масовими у дослідженому регіоні. З огляду на це, наводимо стислий перелік цих видів, вони належать до 77 родів і 32 родин: *Hemerocallidaceae* R. Br. (*Hemerocallis fulva* (L.) L.), *Poaceae* Barnhart (*Avena sativa* L., *Bothriochloa ischaetum* (L.) Keng., *Bromus carinatus* Hook. & Arn., *B. sterilis* L., *Cenchrus longispinus* (Hack.) Fernald, *Leymus racemosus* (Lam.) Tzvelev, *Panicum miliaceum* L., *Sorghum drummondii* (Nees ex Steud.) Millsp. & Chase, *Triticum aestivum* L., *Zea mays* L.), *Berberidaceae* Juss. (*Berberis aquifolium* Pursh), *Papaveraceae* Juss. (*Eschscholzia californica* Cham., *Papaver laevigatum* M. Bieb.), *Vitaceae* Juss. (*Vitis vinifera* L.), *Fabaceae* Lindl. (*Glycine max* (L.) Merr., *Medicago minima* (L.) Bartalini, *Melilotus wolgicus* Poir., *Onobrychis viciifolia* Scop., *Robinia viscosa* Vent., *Trigonella caerulea* (L.) Ser.), *Rosaceae* Juss. (*Crataegus submollis* Sargent, *Malus domestica* Borkh., *Prunus armeniaca* L., \**P. avium* (L.) L., *P. cerasifera* Ehrh., *P. cerasus* L., *P. mahaleb* L., *Rosa rugosa* Thunb., *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Braun), *Juglandaceae* Perleb (*Juglans regia* L.), *Elaeagnaceae* Juss. (*Hippophäe rhamnoides* L.), *Cannabaceae* Martinov (*Celtis occidentalis* L.), *Moraceae* Gaudich. (*Morus alba* L.), *Fagaceae* Dumort. (*Quercus rubra* L.), *Cucurbitaceae* Juss. (*Cucurbita pepo* L., *Thladiantha dubia* Bunge), *Violaceae* Batsch (*Viola sororia* Willd.), *Euphorbiaceae* Juss. (*Euphorbia exigua* L., *E. humifusa* Willd., *E. marginata* Pursh), *Linaceae* DC. ex Perleb (*Linum usitatissimum* L.), *Anacardiaceae* R. Br. (*Cotinus coggygria* Scop., *Rhus typhina* L.), *Sapindaceae* Juss. (*Acer pseudoplatanus* L., *A. saccharinum* L., *Aesculus hippocastanum* L.), *Rutaceae* Juss. (*Ptelea trifoliata* L.), *Malvaceae* Juss. (*Alcea rosea* L.), *Brassicaceae* Burnett (*Armoracia rusticana* G. Gaertn. & al., *Diplotaxis muralis* (L.) DC., *Eruca vesicaria* (L.) Cav., *Iberis umbellata* L., *Lepidium perfoliatum* L., *Raphanus sativus* L., *Sinapis alba* L., *Sisymbrium orientale* L.), *Polygonaceae* Juss. (*Fagopyrum esculentum* Moench, *Reynoutria bohemica* Chrtek & Chrtkova), *Caryophyllaceae* Juss. (*Atocion armeria* (L.) Fourr., *Cerastium nemorale* M. Bieb., *Dianthus barbatus* L., *Gypsophila perfoliata* L., *Silene cserei* Baumg.), *Amaranthaceae* Juss. (*Amaranthus powellii* S. Watson), *Portulacaceae* Juss. (*Portulaca grandiflora* Hook.), *Boraginaceae* Juss. (*Borago officinalis* L.), *Convolvulaceae* Juss. (*Ipomoea purpurea* (L.) Roth), *Solanaceae* Juss. (*Datura innoxia* Mill., *Petunia atkinsiana* (Sweet) D. Don ex W.H. Baxter, *Solanum lycopersicum* L.), *Lamiaceae* Martinov (*Mentha spicata* L.), *Asteraceae* Bercht. & J. Presl (*Artemisia dracunculus* L., *Calendula officinalis* L., *Cosmos bipinnatus* Cav., *Crepis sancta* (L.) Bornm., *Gaillardia aristata* Pursh, *Helianthus annuus* L., *Heliopsis helianthoides* (L.) Sweet, *Psephellus dealbatus* (Willd.) K. Koch, *Rudbeckia triloba* L., *Silphium perfoliatum* L., *Tanacetum parthenium* (L.) Sch. Bip.), *Caprifoliaceae* Juss. (*Lonicera xylosteum* L.), *Apiaceae* Lindl. (*Anethum graveolens* L., *Astrodaucus orientalis* (L.) Drude).

Загалом до особливостей Полтавської міської громади варто віднести високу частку рідкісних видів судинних рослин – нами зафіксовано на цій території 61 созофіт (6,1% від загальної кількості резидентних таксонів), у тому числі 14 видів з «Червоної книги України» і 47 регіонально рідкісних, а також дуже низький відсоток заповідності (близько 0,3%). Так, фрагменти природної рослинності громади фактично охороняються лише у двох об'єктах природно-заповідного фонду України – Полтавському міському парку-пам'ятці садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення (124,5 га) і ландшафтному заказнику



місцевого значення «Кротенківський» (28,5 га), тоді як ботанічний заказник місцевого значення «Рожаївський» (14 га) частково розташований поза межами досліджуваного регіону і належить також Мачухівській сільській територіальній громаді.

**Висновки.** Отже, проведене детальне дослідження різноманіття судинних рослин Полтавської міської територіальної громади доводить високий рівень збереження її фіторізноманітності і є важливою основою для моніторингу за станом її рослинного покриву у майбутньому. Першочерговими завданнями, на вирішення яких будуть спрямовані наші майбутні ботанічні дослідження на території Полтавської міської громади, є розроблення наукових обґрунтувань для створення нових природно-заповідних об'єктів, критичний перегляд списку регіонально рідкісних видів судинних рослин Полтавської області з урахуванням новітніх наукових даних, а також інвентаризація фіторізноманітності інших прилеглих територіальних громад Полтавщини, про що згодом буде повідомлено в інших працях.

#### Список використаної літератури:

- Гомля Л. М., Давидов Д. А. Флора вищих судинних рослин Полтавського району. Полтава : Техсервіс, 2008. 212 с.
- Давидов Д. А. Нові знахідки чужорідних рослин-ергазіофітів у Лівобережному Лісостепу України. *Природничий альманах*. 2020. Вип. 29. С. 14–23. DOI: 10.32999/ksu2524-0838/2020-29-2
- Давидов Д. А., Гомля Л. М. Анотований список флори Рожаївського ботанічного заказника та прилеглих до нього степових ділянок (Полтавська обл.). *Вісник проблем біології і медицини*. 2016. Вип. 4, т. 1 (133). С. 83–87.
- Наукові праці Екологічної дослідницької станції «Глибокі Балики». Біорізноманіття Ржищівської міської об'єднаної територіальної громади / за ред.: А. Куземко, Ю. Куцоконь, О. Василюка. Чернівці : Друк Арт, 2021. 364 с.
- Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я. П. Дідуха. Київ : Глобалконсалтинг, 2009. 900 с.
- An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV / J. W. Byng et al. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 2016. Vol. 181, № 1. P. 1–20.
- Davydov D. A., Gomlya L. M. Floristic diversity of steppe territories near Poltava town (Ukraine). *Biosystems Diversity*. 2020. Vol. 28, № 1. P. 81–91. DOI: 10.15421/012012
- Kurtto A., Fröhner S. E., Lampinen R. Atlas Florae Europaeae. Distribution of vascular plants in Europe. Vol. 14. Rosaceae (*Alchemilla* and *Aphanes*). Helsinki : CMFE & SBFV, 2007. 200 p.

**D.A. Davydov, L.M. Gomlya**

M.G. Kholodny Institute of Botany of NAS of Ukraine

V.G. Korolenko Poltava National Pedagogical University

#### VASCULAR PLANTS OF POLTAVA TOWN TERRITORIAL COMMUNE: AN ANNOTATED CHECKLIST

*The paper summarized the data about vascular plant species of Poltava town territorial commune formed in 2020 during decentralization reform within Poltava district of Poltava region. Based on own field research in 2006–2021 authors found on this territory 996 vascular plant species from 105 families. They include 911 species from 432 genera and 101 families which are resident taxa and belong to a stable components of a plant cover on this territory; they grow a long time here and have a regular self-healing ability. The annotated list of resident plant species with main their synonymic Latin names is indicated. 85 species from 77 genera and 32 families have also been found on the research territory but they are not to be able to accept as a stable component of a plant cover since they are locally distributed, occasionally escaped from cultivation or alien and are not naturalized here. These species were included in the additional list indicated in this paper too; they need a monitoring research for their status and further distribution on this territory. It was established that the territory of Poltava town commune has a great species diversity of vascular plants: 63,3% of resident taxa which were found in the Left Bank Forest-Steppe of Ukraine and 73,9% of resident taxa found in Poltava region have been discovered by authors. The features of Poltava town commune are high participation (61 species or 6,1%) rare vascular plant species – 14 from «The Red Data Book of Ukraine» and 47 regionally rare plant species within Poltava administrative region, and rather low degree of preservation area (0,3%). So the priority task for the development of Poltava town territorial commune in a direction of a biodiversity conservation is to be creation of new preservation territories on areas with the high concentration of rare vascular plant species.*

**Key words:** plant diversity; higher plants; inventarization; Poltava district.



## References

- Byng, J. W., Chase, M. W., Christenhusz, M. J. M., Fay, M. F., Judd, W. S., Mabberley, D. J., Sennikov, A. N., Soltis, D. E., Soltis, P. S., & Stevens, P. F. (2016). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 181(1), 1-20.
- Davydov, D. A. & Gomlya, L. M. (2016). Anotovanyi spysok flory Rozhayivskoho botanichnoho zakaznyka ta prylehlykh do nioho stepovykh dilianok (Poltavska obl.) [An annotated list of the flora of Rozhayivskiy botanical reserve and adjacent steppe territories (Poltava region)]. *Bulletin of Problems of Biology and Medicine*, 4(1), 83-87 [in Ukrainian].
- Davydov, D. A. (2020). Novi znakhidky chuzhoridnykh roslyn-erhaziofitiv u Livoberezhnomu Lisostepu Ukrayiny [New findings of alien ergaziophyte plants in the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine]. *Scientific Bulletin of Natural Sciences. Biological Sciences*, 29, 14-23 [in Ukrainian]. doi: 10.32999/ksu2524-0838/2020-29-2
- Davydov, D. A., & Gomlya, L. M. (2020). Floristic diversity of steppe territories near Poltava town (Ukraine). *Biosystems Diversity*, 28(1), 81-91. doi: 10.15421/012012
- Didukh, Ya. P. (Ed.). (2009). *Chervona knyha Ukrayiny. Roslynniyi svit [Red Data Book of Ukraine. Plants]*. Kyiv: Hlobalkonsalting [in Ukrainian].
- Gomlya, L. M., & Davydov, D. A. (2008). *Flora vyshchyykh sudynnykh roslyn Poltavskoho rayonu [Flora of vascular plants of Poltava district]*. Poltava: Tekhservis [in Ukrainian].
- Kurtto, A., Fröhner, S. E., & Lampinen, R. (2007). *Atlas Florae Europaeae. Distribution of vascular plants in Europe (Vol. 14. Rosaceae (Alchemilla and Aphanes))*. Helsinki: CMFE & SBFV.
- Kuzemko, A., Kutsokon, Yu., & Vasyliuk, O. (Eds.). (2021). *Naukovi pratsi Ekolohichnoyi doslidnytskoyi stantsii «Hlyboki Balyky». Bioriznomanittia Rzhyschivskoyi miskoyi obyednanoyi terytorialnoyi hromady [Studies of «Hlyboki Balyky» Ecological research station. Biodiversity of Rzhyschiv city amalgamated territorial community]*. Chernivtsi: Druk Art [in Ukrainian].

Отримано 10.03.2021

УДК 614.7(477):[502.22+504.61](043)

<https://doi.org/10.33989/2021.7.1.243455>**О. В. Єрмішев<sup>1</sup>, О. В. Бацилева<sup>2</sup>, А. К. Рудкевич<sup>3</sup>**

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця, Україна

<sup>1</sup>ORCID 0000-0001-5854-9678<sup>2</sup>ORCID 0000-0002-8316-5956<sup>3</sup>ORCID 0000-0001-5859-062X**РЕГІОНАЛЬНІ ЕКОЛОГОЗАЛЕЖНІ ОСОБЛИВОСТІ  
ВЕГЕТАТИВНОГО СТАТУСУ НАСЕЛЕННЯ ЛЬВІВСЬКОЇ  
ОБЛАСТІ**

Відомо багато способів дослідження людського організму та виявлення певних впливів довкілля на нього. Нами пропонується поняття еколого-гігієнічного нормування – це функціонально-вегетативне здоров'я населення, здатність адаптації організму до змінних умов довкілля, яке визначається при проведенні функціонально-екологічної експертизи (ФЕЕ). Метою досліджень було виявлення особливостей ступеня напруги адаптаційних механізмів, вегетативного статусу та функціонального здоров'я населення за відсутності впливу антропогенного радіоактивного забруднення Львівської області та порівняння отриманих результатів з результатами ФЕЕ Вінницької та Чернігівської областей, які відносяться до радіаційно забруднених регіонів України. За допомогою функціонально-вегетативної діагностики (ФВД) за методом В. Макаца нами було обстежено 1592 дитини різного віку і статі, які проходили санаторно-курортне оздоровлення в санаторіях України. Вивчали біоелектричну активність 12-ти симетричних пар функціонально-активних зон шкіри (24 ФАЗ), 12 на руках та 12 на ногах, які відображають функціональну активність симпатичної та парасимпатичної нервової системи. На сьогодні динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря характеризувалась тенденцією до зменшення цього показника з 108,6 тис.т в 2000 р. до 88,9 тис.т. в 2019 році. На об'єктах захоронення ТПВ в області (21 сміттєзвалище) у більшості відсутня проектна документація, технологія захоронення здійснюється з порушенням нормативних вимог, на даний час в області відсутні сміттєпереробні та сміттєспалювальні заводи. У 2019 році у Львівській області утворено ТПВ на 1,0% більше, ніж у 2018 році. У розрахунку на одну особу у 2019 році у Львівській області було утворено 858 кг відходів, на 1 км<sup>2</sup> – 99 т. Інтегральний показник екологічної ситуації – стан здоров'я населення. Серед дітей і підлітків переважаючими є хвороби: органів дихання (відповідно, 58,3 % і 40,5 %); ендокринної системи (відповідно, 6,3 % і 12,0 %); органів травлення (відповідно, 5,4 % і 6,8 %). Серед дорослого населення найбільш поширеним захворюванням є хвороби системи кровообігу – 32,1 %; на другому місці – хвороби органів дихання (19,0 %); третє місце займають хвороби органів травлення – 7,9 %. Функціонально-екологічна експертиза Львівської області 2001-2006 років виявила її відношення до зони «напруги функціонального захисту». В жіночих і чоловічих групах вегетативна динаміка мала «симпатичну спрямованість» (критичну функціональну напругу адаптації), що в даній ситуації вона свідчить про відсутність «радіаційної компоненти» інтегрального екологічного тиску. Протилежну ситуацію ми відмітили при тривалих спостереженнях за динамікою функціонального здоров'я дитячого населення Вінницької та Чернігівської областей, які відносяться до 4-ї зони державного радіаційного контролю, дитяче населення яких характеризувалось розвитком стійкої парасимпатикотонії. При аналізі адаптаційного потенціалу за вегетативним коефіцієнтом (kV), в групах спостереження було виявлено, що при нормі показника kV 0,95-1,05, який відповідає вегетативній рівновазі в усіх гендерних групах і в усі роки спостережень він знаходиться на значно вищих рівнях. Середнє його значення коливалось від 1,15 в 2002 році, до 1,30 в 2004 році, а загальне середнє значення за всі роки спостережень становило 1,19. У дітей, проживаючих у Львівській області, спостерігаються зміни, що відображають дисбаланс вегетативної нервової системи в бік переважання симпатичної регуляції, що супроводжується підвищеними енергетичними потребами. Тривале переважання симпатичної регуляції призводить до виснаження енергетичних резервів і, як наслідок, може спровокувати появу і розвиток захворювань різної етіології.

**Ключові слова:** здоров'я; захворювання; вегетативний статус; симпатикотонія; функціонально-екологічна експертиза.

Упродовж формування і розвитку людського суспільства на людей впливали різноманітні чинники (абіотичні, біотичні, антропогенні), значення яких постійно змінювалося. Вони безпосередньо або опосередковано впливають на життєдіяльність і здоров'я людей (Furdychko et al., 2020; Григорьев А., & Григорьев К., 2018). На кожну людину одночасно чинить вплив цілий комплекс різних факторів середовища існування. Інтенсивність впливу та внесок кожного з них у формування показників здоров'я відрізняється залежно від різних обставин. Для кожного індивіда є характерним визначений індивідуальний спектр факторів, неоднакових за силою та часом дії. Безсумнівно, життєдіяльність організму людини перебуває у безперервному динамічному взаємозв'язку з факторами навколишнього природного середовища. Саме тому, стан здоров'я населення нерозривно пов'язаний з порушенням екологічної рівноваги та погіршенням стану довкілля загалом.

**Постановка проблеми.** Останніми роками в Львівській області, як і в цілому в Україні, наростають негативні демографічні явища, які проявляються в падінні народжуваності, підвищенні смертності, зростанні захворюваності населення (Петровська, Пантелей, & Артеменко, 2013). Одним із факторів, які визначають ці тривожні процеси, поряд з економічними, соціальними та іншими умовами, є незадовільний стан навколишнього природного середовища (Константинова и др., 2017; *Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища*, 2019; Vrijheid et al., 2006). Проте оцінити достатньо об'єктивно і достовірно, наскільки якість довкілля впливає на стан здоров'я людей, сьогодні, на жаль, все ще складно, оскільки в реальних умовах встановлення питомого внеску того чи іншого фактору в розвиток хвороби внаслідок складного механізму взаємодії є надзвичайно важким завданням (Furdychko et al., 2020; Єрмішев та ін., 2017). У зв'язку з цим проблема несприятливого впливу якості довкілля на стан здоров'я населення з кожним роком набуває все більшої актуальності та стала предметом уваги провідних фахівців нашої країни та інших держав світу. На превеликий жаль, сьогодні у багатьох регіонах та містах забруднення навколишнього середовища досягло критичних величин. Наслідком цього стало формування екологічно зумовленої патології людини, значне погіршення стану здоров'я населення, що проживає на територіях екологічного неблагополуччя. У реальних умовах людина піддається комбінованій, комплексній і сполученій дії хімічних, фізичних і біологічних факторів оточуючого середовища. Фактичне забруднення оточуючого середовища виражається у вигляді реального навантаження хімічних, біологічних і фізичних факторів. Власне це реальне навантаження визначає можливі зміни у стані здоров'я населення. Одним з найважливіших завдань сучасної екології та медицини є розробка методів і критеріїв для виявлення найменших змін в організмі людини, що виникають в несприятливих умовах життєдіяльності. Значну кількість праць присвячено пошуку інтегральних показників здоров'я населення загалом, розробці оптимальних методичних прийомів його оцінки (Furdychko et al., 2020; Єрмішев, 2020). Відомо багато способів дослідження людського організму та виявлення певних впливів довкілля на нього. Сьогодні, вивчення токсичних впливів на організм людини здійснюється непрямими методами, шляхом екстраполяції даних токсикологічних досліджень, проведених на лабораторних тваринах на організм людини і не гарантує об'єктивність, достовірність та не розкривають об'єктивно вплив факторів середовища на людину (Єрмішев та ін., 2017). З цієї причини нами введено ще одне поняття гігієнічного нормування – це функціонально-вегетативне здоров'я населення. Під ним слід розуміти здатність адаптації організму до змінних умов зовнішнього і внутрішнього середовища. Показники функціонально-вегетативного здоров'я населення, отримані при проведенні функціонально-екологічної експертизи (ФЕЕ) є еколого-гігієнічним нормативом, який відображає усю складність взаємодії організму і середовища і виступає критерієм якості середовища. Інші гігієнічні нормативи, а саме гранично допустима концентрація (ГДК), гранично допустима доза (ГДД) і гранично допустимий рівень (ГДР), дозволяють визначити рівні впливу лише окремих факторів навколишнього середовища і розробити заходи, спрямовані на оздоровлення лише певних об'єктів середовища. На сьогодні одну з найбільших небезпек для насе-

лення України відіграє радіоактивне забруднення, рівень якого є єдиним контрольованим державою на законодавчому рівні еколого-антропогенним фактором негативного впливу на організм людини. Львівська область відноситься до радіаційно чистих регіонів України.

**Мета.** Завданням наших досліджень було виявлення особливостей ступеня напруги адаптаційних механізмів, вегетативного статусу та функціонального здоров'я дітей (населення) за відсутності впливу антропогенного радіоактивного забруднення Львівської області та порівняти отриманих результатів з результатами ФЕЕ Вінницької та Чернігівської областей, які відносяться до радіаційно забруднених регіонів України.

**Матеріали і методи.** НДР є фрагментом державної програми «Двоетапна система реабілітації вегетативних порушень у дітей, проживаючих в зоні радіаційного контролю України» (виконується за Дорученням КМ України від 01.06.1999 р. № 12010/87) та «Науково-методологічні засади стану адаптаційного здоров'я населення радіоактивно забруднених і умовно чистих територій екологічного контролю в контексті стратегії сталого розвитку України» (Державний реєстраційний номер: 0117U103571).

В основі функціонально-екологічної експертизи (ФЕЕ) регіонів екологічного (радіаційного) контролю України лежать результати обстеження функціонально-вегетативного здоров'я 18650 дітей, упродовж 1993-2010 р. які проживають у 92 населених пунктах Вінницького, Львівського і Чернігівського регіонів України. Обстеження проводилися на базі санаторіїв Авангард (Немирів), Подільський Артек (Ладижин), Березовий гай (Хмільник), Ластівка (Коло-Михайлівка), Нива і Пролісок (Моршин) та Хімік (Чернігів). При цьому дитячий контингент деяких населених пунктів був під спостереженням на протязі кількох років. Основним предметом дослідження методу функціонально-екологічної експертизи (ФЕЕ) регіонів екологічного (радіаційного) контролю України є комплексний стан вегетативної нервової системи (ВНС) дитячого організму і аналіз процесів, що на нього впливають.

В основі ФЕЕ лежить функціонально-вегетативна система людини (Макац та ін., 2017; Макац та ін., 2018). Показники її активності (симпатична або парасимпатична спрямованість) є інтегральними біоіндикаторами, що відображають стан внутрішнього гомеостазу і його залежність від змінних умов зовнішнього середовища.

Для цього пропонується використовувати функціонально-вегетативну діагностику (ФВД) вегетативного здоров'я дитячого населення за методом В. Г. Макаца, що дозволяє виявити показники дисперсії вегетативних рівнів, які виступають інтегральними біоіндикаторами внутрішнього гомеостазу. На цій основі формується інтегральна характеристика екологічного стану і визначаються рівні (зони) його екологічного тиску.

За допомогою функціонально-вегетативної діагностики (ФВД) за методом В. Макаца нами було обстежено 1592 дитини різного віку і статі, які проходили санаторно-курортне оздоровлення в санаторіях України. ФВД двічі проводилася в першій половині дня ( $10^{00}$ – $11^{00}$ ). Вивчали біоелектричну активність 12-ти симетричних пар функціонально-активних зон шкіри (24 ФАЗ), 12 на руках та 12 на ногах, які відображають функціональну активність симпатичної та парасимпатичної нервової системи (Furdychko et al., 2020; Yermishev, 2019; Єрмішев, 2020). ФВД за методом В. Макаца та прилади для його здійснення офіційно дозволені МОЗ України «Нова медична техніка і нові методи діагностики» (№ 5 від 25.12.91 р.; № 1.08-01 від 11.01.94 р.) та Вченою радою МОЗ України (№ 1.08-01 від 11.01.94 р.).

Для ФВД використовується прилад ВІТА 01 М, напруга в замкнутому колі якого не перевищує рівнів мембранних потенціалів (1-5 мкА; 0,03 – 0,6 В) і який не потребує для своєї роботи зовнішніх джерел енергії. Має 2 діагностичні електроди, базовий електрод (акцептор електронів) – випукла пластинка з спеціального сплаву, попередньо покрита окисною плівкою (5x7 см) та спарений діагностичний електрод (донор електронів) у вигляді посрібленої пари, які розташовані в ебонітових чашках діаметром 1 см і обгорнуті поролоновими прокладками. Базовий електрод фіксується спеціальним паском через вологу прокладку (змочену фізіологічним розчином) в пупковій області (центральна мезогастральна ділянка



(0-зона) з натягом середньої щільності для створення стабільних умов обстеження. Діагностичні електроди також звожуються фізіологічним розчином. Процедура проводиться в ортостатичному положенні людини. В процесі тестування діагностичні електроди під прямим кутом з незначним тиском (на рівні дотику), одночасно контактують з кожною парою симетричних ФАЗ (ліва-права на кожній кінцівці) протягом 1-4 секунд до одержання стабільних показників в мікроамперах. Через кожні 3 контакти з ФАЗ електроди повторно звожуються фізіологічним розчином. Отриманні в мкА дані ФВД переводять у відносні значення. Одержані дані порівнюються з нормою і робиться висновок про ступінь відхилення від неї і рівень порушеності функціонального здоров'я (Furdychko et al., 2020; Єрмішев, 2020).

Зміни фізіологічного стану організму проявляються трансформацією електрошкірного опору в певних функціонально-активних зонах (ФАЗ) шкіри, які топографічно співпадають з ходом 12 класичних акупунктурних меридіанів (функціональних систем) – легені (LU), перикард (PC), серце (HT), селезінка і підшлункова залоза (SP), печінка (LR) та нирки (KI), які формують парасимпатичну спрямованість ВНС. Симпатичну спрямованість ВНС формують тонкий кишківник (SI), стан лімфатичної системи (TE), товстий кишківник (LI), сечовий міхур (BL), жовчний міхур (GB) та шлунок (ST). Для діагностики використовують кореляції між змінами електропровідності в 24 репрезентативних ФАЗ (характеризують стан меридіана в цілому) і станом класичних акупунктурних меридіанів, «визначаючих» функціональний стан відповідних їм внутрішніх органів і систем організму. Відносне співвідношення суми показників загальної симпатичної активності до парасимпатичної активності визначає направленість вегетативного балансу. Числовим результатом цього співвідношення виступає вегетативний коефіцієнт  $kV$  (коефіцієнт автономної нервової системи). Для функціонально-екологічної оцінки впливу факторів довкілля використовують вегетативну дисперсію (розсіювання) за 3 критичними зонами: парасимпатична активність (ПА)  $kV$  –  $\leq 0,86$ ; функціонально-вегетативна рівновага (ФР)  $kV$  –  $0,87 - 1,13$ ; симпатична активність (СА)  $kV$  –  $\geq 1,14$ , які є маркерами функціонального здоров'я (адаптаційного потенціалу). Математико-статистична обробка результатів спостережень проводилась за допомогою методу непараметричної статистики запропонованому Є.А. Дерев'янку для визначення величини зсуву досліджуваної функції (Дерев'янку, 1976).

**Результати та обговорення.** На сьогодні отримано чимало даних, які підтверджують вплив факторів навколишнього середовища на стан здоров'я населення. Матеріали цих досліджень свідчать, що організм людини досить чутливо реагує на зміни довкілля (Furdychko et al., 2020; Єрмішев, 2020). Згідно з даними багатьох досліджень серед населення, що мешкає на екологічно неблагополучних територіях, спостерігається значне зростання патологічних станів різних систем організму, та зростання захворювань, які слід розглядати як екологічно зумовлені. За характером прояву екологозалежні захворювання можуть бути випадковими та не випадковими. Останні поділяються на: індикаторну патологію, яка характеризує високий ступінь залежності здоров'я від якості навколишнього середовища (профзахворювання, онкозахворювання, перинатальна смертність, уроджена патологія, генетичні дефекти, алергози, ендемічні захворювання); – екологічно залежну патологію, що характеризує середній ступінь залежності від якості навколишнього середовища (загальна та дитяча смертність, хронічний бронхіт і пневмонія у дітей, загострення основних захворювань серцевосудинної і дихальної систем); – помірний ступінь залежності (патологія вагітності, захворювання з тимчасовою втратою працездатності, хронічний бронхіт і пневмонія у дорослих, захворювання серцево-судинної системи тощо). Серед негативних показників нездоров'я виділяють такі, поширення яких певною мірою залежить від стану навколишнього середовища (Петровська, Пантилей, & Артеменко, 2013). Проведені дослідження показали, що проблема впливу навколишнього середовища на стан здоров'я населення є досить складною. Це зумовлює необхідність її подальшого вивчення для забезпечення аналізу, прогнозу та попередження негативного впливу на захворюваність та адаптаційні можливості організму кожної людини (Єрмішев та ін., 2017; Єрмішев, 2020).

Впливи вегетативної (автономної) нервової системи регулюють всі внутрішні процеси організму: функції внутрішніх органів і систем, залоз, кровоносних і лімфатичних судин, гладкої і частково скелетної мускулатури, органів чуття. Вони забезпечують гомеостаз організму, тобто відносну динамічну постійність внутрішнього середовища і стійкість його основних фізіологічних функцій (кровообіг, дихання, травлення, терморегуляція, обмін речовин, виділення, розмноження та ін.) Крім того, вегетативна нервова система виконує адаптаційно-трофічну функцію – регуляцію обміну речовин стосовно до умов зовнішнього середовища (Jänig, 2008; Parashar et al., 2016).

Чимале значення при цьому має знання особливостей територіальних відмінностей здоров'я населення. У зв'язку з цим, перед нами постало завдання здійснити аналіз ступеня адаптації, який лежить в основі стійкості до хвороб різної етіології, в тому числі і еколого-залежних у дитячого населення Львівської області. Сьогодні відомо чимало спроб оцінити просторову зумовленість суспільного здоров'я та окремих хвороб. Значну кількість праць присвячено пошуку інтегральних показників здоров'я населення загалом та розробці оптимальних методичних прийомів його оцінки.

Львівська область опинилась на 9-му місці у рейтингу регіонів України за станом екології, що склав журнал Фокус. Сусідні Івано-Франківська і Тернопільська області посіли в переліку, відповідно, 2 і 3 місця. Під час складання рейтингу видання використовувало відкриті дані Держстату, Мінекології та МОЗ. До 10 балів нараховувалось за стан повітря – чим менше викидів, тим вищий бал. Ще 10 балів нараховувалось за рівень створення відходів I-IV класів небезпеки – чим їх менше, тим вищий бал. Ще 10 балів регіон міг отримати за рівень викиду промисловістю забруднених вод. Ще по 10 балів нараховувалось за середню тривалість життя і за кількість виявлених онкозахворювань. І ще 10 балів нараховувались за динаміку змін – перспективи того, що в наступні роки екологія погіршиться. Загальний бал Львівщини в рейтингу – 44,3. Так, найкраща ситуація в області із створенням небезпечних відходів – Львівщина отримала 9,8 балів, отже, майже не продукує їх. Також балів допомогла набрати очікувана середня тривалість життя в області – 9,6 балів за 73,6 років для обох статей. Окрім того, за невелику кількість викидів в атмосферу Львівщина має 8,4 бали, а за забруднення стічних вод – 7,5 балів.

Проте на Львівщині велика кількість онкохворих – 344,4 на 100 тисяч населення в 2017 році, тому за цим критерієм – 5,8 балів. Також Львівщині не вдалось зменшити кількість викидів в атмосферу з 2014 року і тут усього 1,2 бали.

На першому місці в рейтингу опинилась Чернівецька область, на другому і третьому – Івано-Франківщина та Рівненщина, на четвертому – Тернопілля. Також всі ці регіони України об'єднує те, що вони напруму не постраждали від аварії на ЧАЕС.

Радіаційне забруднення атмосферного повітря у 2018 році досліджувалося на 10 пунктах спостереження Львівської області. Середньорічне значення фону коливалося в межах 10 – 12 мкр/год, максимально разовий рівень знаходився в межах 13 – 15 мкр/год, тоді як природний рівень радіаційного фону становить 25 мкр/год. Таким чином, на всіх досліджуваних пунктах гамма-фон за рік не перевищував природного фону Львівської області.

Сьогоднішня екологічна ситуація у Львівській області має проблеми, породжені десятиками років тому. Відтак, перспективи поліпшення стану довкілля нині залежать не стільки від наміру вживати природоохоронні заходи, скільки від реальних можливостей ліквідації наслідків уже завданих екологічних збитків. Багатокомпонентна і багатофункціональна система середовища існування-здоров'я населення потребує нестандартних підходів до вивчення властивих їй явищ і взаємодійних чинників. Вирішення проблеми безсумнівно потребує застосування методології моніторингу, пов'язаного з багатофакторним аналізом усієї сукупності компонентів середовища існування і набору показників, що характеризують стан здоров'я населення. Вивчення екологічного стану території та захворюваності населення є основою для глибшого розуміння зв'язків між цими параметрами і дає змогу розробляти санітарно-оздоровчі та протиепідемічні заходи. Отримані результати допомагають

втілювати в життя найефективніші з них, а також обґрунтовувати відповідні пропозиції для їхньої практичної реалізації державними органами, підприємствами, установами та організаціями. Усі ці проблеми є актуальними для Львівської обл., тому доцільно оцінити вплив чинників навколишнього середовища на здоров'я населення згаданої території.

Ситуація на Львівщині породжує щоразу нові проблеми еколого-географічного характеру, пов'язані з різким погіршенням умов життєдіяльності людей, а звідси і збільшенням захворюваності населення. Оскільки здоров'я формується насамперед під впливом чинників навколишнього середовища, то виникла потреба оцінити вплив чинників навколишнього середовища на здоров'я населення Львівської області.

Забруднення атмосферного повітря, якість питної води, накопичення відходів – основні чинники, які завдають шкоду здоров'ю населення. Стан забруднення атмосферного повітря впливає на здоров'я населення, шляхом загострення хронічних хвороб серцево-судинних, органів дихання, крові, нервової системи, алергічним проявом, тощо. Особливо це відчувається в районах житлової забудови, прилеглої до автомагістралей з інтенсивним транспортним рухом, де рівні забруднення повітря на порядок вищі, ніж в районах, де відповідний рух відсутній, а також в зелених зонах відпочинку населення.

Вихлопні гази автотранспорту містять різні сполуки (чадний газ, вуглеводні, оксиди азоту, альдегіди тощо), які утворюючи фотооксиданти, здійснюють подразнюючий, токсичний, канцерогенний, мутагенний вплив на людський організм. Чадний газ насичує людську кров, замість кисню сполучається з еритроцитами та переноситься до всіх органів. У людини порушується сон та працездатність, підвищується втомлюваність, послаблюється увага, різко змінюється настрій. При хронічному отруєнні чадним газом порушується робота нервової системи, печінки, нирок. Зростання кількості викидів свинцю в атмосферу відображується на здоров'ї населення міста і в першу чергу дітей. Автотранспорт, крім викидів забруднюючих речовин в атмосферу, також спричиняє негативне акустичне забруднення. Дослідження свідчать про те, що акустичне забруднення впливає на розвиток серцево-судинних захворювань, що є основною причиною смертності населення.

Викиди забруднюючих речовин у атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення у Львівській області у 2019 році, які надійшли у атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення підприємств, установ та організацій становили 88865 т, що на 16,7% менше 2018 року. Із загальної кількості забруднюючих речовин, викиди метану становили 44,1 тис.т, діоксиду сірки – 25,4 тис.т, діоксиду азоту – 5,7 тис.т, оксиду вуглецю – 4,4 тис.т. Крім того, викиди діоксиду вуглецю становили 3402,6 тис.т. Основними забруднювачами повітря Львівської області у 2019 році були підприємства добувної промисловості (44,0%) та з постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря (37,8%).

Загальна динаміка викидів забруднюючих речовин у 2000-2019 роках у Львівській області характеризувалась тенденцією до зменшення цього показника. В 2000 р. – 108,6 тис.т, в 2005 – 95,8, в 2010 – 113,2, в 2015 – 102,4, в 2018 – 106,7 і в 2019 році – 88,9 тис.т (*Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища*, 2019).

Не менш гострою, ніж у попередні роки, залишається проблема екологічно безпечного збирання, видалення твердих побутових відходів (далі – ТПВ). Для вирішення проблем поводження з побутовими відходами в області у 2017 році затверджена Стратегія управління відходами у Львівській області до 2030 року. За даними департаменту екології та природних ресурсів Львівської облдержадміністрації (за подання райдержадміністрацій) в області станом на 01.01.2019 р. нараховується 41 несанкціоноване сміттєзвалище. Загальна площа земель, зайнята під сміттєзвалищами, перевищує 46 га. На об'єктах захоронення ТПВ в області (21 сміттєзвалище) у більшості відсутня проектна документація про відведення земельної ділянки, документи, що засвідчують право на землю, за винятком рішень органів місцевого самоврядування. Водночас через відсутність необхідних споруд та механізмів технологія захоронення здійснюється з порушенням нормативних вимог, що в свою чергу призводить до забруднення навколишнього природного середовища. Більшість сміттєзва-



лиць влаштовані без проектів на їх будівництво та позитивних висновків санітарно-епідеміологічної експертизи та висновків державної екологічної експертизи.

Наявні сміттєзвалища не виконують функцію природоохоронних споруд з екологічно безпечного захоронення побутових відходів, тому жодне сміттєзвалище не можна повноцінно назвати «полігоном». На багатьох сміттєзвалищах відсутні системи захисту ґрунтових вод, вилучення та знешкодження фільтрату, наявні прояви спалювання та самозаймання відходів, недостатнє перешарування відходів інертними матеріалами.

На даний час в області відсутні сміттєпереробні та сміттєспалювальні заводи. Це призводить до швидкого заповнення наявних сміттєзвалищ, площа яких постійно зростає.

У 2019 році у Львівській області утворено 2159,7 тис.т відходів, що на 1,0% більше, ніж у 2018 році. У процесі економічної діяльності підприємств та організацій утворено 1925,5 тис.т відходів (89,2% від утворених), у домогосподарствах – 234,2 тис.т (10,8%). Основна частина утворених у 2019 році відходів (99,8% від загального обсягу) належить до відходів IV класу небезпеки. Відходів I-III класу небезпеки утворено 4084 т, у тому числі I класу – 31 т, II класу – 3576 т, III класу – 477 т (*Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища*, 2019).

У 2018 році загальний обсяг утилізованих відходів усіх класів небезпеки становив 327,7 тис.т і порівняно з 2018 роком зменшився на 7,6%, обсяг утилізованих відходів I-III класів небезпеки зменшився на 39,9%. Частка відходів, які були утилізовані, у загальному обсязі утворених у 2019 році становила 15,2%. У загальному обсязі відходів, утворених у 2019 році побутові та подібні відходи – 17,8%, відходи рослинного походження – 14,0%, відходи згоряння – 11,4%

У розрахунку на одну особу у 2019 році у Львівській області було утворено 858 кг відходів, на 1 км<sup>2</sup> – 99 т. На кінець 2019 року на території Львівської області нараховувались 137 спеціально відведених місць та об'єктів видалення відходів. Їхні проектні об'єм та площа становили відповідно 232,0 млн.м<sup>3</sup> та 7,9 км<sup>2</sup>, на кінець 2019 року у них накопичилось 222,6 млн.т відходів (*Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища*, 2019).

Поверхневі води на даний час продовжують належати до числа забруднених природних ресурсів. На екологічний стан поверхневих вод Львівської області впливають різноманітні фактори, які тісно пов'язані, а саме: забруднення ґрунтів, атмосфери, зміна ландшафтно-структури та техногенне перевантаження території, неефективна робота каналізаційно-очисних споруд, не винесення в натуру і картографічних матеріалів прибережних захисних смуг і водоохоронних зон, а також їх недодержання, насамперед в населених пунктах. Забруднення і засмічення річок побутовими та іншими відходами, трелювання лісу по потоках у гірській місцевості.

Протягом 2018 року водокористувачами Львівської області було скинуто в поверхневі водні об'єкти 164,9 млн. м<sup>3</sup> зворотних вод. У порівнянні з 2017 р. загальний скид стоків зменшився на 2,5 млн м<sup>3</sup> відповідно до зменшення забору води з природних водних об'єктів. У звітному році спостерігалось зменшення скидів забруднених стічних вод (з 70,8 млн м<sup>3</sup> у 2017 р. до 42,0 млн м<sup>3</sup> у 2018 р., тобто на 28,8 млн. м<sup>3</sup>). Скид нормативно-очищених вод збільшився на з 82,33 млн. м<sup>3</sup> в 2017 році до 108.1 млн.м<sup>3</sup> у 2018 році. Скид нормативно-чистих вод збільшився з 14,41 млн.м<sup>3</sup> у 2017 р. до 14,77 млн.м<sup>3</sup> у 2018 р., тобто на 0,36 млн м<sup>3</sup> (*Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища*, 2019).

Отримані дані по радіологічних характеристиках (Цезій-137, Стронцій-90) не перевищували гранично допустимі нормативи, що свідчить про стабільний радіаційний стан вод. При порівнянні багаторічних даних спостерігається тенденція до зменшення активності цезію і стронцію, що пов'язано з їх розпадом.

Інтегральний показник екологічної ситуації – стан здоров'я населення. У структурі поширеності захворювань населення Львівської області переважаючими є хвороби: органів дихання, органів травлення, системи кровообігу, ока та його додаткового апарату, сечостатевої системи, кістково-м'язової системи, ендокринної системи тощо. Зокрема, серед



дітей і підлітків переважаючими є хвороби: органів дихання (відповідно, 58,3% і 40,5%); ендокринної системи (відповідно, 6,3% і 12,0%); органів травлення (відповідно, 5,4% і 6,8%); ока та його придаткового апарату (відповідно, 4,4% і 6,7%); шкіри і підшкірної клітковини (відповідно, 3,9% і 4,8%); кістково-м'язової системи (відповідно, 3,3% і 7,8%); хвороби сечостатевої системи (відповідно, 2,5% і 3,5%) (Петровська, Пантилей, & Артеменко, 2013).

Серед дорослого населення найбільш поширеним захворюванням є хвороби системи кровообігу – 32,1%; на другому місці – хвороби органів дихання (19,0%); третє місце займають хвороби органів травлення – 7,9%, четверте – ока та його придаткового апарату (6,3%); п'яте – хвороби сечостатевої системи (5,3%), далі йдуть хвороби кістково-м'язової системи – 5,2%; хвороби ендокринної системи – 4,4% та інші (Петровська, Пантилей, & Артеменко, 2013).

Було проведено аналіз формування здоров'я дитячого населення Львівської обл. на основі кореляційних моделей, які уможливили встановлення ймовірності його змін в окремих районах залежно від напруженості екологічної ситуації. Проаналізувавши залежність поширеності захворювань дітей (0-14 років) від обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферу, забруднення води, відходів, внесення мінеральних добрив, можна зазначити наступне: між кількістю внесення мінеральних добрив та поширеністю захворювань на виразкову хворобу у дітей віком до 14 років існує залежність з коефіцієнтом кореляції 0,059; між обсягами забрудненої води та хворобами сечостатевої системи, виразковою хворобою та захворюванням на холецистит і холангіт – 0,057; 0,037; 0,000, відповідно; між показниками поширення захворювань на бронхіальну астму та обсягами викидів в атмосферу шкідливих речовин і зберіганням промислових токсичних відходів у спеціально відведених місцях – 0,028 і 0,029, відповідно. Такі показники кореляційного аналізу можуть бути зумовлені тим, що організм дітей ще на стадії розвитку і при певних умовах життя адаптується в тому середовищі, в якому перебуває, тому ті чи інші чинники стають менш вразливими для їхнього життя (Петровська, Пантилей, & Артеменко, 2013).

В даний час широко обговорюється проблема оцінки довгострокових наслідків тривалого впливу малих доз іонізуючого випромінювання на організм людини (Константинова и др., 2017; Макац та ін., 2017; Макац та ін., 2018). Радіаційне опромінення може як посилювати дію загальноновизнаних факторів ризику виникнення і формування захворювань (Константинова и др., 2017; Макац та ін., 2017; Макац та ін., 2018), так і бути самостійною причиною виникнення патології, однак ризик подібних захворювань виявляється тільки через десятиліття після експозиції (Константинова и др., 2017; Макац та ін., 2017; Макац та ін., 2018). Радіоактивні ізотопи мають здатність до кумуляції в організмі людини, формуючи її власну ендоекологію. Відомо, що деякі з них є хімічними аналогами біологічно активних мінеральних елементів клітин і тканин організму. Так цезій, як більш хімічно активний елемент витісняє з клітин калій, а стронцій, відповідно кальцій, але вони не в змозі забезпечити їх фізіологічну дію. Відзначено, що у людей, які зазнали радіаційного впливу спостерігається підвищення активності парасимпатичного відділу нервової системи, що може пояснюватися підвищенням перенапруженою компенсаторних механізмів організму та їх виснаженням (Макац та ін., 2017; Макац та ін., 2018; Parashar et al., 2016; Єрмішев, 2020). Таким чином, напрута адаптаційних механізмів може бути сукупним відгуком організму на тривалий вплив опромінення, і жителі радіоактивно забруднених територій більш схильні до ризику захворювань, ніж у контрольній групі.

Львівський регіон не входить в зону радіаційного контролю України і вважається «Умовно чистим» (Холоша, 2008). Це обумовило нашу увагу до вегетативних особливостей дитячого функціонального здоров'я.

У запропонованому нами методі функціонально-екологічної експертизи (ФЕЕ), в основу систематичного аналізу береться кількість людей (%), у яких показники функціонального здоров'я знаходяться в станах функціонального пригнічення (ПА – перевага парасимпатичної активності), вегетативної рівноваги (ВР) та кількість випадків переваги функціональ-

ного збудження (СА – перевага симпатичної активності). За розробленими нами критеріями, функціональне здоров'я людини знаходиться в зоні умовної норми, коли 70 % людей входять в зону функціональної рівноваги (ФР), а по 15 % входять у зони парасимпатичної і симпатичної активності (Єрмішев, 2020) (табл. 1).

Таблиця 1

**Показники функціонально-екологічної експертизи (за В. Г. Макацем)**

Зона (регіон) екологічного контролю	Вегетативний статус, %		
	Зона ПА	Зона ВР	Зона СА
Зона функціональної безпеки – ФБ	15	70	15
Зона підвищеної функціональної уваги – ПФУ	25	50	25
Зона розвитку функціональної напруги – РФН	30	50	20
Зона розвитку функціональної катастрофи – РФК	45	40	15
Зона функціонально-екологічної катастрофи – ФЕК	65	25	10
Зона напруги функціонального захисту – НФЗ	10	25	65

При дослідженні дисперсії вегетативних рівнів і відповідно функціонального здоров'я дитячого населення в Львівському регіоні 2001-2006 роках нами були виявлені гендерні особливості функціонального здоров'я дітей (рис. 1-5).

Дисперсія вегетативних рівнів (рівнів вегетативної рівноваги) та зміни активності функціональних систем організму (системна динаміка) в жіночій і чоловічій групах мала динамічну ідентичність (рис. 1-5).

Упродовж 2001-2006 років спостережень функціональна вегетограма обстежених дітей показувала стабільну перевагу симпатичної активності.

Дисперсія вегетативних рівнів організму може відображати як адаптаційний потенціал, так відповідно і специфіку функціонального здоров'я окремої людини при індивідуальному обстеженні чи виявляти популяційні особливості цих показників для виявлення зв'язків між ними і екологічним станом довкілля певної території. На протязі п'яти років спостереження в жіночих і чоловічих групах вегетативна динаміка мала «симпатичну спрямованість» (критичну функціональну напругу адаптації). Так, критична перевага «симпатичної

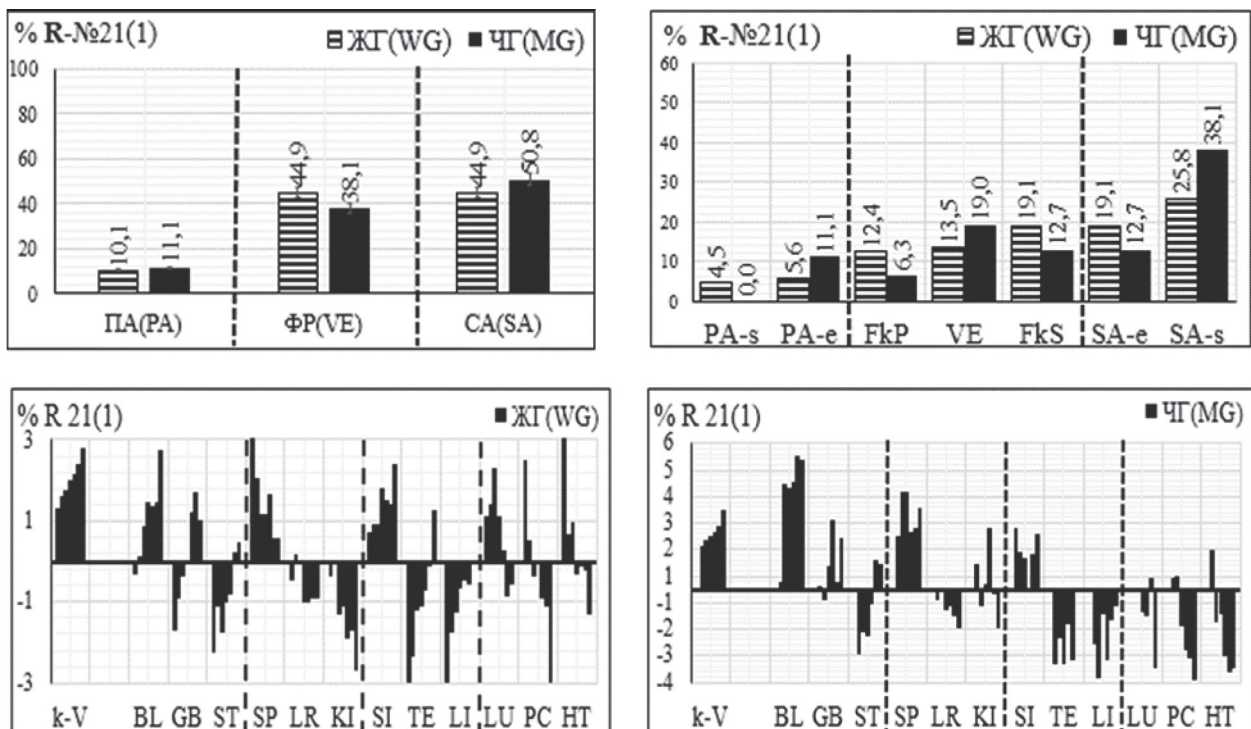


Рис. 1. Критичні вегетативні зони, рівні вегетативної рівноваги та ідентичність системної динаміки в жіночій та чоловічій групах, 2001 р.



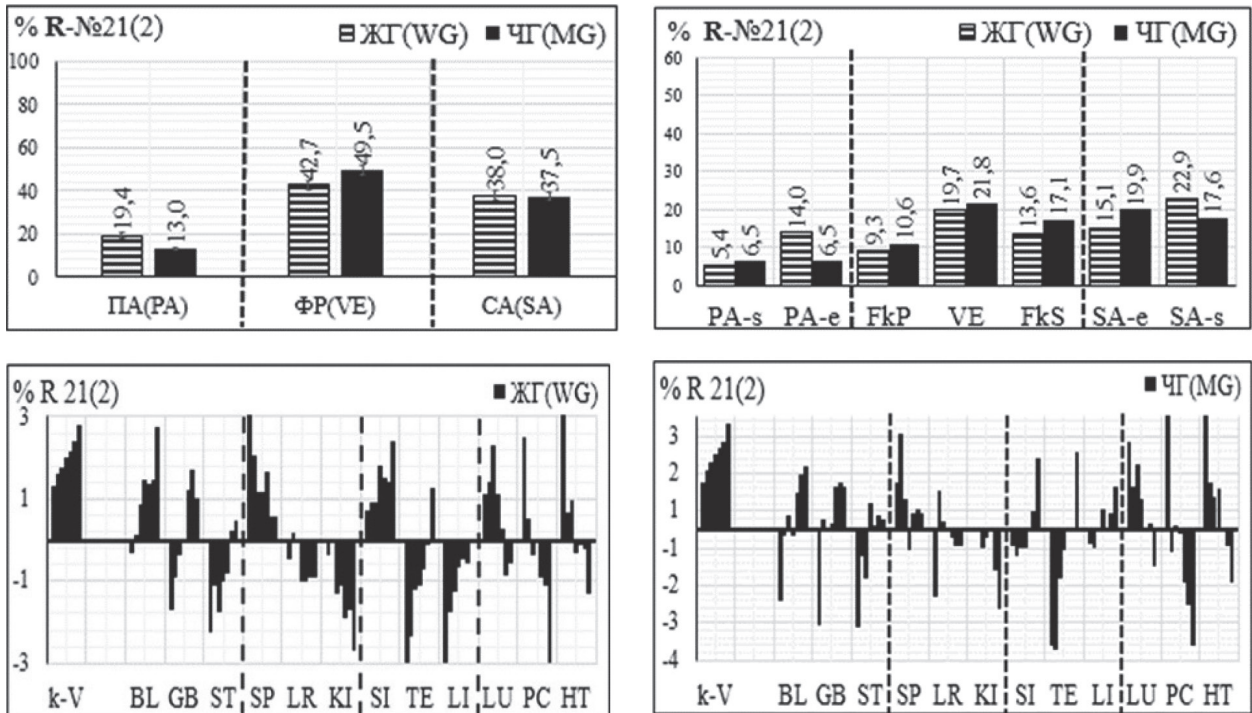


Рис. 2. Критичні вегетативні зони, рівні вегетативної рівноваги та ідентичність системної динаміки в жіночій та чоловічій групах, 2002 р.

дисперсії» не ідеальний варіант для функціонального здоров'я, але в даній ситуації вона свідчить про відсутність «радіаційної компоненти» інтегрального екологічного тиску.

Функціонально-екологічна експертиза Львівської області 2001-2006 років виявила її відношення до зони «напруги функціонального захисту».

Протилежну ситуацію ми відмітили при тривалих спостереженнях за динамікою функціонального здоров'я дитячого населення Вінницької та Чернігівської областей, які відносяться до 4-ї зони державного радіаційного контролю, дитяче населення яких характеризувалось розвитком стійкої парасимпатикотонії (ваготонії).

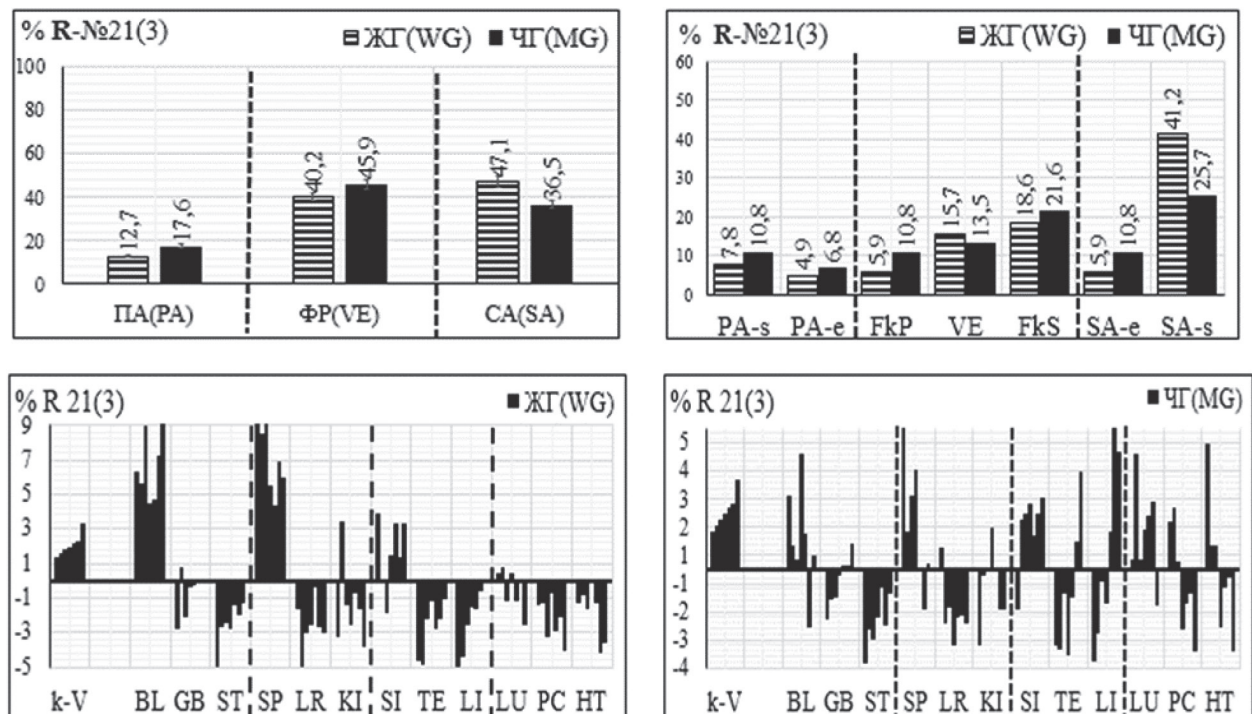


Рис. 3. Критичні вегетативні зони, рівні вегетативної рівноваги та ідентичність системної динаміки в жіночій та чоловічій групах, 2003 р.

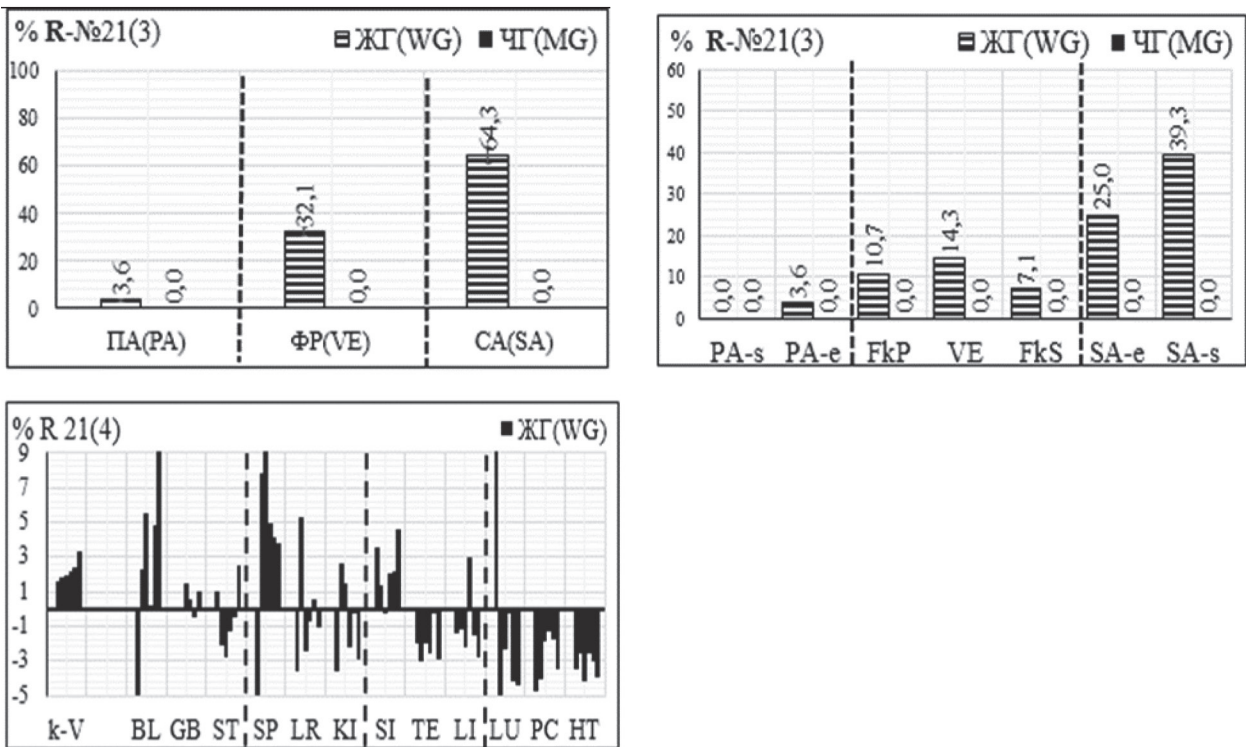


Рис. 4. Критичні вегетативні зони, рівні вегетативної рівноваги та ідентичність системної динаміки в жіночій та чоловічій групах, 2004 р.

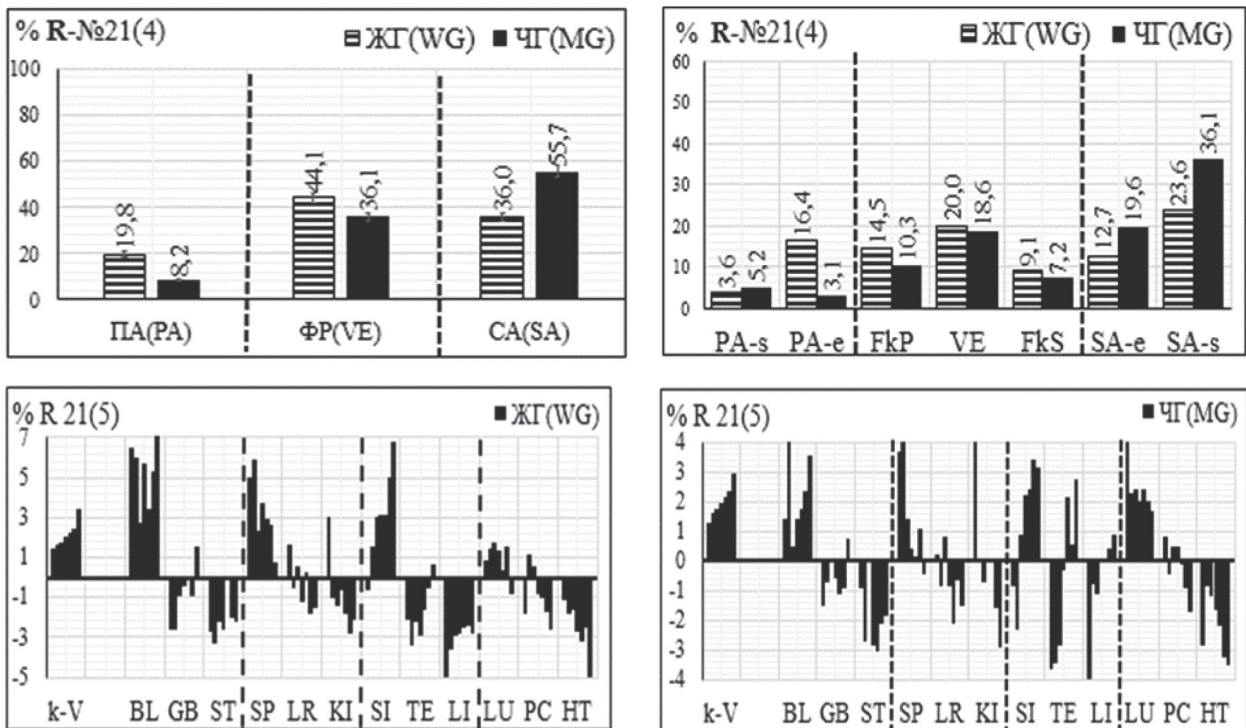


Рис. 5. Критичні вегетативні зони, рівні вегетативної рівноваги та ідентичність системної динаміки в жіночій та чоловічій групах, 2006 р.

При аналізі адаптаційного потенціалу за вегетативним коефіцієнтом (kV), в групах спостереження було виявлено, що при нормі показника kV 0,95-1,05, який відповідає вегетативній рівновазі в усіх гендерних групах і в усі роки спостережень він знаходиться на значно вищих рівнях. Середнє його значення коливалось від 1,15 в 2002 році, до 1,30 в 2004 році, а загальне середнє значення за всі роки спостережень становило 1,19 (табл. 2).



## Зміни вегетативного балансу дітей Львівського регіону

Рік обстеження	Вегетативний коефіцієнт, k-V		
	Жіноча група	Чоловіча група	Середнє
2001	1,18	1,20	1,19
2002	1,10	1,20	1,15
2003	1,25	1,14	1,19
2004	1,30	-	1,30
2006	1,15	1,19	1,17
Середнє	1,20	1,18	1,19

У даній роботі досліджено функціональний стан організму жителів радіаційно чистої Львівської області та порівняння отриманих результатів з результатами Вінницької та Чернігівської областей, які відносяться до умовно чистих та радіаційно забруднених регіонів України. Підхід, заснований на аналізі змін балансу ВНС, дозволив порівняти ступінь напруги регуляторних систем у жителів радіоактивно забруднених і контрольної території. Було показано, що і антропогенне і радіоактивне забруднення території веде до напруги функціональних систем організму (Константинова и др., 2017; Макац та ін., 2017; Макац та ін., 2018; Єрмішев та ін., 2017) Вінниця (Константинова и др., 2017; Макац та ін., 2017; Макац та ін., 2018; Єрмішев та ін., 2017), але вони по різному впливають на організм.

У дітей, що проживають у Львівській області, спостерігаються зміни, які відображають дисбаланс вегетативної нервової системи в бік переважання симпатичної регуляції, що супроводжується підвищеними енергетичними потребами. Тривале переважання симпатичної регуляції призводить до виснаження енергетичних резервів і, як наслідок, може спровокувати появу і розвиток захворювань різної етіології (Jänig, 2008; Єрмішев, 2020). Безперечна провідна роль підвищеної активності симпатичного відділу нервової системи в появі серцево-судинної патології (Parashar et al., 2016). Слід зазначити, що в структурі загальної захворюваності населення Львівської області в останні роки хвороби системи кровообігу займають перше місце серед неінфекційних захворювань (Петровська, Пантелей, & Артеменко, 2013).

В центрі уваги ФЕЕ має бути функціональне здоров'я окремих вікових груп дитячого населення, яке стає «біоіндикатором» індивідуального здоров'я і характеризує екологічну динаміку в регіоні компактного проживання. Встановлено, що рівні функціонального здоров'я є специфічними маркерами стану адаптації організму до змінних умов зовнішнього і внутрішнього середовищ та відображають загальний функціонально-вегетативний гомеостаз організму людини. Отриманні дані про стан функціонального здоров'я населення певної території та усередненої інформації про порушення відхилення вегетативної нервової системи можна використати для проведення аналізу впливу інтегрального екологічного тиску на організм людини, можливих екологічних проблем території і ступінь екологічного впливу.

## Список використаної літератури:

- Григорьев А. И., Григорьев К. И. Роль неблагоприятных факторов окружающей среды в формировании нарушений адаптации у детей и подростков. *Медицинская сестра*. 2018. № 20 (7). С. 32–38.
- Єрмішев О. В. Функціонально-екологічна експертиза як метод екологічного контролю регіону. *Environment & health* 2020. Vol. 2. P. 38–46. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2016.05.001>
- Интегральная оценка работоспособности при умственном и физическом труде / ред. Е. А. Деревянко. Москва: Экономика, 1976. 76 с.
- Невідома китайська голкотерапія (проблеми вегетативного патогенезу) : в 4 т. / В. Г. Макац та ін. Вінниця : Нілан-ЛТД, 2017. Т. 4. 287 с.
- Основи функціонально-екологічної експертизи (невідомо вегетологія) / В. Г. Макац та ін. Вінниця : Нілан-ЛТД, 2018. Т. 6. 128 с.
- Петровська М. А., Пантелей В. А., Артеменко О. В. Чинники формування потенціалу здоров'я дитячого населення Львівської області. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія*. 2013. № 2. С. 44–53.
- Радиоактивное загрязнение территории и адаптационная реакция организма человека / Е. Д. Константинова и др. *Экология человека*. 2017. № 2. С. 4–11. DOI: <https://doi.org/10.33396/1728-0869-2019-2-4-11>

- Радіологічний стан територій, віднесених до зон радіоактивного забруднення (у розрізі районів) / за ред. В. І. Холоша. Київ : Нео, 2008. 149 с.
- Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Львівській області в 2018 році. Львів, 2019. 361 с. URL: <https://drive.google.com/file/d/1Q7lX0uKW0Tbv5rsga5PnSRsl7Tff6qc0/view>
- Функціональне здоров'я дітей як екологічний біоіндикатор України (Вінницька, Львівська, Чернігівська області / О. В. Єрмішев та ін. Вінниця : Наукова ініціатива, 2017. 226 с.
- Age Related Changes in Autonomic Functions / R. Parashar et al. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2016. Vol. 10 (3). P. 11–13. DOI: <https://doi.org/10.7860/JCDR/2016/16889.7497>
- Environmental pollutants and child health-A review of recent concerns / M. Vrijheid et al. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*. 2006. Vol. 219(4-5). P. 331–342. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2016.05.001>
- Góralczyk K., Majcher, A. (2019). Are the civilization diseases the result of organohalogen environmental pollution? *Acta Biochim Pol*. 2019. Vol. 66 (2). P. 123–127. DOI: 10.18388/abp.2018\_2776
- Jänig W. Integrative Action of the Autonomic Nervous System. *Neurobiology of Homeostasis*. Cambridge, 2008. 646 p.
- Vegetative status of children as a territorial bio-indicator of ecological safety / O. I. Furdychko O. I. et al. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. Vol. 10 (3). P. 191–196.
- Yermishev O. V. Peculiarities of functionalvegetative homeostasis of preschool-age females (first childhood). *Biologija*. 2019. Vol. 65 (1). P. 56–65. DOI: <https://doi.org/10.6001/biologija.v65i1.3987>

**O. V. Yermishev, O. V. Batsylyeva, A. K. Rudkevych**

Vasyl Stus Donetsk National University

### **REGIONAL ECOLOGICALLY DEPENDENT FEATURES OF THE VEGETATIVE STATUS OF THE POPULATION IN LVIV REGION**

*In recent years, negative demographic phenomena are growing in Lviv region as well as in Ukraine on the whole. They are manifested in falling birth rates, rising mortality, rising morbidity which are inextricably linked with ecological imbalance and environmental degradation in general. The aim of our research was to identify the features of the degree of stress of the adaptation mechanisms, vegetative status and functional health (of population) of “radiation-clean” Lviv region and compare the results with the results of FEE of “radiation-contaminated” Vinnytsia and Chernihiv regions. We examined 1592 children of different ages and sexes living in Lviv region with the help of functional-vegetative diagnostics (FVD) of vegetative health by the method of V.G. Makats, which allows us to identify indicators of variance of vegetative levels that act as integral bioindicators of internal homeostasis. The bioelectrical activity of 12 symmetrical pairs of functionally active zones of the skin (24 PHASES), 12 on arms and 12 on legs, which reflect the functional activity of the sympathetic and parasympathetic nervous systems was studied. Atmospheric air pollution, drinking water quality, waste accumulation are the main factors that harm the health of the population. Emissions of pollutants into the atmosphere from stationary sources of pollution in Lviv region in 2019 were 16.7% less than in 2018. The overall dynamics of pollutant emissions in 2000-2019 was characterized by a downward trend, from 108.6 thousand tons in 2000 to 88.9 thousand tons in 2019. In 2019, 1.0% more waste was generated in Lviv region than in 2018. In 2019, 858 kg of waste was generated per capita in Lviv region, that is 99 tons per 1 km<sup>2</sup>. The Lviv region is not included in the radiation control zone of Ukraine and is considered to be «conditionally clean». While studying the variance of vegetative levels and, accordingly, the functional health of children in Lviv region in 2001-2006, we found that in female and male groups vegetative dynamics had a «sympathetic orientation» (critical functional stress of adaptation), so the percentage of surveyed children included in the zone of increase of sympathetic activity fluctuated from 36% in 2006 to 64% in 2004 in the female group under supervision and from 36,5% in 2003 to 55,7% in 2006 in male that is much higher than 15% of the norms. The critical advantage of «sympathetic dispersion» is not ideal for functional health, but in this situation it indicates the absence of a «radiation component» of the integrated environmental pressure. Functional and ecological examination of Lviv region in 2001-2006 revealed its relation to the zone of «functional protection tension». We noted an opposite situation during long-term observations of the dynamics of functional health of children in Vinnytsia and Chernihiv regions which belong to the 4th zone of state radiation control. In addition, the children living in these regions were characterized by the development of persistent parasympathicotonia (vago-tonia). While analyzing the state of functional health of children due to the vegetative coefficient (kV), which characterizes the adaptive potential of the population, it was found that at a rate of kV 0.95-1.05, which corresponds to the vegetative balance, in all gender groups and in all years of observation it is at much higher levels. Its average value ranged from 1.15*

in 2002 to 1.30 in 2004 and 1.19 was the overall average for all years of observation. Speaking about children living in Lviv region, there are changes that reflect the imbalance of the autonomic nervous system towards the predominance of sympathetic regulation, accompanied by increased energy needs. Prolonged predominance of sympathetic regulation leads to depletion of energy reserves and, as a consequence, can provoke the emergence and development of diseases of various etiologies.

**Key words:** health; disease; vegetative status; sympathicotonia; functional and ecological expertise.

## References

- Derevianko, E. A. (Ed.). (1990). *Integralnaya otsenka rabotosposobnosti pri umstvennom i fizicheskom trude [Integral assessment of mental and physical performance]*. Moscow: Economica [in Russian].
- Furdychko, O. I., Mudrak, O. V., Yermishev, O. V. & Mudrak, H.V. (2020). Vegetative status of children as a territorial bio-indicator of ecological safety. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10(3), 191-196.
- Góralczyk, K. & Majcher, A. (2019). Are the civilization diseases the result of organohalogen environmental pollution? *Acta Biochim Pol.*, 66(2), 123-127. DOI: 10.18388/abp.2018\_2776
- Grigoryev, A. I. & Grigoryev, K. I. (2018). Rol neblagopriyatnykh faktorov okruzhayushchey sredy v formirovani narusheni adaptatsii u detey i podrostkov. [Role of environmental diseases in the development of adaptation disorders in children and adolescents]. *Nurse*, 20(7), 32-38 [in Russian].
- Holosha, V. I. (Ed.). (2008). *Radiolohichnyi stan terytorii, vidnesenykh do zon radioaktyvnoho zabrudnennia (u rozrizi raioniv) [Radiological condition of the territories referred to the zones of radioactive contamination (in terms of districts)]*. Kyiv: HEO [in Ukrainian].
- Jänig, W. (2008). *Integrative Action of the Autonomic Nervous System. Neurobiology of Homeostasis*. Cambridge.
- Konstantinova, E. D., Maslakova, T. A., Shalaumova, Yu. V., Varaksin, A. N., & Zhivoderov, A. A. (2019). Radioaktivnoye zagryazneniye territorii i adaptatsionnaya reaktsiya organizma cheloveka [Radioactive contamination of the territory and the adaptive reaction of the human body]. *Human ecology*, 2, 4-11 [in Russian]. doi: <https://doi.org/10.33396/1728-0869-2019-2-4-11>
- Makats, V. H., Kuryk, M. V., Petruk, V. H., Nahaichuk, V. I. & Yermishev, O. V. (2018). *Osnovy funktsionalno-ekolohichnoi ekspertyzy (nevidoma vehetolohiia) [Bases of functional-ecological expertise (unknown vegetology)]* (Vol. VI). Vinnytsia: Nilan-LTD [in Ukrainian].
- Makats, V., Nahaichuk, V., Makats, Ye. & Yermishev, O. (2017). *Nevidoma kytaiska holkoterapiia (problemy vehetatyvnoho patohenezu) [Unknown Chinese acupuncture (problems of autonomic pathogenesis)]* (Vol. IV). Vinnytsia: Nilan-LTD [in Ukrainian].
- Parashar, R., Amir, M., Pakhare, A. & Rathi, P. (2016). Age Related Changes in Autonomic Functions. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 10(3), 11-13. doi: <https://doi.org/10.7860/JCDR/2016/16889.7497>
- Petrovsjka, M., Pantylej, V. & Artemenko, O. (2013). Chynnyky formuvannja potencialu zdorov'ja dytjachogho naseleennja Ljvivs'koho oblasti [Factors influencing health potential of children`s population in Lviv region]. *The scientific issues of Ternopil Volodymyr Hnatiuk national pedagogical university. Series: Geography*, 2, 44-53 [in Ukrainian].
- Rehionalna dopovid pro stan navkolishnoho pryrodnoho seredovyscha u Ljivskii oblasti v 2018 rotsi [Regional report on the state of the environment in the Lviv region in 2018]*. (2019). Lviv. Retrived from <https://drive.google.com/file/d/1Q7lXOuKW0Tb-v5rsga5PnSRsl7Tff6qc0/view> [in Ukrainian].
- Vrijheid, M., Casas, M., Gascon, M., Valvi, D. & Nieuwenhuijsen, M. (2016). Environmental pollutants and child health-A review of recent concerns. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 219(4-5), 331-342. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2016.05.001>.
- Yermishev, O. V. (2019). Peculiarities of functionalvegetative homeostasis of preschool-age females (first childhood). *Biologija*, 65(1), 56-65. doi: <https://doi.org/10.6001/biologija.v65i1.3987>
- Yermishev, O. V. (2020). Funktsionaljno-ekolohichna ekspertyza jak metod ekolohichnogho kontrolju rehionu [Functional and ecological expertise as a metod of the ecological control of the region]. *Environment & health*, 2, 38-46 doi: <https://doi.org/10.32402/dovkil2020.02.038> [in Ukrainian].
- Yermishev, O., Petruk, R., Ovchinnikova, Yu. & Kostyuk, V. (2017). *Funktsionalne zdorov'ia ditei yak ekolohichnyi bioindykator Ukrainy (Vinnytska, Ljivska, Chernihivska Oblasti) [Functional health of children as an ecological bioindicator of Ukraine (Vinnytsia, Lviv, Chernihiv regions)]*. Vinnytsia: Naukova Initsiatyva [in Ukrainian].

Отримано 17.03.2021



УДК 581.524(477.87)+581.526:502.172  
<https://doi.org/10.33989/2021.7.1.243457>

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

Ужгородський національний університет  
 Вул. Волошина, 32, м. Ужгород, Закарпатська область, 88000  
[lyubov.felbaba-klushyna@uzhnu.edu.ua](mailto:lyubov.felbaba-klushyna@uzhnu.edu.ua)  
 ORCID: 0000-0002-4891-4229  
[alina.huklyvska@uzhnu.edu.ua](mailto:alina.huklyvska@uzhnu.edu.ua)

## РАРИТЕТНА ФЛОРА І РОСЛИННІСТЬ БОРЖАВСЬКОГО ГІРСЬКОГО МАСИВУ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ ОХОРОНИ

*Боржавський гірський масив Українських Карпат здавна слугував кормовою базою для тваринництва та найбагатшим масивом за запасами чорниці в Українських Карпатах. Тому його флора і рослинність зазнали суттєвих змін. Попри це навколо полонин створено низку природно-охоронних об'єктів, переважно лісових заказників, загальною площею близько 4000 га. Полонини до цього часу залишаються неохоронюваними. На досліджуваній території нами виявлено 32 види судинних рослин, включених до Червоної книги України (2009) та 7 рослинних угруповань, включених до Зеленої книги України. У статті представлений їх соцологічний, синфітосоцологічний та біотопічний аналіз. Більша кількість представників флори ростуть саме на полонинах, що свідчить про необхідність їх охорони. Серед них є 9 рідкісних, 15 вразливих та 8 неоцінених. На цьому масиві зосереджена найбільша кількість ценопопуляцій рідкісного реліктового аркто-альпійського виду *Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub. в Українських Карпатах. На ньому найчастіше трапляються й деякі інші созофіти (*Luparia rediviva* L., *Lilium martagon* L., *Allium ursinum* L.) та раритетні лісові угруповання з їх участю. Ми зафіксували 7 рослинних угруповань, включених до Зеленої книги України (2009). Серед раритетних угруповань є три асоціації зі статусом «знаходяться під загрозою зникнення» та чотири асоціації зі статусом «рідкісні».*

**Ключові слова:** Українські Карпати; Боржавський масив; раритетна флора; *Diphasiastrum alpinum*; рідкісні рослинні угруповання; зникаючі рослинні угруповання; охорона.

### Вступ

Боржавський масив є однією з найбільших геоморфологічних утворів Полонинського хребта, ключовою територією екомережі Українських Карпат та об'єктом Смарагдової мережі України (№ UA0000263) (Фельбаба-Клушина, 2007а; 2010). До нього приурочені верхів'я водозбору ріки Боржава, частини водозборів рік Латориця та Ріка. Зважаючи на екосистемну цінність його лісових біогеоценозів протягом останніх десятиліть на схилах Боржави було створено низку об'єктів природно-заповідного фонду загальною площею близько 4000 га. До цього часу неохопленими охороною залишилися високогірні луки. У зв'язку з цим, було запропоновано створення регіонального ландшафтного парку «Полонина Боржава», який мав на меті включити високогірні луки та усі створені об'єкти (Фельбаба-Клушина, 2020). Однак, до цього часу ця ідея не була втілена у практику. Метою даної публікації є висвітлення соцологічної цінності рослинного покриву досліджуваної території як додаткового аргументу необхідності охорони Боржавського масиву.

### Матеріали та методика

Дослідження проводили впродовж 2016-2020 рр. В процесі експедицій були охоплені як східні, так і західні мегасхили Боржавського масиву в межах висот 600-1681 м над р.м. Геоботанічні описи здійснені за класичними геоботанічними методиками, однак назви раритетних асоціацій приведені за домінантною класифікацією з метою ідентифікації їх синфітосоцологічного статусу у відповідності до методики, наведеної у «Зеленій книзі України» (2009). Назви видів судинних рослин приведені за “Vascular Plants...A Nomenclatural Checklist” (2009). Під назвою «луки» автори традиційно мають на увазі післялісові луки, що

сформувалися до верхнього лісового поясу (до 1200 м над р.м. на місці вирубаних лісів), а «полонини» – луки субальпійського поясу, розташовані вище 1200 м над р.м.

### Результати та їх обговорення

Завдяки незначним висотам гір рослинний покрив Східних Бескидів й низьких полонин, до яких належить Боржавський масив, є суттєво антропогенно змінений. Довжина Боржавського масиву в цілому становить понад 50 км, а приблизна середня ширина становить 5 км (Байцар А., & Байцар І., 2016). Найвищими вершинами є гори Стой (1681 м) та Великий Верх (1598). Традиційно на полонинах Боржави велося випасання худоби, збирання чорниці, брусниці й лікарської сировини. Ліси на доступних схилах вирубувалися і часто на їх місцях створювалися штучні ялинники. За останні роки Боржава стала улюбленим місцем для туристів. Внаслідок вищезгаданих чинників в загальному рослинний покрив Східних Бескидів втратив значну кількість запасу біомаси і значною мірою здатність виконувати основні екосистемні функції (Голубец, 1992; 1994). Проте, на схилах Боржави переважно вище 800 м над р.м. або на крутих схилах 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 кострицею розмальованою (*Festuca picta* Kit), к. безостою (*F. inarmata* Schur), у місцях виходу підземних джерел – трав'яно-мохові болітця з реліктовими видами як мохоподібних, спорових, так і квіткових рослин (Федурця та ін., 1997; Малиновський, 1980; Фельбаба-Клушина, & Бізіля, 2016).

### Аналіз раритетної флори

Флора Боржавських полонин, як і Східних Бескидів в цілому, має свою специфіку. Зокрема, у поясі криволісся відсутній *Pinus mugo* Turra, *Duschekia alnobetula* (Ehrh.) Rouzard не утворює угруповань, а трапляється лише окремими особинами. Після тривалого і посиленого випасання худоби на полонинах Боржави та на післялісових луках верхнього лісового поясу сформувалися найбільші за площею в Українських Карпатах зарості *Vaccinium myrtillus* L. з участю *Vaccinium vitis-idaea* L. На підставі флористичних досліджень та аналізу літературних джерел встановлено, що конспект созофітів Боржавського масиву охоплює 32 види судинних рослин, включених до Червоної книги України (2009). Серед них є дев'ять рідкісних для України видів: *Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub, *Gentiana laciniata* Kit. ex Kanitz, *Carex rupestris* All. та інші види. Особливу наукову цінність становлять, зокрема, аркто-альпійський реліктовий вид *Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub, для якого Боржавський масив є оселищем найбільшої кількості його ценопопуляцій, та *Campanula kladniana* (Schur) Witasek., що є рідкісний у Східних Бескидах вид і наводився до цього часу лише для гори Пікуй. Нами він був знайдений 15.07.2019 біля вершини гори Стой. На луках в межах верхнього лісового поясу та рідше в субальпійському поясі зустрічається щонайменше 15 видів родини *Orchidaceae* Juss. Серед них є рідкісні види, такі, як *Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch., *C. rubra* (L.) Rich., *Coeloglossum viride* (L.) Hartm. У конспекті созофітів є чотирнадцять видів з категорією «вразливий». Серед них також найбільше представників родини *Orchidaceae*. Деякі види флори (представники інших родин), зокрема *Lilium martagon* L. та *Gladiolus imbricatus* L. також найчастіше трапляються саме у Східних Бескидах і на Боржаві, зокрема, у порівнянні з іншими флористичними районами. Когорта видів зі статусом «неоцінений» включає переважно ранньовесняні ефемероїди (*Galanthus nivalis* L., *Allium ursinum* L., *Leucojum vernum* L.). Чотири види з цього переліку (*Erythronium dens-canis*, *Leucojum vernum*, *Carex rupestris*, *Malaxis monophyllos*) включені до Червоного списку Карпат (Tasenkevich, 2003). У таблиці 1 показані умови зростання видів. Найбільша кількість созофітів росте саме на післялісових луках та на полонинах (табл. 1.). Саме тому охорона високогірних лук особливо важлива для збереження фіторізноманітності Українських Карпат.

## Конспект видів судинних рослин Боржавського масиву, що потребують охорони

№	Вид	Червона книга України (2009) (природоохоронний статус)	Червона книга Карпат (Tasenkevich, 2003)	Умови зростання
1	<i>Allium ursinum</i> L. subsp. <i>ucrainicum</i> Kleopov et Oхner Цибуля ведмежа українська	Неоцінений		Ліси, узлісся
2	<i>Atropa bella-donna</i> L. Белладонна звичайна	Вразливий		Ліси, узлісся
3	<i>Botrychium lunaria</i> (L.) Sw. In Schrad Гронянка півмісяцева, ключ-трава	Вразливий		Ліси, чагарники, полонини
4	<i>Crocus heuffelianus</i> Herb. ( <i>C. vernus</i> (L.) Hill subsp. <i>vernus</i> ) Шафран Гейфеля	Неоцінений		Ліси, полонини
5	<i>Diphasiastrum alpinum</i> (L.) Holub Зелениця альпійська	Рідкісний		Полонини, Герготи
6	<i>Lycorodium annotinum</i> L. Плаун річний	Вразливий		Полонини
7	<i>Huperzia selago</i> L. Bernh. ex. Schrand et Mart Баранець звичайний	Неоцінений		Скелі лісового поясу
8	<i>Galanthus nivalis</i> L. Підсніжник білосніжний	Неоцінений		Широколистяні ліси, луки
9	<i>Gladiolus imbricatus</i> L. Косарики черепитчасті	Вразливий		Полонини
10	<i>Erythronium dens-canis</i> L. Еритроній собачий зуб	Рідкісний	VU	Луки
11	<i>Leucojum vernum</i> L. Білоцвіт весняний	Неоцінений	VU	Луки
12	<i>Anacamptis coriophora</i> L. R.M. Bateman Плодоріжка блощична	Вразливий		Луки, полонини
13	<i>Carex rupestris</i> All. Осока скельна	Рідкісний	VU	Полонини (кам'янисті схили і скелі)
14	<i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch. Булатка довголиста	Рідкісний		Ліси, узлісся, галявини, луки
15	<i>Cephalanthera rubra</i> (L.) Rich. Булатка червона	Рідкісний		Ліси, узлісся, галявини, луки, полонини
16	<i>Coeloglossum viride</i> (L.) C. Hartm. Язичок зелений	Рідкісний		Ліси, узлісся, галявини, луки, полонини
17	<i>Dactylorhiza fuchsia</i> (Druce) Soo Зозульки Фукса	Неоцінений		Ліси, узлісся, галявини, луки
18	<i>Dactylorhiza incarnata</i> (L.) Soo Зозульки м'ясо-червоні	Вразливий		Галявини, луки
19	<i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soo Зозульки плямисті	Вразливий		Галявини, луки
20	<i>Epipactis atrorubens</i> (Hoffm. ex Bernh.) Besser Коручка темно-червона	Вразливий		Ліси, луки
21	<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz Коручка чемерникоподібна	Неоцінений		Ліси, луки до субальпійського поясу
22	<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R. Br. Билинець довгорогий	Вразливий		Луки, галявини



23	<i>Gentiana laciniata</i> Kit. ex Kanitz Тирлич роздільний	Рідкісний		Полонини
24	<i>Festuca drymeja</i> Mert. et Koch Костриця гірська	Вразливий		Ліси, луки, полонини
25	<i>Listera ovata</i> (L.) R. Br. Зозулині сльози яйцеподібні	Неоцінений		Ліси, луки, полонини
26	<i>Leucojum vernum</i> L. subsp. <i>carpaticum</i> (Spring.) O. Schwarz Білоцвіт весняний карпатський	Неоцінений		Ліси, луки, полонини
27	<i>Lilium martagon</i> L. Лілія лісова	Вразливий		Ліси, луки, полонини
28	<i>Lunaria rediviva</i> L. Лунарія оживаюча	Вразливий		Ліси, галявини
29	<i>Malaxis monophyllos</i> (L.) Sw. Глевчак однолистий	Вразливий	VU	Ліси, узлісся
30	<i>Traunsteinera globosa</i> (L.) Rchb. Траунштейнера куляста	Вразливий		Галявини, луки, полонини
31	<i>Scopolia carniolica</i> Jacq. Скополія карніолійська	Неоцінений		Ліси, узлісся, луки
32	<i>Campanula kladniana</i> (Schur) Witasek Дзвоники Кладни	Рідкісний		Полонини, пригребневі ділянки

Примітка. VU – під загрозою.

### Аналіз раритетних фітоценозів

За результатами аналізу геоботанічних досліджень встановлено, що на Боржавському гірському масиві найбільше поширені ліси формації *Fageta sylvatica* (від підніжжя 600 м до висоти 900-1100 м н. р. м.). Осередки бука зустрічаються і вище, до 1150- 1320 м. Згідно даних А. Л. Байцар та І. М. Байцар (2016) верхня межа лісу на Боржаві збігається переважно з ізогісою 1200 м. Проте на бокових відгалуженнях північно-східної та південно-західної частин головного хребта, які прилягають до долини Латориці і Воловецько-Міжгірської верховини, вона збігається з ізогісою 1100 м, а місцями – 1000 м. На схилах головного хребта Зеньова–Стій–Великий Верх межа лісу є найвищою (Малиновський, 1980). Найбільші площі високогірних лук Боржави зайняті чорничниками (угруповання асоціації чорницевої (*Vaccinietum myrtilli* Szafer, Pawł. et Kulcz. 1927) й чорничниками-брусничниками (Maloch, 1931; Малиновський, & Мельничук, 1955; Бережной, 1964) (Рис. 2). Площа чорничників у 50-х роках минулого століття становила близько 30% (Малиновський, & Мельничук, 1955), а площі чорничників на полонині Боржава на теперішній час, згідно наших підрахунків, становлять понад 60% (Фельбаба-Клушина, 2020). На пригребневих ділянках до цього часу збереглися осередки первинних чагарничково-мохових та чагарничково-мохово-лишайникових угруповань, які мають реліктовий характер (рис. 3), а на луках – деякі трав'янисті угруповання, що мають синфітосозологічну цінність.

К.А. Малиновський та В.В. Крічфалушій (2002) на високогірних луках Боржави зафіксували наявність угруповань шістнадцяти асоціацій, виділених за принципами еколого-флористичної класифікації на основі методу Браун-Бланке (*Festucetum pictae* Krajina 1933, *Potentillo-Polytrichetum communis* Malynovski et Kricsfalusy 2000, *Cetrario-Festucetum airoidis* Jenik 1961, *Festucetum rubrae* Puşcaru et al., 1965, *Soldanello-Nardetum* Kricsfalusy et Malynovski 2000), *Phleo alpine-Deschampsietum caespitosae* (Krajina 1933) Coldea 1983), *Poo-Deschampsietum caespitosae* Pawł. et Wal. 1949, *Brachytecio rivularis-Cardaminetum opizii* (Krajina 1933) Nadač 1983) та інші асоціації. Крім того, нами було зафіксовано також угруповання асоціації *Caricetum paniculatae* Wangerin 1916), виявленої нами на північно-східних відрогах гори Темнатик.

Згідно наших досліджень в межах Боржавських полонин трапляється сім раритетних асоціацій: п'ять асоціацій лісової рослинності та по одній асоціації болотної й лучної рослинності.

**Букові ліси (*Fageta sylvaticae*) з домінуванням у травостої *Lunaria rediviva* L.** представлені раритетними асоціаціями: буковий ліс оживаючолунарієвий (*Fagetum (sylvaticae) lunariosum (rediviva)*) та яворово-буковий ліс оживаючолунарієвий (*Acereto (pseudoplatani) – Fagetum (sylvaticae) lunariosum (rediviva)*). До Зеленої книги України вони включені зі статусом «рідкісні» (Устименко, Мілкіна & Стасенкевич, 2009). Угруповання першої асоціації порівняно часто трапляється у заказниках «Темнатик», «Росішний», «Березниківські праліси», «Приборжавський». Бук лісовий (*Fagus sylvatica* L.) формує перший ярус. Другий ярус утворюють *Acer pseudoplatanus* L. з домішкою *Ulmus glabra* Huds., *Carpinus betulus* L. У підліску трапляються *Corylus avellana* L., *Sambucus nigra* L., *S. racemosa* L. Проективне покриття травостою становить 40-90%, у якому домінують або співдомінують *Lunaria rediviva* L., *Symphytum cordatum* Waldst. & Kit. ex Willd., *Impatiens noli-tangere* L., а також майже всюди у заказниках «Росішний» та «Темнатик» наявні *Phyllitis scolopendrium* (L.) Newman, *Urtica dioica* L., *Polystichum aculeatum* (L.) Roth., *Athyrium filix-femina* (L.) Roth. та деякі інші види (Фельбаба-Клушина, & Гукливська, 2020).

**Букові ліси з домінуванням у травостої *Allium ursinum* L.** представлені такими раритетними асоціаціями: буковий ліс ведмежоцибулевий (*Fagetum (sylvaticae) alliosum (ursini)*), яворово-буковий ліс ведмежоцибулевий (*Acereto (pseudoplatani)-Fagetum (sylvaticae) alliosum (ursini)*). До Зеленої книги України включені зі статусом «перебувають під загрозою зникнення» (Устименко, & Мілкіна, 2009). Флористичне ядро тут утворюють *Allium ursinum* L., *Stellaria nemorum* L., *Athyrium filix-femina* (L.) Roth., *Mercurialis perennis* L. та інші види. Трапляються у заказниках «Росішний», «Темнатик», «Приборжавський», «Ждимирський».

**Букові ліси з домінуванням у травостої *Scopolia carniolica* Jacq.** представлені однією раритетною асоціацією буковий ліс карніолійськокополоєвий (*Fagetum (sylvaticae) scopoliosum (carniolicae)*). Такі угруповання вказувалися для цього району й раніше, а до Зеленої книги України включені зі статусом «рідкісні» (Стойко, & Устименко, 2009). Вони трапляються переважно на південно-західних схилах масиву Боржава, в межах заказників «Ждимирський», «Потік Оса», «Росішний», рідко у заказнику «Темнатик». У їх складі незначну участь беруть *Picea abies* (L.) H. Karst. та *Abies alba* Mill., дещо частіше трапляється явір (*Acer pseudoplatanus* L.).

**Осокові болота формації осоки волотистої (*Cariceta paniculatae*)** представлені однією раритетною асоціацією волотистоосоковою (*Caricetum paniculatae*). Угруповання формуються на присхилових ділянках, а також вздовж гірських джерел, перебувають на східній межі свого ценоареалу і включені до Зеленої книги України (2009) зі статусом «перебувають під загрозою зникнення» (Андрієнко, 2009). В Українських Карпатах найчастіше трапляються у Східних Бескидах (Фельбаба-Клушина, 2007b). *Carex paniculata* L. домінує з проективним покриттям 70-80%. До неї поодинокі домішуються представники болотного різотрав'я: *Filipendula denudata* J. Presl & C. Presl., *Deschampsia caespitosa* (L.) P. Beauv., *Epilobium palustre* L., *Juncus effusus* L., *J. articulatus* L., *Caltha palustris* L., *Equisetum palustre* L.

**Угруповання формації костриці безостої (*Festuceta inarmatae*)** представлені однією раритетною асоціацією безостокострицева чиста (*Festuceta inarmatae purum*). До Зеленої книги (2009) включена зі статусом «рідкісна». До цього часу вона не охоплена охороною на полонинах Боржавського масиву. Такі угруповання трапляються на цьому масиві спорадично вздовж хребтів у межах висот 1200-1500 м н. р. м. і належать до первинних. У першому під'ярусі домінує *Festuca inarmata* Schur., до неї домішуються *Campanula kladniana* (Schur) Witasek., *Festuca airoides* Lam., *Leucanthemum raciborskii* M. Pop & Chrshan., *Carduus kernerii* Simonk. На території Боржавських полонин наведені раритетні рослинні угруповання знаходяться на вершинах гірських масивів й на привершинних схилах, куди часто пролягають туристичні стежки. Тому при відсутності відповідного режиму є небезпека їх порушення.

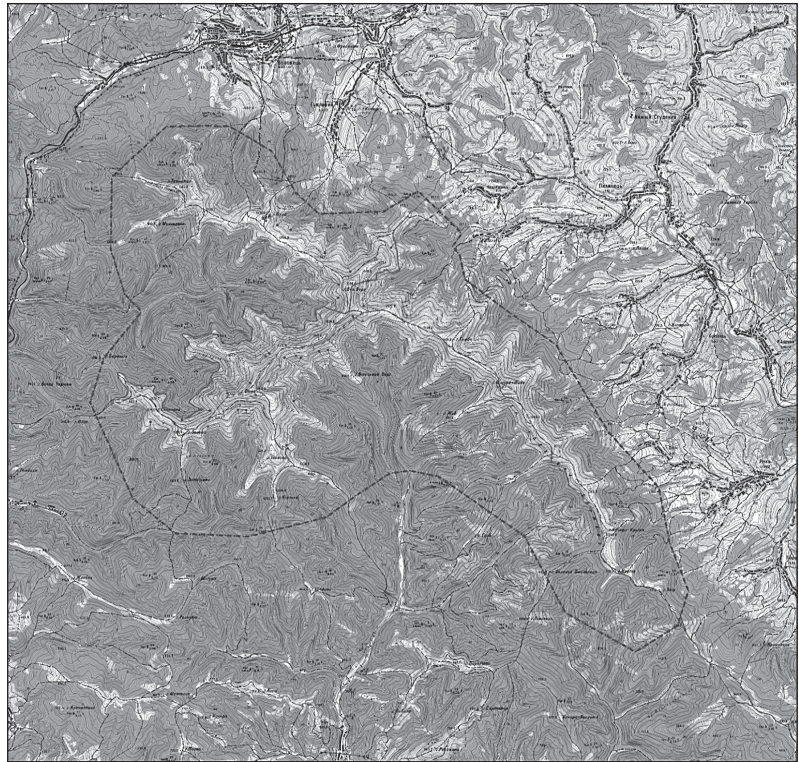


Отже, організація охорони раритетних рослинних угруповань в межах Боржавського масиву сприятиме підтриманню його фітоценотичного потенціалу, формуванню біологічно стійких угруповань, стабілізації екологічного стану регіону.

#### **Сучасний стан охорони ландшафтів Боржавського масиву**

Ще у 1974 році на південно-західному схилі гори Стій було створено лісовий заказник загальнодержавного значення Росішний (461 га), а згодом у 1998 році – загальнозоологічний заказник загальнодержавного значення Потік Оса (500 га), на південних відрогах Боржавського масиву, де охороняються оселища таких рідкісних видів тварин як саламандра плямиста, тритон гірський, жаба прудка, бурозубка альпійська, кутора мала, форель струмкова, включених до Червоної книги України (2009). У 2007 році професором Ковальчуком А.А. та його колегами було запропоновано створення НПП «Ждимирський», однак ця пропозиція не мала практичного застосування (Ковальчук та ін., 2007). За останні роки на масиві Боржава було створено ще п'ять об'єктів ПЗФ. Переважно це лісові заказники місцевого значення: перші три з них за науковим обґрунтуванням автора цієї статті) «Темнатик» (1200 га), «Приборжавський» (444,8 га), «Ждимирський» (123,9 га), «Березниківські праліси» (385,5), «Боржавські праліси» (835,5 га). Загальна площа природоохоронних територій на масиві Боржава становить 3950,7 га. Усі лісові раритетні угруповання Боржавського масиву представлені на територіях згаданих об'єктів ПЗФ.

Не охоплені охороною лучні та болотні угруповання, що трапляються на полонинах. Більша кількість представників флори також не охоплені охороною, оскільки до цього часу не охороняються найвразливіші елементи цієї екосистеми – полонини, близько 60% площі яких вкрито чорничниковими угрупованнями. Вони характеризуються відносно бідним видовим складом, однак до низу приурочено більше 50% раритетної флори. Разом з тим вони виконують важливу водорегулюючу та ґрунтозахисну функцію, що в багато разів потужніша, ніж у трав'янистих фітоценозах. Водночас чагарничкові фітоценози є природною стадією відновлення при-



*Рис. 1. Схематична карта розташування пропонованого РЛП Полонина Боржава.*

полонинного криволісся, знищеного господарською діяльністю. У відповідності до закону тісного зв'язку між усіма компонентами басейнових екосистем, особливо басейнів гірських рік, що беруть початок у високогір'ях, порушення цілісності рослинного покриву полонин внаслідок земельних робіт призведуть до посилення водної та вітрової ерозії ґрунтів, формування твердого стоку (селеві потоки), зсувів тощо. Такі явища спровокують дисбаланс у прилеглих лісових екосистемах, які охороняються. Тому, щоб досягти природоохоронного ефекту приполонинних боржавських лісів, які вже є об'єктами ПЗФ, охороною необхідно охопити й полонини (Фельбаба-Клушина, 2020). Загальна площа пропонованого природоохоронного об'єкта разом з вже охоронюваними територіями, буде становити близько 14 000 га. На рис. 1 зображена його карта-схема.





Рис. 2. Полонини із заростями чорничників на Боржавському масиві (Фото Фельбаба-Клушина, 2020).

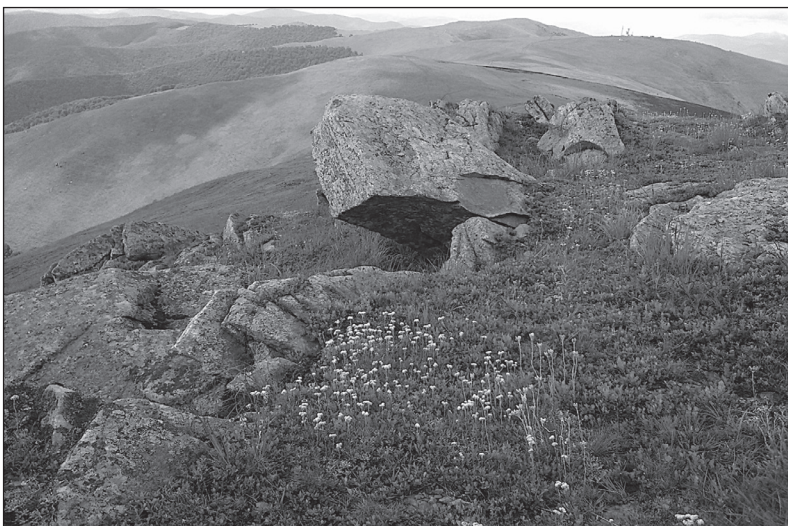


Рис. 3. Пригребневі угруповання чагарничків на Боржаві (Фельбаба-Клушина, 2016).

## Висновки

За результатами флористичних досліджень на Боржавському масиві зафіксовано 32 види судинних рослин, що включені до Червоної книги України (2009). Серед них є 9 рідкісних, 15 вразливих та 8 неоцінених. Особливістю цього масиву є наявність в його межах найбільшої в Українських Карпатах зосередженості ценопопуляцій рідкісного реліктового арктоальпійського виду *Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub.

За результатами геоботанічних досліджень виявлено угруповання 7 раритетних асоціацій, з яких 5 є лісовими і по одній болотна й лучна. Серед них угруповання трьох асоціацій включені до Зеленої книги України (2009) зі статусом «знаходяться під загрозою зникнення» та угруповання чотирьох асоціацій – зі статусом «рідкісні». Особливістю раритетної складової рослинного покриву Боржавського масиву є те, що саме в лісах Боржави та інших масивів Східних Бескидів найчастіше формуються угруповання з такими созофітами, як *Lunaria rediviva* L., *Allium ursinum* L., *Scopolia carniolica* Jacq., утворюючи відповідні асоціації. Разом з тим, болотні угруповання асоціації *Caricetum paniculatae*, що є рідкісними в Українських Карпатах і знаходяться на східній межі свого ценоареалу, також найбільш характерні саме для Східних Бескидів.

Більшість представників раритетної флори приурочена до полонин, які до цього часу не були охоплені охороною. Тому встановлення заповідного режиму на полонинах є необхідною передумовою збереження раритетної флори та рослинності полонин.

## Список використаної літератури:

- Андрієнко-Мальюк Т. Л. Угруповання осоки волотисті ( *Cariceta paniculatae* ). Зелена книга України / під ред. Я. П. Дідуха. Київ : Альтпрес, 2009. С. 274–275.
- Антропогенні зміни біогеоценотичного покриву в Карпатському регіоні / за ред. М. А. Голубця. Київ : Наук. думка, 1994. С. 17–22.
- Байцар А., Байцар І. Верхня межа лісу в ландшафті полонина Боржава, її охорона та оптимізація. *Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій*. 2016. Вип. 1. С. 32–38.
- Бережной И. В. Черничники Украинских Карпат : автореф. дис. ... канд. биол. наук : спец. 03.00.05 «Ботаника». Львов, 1964. 23 с.
- Биогеоценотический покров Бескид и его динамические тенденции / за ред. М. А. Голубец. Киев : Наук. думка, 1992. 240 с.
- Звіт про науково-дослідну роботу «Вивчення доцільності створення НПП «Ждимир» та розробка наукового обґрунтування» / А. А. Ковальчук та ін. 2007 р. 55 с. URL: <https://docplayer.net/68653854-Zvit-pro-naukovo-doslidnu-robotu-vivchennya-docilnosti-stvorennya-npp-zhdimir-ta-roz-robka-naukovogo-obgruntuvannya-zaklyuchniy.html>
- Зелена книга України / під заг. ред. Я. П. Дідуха. Київ, 2009. 446 с.
- Ліси Закарпаття. Сучасний стан та охорона / І. Ю. Федурця та ін. Ужгород, 1997. 53 с.



- Малиновський К. А. Крічфалушій В. В. Рослинні угруповання високогір'я Українських Карпат. Ужгород, 2002. 244 с.
- Малиновський К. А. Рослинність високогір'я Українських Карпат. Київ : Наук. думка, 1980. 278 с.
- 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.
- Природно-заповідний фонд Закарпатської області / під заг. ред. С. С. Попа. Ужгород : Карпати, 2011. 256 с.
- Стойко С. М., Устименко П. М. Угруповання букових лісів (*Fageta sylvaticae*) з домінуванням у травостой скополії карніолійської (*Scopolia carniolica*). *Зелена книга України* / під ред. Я. П. Дідуха. Київ : Альтпрес, 2009. С. 30–31.
- Устименко П. М., Мілкіна Л. І. Угруповання букових лісів (*Fageta sylvaticae*) з домінуванням у травостой цибулі ведмежої (*Allium ursinum*). *Зелена книга України* / під ред. Я. П. Дідуха. Київ : Альтпрес, 2009. С. 32–33.
- Устименко П. М., Мілкіна Л. І., Тасенкевич Л. О. Угруповання букових лісів (*Fageta sylvaticae*) з домінуванням у травостой лунарії оживаючої (*Lunaria rediviva*). *Зелена книга України* / під ред. Я. П. Дідуха. Київ : Альтпрес, 2009. С. 26–27.
- Устименко П. М., Тасенкевич Л. О. Угруповання формації костриці безостої (*Festuceta inarmatae*). *Зелена книга України* / під ред. Я. П. Дідуха. Київ : Альтпрес, 2009. С. 256–257.
- Фельбаба-Клушина Л. М. Екомережа Закарпаття: екокоридори та природні ядра. *Актуальні питання досліджень рослинного покриву Українських Карпат* : матер. міжнар. регіон. наук. конференції, присвяченої 100-річчю від дня народження проф. С. С. Фодора (4-6 жовтня 2007 року, м. Ужгород, Україна). Ужгород, 2007а. С. 112–114.
- Фельбаба-Клушина Л. М. Рослинний покрив боліт і водойм верхів'я басейну р. Тиса (Українські Карпати) та флювіальна концепція його охорони. Ужгород : Ліра, 2010. 192 с.
- Фельбаба-Клушина Л. М. Створення РЛП «Полонина Боржава» – передумова збереження та відновлення біогеоценологічного покриву Боржавського масиву Українських Карпат. *Зелені Карпати*, 2020. Т. 1–4. С. 12–19.
- Фельбаба-Клушина Л. М. Флористико-фітоценологічна характеристика та охорона угруповань з *Carex paniculata* (*Cyperaceae*) у басейні р. Латориці (Українські Карпати). *Екологія та ноосферологія*. 2007б. № 1. С. 259–261.
- Фельбаба-Клушина Л. М., Бізіля А. С. Чорничники Українських Карпат: структура і тенденції розвитку. *Біологія та екологія*. 2016. Т. 1., № 1. С. 47–56.
- Фельбаба-Клушина Л. М., Гукливська А. А. Раритетні рослинні угруповання Боржавського гірського масиву. *Матеріали 74-ої підсумкової конференції професорсько-викладацького складу ДВНЗ «Ужгородський національний університет»*. Серія «Біологія». Т. 1. Ужгород, 2020. С. 13.
- Червона книга України. Рослинний світ / під ред. Я. П. Дідуха. Київ : Глобалконсалтинг, 2009. 912 с.
- Maloch M. Borzavske poloniny v Podkarpatske Rusi: Agrobotan. Studie. *Ustavu zemedel.* 1931. Vol. 67. P. 31.
- Mosyakin S. L., Fedoronchuk M. M. Vascular plants of Ukraine a nomenclatural checklist. Kyiv, 1999. 234 p.
- Tasenkovich L. Vascular plants. *Carpathian List of Endangered Species* / eds.: Z. J. Witkowski, W. Kril, W. Solarz. Vienna-Krakow, 2003. P. 6–19.

**L. M. Felbaba-Klushina, A. V. Guklyvska**

Uzhhorod National University

## RARE FLORA AND VEGETATION OF THE BORZHAVSK MOUNTAIN MASSAGE OF THE UKRAINIAN CARPATHIANS AND PROSPECTS OF THEIR PROTECTION

*The Borzhavsky mountain range of the Ukrainian Carpathians has long served as a fodder base for livestock and the richest massif of blueberry reserves in the Ukrainian Carpathians. Therefore, its flora and vegetation have undergone significant changes. Nevertheless, a number of nature protection sites, mostly forest reserves, (with a total area about 4,000 hectares) have been created around the subalpine meadows (Polonyny). At the same time, polonyny still remain unprotected. In the study area we identified 32 species of vascular plants included in the Red Book of Ukraine (2009) and seven plant communities included in the Green Book of Ukraine (2009). The article presents their zoological, synphyto zoological and biotopic analysis. More representatives of the flora grow in the subalpine meadows, which indicates the need for their protection. Among them there are 9 rare, 15 vulnerable and 8 invaluable species. The largest number of coenopopulations of the rare relict arcto-alpine species *Diphysastrum alpinum* (L.) Holub is concentrated in this massif in the Ukrainian Carpathians. Some other zoophytes (*Lunaria rediviva* L., *Lilium martagon* L., *Allium ursinum* L.) and rare forest communities with their participation are most often found on it. Among the rare communities are three associations with the status of "endangered" and four associations with the status of "rare".*

**Key words:** Ukrainian Carpathians; Borzhavsky massif; rare flora; *Diphysastrum alpinum*; rare plant communities; endangered plant communities; protection.

### References

- Andriienko-Maliuk, T. L. (2009). Ugrupovannia osoky volotystoi (*Cariceta paniculatae*) [Group of sedge paniculate (*Cariceta paniculatae*)]. In Ya. P. Didukh (Ed.), *Zelena knyha Ukrainy [The green book of the Ukraine]* (pp. 274–275). Kyiv: Altpres [in Ukrainian].
- Baitsar, A., & Baitsar, I. (2016). Verkhnia mezha lisu v landshafti polonyna Borzhava, yii okhorona ta optymizatsiia [The upper limit of the forest in the landscape of the Borzhava mountain meadow, its protection and optimization]. *Problems of geomorphology and paleogeography of the ukrainian carpathians and adjacent areas*, 1, 32–38 [in Ukrainian].
- Berezhnoi, I. V. (1964). *Chernichniki Ukrainiskikh Karpat [Blueberry of the Ukrainian Carpathians]* (Extended abstract of PhD dissertation). Lvov [in Russian].
- Didukh, Ya. P. (Ed.). (2009). *Chervona knyha Ukrainy [Red Book of Ukraine]*. Kyiv: Hlobalkonsaltingh [in Ukrainian].

- Didukh, Ya. P. (Ed.). (2009). *Zelena knyha Ukrainy [The green book of the Ukraine]*. Kyiv [in Ukrainian].
- Fedurtsia, I. Yu., Pecher, I. I., Kichura, V. P., Krichfalushii, V. V., Sabadosh, V. I., Krochko, Yu. I., & Luhovoi, O. Ye. (1997). *Lisy Zakarpattia. Suchasnyi stan ta okhorona [Forests of Transcarpathia. Current condition and protection]*. Uzhhorod [in Ukrainian].
- Felbaba-Klushyna, L. M. (2007a). Ekomezha Zakarpattia: ekokorydory ta pryrodni yadra [Transcarpathian Econetwork: eco-corridors and natural cores]. In *Aktualni pytannia doslidzhen roslynnoho pokryvu Ukrainykh Karpat [Current issues of vegetation research in the Ukrainian Carpathians]* (pp. 112-114). Uzhhorod [in Ukrainian].
- Felbaba-Klushyna, L. M. (2007b). Florystyko-fitosenotychna kharakterystyka ta okhorona uhrupovan z *Carex paniculata* (Cyperaceae) u baseini r. Latorytsi (Ukrainski Karpaty) [Floristic-phytocenotic characteristics and protection of *Carex paniculata* (Cyperaceae) groups in the basin of the Latorytsia River (Ukrainian Carpathians)]. *Ecology and Noospherology*, 1, 259-261 [in Ukrainian].
- Felbaba-Klushyna, L. M. (2010). *Roslynnyi pokryv bolit i vodoim verkhiv'ia baseinu r. Tysa (Ukrainski Karpaty) ta fluvialna kontseptsiia yoho okhorony [Vegetation of swamps and reservoirs of the upper basin of the Tysa River (Ukrainian Carpathians) and the fluvial concept of its protection]*. Uzhhorod: Lira [in Ukrainian].
- Felbaba-Klushyna, L. M. (2020). Stvorennia RLP «Polonyna Borzhava» – peredumova zberezhennia ta vidnovlennia bioheotse-notychnoho pokryvu Borzhavskoho masyvu Ukrainykh Karpat [Creation of RLP “Polonyna Borzhava” – a prerequisite for the preservation and restoration of biogeocenotic cover of the Borzhava massif of the Ukrainian Carpathians]. *Magazine zeleni Karpaty*, 1-4, 12-19 [in Ukrainian].
- Felbaba-Klushyna, L. M., & Bizilia, A. S. (2016). Chornychnyky Ukrainykh Karpat: struktura i tendentsii rozvytku [Blueberries of the Ukrainian Carpathians: structure and development trends]. *Biology & Ecology*, 1(1), 47-56 [in Ukrainian].
- Felbaba-Klushyna, L. M., & Huklyvska, A. A. (2020). Raryetni roslynni uhrupovannia Borzhavskoho hirs'koho masyvu [Rare plant groups of the Borzhavsky mountain massif]. In *Materialy 74-oi pidsumkovoї konferentsii profesorsko-vykladatskoho skladu DVNZ «Uzhhorodskiy natsionalnyi universytet». Serii «Biolohiia» [Proceedings of the 74th final conference of the teaching staff of Uzhhorod National University. Series “Biology”]* (Vol. 1, p. 13). Uzhhorod [in Ukrainian].
- Golubets, M. A. (Ed.). (1992). Biogeotcenoticheskie pokrov Beskid i ego dinamicheskie tendentsii [Biogeocenotic cover of the Beskids and its dynamic tendencies]. Kiev: Nauk. dumka [in Russian].
- Holubtsia, M. A. (1994). *Antropohenni zminy bioheotse-notychnoho pokryvu v Karpatskomu rehioni [Anthropogenic changes of biogeocenotic cover in the Carpathian region]*. Kyiv: Nauk. dumka [in Ukrainian].
- Kovalchuk, A. A., Felbaba-Klushyna, L. M., Kovalchuk, N. Ye., & Pliashechnyk, V. I. (2007). *Zvit pro naukovo-doslidnu robotu «Vychennia dotsilnosti stvorennia NPP «Zhdymyr» ta rozrobka naukovoho obgruntuvannia» [Report on research work “Study of the feasibility of creating NPP “Zhdymyr” and development of scientific substantiation”]*. Retrieved from <https://docplayer.net/68653854-Zvit-pro-naukovo-doslidnu-robotu-vivchennya-dotsilnosti-stvorennia-npp-zhdymyr-ta-roz-robka-naukovogo-obgruntuvannya-zaklyuchnyy.html>
- Maloch, M. (1931). Borzavske poloniny v Podkarpatske Rusi: Agrobotan. Studie. *Ustavu zemedel*, 67, 31.
- Malynovskiy, K. A. (1980). *Roslynnist vysokohir'ia Ukrainykh Karpat [Vegetation of the highlands of the Ukrainian Carpathians]*. Kyiv: Nauk. dumka [in Ukrainian].
- Malynovskiy, K. A., & Krichfalushii, V. V. (2002). *Roslynni uhrupovannia vysokohir'ia Ukrainykh Karpat [Plant groups of the highlands of the Ukrainian Carpathians]*. Uzhhorod [in Ukrainian].
- Malynovskiy, K. A., & Melnychuk, V. M. (1955). Roslynnist Borzhavskykh polonyn, yikh kormova kharakterystyka, shliakhy polipshennia ta vykorystannia [Vegetation of Borzhavsky valleys, their forage characteristics, ways of improvement and use]. *Naukovi zapysky Pryrodnychoho muzeiu AN URSR [Scientific notes of the Natural History Museum of the USSR Academy of Sciences]*, 4, 113-128 [in Ukrainian].
- Mosyakin, S. L., & Fedoronchuk, M. M. (1999). *Vascular plants of Ukraine a nomenclatural checklist*. Kyiv.
- Popa, S. S. (Ed.). (2011). *Pryrodno-zapovidnyi fond Zakarpatskoi oblasti [Nature reserve fund of Zakarpattia region]*. Uzhhorod: Karpaty [in Ukrainian].
- Stoiko S. M., Ustyenko P. M. (2009). Uhrupovannia bukovykh lisiv (Fageta sylvaticae) z dominuvanniam u travostoi skopolii karnioliskoi (Scopolia carniolica) [Grouping of beech forests (Fageta sylvaticae) with dominance in Scopolia carniolica]. In Ya. P. Didukh (Ed.), *Zelena knyha Ukrainy [The green book of the Ukraine]* (pp. 30-31). Kyiv: Altpres [in Ukrainian].
- Tasenevich, L. (2003). Vascular plants. In Z. J. Witkowski, W. Kril, & W. Solarz (Eds.), *Carpathian List of Endangered Species* (pp. 6-19). Vienna-Krakow.
- Ustyenko, P. M., & Milkina, L. I. (2009). Uhrupovannia bukovykh lisiv (Fageta sylvaticae) z dominuvanniam u travostoi tsybuli vedmezhoi (Allium ursinum) [Grouping of beech forests (Fageta sylvaticae) with dominance in herbaceous bear onion (Allium ursinum)]. In Ya. P. Didukh (Ed.), *Zelena knyha Ukrainy [The green book of the Ukraine]* (pp. 32-33). Kyiv: Altpres [in Ukrainian].
- Ustyenko, P. M., & Tasienkevych, L. O. (2009). Uhrupovannia formatsii kostrytsi bezostoi (Festuceta inarmatae) [Grouping of Festuceta inarmatae]. In Ya. P. Didukh (Ed.), *Zelena knyha Ukrainy [The green book of the Ukraine]* (pp. 256-257). Kyiv: Altpres [in Ukrainian].
- Ustyenko, P. M., Milkina, L. I., & Tasienkevych, L. O. (2009). Uhrupovannia bukovykh lisiv (Fageta sylvaticae) z dominuvanniam u travostoi lunarii ozhyvaiuchoi (Lunaria rediviva) [A group of beech forests (Fageta sylvaticae) with a predominance of Lunaria rediviva]. In Ya. P. Didukh (Ed.), *Zelena knyha Ukrainy [The green book of the Ukraine]* (pp.26-27). Kyiv: Altpres [in Ukrainian].

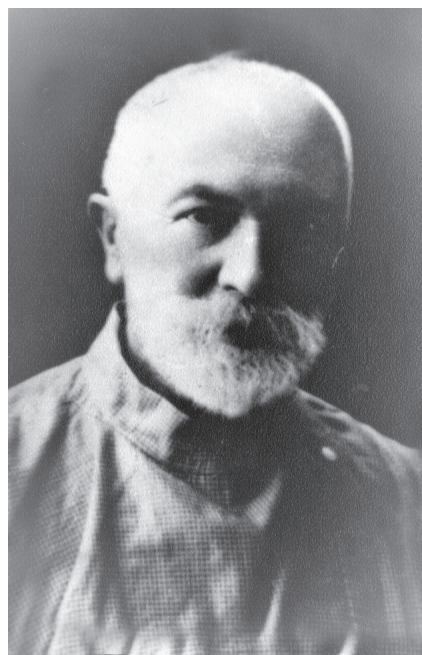
Отримано 13.04.2021

# ІСТОРІЯ НАУКИ

## ПРОФЕСОР О. О. ІЛЛІЧЕВСЬКИЙ (1865–1941): СВЯТКОВИЙ ПОРТРЕТ В ІНТЕР'ЄРІ ЕПОХИ

Восени 2020 року виповнилось 155 літ Полтавському сільськогосподарському товариству та 100 – Полтавському державному аграрному університету (ПДАУ). Пряме відношення до них має і герой цієї розвідки – Олімпій Олександрович Іллічевський (Самородов, & Кигим, 2015). Ровесник Полтавського сільськогосподарського товариства – він теж ювіляр. Постать цього достойника має пряме відношення до історії сучасного Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка. Тож маємо можливість згадати цю непересічну особистість.

Крім цього, Олімпій Олександрович дотичний до історичного поступу багатьох інших організацій та установ Полтавщини (Самородов, & Кигим, 2015). І це не тільки згадані вище, а й Полтавська сільськогосподарська дослідна станція імені М. І. Вавилова та Полтавський краєзнавчий музей імені Василя Кричевського. До діяльності усіх цих інституцій мав певне відношення не лише ювіляр, а також члени його родини (Халимон, & Самородов, 2005). Це, передусім, син – відомий український ботанік Сергій



Олімпійович Іллічевський і донька – учений-агроном Валентина Олімпіївна Іллічевська, для яких 2020 рік теж ювілейний. Адже у згаданому році С. О. Іллічевському виповнилось 125 років від дня народження, а В. О. Іллічевській – 120 років.

Відомо, що Олімпій Олександрович походив із старовинного шляхетного роду Іллічевських. Він був єдиним сином колезького реєстратора. Народився 17 серпня 1865 р. у селі Іванівка Єлизаветградського повіту Херсонської губернії. Після закінчення у 1885 р. Єлизаветградського земського реального училища рік навчався у Лісовому інституті у Петербурзі, згодом перевівся до Петровської землеробської та лісової академії – головного тодішнього вишу Російської імперії. Тут він здобув ґрунтовні знання, пишався тим, що був учнем професора І. О. Стебута. Академію закінчив у 1891 р. (*Личное дело Илличевского Олимпия*; Самородов, & Халимон, 2020). Після цього, на початку 1892 р., юнак разом з іншими спеціалістами поїхав до Тамбовської губернії на лісові розробки в місця, що постраждали від голоду. На цій роботі він дуже підірвав своє здоров'я і змушений був повернутися додому на лікування. У 1894 р. О. О. Іллічевський брав участь в оціночно-статистичних роботах Херсонського губернського земства, але стан здоров'я не дозволяв йому здійснювати тривалі роз'їзди і він полишив посаду. Навесні 1895 р. О. О. Іллічевський обійняв посаду повітового агронома в містечку Усмані Тамбовської губернії (нині Липецька область, Росія). Тут він одночасно завідував Усманьським дослідним полем (1895-1896) (Самородов, & Халимон, 2020).

З ліквідацією агрономічної організації Тамбовської губернії О. О. Іллічевський переходить у 1896 р. на посаду завідуючого відділом поточної статистики Пермського губернського земства. У наступному році він працює Шуйським повітовим агрономом у Володимирській



губернії. У 1899 р. родина Іллічевських переїздить на Полтавщину, де Олімпій Олександрович поєднує посади повітового агронома і секретаря Костянтиноградського (нині м. Красноград Харківської області) сільськогосподарського товариства (1899-1901) (*Личное дело Илличевского Олимпия*; Самородов, & Халимон, 2020).

У червні 1901 р. О. О. Іллічевський з родиною полишає провінційне містечко і переїздить до центру губернії – Полтаву. Тут двадцять років (1901–1920) Олімпій Олександрович був секретарем Полтавського сільськогосподарського товариства та активним членом чотирьох його відділень. Крім цього він входив до складу редакційного комітету журналу «Хуторянин», який видавало товариство, та Ради Полтавського дослідного поля – згодом Полтавської сільськогосподарської дослідної станції (Самородов, & Кигим, 2015). Він зарекомендував себе як активний організатор багаточисельних агрономічних з'їздів, семінарів, курсів, експертних комісій. Олімпій Олександрович був ключовою фігурою таких вікомних для Полтавщини справ, як перетворення Полтавського дослідного поля у Дослідну станцію (1902 р.), а також відкриття у Полтаві сільськогосподарського інституту (1913 р.) (Самородов, & Кигим, 2015).

Полтавський період життя О. О. Іллічевського дав змогу йому спілкуватися з багатьма знаковими постатями науки та практики: з класиками природознавства В. В. Докучаєвим і В. І. Вернадським; з видатними організаторами сільськогосподарської дослідної справи – А. Є. Зайкевичем, П. М. Дубровським, В. В. Дьяковим, С. Ф. Третьяковим, Ю. Ю. Соколовським, О. О. Широких (Самородов, & Халимон, 2020). Тому не дивно, що у згаданий період Олімпій Олександрович був ключовою фігурою одного із найстаріших і найбільших у Росії Полтавського сільськогосподарського товариства (Самородов, & Кигим, 2015). От лише деякі підтвердження цього висновку. О. О. Іллічевський представляв інтереси товариства на багаточисленних губернських, повітових і фахових з'їздах, входив до складу комітету Харківської дослідної станції (від 1911 р.). Він усіляко сприяв розвитку показових полів і садів товариства, а також проведенню експедицій у Середню Азію для закупівлі каракульських овець (Самородов, & Кигим, 2015). Олімпій Олександрович залишив помітний слід як літописець історії товариства. За сумлінну працю з його розбудови він отримав від керівництва низку подяк (1905, 1907, 1915 рр.) і був обраний Почесним членом товариства (від 28 жовтня 1913 р.). У зв'язку з 50-річчям товариства О. О. Іллічевського представили до високої державної нагороди. Після жовтневого перевороту (1917 р.) він не залишив своєї посади. Від 25 березня 1918 р. разом із сином Сергієм (1895–1959?), згодом відомим українським ботаніком, увійшов до створеного академіком В. І. Вернадським у Полтаві Товариства любителів природи.

Від 1920 р., коли у Полтаві було відкрито Вищу робітничу школу, Олімпій Олександрович починає працювати як її лектор (*Личное дело Илличевского Олимпия*). Спочатку він викладає тут загальне землеробство на інструкторських курсах по насінництву. Разом із цим він працює у сільськогосподарському підвідділі Губземвідділу, обіймає посаду вченого секретаря дослідного Бюро цієї головної установи аграрного профілю тодішньої Полтавської губернії. Вже через рік Олімпій Олександрович – штатний викладач, а у подальшому – штатний професор Полтавського сільськогосподарського технікуму, згодом перетвореного на Полтавський агрокооперативний політехнікум, а ще пізніше у Полтавський зоотехнічний інститут. Так у різні роки називалась нинішня Полтавська державна аграрна академія (ПДАА). Саме у цих попередниках академії О. О. Іллічевський викладав загальне землеробство та ґрунтознавство з елементами геології. Водночас ці ж предмети читав у 1921–1923 рр. і в Полтавському технікумі садівництва, який тоді мав права вищої технічної школи. У 1921–1922 рр. Олімпій Олександрович завідує сільськогосподарським відділом Центрального Пролетарського музею Полтавщини (нині Полтавський краєзнавчий музей імені Василя Кричевського), а з ліквідацією відділу переходить виключно на педагогічну роботу. Від 1922 р. він стає викладачем рослинництва і ґрунтознавства Полтавської садо-городньої профшколи (нині Полтавський аграрно-економічний коледж ПДАА), головою комісії

її фахівців. Цю посаду обіймає до 1 жовтня 1924 р. (Самородов, & Халимон, 2020). За період від 1923 по 1929 рр. О. О. Іллічевський знову доводить своє значення компетентного різнопланового фахівця для багатьох новостворених установ. Про це красномовно свідчить його пошанування на Першому губернському з'їзді земробітників Полтавщини, що на початку березня 1924 р. проходив у Полтаві. Тоді О. О. Іллічевського запросили до президії З'їзду, як одного із робітників-ветеранів з агрономії вітали від низки різних установ і професійних об'єднань, вручили пам'ятну (ювілейну) адресу. Крім цього, З'їзд постановив призначити Олімпію Олександровичу грошову нагороду – «По 40 червоних карбованців що-місячно» (Самородов, & Халимон, 2020).

У 1924 р. його переобирають до Помологічної комісії Полтавського губернського земства. Згодом, у травні 1928 р., як делегат Першої Всеукраїнської наради ґрунтознавців у Харкові він стає одним із фундаторів Всеукраїнського товариства ґрунтознавців, обирається членом його бюро, та одним із перших розробників статуту. У 1929 р. О. О. Іллічевський як кваліфікований ґрунтознавець надає допомогу колективу полтавських ботаніків, які досліджували заплавні луки долини р. Ворскли (Самородов, & Халимон, 2020; Халимон, & Самородов, 2005).

Від 1930 по 1933 р. Олімпій Олександрович був першим завідувачем новоствореної кафедри ґрунтознавства Полтавського сільськогосподарського інституту. Крім цього, у згаданий час він за сумісництвом був позаштатним доцентом Полтавського інституту соціального виховання (нині Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка): шкільного факультету агробіологічного відділу – кафедри землезнавства і сільського господарства (1930/1931), агрономічних наук (1931/1932), реконструкції сільського господарства (1932/1933). Від 1931 р. був лектором факультету інженерів-агрономів організаторів Полтавського плодючого інституту. У 1933 р. стан здоров'я професора погіршився і 1 вересня він звільнився зі своєї основної роботи у Полтавському зоотехнічному інституті (нині це ПДАА). У автобіографії, прикладеної до заяви на ім'я директора Ботанічного саду АН УРСР від 5 листопада 1954 р., С. О. Іллічевський писав: «Батько... – персональний пенсіонер, вмер на початку Вітчизняної війни», тобто 1941 р., слід вважати роком смерті Олімпія Олександровича (Личное дело Илличевского Сергея, арк. 134).

Авторами виявлені деякі з місць проживання родини Іллічевських у Полтаві: у 1913 р. – провулок Андріївський, 6; 1918 р. – до середини 20-х рр. – вулиця Стрітенська, 75, а в 1930–1933 рр. будинок Полтавського зоотехнічного інституту по вулиці імені Ф. Лассалья, 12 (колишня Колонійська, нині – Сквороди) (Самородов, & Халимон, 2020).

Що ж до особистого життя О. О. Іллічевського, то маємо із цього питання досить обмежені відомості. Знаємо лише те, що в родині Олімпія Олександровича та Раїси Іванівни Іллічевських було двоє дітей ((*Личное дело Илличевского Олимпия*)). Старший із них – син Сергій народився 17 вересня 1895 р. у містечку Усмані Тамбовської губернії (нині Липецька область Російської Федерації). Від 1899 р. разом із родиною почав жити на Полтавщині (*Личное дело Илличевского Сергея*). Батько вплинув на його зацікавленість природознавством і Сергій здобув відповідну освіту. Спершу (1914–1917 рр.) вчився на природничому факультеті Київського університету, та не встиг його закінчити у зв'язку із тогочасними політичними подіями та переїздом до батьків у Полтаву. Саме тут, згодом (1923 р.) закінчив природниче відділення Полтавського інституту народної освіти – нинішнього Полтавського національного університету імені В. Г. Короленка. Від того часу він обіймав численні посади в низці установ, працюючи у різних регіонах України. За цей час він став знаним та авторитетним вченим-ботаніком, фенологом світового виміру, одним із піонерів заповідної справи в Україні та Полтавщині зокрема, професором (1931 р.), кандидатом біологічних наук (1937 р.) (Самородов, & Халимон, 2020). Сергій Олімпійович Іллічевський залишив по собі фундаментальну наукову спадщину, яка актуальна, і цікавить широкі кола сучасних вчених природодослідників.

На жаль досі не відомо як склалася доля С. О. Іллічевського після 1959 р. Головно те, що він був достойним сином свого славного батька, який міг лише пишатися його науковими здобутками.

У 1900 р. в родині Іллічевських народилася донька Валентина. Відомо, що вона навчалася у Полтавському інституті народної освіти (1922 р.) (*Личное дело Илличевского Сергея*). Ско-ріш за все, згодом перевелась із цього закладу для подальшого навчання до Полтавського агрокооперативного технікуму. Знаємо, що тут вона виконувала дослідження із сортови-пробування квасолі під керівництвом професора В. І. Сазанова (Халимон, & Самородов, 2005). У 1927 р. Валентина Олімпіївна Іллічевська закінчила агрофак зазначеного вишу і була направлена до Лохвицької дослідної станції, де обіймала посаду селекціонера. Та біль-ше вільного часу вона приділяла фітопатології, яку чотири роки поспіль студювала у про-фесора А. Я. Трофимовича. Після цього Валентина Олімпіївна повернулася до Полтави. Тут від 10 березня 1930 р. по 18 лютого 1932 р. працювала лаборантом та асистентом кабінету фітопатології, а згодом – лаборантом кафедри ботаніки Полтавського інституту свинарства – нинішнього ПДАУ. Потім В. О. Іллічевська працювала на різних посадах. Та на злеті фахо-вої активності, у 1939 р., закінчилось її земне життя.

Таким чином, бачимо, що за своєю діяльністю Олімпій Олександрович Іллічевський був всебічно підготовленою талановитою особистістю, яка розв'язувала різнопланові завдання. Цим самим він збагатив науку. Адже за нашими даними його перу належить 88 публікацій (Самородов, & Халимон, 2020). Ювіляр зробив багато для модернізації аграрного сектору Полтавщини, виховання значної кількості високопрофесійних кадрів агрономів і природо-знавців. З огляду на це вкажемо, що література про його життя та діяльність нараховує 99 бібліографічних та архівних позицій (Самородов, & Халимон, 2020). Все це – свідчення його плідного та насиченого служінням суспільству життя.

#### Список використаної літератури:

- Личное дело Илличевского Олимпия Александровича. *Архів канцелярії Полтавської державної аграрної академії*. Спр. 466. 30 арк.
- Личное дело Илличевского Сергея Олимпиевича. *Архів Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України*. Спр. 160. Арк. 134.
- Самородов В. М., Кигим С. Л. Полтавське сільськогосподарське товариство (1865–1920 рр.): історія, звияги, першопоста-ті. Полтава : Дивосвіт, 2015. 160 с.
- Самородов В. М., Халимон О. В. Аграрний просвітник О. О. Іллічевський (1865–1941). Полтава : Дивосвіт, 2020. 98 с.
- Халимон О. В., Самородов В. М. Родина Іллічевських в ювілейному осмисленні та документах. *Вісник Полтавської держав-ної аграрної академії*. 2005. № 4. С. 92–97.

**В. М. Самородов, О. В. Халимон**



# ЮВІЛЕЇ

## БЕРЕГИНЯ КРИВОРУДСЬКОГО ДЕНДРОПАРКУ

Криворудському дендропарку пощастило. За 60 років доля посилала йому людей, котрі його плекали і любили. Вона розпорядилася так, що 15 років разом з ним була жінка, безмежно закохана в природу. Все своє життя вона боролася за її збереження, допомагала створювати і розширювати заповідні об'єкти. Олена Миколаївна Байрак – доктор біологічних наук, професор, член Ради ботанічних садів і дендропарків України. З Криворудським дендропарком познайомилася вона у 2002 році. У цей час разом з аспіранткою Панасенко Тетяною збирали матеріали для написання наукового видання «Парки Полтавщини: історія створення, сучасний стан дендрофлори, шляхи збереження і розвитку». Книга видана у 2007 році. Автори монографії О.М. Байрак, В.М. Самородов, Т.В. Панасенко.

Я ніколи не забуду першу зустріч Олени Миколаївни з парком і мою з Оленою Миколаївною. Це був червень 2002 року. У Криворудській школі готувалися до випускного вечора. Були всі дуже зайняті. Вчителька біології приймала останній екзамен. На порозі школи з'явилися дві жінки, які хотіли познайомитися з парком. Директор школи доручив мені їх супроводити. До парку від школи рукою подати. По дорозі я їм розповіла все, що знала про історію створення парку. Всього кілька речень. Перейшли дорогу і вже ми у парку. І тут почалося найцікавіше. Зрозумівши, що я нічим більше їм не допоможу, вони дістали записники і почали працювати. Мені лишилося тільки спостерігати за ними. Говорили на якійсь, не зрозумілій для мене мові. Ботанічні назви, латинь. Мені було цікаво спостерігати за їх нахненною роботою. Їсти відмовилися, частенько пили воду. На мене не звертали уваги. З'їли трохи вишень чи черешень. Так тривало шість годин. Працювали вони б і далі, але згадали, що Тетяні треба їхати на Полтаву. Ми вийшли з парку, знайшли попутку до Семенівки. Олена Миколаївна дістала гроші і дала Тетяні на дорогу, не звертаючи уваги на її заперечення. Потім висловила своє здивування, що не відвідала раніше такого чудового парку, хоча читала декілька статей про його засновника Лопату Сергія Марковича. Я відразу отримала перше завдання. Необхідно було описати деревні породи на пришкольній території і збирати матеріали про історію створення і становлення парку. Я сказала, що за спеціальністю я математик. Олена Миколаївна засміялася і з того моменту я і деякі мої колеги стали екологами, дослідниками, природоохоронцями, а потім і паркобудівниками.

Всі називали наш Криворудський парк дендропарком, але офіційно до 2016 року він був парком-пам'яткою садово-паркового мистецтва місцевого рівня. Велику роль у створенні дендропарку загальнодержавного значення «Криворудський» зіграла Байрак О.М. Новітня історія дендропарку розпочалася з 2007 року. Спочатку було виїзне засідання науково-практичного семінару «Соціально-екологічна роль парків Полтавщини», на якому Олена Миколаївна познайомила провідних екологів з Криворудським дендропарком. (Фото 1). А восени з нагоди 100-річчя з дня народження засновника дендропарку Лопати С.М. учасниками науково-практичного семінару «Сучасний стан і перспективи озеленення навчальних закладів Полтавщини» на центральній галявині парку висаджено гінгго дволопатево і вейгелу квітучу, подаровані науковцями Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України (далі НБС). Це стало початком розбудови парку.

Олена Миколаївна показала шляхи розвитку нашого парку. Справа в тім, що парк мав пейзажний стиль і ніхто не пробував його розбудовувати, щоб не порушити красу. Садили

квіти та доглядали. Олена Миколаївна подала ідею «парку постійного квітучання» і пояснила, що потрібно садити більше кущів, а дерева лише високодекоративні. Кущі займають мало місця, швидко розпочинають квітнути.

З 2009 року починає оновлюватися та збагачуватися колекція дендрофлори парку. (Фото 2). Передусім завезено декоративні кущі, екзоти та рідкісні види. Олена Миколаївна домовлялася і часто особисто привозила саджанці. Понад 30 видів і форм упродовж кількох років надав НБС. Так, у 2009 році посаджено ще 2 саджанці гінкго дволопатевого, закладено сад із 7 видів і сортів бузку. Сірінгарій увійшов до складу новоствореної ландшафтної композиції «Декоративні кущі». Тут були висаджені такі кущі з НБС: тамарикс галузистий, вейгела квітуча, піраканта яскраво-червона, півонія деревовидна, пухироплідник калинолистий «Пурпуровий». Окрема композиція сформована з кольквіції прекрасної, навколо якої розмістили гортензію великолисту і дейцію шорстку. Як солітери висаджено клен японський, магнолію Суланжа, клокичку пірчасту. До складу інших ландшафтних груп увійшли кілька видів і форм кущів: барбарис Тунберга «Пурпуровий», бузина червона «Розсіченолиста», тис



ягідний, а також ліана кампсис укорінений. Кульмінацією посаджених робіт навесні 2012 р. стала висадка крупноміру метасеквої розсіченошишкової, яку доставили у контейнері з НБС у віці близько 10 років. (Фото 3).

У 2010 році Олена Миколаївна познайомила нас з Національним дендропарком «Софіївка» і почалася співпраця. 30 видів і форм дерев та кущів

завезено до Криворудського парку, серед яких золотий дощ, вейгела квітуча, слива Піссарді, юкка, барбарис Тунберга «Пурпуровий», дейція шорстка, різні сорти троянд. Із хвойних були посажені туя гігантська «Зебріна», туя західна «Вересовидна», ялівці: козацький, горизонтальний, лускатий; колекція верб і фундуків.



Байрак О.М. розширювала наші контакти із провідними екологічними об'єктами України. Налагоджувалася співпраця, завозилися нові рослини для збагачення колекції дендропарку. Якщо у 2006 році колекція налічувала 125 видів і форм дендрофлори, то у 2017 році – майже 300. Брала участь у науково-практичних семінарах і конференціях, проходили курси підвищення кваліфікації. Ми вчилися доглядати дерева і кущі, вивчали ази ландшафтного дизайну. Утворилася спільнота природоохоронців і паркобудівників, яка існує і тепер. (Фото 4). Ми спілкуємося, обмінюємося саджанцями. Зустрічаємося, на жаль, не часто. Це дуже важливо для нас. Ми маємо зіфісус, інжир, хурму із Хорольського ботанічного саду; чекалкін горіх, екзохорду і інші рослини із Устимівського дендропарку; прекрасний сумах із парку Березової Рудки (Полтавська обл.). Дендропарк «Олександрія» (м. Біла Церква) подарував рідкісні голонасінні, конічні і «гніздовидні ялини» із Сирецького дендропарку





(м. Київ) Кременецький ботанічний сад (м. Кременець Тернопільська обл.) представлений буком пурпуровим. Краснокутський дендропарк (м. Краснокутськ, Харківська обл.) надав різні види туї і ялівцю, Дослідна станція лікарських рослин с. Березоточі (Полтавська обл.) представлена колекцією м'яти. Перелік можна продовжувати і

вивчати географію по колекції Криворудського дендропарку, бо з усіх куточків України зростають рослини.

Ми продовжуємо справи, розпочаті Байрак О.М. в Криворудському дендрарії. Зберігаємо і примножуємо колекцію

дендрофлори, створюємо нові композиції і зони відпочинку, надаємо саджанці і насіння екологічним об'єктам, установам і організаціям для озеленення. На сьогодні колекція дендрофлори Криворудського парку становить 320 таксонів, щороку садимо більше сотні нових деревних порід. Створено шкільку декоративних кущів. Особливих слів подяки заслуговує творче об'єднання «Друзі природи» Криворудського ЗЗСО І-ІІІ ступенів. Учні доглядають, поливають, мульчують, підживлюють рослини, збирають насіння, беруть участь і перемагають в екологічних акціях і конкурсах. Випускники школи на згадку створюють проекти. Цього року, наприклад, це «Прихований сад». Олена Миколаївна мріяла про таку ароматерапевтичну яму. При проведенні екскурсії завжди згадуємо про вклад Байрак О.М. у розбудову Криворудського дендропарку. Згадуємо і пам'ятаємо її завжди, її неоцінний вклад у його розбудову.



**Бабарика Валентина,  
науковий співробітник РЦ «Криворудський»  
Полтавської обласної ради,  
учитель Криворудського ЗЗСО І-ІІІ ступенів**



## ЮВІЛЕЙ КОМУНАЛЬНОЇ УСТАНОВИ «РЕКРЕАЦІЙНИЙ ЦЕНТР КРИВОРУДСЬКИЙ» ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ РАДИ СЕМЕНІВСЬКОЇ ОТГ

Третього та четвертого червня 2021 року Семенівщина гостинно приймала гостей на святкуванні ювілею комунальної установи «Рекреаційний центр Криворудський» Полтавської обласної ради Семенівської ОТГ, а саме 60-річчя Криворудського дендропарку загальнодержавного значення.

Уже минуло далеких 60-років від того часу, коли житель селища **Сергій Маркович Лопата** створив серед села рукотворний пам'ятник – дендропарк, який пізніше перетворився діяльністю небайдужих творчих людей у парк загальнодержавного значення «Криворудський» та набув статусу «Рекреаційного центру Криворудський Полтавської обласної ради». Святкування ювілею відбулося в форматі Всеукраїнської науково-практичної конференції на тему: «Біорізноманіття: інноваційна діяльність у системі екології й освіти», організованої спільно з низкою наукових та освітніх установ України, зокрема з професорсько-викладацьким колективом кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка, яка виступила основним співорганізатором конференції.

День роботи конференції розпочався з Пленарного засідання, на якому прозвучали привітання учасникам конференції: від голови Семенівської ОТГ **Мілашевич Людмили Павлівни**, доктора педагогічних наук, професора, завідувача кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка **Оніпко Валентини Володимирівни**, директора Комунальної установи природно-заповідного фонду регіонального ландшафтного парку «Диканський» Полтавської обласної ради **Черкаської Ірини Сергіївни**, заступника начальника відділу розвитку туризму і музейної справи Департаменту культури і туризму Полтавської ОДА **Федорченко Лілії Вікторівни**, депутата Полтавської обласної ради **Ярошенка Володимира Михайловича**.

Науковий співробітник Криворудського дендропарку **Бабарика Валентина Геннадіївна**, учитель математики місцевої школи, у своєму емоційному виступі цікаво розповіла про історію створення дендропарку та вклад співробітників установи в його сьогоднішнє. Особливу увагу приділила життєвому шляху та діяльності – жителя с. Крива Руда Сергію Марковичу Лопаті, за ініціативою та безпосередньої участі якого і було створено парк. Не оминула Криворудський парк і творча натхненна діяльність відомого українського ботаніка, еколога, природознавця, доктора біологічних наук, професора **Байрак Олени Миколаївни**, зусиллями якої ця установа отримала своє нове відродження на початку ХХІ століття. Адже Олена Миколаївна в останні роки свого життя займалася паркобудівництвом, розвитком об'єктів природно-заповідного фонду України, у тому числі Полтавщини, основну увагу приділяла збереженню фіторізноманітності.

Ще з давніх часів засновник парку С.М. Лопата, як зазначила у своїй доповіді **Валентина Геннадіївна Бабарика**, із гордістю показував нові для цієї місцевості види рослин: тис далекоднічний, самшит вічнозелений, лимонник китайський, будлею Давида та інші. Всього на той час парк налічував 190 видів дерев та кущів. Із 2007 року колекція парку починає активно поповнюватися і на сьогодні налічує 255 видів представників дендрофлори, з них 49 видів голонасінних та 206 видів покритонасінних та низку сортів, гібридів, форм (Бабарика, 2021).

Науково-історичну доповідь **В. Г. Бабарики** на пленарному засіданні продовжили відомі вчені України, які поділилися результатами своїх оригінальних досліджень. Так, **Білик Олена Миколаївна**, молодший науковий співробітник, дендролог Устимівської дослідної станції рослинництва Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН (с. Устимівка, Полтавська обл.) розповіла про вплив погодних умов 2018-2021 років на стан колекції дендропарку «Устимівський». Молодший науковий співробітник Національного дендрологічного

парку «Софіївка» НАН України (м. Умань, Черкаська обл.) **Чіков Ігор Васильович** ознайомив учасників конференції з впливом строків та інтенсивністю цвітіння *Nymphoides peltata* (Gmel.) Kuntze за різних умов освітлення. В. о. директора Сирецького дендрологічного парку загальнодержавного значення **Глухова Світлана Анатоліївна** розповіла про шляхи розширення колекції деревних рослин Сирецького дендрологічного парку загальнодержавного значення (м. Київ).

Кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, директор Хорольського ботанічного саду **Красовський Володимир Васильович** ознайомив присутніх з колекцією нових субтропічних плодівих культур, перспективних для інтродукції в Лісостеп України. Адже зміни кліматичних умов в Україні вносять свої корективи і у вирощування плодово-ягідних культур, формують нові аспекти розвитку садівництва. З цікавістю сприймався матеріал про особливості таких культур як азинема трилопатева, хурма віргінська, гранат карликовий, інжир звичайний, зизифус звичайний та ін. Адже пройде не так багато років і ці культури можуть бути гордістю не тільки промислових садів, а й присадибних ділянок.

Із науково-освітньою цінністю дендропарку Полтавського краєзнавчого музею імені Василя Кричевського ознайомила учасників конференції старший науковий співробітник науково-дослідного експозиційного відділу природи Полтавського краєзнавчого музею імені Василя Кричевського **Халимон Олена Володимирівна**.

Наукові доповіді сприймалися зі жвавим інтересом та обговорювалися в ході роботи конференції. Всі інші наукові доповіді, заявлені на конференцію, доповідалися на секційних засіданнях в наступних секціях:

**Секція 1.** Проблеми збереження та збагачення фіторізноманітності колекцій ботанічних садів та дендропарків.

**Секція 2.** Сучасний стан вивчення фітобіоти природних та антропогенно змінених територій.

**Секція 3.** Інтродукція рослин у сучасному світі: теоретичні та прикладні аспекти.

**Секція 4.** Сучасний досвід озеленення: ландшафтний дизайн та фітодизайн.

**Секція 5.** Інноваційні підходи до вивчення фіторізноманітності у науково-дослідних установах та навчальних закладах України.

**Секція 6.** Екологічно збалансоване природокористування та просвітництво.

У ході роботи наукової конференції вчені та педагогічна громадськість поділилися результатами власних наукових досліджень, обмінялися досвідом ведення еколого-просвітницької роботи та виховання учнівської молоді та населення в цілому, а також накреслили шляхи використання рекреаційних центрів не тільки для навчальної, а й оздоровчої та рекреаційної діяльності.

Під час цікавої, змістовної та захоплюючої екскурсії, проведеної **Бабарикою Валентиною Геннадіївною**, учасники конференції змогли ознайомитися не тільки з представниками світової та місцевої дендрофлори, а й відвідали новостворені колекційні ділянки, реалізовані проекти випускників місцевої школи. Адже це вони, учні та вчителі Криворудської загальноосвітньої школи підтримують та примножують всі численні багатства парку. З живим куточком представників фауни нас ознайомила в.о. директора Рекреаційного центру «Криворудський» **Дехніч Тамара Анатоліївна**. Присутні змогли помилуватися красенями лебедями, косулею, павичами та іншими представниками тваринного світу – з любов'ю доглянутими працівниками парку.

Всеукраїнська науково-практична конференція «Біорізноманіття: інноваційна діяльність у системі екології й освіти», присвячена 60-річчю з дня заснування Криворудського дендропарку загальнодержавного значення, залишила незабутні враження та збагатила учасників новими знаннями, відкрила нові аспекти та накреслила нові шляхи діяльності комунальної установи «Рекреаційний центр Криворудський» Полтавської обласної ради Семенівської ОТГ. За матеріалами роботи конференції було видано збірник наукових праць: «Біорізнома-

ніття: інноваційна діяльність у системі екології й освіти», присвячена 60-річчю заснування дендропарку загальнодержавного значення «Криворудський». Полтава, 2021. 191 с.

**Список використаної літератури:**

Бабарика В. Г. Огляд історії створення та вивчення дендрофлори Криворудського парку. *Біорізноманіття: інноваційна діяльність у системі екології й освіти* : всеукр. наук.-практ. конф., присвячена 60-річчю заснування дендропарку загальнодержавного значення «Криворудський» / ред. кол.: Р. А. Сітарчук та ін. Полтава, 2021. С. 3–5.

**Гапон С.В., Оніко В.В., Хананова О.Р., Хілінська Т.В., Шкура Т.В.**



# СТОРІНКАМИ ПАМ'ЯТІ

## НОВЕ ВИДАННЯ НА ПОШАНУ ПРОФЕСОРКИ О. М. БАЙРАК

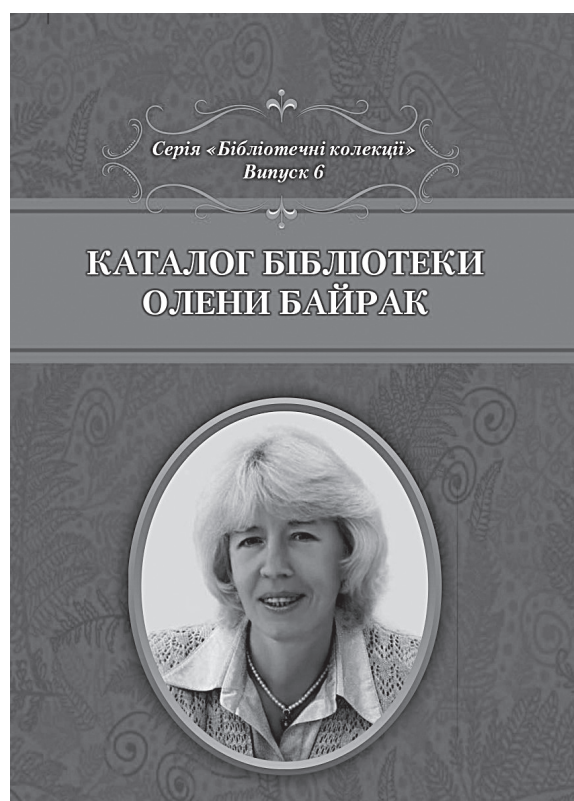
На початку червня 2021 р. відділ документів із природничих та аграрних наук Полтавської обласної універсальної наукової бібліотеки імені І. П. Котляревського провів цікавий та змістовний захід, присвячений презентації бібліографічного покажчика «Каталог бібліотеки Олени Байрак».

Стараннями завідувачки відділу Надії Коломієць та її колег, за допомогою аудіо- та відеозаписів перед поважним та чисельним зібранням постала уславлена захисниця природи Полтавщини, колишня випускниця та співробітниця Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка, доктор біологічних наук, професорка О. М. Байрак. Вона з'являлась серед створених нею заповідників та дендропарків. При цьому Олена Миколаївна читала власні вірші про природу та співала на покладену нею музику пісні.

На цьому тлі органічно та цікаво прозвучала розповідь про нове видання його упорядниці – головного бібліографа відділу Алли Павленко. Вона розповіла про те, що ініціатором створення книжкової колекції Олени Миколаївни став голова Полтавського відділення Українського ботанічного товариства Віктор Самородов. У її формуванні йому допомагала доцент Наталія Смоляр. Нині це зібрання складають 365 видань, переважно біологічного, надто ботанічного, екологічного та природоохоронного спрямування. Крім них, багато і презентаційних, дуже гарних та вишуканих альбомів та краєзнавчих книг. Останні представляють не лише Полтавщину, а й інші регіони України, в яких була znana полтавка.

Вражає коло людей, які дарували їй книги. Серед них такі видатні особистості, як Герой України Семен Антоненко, академік НАНУ Яків Дідух та члени-кореспонденти НАНУ Ірина Дудка та Тетяна Черевченко, численна плеяда докторів наук різного профілю, а саме: Тетяна Андрієнко, Світлана Клименко, Олена Рубцова...

Цікаво було дізнатися про те, що велика більшість видань має автографи й дарчі написи їх авторів або дарувальників. Вони розкривають кращі риси характеру, притаманні О. М. Байрак, які підмітили у ній її друзі – науковці, краєзнавці, письменники, художники. Найцікавіші з цих міні характеристик наведені в покажчику. Їх вдало доповнили у своїх виступах на презентації голова Полтавського відділення Українського ботанічного товариства, доцент Віктор Самородов, викладачі Полтавського національного педагогічного універси-



*Бібліографічний покажчик «Каталог бібліотеки Олени Байрак».*



*Учасники презентації.*

тету імені В. Г. Короленка – професор Світлана Гапон та доцент Тетяна Шкура, завідувачка бібліотеки цього вишу Валентина Орехова, провідний науковий співробітник літературно-меморіального музею В. Г. Короленка Людмила Ольховська, видавець покажчика Ганна Грибан.

Від імені керівництва головної книгозбірні Полтавщини Надія Коломієць подарувала усім учасникам презентації каталог, повідомила, що його буде надіслано до низки бібліотек та установ України, а також усі охочі мають змогу ознайомитися з ним на сайті Полтавської ОУНБ ім. І. П. Котляревського. Цим самим вона підтвердила думку доцента Віктора Самородова в передньому слові до каталогу: «Усе це – вдячна пам'ять не тільки про світлу і талановиту людину, а й про вірного і доброго однодумця, яким для багатьох була наша славна землячка. Адже книжки з її фонду – це справжній храм духовності, вибудований Оленою Миколаївною Байрак, а каталог – дороговказ до нього!».

*С. Л. Кигим*

## ПАВЛО ЄВГРАФОВИЧ СОСІН – ВИДАТНИЙ МІКОЛОГ ХХ СТОЛІТТЯ

Нещодавно природничий факультет Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка відзначив 100-річчя з дня заснування, а кафедра ботаніки, екології та методики навчання біології (колишня кафедра ботаніки) – своє 80-річчя. У їхньому створенні та становленні відіграли важливу роль десятки вчених різних напрямків: ботаніків, зоологів, агрохіміків, хіміків та інших. Серед когорти відомих вчених сяє і зірка видатного вченого – Павла Євграфовича Сосіна, ботаніка, міколога, завідувача кафедри ботаніки.

Павло Євграфович Сосін народився 28 лютого 1895 року в Санкт-Петербурзі, в родині службовця. Середню спеціальну освіту він отримав в Саратовському сільськогосподарському училищі, вищу – в Одеському сільськогосподарському інституті, набувши спеціальності агронома.

Педагогічно-наукова діяльність Павла Євграфовича розпочалася в 1930 році у Вінницькому педінституті на посаді викладача. У 1937 році вчений захищає кандидатську дисертацію, присвячену дослідженню їстівних та отруйних грибів. Згодом він переїжджає до Полтави, де з 1938 року очолює кафедру ботаніки та викладає ботаніку, фізіологію рослин. Паралельно з цим займається і дослідженням грибів.

Науково-педагогічна діяльність була зупинена Великою Вітчизняною війною, під час якої вчений (з 1941 по 1944 роки) перебуває в евакуації в Сталінградській області Росії.

Після повернення до м. Полтави Павло Євграфович знову очолює кафедру ботаніки в Полтавському державному педагогічному інституті. Разом з деканом А.П. Каришиним, колегами та студентами завідувач кафедри відбудовує зруйнований корпус, багато сил віддає організації лабораторій та кабінетів, налагодженню навчального процесу, підбору кваліфікованих кадрів кафедри. Значну увагу вчений приділяє організації роботи в ботанічному саду – агробіостанції педінституту.

Особливо піклується Павло Євграфович про навчальний процес, студентів. Організовує і сам бере участь у проведенні польової практики. Так, з його ініціативи студенти відвідують низку ботанічних садів Чорноморського узбережжя: в Одесі, Сухумі, Батумі, Криму.

Яким педагогом був Павло Євграфович? Як згадує його учениця, а пізніше колега Ольга Антонівна Стасілюнас, був «мудрим педагогом: високоосвіченим, тактовним у спілкуванні, скромним, користувався заслуженим авторитетом і в колег, і в студентів».

Як науковець – Павло Євграфович Сосін був відомим професіоналом-мікологом і його наукова діяльність заслуговує на детальну увагу.

Як уже було згадано, першу дисертацію, присвячену вивченню їстівних та отруйних грибів України, вчений захистив ще до війни, працюючи у Вінницькому педінституті. Після цього він дещо змінив об'єкт досліджень, обравши серед грибів гастероміцети. Адже світ грибів та грибоподібних організмів надзвичайно різноманітний: це і шапинкові гриби, і цвілеві, іржасті, борошністороссяні, трутовики, але об'єктом обрані – гастероміцети. Тому паралельно з педагогічною та організаційною діяльністю, вчений активно займається вивченням цієї групи базидіомікотових грибів.

У 1953 р. П. Є. Сосін захистив у Ботанічному інституті імені В.Л. Комарова АН СРСР (м. Санкт-Петербург, Росія) докторську дисертацію «Гастероміцети Української РСР». У наступні роки він продовжував опрацьовувати гастероміцети, зразки яких йому надсилали з різних регіонів колишнього СРСР та України, особливо з Далекого Сходу.

Наукова спадщина Павла Євграфовича Сосіна є неоцінимою. Учений був одним з найвідоміших дослідників гастероїдних базидіоміцетів у колишньому Радянському Союзі. Його колекція налічує 701 пакет зразків і зберігалася спочатку в Полтавському краєзнавчому музеї, пізніше була передана до мікологічного гербарію KW-M Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України (м. Київ). Найбільша кількість зразків гастероїдних базиді-





Практичне заняття з біології (1962 р.).

(*Calvatia* Fr., *Bovista* Pers., *Scleroderma* Pers., *Phallus* Junius ex L., *Cyathus* Haller, *Clathrus* P. Micheli ex L. тощо) представлені меншою кількістю видів і різновидностей (до 9).

Серед зібраних гербарних зразків є декілька рідкісних видів гастероміцетів. Це види *Clathrus ruber* Pers., *Myriostoma coliforme* (Pers.) Corda. та *Mutinus caninus* Fr.; які занесені до «Червоної книги України» (2006). Відомими з поодиноких місцезнаходжень є *Battarrea phalloides* Pers., *B. stevenii* (Lib.) Fr., *Gautieria graveolens* Vitt., *G. morchellaeformis* Vitt., *Secotium agaricoides* Hollos та деякі інші види. Вченим описано нові для науки види гастероміцетів, які в мікологічній (бінарній номенклатурі) доповнюються назвою «sosin».

Особливо цінними є наукові праці ученого. Серед них:

1. Сосин П.Е. Определитель гастеромицетов СССР (отв. ред. Л.Н. Васильева и Э.Х. Пармасто. Ленинград: Наука, 1973. 162 с.
2. розділ, присвячений групі порядків *Gasteromycetes* для «Визначника грибів України» (1979).

На жаль, наукові праці з'явилися у світ після смерті вченого. Помер Павло Євграфович Сосін 18 січня 1969 року, похований на Монастирському цвинтарі у м. Полтаві.

Наукова спадщина П.Є. Сосіна є основою для подальшого дослідження грибів-гастероміцетів України та Європи, а Полтавський національний педагогічний університет по праву гордиться тим, що в його науковому спадку сяє зоря відомого міколога – Павла Євграфовича Сосіна.

**С. В. Гапон**

оміцетів приурочена до Полтавської (73 види і різновидності, 163 пакети) та Київської (38 видів, 85 пакетів) областей, найменша – до Луганської, Закарпатської, Миколаївської та Одеської (по 1 пакету) областей.

Колекція є доволі багатою і в систематичному відношенні: найбільша кількість видів і різновидів (30/5) характерна для роду *Lycoperdon* Pers. (188 пакетів), друге місце посідає рід *Geaster* P. Micheli ex Fr. (22 види, 86 пакетів). Інші роди

# КОРОТКІ ПОВІДОМЛЕННЯ

## ДО ВИВЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ПОНИЗЗЯ Р. СУЛИ НА ТЕРИТОРІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «НИЖНЬОСУЛЬСЬКИЙ»

**Вступ.** Річка Сула – права притока Дніпра, бере початок на південному заході Сумської області, поблизу с. Сули Сумського району й тече Придніпровською низовиною. До с. Голінка (Сумська область) протікає в південно-західному напрямі, між селами Голінка і Білогорілка заходить на територію Полтавської області і тече, мандруючи в південному напрямі до с. Млини (Червонозаводського району, Полтавської області), далі від с. Млини до с. Гаївщина різко повертає на схід, від с. Гаївщина – до впадіння в Кременчуцьке водосховище, в околицях с. Погребняки р. Сула тече в південно-західному напрямі. Майже на всьому протязі, від верхів'я (Сумської обл.) до с. Дем'янівка (Полтавської обл.), Сула тече в низьких заболочених берегах. Русло річки ясно виявлене, але воно поросло водно-болотною рослинністю.

Сула є однією з найбільш заболочених річок Лівобережжя. Для неї характерна велика кількість островів та значна багаторукавність. Ширина русла від 10- 15 м до 30- 50 м в середній течії та пониззі. Сула має 14 приток, найбільшими серед них є: Удай, Терн, Ромен, Оржиця (Клестова & Гальченко, 2016).

Пониззя річки Сули і після створення Кременчуцького водосховища залишається одним із найбагатших у природному відношенні регіонів Придніпров'я. У результаті підтоплення гирлової ділянки річки сформувалась значна за площею Сульська затока з різноманітними біотопічними умовами. Не зважаючи на те, що ця територія відноситься до НПП «Нижняосульський», ця територія зазнає значного антропогенного впливу. Тому метою нашої роботи є встановлення особливостей екологічного стану р. Сули (в межах околиць с. Дем'янівка Лубенського р-ну, Полтавської обл.) та накреслення аспектів її охорони.

**Матеріали та методи.** Матеріалом для даної роботи слугували результати наших польових досліджень, які проводилися в 2019-2021 рр. Вони стосуються вивчення проявів антропогенного впливу на флору і рослинність, загального екологічного стану русла та прибережної території. При цьому ми використовували наступні методи: спостереження, систематизація наявної інформації, порівняльний метод та моніторинг території. Види рослин наведені за «Определителем высших растений, 1987».

**Результати та їх обговорення.** Наслідком підтоплення гирлової ділянки Сули сформувалась значна за площею Сульська затока з різноманітними видами рослин та тварин та біотопічними умовами. За результатами наших досліджень встановлено, що флора та рослинність р. Сули антропогенно трансформована. Це проявляється в спрощенні флористичного складу рослинного покриву, випаданні реліктових видів рослин, що знаходяться на межі свого ареалу, більшість з яких є рідкісними та зникаючими. За аналізом літературних даних встановлено, що флора мілководь та зволжених узбережь р. Сула нараховує 188 видів судинних рослин. Прибережно-водна та водна рослинність пониззя р. Сули представлена досить значними площами ценозів *Phragmites australis* L. та *Typha angustifolia* L.. На мулисто-піщаних донних відкладах зростають *Nuphar lutea* (L.) Sm., *Nymphaea alba* L., *Stratiotes aloides* L., *Hydrocharis morsus-ranae* L., на відкритих мілководдях досить поширені *Potamogeton perfoliatus*, *P. crispus* L. і *P. lucens* L., *Ceratophyllum demersum* L. тощо (Байрак, 1997). Серед фіторізноманіття водно-болотних угідь 14 видів судинних рослин, які охороняються на міжнародному, національному та регіональному рівнях. З них: 3 види рослин

підлягають охороні згідно Бернської конвенції – *Aldrovanda vesiculosa* L., *Salvinia natans* (L.) All., *Ostericum palustre* (Besser) Hoffm. До Червоної книги України відносяться *Aldrovanda vesiculosa*, *Salvinia natans*, *Epipactis palustris*, *Anacamptis palustris*, *Dactylorhiza incarnata*. 5 видів належать до Червоного списку макрофітів України – *Aldrovanda vesiculosa*, *Batrachium aquatile* Chaix, *Nymphaea alba*, *Nymphaea candida*, *Salvinia natans*; 8 видів є регіонально рідкісними (в межах Полтавської області) (Байрак & Стецюк, 2005; Старовойтова, 2009). До Зеленої книги України відноситься 8 рослинних угруповань.

Нами, в процесі спостережень було встановлено, що флора і рослинний покрив в околицях с. Дем'янівка зазнає процесу адвентивізації та рудералізації. Це проявляється у підвищенні частоти трапляння таких адвентивних видів як *Ambrosia artemisifolia* L., *Bidens frondosa* L., рудеральних видів – *Xanthium strumarium* L., *Sonchus oleraceus* L.

Щорічні високі температури у літній період спричинюють масове «цвітіння» води в р. Сула. Це представники відділів синьо-зелені та зелені водорості. Процес «цвітіння» води зумовлює зниження розчиненого кисню у воді та захоплення нових місцезростань адвентивними видами, підвищення критичних значень та зростання показників, що характеризують органічне забруднення.

Одним з антропогенних напрямків трансформації досліджуваної території є її значне забруднення. Для річки Сули в межах території дослідження найбільш суттєвими забруднювачами є пестициди та мінеральні добрива від сільськогосподарських угідь. Велику роль в цьому процесі відіграє також забруднення побутовим сміттям, яке викидається в річку та на берег у великій кількості населенням, зокрема відпочиваючими. Серед них залишки будівельного сміття, пластикові пакети та пляшки, папір.

За результатами наших досліджень, існуючий стан русла р. Сула в межах Полтавської області незадовільний, у даний період – катастрофічний. У літній період рівні води в руслі падають, береги заростають очеретяно-рогозовою рослинністю, знижується рибопродуктивність, відбувається замулення русла. При цьому спостерігається обсихання торфовищ, що призводить до виникнення пожеж.

Важливими факторами таких змін ландшафту є накопичення органічного та мінерального мулу на дні мілководних ділянок, а також господарська діяльність. Значного впливу на рослинний і тваринний світ та формування ґрунтового покриву відіграють часті осінньо-зимові пожежі внаслідок підпалу сухих очеретяних заростей. Погіршення якості води в басейні р. Сули, та у Кременчуцькому водосховищі суттєво впливає на екологічну ситуацію й на умови ведення рибного господарства. В 2019 році нами спостерігалася масова задуха великої кількості риби на території бесейну річки. У результаті наших досліджень накреслено низку аспектів покращення гідрологічного стану басейну річки Сули в с. Дем'янівка:

1. Постійно зменшувати кількість побутових хімічних засобів, таких токсичних хімікатів, як відбілювач або аміак.

2. Правильно утилізувати відходи (не можна зливати в каналізацію відходи, які не розкладаються, ліки, викидати сміття).

3. Економно витратити запаси прісної води.

4. Намагатися не використовувати пластик, пестициди і гербіциди. Адже пластик не розкладається, а ті хімікати, які використовуються на городах, полях, просочуються у воду і потрапляють до річки.

Отже, результати наших досліджень екологічного стану р. Сули в околицях с. Дем'янівка свідчать про значну антропогенізацію флори та рослинності, а також незадовільний стан прибережної території річки. Подальші дослідження змін фіторізноманіття та рослинного покриву дадуть можливість встановити детальні зміни їх структури та ступінь антропогенної трансформації території.



**Список використаної літератури:**

- Байрак О. М. Конспект флори Лівобережного Придніпров'я. Суди́нні рослини. Полтава, 1997. 164с.
- Байрак О. М., Стецюк Н. О. Атлас рідкісних і зникаючих рослин Полтавщини. Полтава : Верстка, 2005. 248 с.
- Определитель высших растений Украины / Д. Н. Доброчаева, М. И. Котов, Ю. Н. Прокудин и др. Киев : Наук. думка, 1987. 548 с.
- Рослинний та тваринний світ пониззя річки Сули / під заг. ред. Л. М. Клестова, Н. П. Гальченко. Київ : Фітосоціоцентр, 2016. 60 с.
- Старовойтова М. Ю. Рідкісні та регіонально-рідкісні види вищих водних рослин р. Сули (Полтавська обл.) / Тези VI Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених з проблем водних екосистем Pontus Euxinus – 2009. Севастополь : ЕКОСІ. Гідрофізика, 2009. С. 165-167.

*М.М. Дяченко-Богун, Т.М. Колісник*

## ДАНІ ПРО АВТОРІВ

**БАБАРИКА Валентина Геннадіївна** – науковий співробітник РЦ «Криворудський» Полтавської обласної ради, учитель Криворудського ЗЗСО I-III ступенів.

**БАЦИЛЄВА Ольга Валеріївна** – доктор психологічних наук, професор Донецького національного університету імені Василя Стуса.

**ВІРЧЕНКО Віталій Михайлович** – кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАНУ.

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

**ГАПОН Юрій Васильович** – кандидат біологічних наук, вчитель біології ДНЗ Полтавського вищого міжрегіонального професійного училища.

**ГОЛУНОВА Людмила Андріївна** – кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

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

**ГРИГОРЧУК Інна Дмитрівна** – кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології та методики її викладання Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка.

**ГУКЛИНСЬКА Аліна Валеріївна** – аспірантка кафедри ботаніки ДВНЗ «Ужгородський національний університет».

**ДАВИДОВ Денис Анатолійович** – кандидат біологічних наук, науковий співробітник відділу геоботаніки та екології Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України.

**ДОВГОПОЛА Людмила Іванівна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри біології, методології і методики навчання Університету Григорія Сковороди в Переяславі.

**ДЯЧЕНКО-БОГУН Марина Миколаївна** – доктор педагогічних наук, професор кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.

**ЄРМІШЕВ Олег В'ячеславович** – кандидат біологічних наук, доцент кафедри біофізики і фізіології Донецького національного університету імені Василя Стуса.

**ІЩЕНКО Володимир Іванович** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.

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

**КИГИМ Світлана Леонідівна** – завідувачка науково-дослідного експозиційного відділу природи Полтавського краєзнавчого музею імені Василя Кричевського.

**КОБАК Світлана Ярославівна** – завідувач, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник лабораторії технології вирощування сої та зернобобових культур Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН.

**КОЛІСНИК Татаїсія Миколаївна** – студентка природничого факультету Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.

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

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

**КУР'ЯТА Володимир Григорович** – доктор біологічних наук, професор кафедри біології Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

**ЛЮБІНСЬКА Людмила Григорівна** – доктор біологічних наук, доцент, професор кафедри біології та методики її викладання Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка.

**ОНИПКО Валентина Володимирівна** – доктор педагогічних наук, професор кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.

**ОПТАСЮК Ольга Михайлівна** – кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології та методики її викладання Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка.

**ПЛЮГІН Андрій Валентинович** – кандидат медичних наук, доцент кафедри анатомії людини Полтавського державного медичного університету.

**ПОЛИВАНИЙ Степан Володимирович** – кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

**ПОЛИВАНА Аліна Сергіївна** науковий співробітник кафедри біології Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського

**РОГАЧ Віктор Васильович** – кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

**РОГАЧ Тетяна Іванівна** – кандидат біологічних наук, старший викладач кафедри біології Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

**РУДКЕВИЧ Аліна Костянтинівна** – асистент кафедри біофізики і фізіології Донецького національного університету імені Василя Стуса.

**САДИГОВ Ростислав Ельдарович** – аспірант кафедри ботаніки ДВНЗ «Ужгородський національний університет».

**САМОРОДОВ Віктор Миколайович** – доцент кафедри екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування Полтавської державної аграрної академії, голова Полтавського відділення Українського ботанічного товариства.

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

**ТАЛАЛАЄВА Ольга Сергіївна** – студентка природничо-географічного факультету Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

**ФЕЛЬБАБА-КЛУШИНА Любов Михайлівна** – доктор біологічних наук, професор, завідувачка кафедри ботаніки ДВНЗ «Ужгородський національний університет».

**ХАЛИМОН Олена Володимирівна** – старший науковий співробітник науково-дослідного експозиційного відділу природи Полтавського краєзнавчого музею імені Василя Кричевського.

**ХАННАНОВА Олеся Равілівна** – кандидат біологічних наук, доцент кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.

**ХІЛІНСЬКА Тетяна Володимирівна** – викладач кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології 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, аспірантка кафедри ботаніки.

**ШЕВЧУК Оксана Анатоліївна** кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

**ШЕРСТЮК Олег Олексійович** – завідувач кафедри анатомії людини, доктор медичних наук, професор Полтавського державного медичного університету.

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

**ЮЗИК Микола Антонович** – аспірант кафедри біології та методики її викладання Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка.



## 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 та методи.** 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 Microsoft 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+Shift+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/files/dstu-8302-2015.pdf>.

**References** – список використаних джерел англійською мовою – складається згідно вимог міжнародного бібліографічного стандарту APA (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 «Міжнародні стилі цитування та посилання в наукових роботах. Київ, 2016»: [http://www.kspu.edu/FileDownload.ashx/International%20style%20citations\\_2017.pdf?id=d1b22a28-96eb-4ca4-9ac7-8e29a393b9fb](http://www.kspu.edu/FileDownload.ashx/International%20style%20citations_2017.pdf?id=d1b22a28-96eb-4ca4-9ac7-8e29a393b9fb).

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, видавництв доцільно користуватися онлайн-конвертерами окремо для української та російської мов, посилання на які наведені нижче.

Онлайн-конвертер для транслітерації:

◆ з української мови <https://slovnuk.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 mollyuskov semeistva Physidae (Gastropoda: Hygrophila) Sibiri, Ukrainy i Mongolii [The 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: Roslynnnyi svit [Red Book of Ukraine: Flora]*. Kyiv: Hlobalkonsal'tynh [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 roslynnosti dolyny r. Sivers'kyj Donec [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 варіант 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		
посада		
місце 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 60 грн. за сторінку + DOI 60 грн. Сканкопію квитанції про оплату публікації слід надіслати в редакцію електронною поштою після повідомлення про прийняття статті до друку.

# БІОЛОГІЯ ТА ЕКОЛОГІЯ

Науковий журнал

Том 7  
№ 1 • 2021

Редактор С. В. Пилипенко  
Відповідальний редактор Л. М. Гомля  
Художньо-технічний редактор Л. М. Гомля  
Комп'ютерна верстка Л. М. Гомля

Підписано до друку 19.10.2021 р. Формат 60x84/8.  
Гарнітура Minion Pro. Папір офсетний. Друк офсетний.  
Ум.-друк. арк. 13,95.  
Наклад 100 прим. Зам. № 2119

Віддруковано в ПНПУ імені В. Г. Короленка,  
вул. Остроградського, 2, м. Полтава, 36003  
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру  
серія ДК № 3817 від 01.07.2010 р.