

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

БІОЛОГІЯ
ТА
ЕКОЛОГІЯ

Науковий журнал

Заснований у 2015 році

Виходить двічі на рік

Том 8
№2 • 2022

Полтава • 2022

Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University

BIOLOGY
&
ECOLOGY

Scientific journal

Founded in 2015

Issued twice a year

Volume 8
№2 • 2022

Poltava • 2022

БІОЛОГІЯ ТА ЕКОЛОГІЯ

Науковий журнал

Засновано 2015 року

Засновник та видавець:

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

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

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

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

Редакційна колегія:

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

Члени редакційної колегії:

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

Адреса редакції:

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

e-mail: orlovskiy886@gmail.com

*Друкується за рішенням ученої ради Полтавського національного педагогічного університету
імені В. Г. Короленка (протокол № 4 від 24 листопада 2022 року)*

BIOLOGY & ECOLOGY
Scientific Journal

Founded in 2015

Founder and publisher:

Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University

Certificate about the state registration of print media

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

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

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

Editorial board:

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

Members of the Editorial Board:

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

Address of Editorial Board:

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

e-mail: orlovskiy886@gmail.com

*Printed according to the decision of Academic Council of Poltava V.G. Korolenko
National Pedagogical University (protocol № 4 of Noember 24, 2022)*

ЗМІСТ

ВІД РЕДАКЦІЙНОЇ КОЛЕГІЇ	9
-------------------------------	---

БОТАНІКА

<i>Гапон С. В., Гапон Ю. В.</i> БРІОКОМПОНЕНТ ЛУЧНИХ ФІТОЦЕНОЗІВ РОМЕНСЬКО-ПОЛТАВСЬКОГО ГЕОБОТАНІЧНОГО ОКРУГУ	10
<i>Жук М. В.</i> СИСТЕМАТИЧНА СТРУКТУРА ФЛОРИ ЛУК РОМЕНСЬКО-ПОЛТАВСЬКОГО ГЕОБОТАНІЧНОГО ОКРУГУ	18
<i>Ищук Л. П.</i> ТАКСОНОМІЧНИЙ СКЛАД, БІОЕКОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ, ДЕКОРАТИВНІ ЯКОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ГОСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ КОЛЕКЦІЇ ОДНОРІЧНИКІВ БОТАНІЧНОГО САДУ БІЛОЦЕРКІВСЬКОГО НАУ	29
<i>Калинчук Б. Б.</i> АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ ПОШИРЕННЯ ІНВАЗІЙНОГО ВИДУ <i>H. SOSNOWSKYI MANDEN.</i> , МОЖЛИВІ ШЛЯХИ РЕГУЛЮВАННЯ ПОШИРЕННЯ ТА МЕТОДИ БОРОТЬБИ	41
<i>Клепець О. В.</i> ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ ВОДНОЇ ФЛОРИ м. ПОЛТАВИ ТА ОКОЛИЦЬ	51
<i>Красовський В. В., Гапон С. В., Черняк Т. В.</i> ІНТРОДУКЦІЙНИЙ ПОШУК ТА МОБІЛІЗАЦІЯ ЗРАЗКІВ <i>PRUNUS DULCIS</i> (MILL.) D.A.WEBB. ДЛЯ ДОСЛІДЖЕНЬ В ХОРОЛЬСЬКОМУ БОТАНІЧНОМУ САДУ	65
<i>Орловський О. В.</i> ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ КОЛЕКЦІЇ СУБТРОПІЧНИХ ПЛОДОВИХ КУЛЬТУР НА БАЗІ АГРОБІОСТАНЦІЇ ПОЛТАВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ В. Г. КОРОЛЕНКА	74
<i>Сагайдак В. Р., Перерва В. М., Гомля Л. М., Харченко Л. П., Дяченко-Богун М. М.</i> ЛУЧНІ ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ ОКОЛИЦЬ СЕЛИЩА ГОЛОБОРОДЬКІВСЬКЕ ПОЛТАВСЬКОГО РАЙОНУ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	82
<i>Фельбаба-Клушина Л. М., Вірченко В. М., Садитов Р. Е.</i> МОХОПОДІБНІ БОТАНІЧНОЇ ПАМ'ЯТКИ ПРИРОДИ «ТЕПЛА ЯМА» У ВУЛКАНІЧНИХ КАРПАТАХ (УКРАЇНА)	92

ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН

<i>Корсун О. С.</i> ОСОБЛИВОСТІ ОНТОГЕНЕЗУ <i>HERACLEUM MANTEGAZZIANUM</i> SOMMIER & LEVIER. НА ТЕРИТОРІЇ КАМ'ЯНЕЧЧИНИ	106
<i>Юзик М. А.</i> ВПЛИВ γ -ОПРОМІНЕННЯ НА ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ ТА РІСТ ПРОРОСТКІВ <i>GYPSOPHILA THYRAICA</i> KRASNOVA (<i>CARYOPHYLLACEAE</i>)	119

БІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ І ТВАРИН

<i>Дубінін Д. С., Шепітько В. І., Дубінін С. І., Стецук Є. В., Борута Н. В., Вільхова О. В., Улановська-Циба Н.А.</i> АНАЛІЗ БУДОВИ ВНУТРІШНЬОПЕЧІНКОВИХ ЖОВЧНИХ ШЛЯХІВ ССАВЦІВ ЗІ ЗМІШАНИМ ТИПОМ ХАРЧУВАННЯ	129
<i>Пальчик О. О.</i> ОСОБЛИВОСТІ ОБ'ЄДНАННЯ ПРЕДСТАВНИКІВ НАДКЛАСУ РИБИ (PISCES) У СОЦІАЛЬНІ ГРУПИ	136

ІСТОРІЯ НАУКИ

<i>Самородов В. М., Шиян О. О., Кузьменко Н. В.</i> ПОЛТАВЩИНА ПАМ'ЯТАЄ І ВШАНОВУЄ НАТУРАЛІСТА ДМИТРА ІВАШИНА (1912-1992).....	146
--	-----

РЕЦЕНЗІЇ

<i>Клепець О. В.</i> ПО СЛІДАХ ЖИТТЯ І НАУКОВОЇ СПАДЩИНИ СЕРГІЯ ІЛЛІЧЕВСЬКОГО	148
ДАНІ ПРО АВТОРІВ	152
ВИМОГИ ДО АВТОРІВ	154

CONTENTS

FROM EDITORIAL BOARD	9
-----------------------------------	---

BOTANY

<i>Hapon S. V., Hapon Y. V.</i> BRYOPHYTE COMPONENT OF MEADOW PHYTOCOENOSES IN THE ROMENSKO-POLTAVA GEOBOTANICAL DISTRICT	10
<i>Zhuk M. V.</i> SYSTEMATIC STRUCTURE OF FLORA OF MEADOWS OF THE ROMENSKO-POLTAVSKY GEOBOTANICAL DISTRICT	18
<i>Ishchuk L. P.</i> TAXONOMIC COMPOSITION, BIO-ECOLOGICAL PROPERTIES, ORNAMENTAL QUALITIES AND PROSPECTS OF ECONOMIC USE OF THE COLLECTION OF ANNUALS OF THE BOTANICAL GARDEN OF BILA TSERKVA NATIONAL AGRARIAN UNIVERSITY	29
<i>Kalynchuk B. B.</i> ANALYSIS OF THE PROBLEM INVASIVE SPECIES OF H. SOSNOWSKYI MANDEN., POSSIBLE WAYS OF REGULATING THE DISTRIBUTION AND METHODS OF CONTROL PHYSIOLOGY OF PLANTS	41
<i>Klepets O. V.</i> MEDICINAL PLANTS OF THE AQUATIC FLORA OF THE POLTAVA CITY AND SURROUNDING AREA	51
<i>Krasovsky V. V., Gapon S. V., Cherniak T. V.</i> INTRODUCTORY SEARCH AND MOBILIZATION OF PRUNUS DULCIS (MILL.) D.A.WEBB SPECIMENS FOR RESEARCH IN KHOROL BOTANICAL GARDEN	65
<i>Orlovskiy O. V.</i> THEORETICAL FOUNDATIONS OF FORMING A COLLECTION OF SUBTROPICAL FRUIT CROPS BASED ON THE AGROBIOSCIENCE STATION OF THE V.G. KOROLENKO POLTAVA NATIONAL PEDAGOGICAL UNIVERSITY	74
<i>Sahaidak V. R., Pererva V. M., Gomlya L. M., Kharchenko L. P., Dyachenko-Bogun M. M.</i> MEADOW MEDICINAL PLANTS IN THE VICINITY OF HOLOBORODKIVSKE VILLAGE, POLTAVA DISTRICT, POLTAVA REGION	82
<i>Felbaba-Klushyna L. M., Virchenko V. M., Sadygov R. E.</i> BRYOPHYTES OF THE NATURE MONUMENT OF NATIONAL IMPORTANCE «TEPLA JAMA» WITHIN THE VOLCANIC CARPATHIANS (UKRAINE)	92

PHYSIOLOGY OF PLANTS

<i>Korsun O. S.</i> PECULIARITIES OF ONTOGENY OF HERACLEUM MANTEGAZZIANUM SOMMIER & LEVIER. ON THE TERRITORY OF KAMENETZ REGION	106
<i>Yuzyk M. A.</i> EFFECT OF γ -IRADIATION ON SEED GERMINATION AND GROWTH OF GYPSOPHILA THYRAICA KRASNOVA (CARYOPHYLLACEAE) SEEDLINGS	119

HUMAN AND ANIMAL BIOLOGY

<i>Dubinin D. S. , Shepitko V. I. , Dubinin S. I. , Stetsuk Ye. V. , Boruta N. V. , Vilkhova O. V. , Ulanovskaya-Tsiba N. A.</i> ANALYSIS OF THE STRUCTURE OF THE INTRAHEPATIC BILE DUCTS OF MAMMALS WITH A MIXED TYPE OF NUTRITION	129
<i>Palchyk O. O.</i> PECULIARITIES OF ASSOCIATION OF REPRESENTATIVES OF THE SUPERCLASS PISCES INTO SOCIAL GROUPS	136

HISTORY OF SCIENCE

<i>Samorodov V. M., Shiyan O. O., Kuzmenko N. V.</i> POLTAVSHCHINA REMEMBERS AND HONORES THE NATURALIST DMYTRA IVASHYN (1912-1992).....	146
---	-----

REVIEWS

<i>Klepets O. V.</i> IN THE TRACES OF THE LIFE AND SCIENTIFIC HERITAGE OF SERHIY ILLICHEVSKY	148
--	-----

DATA ON AUTHORS	152
------------------------------	-----

REQUIREMENTS FOR AUTHORS	154
---------------------------------------	-----

ВІД РЕДАКЦІЙНОЇ КОЛЕГІЇ

Вельмишановні колеги!

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

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

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

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

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

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

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

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

З повагою та шаную,
редакційна колегія

УДК 582.32:581.526: 42/48

DOI <https://doi.org/10.33989/2022.8.2.285299>

Гапон С. В.

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка
вул. Остроградського, 2, Полтава, 36003, Україна
gaponsv58@gmail.com

ORCID 0000-0002-4902-6055

Гапон Ю. В.

Державний навчальний заклад «Полтавське вище міжрегіональне професійне училище імені Бірюзова»

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

gyra83@gmail.com

ORCID 0000-0002-3513-4637

БРІОКОМПОНЕНТ ЛУЧНИХ ФІТОЦЕНОЗІВ РОМЕНСЬКО-ПОЛТАВСЬКОГО ГЕОБОТАНІЧНОГО ОКРУГУ

*У роботі охарактеризовано бріокомпонент лучних фітоценозів Роменсько-Полтавського геоботанічного округу. У результаті досліджень встановлено, що у складі лучних фітоценозів України налічується 39 видів мохоподібних, які належать до двох відділів, 3 класів, 6 порядків, 14 родин, 26 родів. Так, відділ *Marchantiophyta* репрезентований одним класом, одним порядком, двома родинами та двома родами. Відділ *Bryophyta* – двома класами, п'ятьма порядками, 12 родинами, 24 родами, 36 видами. Найбагатшими за кількістю видів є родини *Amblystegiaceae*, *Pottiaceae*, (містять по 6 видів кожна), *Plagiomniaceae* (5 видів). У родовому спектрі бріофлори переважають одно- та двовидові роди. Тільки два роди *Brachythesium*, *Plagiomnium* репрезентовані п'ятьма видами кожний.*

Лучна бріофлора характеризується перевагою видів, що мають життєві форми: низька дернинка, висока дернинка та плетиво. Еколого-біологічна структура бріофлори характеризується перевагою тіневитривалих видів мохів та геліофітів; серед гігроморф переважають – гігрозоефіти та мезофіти, трофоморф – мезотрофи, мезоевтрофи та еутрофи.

Ключові слова: луки, мохоподібні, мохи, бріокомпонент, Роменсько-Полтавський геоботанічний округ.

Вступ. Лучні фітоценози є інтразональним типом рослинності, які, не утворюючи власної зони, все ж притаманні усім рівнинним та гірським географічним регіонам і формуються в різних умовах. Так, для лісостепової зони характерними є луки, розміщені в заплавах річок, глибоких подах, на днищах балок та їхніх північних схилах. Вони є неоднорідними. У зоні Полісся та на півночі Лісостепу поширені суходільні луки, які живляться тільки атмосферними опадами. Заплавні луки розташовані в заплавах річок, низинні – у долинах зниклих річок, на днищах улоговин та балок і живляться не тільки атмосферними опадами, а й підземними водами. Болотні луки сформовані в умовах постійного або надмірного зволоження ґрунтів. Лучні фітоценози є характерними і для Роменсько-Полтавського геоботанічного округу, обов'язковим компонентом фіторізноманітності якого є мохоподібні. Тому метою нашої роботи і було дослідження та

комплексна характеристика бріокомпоненту лучних фітоценозів Роменсько-Полтавського геоботанічного округу.

Матеріали і методи дослідження. Матеріалом для написання даної роботи є флористичні збори мохоподібних, проведені нами під час експедиційних досліджень на початку XXI ст. при вивченні мохових угруповань Лісостепу України та доповнені протягом експедиційних виїздів у 2020-2022 рр. у межах Роменсько-Полтавського геоботанічного округу в ході комплексного вивчення луків в розрізі виконання науково-дослідницької теми кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка: «Структурно-функціональні особливості природних та штучних фітоценозів Лівобережного Лісостепу України» (Державний реєстраційний номер: 0122U001076). У процесі виконання роботи застосовувалися польові методи збору бріологічного матеріалу, лабораторний (ідентифікація видів мохоподібних) та методи узагальнення, аналізу та інтерпретації отриманих даних. Всього опрацьовано 322 пакети гербарних зразків мохоподібних, зібраних у лучних фітоценозах території дослідження.

Види мохоподібних наведені згідно Другого чекліста мохоподібних України (Бойко, 2014) та Продромусу мохоподібних України (Вірченко та ін., 2022) з врахуванням останніх монографічних зведень (*Annotated checklist ...*, 2020) та власних напрацювань (Гапон та ін., 2016, 2017). Автори видів мохоподібних та розподіл по типах луків, наведені в таблиці.

Територія дослідження. Згідно геоботанічного районування України (*Геоботанічне районування*, 1977) Роменсько-Полтавський геоботанічний округ знаходиться в межах Лівобережно-Придніпровської підпровінції, Східноєвропейської провінції, Європейсько-Сибірської лісостепової області. Це округ лучних степів, дубових, грабово-дубових (на заході) та дубово-соснових (на терасах річок) лісів і евтотрофних боліт. Так як територія округу перетинається долинами річок Удаю, Сули, Псла, Хоролу, Ворскли, тут формуються різнотипові заплавні луки на лучно-глеєвих та дерново-глеєвих ґрунтах. Так як в минулому на вододільних плато панували значні площі широколистяних лісів, то на їхньому місці сформувалися суходільні луки. Є фрагменти низинних, засолених та заболочених лук.

Округ диференційований на низку геоботанічних районів: Прилуцько-Лохвицький, Гадяцько-Миргородський, Зіньківсько-Решетилівський, Дикансько-Котельвівський та Чутівський, у переважній більшості яких в складі рослинного покриву беруть участь заплавні луки (Прилуцько-Лохвицький, Гадяцько-Миргородський, Зіньківсько-Решетилівський). Хоча луки як біогеоценоз, присутні в кожному з геоботанічних районів. Обов'язковим компонентом в лучних фітоценозах є мохоподібні, які в різних типах луків відіграють різну ценотичну роль.

Результати та їх обговорення. У результаті наших досліджень встановлено, що бріокомпонент лучних фітоценозів Роменсько-Полтавського геоботанічного округу налічує 39 видів мохоподібних, які належать до двох відділів, 3 класів, 6 порядків, 14 родин, 26 родів. Так, відділ *Marchantiophyta* репрезентований одним класом, порядком, двома родинами та двома родами. Відділ *Bryophyta* – двома класами, п'ятьма порядками, 12 родинами, 24 родами, 36 видами. Найбагатшими за кількістю видів є родини *Amblystegiaceae*, *Pottiaceae*, (містять по 6 видів кожна), *Plagiomniaceae* (5 видів). Трьома видами репрезентована родина *Polytrichaceae*, по два види містять родини *Funariaceae*, *Thuidiaceae*. Решта вісім родин містять по одному видові.

У родовому спектрі бріофлори переважають одно- та двовидові роди. Тільки два роди *Brachythecium*, *Plagiomnium* репрезентовані п'ятьма видами кожний.

Аналізуючи бріофлору луків в цілому, необхідно зазначити, що вона є типовою для лучних фітоценозів Лівобережного Лісостепу України та Лісостепу України і становить 17% від кількості видів першої бріофлори та 10% від кількості видів другої (Гапон, 1992; 2011).

Відносна бідність на мохоподібні лучних фітоценозів Роменсько-Полтавського геоботанічного округу пояснюється добре розвиненим трав'янистим покривом, який перешкоджає формуванню бріокомпоненту. Найбагатшими на мохоподібні є низинні

болотисті луки, значно біднішими – справжні, суходільні та остепнені луки. Практично бріофіти відсутні на засолених луках.

На суходільних луках моховий покрив розвинений слабо. Це пов'язано, ймовірно, як з достатнім розвитком трав'янистого покриву, так і нестачею вологи в даних типах луків. Швидше всього, мохоподібні витісняються тут більш конкурентноздатними судинними рослинами.

На суходільних луках під наметом трав'янистого покриву зростають *Abietinella abietina*, *Plagiomnium cuspidatum*, *P. undulatum*. У місцях, де він відсутній, зростають *Atrichum undulatum*, *Brachythecium salebrosum*, рідше – *Amblystegium serpens*, *Brachythecium glareosum*, *Ceratodon purpureus*, *Bryum caespiticium*. На порушених ґрунтах (кротовинах, у місцях пошкодження дернинки та ін.) часто відмічені *Funaria hygrometrica*, *Pottia truncata*.

На остепнених луках бріокомпонент подібний до фітоценозів суходільних луків і представлений видами: *Abietinella abietina*, *Brachythecium albicans*, *B. glareosum*, рідше *Plagiomnium cuspidatum*. У місцях, вільних від трав'янистої рослинності, зростає *Brachythecium salebrosum*, *Syntrichia ruralis*, рідше *Polytrichum piliferum*, *Phascum piliferum*. На порушених ґрунтах виявлені *Bárbula unguiculata*, *Ceratodon purpureus*, *Fissidens bryoides*.

Справжні луки бідні на мохоподібні, адже на них розвинутий буйний покрив з судинних рослин. Тут поодинокі відмічені *Marchantia polymorpha*, *Oxyrrhynchium hians*, *Thuidium assimile*, зрідка – *Amblystegium juratzkanum*, *Dicranella heteromalla*.

Таблиця 1

**Видовий склад мохоподібних лучних фітоценозів
Роменсько-Полтавського геоботанічного округу**

№ п/п	Вид	Типи луків					Прируслові ділянки заплави
		Суходільні	Остепнені	Справжні	Низинні заболочені	Засолені	
Marchantiophyta							
1	<i>Marchantia polymorpha</i> L.			+			
2	<i>Riccia canaliculata</i> Hoffm.				+		+
3	<i>R. crystallina</i> L. emend. Raddi						+
Bryophyta							
4	<i>Abietinella abietina</i> (Hedw.) Fleisch.	+	+				
5	<i>Amblystegium serpens</i> (Hedw.) Schimp	+	+				
6	<i>A. juratzkanum</i> Schimp.		+	+	+		
7	<i>Atrichum undulatum</i> (Hedw.) P. Beauv.	+					
8	<i>Bárbula convoluta</i> Hedw.	+					
9	<i>B. unguiculata</i> Hedw.		+				
10	<i>Brachythecium albicans</i> (Hedw.) Schimp	+	+			+	
11	<i>B. glareosum</i> (Bruch ex Spruce) Schimp.	+	+				
12	<i>B. mildeanum</i> (Schimp.) Schimp.)				+		
13	<i>B. rivulare</i> Schimp.				+		
14	<i>B. rutabulum</i> (Hedw.) Schimp.				+		
15	<i>B. salebrosum</i> (Hoffm. ex F. Weber & Mohr) Schimp.	+	+				
16	<i>Bryum caespiticium</i> Hedw.	+					
17	<i>Ceratodon purpureus</i> (Hedw.) Brid.	+	+			+	
18	<i>Climacium dendroides</i> (Hedw.) F. Weber & Mohr)				+		

Продовження табл. 1

19	<i>Dicranella heteromálla</i> (Hedw.) Schimp. –	+		+			
20	<i>Drepanocláduş adúncuş</i> (Hedw.) Warnst.				+		
21	<i>D. séndtneri</i> (Schimp. ex H. Müll.) Warnst.				+	+	
22	<i>Fissidens bryóides</i> Hedw.		+				
23	<i>Funária hygrométrica</i> Hedw.	+	+		+		
24	<i>Hygroamblystegium várium</i> (Hedw.) Mönk.		+		+		
25	<i>Leptodíctyumuş ripárium</i> (Hedw.) Warnst.				+		
26	<i>Oxyrrhýnchium híans</i> (Hedw.) Loeske			+	+		
27	<i>Phascum pilíferum</i> Hedw.	+	+		+		
28	<i>Physcomitrium pyrifórme</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.		+				
29	<i>Plagiómniumuş affíne</i> (Blandow ex Funck) T. Kop.				+		
30	<i>P. cuspidátum</i> (Hedw.) T. Kop.	+					
31	<i>P. ellípticum</i> (Brid.) T. Kop.				+		
32	<i>P. médium</i> (Bruch & Schimp.) T. Kop.				+		
33	<i>P. undulátum</i> (Hedw.) T. Kop.	+					
34	<i>Polytrichum perigoniále</i> Michx.				+		+
35	<i>P. pilíferum</i> Hedw.						+
36	<i>Ptychostomum pseudotriquétrum</i> (Hedw.) J.R.Spence & H.P.Ramsay				+		
37	<i>Syntrichia rurális</i> (Hedw.) F. Weber & Mohr					+	+
38	<i>Thuidium assímile</i> (Mitt.) Jaeg.			+			
39	<i>Tortula truncáta</i> (Hedw.) Mitt.	+					

Найбагатшими за видовим складом у районі дослідження є низинні заболочені луки. Їхній бріокомпонент налічує 19 видів, які диференціюються за ступенем зволоження субстрату. Так, у зниженнях рельєфу, заповнених водою, або там де субстрат перезволожений відмічено найвологолюбніші види. Це *Brachythécium mildeánum*, *Drepanocláduş adúncuş*, *D. séndtneri*, *Leptodíctyumuş ripárium*, *Ptychostomum pseudotriquétrum*. На відкритих місцях (порушених ектопах) зростають *Funária hygrométrica*, *Phascum pilíferum*, *Riccia canaliculáta*, в проміжках між дерниною трав'янистих рослин відмічені *Amblystegium juratzkánum*, *Brachythécium rivuláre*, *B. rutábulum*, *Hygroamblystegium várium*, *Climácium dendróides*, *Oxyrrhýnchium híans*, *Plagiómniumuş affíne*, *P. ellípticum*, *P. médium*, *P. undulátum*, *Polytrichum perigoniále*.

Засолені луки на території дослідження трапляються незначними плямами і відмічені нами в долинах р. Сули, Ворскли, Хоролу, Псла. Вони характеризуються розрідженим трав'янистим покривом з участю галофітів. Бріокомпонент практично невиражений і репрезентований видами *Brachythécium álbianş*, *Ceratodon purpúreus*, *Syntrichia rurális*.

Прируслові частини заплави також бідні на мохоподібні. На них відмічені *Polytrichum perigoniále*, *P. pilíferum*, *Riccia canaliculáta*, *R. crystallina*, *Syntrichia rurális*.

Еколого-біологічний, біоморфологічний та географічний аналіз бріофлори досліджуваних луків вказує на різномірність лучних ектопів та умов, у яких вони формуються.

Еколого-біологічний аналіз бріофлори свідчить про перевагу серед геліоморф тіневитривалих мохів та геліофітів; гігоморф – гігомезофітів та мезофітів, трофоморф – мезотрофів, мезоевтрофів та еутрофів. Група геліофітів представлена 14 видами (39,90%), тіневитривалих – 17 (43,59%) (рис. 1). Доля тіньових та індіферентних видів значно менша (відповідно сім та один вид – 17,94% та 2,56%). Типовими геліофітами на луках є *Abietínella abietína*, *Marchantia polymórpha*, *Syntrichia rurális*; тіневитривалими – *Amblystegium sérpens*, *A. juratzkánum*, *Hygroamblystegium várium*.

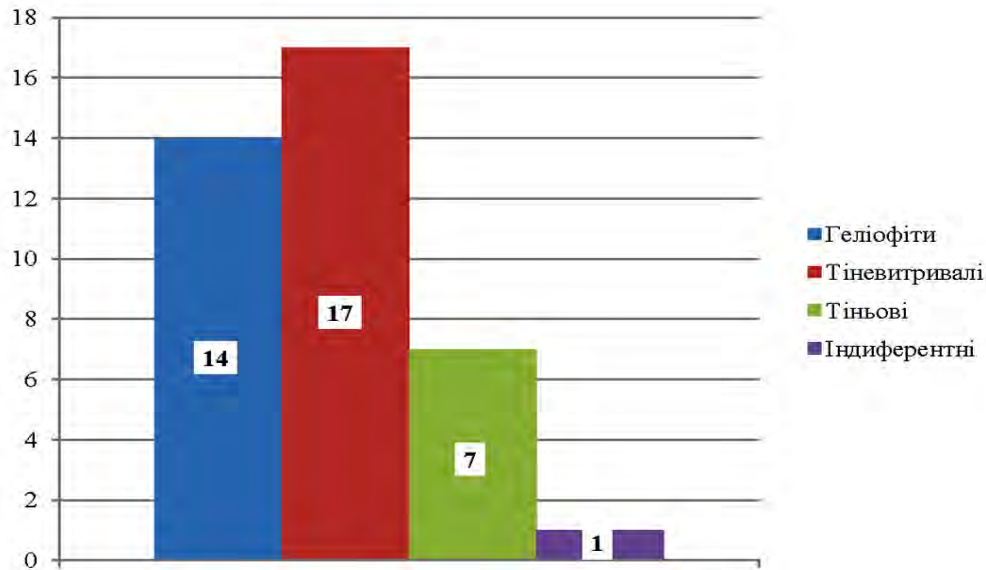


Рис. 1. Геліоморфи мохоподібних лучних фітоценозів Роменсько-Полтавського геоботанічного округу

Серед гігроморф переважаючими групами є гігромезофіти (12 видів, 30,77%) та мезофіти (11 видів, 28, 21%) (рис. 2). Решта екогруп за відношенням до вологи представлена незначною кількістю видів, а саме: ксеромезофіти та ксерофіти (відповідно шістьма та чотирма видами – 15,38% та 10,26%), гігрофіти та гідрофіти (три та два види – 7,70% та 5,13%) та одним індиферентним видом (2,60%). Типовими гігромезофітами на луках є *Brachythécium mildeánum*, *B. rivuláre*, *B.rutábulum*, *Marchantia polymórpha*; мезофітами – *Amblystegium sérpens*, *A. juratzkánum*, *Atrichum undulatum*, *Fissidens bryóides* та ін.

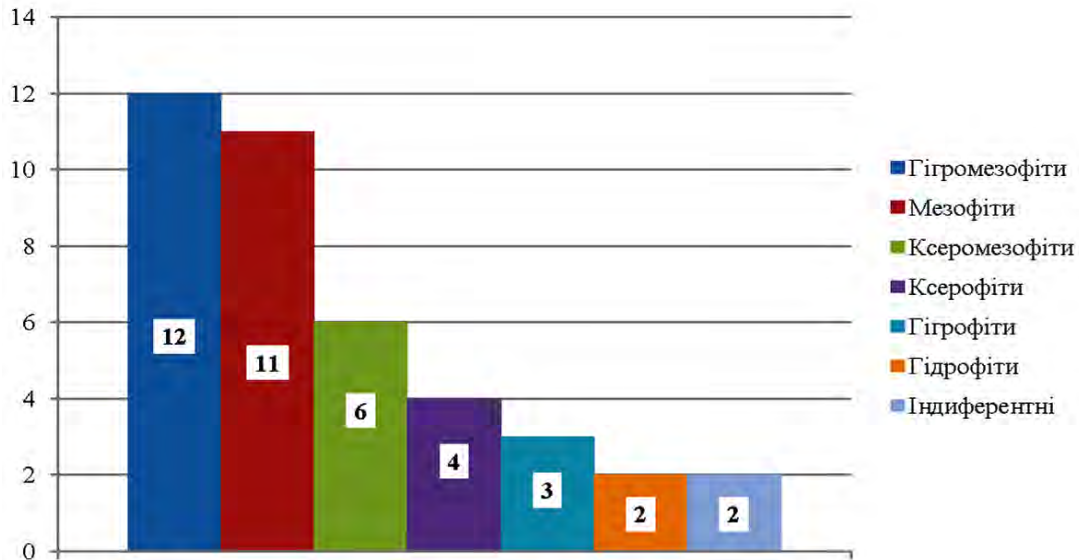


Рис. 2. Гігроморфи мохоподібних лучних фітоценозів Роменсько-Полтавського геоботанічного округу

Так як лучні фітоценози формуються переважно на багатих та середніх за поживністю ґрунтах, серед субстратоморф і переважають мезотрофи (14 видів, 35,90%), мезоевтрофи та евтрофи (по 9 видів, по 23,80%) (рис. 3). Частка олігомезотрофів та оліготрофів незначна. Прикладом лучних мезотрофів є *Amblystegium sérpens*, *A. juratzkánum*, *Marchantia polymórpha*, *Oxyrrhynchium híans*, *Thuidium assimile*, мезоевтрофів – *Brachythecium rivuláre*, *B. rutábulum*, *Plagiómniium cuspidátum*, *Tortula truncáta*.

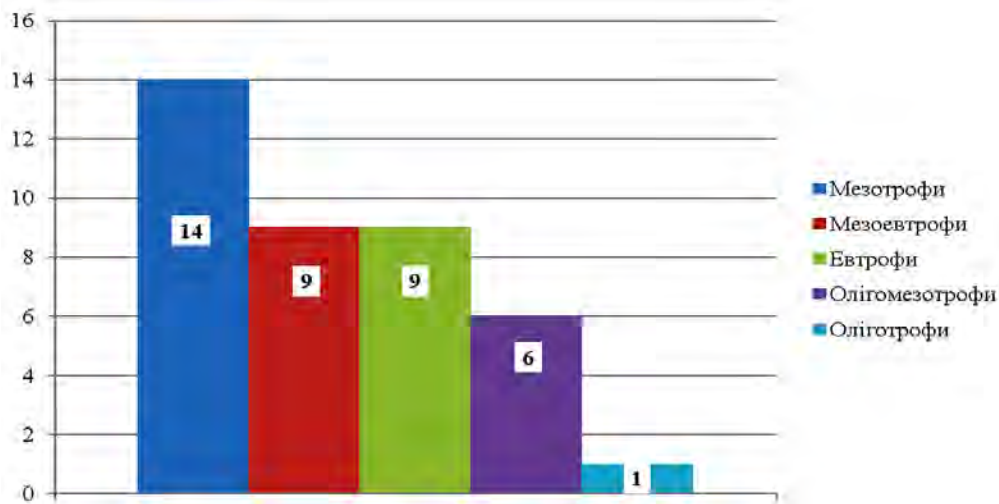


Рис. 3. Трофоморфи мохоподібних лучних фітоценозів Роменсько-Полтавського геоботанічного округу

У складі бріофлори переважають види, які мають життєву форму низька дернинка (9 видів, 23,5%), висока дернинка та плетиво (по 8 видів кожна, по 20,8%), плоский килим (6 видів, 15,38%). Решта груп життєвих форм, а саме: таломний килим, дендроїдний тип, ниткоподібний килим та подушечки відіграють у біоморфологічній структурі бріофлори незначну роль і представлені відповідно: трьома видами (таломний килим, 7,69%), двома видами кожний (ниткоподібний килим та дендроїдний тип, по 5,13%) та одним видом (подушечки 2,56%) (рис. 4). Життєву форму низька дернинка мають *Bryum caespitium*, *Ceratodon purpureus*, *Dicranella heteromalla*, *Funaria hygrometrica*, високу – *Atrichum undulatum*, *Plagiomnium affine*, *P. ellipticum*, *Polytrichum perigoniale*, *P. piliferum*, плетиво – види роду *Brachythecium*, *Abietinella abietina*, *Thuidium assimile* та ін.

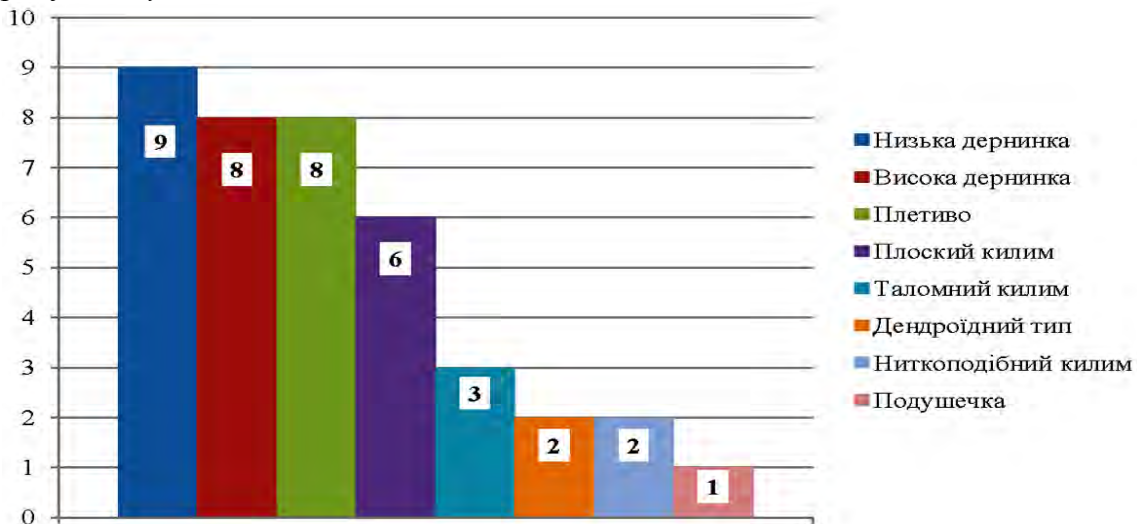


Рис. 4. Біоморфи мохоподібних лучних фітоценозів Роменсько-Полтавського геоботанічного округу

Згідно географічного аналізу бріофлора лучних фітоценозів характеризується як бореально-неморальна з незначною участю аридних видів та космополітів.

Висновки. Таким чином, невід'ємним компонентом лучних фітоценозів є мохоподібні, які входять до складу рослинного покриву та формують його складову – бріокомпонент. Його розвиток та видовий склад корелює з умовами абіотичного середовища, в яких формуються лучні угруповання. Подальші дослідження мохоподібних різнотипових луків Роменсько-Полтавського геоботанічного району дадуть змогу простежити за формуванням мохового покриву лучних фітоценозів та його складом.

ЛІТЕРАТУРА

- Бойко М. Ф. Другий чекліст мохоподібних України. *Чорноморський ботанічний журнал*. 2014. Т. 10 (4). С. 426–487. DOI:10.14255/2308-9628/14.104/2.
- Вірченко В. М., Нипорко С. О. Продромус мохоподібних України. Київ : Наукова думка, 2022. 175 с.
- Гапон С. В. Мохообразные Левобережной Лесостепи Украины : дис. ... канд. биол. наук : 03.00.05. Киев, 1992. 216 с.
- Гапон С. В. Мохоподібні Лісостепу України (рослинність та флора) : дис. ... д-ра біол. наук : 03.00.05. Київ, 2011. 855 с.
- Гапон С. В. Гапон Ю. В. Конспект флори мохоподібних Лісостепу України (Anthocerotophyta, Marchantiophyta, Bryophyta (Sphagnopsida)) : монографія. Полтава : ФОП Кулібаба, 2016. Ч. I. 106 с.
- Гапон С. В., Гапон Ю. В. Конспект мохоподібних Лісостепу України Bryophyta: класи Polytrichopsida, Tetraphidopsida, Bryopsida). Полтава : ФОП Кулібаба, 2017. Ч. II. 368 с.
- Геоботанічне районування Української РСР. Київ : Наукова думка, 1977. 303 с.
- Hodgetts, N. G., et al. (2020). Anannotated checklist of bryophytes of Europe, Macaronesia and Cyprus. *Journal of Bryology*, 42 (1), 1-116. DOI: 10.1080/03736687.2019.1694329.

REFERENCES

- Boiko, M. F. (2014). Druhiy cheklist mokhopodibnykh Ukrainy [The second checklist of bryophytes of Ukraine]. *Chornomorskyi botanichnyi zhurnal [Black Sea Botanical Journal]*, 10 (4), 426-487. DOI:10.14255/2308-9628/14.104/2 [in Ukrainian].
- Hapon, S. V. (1992). *Mokhoobraznye Levoberezhnoi Lesostepu Ukrainy [Bryophytes of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine]*. (PhD diss.). Kyev [in Russian].
- Hapon, S. V. (2011). *Mokhopodibni Lisostepu Ukrainy (roslynnist ta flora) [Moss of the Forest-Steppe of Ukraine (vegetation and flora)]*. (D diss.). Kyiv [in Ukrainian].
- Hapon, S. V., & Hapon, Yu. V. (2016). *Konspekt flory mokhopodibnykh Lisostepu Ukrainy (Anthocerotophyta, Marchantiophyta, Bryophyta (Sphagnopsida)) [Synopsis of the bryophyte flora of the Forest Steppes of Ukraine (Anthocerotophyta, Marchantiophyta, Bryophyta (Sphagnopsida))]*: monohrafiia. (Part. I). Poltava: FOP Kulibaba [in Ukrainian].
- Hapon, S. V., & Hapon, Yu. V. (2017). *Konspekt mokhopodibnykh Lisostepu Ukrainy Bryophyta: klasy Polytrichopsida, Tetraphidopsida, Bryopsida [Synopsis of bryophytes of the Forest Steppe of Ukraine Bryophyta: classes Polytrichopsida, Tetraphidopsida, Bryopsida]*. (Part II). Poltava: FOP Kulibaba [in Ukrainian].
- Heobotanichne raionuvannia Ukrainskoi RSR [Geobotanical zoning of the Ukrainian SSR]*. (1977). Kyiv: Naukova dumka [in Ukrainian].
- Hodgetts, N. G., et al. (2020). Anannotated checklist of bryophytes of Europe, Macaronesia and Cyprus. *Journal of Bryology*, 42 (1), 1-116. DOI: 10.1080/03736687.2019.1694329.
- Virchenko, V. M., & Nyporko, S. O. (2022). *Prodromus mokhopodibnykh Ukrainy [Prodromus of bryophytes of Ukraine]*. Kyiv: Naukova dumka [in Ukrainian].

Hapon S. V.

Poltava V. G. Korolenko National Pedagogical University

Hapon Y. V.

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

BRYOPHYTE COMPONENT OF MEADOW PHYTOCOENOSES IN THE ROMENSKO-POLTAVA GEOBOTANICAL DISTRICT

The bryophyte component of the meadow phytocoenoses of the Romensko-Poltava geobotanical district is characterized in this study. The research revealed that the meadow phytocoenoses of Ukraine consist of 39 species of mosses, belonging to two divisions, three classes,

six orders, 14 families, and 26 genera. The division Marchantiophyta is represented by one class, one order, two families, and two genera. The division Bryophyta is represented by two classes, five orders, 12 families, 24 genera, and 36 species. The richest families in terms of species diversity are Amblystegiaceae and Pottiaceae (each containing six species), and Plagiomniaceae (with five species). The genera in the bryoflora spectrum are predominantly monospecific or bispecific. Only two genera, Brachythecium and Plagiomnium, are represented by five species each. The meadow bryoflora is characterized by the prevalence of species with life forms such as low cushions, tall cushions, and mats. The ecological-biological structure of the bryoflora is characterized by the dominance of shade-tolerant mosses and heliophytes. Among hygromorphs, hygromesophytes and mesophytes prevail, while among trophomorphs, mesotrophs, mesoeutrophs, and eutrophs are dominant.

Keywords: meadows, bryophytes, mosses, bryophyte component, Romensko-Poltava geobotanical district.

Надійшла до редакції 23.09.2022

УДК 581.93

DOI <https://doi.org/10.33989/2022.8.2.285300>

М. В. Жук

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

вул. Остроградського, 2, Полтава, 36003, Україна

zhuk.mv@ukr.net

ORCID 0000-0002-1601-3071

СИСТЕМАТИЧНА СТРУКТУРА ФЛОРИ ЛУК РОМЕНСЬКО-ПОЛТАВСЬКОГО ГЕОБОТАНІЧНОГО ОКРУГУ

У статті проаналізовано систематичну структуру флори лук Роменсько-Полтавського геоботанічного округу. Встановлено видовий склад флори, який нараховує 601 вид, що належать до 306 родів, 66 родин, 41 порядку, 3 класів, 2 відділів. Magnoliophyta є домінуючим відділом, оскільки до нього входять 598 (98,5%) видів, 305 (99,7%) родів, 65 (98,5%) родин. До провідних родин за кількістю видів досліджених лук належать Asteraceae (113 видів, 18,8%), Poaceae (67 видів, 11,1%), Fabaceae (45 видів, 7,5%), Lamiaceae (36 видів, 6%), Caryophyllaceae (29 видів, 4,8%), Scrophulariaceae (26 видів, 4,3%), Brassicaceae (25 видів, 4,2%), Cyperaceae (24 види, 4%), Rosaceae (23 види, 3,8%), Ranunculaceae (22 види, 3,7%), які разом складають 410 видів, що від загальної кількості видів складає 68,2%. Перші три родини містять 225 видів, які від загальної кількості видів становлять 37,4%. До провідних родин за кількістю родів флори лук Роменсько-Полтавського геоботанічного округу належать Asteraceae (51 рід, 16,6%), Poaceae (38 родів, 12,4%), Lamiaceae (19 родів, 6,2%), Fabaceae (17 родів, 5,5%), Brassicaceae (17 родів, 5,5%), Apiaceae (16 родів, 5,2%), Caryophyllaceae (16 родів, 5,2%), Rosaceae (13 родів, 4,2%), Ranunculaceae (10 родів, 3,2%), Scrophulariaceae (9 родів, 2,9%), які разом містять 206 родів, що становить 66,9% від загальної кількості родів. Перші три родини мають 108 родів, від загальної кількості складають 35,2%. До провідних родів входять Carex L. (16 видів, 5,2%), Ranunculus L., Trifolium L., Veronica L. (по 9 видів, 2,9%), Festuca L., Galium L. (по 8 видів, 2,6%), Artemisia L., Centaurea L., Cirsium Mill., Inula L., Juncus L., Plantago L., Poa L., Vicia L. (по 7 видів, 2,3%), які разом нараховують 108 видів із 601 та становлять 37,5% від загальної кількості виявлених видів. За видовою насиченістю Carex L. є єдиним поліморфним, проте 281 рід (91,9%) належить до бідних та монотипних родів, які мають 428 видів, котрі від загальної кількості видів складають 71,2%. З порівнюваними флорами лук Лівобережного Лісостепу, судинних рослин Лівобережного Придніпров'я та кормових угідь Лісостепу України за спектрами провідних родин по видам, родам та провідних родів флора лук Роменсько-Полтавського геоботанічного округу має подібні результати.

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

Вступ. В умовах сучасного антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище трансформується рослинний покрив. Під впливом сільськогосподарської діяльності – розорювання природних територій, посилене випасання худоби, відбуваються зміни і у лучних фітоценозах, які проявляються у зменшенні регіональної флори, її синантропізації, ксерофітизації, галофітизації, рудералізації (Буждиган, Баглей, Руденко, 2016; Козир, 2012; Конограй, Білоножко, 2014; Куземко, 2012; Лавров та ін., 2016).

Екологічні функції лук полягають у протипаводковій, протиерозійній, водорегуляційній дії, збереженні значної кількості видів не тільки автотрофів, а й гетеротрофів. Лучна рослинність є джерелом харчових, лікарських, медоносних, декоративних, інсектицидних, ефіроолійних, фарбувальних та кормових рослин (Орлова, 2011). З огляду на це доцільним є дослідження флористичного складу лук Роменсько-Полтавського геоботанічного округу з метою захисту, відновлення та раціонального управління.

Встановлення та аналіз систематичної структури флори є основою для розуміння кількісного і якісного стану лучних фітоценозів (Толмачев, 1974).

У літературних джерелах відомості про фіторізноманіття лук геоботанічного округу є фрагментарними (Байрак, 1997; Орлова, 2011; Якубенко, 2007). Тому метою роботи є встановлення та аналіз систематичної структури флори лук Роменсько-Полтавського геоботанічного округу.

Матеріали і методи дослідження. В основу роботи із визначення систематичної структури покладено матеріали польових досліджень заплавної, суходільної та низинної лук Роменсько-Полтавського геоботанічного округу (Полтавська область: околиці сіл Вербине, Виноминівка, Вільхуватка, Глоди, Говтва, Дюбівщина, Комарівка, Луки, Нижні Млини, Остап'є, Спепове, Стасі, Хильківка; Сумська область: околиці сіл Веселий Степ, Піски, Пустовійтівка, Хмелів; Харківська область: околиці села Олійники) (рис. 1). Вивчення лучних фітоценозів околиць наведених вище населених пунктів здійснювалось автором протягом 2020-2022 років.

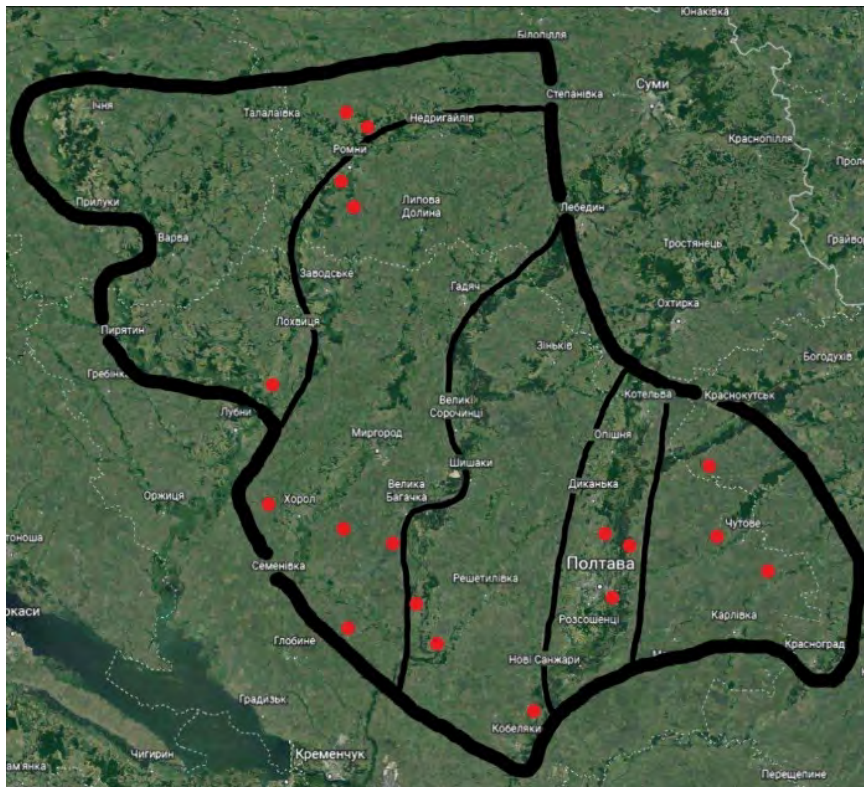


Рис. 1. Карта Роменсько-Полтавського геоботанічного округу (Google Earth)

Були застосовані маршрутні та напівстаціонарні методи. Ідентифікація видів проводилась за «Определителем высших растений Украины» (1987). Номенклатура таксонів узгоджена з «Checklist of Vascular Plants...» (Mosyakin, Fedoronchuk, 1999). Систематична структура складена згідно з принципами А. І. Толмачова та його визначенням, що систематична структура флори – це розподіл видів між систематичними категоріями вищих рангів (Толмачев, 1974).

Результати та їх обговорення. Встановлено видовий склад лук Роменсько-Полтавського геоботанічного округу, який нараховує 601 вид, що належать до 306 родів, 66 родин, 41 порядку, 3 класів, 2 відділів. Систематичну різноманітність відображає кількісне співвідношення родин, родів та видів, яке представлено у *табл. 1*.

Таблиця 1

**Кількісний розподіл таксономічних одиниць флори лук
Роменсько-Полтавського геоботанічного округу**

Відділ, клас	Родини		Роди		Види		Співвідношення (родини, роди, види)	Родовий коефіцієнт
	Кількість							
	абс., шт.	відн., %	абс., шт.	відн., %	абс., шт.	відн., %		
<i>Equisetophyta, Equisetopsida</i>	1	1,5	1	0,3	3	0,5	1:1:1	3
<i>Magnoliophyta, Liliopsida</i>	17	26,2	67	21,9	125	20,9	1:3,9:7,4	1,9
<i>Magnoliophyta, Magnoliopsida</i>	48	73,8	238	77,8	473	79,1	1:5:9,9	2
Разом:	66	100	306	100	601	100	1:4,7:9,1	2

Аналіз отриманих результатів показав, що флора лук Роменсько-Полтавського геоботанічного округу складає 11,8% від флори України, яка має 5100 видів (Mosyakin, & Fedoronchuk, 1999), 58% від флори лук Лівобережного Лісостепу України, яка нараховує 1037 видів (Орлова, 2011), від флори судинних рослин Лівобережного Придніпров'я – 37,5% (1601 вид) (Байрак, 1997), флори кормових угідь Лісостепу України – 43,5% (1382 види) (Якубенко, 2007).

Одним із показників систематичного різноманіття є флористичні пропорції, які для флори лук Роменсько-Полтавського геоботанічного округу складають 1:4,7:9,1, родовий коефіцієнт становить 2, а середнє видове багатство на одну родину – 9,1.

Домінуючим відділом є *Magnoliophyta*, оскільки 598 (98,5%) видів, 305 (99,7%) родів, 65 (98,5%) родин належать саме до цього таксону. Серед *Magnoliophyta* за кількістю видів клас *Magnoliopsida* переважає над *Liliopsida*, співвідношення між ними 3,8:1. Однак порівняння цих пропорцій із іншими флорами ускладнюється, оскільки вони залежать від площі дослідженої території. Проте основні властивості флори відображає кількісний склад перших десяти родин, що дозволяє порівнювати флори різних площ (Толмачев, 1974). Провідні родини за кількістю видів дослідженого геоботанічного округу представлені у *табл. 2*.

Таблиця 2

**Спектр провідних родин за кількістю видів лук
Роменсько-Полтавського геоботанічного округу**

Позиція	Родина	Кількість видів	
		абсолютна, шт.	відносна, %
1	<i>Asteraceae</i>	113	18,8
2	<i>Poaceae</i>	67	11,1
3	<i>Fabaceae</i>	45	7,5
4	<i>Lamiaceae</i>	36	6
5	<i>Caryophyllaceae</i>	29	4,8
6	<i>Scrophulariaceae</i>	26	4,3
7	<i>Brassicaceae</i>	25	4,2
8	<i>Cyperaceae</i>	24	4
9	<i>Rosaceae</i>	23	3,8
10	<i>Ranunculaceae</i>	22	3,7
	Разом:	410	68,2

До десятих провідних родин за кількістю видів досліджених територій належить 410 видів, що становить 68,2% від загальної кількості видів. Подібний результат наявний у флорі лук Лівобережного Лісостепу України – 64,6% (Орлова, 2011), лук Північного Лівобережного геоботанічного округу – 67,3% (Тертишний, 2008), заплавлених луків р. Сула (Сумська область) – 63,3% (Бондарева, 2004), лучних степів Київського плато – 70,1% (Гриценко, 2007). Значно нижчий відсоток видів у провідному спектрі родин у флорі долини р. Хорол – 59,3% (Гомля, 2004), Черкасько-Чигиринського геоботанічного району – 57,5% (Гайова, 2009), НПП «Пирятинський» – 57,3% (Коваленко, 2016), Лівобережного Придніпров'я – 56,9% (Байрак, 1997), РЛП «Кременчуцькі плавні» – 55,8% (Гальченко, 2004), РЛП «Гадяцький» – 55,6% (Ханнанова, 2018), НПП «Ічмянський» – 55,5% (Жигаленко, 2011), Кременчуцького водосховища – 55,4% (Конограй, 2013), природних кормових угідь Лісостепу України – 54,5% (Якубенко, 2007).

Asteraceae, *Poaceae* та *Fabaceae* на луках Роменсько-Полтавського геоботанічного округу займають перші три позиції та містять 225 видів або 37,4%, що подібно даних деяких авторів (Байрак, 1997; Бондарева, 2004; Гальченко, 2004; Гомля, 2004; Гриценко, 2007; Орлова, 2011; Тертишний, 2008). Таке розташування свідчить про природний характер флори та клімаксову стадію розвитку лучних угруповань.

Перше місце у родинному спектрі лук Роменсько-Полтавського геоботанічного округу посідає *Asteraceae* (113 видів або 18,8%), що характерно для флори всієї Голарктики. Аналогічну позицію, крім згаданих вище, дана родина займає і в інших флорах України (Гайова, 2009; Жигаленко, 2011; Коваленко, 2016; Ханнанова, 2018; Конограй, 2013; Якубенко, 2007).

Poaceae знаходиться на другому місці (67 видів або 11,1%), таке положення обумовлене наявністю зволжених та перезволжених екоотопів. Присутність цієї родини надає дослідженій флорі бореальних рис. У дослідженнях вище не зазначених авторів (Гайова, 2009; Жигаленко, 2011; Коваленко, 2016; Конограй, 2013; Ханнанова, 2018; Якубенко, 2007) таксон займає той самий ранг.

На третьому місці розташовується родина *Fabaceae* (45 видів або 7,5%), що свідчить про зв'язок дослідженої флори із флорою середземномор'я. Подібний результат, крім вказаних раніше, отримали інші автори (Конограй, 2013; Ханнанова, 2018).

Четверте місце належить середземноморській родині *Lamiaceae* (36 видів або 6%), в якій значна частина представників (41,7%) є синантропними, що вказує на антропогенну трансформацію флори лук Роменсько-Полтавського геоботанічного округу. Для флори лук Лівобережного Лісостепу України (Орлова, 2011) та флори РЛП «Кременчуцькі плавні» (Гальченко, 2004) зафіксована така сама позиція цієї родини.

Caryophyllaceae займає п'яте місце, маючи у своєму складі 29 видів, що від загальної кількості становить 4,8%. Наявність цієї родини характерне для головних родинних спектрів флор Південної Європи та Середземномор'я, а також деяких в Україні (Гриценко, 2007; Конограй, 2013; Орлова, 2011; Якубенко, 2007).

Шосту позицію в родинному спектрі флори лук займає *Scrophulariaceae* (26 видів або 4,3%), надаючи фітоценозам помірного голарктичного характеру, та таким положенням уподібнює до флори лук Лівобережного Лісостепу (Орлова, 2011).

На сьомому місці розташовується *Brassicaceae* (25 видів або 4,2%), що є показником рудералізації та синантропізації середземноморськими видами. У родинному спектрі лучних степів Київського плато *Brassicaceae* має таке саме положення (Гриценко, 2007).

Восьму позицію у флорі досліджених лук займає бореальна родина *Superaceae* (24 види або 4%), високе положення якої в родинному спектрі говорить про природні перезволені місцезростання.

Родина *Rosaceae* із 23 видами (3,8%) знаходиться на дев'ятому місці у спектрі провідних родин. Таке положення свідчить про вплив на флору лук Роменсько-Полтавського геоботанічного округу бореального видоутворювального центру. Аналогічний ранг займає у спектрах інших дослідників (Гайова, 2009; Гомля, 2004).

Десяте місце у спектрі займає родина *Ranunculaceae* (22 вида або 3,7%) що наближає луки Роменсько-Полтавського геоботанічного округу до флори бореальних областей та

уподібнює до флор інших територій (Байрак, 1997; Гайова, 2009; Коваленко, 2016; Тertiшний, 2008).

Порівняння спектрів провідних родин за кількістю видів із даними авторів (Гайова, 2009) свідчить про те, що він представлений однаковими родинами, проте позиції деяких родин відрізняються від отриманих нами результатів. У спектрі провідних родин флори (Гальченко, 2004; Гомля, 2004; Конограй, 2013; Орлова, 2011; Тertiшний, 2008) наявна *Apiaceae*, проте у дослідженого нами геоботанічного округу присутня родина *Ranunculaceae*, *Apiaceae* не ввійшла до перших десяти родин, однак займає одинадцяту позицію (17 видів або 2,7%). У флорі НПП «Ічнянський» наявна родина *Apiaceae*, але немає *Brassicaceae*. У лучних степах Київського плато замість *Cyperaceae* наявна *Boraginaceae*, яка в родинному спектрі досліджених нами лук займає дванадцяте місце та нараховує 12 видів (2%). У НПП «Пирятинський» у переліку десяти провідних родин є *Apiaceae*, проте немає *Scrophulariaceae*.

Родини, які не ввійшли до провідного спектру флори лук Роменсько-Полтавського геоботанічного округу, нараховують 191 вид (31,8%) та представлені у табл. 3.

Таблиця 3

**Спектр родин (з 11 по 66) за кількістю видів лук
Роменсько-Полтавського геоботанічного округу**

Позиція	Родина	Кількість видів	
		абсолютна, шт.	відносна, %
11	<i>Apiaceae</i>	17	2,8
12	<i>Boraginaceae</i>	12	2
13	<i>Polygonaceae</i>	10	1,7
14-15	<i>Juncaceae, Rubiaceae</i>	9	1,5
16-18	<i>Chenopodiaceae, Plantaginaceae, Salicaceae</i>	7	1,2
19-22	<i>Euphorbiaceae, Iridaceae, Papaveraceae, Violaceae</i>	5	0,8
23-29	<i>Campanulaceae, Convolvulaceae, Dipsacaceae, Onagraceae, Polygalaceae, Primulaceae, Valerianaceae</i>	4	0,7
30-34	<i>Elaeagnaceae, Equisetaceae, Gentianaceae, Geraniaceae, Malvaceae</i>	3	0,5
35-52	<i>Aceraceae, Alliaceae, Amaranthaceae, Caprifoliaceae, Crassulaceae, Hyacinthaceae, Hypericaceae, Juncaginaceae, Linaceae, Lythraceae, Melanthiaceae, Orchidaceae, Plumbaginaceae, Rhamnaceae, Santalaceae, Solanaceae, Typhaceae, Urticaceae</i>	2	0,3
53-66	<i>Alismataceae, Apocynaceae, Araceae, Asparagaceae, Asphodelaceae, Betulaceae, Butomaceae, Liliaceae, Moraceae, Oleaceae, Oxalidaceae, Parnassiaceae, Verbenaceae, Vitaceae</i>	1	0,2
Разом:		191	31,8

Визначення місця певної флори у системі флористичного районування та особливостей історичного розвитку здійснюється кількісним співвідношенням між родинами за кількістю видів (Шмидт, 1980).

Індекс співвідношення *Asteraceae / Lamiaceae* становить 3,1, що характерно для флори бореальної та неморальної флористичних областей. Індекс співвідношення *Asteraceae / Cyperaceae* дорівнює 4,7, який свідчить про вплив на досліджену флору середземноморської флористичної області. Зональний індекс розраховується за співвідношенням між родинами *Cyperaceae / Fabaceae*, який для флори лук Роменсько-Полтавського геоботанічного округу становить 0,53 та зближає із температною флорою.

Спектр провідних родин за кількістю родів краще відображає більш давні та загальні риси становлення флори середземноморської області (Толмачов, 1974) (табл. 4).

Таблиця 4

**Спектр провідних родин за кількістю родів лук
Роменсько-Полтавського геоботанічного округу**

Позиція	Родина	Кількість родів	
		абсолютна, шт.	відносна, %
1	<i>Asteraceae</i>	51	16,6
2	<i>Poaceae</i>	38	12,4
3	<i>Lamiaceae</i>	19	6,2
4-5	<i>Fabaceae</i>	17	5,5
4-5	<i>Brassicaceae</i>	17	5,5
6-7	<i>Apiaceae</i>	16	5,2
6-7	<i>Caryophyllaceae</i>	16	5,2
8	<i>Rosaceae</i>	13	4,2
9	<i>Ranunculaceae</i>	10	3,2
10	<i>Scrophulariaceae</i>	9	2,9
Разом:		206	66,9

Перші десять родин містять 206 родів, що становить 66,9% від загальної кількості родів досліджених лучних фітоценозів. Найбільш наповнені три родини (*Asteraceae*, *Poaceae*, *Lamiaceae*) мають 108 (35,2%) родів. Спектр провідних родин за кількістю родів лук Роменсько-Полтавського геоботанічного округу за якісним складом майже однаковий із спектром провідних родин за кількістю видів, у першому наявна родина *Cyperaceae*, а у другому – *Apiaceae*, яка посідає 6-7 місце разом із *Caryophyllaceae*.

Подібний до дослідженої території спектр провідних родин за кількістю родів у флори Лівобережного Лісостепу та Лівобережного Придніпров'я, однакові перші дві позиції займають *Asteraceae* та *Poaceae*, решта – різні.

Інші 56 родин, які не ввійшли до спектру, складають разом 100 родів або 33,1% від загальної кількості родів (рис. 2).

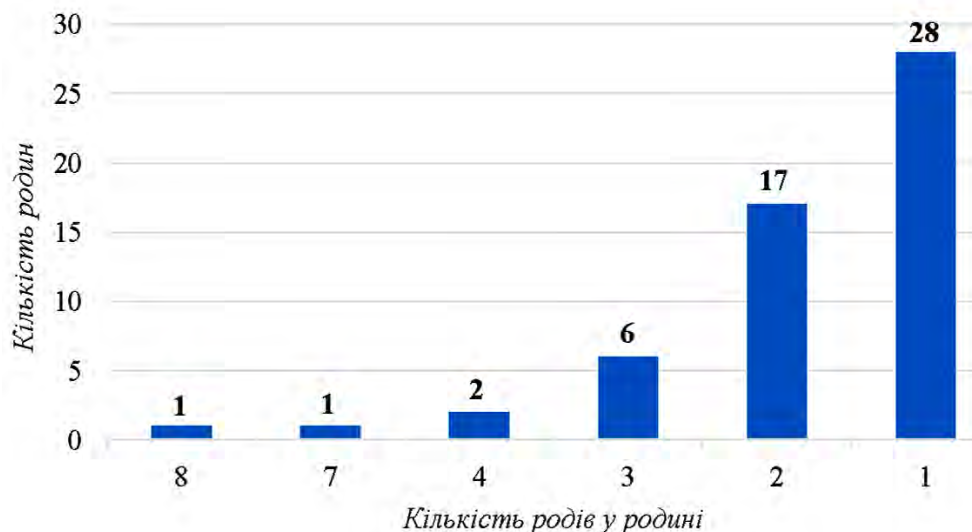


Рис. 2. Розподіл родин за кількістю родів Роменсько-Полтавського геоботанічного округу, які не ввійшли до провідного спектру

Спектр провідних родів характеризує внутрішню структуру та регіональні особливості флори. Результати досліджень родового спектру Роменсько-Полтавського геоботанічного округу представлені у табл. 5.

Спектр провідних родів нараховує 108 видів із 601, які складають 37,5% від загальної

кількості виявлених видів. За видовою насиченістю *Carex* L. є єдиним поліморфним родом та займає перше місце (16 видів або 5,2%), аналогічне й у флорі лук Лівобережного Лісостепу та Лівобережного Придніпров'я. Представники цього роду зростають на вологих екотопах.

Наступну позицію ділять між собою середземноморські види родів *Trifolium* L., *Ranunculus* L. та *Veronica* L., які мають по 9 видів (2,9%) та є середніми по наповненості видами.

Таблиця 5

Спектр провідних родів по видам луки Роменсько-Полтавського геоботанічного округу

Позиція	Рід	Кількість видів	
		абсолютна, шт.	відносна, %
1	<i>Carex</i> L.	16	5,2
2-4	<i>Trifolium</i> L.	9	2,9
2-4	<i>Ranunculus</i> L.	9	2,9
2-4	<i>Veronica</i> L.	9	2,9
5-6	<i>Festuca</i> L.	8	2,6
5-6	<i>Galium</i> L.	8	2,6
7-14	<i>Artemisia</i> L.	7	2,3
7-14	<i>Centaurea</i> L.	7	2,3
7-14	<i>Cirsium</i> Mill.	7	2,3
7-14	<i>Inula</i> L.	7	2,3
7-14	<i>Juncus</i> L.	7	2,3
7-14	<i>Plantago</i> L.	7	2,3
7-14	<i>Poa</i> L.	7	2,3
7-14	<i>Vicia</i> L.	7	2,3
Разом:		108	37,5

На п'ятому місці розташовуються два середні по наповненості видами роди: середземноморський *Festuca* L. та бореальний *Galium* L., які нараховують по 8 видів (2,6%).

Artemisia L., *Centaurea* L., *Cirsium* Mill., *Inula* L., *Juncus* L., *Plantago* L., *Poa* L. та *Vicia* L. у провідному спектрі рівноцінно займають із сьомого по чотирнадцяте місця, маючи у своєму складі по 7 видів (2,3%), та є середніми за наповненням родами.

Решта родів – 292, які не ввійшли до цього переліку, представлені 493 видами або 82% від загальної кількості (рис. 3).

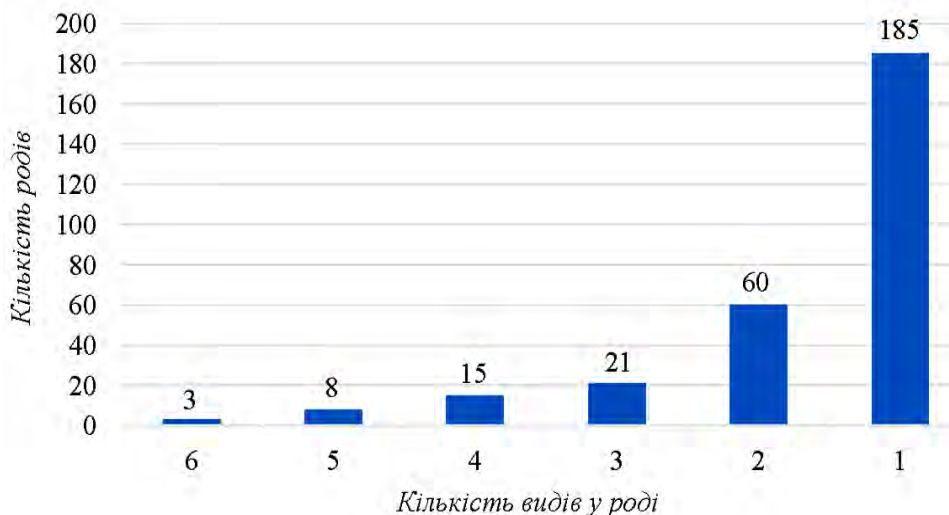


Рис. 3. Розподіл родів Роменсько-Полтавського геоботанічного округу, які не ввійшли до провідного спектру

До поліморфних та середніх родів лук дослідженого геоботанічного округу належать 25 родів (8,1%), які мають у своєму складі 173 види (28,8%). До бідних та монотипних – 281 рід (91,9%), котрі нараховують 428 види, що від загальної кількості видів складає 71,2%. Перевага монотипних родів свідчить про гетерогенний та міграційний характер флори. Наповненість родів видами Роменсько-Полтавського геоботанічного округу представлена в табл. 6.

Таблиця 6

Кількість видів в родах лук Роменсько-Полтавського геоботанічного округу

Роди за кількістю видів	Кількість родів	% від загальної кількості родів	Кількість видів у групах родів	% від загальної кількості видів
Надполіморфні (≥ 20 видів)	–	–	–	–
Поліморфні (19-10 видів)	1	0,3	16	2,7
Середні (9-5 видів)	24	7,8	157	26,1
Бідні (4-2 видів)	96	31,4	243	40,4
Монотипні (1 вид)	185	60,5	185	30,8
Разом:	306	100	601	100

Висновки. Отже, аналіз систематичної структури свідчить про значне флористичне багатство лук Роменсько-Полтавського геоботанічного округу. Флора представлена 601 видом, які майже всі входять до *Magnoliophyta*. Серед родин найбільш наповнені видами є *Asteraceae*, *Poaceae* та *Fabaceae*. За кількістю родів у родині домінують *Asteraceae*, *Poaceae* та *Lamiaceae*. Поміж родів найбільшим за кількістю видів є *Carex* L., який у досліджуваній флорі є єдиним поліморфним. Спектри провідних родин за кількістю видів, родів та провідних родів підтверджують перехідний характер флори досліджених лук між середземноморським та бореальним типами, який обумовлений географічним розташуванням даної території.

Отримані результати є теоретичною базою для подальших екологічних, біоморфологічних, географічних та інших видів досліджень, які дозволяють сформулювати цілісне уявлення про сучасний стан флори лук Роменсько-Полтавського геоботанічного округу, що в свою чергу послугує основою для прогнозування та покращення екологічної ситуації в регіоні.

ЛІТЕРАТУРА

- Байрак О. М. Конспект флори Лівобережного Придніпров'я. Судинні рослини. Полтава : Верстка, 1997. 164 с.
- Бондарева Л. М. Популяції ценозоутворюючих видів злакових рослин на заплавах р. Сули в її верхній та середній течії (Сумська область) : дис. ... канд. біол. наук : 03.00.05. Суми, 2005. 330 с.
- Буждиган О. Я., Баглей О. В., Руденко С. С. Антропогенна трансформація фітоценозів лучних екосистем за впливу пасторальної господарської діяльності. *Вісник аграрної науки*. 2016. № 11. С. 66–71.
- Гайова Ю. Ю. Диференціація рослинного покриву Черкасько-Чигиринського геоботанічного району : дис. ... канд. біол. наук : 03.00.05. Київ, 2008. 364 с.
- Гальченко Н. П. Флористичне та ценотичне різноманіття регіонального ландшафтної парку «Кременчуцькі плавні» і його соціологічне значення : дис. ... канд. біол. наук : 03.00.05. Київ, 2004. 258 с.
- Гомля Л. М. Рослинність долини річки Хорол та її флористичні і соціологічні особливості : дис. ... канд. біол. наук : 03.00.05. Київ, 2004. 393 с.

- Гриценко В. В. Лучні степи Київського плато: флора, рослинність, популяції рідкісних видів та охорона : дис. ... канд. біол. наук : 03.00.05. Київ, 2007. 358 с.
- Жигаленко О. А. Флора, рослинність та соцологічна цінність Ічнянського національного природного парку : дис. ... канд. біол. наук : 03.00.05. Київ, 2011. 215 с.
- Коваленко О. А. Флора, рослинність та фітосозологічні аспекти НПП «Пирятинський» : дис. ... канд. біол. наук : 03.00.05. Київ, 2016. 709 с.
- Козир М. С. Антропогенні зміни рослинності заплави річки Сейм. *Екосистеми, їх оптимізація та охорона*. 2014. Вип. 10. С. 46–51.
- Конограй В. А. Рослинність Кременчуцького водосховища: структура, динаміка, охорона : дис. ... канд. біол. наук : 03.00.05. Київ, 2013. 371 с.
- Конограй В. А., Білоножко В. Я. Особливості та основні напрями динаміки рослинності території Кременчуцького водосховища р. Дніпро. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Біологія*. 2014. № 1100, вип. 20. С. 324–329.
- Куземко А. А. Лучна рослинність лісової та лісостепової зон рівнинної частини України: структура та антропогенна трансформація : автореф. дис. ... д-ра біол. наук : 03.00.05. Київ, 2012. 38 с.
- Лавров В. В., Блінкова О. І., Мірошник Н. В., Грабовська Т. О. Антропогенні зміни екологічних умов фітоценозів долин середніх річок України (на прикладі притоки Дніпра – р. Тясмин). *Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія*. 2016. Вип. 24 (2). С. 501–511.
- Определитель высших растений Украины / отв. ред. Ю. Н. Прокудин. Киев : Наук. думка, 1987. 548 с.
- Орлова Л. Д. Біоекологічні особливості лучних фітоценозів Лівобережного Лісостепу України (продуктивність та раціональне використання). Полтава : ПНПУ імені В. Г. Короленка, 2011. 278 с.
- Тертишний А. П. Луки Північного лівобережного геоботанічного округу: флора, синтаксономія, охорона : дис. ... канд. біол. наук : 03.00.05. Київ, 2008. 416 с.
- Толмачев А. И. Введение в географию растений. Ленинград : ЛГУ, 1974. 244 с.
- Ханнанова О. Р. Флора, рослинність та соцологічна цінність регіонального ландшафтної парку «Гадяцький» : дис. ... канд. біол. наук : 03.00.05. Київ, 2018. 410 с.
- Шмидт В. М. Статистические методы в сравнительной флористике. Ленинград : ЛГУ, 1980. 175 с.
- Якубенко Б. Є. Природні кормові угіддя Лісостепу України: флора, рослинність, динаміка, оптимізація : дис. ... д-ра біол. наук : 03.00.05. Київ, 2007. 476 с.
- Mosyakin S. L., Fedoronchuk M. M. Vascularplants of Ukraine a nomenclatural checklist. Kyiv, 1999. 234 p.

REFERENCES

- Bairak, O. M. (1997). *Konspekt flory Livoberezhnoho Prydniprovia. Sudynni roslyny [Conspectus of the flora of the Left Bank of Dni-pro river area]*. Poltava [in Ukrainian].
- Bondarieva, L. M. (2005). *Populiacii cenozoutvoriuiuchykh vydiv zlakovykh roslyn na zaplavnykh lukakh r. Suly v yii verkhonii ta serednii techii (Sumska oblast) [Populations of coenose-forming species of grass plants on the floodplains of the Sula River in its upper and middle reaches (Sumy Region)]*. (PhD diss.). Sumy [in Ukrainian].
- Buzhdyghan, O. Ya., Bahlei, O. V., & Rudenko, S. S. (2016). Antropohenna transformaciia fitocenziv luchnykh ekosystem za vplyvu pastoralnoi hospodarskoj diialnosti [Anthropogenic transformation of phytocenoses of meadow ecosystems under the influence of pastoral economic activity]. *Visnyk ahrarnoi nauky [Herald of Agrarian Science]*, 11, 66-71 [in Ukrainian].

- Haiova, Yu. Yu. (2008). *Dyferenciaciia roslynnoho pokryvu Cherkasko-Chyhyrnskoho heobotanichnoho rajonu [Differentiation of plant cover of the Cherkasy-Chigiry geobotanical district]*. (PhD diss.). Kyiv [in Ukrainian].
- Halchenko, N. P. (2004). *Florystychne ta cenotychne riznomanittia rehionalnoho landshaftnoho parku «Kremenchucki plavni» i yoho sozolahichne znachennia [Floristic and coenotic diversity of the regional landscape park «Kremenchutski Plavni» and its sociological significance]*. (PhD diss.). Kyiv [in Ukrainian].
- Homlia, L. M. (2004). *Roslynnist dolyny richky Khorol ta yii florystychni i sozolahichni osoblyvosti [Vegetation of Khorol river valley and its floristic and sozological features]*. (PhD diss.). Kyiv [in Ukrainian].
- Hrycenko, V. V. (2007). *Luchni stepy Kyivskoho plato: flora, roslynnist, populiacii ridkisnykh vydiv ta okhorona [Meadow steppes of the Kyiv plateau: flora, vegetation, populations of rare species and protection]*. (PhD diss.). Kyiv [in Ukrainian].
- Khannanova, O. R. (2018). *Flora, roslynnist ta sozolahichna cinnist rehionalnoho landshaftnoho parku «Hadiackyi» [Flora, vegetation and sociological value of the regional landscape park «Hadyatskyi»]*. (PhD diss.). Kyiv [in Ukrainian].
- Konoghrai, V. A. (2013). *Roslynnist Kremenchuckoho vodoskhovyshcha: struktura, dynamika, okhorona [Vegetation of the Kremenchug Reservoir: structure, dynamics, protection]*. (PhD diss.). Kyiv [in Ukrainian].
- Konoghrai, V. A., & Bilonozhko, V. Ya. (2014). Osoblyvosti ta osnovni napriamy dynamiky roslynnosti terytorii Kremenchuckoho vodoskhovyshcha r. Dnipro [Peculiarities and main directions of vegetation dynamics in the territory of the Kremenchug Reservoir in the Dnipro River]. *Visnyk Kharkivskoho nacionalnoho universytetu imeni V. N. Karazina. Biologhiia. [Bulletin of Kharkiv National University named after V. N. Karazin. Biology]*, 1100 (20), 324-329 [in Ukrainian].
- Kovalenko, O. A. (2016). *Flora, roslynnist ta fitosozolahichni aspekty NPP «Pyriatynskiy» [Flora, vegetation and phytosozological aspects of the «Pyryatynskiy» NPP]*. (PhD diss.). Kyiv [in Ukrainian].
- Kozyr, M. S. (2014). Antropohenni zminy roslynnosti zaplavy richky Seim [Anthropogenic changes in the vegetation of the floodplain of the Seim River]. *Ekosystemy, yikh optymizaciia ta okhorona [Ecosystems, their optimization and protection]*, 10, 46-51 [in Ukrainian].
- Kuzemko, A. A. (2012). *Luchna roslynnist lisovoi ta lisostepovoi zon rivnyynnoi chastyny Ukrainy: struktura ta antropohenna transformaciia [Meadow vegetation of the forest and forest-steppe zones of the plain part of Ukraine: structure and anthropogenic transformation]*. (Extended abstract of PhD diss.). Kyiv [in Ukrainian].
- Lavrov, V. V., Blinkova, O. I., Miroshnyk, N. V., & Ghrabovsjka, T. O. (2016). Antropohenni zminy ekolohichnykh umov fitocenziv dolyn serednikh richok Ukrainy (na prykladi prytochy Dnipra – r. Tiasmyn) [Anthropogenic changes in the ecological conditions of the phytocenoses of the valleys of the middle rivers of Ukraine (on the example of the tributary of the Dnieper - the Tyasmin River)]. *Visnyk Dnipropetrovskoho universytetu. Biologhiia, ekolohiia [Bulletin of Dnipropetrovsk University. Biology, ecology]*, 24 (2), 501-511 [in Ukrainian].
- Mosiakin, S. L., & Fedoronchuk, M. M. (1999). *Vascularplants of Ukraine a nomenclatural checklist*. Kyiv.
- Orlova, L. D. (2011). *Bioekolohichni osoblyvosti luchnykh fitocenziv Livoberezhnoho Lisostepu Ukrainy (produktyvnist ta racionalne vykorystannia) [Bioecological features of meadow phytocenoses of the Left Bank Forest Steppe of Ukraine (productivity and rational use)]*. Poltava [in Ukrainian].
- Prokudin, Yu. N. (Ed.). (1987). *Opredelitel vysshikh rasteniy Ukrainy [Key to higher plants of Ukraine]*. Kiev [in Russian].

- Shmidt, V. M. (1980). *Statisticheskie metody v sravnitelnoy floristike [Statistical methods in comparative floristry]*. Leningrad [in Russian].
- Tertyshnyi, A. P. (2008). *Luky Pivnichnogo livoberezhnogo heobotanichnogo okruhu: flora, syntaksonomiia, okhorona [Meadows of the Northern Left Bank Geobotanical District: flora, syntaxonomy, protection]*. (PhD diss.). Kyiv [in Ukrainian].
- Tolmachev, A. I. (1974). *Vvedenie v geografiyu rastenyi [Introduction to plant geography]*. Leningrad [in Russian].
- Yakubenko B. Ye. (2007). *Pryrodni kormovi uhiddia Lisostepu Ukrainy: flora, roslynnist, dynamika, optymizaciia [Natural forage grounds of the Forest-Steppe of Ukraine: flora, vegetation, dynamics, optimization]*. (D diss.). Kyiv [in Ukrainian].
- Zhyghalenko, O. A. (2011). *Flora, roslynnisti ta sozologhichna cinnist Ichnianskoho nacionalnogo pryrodnoho parku [Flora, vegetation and sociological value of the Ichnyansky National Natural Park]*. (PhD diss.). Kyiv [in Ukrainian].

M. V. Zhuk

Poltava V. G. Korolenko National Pedagogical University

SYSTEMATIC STRUCTURE OF FLORA OF MEADOWS OF THE ROMENSKO-POLTAVSKY GEBOTANICAL DISTRICT

The systematic structure of the meadows flora of the Romensko-Poltavsky geobotanical district was analyzed in this article. As a result of the study, the species composition of the flora, which includes 601 species belonging to 306 genera, 66 families, 41 orders, 3 classes, 2 divisions, were revealed. Magnoliophyta is the dominant division, as it includes 598 (98,5%) species, 305 (99,7%) genera, and 65 (98,5%) families. Among the leading families in terms of types of researched meadows there are Asteraceae (113 species, 18,8%), Poaceae (67 species, 11,1%), Fabaceae (45 species, 7,5%), Lamiaceae (36 species, 6%), Caryophyllaceae (29 species, 4,8%), Scrophulariaceae (26 species, 4,3%), Brassicaceae (25 species, 4,2%), Cyperaceae (24 species, 4%), Rosaceae (23 species, 3,8%), Ranunculaceae (22 species, 3,7%), which add up together 310 species and it is 68,2% of the total number of species. The first three families contain 225 species, which make up 37,4% of the total number of species. Among the leading families in terms of genera of the flora of the Romensko-Poltavsky geobotanical district meadows are Asteraceae (51 genera, 16,6%), Poaceae (38 genera, 12,4%), Lamiaceae (19 genera, 6,2%), Fabaceae (17 genera, 5,5%), Brassicaceae (17 genera, 5,5%), Apiaceae (16 genera, 5,2%), Caryophyllaceae (16 genera, 5,2%), Rosaceae (13 genera, 4,2%), Ranunculaceae (10 genera, 3,2%), Scrophulariaceae (9 genera, 2,9%), which together contain 206 genera and it is 66,9% of the total number of genera. The first three families have 108 genera, which is 35,2% of the total number. The leading genera include Carex L. (16 species, 5,2%), Ranunculus L., Trifolium L., Veronica L. (9 species each, 2,9%), Festuca L., Galium L. (8 species each, 2,6%), Artemisia L., Centaurea L., Cirsium Mill., Inula L., Juncus L., Plantago L., Poa L., Vicia L. (7 species each, 2,3%), which together number 108 species out of 601 and constitute 37,5% of the total number of detected species. By species saturation, Carex L. is the only polymorphic one, but 281 genera (91,9%) belong to poor and monotypic genera, which have 428 species, which make up 71,2% of the total number of species. The meadows flora of the Romensko-Poltavsky geobotanical district has similar results with the floras meadows of the Left Bank Forest Steppe, vascular plants of the Left Bank Dnieper and fodder lands of the Forest Steppe of Ukraine by the spectra of the leading families by species, genera and leading genera.

Keywords: meadows, Romensko-Poltavsky geobotanical district, systematic structure of flora.

Надійшла до редакції 12.08.2022

УДК 635.925:58.069:029:378.4БНАУ

DOI <https://doi.org/10.33989/2022.8.2.285302>

Л. П. Іщук

Білоцерківський національний аграрний університет

Соборна площа 8/1, Біла Церква, Київська обл., 09111, Україна

ishchuk29@gmail.com

ORCID ID 0000-0003-2150-0672

ТАКСОНОМІЧНИЙ СКЛАД, БІОЕКОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ, ДЕКОРАТИВНІ ЯКОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ГОСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ КОЛЕКЦІЇ ОДНОРІЧНИКІВ БОТАНІЧНОГО САДУ БІЛОЦЕРКІВСЬКОГО НАУ

У статті висвітлено результати аналізу колекції однорічних квітниково-декоративних рослин у Ботанічному саду Білоцерківського НАУ. Встановлено, що колекція однорічників налічує 76 видів і 267 сортів, що належать до 61 роду і 27 родин. Найбільшою кількістю видів представлені родини Asteraceae – 25 та Amaranthaceae – 6 видів. Сортівим різноманіття виділяється вид *Callistephus chinensis* (L.) Ness., який нараховує 171 сорт, що належить до трьох класів, 10 мінів і 44 сортомінів та рід *Tagetes* L., що включає три види і 42 сорти.

Проаналізовано таксономічний склад колекції однорічних квітниково-декоративних рослин і встановлено, що до гарноквітучих належить 53%, до декоративно-листяних – 20,8%, до духмяних – 10,4%, до сухоцвітів – 6,6%, до витких – 5,2%, до килимових 3,9%. видів. Встановлено, що всі види і сорти колекції різняться за походженням, висотою пагонів, характером галузження. Відповідно до способів вирощування 78,3% видів і сортів колекції придатні для посіву у відкритий ґрунт і лише 21,7% потребують розсадного способу вирощування. Аналіз термінів квітування показав, що 22,5% видів і сортів колекції розпочинають квітування через 8-9 тижнів після посіву, 52,3% – через 10-12 тижнів і 25,2% – через 13-14 тижнів після посіву насіння. Декоративні якості однорічників, зокрема, форми росту і висота рослин, кольорова палітра квітів і суцвіть, махрові форми квіток, їх ароматні властивості, різноманіття форм і розмірів листків, тривале і рясне квітування та стійкість до умов урбоекосистем дозволяє широко впроваджувати однорічні квітникові культури у міське озеленення, зокрема, у геометричні клумби, міксбордери, рабатки, бордюри, солітери, групи, мавританські газони, партерні квітники та створювати монокультурні сади.

Ключові слова: вид сорт, квітниково-декоративні культури, спосіб посіву, термін квітування, урбоекосистема, типи квітникового оформлення.

Вступ. Реалії нашого часу вимагають володіння значним генетичним потенціалом рослин для задоволення різнобічних потреб у галузях зеленого будівництва, фармакології, косметології, харчової індустрії тощо. Зазвичай генофонд таких рослин зосереджений у наукових установах – ботанічних садах, дендрологічних парках, науково-дослідних інститутах та дослідних станціях (*Каталог раритетних рослин*, 2011). Сучасне квітництво потребує від ландшафтних дизайнерів впровадження в культуру нових видів і сортів рослин, зокрема декоративних рослин-однорічників. Завдяки тривалому і рясному квітуванню, стійкості до посухи, заморозків та задимлення однорічники займають провідне місце у квітниково-декоративних насадженнях урбоекосистем. Аналіз асортименту насіння однорічників у каталогах провідних фірм показує, що близько половини представленого до продажу асортименту належить вітчизняним торговим маркам – «Садиба-центр», «Імперія

насіння», «Агропакгруп», «Традиція». Решта насінневого ринку декоративних однорічників заповнено виробниками з Польщі (Legutko), США (Pan American), Голландії (Hem Saden, Hem Genetics), Німеччини (Satimex) Чехії (Cerny) (*Vse roste. Однорічні квіти України*, 2022; *Агромакс. Насіння квітів. Однорічники*, 2022) Однак, за браком відомостей про особливості культури видове і сортове різноманіття на квітниках наших міст і сіл вирощують зазвичай 20-25 видів однорічників. Натомість колекції квітниково-декоративних рослин наукових установ значно багатші на асортимент. Так, колекція однорічників у НБС імені М. М. Гришка нараховує 285 видів і 626 сортів, що належать до 150 родів і 41 родини (*Колекційний фонд*, 2008). Провідними родинами однорічників є *Asteraceae* Bercht. & J. Presl., *Scrophulariaceae* Juss., *Solanaceae* Juss., *Caryophyllaceae* Juss., *Malvaceae* Juss., *Lamiaceae* Martinov. Лише найбільша родина *Asteraceae* налічує 83 види і 379 культиварів, що належать до 43 родів. Найповніше представлена родами *Callistephus* Cass. – 158, *Tagetes* L. – 59, *Zinnia* L. – 21, *Cosmos* Cav. – 13, *Ageratum* L. – 10. У ботанічному саду НУБіП України представлено 30 видів однорічників (*Каталог рослин НУБіП України*, 2011). У міському озелененні Львова за даними Н. Є. Горбенка (2013) представлено понад 40 видів і сортів однорічників, а у насадженнях м. Біла Церква – 12 видів (Іщук, 2012) Серед квітниково-декоративних насаджень Кривого Рогу представлено 23 види однорічників, з них найбільш стійкими до урбоекосистеми індустріального міста виявились *Petunia hybrida* Vilm. cv., *Eschscholzia californica* Cham., *Papaver rhoeas* L., *Mirabilis jalapa* L., *Ricinus communis* L., *Cosmos bipinnatus* Cav., *Amaranthus cruentus* L., *A. paniculatus* L. (Чипиляк, Зубровська & Шоль, 2022).

Мета наших досліджень – проаналізувати таксономічний склад, біоекологічні і декоративні властивості та способи використання однорічників на квітниках різного функціонального призначення, представлених у колекції Ботанічного саду Білоцерківського НАУ.

Матеріали і методи дослідження. З 2007 р. одночасно з відкриттям спеціальності 206 «Садово-паркове господарство» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за ініціативи професора Черняка В.М. на площі 1,9 га було засновано біостаніонар Білоцерківського НАУ, як навчальну базу для забезпечення спеціальності. За 15 років на біостаніонарі завдяки наполегливій праці науково-педагогічних працівників було зібрано колекції хвойних та листяних дерев і кущів, а також одно-, дво- і багаторічних квітниково-декоративних рослин (Іщук, 2011; Іщук 2021). У 2022 р. за поданням декана агробіотехнологічного факультету доцента В. С. Хахули ухвалено рішення про перейменування Біостаніонару на Ботанічний сад БНАУ та затверджено Положення «Про ботанічний сад Білоцерківського національного аграрного університету», діяльність якого спрямована на вирішення актуальних проблем в галузі біологічних і сільськогосподарських наук (*Засідання Вченої ради Університету*, 2022).

Таксономічний склад однорічників вивчали за роботами В. П. Бессонової (2010), довідником колекційного фонду квітниково-декоративних рослин НБС ім. М. М. Гришка НАН України (Колекційний фонд, 2008), каталогом рослин Ботанічного саду НУБіП України (2011). Назви видів і сортів наведено відповідно до чекліста С. Мосякіна, М. Федорончука (1999) та WFO (2021): World Flora Online. Досвід використання однорічників у квітниково-декоративних насадженнях різного функціонального призначення аналізували за роботами В. В. Пушкар (2007), А. Крістін (2012), О. М. Олейнікова (2010), U. Leyhe (2014), N. J. Ondra (2014), О. В. Лазарева (2014), Н. Касанеллі (2012), Л. П. Іщук та ін. (2014), Іщук та ін. (2014), А. А. Куземко та ін. (2015), Е. Rönnblom (2019), А. М. Кабар та ін. (2021).

Результати та їх обговорення. До однорічних квітково-декоративних культур відповідно до класифікації К. Раункієра (1934) відносяться терофіти, які не закладають бруньок відновлення, і їх онтогенез проходить впродовж одного вегетаційного сезону. Квітнуть однорічники лише один раз впродовж життя і після плодоношення надземна та підземна частина рослин повністю відмирає, а зимують вони у вигляді насіння. Квітнуть однорічники з червня по вересень. Однорічники в квітниково-декоративному оформленні є

групою, яка складається з видів із різними біологічними і екологічними характеристиками. У результаті проведеного аналізу встановлено, що однорічні квітникові культури Ботанічного саду Білоцерківського НАУ нараховують 76 видів і 267 сортів, що належать до 61 роду і 27 родин (табл. 1).

Таблиця 1

**Результати оцінювання асортименту колекції однорічних рослин
Ботанічного саду Білоцерківського НАУ**

№ з/п	Назва родини	Кількість, шт.		
		Родів	видів	сортів
1	<i>Acanthaceae</i> Juss.	1	1	–
2	<i>Amaranthaceae</i> Juss.	4	6	9
3	<i>Amaryllidaceae</i> J.St.-Hil.	1	1	–
4	<i>Asteraceae</i> Bercht. & J. Presl.	21	25	232
5	<i>Balsaminaceae</i> A. Rich.	1	1	–
6	<i>Caprifoliaceae</i> Juss.	1	3	–
7	<i>Cleomaceae</i> Bercht. & J.Presl	1	1	–
8	<i>Convolvulaceae</i> Juss.	1	2	–
9	<i>Brassicaceae</i> Burnett	3	4	4
10	<i>Caryophyllaceae</i> Juss.	1	1	–
11	<i>Euphorbiaceae</i> Juss.	2	2	2
12	<i>Fabaceae</i> Lindl.	1	1	–
13	<i>Lamiaceae</i> Martinov	1	1	2
14	<i>Linaceae</i> DC. ex Perleb	1	2	1
15	<i>Malvaceae</i> Juss.	2	2	1
16	<i>Nyctaginaceae</i> Juss.,	1	2	1
17	<i>Onagraceae</i> Juss.	2	2	1
18	<i>Papaveraceae</i> Juss.	2	2	–
19	<i>Poaceae</i> Barnhart	2	2	2
20	<i>Polemoniaceae</i> Juss	1	1	–
21	<i>Portulacaceae</i> Juss	1	2	–
22	<i>Plantaginaceae</i> Juss.	1	1	5
23	<i>Ranunculaceae</i> Juss.	3	4	–
24	<i>Rosaceae</i> Juss	1	1	1
25	<i>Solanaceae</i> Juss.	3	4	5
26	<i>Tropaeolaceae</i> Juss. ex DC.	1	1	–
27	<i>Verbenaceae</i> J.St.-Hil.	1	1	1
	Разом:	61	76	267

Як показав аналіз, найбільше видове різноманіття характерне для родини *Asteraceae*, яка нараховує 25 видів, *Amaranthaceae* – 6 видів, родини *Brassicaceae*, *Ranunculaceae*, *Solanaceae* представлені 4 видами кожна. Багатим сортовим різноманіттям виділяється вид *Callistephus chinensis* (L.) Ness. – 171 сорт, що відповідно до класифікації Н. М. Алексеевої та ін. (Алексеева, Черняк & Левандовська, 2008) належать до трьох класів, 10 типів і 44 сортотипів та рід *Tagetes* L., до якого належать три види і 42 сорти. Щорічно на території Ботанічного саду БНАУ закладають колекційні ділянки однорічників (рис. 1).

Класифікація однорічників і досі є дискусійним питанням. Квітникарі-практики за способом застосування виділяють такі групи однорічників як гарноквітучі, виткі, масивно-декоративні, сухоцвіти і квітково-килимові; або гарноквітучі, листяно-декоративні і виткі; або листяно-квітуючі (контейнерні) культури), килимово-листяні або мозаїчні рослини, виткі та сухоцвіти (Бонецький, 1927; *Енциклопедія рослин*, 2013). Часто в окремі групи виділяють сухоцвіти та духмяні однорічники. Бунін В. О. (1994) виділяє гарноквітучі, виткі, сухоцвіти,

килимові, декоративно-листяні і горщечкові культури. Проте всі ці класифікації умовні, оскільки, до прикладу, *Heliotropium arborescens* L., *Tagetes erecta* L. відносять і до групи гарноквітучих і до групи духмяних видів. У розподіл видів колекції однорічників Ботанічного саду БНАУ за способом застосування ми виділили групи гарноквітучих, листяно-декоративних, сухоцвітів, витких, килимових і духмяних однорічників. Найбільша кількість 40 видів колекції належать до гарноквітучих, 16 – до листяно-декоративних, 8 – до духмяних, 5 – до сухоцвітів, 4 – до витких і 3 – до килимових однорічників (рис. 2).



Рис. 1. Колекційна ділянка однорічників у Ботанічному саду БНАУ

За способом вирощування однорічники поділяють на посівні і розсадні. Проте знову ж таки поділ умовний, оскільки для отримання рослин раннього квітання *Dahlia variabilis* Desf., *Gazania rigens* (L.) Gaertn., сорти роду *Tagetes* висівають на розсаду, але їх можна висіяти і безпосередньо на постійне місцезростання у відкритий ґрунт. Почнуть квітати такі рослини на 10-14 днів пізніше. Однак, низка видів і сортів колекції, до прикладу, *Callistephus chinensis* (сортогрупа Принцеса), сорти роду *Petunia* Juss., *Ageratum houstonianum* Mill., *Salvia splendens* L., *Antirrhinum majus* L. потребують розсадного способу вирощування та пікіровки у закритому ґрунті. Причини розсадного способу вирощування також різні – дуже дрібні розміри насіння (сорти роду *Petunia*), тривалий процес його проростання та потреба у пікіруванні розсади (*Ageratum houstonianum*), тривалість вегетаційного періоду лісостепової зони України коротший, ніж терміни, необхідні для дозрівання повноцінного насіння (сорти сортогрупи Принцеса *Callistephus chinensis*). У колекції однорічників Ботанічного саду БНАУ переважають види і сорти придатні для вирощування безпосередньо у відкритому ґрунті – 78,3% і лише 21,7% потребують розсадного способу вирощування.

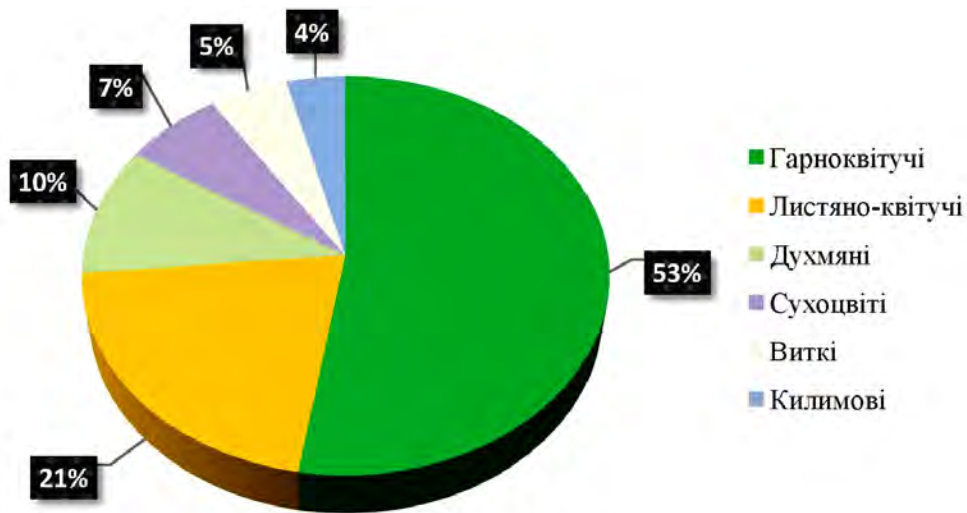


Рис. 2. Розподіл видів колекції однорічників Ботанічного саду БНАУ за способом застосування

Переваги рослин отримані посівним способом полягають у тому, що вони мають добре розвинену глибоку кореневу систему більш посухостійкі і краще витримують як високі літні температури, так і осінні заморозки, зберігаючи високу декоративність впродовж всього вегетаційного періоду. Вирощені розсадним способом рослини мають поверхневу кореневу систему, яка не проникає глибоко в ґрунт і потребують частого поливу. Тому у місцях, де не можна забезпечити належного догляду рослинам, зокрема, в квітниках у лісопарках, вздовж доріг, в зонах відпочинку у житловій зоні в умовах міста доцільніше вирощувати однорічники шляхом посіву насіння у відкритий ґрунт на постійне місце.

За морфологічною характеристикою та походженням однорічні квітникові рослини колекції дуже різноманітні. Вони відрізняються за висотою – від рослин, що досягають висоти 1-2 м і більше (*Cosmos bipinnatus* Cav., *Ricinus communis* L., *Helianthus annuus* L.), до невеликих, які ледь піднімаються над поверхнею ґрунту (*Portulaca grandiflora* Hook., *Lobelia erinus* L., *Tropeolum majus* L.). Встановлено, що 34,5% видів і сортів колекції низькорослі, 20-40 см заввишки, 54,2% – середньорослі, 40-80 см заввишки і 11,3% – високорослі рослини 80-200 см і більше.

Тут зазвичай спрацьовує правило: рослини, що походять з гірських та північних районів, мають менші розміри, ніж рослини з південних та рівнинних районів.

Квітnikово-декоративні однорічники колекції Ботанічного саду БНАУ також: різняться і за характером росту від ампельних (*Tropeolum majus*), витких (*Lathyrus latifolius* L., *Ipomoea purpurea* (L.) Roth.), до прямостоячих високих рослин (*Consolida regalis* S. F. Gray, *Cleoma spinose* Jacq., *Amaranthus caudatus* L.), які можна використати в квітникарстві, як солітери. Квітки багатьох однорічних рослин надзвичайно пахучі (*Matthiola bicornis* DC), деякі з них мають запашні листки (*Calendula officinalis* L., сорти *Tagetes erecta* L. і *T. Patula* L.).

Серед видів і сортів колекції квітnikово-декоративних однорічників 22,5% розпочинають квітнування через 8-9тижнів після посіву і досягають декоративних якостей та утворюють дозріле насіння при посіві у відкритий ґрунт. Це такі види як *Centaurea cyanus* (All.) Dost, *Cosmos bipinnatus*, *Eschscholzia californica* Cham., *Iberis umbellata* L., *Matthiola bicornis*, *Consolida regalis*. Через 10-12 тижнів після посіву насіння квітнуть 52,3% однорічників колекції і зважаючи на тривалу теплу і відносно суху осінню погоду впродовж останнього десятиліття вони за вегетаційний період встигають досягти повної декоративності та сформувати зріле насіння. Однак за умови холодної погоди і рясних дощів восени утворюють лише частково зріле насіння. До цієї групи однорічників з колекції Ботанічного саду БНАУ належать *Lathyrus latifolius*, *Xerochrysum bracteatum* (Vent.) Tzvelev, *Tagetes patula*, *Helipterum rosea* (Hook.) Paul G. Wilson, *Godetia rostrata* Eastw. ex A. Heller,

Scabiosa columbaria L. Найпізніше через 13-14 тижнів після посіву розпочинають квітання 25,2% видів колекції, які за умов холодної дощової осені не встигають сформувати зріле доброякісне насіння, а тому потребують вирощування розсадним способом. До цієї групи належать *Zinnia elegans* L., *Lobelia erinus* L., *Matthiola incana* (L.) W.T. Aiton, *Callistephus chinensis* сортогрупи Принцеса, сорти *Petunia hybrida* Vilm. cv. і *Verbena hybrida* hort. cv. Таким чином, регулюючи терміни посіву однорічників і знаючи термін початку їх квітання можна виростити квітучі рослини до запланованих термінів.

Однорічники вдало можна поєднати у міксбордерах, бордюрах, рабатках, монохромних квітниках, на геометричних клумбах і партерах. Ці рослини незамінні на квітниках в літньо-осінній період, коли більшість багаторічників вже завершують квітання. Низькорослі та частково середньорослі форми висаджують на передньому плані бордюрів, клумб, работок, газонів, килимів, стрічок, для оздоблення квітникових груп і балконів (Крістін, 2012). Високорослі рослини і частину середньорослих використовують для поодиноких і групових посадок на газонах, у центрі клумб для обсаджування доріг. Їх висаджують на задньому плані для озеленення стін будинків, перехрестя доріг, на узліссях лісопарків, у проміжках між деревами та кущами, якщо рослини витримують затінення. Квітникові групи влаштовуються з комбінації однорічників, різних за висотою: у центрі розміщують найвищі, а ближче до країв – нижчі рослини. У Ботанічному саду БНАУ сортове різноманіття *Callistephus chinensis* представлено монокультурним садом – калістефарієм, а роду *Tagetes* – тагетарієм (рис. 3-4).

Більшість однорічників придатні для культури у горщиках і створення збірних та змінних клумб. Розсаду однорічників підсаджують у міксбордери, на місця, де навесні квітвали ранньовесняні ефемерні цибулинні рослини, в яких до початку літа надземна частина повністю відмирає. Вітки однорічники (*Ipomoea purpurea*, *Thunbergia alata* Vojez ex Sims.) придатні для декору арок та альтанок (рис. 5). Більшість однорічників у зрізі зберігають привабливий вигляд впродовж 7-10 діб і служать пластичним матеріалом для квіткового аранжування. Прикладом використання *Callistephus chinensis* у флористиці є макет сукні з живих квітів цього виду (рис. 6), вирощених у ботанічному саду, який створили студенти Білоцерківського НАУ для міської виставки квітів.



Рис. 3. Калістефарій у Ботанічному саду Білоцерківського НАУ



Рис. 4. Тагетарій у Ботанічному саду Білоцерківського НАУ



Рис. 5. Декор альтанки *Ipomoea purpurea* у Ботанічному саду БНАУ



Рис. 6. Макет сукні з живих квітів *Callistephus chinensis* на квітковій виставці у м. Біла Церква

Висновки. Колекція однорічників Ботанічного саду БНАУ нараховує 76 видів і 267 сортів, що належать до 61 роду і 27 родин. Основу сортового багатства колекції складають 171 сорт *Callistephus chinensis* (L.) Ness. та 42 сорти роду *Tagetes* L. За способом застосування 53% видів колекції належать до гарноквітучих, 21% – до листяно-декоративних, 10% – до духмяних, 7% – до сухоцвітів, 5% – до витких і 4% – до килимових однорічників. Завдяки витривалості і стійкості до ґрунтово-кліматичних умов лісостепу 78,3% видів і сортів колекції придатні для посіву безпосередньо в ґрунт на постійне місцезростання і лише 21,7% потребують розсадного способу вирощування. Більшість видів і сортів колекції – 54,2% характеризуються як середньорослі (40-80 см), 34,5% – низькорослі (10-40 см) рослини і лише 11,3% мають висоту понад 80-150 см і більше. Однорічники – це група видів і сортів квітниково-декоративних рослин, які завдяки морфологічному різноманіттю, рясному і тривалому квітуванню, стійкості до абіотичних та біотичних чинників забезпечують декоративність квітників різного функціонального призначення в урбоекосистемах впродовж літньо-осіннього періоду. За витратами на створення та експлуатацію квітникові насадження з однорічників високовартісніші порівняно з трав'яними багаторічниками, але вони дозволяють змінювати дизайн ландшафту щороку і відзначаються високою декоративністю впродовж тривалого періоду квітування.

Колекції однорічників Ботанічного саду БНАУ є навчальною базою спеціальності 206 «Садово-паркове господарство» першого (бакалаврського), другого (магістерського) і третього (доктор філософії) вищої освіти. Генофонд колекції служить полігоном для розробки технологій вирощування однорічників та впровадження їх у різні типи квітникових насаджень урбоекосистем Київщини.

ЛІТЕРАТУРА

- Агромакс Насіння квітів. Однорічники. URL: <https://agro-max.com.ua/category/semena-tsvetov/odnorichnyku/>
- Алексеева Н. М., Черняк В. М., Левандовська С. М. Айстри. Біологічні особливості. Вирощування. Використання. Сорти. Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2008. 160 с.
- Бессонова В. П. Рослини квітників : довідник. Дніпропетровськ : Свідлер А.Л., 2010. 176 с.
- Бонецький С. Промислове та садибне квітництво. Харків : Радянський селянин, 1927. 92 с.
- Бунін В. О. Квітникарство : довідник. Львів : Світ, 1994. 151 с.
- Горбенко Н. Є. Однорічні декоративні рослини у квітниковому оформленні Львова. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2013. Вип. 23.9. С. 172–176.
- Енциклопедія рослин садових та кімнатних / уклад. С. В. Ануфрієва. Донецьк : ТОВ «Глорія Трейд», 2013. 224 с.
- Засідання Вченої ради університету. URL: <https://btsau.edu.ua/uk/content/zasidannya-vchenoyi-rady-universytetu-24>
- Іщук Л. П. Аналіз сортового різноманіття, декоративності та особливостей росту і розвитку сортів *Dahlia cultorum* Thorsrud & Reisaeter в колекції біостаціонару Білоцерківського НАУ. *Journal of native and alien plant studies*. 2021. Вип. 17. С. 75–92.
- Іщук Л. П. Аналіз стану квітникових насаджень м. Біла Церква та шляхи його поліпшення. *Агробіологія : збірник наук. праць / Білоцерків. нац. аграр. ун-т. Біла Церква*, 2012. Вип. 8 (94). С. 78–82.
- Іщук Л. П. Колекція багаторічних трав'янистих квітnikово-декоративних рослин біостаціонару Білоцерківського національного аграрного університету. *Відновлення порушених природних екосистем : матеріали IV міжнар. наук. конф. (м. Донецьк, 18-21 жовтня 2011 р.)*. Донецьк, 2011. С. 158–160.
- Іщук Л. П., Олешко О. Г., Черняк В. М., Козак Л. А. Квітникарство / за ред. Л. П. Іщук. Біла Церква, 2014. 292 с.
- Кабар А. М., Лихолат Ю. В., Зайцева І. О., Дідур О. О., Пахомов О. Є, Кузьміна Л. П., Коваленко І. М., Скляр Т. В., Лихолат Т. Ю. Ландшафтний фітодизайн з основами біотехнології. Ч. 1. Дніпро : ЛІРА, 2021. 196 с.
- Каталог раритетних рослин ботанічних садів і дендропарків України : довідковий посібник / за ред. А. П. Лебеда. Київ : Академперіодика, 2011. 184 с.
- Каталог рослин Ботанічного саду НУБіП України / О. В. Колесніченко, Б. Є. Якубенко, С. І. Слюсар, С. І. Шабарова, В. Т. Гонтар, О. М. Якобчук та ін. Київ : НУБіП України, 2011. 130 с.
- Касанеллі Н. Квітники, клумби, квіткові бордюри. Харків : Книжковий клуб «Клуб сімейного дозвілля», 2012. 192 с.
- Колекційний фонд квітnikово-декоративних рослин Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришка НАН України : каталог рослин : довідник. Тернопіль : Медобори, 2008. 180 с.
- Крістін А. Балкони й тераси. Сучасні рішення. Харків : Ранок, 2012. 160 с.
- Куземко А. А., Діденко І. П., Швець Т. А., Чіков І. В., Джус Л. Л., Чеканов М. М. Рідкісні та зникаючі види колекції трав'янистих рослин Національного дендропарку «Софіївка» НАН України : довідник. Київ : ПАЛИВОДА А.В., 2015. 180 с.
- Лазарева О. В. Вирощуємо однорічні садові квіти. Харків : Віват, 2014. 256 с.
- Олейнікова О. М. Садові декоративні рослина. Харків : Веста, 2010. 144 с.
- Пушкар В. В. Дизайн квітників. Київ : Альтерпрес, 2007. 336 с.
- Чипиляк Т. Ф., Зубровська О. М., Шоль Г. Н. Рослини в урботехногенному середовищі степової зони України : монографія. Київ : Талком, 2022. 390 с.
- Leyhe U. Blumenbeete: Einfache Pflanzrezepte zum Nachgestalten. Munchen: BLV Buchverlag GmbH & Co KG, 2014. 96 p.
- Mosyakin S., Fedoronchuk M. Vascular Plants of Ukraine. A Nomenclatural checklist. Kyiv, 1999. 345 p. DOI: 10.13140/2.1.2985.0409.

- Ondra N. J. Five-Plant Gardens. 52 Ways to Grow a Perennial Garden with Just Five Plants. North Adams, MA: Storey Publishing, 2014. 184 p.
- Raunkiaer C. The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography. Clarendon Press, Oxford, 1934. 632 p.
- Rönblom E. Pielęgnacja Ogrodu. Praktyczne porady na cały rok: wiosna, lato, jesień, zima. Wydawnictwo REA SJ, 2019. 272 p.
- Vse roste. Однорічні квіти України. URL: https://vseroste.com.ua/odnorichni-45?gclid=CjwKCAjw8-OhBhB5EiwADyoY1bA_-F6_tXsFtaZuWhvfAL-yzvV6MIIzC3re-4EkKTgFzcY5WyDRoC1ZwQAvD_BwE
- WFO (2021): World Flora Online. URL: <http://www.worldfloraonline.org/>

REFERENCES

- Ahromaks Nasinnia kvitiv. Odnorichnyky [Flower seeds. Annuals]. Retrieved from <https://agro-max.com.ua/category/semena-tsvetov/odnorichnyky/>
- Aleksieieva, N. M., Cherniak, V. M., & Levandovska, S. M. (2008). *Ajstry. Biologichni osoblyvosti. Vyroschuvannia. Vykorystannia. Sorty [Asters Biological features. Growing. Using. Varieties]*. Ternopil: Navchal'na knyha – Bohdan [in Ukrainian].
- Anufriieva, S. V. (Comp.). (2013). *Entsyklopediia roslyn sadovykh ta kimnatnykh [Encyclopedia of garden and indoor plants]*. Donetsk: TOV «Hloriia Trejd» [in Ukrainian].
- Bessonova, V. P. (2010). *Roslyny kvitnykiv [Flower garden plants]: dovidnyk*. Dnipropetrovsk: Svidler A.L. [in Ukrainian].
- Bonetskyi, S. (1927). *Promyslove ta sadybne kvitnytstvo [Industrial and home floriculture]*. Kharkiv: Radianskyi selianyn [in Ukrainian].
- Bunin, V. O. (1994). *Kvitnykarstvo [Floriculture]: dovidnyk*. Lviv: Svit [in Ukrainian].
- Chypyliak, T. F., Zubrovska, O. M., & Shol, H. N. (2022). *Roslyny v urbotekhnohennomu seredovyschi stepovoi zony Ukrainy [Plants in the urbotekhnogenic environment of the steppe zone of Ukraine]: monohrafiia*. Kyiv: Talkom [in Ukrainian].
- Horbenko, N. Ye. (2013). Odnorichni dekoratyvni roslyny u kvitnykovomu oformlenni Lvova [Annual ornamental plants in the flower decoration of Lviv]. *Naukovyj visnyk NLTU Ukrainy [Scientific bulletin of NLTU of Ukraine]*, 23.9, 172-176 [in Ukrainian].
- Ischuk, L. P. (2021). Analiz sortovoho riznomanittia, dekoratyvnosti ta osoblyvostej rostu i rozvytku sortiv Dahlia cultorum Thorsrud & Reisaeter v kolektsii biostatsionaru Bilotserkivs'koho NAU [Analysis of varietal diversity, decorativeness and features of growth and development of Dahlia cultorum Thorsrud & Reisaeter varieties in the collection of the biostationary of Bilotserkiv National University]. *Journal of native and alien plant studies*, 17, 75-92 [in Ukrainian].
- Ischuk, L. P. (2012). Analiz stanu kvitnykovykh nasadzhen m. Bila Tserkva ta shliakhy joho polipshennia [Analysis of the state of flower gardens in Bila Tserkva and ways to improve it]. In *Ahrobiolohiia [Agrobiology]: zbirnyk naukovykh prats (Is. 8 (94), pp. 78-82)*. Bila Tserkva [in Ukrainian].
- Ishchuk, L. P. (2011). Kolekcia bagatorichnykh travianyistyh kvitnykovo-dekoratyvnykh roslyn biostacionaru Bilocerktivskogo nacionalnogo agrarnogo universytetu [A collection of perennial herbaceous ornamental plants of the Bilotserk National Agrarian University biostationary]. In *Vidnovlennia porushenykh pryrodnykh ecosystem [Restoration of disturbed natural ecosystems]: materialy IV mizhnarodnoi naukovoii konferencii (pp. 158-160)*. Doneck [in Ukrainian].
- Ischuk, L. P., Oleshko, O. H., Cherniak, V. M., & Kozak, L. A. (2014). *Kvitnykarstvo [Floriculture]*. Bila Tserkva [in Ukrainian].
- Kabar, A. M., Lykholat, Yu. V., Zaitseva, I. O., Didur, O. O., Pakhomov, O. Ye. Kuzmina, ... & Lykholat, T. Yu. (2021). *Landshaftnyi fitodyzain z osnovamy biotekhnolohii [Landscape phytodesign with the basics of biotechnology]* (Part 1). Dnipro: LIRA [in Ukrainian].
- Lebedy, A. P. (Ed.). (2011). *Kataloh rarytetnykh roslyn botanichnykh sadiv i dendroparkiv [Catalog of rare plants of botanical gardens and arboretums of Ukraine]: dovidkovyi posibnyk*. Kyiv: Akademprioyka [in Ukrainian].
- Kolesnichenko, O. V., Yakubenko, B. Ye., Sliusar, S. I., Shabarova, S. I., Hontar, V. T., Yakobchuk, O. M., ... Shulzhenko, H. P. (2011). *Kataloh roslyn Botanichnoho sadu NUBiP Ukrainy*

- [*Catalog of plants of the NUBiP Botanical Garden of Ukraine*]. Kyiv: NUBiP Ukrainy [in Ukrainian].
- Kasanelli, N. (2012). *Kvitnyky, klumby, kvitkovi bordiury [Flower beds, flower beds, flower borders]*. Kharkiv: Knyzhkovyi klub «Klub simejnogo dozvillia» [in Ukrainian].
- Kolektsijnij fond kvitnykovo-dekoratyvnykh rosly Natsional'noho botanichnoho sadu im. M.M. Hryshka NAN Ukrainy [Collection fund of flower-decorative plants of the National Botanical Garden named after M.M. Hryshka of the National Academy of Sciences of Ukraine]*: kataloh roslyn: dovidnyk. (2008). Ternopil: Medobory [in Ukrainian].
- Kristin, A. (2012). *Balkony i terasy. Suchasni rishennia [Balconies and terraces. Modern solutions]*. Kharkiv: Ranok [in Ukrainian].
- Kuzemko, A. A., Didenko, I. P., Shvets, T. A., Chikov, I. V., Dzhus, L. L., & Chekanov, M. M. (2015). *Ridkisini ta znykaiuchi vydy kolektsii travianystrykh roslyn Natsionalnoho dendroparku «Sofiivka» NAN Ukrainy [Rare and endangered species of the collection of herbaceous plants of the Sofiivka National Arboretum of the National Academy of Sciences of Ukraine]*: dovidnyk. Kyiv: PALYVODA A.V. [in Ukrainian].
- Lazareva, O. V. (2014). *Vyroschuiemo odnorichni sadovi kvity [We grow annual garden flowers]*. Kharkiv: Vivat [in Ukrainian].
- Leyhe, U. (2014). *Blumenbeete: Einfache Pflanzrezepte zum Nachgestalten*. Munchen: BLV Buchverlag GmbH & Co KG.
- Mosyakin, S., & Fedoronchuk, M. (1999). *Vascular Plants of Ukraine. A Nomenclatural checklist*. Kyiv. DOI:10.13140/2.1.2985.0409.
- Ondra, N. J. (2014). *Five-Plant Gardens. 52 Ways to Grow a Perennial Garden with Just Five Plants*. North Adams, MA: Storey Publishing.
- Olieinikova, O. M. (2010). *Sadovi dekoratyvni roslyna [Garden decorative plant]*. Kharkiv: Vesta [in Ukrainian].
- Pushkar, V. V. (2007). *Dyzain kvitnykiv [Flower garden design]*. Kyiv: Al'terpres [in Ukrainian].
- Raunkiaer, C. (1934). *The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography*. Clarendon Press, Oxford.
- Rönblom, E. (2019). *Pielegnacja Ogrodu. Praktyczne porady na caly rok: wiosna, lato, jesien, zima*. Wydawnictwo REA SJ.
- Vse roste. Odnorichni kvity Ukrainy*. Retrieved from https://vseroste.com.ua/odnorichni-45?gclid=CjwKCAjw8-OhBhB5EiwADyoY1bA_-F6_tXsFtaZuWhvfAL-yzvV6MIlzcC3re-4EkKTgFzcY5WyDRoC1ZwQAvD_BwE
- WFO. (2021): World Flora Online. Retrieved from <http://www.worldfloraonline.org/>
- Zasidannia Vchenoi rady universytetu*. Retrieved from <https://btsau.edu.ua/uk/content/zasidannya-vchenoyi-rady-universytetu-24> [in Ukrainian].

L. P. Ishchuk

Bila Tserkva National Agrarian University

TAXONOMIC COMPOSITION, BIO-ECOLOGICAL PROPERTIES, ORNAMENTAL QUALITIES AND PROSPECTS OF ECONOMIC USE OF THE COLLECTION OF ANNUALS OF THE BOTANICAL GARDEN OF BILA TSERKVA NATIONAL AGRARIAN UNIVERSITY

The article highlighted the results of the analysis of collection of annual flowering-and-ornamental plants in the Botanical Garden of Bila Tserkva National Agrarian University. It was found that the collection of annuals included 76 species and 267 varieties belonging to 61 genera and 27 families. The largest number of species was represented by the families Asteraceae – 25 and Amaranthaceae – 6 species. Callistephus chinensis (L.) Ness. species containing 171 varieties belonging to three classes, 10 types and 44 varietal types and Tagetes L. genus including three species and 42 varieties were distinguished by varietal diversity.

The taxonomic composition of the collection of annual flowering-and-ornamental plants was analyzed and it was established that 53% belonged to beautiful flowering plants, 21% to leafy ornamental plants, 10% to fragrant plants, 7% to dried flowers, 5% to climbing plants, 4% to ground cover species. It was established that all species and varieties of the collection differed in origin, height of shoots, nature of branching. According to the methods of cultivation, 78,3% of the species and varieties of the collection were suitable for sowing in open ground, and only 21,7% required a seedling method of cultivation. Analysis of flowering dates showed that 22,5% of the species and varieties of the collection began flowering 8-9 weeks after sowing, 52,3% – after 10-12 weeks and 25,2% – after 13-14 weeks after sowing seeds. Ornamental qualities of annuals, in particular, growth forms and height of plants, color palette of flowers and inflorescences, terry forms of flowers, their aromatic properties, variety of shapes and sizes of leaves, long and abundant flowering and resistance to the conditions of urboecosystems allowed to widely introduce annual flower plants into urban landscaping, in particular, in geometric flower beds, mixed borders, rabatka, borders, solitaires, groups, Moorish lawns, parterre flower beds and to create monoculture gardens.

Keywords: *variety, species, flowering-and-ornamental plants, sowing method, flowering dates, urboecosystem, types of flower garden design.*

Надійшла до редакції 11.10.2022

УДК 58.072(582.893)

DOI <https://doi.org/10.33989/2022.8.2.285304>**Б. Б. Калинчук**

Прикарпатський національний університет ім. В. Стефаника

вул. Т. Шевченка, 57, Івано-Франківськ, 76018, Україна

bohdalena.kalynchuk@pnu.edu.ua

ORCID 0000-0002-2296-6207

АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ ПОШИРЕННЯ ІНВАЗІЙНОГО ВИДУ *H. SOSNOWSKYI MANDEN.*, МОЖЛИВІ ШЛЯХИ РЕГУЛЮВАННЯ ПОШИРЕННЯ ТА МЕТОДИ БОРОТЬБИ

*У статті проаналізовано дослідження науковців з різних країн, а також стратегії боротьби з інвазійним видом *H. sosnowskyi Manden.* Інвазійні види завдають численні збитки в економіці, сільському господарстві, а деякі є загрозою для здоров'я людини. *H. sosnowskyi* є сильним конкурентом за поживні речовини, пригнічуючи автохтонні види, також порушує сукцесійні процеси. Найпоширенішими методами боротьби є косіння, застосування гербіцидів, випас худоби, зрізання бутонів та підкопування. Всі ці методи досить затратні і не завжди ефективні, тому науковці почали розглядати альтернативні методи боротьби. Одним із перспективних напрямків які розглядаються, є добування біобутанолу. Лігнін рослини може бути використаний для виготовлення медичних препаратів, а пектин – у харчовій промисловості. Заходи боротьби в Україні потрібно впроваджувати якомога скоріше, оскільки існує загроза неконтрольованого поширення цього виду, особливо біля житлових масивів та селищ. Важливо обрати правильну стратегію боротьби, спираючись на досвід сусідніх країн. Привернути увагу бізнесменів до можливого використання рослини в промисловості. Зміна до законодавства, впровадження програм моніторингу допоможуть зупинити поширення інвазійної рослини.*

Ключові слова: інвазійні види, фуру кумарини, моніторинг, біобутанол.

Вступ. *Heracleum sosnowskyi* – один із агресивних інвазійних видів завезених на територію України. Ця проблема торкнулася і країн Європи, зокрема Польщі, Латвії, Естонії, Литви, Білорусії, Німеччини тощо. Було розроблено багато проєктів і заходів знищення інвазійного виду, витрачено дуже багато коштів, але ніяких позитивних результатів не отримано. На даний час немає ефективної стратегії боротьби з рослиною. В Україні вид активно поширюється і становить загрозу для населення та економіки країни. Нема законодавчої бази для запобігання поширенню рослини. Місцева влада діє локально і не завжди ефективно через відсутність можливостей, а деколи і компетенції. Вид поширюється на території природно-заповідного фонду, це загрожує зникненню рослин, які занесені до Червоної книги України. Проблема поширення *H. sosnowskyi* є досить важлива і вимагає негайного вирішення.

Результати та їх обговорення.

Загроза від інвазійних видів. Розвиток міжнародної торгівлі, туризму та транспорту дали можливість рослинам виходити за межами їх ареалів, де 10% із них перетворюються на інвазійні (Kotowska, Pärt, Żmihorski, 2021; Wojtkowiak, Kawalec & Dubowski, 2008). Вторгнення інвазійних видів є одним з головних факторів втрати біорізноманіття. Адвентивні види можуть вплинути на стійкість природних та природно-антропогенних екосистем, викликати дестабілізацію і спричинити вимирання біоти, також прямо чи опосередковано впливають на різні галузі економіки, сільське і лісове господарство та здоров'я людини (Вихор, Проць, 2014; Гусев, 2016; Койнова, Рожко, 2015; Čerevková, et al., 2020; Kotowska, Pärt, Żmihorski, 2021). Україна має унікальну флору, але в останні роки

відбувається значний тиск на аборигенні види інвазійними видами, які становлять 14% від загальної рослинності (Simpson, Prots, Vykhor, 2011).

Питання інвазійних видів є дуже актуальним у світі. Тому були створені різні бази даних NOBANIS, DASIE, міжнародні дослідницькі групи (NEOBIOTA), різні національні стратегії, а також дві міжнародні організації: глобальна програма з інвазійних видів (GISP) та група спеціалістів з інвазійних видів (ISSG, створена в рамках МСОП) (Климишин, Проць, 2014; Wojtkowiak, Kawalec, Dubowski, 2008).

H. sosnowskyi є едифікатором, має властивості віолента, конкурента, рудерала і виду-трансформеру. Вид має певні властивості, які роблять його сильним конкурентом: раннє проростання, швидкий ріст і розвиток, здатність до самозапилення, висока плодючість, здатність насіння довгий час не втрачати своєї продуктивності (Панасенко, 2017; Nielsen, Ravn, Nentwig, 2005).

Дослідження на південному сході Білорусії показали що вид затримує відновлювальні сукцесійні процеси, пригнічує підріст дерев, тобто на таких територіях не формувався лісовий фітоценоз (Гусев, 2016). Аналіз синантропної флори Карпатського біосферного заповідника показав, що *H. sosnowskyi* наносить дуже великої шкоди біорізноманіттю. Вид був зафіксований 2012 році на одному із туристичних маршрутів г. Піп Іван Мармароський. Також був виявлений на Яблунецькому перевалі на висоті понад 900 м н.р.м. (Вихор, Проць, 2014; Климишин, Проць, 2014; Козурак, Антосяк, Волощук, 2014).

Негативний вплив вид має на сільське господарство, рослина забирає з ґрунту багато поживних речовин і мікроелементів, дослідження показало що виніс поживних речовин на 1 га становить – 44 кг азоту, 7,8 кг фосфору і 8 кг калію, що є дуже великим показником, знижує врожайність культурних рослин, наприклад ячменю ярого на 41,5% (Макух, Ременюк, Мошківська, 2015; Мошківська, 2015; Никольский, 2011; Wojtkowiak, Kawalec, Dubowski, 2008). Також було встановлено високий алелопатичний вплив на інші рослини, водна витяжка з кореневища *H. sosnowskyi* знижувала проростання насіння редиски на 92%, злакових та бобових від 78 до 82%, інших трав від 56 до 67%. При наявності однієї вегетуючої рослини на 1 м², за три роки врожайність сіна знижувалася на 19%. Рослина порушує природний покрив заплави, що спричиняє посилення ерозійних процесів (Никольский, 2011). В тварин, які харчувалися *H. sosnowskyi*, були виявлені опіки шлунково-кишкового тракту (Wojtkowiak, Kawalec, Dubowski, 2008).

Сік *H. sosnowskyi* містить велику концентрацію фурокумаринів, які під дією ультрафіолету утворюють опіки шкіри у людей, при потраплянні в очі може призвести до втрати зору. *H. sosnowskyi* найбільш небезпечним є для дітей і для людей, які працюють на полі. Оскільки симптоми проявляються не відразу, люди можуть працювати під дією сонця ще дуже довго. Важливо інформувати населення про можливі ризики та правила праці на ділянках, де росте *H. Sosnowskyi*, та як надавати першу медичну допомогу. Потрібно не соромитися звертатися до лікаря, а особливо після тісного контакту з рослиною (Golov, 2018; Nielsen, Ravn, Nentwig, 2005).

Стратегії та методи боротьби з *H. sosnowskyi*. Слід вміти відрізнити *H. sosnowskyi* від інших видів родини *Ariaceae*. На батьківщині, а це гірські райони Туреччини, Кавказу, вид досягає близько 1-1,5 м. Стебла порожнисті, товщиною до 12 см у діаметрі. Насіння оливкового кольору 8-12 мм. На території України вид утворює суцільні ареали, висота особини може досягати 3,5 м, одна рослина може утворювати 2156 насінин. Рослина має перистолопатевої листки, довжина і ширина яких може сягати 125 і 150 см відповідно. Суцвіття – складний зонтик, квітки дрібні білі. Насіння поширюється природно або за допомогою людей, які часто використовують зонтики як декоративні прикраси. Також був зафіксований на території України інший не менш небезпечний вид *Heracleum mantegazzianum* Somm. et Lev (Вихор, Проць, 2012; Койнова, Штойко, 2015; Михалюк, Галаган, Дух, 2017; Наумов, Ена, Крайнюк, 2009; Ошурко, Михалюк, 2017; Makarova, Shakhmatov, Belyu, 2016; Nielsen, Ravn, Nentwig, 2005; Wojtkowiak, Kawalec, Dubowski, 2008).

Найбільша кількість *H. sosnowskyi* трапляється у напівприродних середовищах, дещо менше в урбанізованих і третина – у природних, найчастіше зустрічається на закинутих полях, садах (Вихор, Проць, 2014; 2015). Згідно наказу № 40 від 27.01.2005 та № 716 29.11.2006, Закону України Про карантин рослин від 30.06.1993 *H. sosnowskyi* в Україні не належить до карантинної групи рослин. На жаль, всі звернення науковців занести *H. sosnowskyi* до карантинних видів були проігноровані.

Після конференції у Ріо-де-Жанейро, почали розробляти методи боротьби з високоінвазійними видами (Golos, 2018; Nielsen, Ravn, Nentwig, 2005).

Для ефективної боротьби і запобігання поширенню науковці розробили низку заходів. Найперше потрібно скласти карти розподілу виду. До цього варто залучити громадськість, для ефективної інвентаризації можна використовувати безпілотні літальні апарати, або супутники особливо під час цвітіння. Для відображення результатів можна використовувати карти, сайти, географічної інформаційні системи (ГІС). Проводити моніторинг потрібно на територіях, де є велика ймовірність поширення інвазій, зазвичай це добре освітлювальні території, з достатньою кількістю вологи, де відсутнє активне землекористування, або антропогенно змінені ландшафти (Golos, 2018; Nielsen, Ravn, Nentwig, 2005).

Польські вчені пропонують використовувати зображення Google Street View (GSV) для дослідження і контролю інвазійних видів рослин. Результат досліджень показав, що GSV може бути ефективним інструментом для моніторингу видів (Kotowska, Pärt, Żmihorski, 2021).

Потрібно попереджати поширенню виду. До профілактичних засобів належить: заборона висівати насіння *H. sosnowskyi*, перевозити ґрунт з насінням, контроль насаджень вздовж доріг, регулярне косіння, покинуті поля слід тримати під наглядом, де є високий ризик вторгнення *H. sosnowskyi* слід висаджувати дерева і чагарники, уникати пошкодження ґрунту на відкритих ділянках. Навіть після успішної боротьби з *H. sosnowskyi*, ґрунт залишається голим і є велика ймовірність появи ерозій, тому необхідно такі ділянки засіювати травами або заліснювати буком (Койнова, Рожко, 2015; Nielsen, Ravn, Nentwig, 2005).

Методи боротьби поділяються на ручні та механічні: косіння, зрізання парасольки, підкопування коренів тощо. Регулярне скошування знижувало кількість виду, але повністю його не знищувало, в умовах недостатнього зволоження кількість рослин у наступні роки збільшувалася. Глибока оранка є більше ефективною, але за умови попередньої механічної чи хімічної обробки. Викопування слід проводити ранньою весною та повторити всередині літа та не менше 10 см нижче рівня ґрунту. Такий метод на території України дав позитивні результати і повністю знищував рослину. Обробка рослин гарячою парою показали хороші результати, рослина відмирала у 85-100% в залежності від фази розвитку. Зрізання головок є дуже ефективним методом, але при ранньому зрізанні можливе відновлення цвітіння, при пізньому можливе дозрівання насіння на зрізаному зонтику, тому зрізані зонтики слід знищувати (Вихор, Проць, 2012; Койнова, Рожко, 2015; Мошківська, 2016; Никольский, 2011; Nielsen, Ravn, Nentwig, 2005).

Випас худоби – ще один із запропонованих методів. Вівці і велика рогата худоба при поїданні молодих паростків виснажує рослину. Але на ділянках з високою щільністю слід одноразово скошувати рослину, щоб вберегти тварин від опіків. Чорні вівці найбільше підходять для випасу (Nielsen, Ravn, Nentwig, 2005). В Україні не було зафіксовано пристосування свійських тварин до споживання *H. sosnowskyi*.

Кайнова І. та Рожко І. (2015) наводять приклади таких методів боротьби, як комахи фітофаги та висаджування конкурентних рослин *Bromus inermis* Leys. (стokolос безостий), *Galéga orientalis* L. (козлятник східний). Заліснення є важливим методом боротьби, оскільки *H. sosnowskyi* є світлолюбний вид і важко переносить затінення (Kabuse, Priede, 2010). Дослідження, які проводилися у 1999-2002 на півночі Польщі, серед комах що населяють *H. sosnowskyi* виявили *Aphis fabae* Scop (бурякову попелицю), при великій кількості комах зонтики рослини були меншими і давали меншу кількість насіння (Wrzesińska, 2005).

Застосування гербіцидів є ефективним методом, але використання солі, побутового аміаку, мазуту може мати негативні наслідки для ґрунту (Nielsen, Ravn, Nentwig, 2005). З розвитком рослини ефективна дія гербіцидів знижується, дослідження з гербіцидами показало, що вегетативні рослини чутливіші, ніж генеративні. Одноразове застосування гербіцидів є неефективне. Найефективнішими є суміші гербіцидів Банвел 4S 480 SL, к.с. + Раундап, Магнум + Раундап та Елюміс 105 OD, о.д. + Раундап, в.р. (Мошківська, 2015; Мошківська, 2016; Мошківська, 2016; Никольський, 2011). Дані чотирьохрічного дослідження показало високу ефективність водних ін'єкцій в прикореневу зону рослини. Через 10-12 днів після введення Декамба почали з'являтися сліди відмирання на стеблі і листках, а загибель рослини спостерігалася на 20-25-й день досліду. Ефективність Раундап була схожа (Никольський, 2011).

Одним із методів боротьби і запобіганню поширенню інвазійних видів є соціальна обізнаність (Olszanska, Solarz, Najberek, 2016). Необхідно підвищити знання населення про небезпеку *H. sosnowskyi*, мотивувати землевласників до боротьби надаючи їм методичні рекомендації та фінансову підтримку (Kabuse, Priede, 2010).

На даний час найефективнішими методами боротьби є поєднання хімічної та механічної обробки, пролонгованих на 6-7 років, які потребують значних коштів і не гарантують повне знищення виду. Науковці шукають альтернативні методи боротьби з інвазією *H. sosnowskyi* (Makarova, Shakhmatov, Belyu, 2016; Zihare, Blumberga, 2017).

Альтернативні шляхи вирішення проблеми. Рослина має високу врожайність, здатність швидко продукувати велику кількість насіння, великий вміст білків, цукрів, вітамінів, мікроелементів. У надземній частині міститься значна кількість целюлози 60% від сухої маси, тобто після переробки 4200 млн. тон зеленої маси *H. sosnowskyi* можна отримати 300 млн. тон целюлози, хоча не дуже високої якості. Також можна виготовляти деревне вугілля та брикети для опалення (Ткаченко, Краснов, 2018).

Найбільш досліджуваною сферою є використання біобутанолу. З врахуванням всіх витрат на збір сировини, транспорт, податки тощо, дохід становитиме 1985 € з 1 га, час окупності 6 років, а через 10 років прибуток складатиме 9250 € з 1 га, за умови 3 рази скошувати на рік. Хоча таке виробництво лише з одного *H. sosnowskyi* є економічно не вигідним (Zihare, Blumberga, 2017).

Антиоксиданти виявлені в насінні рослин можуть надавати стійкість до зовнішніх чинників. *H. sosnowskyi* може бути використаний як джерело біологічно активних хімічних сполук, або як проміжні продукти для синтезу інших сполук. Пестициди на основі соку рослини використовуються проти *Pieris brassicae* L. (капустяної молі), *Galleria mellonella* L. (воскової молі) та *Leptinotarsa decemlineata* Say. (колорадського жука). Водні екстракти використовують як гербіциди проти *Avena fatua* L. (вівсюг звичайний) (Gałczyńska, Gamrat, Łysko, 2016).

Дослідження показали що лігнін *H. sosnowskyi* є близький до лігніну хвойних порід за топологічною структурою макромолекул. Також вивчалися антиоксидантні властивості і було виявлено, що цей біополімер має високий АОА і може бути використаний для виготовлення біомедичних багатофункціональних препаратів для еферентної терапії (Karmanov, Kocheva, Belyu, 2020).

H. sosnowskyi можна використовувати як альтернативне джерело низького метоксильного пектину для харчової промисловості (Makarova, Shakhmatov, Belyu, 2016; Patova et al., 2017; Shakhmatov, Atukmaev, Makarova, 2016; Shakhmatov, Toukach, Kuznetsov, Makarova, 2014).

У флорі України є понад 1000 медоносних рослин, серед них і *H. sosnowskyi*. Дослідження Макуха Я., Ременюка С., Токарчука М. та Мошківської С. (2014) показали, що рослина може продукувати 799,2 кг/га нектару, а збір меду становить 149,8 кг/га. Для порівняння медопродуктивність *Tilia platyphyllos* Scop. (ліпа широколиста) становить 800-1000 кг з 1 га (Баламутов, 2010).

Рослина є джерелом ефірних олій, вміст у зрілому насінні становить 1%-5%, у підземних органах – близько 1%, в листках – 0,1%, тобто з насіння можна отримати 24-40 кг/га олії, з коренів – 26 кг/га, з листя – 70 кг/га. Але ці показники залежать від території зростання виду. Російські вчені припускають що *H. sosnowskyi* є цінною сировиною для виготовлення цукру. За теоретичними розрахунками з 60 млн. га можна отримати 420 млн. тон цукру. Якщо заготовляти у період дозрівання насіння, то це число буде становити 1260 млн. тон

(Ткаченко, Краснов, 2018).

Висновки. Незважаючи на новітні технології, загроза чужорідних видів залишається досить актуальною. В Україні *H. sosnowskyi* не занесений до списку інвазійних видів, що перешкоджає ефективній боротьбі. Для початку потрібно внести зміни до законодавства і впроваджувати заходи боротьби на державному рівні. Для вибору ефективної стратегії знищення рослини потрібно враховувати позитивний і негативний досвід іноземних країн. Також не варто відкидати можливість використання властивостей *H. sosnowskyi* в промисловості. Співпраця бізнесменів з науковцями змогла б дати хороший результат. З однієї сторони це вигідне виробництво з безкоштовної сировини, з іншої – боротьба з інвазійним видом. Не менш важливим є залучення територіальних громад, громадських організацій та ЗМІ. Вирішувати проблему потрібно негайно поки рослина масово не розповсюдилась.

ЛІТЕРАТУРА

- Баламутов М. Є. Універсальна енциклопедія практикуючого бджоляра. Донецьк : ТОВ «ВКФ» : БАО, 2010. 129 с.
- Вихор Б. І., Проць Б. Г. Борщівник Сосновського (*Heraclium sosnowskyi* Manden) на Закарпатті: екологія, поширення та вплив на довкілля. *Біологічні студії*. 2012. Вип. 6, № 3. С. 185–196.
- Вихор Б. І., Проць Б. Г. Динаміка поширення високоінвазійних видів рослин Закарпаття та оцінка їх впливу на фіторізноманіття. *Регіональні аспекти флористичних і фауністичних досліджень* : матеріали першої Міжнар. наук.-практ. конф., 10–12 квіт. 2014 р. Чернівці : Друк Арт, 2014. С. 13–16.
- Вихор, Б., Проць Б. Інвазійні види рослин Закарпаття: екологічна характеристика та динамічні тенденції поширення. *Біологічні студії*. 2014. № 8 (1). С. 171–186.
- Гусев А. П. Чужеродные виды-трансформеры как причина блокировки восстановительных процессов (на примере юго-востока Беларуси). *Российский журнал прикладной экологии*. 2016. № 3. С. 10–14.
- Климишин О. С., Проць Б. Г. Підходи до організації моніторингу фітоінвазій в Українських Карпатах. *Регіональні аспекти флористичних і фауністичних досліджень* : матеріали першої Міжнар. наук.-практ. конф., 10–12 квіт. 2014 р. Хотин : Чернівці, 2014. С. 19–21.
- Козурак А. В., Антосяк Т. М., Волощук М. І. Аналіз синантропної флори Карпатського біосферного заповідника. *Регіональні аспекти флористичних і фауністичних досліджень* : матеріали першої Міжнар. науково-практ. конф., 10–12 квіт. 2014 р. Чернівці : Друк Арт, 2014. С. 41–44.
- Койнова І. Б. Штойко Р. І. Геоєкологічні загрози поширення Борщівника Сосновського на території Турківського району Львівської області. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2015. № 1/2. С. 115–122.
- Койнова І., Рожко І. Геоєкологічні підходи до вибору методів боротьби із борщівником Сосновського. *Фізична географія та геоморфологія*. 2015. № 4 (1). С. 58–61.
- Макух Я. П., Ременюк С. О., Токарчук М. М., Мошківська С. В. Бур'яни чи кращі медоноси України? *Карантин і захист рослин*. 2014. № 9. С. 14–16.
- Макух Я. П., Ременюк С. О., Мошківська С. В. Борщівник Сосновського в посівах ячменю. *Карантин і захист рослин*. 2015. № 10. С. 6–8.
- Михалюк І. М., Галаган О. К., Дух О. І. Екобіологічні загрози поширення видів роду *Heraclium* на території міста Кременця Тернопільської області. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2017. 7 (4). С. 506–510. DOI: 10.15421/2017_152.
- Мошківська С. В. Біологічні особливості борщівника Сосновського і наукове обґрунтування ефективної системи його контролювання в Правобережному Лісостепу України : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.13. Київ, 2016. 20 с.
- Мошківська С. В. Вплив гербіцидів на рослини борщівника Сосновського. *Карантин і захист рослин*. 2016. № 2/3. С. 66–67. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Kizr_2016_2-3_27.

- Мошківська С. В. Контролювання рослин борщівника Сосновського, що проросли з насіння. *Карантин і захист рослин*. 2015. № 11. С. 9–10.
- Наумов С. Ю., Ена А. В., Крайнюк Е. С. Гигантские борщевики в Крыму: *Heracleum mantegazzianum* вместо *H. rubescens*. *Науковий вісник ЛНАУ*. 2009. № 8. С. 18–23.
- Никольский А. Н. Методы борьбы с рудеральной сорной растительностью на примере *Heracleum Sosnowskyi*: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.01. Пенза, 2011. 186 с.
- Ошурко А. В., Михалюк І. М. Інвазійні види роду *Heracleum* L. у флорі м. Кременця. *Тернопільські біологічні читання – Ternopil bioscience 2017*: матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнародн. участю, присвяченої 20-річчю заснування наукового фахового видання України «Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка». Біологія, 20–22 квітня 2017 р., Тернопіль: Терно-граф. С. 85–88.
- Панасенко Н. Н. Некоторые вопросы биологии и экологии борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden). *Российский журнал биологических инвазий*. 2017. № 2. С. 95–106.
- Про затвердження Інструкції з виявлення, локалізації та ліквідації вогнищ карантинних бур'янів: наказ Міністерства аграрної політики України від 27.01.2005 №40. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0201-05#Text>
- Про карантин рослин: Закон України від 30.06.1993 № 3348-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3348-12#Text>
- Ткаченко К. Г., Краснов А. А. Борщевик Сосновского: экологическая проблема или сельскохозяйственная культура будущего. (Обзор). *Бюллетень Ботанического сада-института ДВО РАН*. 2018. Вып. 20. С. 1–22. DOI: 10.17581/bbgi2002.
- Galczyńska M., Gamrat R., Łysko A. Wpływ gatunków inwazyjnych z rodzaju *Heracleum* spp. (Apiaceae) na środowisko i zdrowie człowieka. *Kosmos Problemy Nauk Biologicznych*. 2016. Vol. 65 (4). P. 591–599.
- Golos J. Barszcz Sosnowskiego (*Heracleum Sosnowskyi* Manden) zagrożeniem dla ekosystemu. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies*. 2018. Vol. 20 (86). P. 175–181. DOI: 10.15421/nvlvet8633.
- Influence of invasion by Sosnowsky's hogweed on nematode communities and microbial activity in forest and grassland ecosystems/ A. Čerevková, et al. *Glob. Ecol. Conserv.* 2020. Vol. 21 (e00851). URL: <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2019.e00851>
- Kabuce N., Priede N. NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet –*Heracleum sosnowskyi*. Online Database of the European Network on Invasive Alien Species. 2010. URL: <https://www.nobanis.org/globalassets/speciesinfo/h/heracleum-sosnowskyi/heracleum-sosnowskyi.pdf>
- Karmanov A. P., Kocheva L. S., Belyy V. A. Topological structure and antioxidant properties of macromolecules of lignin of hogweed *Heracleum sosnowskyi* Manden. *Polymer*. 2020. Vol. 202. URL: <https://doi.org/10.1016/j.polymer.2020.122756>
- Kotowska D., Pärt T., Žmihorski M. Evaluating Google Street View for tracking invasive alien plants along roads. *Ecological Indicators*. 2021. № 121, 107020. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.107020>.
- Makarova E. N., Shakhmatov E. G., Belyy V. A. Structural characteristics of oxalate-soluble polysaccharides of Sosnowsky's hogweed (*Heracleum sosnowskyi* Manden). *Carbohydrate Polymers*. 2016. Vol. 153. P. 66–77. URL: <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2016.07.089>
- Nielsen C., Ravn H. P., Nentwig W. The Giant Hogweed Best Practice Manual. Guidelines for the management and control of an invasive weed in Europe / eds. M. Wade. *Forest and Landscape Denmark. Hoersholm*. 2005. 44 p.
- Physicochemical and rheological properties of gelling pectin from Sosnowsky's hogweed (*Heracleum sosnowskyi*) obtained using different pretreatment conditions / O. A. Patova et al. *Food Hydrocolloids*. 2017. Vol. 65. P. 77–86. DOI: 10.1016/j.foodhyd.2016.10.042.

- Shakhmatov E. G., Toukach P. V., Kuznetsov S. P., Makarova E. N. Structural characteristics of water-soluble polysaccharides from *Heracleumsosnowskyi* Manden. *Carbohydr Polym.* 2014. Vol. 102. P. 521–528. DOI: 10.1016/j.carbpol.2013.12.001.
- Shakhmatov E. G., Atukmaev K. V., Makarova E. N. Structural characteristics of pectic polysaccharides and arabinogalactan proteins from *Heracleum sosnowskyi* Manden. *Carbohydrate Polymers.* 2016. Vol. 136. P. 1358–1369. DOI: doi.org/10.1016/j.carbpol.2015.10.041.
- Simpson M., Prots B., Vykhov B. Modeling of the invasive plant distribution: case study of *Sosnowski's* hogweed *Heracleum sosnowskyi* Manden in the Ukrainian Carpathian mountains. *Вісник Чернівецького університету. Біологічні системи*. 2011. Т. 3, вип. 1. С. 80–89.
- Wojtkowiak R., Kawalec H., Dubowski A. P. Barszcz *Sosnowskiego* (*Heracleum sosnowskyi* Manden L.). *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering*. 2008. Vol. 53 (4). P. 137–142.
- Wrzesińska D. Badania nad występowaniem i szkodliwością mszycy burakowej (*Aphis fabae* complex), zasiedlającej barszcz *Sosnowskiego* (*Heracleum sosnowskyi* Manden.). *Acta Sci. Pol. Agr.* 2005. Vol. 4. P. 113–118.
- Zihare L., Blumberga D. Invasive Species Application in Bioeconomy. Case Study *Heracleum sosnowskyi* Manden in Latvia. *Energy Procedia*. 2017. No 113. P. 238–243. URL: <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.04.060>

REFERENCES

- Balamutov, M. Ye. (2010). *Universalna entsyklopediia praktykuiuchoho bdzholiara [Universal encyclopedia of the practicing beekeeper]*. Donetsk: TOV «VKF», «BAO» [in Ukrainian].
- Čerevková, A., Ivashchenko, K., Miklisová, D., Ananyeva, & N. Renčo, M. (2020). Influence of invasion by *Sosnowsky's* hogweed on nematode communities and microbial activity in forest and grassland ecosystems. *Glob. Ecol. Conserv.*, 21, e00851. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2019.e00851>.
- Gałczyńska, M., Gamrat, R., & Łysko, A. (2016). Impact of invasive species of the genus *heracleum* spp. (apiaceae) on environment and human health. *Kosmos Problemy Nauk Biologicznych*, 65 (4), 591-599 [in Poland].
- Golos, J. (2018). *Heracleum Sosnowskyi* (*Heracleum Sosnowskyi* Manden) is a threat for the ecosystem. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 20(86), 175-181. DOI: 10.15421/nvlvet8633 [in Poland].
- Gusev, A. P. (2016.) Chuzherodnye vidy-transformery kak prichina blokirovki vosstanovitelnykh protsessov (na primere iugo-vostoka Belarusi) [Alien species-transformers as a reason for blocking recovery processes (on the example of the south-east of Belarus)]. *Rossiyskii zhurnal prikladnoi ekologii [Russian Journal of Applied Ecology]*, 3, 10-14 [in Russian].
- Kabuce, N., & Priede, N. (2010). *NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – Heracleum sosnowskyi*. Retrieved from Online Database of the European Network on Invasive Alien Species – NOBANIS www.nobanis.org
- Karmanov, A. P., Kocheva, L. S., & Belyy, V. A. (2020). Topological structure and antioxidant properties of macromolecules of lignin of hogweed *Heracleum sosnowskyi* Manden. *Polymer*, 202. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.polymer.2020.122756>
- Klymyshyn, O. S., & Prots, B. H. (2014). Pidkhody do orhanizatsii monitorynhu fitoinvazii v Ukrainykykh Karpatakh [Approaches to the organization of phyt invasion monitoring in the Ukrainian Carpathians]. In *Rehionalni aspekty florystychnykh i faunistychnykh doslidzhen [Regional aspects of floristic and faunal research]: materialy pershoi Mizhnar. naukovoprakt. konf.* (pp. 19-21). Khotyn: Chernivtsi [in Ukrainian].
- Koinova, I. B., & Shtoiko, R. I. (2015). Heoekolohichni zahrozy poshyrennia Borshchivnyka Sosnovskoho na terytorii Turkyvskoho raionu Lvivskoi oblasti [Geoecological threats of the

- spread of Borschivnyk Sosnovskyi on the territory of Turkiv district of Lviv region]. *Liudyna ta dovkillia. Problemy neoekologii [Man and environment. Problems of neoecology]*, 1/2, 115-122 [in Ukrainian].
- Koinova, I., & Rozhko, I. (2015). Heoekologichni pidkhody do vyboru metodiv borotby iz borshchivnykom Sosnovskoho [Geoecological approaches to the selection of methods of combating Sosnovsky's borage]. *Fyzichna heohrafiia ta heomorfolohiia [Physical geography and geomorphology]*, 4 (1), 58-61 [in Ukrainian].
- Kotowska, D., Pärt T., & Žmihorski, M. (2021). Evaluating Google Street View for tracking invasive alien plants along roads. *Ecological Indicators*, 121, 107020. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.107020>
- Kozurak, A. V., Antosiak, T. M., & Voloshchuk, M. I. (2014). Analiz synantropnoi flory Karpatskoho biosferneho zapovidnyka [Analysis of the synanthropic flora of the Carpathian Biosphere Reserve]. *Rehionalni aspekty florystychnykh i faunistychnykh doslidzhen [Regional aspects of floristic and faunal research]: materialy pershoi Mizhnar. naukovo-prakt. konf.* (pp. 41-44). Chernivtsi: Druk Art [in Ukrainian].
- Makarova, E. N., Shakhmatov, E. G., & Belyy, V. A. (2016). Structural characteristics of oxalate-soluble polysaccharides of Sosnovsky's hogweed (*Heracleum sosnovskyi* Manden). *Carbohydrate Polymers*, 153, 66-77. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2016.07.089>
- Makukh, Ya. P., Remeniuk, S. O., Tokarchuk, M. M., & Moshkivska, S. V. (2014). Buriiany chy krashchi medonosy Ukrainy? [Weeds or the best honey bearers of Ukraine?]. *Karantyn i zakhyst roslyn [Quarantine and plant protection]*, 9, 14-16 [in Ukrainian].
- Makukh, Ya. P., Remeniuk, C. O., & Moshkivska, S. V. (2015). Borshchivnyk Sosnovskoho v posivakh yachmeniu [Sosnovsky's borscht in barley crops]. *Karantyn i zakhyst roslyn [Quarantine and plant protection]*, 10, 6-8 [in Ukrainian].
- Moshkivska, S. V. (2016). *Biologichni osoblyvosti borshchivnyka Sosnovskoho i naukove obgruntuvannia efektyvnoi systemy yoho kontroliuvannia v Pravoberezhnomu Lisostepu Ukrainy [Biological features of Sosnovsky borage and scientific justification of an effective system of its control in the Right Bank Forest-Steppe of Ukraine]*. (Extended abstract of PhD diss.). Kyiv [in Ukrainian].
- Moshkivska, S. V. (2016). Vplyv herbitsydiv na roslyny borshchivnyka Cosnovskoho [The effect of herbicides on plants of Sosnovsky borscht]. *Karantyn i zakhyst roslyn [Quarantine and plant protection]*, 2/3, 66-67. Retrieved from http://nbuv.gov.ua/UJRN/Kizr_2016_2-3_27 [in Ukrainian].
- Moshkivska, S. V. (2015). Kontroliuvannia roslyn borshchivnyka Sosnovskoho, shcho prorosly z nasinnia [Control of Sosnovsky borscht plants that germinated from seeds]. *Karantyn i zakhyst roslyn [Quarantine and plant protection]*, 11, 9-10 [in Ukrainian].
- Mykhaliuk, I. M., Halahan, O. K., & Dukh, O. I. (2017). Ekobiologichni zahrozy poshyrennia vydiv rodu *Heracleum* na terytorii mista Kremetsia Ternopilskoi oblasti [Ecobiological threats to the distribution of species of the genus *Heracleum* in the territory of the city of Kremenets, Ternopil region]. *Ukrainian Journal of Ecology*, 7 (4), 506-510. DOI: 10.15421/2017_152 [in Ukrainian].
- Naumov, S. Iu., Ena A. V., & Krainiuk, E. S. (2009). Gigantskie borshcheviki v Krymu: *Heracleum mantegazzianum* vmesto *H. pubescens* [Giant cow parsnip in Crimea: *Heracleum mantegazzianum* instead of *H. pubescens*]. *Naukovii visnik LNAU [Scientific Bulletin of LNAU]*, 8, 18-23 [in Russian].
- Nielsen, C., Ravn, H. P., Nentwig, W., & Wade, M. (Eds.) (2005). *The Giant Hogweed Best Practice Manual. Guidelines for the management and control of an invasive weed in Europe*. Forest & Landscape Denmark. Hoersholm. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/260202289>

- Nikolskii, A. N. (2011). *Metody borby s ruderalnoi sornoi rastitelnostiu na primere Heracleum Sosnowskyi [Ruderal weed control methods using the example of Heracleum Sosnowskyi]*. (PhD diss.). Penza [in Russian].
- Oshurko, A. V., & Mykhaliuk, I. M. (2017). Invaziini vydy rodu *Heracleum* L. u flori m. Kremetsia [Invasive species of the genus *Heracleum* L. in the flora of Kremenets]. In *Ternopilski biolohichni chytannia – Ternopil bioscience 2017: materialy Vseukr. nauk.-prakt. konf. z mizhnarodn. uchastiu, prysviachenoї 20-richchiu zasnuvannia naukovoho fakhovoho vydannia Ukrainy «Naukovi zapysky Ternopilskoho natsionalnogo pedahohichnogo universytetu imeni Volodymyra Hnatiuka»*. Biolohiia (pp. 85-88). Ternopil: Terno-hraf [in Ukrainian].
- Panasenko, N. N. (2017). Nekotorye voprosy biologii i ekologii borshchevika Cosnovskogo (*Heracleum sosnowskyi* Manden) [Some questions of biology and ecology of Sosnovsky's hogweed]. *Rossiiskii zhurnal biologicheskikh invazii [Russian Journal of Biological Invasions]*, 2, 95-106 [in Russian].
- Patovaa, O. A., Golovchenkoa, V. V., Vityazeva F. V., Burkovb, A. A., Belyic V. A., Kuznetsovc S. N., ... Martinson, E. A. (2017). Physicochemical and rheological properties of gelling pectin from Sosnowsky's hogweed (*Heracleum sosnowskyi*) obtained using different pretreatment conditions. *Food Hydrocolloids*, 65, 77-86. DOI: 10.1016/j.foodhyd.2016.10.042.
- Pro karantyn roslyn [About plant quarantine]: zakon Ukrainy vid 30.06.1993 № 3348-XII*. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3348-12#Text> [in Ukrainian].
- Pro zatverdzhennia Instruksii z vyjavlennia, lokalizatsii ta likvidatsii vohnyshch karantynnykh burianiv [On the approval of the Instructions for detection, localization and elimination of outbreaks of quarantine weeds]: nakaz Ministerstva aharnoї polityky Ukrainy vid 27.01.2005 №40*. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0201-05#Text> [in Ukrainian].
- Shakhmatov, E. G., Atukmaev, K. V., & Makarova, E. N. (2016). Structural characteristics of pectic polysaccharides and arabinogalactan proteins from *Heracleum sosnowskyi* Manden. *Carbohydrate Polymers*, 136, 1358-1369. DOI: doi.org/10.1016/j.carbpol.2015.10.041
- Shakhmatov, E. G., Toukach, P. V., Kuznetsov, S. P., & Makarova, E. N. (2014). Structural characteristics of water-soluble polysaccharides from *Heracleum sosnowskyi* Manden. *Carbohydr Polym*, 102, 521-528. DOI:10.1016/j.carbpol.2013.12.001
- Simpson, M., Prots, B., & Vykhор, B. (2011). Modeling of the invasive plant distribution: case study of Sosnowski's hogweed *Heracleum sosnowskyi* Manden. in the Ukrainian Carpathian mountains. *Visnyk Chernivetskoho universytetu. Biolohichni systemy [Bulletin of Chernivtsi University. Biological systems]*, 3 (2), 80-89.
- Tkachenko, K. G., & Krasnov, A. A. (2018). Borshchevik Sosnovskogo: ekologicheskaia problema ili selskokhoziaistvennaia kultura budushchego. (Obzor) [Sosnovsky's hogweed: an ecological problem or an agricultural crop of the future. (Review)]. *Biulleten Botanicheskogo sada-instituta DVO RAN [Bulletin of the Botanical Garden-Institute of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences]*, 20, 1-22. DOI: 10.17581/bbgi2002 [in Russian].
- Vykhор, B., & Prots, B. (2014). Invaziini vydy roslyn Zakarpattia: ekolohichna kharakterystyka ta dynamichni tendentsii poshyrennia [Invasive plant species of Transcarpathia: ecological characteristics and dynamic distribution trends]. *Biolohichni studii [Biological studies]*, 8 (1), 171-186 [in Ukrainian].
- Vykhор, B. I., & Prots, B. H. (2012). Borshchivnyk Sosnovskoho (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) na Zakarpatti: ekolohiia, poshyrennia ta vplyv na dovkillia [Heracleum sosnowskyi Manden in Transcarpathia: ecology, distribution and impact on the environment]. *Biolohichni studii [Biological studies]*, 6 (3), 185-196 [in Ukrainian].
- Vykhор, B. I., & Prots, B. H. (2014). Dynamika poshyrennia vysokoinvaziinykh vydiv roslyn Zakarpattia ta otsinka yikh vplyvu na fitoriznomanittia [Dynamics of distribution of highly

invasive plant species in Transcarpathia and assessment of their impact on phytodiversity]. In *Rehionalni aspekty florystychnykh i faunistychnykh doslidzhen [Regional aspects of floristic and faunal research]: materialy pershoi Mizhnar. naukovo-prakt. konf.* (pp.13-16). Chernivtsi: Druk Art S. [in Ukrainian].

Wojtkowiak, R., Kawalec H. & Dubowski A. P. (2008). *Heracleum sosnowskyi* Mandel L. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering*, 53 (4), 137-142 [in Poland].

Wrzeńska, D. (2005). Study of occurrence and harmfulness of bean aphid (*Aphis fabae* complex) infesting *Sosnowski's* hogweed (*Heracleum sosnowskyi* Manden). *Acta Sci. Pol. Agr*, 4, 113-118 [in Poland].

Zihare, L., & Blumberga, D. (2017). Invasive Species Application in Bioeconomy. Case Study *Heracleum sosnowskyi* Manden in Latvia. *Energy Procedia*, 113, 238-240. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.04.060>

B. B. Kalynchuk

Vasyl Stefanyk Precarpathian National University

ANALYSIS OF THE PROBLEM INVASIVE SPECIES OF *H. SOSNOWSKYI* MANDEN., POSSIBLE WAYS OF REGULATING THE DISTRIBUTION AND METHODS OF CONTROL

*The article analyzes the research of scientists from different countries and strategies to combat the invasive species *H.sosnowskyi* Manden. Invasive species cause numerous damage to the economy, agriculture, some are a threat to human health. *H.sosnowskyi* is a strong competitor for nutrients, suppressing native species, and disrupts successional processes. The most common control methods are mowing, herbicides, grazing, cutting buds and digging. All these methods are expensive enough and not always effective, so scientists have begun to consider alternative methods of control. One of the promising areas under consideration is the extraction of biobutanol. Plant lignin can be used to make medicines; pectin can be used in the food industry. Control measures in Ukraine need to be implemented as soon as possible, as there is a risk of uncontrolled spread of this species, especially near housing estates and settlements. It is important to choose the right strategy of struggle, based on the experience of neighboring countries. To draw the attention of businessmen to the possible use of the plant in industry. Changes in legislation, implementation of monitoring programs will help stop the spread of invasive plant.*

Keywords: *invasive species, furocoumarins, monitoring, biobutanol.*

Надійшла до редакції 07.07.2022

УДК 581.526.3:633.88(477.53)
DOI <https://doi.org/10.33989/2022.8.2.285306>

О. В. Клепець

Полтавський державний медичний університет
вул. Шевченка, 23, Полтава, 36011, Україна
gidrobiolog@gmail.com
ORCID ID 0000-0001-6398-9459

ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ ВОДНОЇ ФЛОРИ м. ПОЛТАВИ ТА ОКОЛИЦЬ

Стаття присвячена узагальненню літературних даних про лікарські властивості рослин водної флори території м. Полтави та околиць, вивченої в ході оригінальних досліджень. Зі складеного флористичного списку було виділено спектр лікарських рослин, проаналізовано їх ступінь впровадження у лікувальну практику, приналежність до охоронних списків, частоту трапляння у районі досліджень. Встановлено, що із 58 видів судинних рослин лікарські властивості виявляють 45 (78%) видів, у т.ч. 4 види – офіційні, 18 видів – рослини народної медицини (неофіційні), 23 види – перспективні для використання у фармації. Для кожного виду складено анотацію його лікарських властивостей, де зазначено тип лікарської сировини та лікарські форми, хімічний склад, напрямки та механізми фізіологічної дії на організм людини, показання для застосування лікарських препаратів.

З'ясовано, що, попри високу участь лікарських рослин у складі водної флори м. Полтави та околиць, їх заготівля у районі досліджень із різних причин не є доцільною: офіційних видів (*Acorus calamus*, *Iris pseudacorus*, *Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*) – через їх обмежене поширення, приналежність до різних охоронних списків тощо, а масових антропотолерантних видів, перспективних для використання у фармації (зокрема, *Ceratophyllum demersum*, *Lemna minor*, *Phragmites australis*, *Typha angustifolia*, *T. latifolia*), – через здатність до накопичення шкідливих речовин із забруднених місцезростань на урботериторії.

Компромісними рішеннями щодо заготівлі цінних видів лікарських рослин, які мають обмежене поширення у природі або зростають у забруднених екотонах, можуть бути інтродукція (штучне культивування рослин *ex situ*) та біотехнологія (вирощування ізольованих від рослини клітин, тканин та органів на штучних живильних середовищах *in vitro*, які дозволяють отримувати певний цільовий продукт).

Ключові слова: водна флора, лікарські рослини, фармакологічні властивості, офіційні рослини, рослини народної медицини.

Вступ. Наукова (офіційна) медицина зародилась і продовжує розвиватись на базі все глибшого вивчення й повнішого використання діючих речовин рослинного походження. Прагнення розширити арсенал лікарських засобів посилює інтерес до лікарських рослин серед фармакологів, фізіологів, біохіміків, практичних лікарів різного профілю. Однак більшість таких рослин потребує додаткового вивчення з біологічного і медичного боку: науковці і практикуючі лікарі мають отримати повні дані про флористичне багатство перспективних для фітотерапії рослин, а ботаніки – орієнтуватися у можливому медичному значенні тих або інших видів (*Лікарські рослини*, 1992).

Лікарськими називають такі *рослини* (лат. *plantae medicinales*), органи або частини яких містять біологічно активні речовини та є сировиною для отримання засобів, що використовуються в народній, медичній або ветеринарній практиці з лікувальною або профілактичною метою (Івашин и др., 1975; Мінарченко, 2016; Сіра, Ісакова, 2010).

На сьогодні у світі відомо близько 500 000 видів рослин. Із них як лікарські використовують, за різними оцінками, від 21 тис. (Сіра, Ісакова, 2010) до 50 тис. видів (*Лікарські рослини*, 1992). З-поміж близько 6 тис. видів судинних рослин у флорі України в офіційній та народній медицині використовується 1075 видів (Сіра, Ісакова, 2010), а з урахуванням перспективних для фармації рослин, які містять біологічно активні речовини, проте поки що не отримали широкого визнання, – 2219 видів (Мінарченко, 2005, 2016).

За мірою дослідженості, ступенем практичного упровадження та статусом лікарські рослини поділяють на декілька груп (Мінарченко, 2016; Сіра, Ісакова, 2010).

Офіційні лікарські рослини – рослини, що більш-менш досліджені в хімічному та фармакологічному відношеннях і дозволені до використання науковою медициною як лікарська рослинна сировина. Ці види вказані в Державному реєстрі лікарських засобів України. Офіційна медицина України використовує близько 200 видів судинних рослин.

Фармакопейні лікарські рослини – офіційні рослини, вимоги до якості лікарської рослинної сировини яких викладені у відповідній статті Державної Фармакопеї або міжнародних фармакопей. У Державній фармакопеї України наявна інформація про сировину чи продукти її перероблення стосовно 124 видів лікарських рослин.

Неофіційні лікарські рослини (рослини народної медицини) – найширша категорія рослин, більшість яких недостатньо описано, і відомості про ефективність їх застосування не пройшли необхідної перевірки засобами сучасної фармакології; їх сировина не дозволена для виробництва лікарських засобів у країні. Тим не менш, багато рослин цієї групи активно використовуються в країнах, де медична допомога з різних причин недоступна.

Перспективними вважаються **лікарські рослини**, для яких доведено фармакологічну ефективність, але не завершені клінічні випробування, недосконалі способи заготівлі, технології переробки, обмежені природні ресурси тощо. Такі види використовуються в екстрених випадках або стають ефективними після усунення зазначених проблем.

Потенційними лікарськими вважаються види, які в дослідах показали певний фармакологічний ефект, але недостатньо вивчені й не пройшли клінічні випробування. Можливість їх використання доводять шляхом подальших досліджень.

У світі практикується вирощування в культурі близько 60 видів лікарських рослин, проте більшість їх є дикорослими. Водночас вітчизняні ресурси лікарських рослин поступово скорочуються через зменшення території для заготівлі сировини, труднощі штучного культивування деяких видів, скорочення чисельності популяцій та кількості місцезростань внаслідок забруднення довкілля (Сербін та ін., 2015).

Раціональне використання сировинних запасів дикорослих лікарських рослин є можливим лише з урахуванням відомих даних про їх фармакологічні властивості, а також представленості таких видів у конкретному регіоні. У флорі вищих судинних рослин Полтавщини виявлено 1512 видів судинних рослин (Байрак, Стецюк, 2008), із них дикорослими лікарськими рослинами є 365 видів, у т.ч. 88 видів належать до фармакопейних, при цьому болотні та прибережно-водні угруповання регіону мають відносно небагатий видовий склад офіційних лікарських рослин (Веремей, 2007). Водночас у літературі майже не приділяється увага неофіційним видам водної флори, а також тим, що є перспективними для використання у фармації.

Складовими природних і адміністративних регіонів є території міст та їх околиць. І хоча через здатність водних рослин акумулювати забруднення із навколишнього середовища (*Макрофіти-індикатори*, 1993) при заготівлі в урбанізованих місцезростаннях існує ризик отримання неякісної лікарської сировини, все ж залишається необхідність їх фітомоніторингових досліджень, в т.ч. і в аспекті оцінки ресурсного потенціалу.

Метою цієї роботи є виявити спектр лікарських рослин у складі водної флори на території м. Полтави та околиць, а також узагальнити наявну в літературних джерелах інформацію про можливості їх застосування в офіційній та народній медицині.

Матеріали і методи дослідження. В ході комплексних гідроботанічних досліджень різномісних водних об'єктів на території м. Полтави та околиць (руслові ставки, копані, заповнені водою кар'єри, природні водойми системи річки Ворскла та частина її русла від

с. Кротенки до с. Нижні млини включно із міськими ділянками) нами у складі водної флори було виявлено 60 видів вищих рослин із 5 відділів, 6 класів та 26 родин (Клепець, 2021). Із них до судинних належать 58 видів.

Слід зазначити, що об'єктами дослідження були саме водні рослини, тобто такі, для яких водне середовище та вкритий водою ґрунт є оптимальним місцезростанням (на відміну від навколводних рослин, здатних витримувати лише тимчасове затоплення і приурочених в основному до обсихаючих ділянок уздовж урізу води). Точна диференціація водної та навколводної флори базується на градаціях шкали зволоження Л. Г. Раменського (1956), що враховує приуроченість максимальної рясності виду до різних частин градієнта (Раменский и др., 1956).

Результати та їх обговорення. Аналіз спеціальної довідникової літератури (Байрак, Стецюк, 2008; Ботаніка, 2010; Велика енциклопедія, 2010; Веремей, 2007; Довженко, Довженко, 1991; Єлін та ін., 1979; Івашин и др., 1975; Лікарські рослини, 1992; Макрофиты-индикаторы, 1993; Мінарченко, 2005) показав, що у списку водної флори території м. Полтави та околиць лікарські властивості тією або іншою мірою відомі для 45 видів рослин (77,6% списку), у т.ч. 4 види використовуються в офіційній медицині (лепеха звичайна, півники болотні, глечики жовті та латаття біле), 18 видів – у народній медицині, ще 23 види з урахуванням їх хімічного складу можна віднести до перспективних для використання у фітотерапії і фармації.

Нижче наведено список цих рослин, де вказано їх систематичне положення, латинські назви, лікарський статус виду за ступенем його практичного впровадження, соціологічний статус виду (його наявність в охоронних списках різного рівня), а також характеристику поширення у районі досліджень за показником частоти трапляння (табл. 1).

Таблиця 1

Лікарські рослини водної флори м. Полтави та околиць

№ виду	Родина	Вид	Статус лікарської рослини	Соціологічний статус	Частота трапляння у районі досліджень
MAGNOLIOPHYTA					
MAGNOLIOPSIDA					
1	<i>Nymphaeaceae</i>	<i>Nuphar lutea</i> (L.) Smith	О	ЧСМУ ЗКУ РР ЛС	зрідка
2		<i>Nymphaea alba</i> L.	О	ЧСМУ ЗКУ РР ЛС РР ПО	дуже рідко
3	<i>Ceratophyllaceae</i>	<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	П	–	дуже часто
4	<i>Ranunculaceae</i>	<i>Batrachium trichophyllum</i> (Chaix) Bosch	П	МП ПО	дуже рідко
5	<i>Polygonaceae</i>	<i>Polygonum amphibium</i> L.	Н	–	дуже рідко
6		<i>Rumex hydrolapathum</i> Huds.	Н	–	спорадично
7	<i>Brassicaceae</i>	<i>Rorippa amphibia</i> (L.) Besser	П	–	дуже рідко
8	<i>Lythraceae</i>	<i>Lythrum salicaria</i> L.	Н	–	часто
9	<i>Haloragaceae</i>	<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	П	–	зрідка
10	<i>Apiaceae</i>	<i>Sium latifolium</i> L.	Н	–	зрідка
11		<i>Sium sisaroides</i> DC.	Н	–	зрідка
12	<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	П	–	зрідка
13	<i>Lentibulariaceae</i>	<i>Utricularia vulgaris</i> L.	П	РР ПО	дуже рідко

Продовження табл. 1

LILIOPSIDA					
14	<i>Butomaceae</i>	<i>Butomus umbellatus</i> L.	Н	–	зрідка
15	<i>Alismataceae</i>	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	Н	–	часто
16		<i>Sagittaria sagittifolia</i> L.	П	–	зрідка
17	<i>Hydrocharitaceae</i>	<i>Elodea canadensis</i> Michx.	П	–	дуже рідко
18		<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.	Н	–	спорадично
19	<i>Potamogetonaceae</i>	<i>Potamogeton crispus</i> L.	П	–	спорадично
20		<i>Potamogeton lucens</i> L.	П	–	зрідка
21		<i>Potamogeton natans</i> L.	Н	–	зрідка
22		<i>Potamogeton nodosus</i> Poir.	П	–	дуже рідко
23		<i>Potamogeton pectinatus</i> L.	П	–	спорадично
24		<i>Potamogeton perfoliatus</i> L.	П	–	зрідка
25	<i>Iridaceae</i>	<i>Iris pseudacorus</i> L.	О	–	зрідка
26	<i>Cyperaceae</i>	<i>Bolboschoenus maritimus</i> (L.) Palla	П	–	зрідка
27		<i>Carex acuta</i> L.	П	–	дуже рідко
28		<i>Carex acutiformis</i> Ehrh.	П	–	дуже рідко
29		<i>Carex pseudocyperus</i> L.	П	–	дуже рідко
30		<i>Carex riparia</i> Curtis	П	–	дуже рідко
31		<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. et Schult.	П	–	дуже рідко
32		<i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.) Palla	П	–	дуже рідко
33	<i>Poaceae</i>	<i>Catabrosa aquatica</i> (L.) Beauv.	П	–	дуже рідко
34		<i>Glyceria maxima</i> (C. Hartm.) Holmberg	П	–	спорадично
35		<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	Н	–	дуже часто
36	<i>Araceae</i>	<i>Acorus calamus</i> L.	О	–	дуже рідко
37	<i>Lemnaceae</i>	<i>Lemna gibba</i> L.	Н	МП ПО	дуже рідко
38		<i>Lemna minor</i> L.	Н	–	часто
39		<i>Lemna trisulca</i> L.	П	–	зрідка
40		<i>Spirodela polyrrhiza</i> (L.) Schleid.	Н	–	спорадично
41	<i>Sparganiaceae</i>	<i>Sparganium emersum</i> Rehman	Н	–	дуже рідко
42		<i>Sparganium erectum</i> L.	Н	–	зрідка
43	<i>Typhaceae</i>	<i>Typha angustifolia</i> L.	Н	–	часто
44		<i>Typha latifolia</i> L.	Н	–	дуже часто
45		<i>Typha laxmanii</i> Lepech.	Н	–	дуже рідко

Примітка. Систематика і таксономія вищих судинних рослин: згідно (*Определитель ...*, 1987).

Статус лікарської рослини (*Ботаніка*, 2010; *Велика енциклопедія*, 2010; Довженко, Довженко, 1991; Єлін та ін., 1979; Івашин и др., 1975; *Лікарські рослини*, 1992, Мінарченко, 2005):

О – офіційна рослина (використовується в офіційній медицині);

Н – неофіційна рослина (використовується у народній медицині);

П – рослина, перспективна для фармації.

Созологічний статус виду:

ЧСМУ – Червоний список макрофітів України (*Макрофіты-индикаторы*, 1993);

ЗКУ – Зелена книга України (2009) (у районі досліджень вид є едіфікатором рідкісних угруповань);

РР ЛС – список регіонально рідкісних судинних рослин Лісостепу України (Чорна, 2006);

РР ПО – список регіонально рідкісних рослин Полтавської області (*Офіційні переліки* ..., 2012);

МП ПО – список малопоширених рослин Полтавської області (Байрак, Стецюк, 2005).

Частота трапляння виду у районі досліджень (Клепець, 2021):

дуже рідко – 1-5 місцезростань;

зрідка – 6-10 місцезростань;

спорадично – 11-15 місцезростань;

часто – 16-20 місцезростань;

дуже часто – понад 20 місцезростань.

Нижче наведено описи лікарських властивостей рослин водної флори за групами щодо їх використання, де зазначено тип лікарської сировини та лікарські форми, хімічний склад, напрямки та механізми фізіологічної дії на організм людини, показання для застосування лікарських препаратів.

Види у межах кожної групи подаються за їх латинськими назвами в алфавітному порядку.

Офіційна водні рослини

Acorus calamus (аір тростиновий, лепеха звичайна). Використовують сушені і свіжі кореневища (*Rhizoma Calami*), що містять ефірну олію (до 5%), гіркий глікозид акорин, аскорбінову кислоту (150 мг%), дубильні речовини, крохмаль, смоли тощо. До складу ефірної олії входять α -пінен, α -камфен, α -камфора, спирти борнеол, евгенол, метилевгенол, циклічні сесквітерпени та їхні похідні тощо. Рослина має тонізуючі, заспокійливі, протизапальні, знеболюючі, спазмолітичні, відхаркувальні, жовчогінні, сечогінні, антибактеріальні, дезинфікуючі та антигельмінтні властивості. Наявні біологічно активні речовини збуджують закінчення смакових рецепторів, посилюють рефлекторне виділення шлункового соку, збільшують кількість соляної кислоти в ньому (малі дози діють протилежно), активізують жовчовидільну функцію печінки, підвищують тонус жовчного міхура і збільшують діурез. Лікарські форми: настій сухих кореневищ, настоянка, препарати «Оліметин», «Поліфітол» (спазмолітична, жовчогінна, сечогінна, протизапальна дія); «Вікалін», «Вікаір», «Гербогастрин» (для лікування виразкової хвороби).

Внутрішньо препарати аїра призначають при неспецифічних порушеннях функції травного тракту (розлад травлення і секреції шлунка, ахілія, запалення кишок, кишкові коліки, метеоризм), як загальнозміцнюючий засіб (при фізичному перевантаженні, після тяжких хвороб і операцій, у похилому віці). В гінекології застосовують при гіпоменструальному синдромі, вторинній аменореї на ґрунті недостатньої функції яєчників, при ослабленні лібідо і патологічному перебігу клімаксу. Народна медицина, крім цього, рекомендує вживати аір при істерії, неврастенії, судомах, асциті, бронхіті, бронхопневмонії, плевриті, відсутності апетиту, млявому травленні, запаленні та виразці шлунка, блюванні, діареї, хворобах жовчних шляхів, нирковокам'яній хворобі, нерегулярних менструаціях, як засіб, що посилює статеву активність. Сік кореневища вживали для посилення зору, поліпшення пам'яті і слуху, для позбавлення від звички до куріння. Кореневища аїра входять до складу мікстури Здренко, шлункових чаїв, таблеток вікаліну та вікаїру, які вживають при виразковій хворобі шлунка і дванадцятипалої кишки та гіперацидному гастриті. Ефірну олію аїру використовують у стоматології при лікуванні пародонтозу, при виготовленні зубних паст і препарату оліметину, який призначають при нирковокам'яній та жовчнокам'яній хворобах.

Зовнішньо аір використовують при полисінні, для полоскання при неприємному запаху з рота, стоматиті, для промивання гнійних ран і виразок, для спринцювань при кольпітах. Ванни з кореневищ аїра призначають при рахіті й золотусі у дітей, гострій та хронічній формах артриту, спричинених порушенням обміну речовин, при хворобах жіночих статевих органів.

У литовській народній медицині кореневищами аїру в поєднанні з ялівцем звичайним, копитняком європейським, звіробоєм звичайним, чебрецем звичайним і кмином звичайним лікують ракові захворювання шлунково-кишкового тракту. Мисливці й туристи вживають

молоді соковиті м'які частини аїру як смачну і корисну їжу, що зміцнює ясна й запобігає псуванню зубів (Байрак, Стецюк, 2008; Велика енциклопедія, 2010; Веремей, 2007; Довженко, Довженко, 1991; Івашин и др., 1975; *Лікарські рослини*, 1992; Мінарченко, 2005).

Iris pseudacorus (півники болотні). Використовують кореневища (*Rhizoma Iridis*), що містять ефірну олію, ксантони, каротиноїди, ізофлавоновий глікозид іридин, дубильні речовини, органічні кислоти (шикімову, хінну, яблучну, лимонну, фумарову і молочну), жирну олію, смоли, слиз та крохмаль. У складі ефірної олії міститься кетон ірон.

Рослину використовують як тонізуючий, болезаспокійливий, в'яжучий, відхаркувальний, обволікаючий, протизапальний, ранозагоювальний, сечогінний, кровоспинний і глистогінний засіб. У науковій медицині – як симптоматичний засіб (у складі збору за прописом Здренко) при лікуванні папіломатозу сечового міхура, анацидного гастриту і виразкової хвороби шлунка.

У народній медицині дають всередину (найчастіше у формі водного настою) при бронхітах, пневмонії, ангіні, болях у кишечнику, запальних захворюваннях селезінки, в разі водянки та від полюцій. При діареї, асциті, кровотечах, зобі й круглих глистах ефективними засобами вважаються свіжий сік, порошок і настоянка кореневищ на червоному вині. Настоянку кореневищ на 70%-ному спирті вживають при метрорагії. Як зовнішній засіб водний настій сушених кореневищ використовують для лікування опіків, гнійних ран, виразок, нориць і подразнень шкіри, для полоскання ротової порожнини при хронічному і гострому гінгівітах та зубному болі. При геморої приймають сидячі ванни з настоєм свіжих кореневищ. Настій кореневищ на соняшниковій олії втирають у шкіру при запаленні сідничного нерва, захворюваннях м'язів та суглобів.

У гомеопатії есенцію із свіжих кореневищ застосовують при катаральному ентероколіті та випаданні волосся (Байрак, Стецюк, 2008; *Ботаніка*, 2010; *Велика енциклопедія*, 2010; Веремей, 2007; Довженко, Довженко, 1991; *Лікарські рослини*, 1992; Мінарченко, 2005).

Nuphar lutea (гличики жовті). Використовують кореневище, яке містить алкалоїди (нуфаридин, тіобінуфаридин, неотіобінуфаридин, нуфлеїн), стероїди, вітаміни, каротин, дубильні речовини, кумарини, органічні кислоти, дубильні, смолисті й гіркі речовини, цукри і крохмаль (до 44%). Рослина має контрацептивну, спазмолітичну, гіпотензивну, болезаспокійливу, ранозагоювальну, протизапальну, діуретичну, жарознижуючу, заспокійливу, седативну дію.

Препарат із гличиків жовтих лютенурин діє бактеріостатично на грампозитивні мікроорганізми, фунгістатично – на патогенні гриби типу *Candida*, виявляє протитрихомонадну активність, має сперматоцидні властивості. Його призначають при отитах різного походження, при гострих і хронічних трихомонадних урогенітальних захворюваннях, при лікуванні трихомонозів, захворювань шкіри й слизових оболонок, ускладнених бактеріальною і грибковою флорою, а також як протизапальний засіб.

У народній медицині відвар кореневищ п'ють при запальних процесах травного тракту, ревматизмі, лихоманці, захворюваннях шкіри, надмірних місячних, імпотенції та фригідності, а як зовнішній засіб – для спринцювання при гострих і хронічних трихомонадних кольпітах, ускладнених бактеріальною і грибковою флорою, та для запобігання вагітності (Байрак, Стецюк, 2008; *Ботаніка*, 2010; *Велика енциклопедія*, 2010; Веремей, 2007; Довженко, Довженко, 1991; Івашин и др., 1975; *Лікарські рослини*, 1992; Мінарченко, 2005).

Промислова заготівля сировини даного виду зараз припинена в Україні. Індивідуальний збір кореневищ гличиків підлягає суворому контролю з боку регіональних підрозділів Мінприроди (Мінарченко, 2005).

Nymphaea alba (латаття біле, лілія водяна біла). Для виготовлення ліків використовують кореневища, квітки й листя. Кореневища містять алкалоїд німфеїн, дубильні речовини (до 10%), крохмаль (до 20%); листя – флавоноїди (8-С-В-D-глюкопіранозид лютеоліну, мірицитрин), дубильні речовини, щавлеву кислоту; пелюстки квіток – флавоноїди (глікозиди кемпферолу і кверцетину), карденолід німфалін; насіння – дубильні речовини (1,1%), карденолід німфалін,

крохмаль (до 47%), жирну олію та жирні кислоти. Рослина виявляє протипухлинну, кровоспинну, в'язучу, болезаспокійливу, седативну, гіпотензивну дію.

У науковій медицині кореневища використовують для приготування мікстури за прописом Здренко, яку вживають при папіломатозі сечового міхура, анацидному гастриті та виразці шлунку. В народній медицині рослину використовують для лікування різних захворювань, у т.ч. й пухлин різної етіології. Відвар кореневищ п'ють при хворобах нирок і сечового міхура, як кровоспинний, в'язучий та гіпотензивний засіб, а при випаданні волосся ним миють голову. Подрібнене свіже кореневище використовують замість гірчичників при невралгії та міалгії. Порошком із кореневищ присипають гнійні рани; всередину його приймають при проносах. Настоянку з листя вживають при нирково-кам'яній хворобі, а свіже листя (попередньо подрібнене) прикладають до запальних вогнищ на шкірі.

Настій пелюсток приймають всередину при лихоманці, безсонні, підвищеній нервовій і статевій збудливості, болісних полюціях, маткових кровотечах і болях, а настоянку вживають при недокрів'ї, нервових і серцевих захворюваннях, використовують для розтирань при бронхіальній астмі, радикуліті та ревматизмі. Припарки з пелюсток використовують як болетамувальний засіб при невралгіях і міалгіях. Латаття біле – отруйна рослина. Передозування при вживанні всередину небезпечне (Байрак, Стецюк, 2008; *Ботаніка*, 2010; *Велика енциклопедія*, 2010; Веремей, 2007; Довженко, Довженко, 1991; Івашин и др., 1975; *Лікарські рослини*, 1992, Мінарченко, 2005).

Неофіцінальні водні рослини

Alisma plantago-aquatica (частуха подорожникова). Використовують корені, кореневища, листки. Кореневі бульби містять крохмаль, цукри, ефірні олії, смоли, алкалоїди, сапоніни. У народній медицині висушені кореневища застосовують як сечогінний, протизапальний, антитоксичний засоби. Висушені і розтерті в порошок кореневища вживають у разі ниркових набряків, ниркових каменів, геморою, як жарознижувальний засіб, відвари коренів – як засіб від укусів скажених тварин або для зменшення лактації, відвари листків – при жовтусі, а свіжі листки прикладають до чиряків. У Західній Європі рекомендують для лікування діабету, а в США – рослина визнана офіційною медициною. У свіжому вигляді рослина отруйна (Байрак, Стецюк, 2008; *Ботаніка*, 2010).

Butomus umbellatus (сусак зонтичний). З лікувальною метою використовують кореневища і надземну частину, що мають високий вміст крохмалю, цукрів, жирів, аскорбінової кислоти. Рослина виявляє сечогінний, відкашлювальний, послаблювальний, протизапальний, відхаркувальний, антифунгіцидний властивості, є ефективною при гастроентеритах (внутрішньо), дерматомікозах, лейкодермії, псоріазі (сік, зовнішньо) (Байрак, Стецюк, 2008; *Ботаніка*, 2010; Мінарченко, 2005).

Hydrocharis morsus-ranae (жабурник звичайний). Для лікарських потреб використовують висушену траву, яку заготовляють під час цвітіння. Хімічний склад ще не вивчено. Настій трави має в'язучі, протизапальні й заспокійливі властивості, його застосовують при проносах, болях, частих полюціях, надмірному статевому бажанні, неспокійному сні. Подрібнене листя прикладають до запалених ділянок тіла (Байрак, Стецюк, 2008; *Ботаніка*, 2010; *Лікарські рослини*, 1992; Мінарченко, 2005).

Lemna gibba (ряска горбата). Вся рослина багата на ароматичні сполуки та флавоноїди. Її препарати при вживанні всередину мають діуретичну дію; зовнішньо їх застосовують при хворобах очей, фурункулах (Байрак, Стецюк, 2008; *Ботаніка*, 2010; Мінарченко, 2005).

Lemna minor (ряска мала). Вся рослина має високий вміст білків, мінеральних речовин, флавоноїдів, тритерпенів, вітамінів А, групи В, С. Її препарати відомі як жарознижувальний, жовчогінний, сечогінний, протизапальний, протиалергійний, загальнозміцнюючий засіб. Спиртову настоянку використовують при набряках різного походження, нейродерміті, ревматизмі, жовтусі, подагрі, глаукомі, диспепсії, запаленні слизових оболонок верхніх дихальних шляхів, ларингіті, фарингіті, хронічному нежиті, грипі, астмі, ревматизмі, цукровому діабеті. Водним розчином промивають виразки, прикладають до фурункулів, аплікації ефективні при кропив'янці, вітиліго, для покращення росту волосся. Сік рослини є

ефективним при поліпах, злякисних пухлинах тощо (Байрак, Стецюк, 2008; *Ботаніка*, 2010; *Велика енциклопедія*, 2010; Веремей, 2007; Мінарченко, 2005).

Lythrum salicaria (плакун верболистий). Для медичних потреб використовують траву плакуна (*Herba Salicariae*), яка містить дубильні речовини, сапоніни, флавоноїди, глікозид салікарин, смолу, слиз, пектин і незначну кількість ефірної олії. У квітках є флавоїди.

Має в'язучу, антибактеріальну, протизапальну, кровоспинну, потогінну та антисудомну дію, прискорює гоєння ран. Настій трави дають усередину при проносах, дизентерії, хронічному катарі шлунка і кишечника, при кровотечах та при простудних захворюваннях і гарячкових станах. Вважають, що рослина має й загальнозміцнюючі та тонізуючі властивості. Зовнішньо для купання збудливих дітей, при варикозних виразках, екземи і тріщинах, а також як кровоспинний і ранозагоювальний засіб використовують настій трави (обмивання) і свіже подрібнене листя (припарки). У народній медицині Азербайджану настій трави рекомендують при нервових хворобах (Байрак, Стецюк, 2008; *Ботаніка*, 2010; Веремей, 2007; Довженко, Довженко, 1991; Мінарченко, 2005).

Polygonum amphibium (гірчак земноводний). Хімічний склад вивчено недостатньо. Всі частини рослини містять дубильні речовини (коріння – 18-21,7%, листя 5-10%). У траві відмічено близько 31 мг% аскорбінової кислоти. З лікарською метою використовують кореневища, інколи листя, зібране під час цвітіння. Рослина має в'язучі й сечогінні властивості. Застосовується в народній медицині як сечогінний засіб при нирковокам'яній хворобі, а також при подагрі, ревматизмі і як антиневралгічний засіб (*Лікарські рослини*, 1992).

Phragmites australis (очерет звичайний). Використовують підземну і надземну частину рослини, що містить вітаміни, антоціани, вуглеводи, алкалоїди, тритерпеноїди, флавоноїди. Молоді листки і стебла багаті на вітамін С (300-500 мг%), придатні для приготування салатів. Настій із коренів, стебел і листків використовують як сечогінний і потогінний засіб, а слизисті виділення із стебел – при укусах комах. Препарати із кореневищ виявляють жарознижуючу, діуретичну, жовчогінну, протиблювотну, потогінну, протидіабетичну, бактерицидну, ранозагоювальну, гемостатичну дію, сприяють прискоренню дозрівання абсцесів, фурункулів і карбункулів, застосовуються також при інфекціях сечових шляхів, отруєнні харчовими продуктами, пневмонії, діабеті (Байрак, Стецюк, 2008; *Ботаніка*, 2010; Веремей, 2007; Єлін та ін., 1979; Мінарченко, 2005).

Potamogeton natans (рдесник плаваючий). З лікувальною метою використовують листя, що містить каротиноїди, дубильні речовини, флавоноїди, аскорбінову кислоту (49,8 мг%). У насінні є алкалоїди. Хімічний склад вивчено ще не достатньо. Рослина виявляє седативну, в'язучу, протизапальну, ранозагоювальну, фітонцидну, протисвербіжну дію. Всередину настій трави дають при кишкових коліках, проносі, сверблячих висипах на шкірі, при ранах і виразках, ускладнених запальними процесами. Есенцію зі свіжої рослини використовують у гомеопатії (Байрак, Стецюк, 2008; *Ботаніка*, 2010; Веремей, 2007; *Лікарські рослини*, 1992; Мінарченко, 2005).

Rumex hydrolapathum (щавель прибережний). Використовують корені та надземну частину як джерело вітамінів (С, К, РР), каротину, дубильних речовин, антрахінонів, фенолкарбонових кислот, флавоноїдів. Застосовують як протипухлинний засіб, у т.ч. й при лікуванні злякисних пухлин (Байрак, Стецюк, 2008; Веремей, 2007; Мінарченко, 2005).

Sium latifolium (вех широколистий). З лікувальною метою можуть бути використані трава і плоди як джерело поліацетиленових сполук, кумаринів, флавоноїдів, ефірної та жирної олій, вищих аліфатичних вуглеводнів. Препарати виявляють стимулюючу, діуретичну, протицинготну дію. Рослина є отруйною (Веремей, 2007; Мінарченко, 2005).

Sium sisaroides (вех сизаровидний). Використовують корені та надземну частину як сировину для одержання поліацетиленових сполук, ефірної та жирної олій; у коренях міститься багато цукру (одна із народних назв рослини – солодкі корені). Виявляє діуретичний, протицинготний та антибактеріальний ефект, застосовується при розладах травлення і респіраторних захворюваннях. Рослина є отруйною (Байрак, Стецюк, 2008; *Ботаніка*, 2010; Мінарченко, 2005).

Sparganium emersum (їжача голівка зринувши). Лікарською сировиною є листя та

підземна частина із високим вмістом алкалоїдів і аскорбінової кислоти. Має заспокійливу, кардіотонічну, протипухлинну, судиннорозширювальну, лактогенну дію. Корені та кореневища застосовують при укусах змій. Рослина ефективна при аменореї, метрорагіях. Китайська медицина рекомендує вживати у разі болей у матці, нерегулярному циклі (Байрак, Стецюк, 2008; *Ботаніка*, 2010; Мінарченко, 2005).

Sparganium erectum (їжача голівка пряма). Використовують листя та підземну частину, що багаті на алкалоїди та флавоноїди. Рослина має діуретичну, седативну, кардіотонічну, судиннорозширювальну дію, ефективна при сечокам'яній хворобі, аменореї. У китайській медицині застосовують при маткових кровотечах, болях у животі, як лактогенний засіб (Байрак, Стецюк, 2008; *Ботаніка*, 2010; Мінарченко, 2005).

Spirodela polyrrhiza (спіродела багатокоренева, багатокорінник). Використовують висушені розтерті в порошок рослини, що багаті на каротиноїди, фенолкарбонові кислоти, флавоноїди, антоціани, ліпіди, стероїди. Препарати мають жарознижуючу, потогінну, діуретичну, протизапальну, ранозагоювальну, кардіотонічну, протипухлинну дію, є ефективними при респіраторних інфекціях, вітіліго, анурії, маститі, уретриті (Байрак, Стецюк, 2008; *Ботаніка*, 2010; Мінарченко, 2005).

Typha angustifolia (рогіз вузьколистий). Використовують пилок, суцвіття, підземну та надземну частини, багаті на вуглеводи, органічні кислоти, стероїди, вітаміни, фенольні сполуки, флавоноїди, дубильні речовини, лігнін. Препарати вживають як протизапальний, пом'якшувальний, протизапальний, кровоспинний, антисептичний та протипухлинний засоби, для лікування гастритів, ентеритів, дизентерії, при нарівах у ротовій порожнині. Препарати з пилку зупиняють маткові кровотечі під час пологів, протидіють склерозу, посилюють діурез. Відвар з листків вживають при діабеті. Препарати з суцвіть мають антисептичну, кровоспинну дію (носові, легеневі кровотечі). Пух прикладають до опіків і обморожень (Байрак, Стецюк, 2008; *Ботаніка*, 2010; Веремей, 2007; Єлін та ін., 1979; Мінарченко, 2005).

Typha latifolia (рогіз широколистий). Використовують підземну та надземну частини, багаті на каротиноїди, ліпіди, вітаміни, фенолкарбонові кислоти, антоціани, вищі жирні кислоти. Рослина має антибактеріальну, протипухлинну, діуретичну, гемостатичну, протизапальну, в'язучу, пом'якшувальну, ранозагоювальну, антисептичну дію. У народній медицині листки і пагони застосовуються при рідких кров'янистих випорожненнях та від нарівів у ротовій порожнині, а волоски суцвіття прикладають до місць обмороження. Рослина використовується аналогічно до *T. angustifolia* (Веремей, 2007; Єлін та ін., 1979; Мінарченко, 2005).

Typha laxmanii (рогіз Лаксмана). Використовують підземну та надземну частини аналогічно до *T. angustifolia*. Рослина має виразну в'язучу дію (Байрак, Стецюк, 2008; Мінарченко, 2005).

Водні рослини, перспективні для фармації

Bolboschoenus maritimus (бульбокомиш морський). Лікарською сировиною є підземна частина та стебла. Рослина виявляє в'язучу, діуретичну, лактогенну дію, застосовується при злоякісних новоутвореннях, входить до складу збору при лейкемії, при раку матки, покращує травлення, ефективна при гастритах та метрорагії (Мінарченко, 2005).

Carex acuta (осока гостра). Використовують надземну частину як сировину для виготовлення антибактеріальних препаратів, що також ефективні при себорей (Мінарченко, 2005).

Carex acutiformis (осока гостровидна). Надземна частина є джерелом фенолкарбонових кислот, флавоноїдів (Мінарченко, 2005).

Carex pseudocyperus (осока несправжньосмикавцева). Надземна частина має високий вміст флавоноїдів (Мінарченко, 2005).

Carex riparia (осока побережна). Використовують надземну частину, де виявлено високий вміст фенолкарбонових кислот, флавоноїдів. Препарати рослини ефективні при гінекологічних захворюваннях (Мінарченко, 2005).

Catabrosa aquatica (катаброза водяна). Надземна частина відрізняється високим вмістом

ціаногенних сполук; препарати мають тонізуючу дію (Мінарченко, 2005).

Ceratophyllum demersum (кушир занурений, кушир темно-зелений). Використовують траву як джерело безазотистих екстрактивних речовин, каротинів; застосовують при жовтусі, гіпертонічній хворобі, як жарознижуючий засіб (*Макрофіти-індикатори*, 1993; Мінарченко, 2005).

Batrachium trichophyllum (водяний жовтець волосистий). Використовують траву як джерело сапонінів. Має болезаспокійливу дію, застосовується також при шлункових і головних болях (Мінарченко, 2005).

Eleocharis palustris (ситняг болотний). Лікарською сировиною є надземна частина. Препарати на її основі виявляють антибактеріальний та антифунгіцидний ефект (Мінарченко, 2005).

Elodea canadensis (елодея канадська, водяна чума). Всі частини рослини містять органічні кислоти, дитерпеноїди, каротиноїди, фенолкарбонові кислоти, вітаміни, флавоноїди, вуглеводи, а її препарати мають бактерицидний ефект (Мінарченко, 2005).

Glyceria maxima (лепешняк великий). Надземна частина містить вітаміни, вуглеводи, алкалоїди. Препарати мають фітонцидний та антибактеріальний ефект (Мінарченко, 2005).

Lemna trisulca (ряска триборозенчаста). Вся рослина є джерелом флавоноїдів, вищих жирних кислот, ліпідів. Препарати ефективні при жіночих хворобах і в післяпологовий період, мають фітонцидну та жовчогінну дію (Мінарченко, 2005).

Myriophyllum spicatum (водопериця колосиста). Використовують траву як сировину для одержання органічних кислот, фенолів, фенолкарбонових кислот. Виявляє протизапальну та ранозагоювальну (здатність очищати гнійні виразки) дію (Мінарченко, 2005).

Potamogeton crispus (рдесник кучерявий). Використовують листя як сировину із високим вмістом каротиноїдів, дубильних речовин, флавоноїдів. Застосовують як седативний засіб, а також при діареї, абсцесах, дерматозах (Мінарченко, 2005).

Potamogeton lucens (рдесник блискучий). Листя є джерелом вітаміну С, дубильних речовин, флавоноїдів (Мінарченко, 2005).

Potamogeton nodosus (рдесник вузлуватий). Надземна частина є сировиною для отримання дубильних речовин (Мінарченко, 2005).

Potamogeton pectinatus (рдесник гребінчастий). Листя має високий вміст каротиноїдів, дубильних речовин, флавоноїдів. Виявляє бактерицидну та антифунгіцидну дію (Мінарченко, 2005).

Potamogeton perfoliatus (рдесник пронизанолистий). Стебла та листки містять флавоноїди. Рослина має ранозагоювальну дію (Мінарченко, 2005).

Rorippa amphibia (водяний хрін земноводний). Надземну частину і корені використовують як джерело флавоноїдів, вітамінів, жирної олії. Виявляє діуретичний та антигельмінтний ефект, застосовується для збудження апетиту (*Ботаніка*, 2010; Мінарченко, 2005).

Sagittaria sagittifolia (стрілолист стрілолистий). Використовують підземні органи та листя як джерело стероїдів, вуглеводів, флавоноїдів. Має протипухлинну, в'язучу, ранозагоювальну дію (Веремей, 2007; Мінарченко, 2005).

Schoenoplectus lacustris (куга озерна, схеноплект озерний). Сировинне значення мають надземна і підземна частина як джерело лейкоантоціанів, сапонінів, катехинів, флавоноїдів, вищих жирних кислот. Препарати мають бактерицидну, обволікаючу, в'язучу, діуретичну, гемостатичну дію, застосовуються при сечокам'яній хворобі, опіках, фурункульозі, раку (Мінарченко, 2005).

Utricularia vulgaris (пухирник звичайний). Листя й квітки рослини є джерелом флавоноїдів, каротинів. Використовують як ранозагоювальний та діуретичний засіб (Мінарченко, 2005).

Veronica anagallis-aquatica (вероніка джерельна). Використовують надземну частину як джерело вуглеводів, іридоїдів, сапонінів, алкалоїдів, дубильних речовин, органічних кислот, кумаринів, флавоноїдів. Рослина має ранозагоювальні, гемостатичні, діуретичні, протипухлинні, кардіотонічні властивості (Мінарченко, 2005).

При організації заготівлі лікарських рослин слід неодмінно враховувати їх

созологічний статус, а також характер поширення у регіоні. Так, у проаналізованій фракції водної флори м. Полтави та околиць загалом 5 видів мають той або інший охоронний статус: 2 види (*Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*) внесені до Червоного списку макрофітів України (Макрофіти-індикатори, 1993), переліку регіонально рідкісних рослин Лісостепу України (Чорна, 2006) та виступають едіфікаторами угруповань, що занесені до Зеленої книги України (2009), по 2 види перебувають у списку регіонально рідкісних (*Nymphaea alba*, *Utricularia vulgaris*) (Офіційні переліки, 2012) та у списку малопоширених (*Batrachium trichophyllum*, *Lemna gibba*) (Байрак, Стецюк, 2005) рослин Полтавської області. Переважна більшість видів опрацьованого списку (загалом 71,1%) траплялися у районі досліджень «зрідка» та «дуже рідко» (Клепець, 2021). Зокрема, саме до цих класів трапляння належать всі офіційні види та майже половина видів народної медицини.

Розв'язанням суперечності між сировинною цінністю рослини та її обмеженим поширенням у природі або іншими перешкодами до заготівлі можуть бути інтродукція (штучне культивування рослин *ex situ*) та біотехнологія (вирощування ізольованих від рослини клітин, тканин та органів на штучних живильних середовищах *in vitro*, які дозволяють отримувати певний цільовий продукт). Поки що у спеціалізованих господарствах України вирощується лише 25 видів різних лікарських рослин (Сербін та ін., 2015; Сіра, Ісакова, 2010).

Висновки. Отже, попри високу частку рослин із лікарськими властивостями у складі водної флори м. Полтави та околиць, їх абсолютна більшість не визнана офіційною медициною. Заготівлю фармакопейних видів водних рослин на території району досліджень здійснювати не доцільно через їх обмежене поширення, приналежність до різних охоронних списків тощо. Водночас можливе ширше впровадження у фітотерапію деяких масових антропотолерантних видів із лікарськими властивостями (зокрема, *Ceratophyllum demersum*, *Lemna minor*, *Phragmites australis*, *Typha angustifolia*, *T. latifolia*), однак здатність водних рослин до накопичення шкідливих речовин із забруднених місцезростань на урботериторії лімітує їх використання. Так чи інакше, необхідні подальші дослідження фармацевтичних властивостей дикорослих водних рослин, вивчення їх кількісних запасів у регіонах, а також розробка правил заготівлі у відповідності до критеріїв якості лікарської сировини та принципів раціонального природокористування.

ЛІТЕРАТУРА

- Байрак О. М., Стецюк Н. О. Атлас рідкісних і зникаючих рослин Полтавщини. Полтава : Верстка, 2005. 248 с.
- Байрак О. М., Стецюк Н. О. Конспект флори Полтавської області. Вищі судинні рослини. Полтава : Верстка, 2008. 196 с.
- Ботаніка з основами гідроботаніки (водні рослини України) : навч. посіб. для студ. класичних та аграрних ун-тів / Б. Є. Якубенко, П. М. Царенко, І. М. Алейніков, С. І. Шабарова, С. П. Машковська, Л. М. Дядюша, А. П. Тертишний. Київ : Фітосоціоцентр, 2010. 444 с.
- Велика енциклопедія народної медицини / укл. І. Алексєєв, А. Діброва. Донецьк : ТОВ «Глорія трейд», 2010. 704 с.
- Веремей А. Г. Ресурси дикорастущих лекарственных растений Полтавщины. Полтава, 2007. 124 с.
- Довженко В. Р., Довженко А. В. Растения служат человеку : справочник. Симферополь : Таврия, 1991. 368 с.
- Зелена книга України / під заг. ред. Я. П. Дідуха. Київ : Альтерпрес, 2009. 448 с.
- Слін Ю. Я., Зерова М. Я., Лушпа В. І., Шабарова С. І. Дари лісів. вид. 2-ге, доп. і переробл. Київ : Урожай, 1979. 392 с.
- Ивашин Д. С., Катина З. Ф., Рыбачук И. З., Иванов В. С., Бутенко Л. Т. Лекарственные растения Украины. Киев : Урожай, 1975. 360 с.
- Клепець О. В. Структурні особливості вищої водної рослинності різнотипних водойм урбанізованих територій : дис. ... канд. біол. наук : 03.00.17. Київ, 2021. 250 с.

- Лікарські рослини : енциклопедичний довідник / відп. ред. А. М. Гродзінський. Київ : Видавництво «Українська енциклопедія» імені М. П. Бажана, Український виробничо-комерційний центр «Олімп», 1992. 544 с.
- Макрофіты-индикаторы изменений природной среды / Д. В. Дубына, С. Гейны, З. Гроудова и др. Киев : Наук. думка, 1993. 435 с.
- Мінарченко В. М. Лікарські рослини України. *Енциклопедія Сучасної України* / ред.: І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк та ін.; НАН України, НТШ. Київ: Ін-т енциклопедичних досліджень НАН України, 2016. Т. 17. URL: <https://esu.com.ua/article-55467>
- Мінарченко В. М. Лікарські судинні рослини України (медичне та ресурсне значення) / Ін-т ботаніки імені М. Г. Холодного НАН України. Київ : Фітосоціоцентр, 2005. 323 с.
- Определитель высших растений Украины / Д. Н. Доброчаева, М. И. Котов, Ю. Н. Прокудин и др.; редколл.: Ю. Н. Прокудин (отв. ред.) и др. Киев : Наукова думка, 1987. 548 с.
- Офіційні переліки регіонально рідкісних рослин адміністративних територій України : довідкове видання / Ін-т ботаніки імені М. Г. Холодного НАН України, Наук.-дослід. лаб. «Ботанічний сад» навч.-наук. центру «Інститут біології» Київ. нац. ун-ту імені Тараса Шевченка, Українське ботанічне товариство ; уклад: Т. Л. Андрієнко, М. М. Перегрим. Київ : Альтерпрес, 2012. 148 с.
- Раменский Л. Г., Цаценкин И. А., Чижиков О. Н., Антипов Н. А. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. Москва : Сельхозгиз, 1956. 472 с.
- Сербін А. Г., Сіра Л. М., Слободянюк Т. О. Фармацевтична ботаніка: підруч. для вузів / за ред. Л. М. Сірої. Вінниця : Нова Книга, 2015. 488 с.
- Сіра Л. М., Ісакова Т. І. Лікарські рослини. *Фармацевтична енциклопедія* / голова ред. ради та автор передмови В. П. Черних; Нац. фарм. ун-т України. 2-ге вид., переробл. і доп. Київ : МОРІОН, 2010. 1632 с. URL: <https://www.pharmacyclopedia.com.ua/article/2079/likarski-roslini>
- Чорна Г. А. Флора водойм і боліт Лісостепу України. Судинні рослини. Київ : Фітосоціоцентр, 2006. 184 с.

REFERENCES

- Aleksieiev, I., & Dibrova, A. (Comps.). (2010). *Velyka entsyklopediia narodnoi medytsyny [Big encyclopedia of traditional medicine]*. Donetsk: TOV "Hloriia treid" [in Ukrainian].
- Andriienko, T. L., & Perehrym, M. M. (Comps.). (2012). *Ofitsiini pereliky rehionalno ridkisnykh roslyn administratyvnykh terytorii Ukrainy : dovidkove vydannia [Official lists of regionally rare plants of the administrative territories of Ukraine: reference]*. Kyiv: Alterpres [in Ukrainian].
- Bairak, O. M., & Stetsiuk, N. O. (2005). *Atlas ridkisnykh i znykaiuchykh roslyn Poltavshchyny [Atlas of rare and endangered plants of the Poltava region]*. Poltava: Verstka [in Ukrainian].
- Bairak, O. M., & Stetsiuk, N. O. (2008). *Konspekt flory Poltavskoi oblasti. Vyshchi sudynni roslyny [Synopsis of the flora of the Poltava region. Higher vascular plants]*. Poltava: Verstka [in Ukrainian].
- Chorna H. A. (2006). *Flora vodoim i bolit Lisostepu Ukrainy. Sudynni roslyny [Flora of reservoirs and swamps of the Forest-Steppe of Ukraine. Vascular plants]*. Kyiv: Fitosotsiotsentr [in Ukrainian].
- Didukh, Ya. P. (Ed.). (2009). *Zelena knyha Ukrainy [Green book of Ukraine]*. Kyiv: Alterpres [in Ukrainian].
- Dovjenko, V. R., & Dovjenko, A. V. (1991). *Rasteniya slujat cheloveku: spravochnik [Plants serve man: a handbook]*. Simferopol: Tavriya [in Russian].
- Dubyna, D. V., Stoyko, S. M., Sytnik, K. M., Tasenkevich, L. A., Shelyag-Sosonko, Yu. R., Geyny, S., & Erzhabkova, O. (1993). *Makrofity-indikatory izmeneniy prirodnoy sredy [Macrophytes-indicators of changes in the natural environment]*. Kiev: Naukova dumka [in Russian].

- Hrodzinskiy, A. (Ed.). (1992). *Likarski roslyny: entsyklopedychnyi dovidnyk [Medicinal plants: an encyclopedic guide]*. Kyiv: Vydavnytstvo "Ukrainska entsyklopediia" imeni M. P. Bazhana, Ukrainskyi vyrobnycho-komertsiinyi tsentr "Olimp" [in Ukrainian].
- Ivashin, D. S., Katina, Z. F., Ryibachuk, I. Z., Ivanov, V. S., & Butenko, L. T. (1975). *Lekarstvennyie rasteniya Ukrainyi [Medicinal plants of Ukraine]*. Kiev: Uroжай [in Russian].
- Klepets, O. V. (2021). *Strukturni osoblyvosti vyshchoi vodnoi roslynnosti riznotypnykh vodoim urbanizovanykh terytorii [Structural features of higher aquatic vegetation in different types of water bodies on urban areas]*. (PhD dissertation). Instytut hidrobiolohii NAN Ukrainy. Kyiv [in Ukrainian].
- Minarchenko, V. M. (2016). Likarski roslyny Ukrainy [Medicinal plants of Ukraine]. In *Entsyklopediia Suchasnoi Ukrainy [Encyclopedia of Modern Ukraine]* (Vol. 17). Kyiv: Instytut entsyklopedychnykh doslidzhen NAN Ukrainy. URL: <https://esu.com.ua/article-55467> [in Ukrainian].
- Minarchenko, V. M. (2005). *Likarski sudynni roslyny Ukrainy (medychne ta resursne znachennia) [Medicinal vascular plants of Ukraine (medical and resource value)]*. Kyjiv: Fitosociocentr [in Ukrainian].
- Prokudin, Yu. N. (Ed.). (1987). *Opredelitel vyisshih rasteniy Ukrainyi [Key to higher plants of Ukraine]*. Kiev: Naukova dumka [in Russian].
- Ramenskiy, L. G., Tsatsenkin, I. A., Chijikov, O. N., & Antipov, N. A. (1956). *Ekologicheskaya otsenka kormovyih ugodiy po rastitelnomu pokrovu [Ecological assessment of fodder lands by vegetation cover]*. Moskva: Selhozgiz [in Russian].
- Serbin, A. H., Sira, L. M., & Slobodianiuk, T. O. (2015). *Farmatsevychna botanika: pidruchnyk dlia vuziv [Pharmaceutical botany: a textbook for universities]*. Vinnytsia: Nova Knyha [in Ukrainian].
- Sira, L. M., & Isakova, T. I. (2010). Likarski roslyny [Medicinal plants]. In *Farmatsevychna entsyklopediia [Pharmaceutical Encyclopedia]* (2nd ed.). Kyiv: MORION. URL: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/2079/likarski-roslini> [in Ukrainian].
- Veremey, A. G. (2007). *Resursyi dikorastuschih lekarstvennyih rasteniy Poltavshchyni [Resources of wild medicinal plants in Poltava region]*. Poltava [in Russian].
- Yakubenko, B. Ie., Tsarenko, P. M., Aleinikov, I. M., Shabarova, S. I., Mashkovska, S. P., Diadiusha, L. M., & Tertyshnyi, A. P. (2010). *Botanika z osnovamy hidrobotaniky (vodni roslyny Ukrainy) [Botany with the basics of hydrobotany (aquatic plants of Ukraine)]*: navchalnyi posibnyk dlia studentiv klasychnykh ta ahrarnykh universytetiv. Kyiv: Fitosotsiotsentr [in Ukrainian].
- Yelin, Yu. Ia., Zerova, M. Ia., Lushpa, V. I., & Shabarova, S. I. (1979). *Dary lisiv [Gifts of forests]*. (2nd ed.). Kyiv: Urozhai [in Ukrainian].

O. V. Klepets

Poltava State Medical University

MEDICINAL PLANTS OF THE AQUATIC FLORA OF THE POLTAVA CITY AND SURROUNDING AREA

The article is devoted to the generalization of literary data on the medicinal properties of plants of aquatic flora of the territory of the Poltava city and its surroundings, studied in the course of original research. From the compiled floristic list, a spectrum of medicinal plants was selected, their degree of introduction into medical practice, belonging to protected lists, frequency of occurrence in the study area was analyzed. It was established that 45 (78%) of the 58 species of vascular plants have medicinal properties, including 4 species are officinal, 18 species are folk medicine plants, 23 species are promising for use in pharmacy. For each species, an annotation of its medicinal properties is compiled, which indicates the type of medicinal raw materials and

medicinal forms, chemical composition, directions and mechanisms of physiological action on the human body, indications for the use of medicinal preparations.

*It was found that, despite the high participation of medicinal plants in the aquatic flora of the Poltava city and its surroundings, their harvesting in the research area is not appropriate for various reasons: official species (*Acorus calamus*, *Iris pseudacorus*, *Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*) – because of their limited distribution, belonging to various protection lists, and as for mass anthropotolerant species, promising for use in pharmacy (in particular, *Ceratophyllum demersum*, *Lemna minor*, *Phragmites australis*, *Typha angustifolia*, *T. latifolia*), their use is limited due to the ability to accumulate harmful substances from polluted ecotopes in urban territory.*

*The compromise solutions for harvesting valuable species of medicinal plants that have a limited distribution in nature or grow in polluted ecotopes can be introduction (artificial cultivation of plants *ex situ*) and biotechnology (cultivation of cells, tissues and organs isolated from the plant on artificial nutrient media *in vitro*, which allow obtaining a specific target product).*

Keywords: *aquatic flora, medicinal plants, pharmacological properties, officinal plants, folk medicine plants.*

Надійшла до редакції 11.09.2022

УДК 582.711.713+57.017.3

DOI <https://doi.org/10.33989/2022.8.2.285309>

В. В. Красовський

Хорольський ботанічний сад

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

horolbotsad@gmail.com

ORCID 0000-0002-8302-6593

С. В. Гапон

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

вул. Остроградського, 2, Полтава, 36000, Україна

gaponsv58@gmail.com

ORCID 0000-0002-4902-6055

Т. В. Черняк

Хорольський ботанічний сад

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

horolbotsad@gmail.com

ORCID 0000-0001-5463-2642

ІНТРОДУКЦІЙНИЙ ПОШУК ТА МОБІЛІЗАЦІЯ ЗРАЗКІВ PRUNUS DULCIS (MILL.) D.A.WEBB. ДЛЯ ДОСЛІДЖЕНЬ В ХОРОЛЬСЬКОМУ БОТАНІЧНОМУ САДУ

Представлено Хорольський ботанічний сад як пункт інтродукції субтропічних плодових рослин, де чільне місце серед досліджуваних видів посідає Prunus dulcis (Mill.) D.A.Webb, оскільки широко відома цінність ядра кісточки цієї культури.

Одеську, Запорізьку та Черкаську обл. показано як регіони відбору інтродукційного матеріалу, адже в останнє десятиліття завдяки діяльності ВГО «Українська горіхова асоціація» та садівників-аматорів P. dulcis набуває все більшого поширення.

Обґрунтовано доцільність відбору культиварів за їх описом, бо визначальною ознакою є середнє та пізнє квітання рослин, так як в умовах Лісостепу України ранньоквітучі можуть страждати від зворотніх заморозків, що суттєво впливає на врожай культури.

Висвітлено результати пошуку P. dulcis для мобілізації зразків до Хорольського ботанічного саду. Установлено, що в степовій зоні України культивується значна кількість сортів української та закордонної програм селекції, які щорічно плодоносять і утворюють вповнене насіння. Показано високу адаптацію культиварів, їх пластичність та зимостійкість, що дало можливість виявити та мобілізувати зразки таких середньо- та пізньюквітучих сортів та форм: 'Амаретто', 'Бумажноскорлупий', 'Вайро', 'Вікторія', 'Десертний', 'Метеор', 'Первенец Храмова', 'Форос', 'Е5 Борозан', 'М 41 Алекс', 'Ferragnès', 'Фенція', 'Тонкокорий', форми 9-А, 1-Д, 3-Е, F-37 'Луїза', F-58-12 'Бумажний', № 1 (плакучий), № 2, Ф-48.

Зазначено, що зібрана колекція зразків P. dulcis у подальшому досліджуватиметься на предмет запилення з встановленням диференціації між самонесумісними і самосумісними сортами та формами.

Підкреслено, що самонесумісні сорти, виробляючи життєздатний пилок і яйцеклітини, не здатні запліднити насінні зачатки того ж сорту і, як наслідок, дати врожай. Через це в окремому саду необхідна наявність двох або більше сортів для забезпечення перенесення пилку від пиляків квіток одного сорту до приймочок квіток іншого. Недостатнє запилення є

реальною втратою врожаю, тому щоб забезпечити високий врожай повинна бути запилена максимальна кількість квіток. У *P. dulcis* зменшення кількості плодів у результаті будь-якої проблеми із запиленням рідко компенсується збільшенням розміру та ваги плодів, що трапляється в інших плодових культур.

Ключові слова: ботанічний сад, *Prunus dulcis*, інтродукція, пошук, мобілізація зразків.

Вступ. Роль інтродукції рослини досить різностороння і має велике значення для народного господарства, адже її сутність полягає в задоволенні матеріальних і культурних потреб людства, оскільки рослини, що культивуються, переважно інтродукти. На даний час інтродукція рослин має власну теорію та методологію (Черевченко та ін., 2012; Рахметов та ін., 2017) і як навчальна дисципліна включена до освітнього процесу ВНЗ за природничими спеціальностями (Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка). Такий підхід ґрунтується на тому, що інтродукція рослин стала напрямом розвитку ботанічної науки, своєрідним розділом експериментальної ботаніки, практичні результати якої допомагають прояснити ті чи інші питання теоретичної ботаніки. Вона є джерелом експериментального матеріалу для багатьох наук, що вивчають та узагальнюють практику ведення сільського господарства, розробляють шляхи його ефективного розвитку.

Інтродукція рослин включає такі основні поняття та терміни, як пункт інтродукції, об'єкт інтродукції, інтродукційний пошук та мобілізація дослідного матеріалу, інтродукційне випробування, підбиття підсумків інтродукції.

Неодмінною передумовою здійснення процесу інтродукції рослин є наявність пункту та об'єкту інтродукції.

Хорольський ботанічний сад, як об'єкт природно-заповідного фонду загальнодержавного значення, що належить до групи зелених насаджень спеціального призначення зі статусом науково-дослідної установи, постає пунктом інтродукції, спрямованим на дослідження субтропічних плодових рослин за відкритого ґрунту в Лісостепу України. Об'єкти досліджень: *Asimina triloba* (L.) Dunal, *Mespilus germanica* L., *Ziziphus jujuba* Mill., *Maclura tricuspidata* (Carrière) Bureau, *Elaeagnus umbellata* Thunb., *Ficus carica* L., *Punica granatum* L., *Diospyros virginiana* L., *Citrus trifoliata* L., *Diospyros virginiana* L. тощо.

Чільне місце серед досліджуваних видів посідає *Prunus dulcis* (Mill.) D.A. Webb, оскільки широко відома цінність ядра кісточки цієї культури, тому за господарською класифікацією дана рослина віднесена до горіхоплідних (Щепотьев, 1987; Казас и др., 2012).

На початковому етапі безпосереднього процесу інтродукції рослин проводять інтродукційний пошук, і це досить специфічний та вкрай важливий етап інтродукції. Для здійснення інтродукційного пошуку, насамперед, виявляють регіони-донори рослин інтродуктів відповідно до інтродукційної спрямованості пункту інтродукції.

Мобілізація вихідного матеріалу є переходом від інтродукційного пошуку, виключно теоретичного етапу процесу інтродукції, до наступного – первинного інтродукційного випробування, де теоретичні методи інтродукції рослин органічно поєднуються з агротехнічними прийомами.

При інтродукції субтропічних рослин у північні регіони найперспективнішим визнано спосіб перенесення насіння, пересів його у кількох поколіннях та відбір перспективних форм. Тому одним із першочергових заходів забезпечення оптимальних умов інтродукційного процесу *P. dulcis* був пошук та мобілізація насінневого матеріалу з найближче розташованого регіону його культивування. Так, у 2013 році заготовлено кісточку *P. dulcis* сорту 'Десертний' та *P. amara* із врожаю зимостійкої, пізньоквітучої особини виду в м. Молочанськ, Запорізької обл. – крайньої північної межі випробування цієї культури (Красовський, 2014; Красовський, Черняк & Федько, 2016; Красовський & Черняк, 2021).

У результаті досліджень морфологічних ознак кісточок та насіння *P. amara* ми виявили, що репродукція відібраного та мобілізованого до Хорольського ботанічного саду насіння в процесі інтродукції дає значне розщеплення ознак, які проявляються утворенням нових адаптованих до місцевих умов середовища форм рослин з хорошими ростовими показниками та продукуванням виповненого доброякісного насіння із високими посівними якостями (Красовський, Черняк & Гапон, 2020). В наступні роки (2019 р., 2021 р.) продовжено мобілізацію інтродукційного матеріалу, а саме насіння *P. amara* та *P. dulcis*: саджанців сорту 'Бумажноскорлупий', живців сорту 'Десертний' та насіння, заготовленого з плодів сорту 'Тонкокорий'.

В процесі подальших досліджень встановлено, що сортові рослини та рослини вирощені з насіння сортових рослин щорічно вегетують, мають приріст, квітують проте не плодоносять через несумісність запилювачів.

Отже, наступним етапом інтродукції *P. dulcis* до Хорольського ботанічного саду став пошук та мобілізація зразків вегетативного матеріалу культиварів, що збільшить колекцію й дасть можливість дослідити процес запилення, встановити диференціацію між несумісними і самосумісними сортами та формами.

Матеріали і методи дослідження. Регіонами відбору інтродукційного матеріалу визначено Одеську, Запорізьку та Черкаську обл., де в останнє десятиліття завдяки діяльності ВГО «Українська горіхова асоціація» та садівників-аматорів *P. dulcis* набуває все більшого поширення.

Теоретично відбір культиварів здійснювали за їх характеристикою, де визначальною біоекологічною особливістю є середнє та пізнє квітання рослин, адже в умовах Лісостепу України ранньоквітучі можуть страждати від зворотніх заморозків, що суттєво впливає на врожай культури.

Опис культиварів аналізували за літературними джерелами та даними інтернет-ресурсу.

Мобілізацію зразків здійснювали частинами рослин у вигляді живців, заготовлених до початку вегетаційного періоду у 2023 р. для відтворення сортів і форм та подальшого випробування на предмет запилення з встановленням диференціації між самонесумісними і самосумісними сортами та формами.

Мобілізований матеріал реєстрували в інтродукційному журналі з наскрізною нумерацією, що включає латинську назву таксона, назву сорту чи форми, джерело та дату надходження. У процесі виконання щеплень рослини етикували з тим, щоб польовий номер щеп на дослідній ділянці відповідав номеру наскрізної нумерації зразка.

Результати та їх обговорення. Незалежно від визначення поняття «вид рослини», ми погоджуємось з тим, що «вид» – це значною мірою продукт навколишнього середовища і поза його середовище, він неминуче втрачає частину властивих йому ознак. Тому реалістично культивують особини, що належать до певного виду, тобто які можуть задовільно розвиватися поза органічним єднанням з природним середовищем. І саме з цієї причини для цілей інтродукції плодкових культур використовують мобілізаційний матеріал, заготовлений з рослин, що культивуються, а саме з особин, які вже зростають поза зв'язками з природним середовищем.

Звідси впливає принципова закономірність інтродукції рослин: у пунктах інтродукції культивуються не «види», а окремі особини таких видів, можливість культивування яких зумовлена їхньою індивідуальною спадковістю. По суті, всі рослини, що становлять колекції живих рослин інтродукційних пунктів – не «види», хоча саме так їх зазвичай називають, а своєрідні культивари. Однак, щоб не позбавляти біологічний вид рослин відомого таксономічного сенсу, доцільно культивовані особини рослин, що не мають радикальних відмінностей від параметрів того чи іншого виду, вважати таким, що відноситься до цього виду (Карпун, 2004).

Отже, інтродукційний пошук *P. dulcis* здійснювали не серед дикорослих різновидів, а з-поміж рослин отриманих в культурі, що йменуються як сорти чи форми.

Доцільність такого відбору пояснюється тим, що культивар є групою рослин, який незалежно від охороноздатності визначається за ознаками, що характеризує даний генотип або комбінацію генотипів, і відрізняється від інших груп рослин того ж ботанічного таксону

певними ознаками. Культивари отримують в результаті селекції в межах виду, тобто найнижчого біологічного таксону. Кожен культивар має свою назву та опис властивостей. Саме опис властивостей або характеристика сорту як показник сформульованих, змодельованих біологічних і господарських вимог є інформацією для інтродуктора при пошуку інтродукційного матеріалу.

Наводимо характеристику низки відібраних культиварів, які мають середній та пізній термін квітучання і на наш погляд придатні для інтродукції в лісостеповій зоні України.

‘Амаретто’ – дерево висотою 3-4 м з широкою овальною кроною. Плоди видовженої форми масою 3-4 г. Оплідень легко відділяється від кісточки. Сухі маслянисті щільні ядра мають видовжену форму. З дозрілого горіха можна отримати вихід ядра до 47%. Вміст жиру в насінні 57%. Перші плоди дозрівають у середині серпня. З одного дорослого дерева збирають до 15-18 кг сухих горіхів. Культура чудово витримує дуже низькі температури (до -34°C). Посадку саджанців рекомендується проводити на сонячних або злегка затінених ділянках. Рослина добре витримує посушливі періоди. Проте, якщо є можливість у цей час здійснити штучне зволоження, врожайність підвищиться.

‘Бумажноскорлупий’ – дерево сильноросле, але крона менш широка, ніж у сорту ‘Десертний’, її можна назвати зворотно-пірамідальною, оскільки скелетні гілки відходять майже під кутом у 45° . У плодоношення вступає з четвертого року після посадки. Цвітіння середніх термінів, квіткові бруньки менш стійкі, вони швидко реагують на потепління взимку. Найкращі запилювачі: ‘Пряний’, ‘Десертний’, ‘Нонпарель’. Плоди дозрівають у першій декаді вересня. Горіхи середніх розмірів (довжина – 30 мм, ширина – 20,4, товщина – 12,5). Шкаралупа дуже м’яка, тонка. Вихід ядра сягає 80%. Ядро солодке. Недоліком сорту для промислової культури є дуже тонка, майже паперова шкаралупа. Це заважає застосуванню механізованого очищення горіхів від оплодня (Казас і др., 2012).

‘Вайро’ – сорт отриманий від схрещування «4-665» x «Lauranne» в 1991 році в інституті агрохарчових досліджень і технологій Mas de Bover (Іспанія). Дерево сильноросле. Квітує пізніше інших сортів на 10-12 днів. Це самосумісний культивар з хорошим автогамним рівнем (здатний плодоносити в ізолюваних умовах). Для сприяння перехресному запиленню (бажана практика, навіть для самоплідних сортів), можна комбінувати в саду з сортами ‘Константи’, ‘Глоріета’, ‘Франколі’, ‘Туара’. У дозрілому стані горіхи тримаються на гілках, але при струшуванні легко опадають. Кісточка легко відокремлюється від оплодня. Форма горіха серцеподібна. Маса ядра 1,2 г. Відсоток ядра становить 29%. Утворення двоядерних горіхів 0,1%. Дозріває в кінці серпня. У період цвітіння стійкий до заморозків (до -3°C), стійкий до шкідників та хвороб.

‘Вікторія’ вважається одним з найбільш врожайних селекцій отриманих в НДІ плодівництва Молдови шляхом вільного перезаплення ‘Нікітський 62’. Це середньоросле дерево із округлою кроною правильної форми. Цвіте у квітні, забарвлення квіток рожеве. Сорт самостерильний. Найкращі запилювачі: ‘Десертний’, ‘Нікітський’. У плодоношення вступає на 4-5 й рік. Плоди мають нерівну, овальну форму вагою від 4,9 г до 6,2 г. Шкаралупа середньої товщини та твердості, гладка, світло-коричнева. Кісточка легко відокремлюється від оплодня. Ядро біле, маслянисте, солодкувате з легким ароматом. Вихід ядра 30-32%. Кісточки з двома насінинами трапляються дуже рідко, 4-5%. Вміст жиру в насінні 60%. Сорт середнього строку дозрівання (вересень), зимостійкий (до -25°C), посухота жаростійкий, стійкий до шкідників та хвороб (клястероспоріозу та цитоспорозу), пізно вступає в період плодоношення.

‘Десертний’ – дерево сильноросле, у 15 років досягає висоти 5,5-6 м з діаметром округлої майже кулястої крони 4,5-5 м. Пагони тонкі, звисаючі. У плодоношення вступає на 3-4 рік. Відрізняється підвищеною стійкістю квіткових бруньок до морозів під час зимового спокою. Цвіте пізно. Крайні запилювачі: ‘Нікітський 2240’, ‘Приморський’, ‘Пряний’, ‘Нікітський пізноквітучий’. Сорт високоврожайний (5-річне дерево дає до 3,5-4 кг сухих горіхів, 10-річне – 10-12,5 – при зрошенні), плоди дозрівають у другій декаді вересня. Горіхи великі, довжина – 35,1 мм, ширина – 22,8, товщина – 16,5. Шкаралупа крихка, ямчаста, вихід ядра – 49-50%. Недоліком сорту є великий відсоток двоядерних горіхів (понад 20%).

Великою перевагою сорту є стабільна врожайність. Сорт цінний для присадибного садівництва завдяки ранньому вступу у плодоношення та щорічній врожайності (Казас и др., 2012).

‘Метеор’ – виведений в інституті плідівництва Молдови. Дерево середньоросле з округлою, густою кроною. У плодоношення вступає на 4 й рік зростання. Найкращі запилювачі: ‘Нікітський’, ‘Десертний’, ‘Пряний’. Плоди великі, видовженої форми, середньою масою 5-6 г. Шкаралупа очищається легко, не пошкоджуючи ядро, вихід якого близько 32%. Сорт середнього строку дозрівання, морозостійкий (до -25°C), стійкий до багатьох хвороб.

‘Первенец Храмова’ отриманий у НДІ плідівництва Молдови в 1953 р. Дерево високоросле, крона округла, частіше густа. Сорт середнього терміну цвітіння. Плоди овальної форми, масою від 2,9 до 3,3 г. Шкаралупа гладка, середньої щільності та міцності. Кісточка легко відокремлюється від оплодня. З двома насінинами до 10% кісточок. Вихід ядра близько 42-48%. Вміст жиру у ядрі – 60%. Сорт середнього строку дозрівання, жаро-, посухостійкий, стійкий до хвороб і шкідників, має підвищену зимостійкість квіткових бруньок.

‘Форос’ – середньоросле дерево, висотою до 4 м. Крона широкоовальна, розлога, середньозагущена. Період цвітіння – травень. Квітки великі рожевого кольору. Крайні запилювачі: ‘Нікітський’ та ‘Делон’. Плоди великі, видовженої форми, вагою 4-6 г, світло-коричневого забарвлення. Шкаралупа тонка, легко відокремлюється. Ядро видовженої форми. Вихід ядра – 48%. Вміст жиру в ядрі – 57%. Сорт середнього строку дозрівання (друга половина вересня), посухостійкий, витримує морози до мінус 30°C , у період цвітіння стійкий до заморозків (до -3°C), також має високу стійкість до хвороб і шкідників.

‘Луїза’ – сорт української селекції, виведений в СФГ імені Академіка Унанова (Одеська обл. Балтський р-н.) та у 2020 р., який занесено до українського Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Це середньоросле дерево з розлогою кроною, середнього терміну цвітіння. Квітки великі рожевого кольору. Ступінь самоплідності – 53,0%. У плодоношення вступає на 4 й рік. Плід середніх розмірів, еліптичної форми, середня маса – 3,8-4,2 г. Вихід ядра – 45,5%. Сорт середньостиглий, час дозрівання – перша декада вересня. Зимостійкий, має високу посухостійкість та стійкість до хвороб і шкідників.

‘Е5 Борозан’ – сорт української селекції, також виведений в СФГ імені Академіка Унанова у 2020 р., який занесено до українського Державного реєстру сортів рослин. Це сильноросле дерево з прямою або розлогою кроною, середнього терміну цвітіння. Квітки великі світло-рожевого кольору. Плід великих розмірів, округлої форми, середня маса – 6,5 г. Ступінь самоплідності – 48,0%. У плодоношення вступає на 4 й рік. Вихід ядра – 40,0%. Сорт середньостиглий, час дозрівання – перша декада вересня, посухостійкий, має високу зимостійкість, стійкий до хвороб і шкідників.

‘М 41 Алекс’ – сорт української селекції, виведений в СФГ імені Академіка Унанова у 2020 р., який занесено до українського Державного реєстру сортів рослин. Це сильноросле дерево з прямою або розлогою кроною, середнього терміну цвітіння. Квітки великі світло-рожевого кольору. Плід великих розмірів, округлої форми, середня маса – 4,5 г. Ступінь самоплідності – 48,0%. У плодоношення вступає на 4 й рік. Вихід ядра – 48,0%. Сорт середньостиглий, час дозрівання – перша декада вересня, зимостійкий, має високу посухостійкість, а також стійкий до хвороб та шкідників.

‘Ferragnès’ французький сорт (виведений в Національному інституті сільськогосподарських досліджень, Бордо, 1966). Дерево середньоросле, висотою 3-4 м. Цвіте пізно, квітки рожево-білого забарвлення. Найкращі запилювачі: ‘Ferraduel’, ‘Palatina’. Плоди великі, овальні, з напівтвердою оболонкою. Ядро велике, широкоовальне. Частка ядер 35-40%, подвійних ядер не буває. Плоди досягають в кінці вересня. Щорічна урожайність висока. Сорт зимостійкий, жаро- та посухостійкий.

Дані щодо мобілізації вихідного матеріалу *P. dulcis* для досліджень в Хорольському ботанічному саду наведено в *табл. 1*.

Таблиця 1

Мобілізація зразків *P. dulcis* до Хорольського ботанічного саду (2013-2023 рр.)

№ з/п	Місце відбору інтродукційного матеріалу	Рік	Сорт, форма	Різновид		Матеріал зразка	Використання			
				amara	dulcis		Культивування	Вирощування підщепи	Вирощування сіянцевих саджанців	Прищепи
1	Запорізька обл., м. Молочанськ (аматорський сад)	2013		+		насіння		+		
2	Запорізька обл., м. Молочанськ (аматорський сад)	2013	‘Десертний’		+	насіння			+	
3	м. Харків (інтернет-магазин Лісосад)	2019			+	насіння			+	
4	м. Харків (інтернет-магазин Лісосад)	2019		+		насіння		+		
5	м. Харків (інтернет-магазин Лісосад)	2021	‘Тонкокорий’		+	насіння			+	
6	Запорізька обл., м. Молочанськ (аматорський сад)	2021	‘Бумажноскорлупий’		+	саджанці	+			
7	Запорізька обл., м. Молочанськ (аматорський сад)	2021	‘Десертний’		+	живці				+
8	Одеська обл., Ізмаїльський р-н., с-ще Суворове (ВГО «Українська горіхова асоціація»)	2023	9-А, 1-Д, 3-Е		+	живці				+
9	Одеська обл., с. Щасливе (аматорський сад)	2023	F-58-12 ‘Бумажний’ ‘Первенец Храмова’ ‘Вікторія’ ‘Метеор’ № 1 (плакучий) № 2		+	живці				+
10	Черкаська обл., м. Умань (аматорський сад)	2023	‘Метеор’ F-37 ‘Луїза’ ‘Е5 Борозан’ ‘Фенція’ ‘Ferragnes’ ‘М 41 Алекс’		+	живці				+
11	м. Запоріжжя (аматорський сад)	2023	‘Фенція’ ‘Вайеро’ Ф-48		+	живці				+
12	м. Одеса (інтернет-магазин Agro-Market)	2023	‘Амаретто’		+	саджанці	+			

Щеплення у спосіб поліпшеної копуліровки зразків та форм *P. dulcis* мобілізованих у 2023 році виконано у період з 4 по 28 квітня на місцеві сіянцеві підщепи *P. amara*.

Зібрана колекція зразків *P. dulcis* у подальшому досліджуватиметься на предмет запилення з встановленням диференціації між самонесумісними і самосумісними сортами та формами.

Самонесумісні сорти виробляючи життєздатний пилок і яйцеклітини, не здатні запліднити насінні зачатки того ж сорту і, як наслідок, дати врожай. Через це в окремому саду необхідна наявність двох або більше сортів для забезпечення перенесення пилку від пиляків квіток одного сорту до приймочок квіток іншого. Недостатнє запилення є реальною втратою врожаю, тому щоб забезпечити високий врожай повинна бути запилена максимальна кількість квіток. У *P. dulcis* зменшення кількості плодів у результаті будь-якої проблеми із запиленням рідко компенсується збільшенням розміру та ваги плодів, що трапляється в інших плодкових культур (Kester & Griggs, 1959; Godini, 2002).

Висновки. Результати пошуку *P. dulcis* для мобілізації зразків в Хорольський ботанічний сад, показали що в степовій зоні України культивується значна кількість сортів української та закордонної програм селекції, які щорічно плодоносять і утворюють виповнене насіння. Це свідчить про високу адаптацію культиварів, їх пластичність та зимостійкість.

Також нами виявлено, що з року в рік, завдяки активній діяльності ВГО «Українська горіхова асоціація» та садівників-аматорів в степовій зоні України продовжує зростати кількість випробувальних ділянок *P. dulcis* із залученням перспективних закордонних сортів, що дає можливість науковцям з Хорольщини, використовуючи метод ступеневої акліматизації, продовжувати відбір зразків, випробовувати в ботанічному саду та поширювати в лісостеповій зоні України.

ЛІТЕРАТУРА

- Адаптація інтродукованих рослин в Україні : монографія / Д. Б. Рахметов та ін. Київ : Фітосоціоцентр, 2017. 516 с.
- Збереження та збагачення рослинних ресурсів шляхом інтродукції, селекції та біотехнології : монографія / Т. М. Черевченко та ін. Київ : Фітосоціоцентр, 2012. 432 с.
- Казас А. Н., Литвинова Т. В., Мязина Л. Ф. и др. Субтропические плодовые и орехоплодные культуры : научно-справочное издание. Симферополь : ИТ «Ариаль», 2012. 304 с.
- Карпун Ю. Н. Основы интродукции растений. *Hortus Botanicus*. 2004. № 2. С. 17–32.
- Красовський В. В., Черняк Т. В., Федько Р. М. Перспективи використання мигдалю звичайного (*Amygdalus communis* L.) у лісостеповій зоні України. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України*. Київ, 2016. № 4 (61). 15 с. URL: file:///C:/Documents%20and%20Settings/User/%D0%9C%D0%BE%D0%B8%20%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B/Downloads/Nd_2016_4_4.pdf
- Красовський В. В., Черняк Т. В. Підходи до інтродукції мигдалю звичайного (*Amygdalus communis* L.) в Лісостеп України у Хорольському ботанічному саду. *Збереження рослин у зв'язку зі змінами клімату та біологічними інвазіями* : матеріали Міжнар. наук. конф. (м. Біла Церква, 31 березня, 2021 р.). Біла Церква : ТОВ «Білоцерківдрук», 2021. С. 79–82.
- Красовський В. В. Первинне інтродукційне випробування *Amygdalus communis* L. у Хорольському ботанічному саду. *Актуальні проблеми озеленення населених місць : освіта, наука, виробництво, мистецтво формування ландшафту* : матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф. Біла Церква, 2014. С. 55–58.
- Красовський В. В., Черняк Т. В., Гапон С. В. Морфологічні ознаки кісточок та насіння гіркокого різновиду мигдалю звичайного (*Amygdalus communis* L. *forma amara* DS) інтродукованого в Хорольському ботанічному саду. *Біологія та екологія*. 2020. Т. 6, № 1/2. С. 37–43.
- Щепотьєв Ф. Л., Павленко Ф. А., Ріхтер О. А. *Горіхи*. Київ : Урожай, 1987. 184 с.

- Godini, A. Almond fruitfulness and role of self-fertility. *Acta Horticulturae*. 2002. № 591. P. 191–203.
- Kester, D. E., Griggs, W. H. Fruit setting in the almond: the effect of cross-pollinating various percentages of flowers. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science*. 1959. № 74. P. 206–213.

REFERENCES

- Cherevchenko, T. M., et al. (2012). *Zberezhenia ta zbahachennia roslynnykh resursiv shliakhom introduktsii, selektsii ta biotekhnologii [Conservation and enrichment of plant resources through introduction, selection and biotechnology]*. Kyiv: Fitosotsiotsentr [in Ukrainian].
- Godini, A. (2002). Almond fruitfulness and role of self-fertility. *Acta Horticulturae*, 591, 191-203.
- Karpun, YU. N. (2004). Osnovy introduktsii rasteniy [Fundamentals of plant introduction]. *Hortus Botanicus*, 2, 17-32 [in Russian].
- Kazas, A. N., et al. (2012). *Subtropicheskie plodovye i orekhoplodnye kultury [Subtropical fruit and nut crops]: nauchno-spravochnoe izdanie*. Simferopol' [in Russian].
- Kester, D. E., & Griggs, W. H. (1959). Fruit setting in the almond: the effect of cross-pollinating various percentages of flowers. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science*, 74, 206-213.
- Krasovskyi, V. V. (2014). Pervynne introduktsiine vyprovuvannia *Amygdalus communis* L. u Khorolskomu botanichnomu sadu [The primary introduction test of *Amygdalus communis* L. in the Khorol Botanical Garden.]. In *Aktualni problemy ozelenennia naselenykh mist: osvita, nauka, vyrobnytstvo, mystetstvo formuvannia landshaftu [Actual problems of greening of inhabited places: education, science, production, art of landscape formation]: materialy II Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii* (pp. 55-58). Bila Tserkva [in Ukrainian].
- Krasovskyi, V. V., & Cherniak T. V. (2021). Pidkhody do introduktsii myhdaliu zvychainoho (*Amygdalus communis* L.) v Lisostep Ukrainy u Khorolskomu botanichnomu sadu [Approaches to the introduction of common almond (*Amygdalus communis* L.) into the forest-steppe of Ukraine in the Khorol Botanical Garden]. In *Zberezhenia roslyn u zv'iazku zi zminamy klimatu ta biolohichnymy invaziiamy [Preservation of plants in connection with climate changes and biological invasions]: materialy Mizhnarodnoi naukovo konferentsii* (pp. 79-82). Bila Tserkva [in Ukrainian].
- Krasovskyi, V. V., Cherniak, T. V., & Fed'ko, R. M. (2016). Perspektyvy vykorystannia myhdaliu zvychainoho (*Amygdalus communis* L.) u lisostepovii zoni Ukrainy. [Prospects for the use of common almond (*Amygdalus communis* L.) in the forest-steppe zone of Ukraine]. *Naukovi dopovidi Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy [Scientific reports of the National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine]*, 4 (61). Retrieved from file:///C:/Documents%20and%20Settings/User/%D0%9C%D0%BE%D0%B8%20%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B/Downloads/Nd_2016_4_4.pdf [in Ukrainian].
- Krasovskyi, V. V., Cherniak, T. V., & Hapon, S. V. (2020). Morfolohichni oznaky kistochok ta nasinnia hirkoho riznovydu myhdaliu zvychainoho (*Amygdalus communis* L. forma amara DS) introdukovanoho v Khorolskomu botanichnomu sadu [Morphological characteristics of pits and seeds of the bitter variety of common almond (*Amygdalus communis* L. forma amara DS) introduced in the Khorol Botanical Garden]. *Biolohiia ta ekolohiia [Biology and ecology]*, 6, 1/2, 37-43 [in Ukrainian].
- Rakhmetov, D. B., et al. (2017). *Adaptatsiia introdukovanykh roslyn v Ukraini [Adaptatsiia introdukovanykh roslyn v Ukraini]*. Kyiv: Fitosotsiotsentr [in Ukrainian].
- Shchepotev, F. L., Pavlenko, F. A., & Rikhter, O. A. (1987). *Horikhy [Nuts]*. Kyiv: Urozhai [in Ukrainian].

V. V. Krasovsky

Khorol Botanical Garden

S. V. Gapon

Poltava V. G. Korolenko National Pedagogical University

T. V. Cherniak

Khorol Botanical Garden

INTRODUCTORY SEARCH AND MOBILIZATION OF PRUNUS DULCIS (MILL.) D.A.WEBB SPECIMENS FOR RESEARCH IN KHOROL BOTANICAL GARDEN

The Khorol Botanical Garden is presented as a point of introduction of subtropical fruit plants, where Prunus dulcis (Mill.) D.A. Webb occupies a prominent place among the studied species, since the value of the stone core of this culture is widely known.

Odesa, Zaporizhzhya and Cherkasy regions are shown as regions for the selection of introduction material, because in the last decade, thanks to the activities of the NGO «Ukrainian Walnut Association» and amateur gardeners, P. dulcis has become increasingly widespread.

The expediency of selecting cultivars according to their description is substantiated, because the determining feature is the average and late flowering of plants, since in the conditions of the forest-steppe of Ukraine, early flowering ones can suffer from reverse frosts, which significantly affects the yield of the crop.

The results of the search for P. dulcis for the mobilization of samples to the Khorol Botanical Garden are highlighted. It was established that in the steppe zone of Ukraine, a significant number of varieties of Ukrainian and foreign selection programs are cultivated, which bear fruit every year and form full seeds. The high adaptation of cultivars, their plasticity and winter resistance was shown, which made it possible to identify and mobilize samples of the following mid- and late-flowering varieties and forms: 'Amaretto', 'Papershell', 'Vairo', 'Victoria', 'Dessertny', 'Meteor', Pervenets Khramov', 'Foros', 'E5 Borozan', 'M 41 Alex', 'Ferragnès', 'Fentsia', 'Thin-skinned', forms 9-A, 1-D, 3-E, F-37 'Louise', F-58-12 'Paper', № 1 (weeping), № 2, F-48.

It is noted that the collected collection of P. dulcis samples will be further investigated for pollination with the establishment of differentiation between self-incompatible and self-compatible varieties and forms.

It is emphasized that self-incompatible varieties, while producing viable pollen and ovules, are unable to fertilize the seed primordia of the same variety and, as a result, produce a harvest. Because of this, the presence of two or more varieties in a separate garden is necessary to ensure the transfer of pollen from the anthers of the flowers of one variety to the receptacles of the flowers of another. Insufficient pollination is a real loss of yield, so to ensure a good level of yield, the maximum number of flowers must be pollinated. In P. dulcis, the reduction in fruit number resulting from any pollination problem is rarely offset by the increase in fruit size and weight that occurs in other fruit crops.

Keywords: botanical garden, Prunus dulcis, introduction, search, mobilization of specimens.

Надійшла до редакції 5.07.2022

УДК 581.9:069.029(477.53-25)

DOI <https://doi.org/10.33989/2022.8.2.285310>

О. В. Орловський

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

вул. Остроградського, 2, Полтава, 36000, Україна

ORCID 0000-0001-7488-2024

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ КОЛЕКЦІЇ СУБТРОПІЧНИХ ПЛОДОВИХ КУЛЬТУР НА БАЗІ АГРОБІОСТАНЦІЇ ПОЛТАВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ В. Г. КОРОЛЕНКА

Сформовано результати вивчення особливостей та розробки закладання колекції субтропічних плодкових культур в умовах відкритого ґрунту на базі агробіостанції Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка. Розглянуто теоретичні основи та сформовані узагальнення щодо особливості зимівлі та формування колекції в умовах помірного клімату Лісостепу України. Виділено низку культур які були вдало інтродуковані раніше, охарактеризовано їх видовий склад та встановлено чинники, які впливають або можуть впливати на подальші процеси при інтродукції.

*Висунуто ідею створення інтродукційного пункту з формуванням основної колекції до якої входитимуть види: *Asimina triloba* L., *Zizyphus jujuba* Mill., *Punica granatum* L., *Ficus carica* L., *Diospyros virginiana* L., *Cydonia oblonga* Mill., *Prunus dulcis* Mill., *Mespilus germanica* L. та *Chaenomeles japonica* Lindl.*

Ключові слова: інтродукція, Лісостеп України, субтропічні плодіві культури, теоретичні засади, інтродукційний пункт.

Вступ. Дослідження інтродукції та адаптації рослин дає змогу вирішувати багато теоретичних й практичних питань рослинництва. Під час перенесення рослин у нові умови розширюється їх культурний ареал, прискорюються процеси видо- і формоутворення, чіткіше проявляються закономірності їх мінливості й спадковості. Розвиток сільського, лісового і садово-паркового господарств неможливий без залучення нових перспективних іншорайонних видів, різновидів і форм рослин, створення нових і покращення існуючих сортів генетико-селекційними методами. Особливо дана проблема є актуальною під час сучасного зростання техногенного тиску на природу. У цьому полягає вагоме значення інтродукції, акліматизації, адаптації та натуралізації рослин (Яцик, Гайда & Гудима, 2017).

Інтродукція субтропічних рослин, які доповнюють видовий склад фіторізноманіття лісостепової зони України і водночас є цінними плодovими культурами має важливе економічне та наукове значення.

Субтропічні плодovі культури, як представники світової флори характеризуються різноманітністю життєвих форм, представлені вічнозеленими та листопадними рослинами, а останні вирізняються тим, що частина з них може переносити значне зниження температури (Красовський, 2014).

Історія інтродукції сягає у глибину віків. З торговими караванами і військовими походами рослини з одних регіонів нашої планети потрапляли в інші. Понад 10 тисяч років тому людьми вже переносилися для культивування рослини, в першу чергу плодово-ягідні – горіхи, абрикоси, сливи, вишні, персики, мигдаль, маслини, дерен, виноград тощо (Яцик, Гайда & Гудима, 2017).

Субтропічні плодovі культури, характеризуються високими смаковими показниками чи лікувальними властивостями. Отже дослідження процесів інтродукції з метою вживлення цих рослин у культуру займає вагоме місце серед сучасних досліджень. Створення колекції

субтропічних плодових культур на базі «Агробіостанції Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка» надасть змогу організувати навчально-наукову лабораторію дослідження інтродукції, у якій зможуть працювати над дослідженнями викладачі, здобувачі вищої освіти і всі бажаючі науковці. Початкову колекцію формуватимуть такі основні культури : *Asimina triloba* L., *Zizyphus jujuba* Mill., *Punica granatum* L., *Ficus carica* L., *Diospyros virginiana* L., *Cydonia oblonga* Mill., *Prunus dulcis* Mill., *Mespilus germanica* L. та *Chaenomeles japonica* Lindl., а також їхні сорти та культивари.

Азиміна трилопатева (*Asimina triloba* L.), хурма віргінська (*Diospyros virginiana* L.), айва (*Cydonia oblonga* Mill.), мигдаль (*Prunus dulcis* Mill.), хеномелес (*Chaenomeles japonica* Lindl.) та зизифа (*Zizyphus jujuba* Mill.) в зоні Лісостепу України досліджені комплексно та (або) зповна. Смоківниця (*Ficus carica* L.) та гранатник (*Punica granatum* L.) протягом тривалого часу досліджуються на південному березі Автономної Республіки Крим та Одеси. У Лісостеповій зоні всі названі види як вкривні культури досліджуються на базі Хорольського ботанічного саду Красовським В. В. (Красовський, 2013) та Орловським О. В. (Орловський, 2022).

Zizyphus jujuba, унабі або китайський фінік – листопадне дерево з красивою, негустою кроною заввишки 5-8, рідше 10-12 м, або кущ з розлогою або пірамідальною кроною. Важлива особливість *Z. jujuba* – жаростійкість та посухостійкість, що нетипово для плодових культур лісостепової зони України. Листки у *Z. jujuba* прості, короткочерешкові майже сидячі, без прилистків або з дрібними прилистками. Квітки двостатеві, дрібні, зібрані в цимозне суцвіття. Плід – соковита, напівнижня, синкарпна кістянка грушоподібної, кулястої, довгастої або циліндричної форми.

Z. jujuba має широкий спектр використання в таких галузях, як агропромисловий комплекс, медицина, меліорація, промисловість та зелене будівництво (Красовський, 2014).

Доведено, що кліматичні умови лісостепової зони України забезпечують проходження повного циклу сезонного розвитку цих сортів та форм. Сіяці *Z. jujuba* вступають у фазу плодоношення на третій-четвертий рік, щеплені рослини – на другий рік після виконання щеплень.

Дослідженням також встановлено, що у лісостеповій зоні України *Z. jujuba* не вражається шкідниками та хворобами, що дає змогу одержувати екологічно безпечну продукцію та оберігати довкілля. Вперше досліджено біохімічний склад плодів та листків рослин, вирощених у Лісостепу України. Вміст біологічно-активних речовин вказує на високу цінність *Z. jujuba* як харчової та лікарської рослини (Красовський, 2014).

Рід *Asimina* родини *Annonaceae* Adans. налічує 9 видів, поширених на сході Північної Америки. В Україні інтродукований найзимостійкіший вид роду – *Asimina triloba* (L.) Dunal.

Солодкі пахучі плоди мають високу поживну цінність. Жовтом'якушні форми під час досягання набувають маслянистої консистенції й інтенсивного запаху, що нагадує суміш ароматів ананасу, бананів та манго. Плоди вживають свіжими та використовують для переробки. В Україні азиміна інтродукована у 1922 р. Нікітським ботанічним садом. Тут та в Дослідному господарстві «Новокаховське» Нікітського ботанічного саду – Національного наукового центру (далі НБС – ННЦ) проведено важливі дослідження нової культури (Грабовецька та ін., 2006). Селекційну роботу провадять і в НБС ім. М. М. Гришка (Меженський та ін., 2014), а також досліджують на базі Хорольського ботанічного саду (Красовський В. В., 2016).

Punica granatum належить до роду *Punica* родини *Lythraceae* J. St-Hil. (Красовський та ін., 2021).

P. granatum унікальна як плодова, так і за лікувальними властивостями рослина адже кожна із її складових частин несе в собі велику користь для здоров'я людей, а це сік, зерна та шкірка плодів, а також квітки, листки, кора гілок. Цінний плід гранатника багатий на клітковину, він вміщує вітаміни, мінеральні речовини, а також мікро- та макроелементи (Казас и др., 2012; Федоренко, 1990). Враховуючи цінність *P. granatum* як плодової та лікарської рослини особливу увагу слід приділити виявленню морфологічних та біоекологічних особливостей виду, завдяки яким інтродукція його в Лісостеп України буде успішною (Красовський та ін., 2021).

Рід *Ficus* L. родини *Moraceae* налічує від 600 (до 1000) видів, що поширені у теплих, більшою частиною тропічних районах земної кулі. В Україні у відкритому ґрунті культивують 3 види, в тому числі фікус карійський (*F. carica* L.). Вважають, що культурний інжир має полігібридне походження від *F. pseudocarica* Miq., *F. persica* Boiss., *F. palmata* Foresk (Меженський та ін., 2014).

Свіжі та сушені фіги є цінним харчовим та дієтичним продуктом з високим вмістом моноцукрів. На території України в умовах помірного клімату вирощують під укриттям та в контейнерній культурі. Дорослі смоківниці витримують нетривале зниження температури до $-12 \dots -16^{\circ}\text{C}$, за температури $-17 \dots -18^{\circ}\text{C}$ обмерзають гілки, а за температури $-20 \dots -22^{\circ}\text{C}$ відмерзає надземна частина. Проте рослини легко відновлюються поросллю (Меженський та ін., 2014).

Рід *Diospyros* L. належить до родини *Ebenaceae* Cuerke. В Україні він представлений в культурі трьома видами: хурма східна *Diospyros Kaki* Thunb., х.кавказька *Diospyros Lotus* L., та х.віргінська *Diospyros virginiana* L. (Красовський, 2014).

Є лише один вид *Diospyros virginiana* у лісостеповій зоні України.

Плоди хурми віргінської це соковиті ягоди округлої форми. За розміром вони дрібні, дуже солодкі, приємно пахнуть. Зазвичай оранжевого кольору різних відтінків, з червоним рум'янцем, досягають пізно, нерідко залишаються на дереві після масового листопаду (Григор'єва, 2011).

Основна цінність *D. virginiana* – її плоди, що використовуються в харчуванні людини. Багатий і своєрідний їхній біохімічний склад, через що цінуються за свої профілактичні та лікувальні властивості (Красовський, Черняк, Гапон & Орловський, 2022).

Рід *Cydonia* Mill. родини *Rosaceae* традиційно вважається монотиповим, що складається з виду айва довгаста – *C. oblonga* Mill., хоча деякі автори (Weber, 1964) відносять до нього також *C. sinensis* (Dum.-Courts.) Thouin (Китайська айва).

Айва – скороплідна, високопродуктивна плодова культура, плоди якої є цінною сировиною для переробки. Плоди, насіння, листки, квітки використовують для лікування. У шкірочці плодів міститься пахуча етерна олія. Деревина придатна для теслярних виробів. Медонос. Має декоративні властивості, застосовується у пользахисному лісорозведенні. Важлива слабкоросла підщепа груші. На неї прищеплюють також глід, мушмулу, хеномелес, еріоботрію (Меженський, Меженська, Мельничук & Якубенко, 2012).

Мигдаль звичайний (*Prunus dulcis* Mill.) культивується як плодова культура, входить в рід *Prunus* і відноситься до родини *Rosaceae*.

Мигдаль звичайний вирощують головними чином як горіхову культуру заради насіння. Тому, враховуючи основний спосіб використання плодів, за господарсько-ботанічною класифікацією традиційних плодкових рослин його відносять до горіхоплідних культур, а плід називають горіхом, хоча за будовою він належить до кісточкових, адже має плід кістянку із сухим оплоднем (Меженський, 2011).

У культурі переважно вирощують сорти мигдалю звичайного із солодким ядром, бо саме вони використовуються в харчовій промисловості для виготовлення високосортних кондитерських виробів (Щепотьєв та ін., 1987). Проте мигдаль як із солодким, так і з гірким ядром знаходить широке застосування у медицині, а ендокарп кісточки застосовують у виробництві високоякісного активованого вугілля (Красовський, Черняк & Федько, 2016).

Монотиповий рід *Mespilus* L. (Мушмула, або Чішкун) родини *Rosaceae* складається з *M. germanica* L. (syn. *Crataegus germanica* (L.) K.Koch.).

Культивується по всій Україні, інколи дичавіє. Її популярність сягнула вершини у Середньовіччі і збереглася до XIX сторіччя, але тепер мушмула втратила колишнє значення.

Перестиглі плоди мушмули, у часи коли європейцям не був відомий цукор, користувалися неабияким попитом. Плоди, насіння, кора, листки застосовують для лікування. Листки, кора і молоді плоди мають дубильні властивості. Листки, кора, корені дають коричневу та жовту фарбу для тканин. Деревина придатна для токарних робіт. Медонос. Декоративна рослина. (Меженський, Меженська, Мельничук & Якубенко, 2012).

Рід *Chaenomeles* Lindl. (Хеномелес, або Японська айва) родини *Rosaceae* містить *Ch. japonica* (Thunb.) Lindl. ex Spach (syn. *Ch. maulei* (Mast.) Lavallée), *Ch. speciosa* (Sweet)

Nakai (syn. *Ch. lagenaria* (Lois.) Koidz.) та *Ch. cathayensis* (Hemsl.) C.K.Schneid., які поширені у Східній Азії та чотири гібридні групи, що виникли в культурі внаслідок міжвидової гібридизації цих природних видів у всіх можливих комбінуваннях.

У Китаї та Японії плоди хеномелесу з давніх часів вживали в їжу, застосовували для лікування та ароматизації приміщень. Світову славу йому забезпечила надзвичайна декоративність – тривале цвітіння, різноманітність забарвлення простих та махрових квіток (Меженський, Меженська, Мельничук & Якубенко, 2012).

Плоди хеномелесу є цінною сировиною для переробки у харчовій промисловості. Вони мають лікувальні властивості, застосовуються для декорування та ароматизації приміщень. На сьогодні описано близько 500 сортів. Медонос. Фітомеліоративна рослина. Карликова підщепа для груші (Меженський, Меженська, Мельничук & Якубенко, 2012).

Отже, за результатами раніше проведених досліджень вище розглянутих культур, та з метою більшої перспективи подальших досліджень, на базі агробіостанції ПНПУ імені В. Г. Короленка, формується та закладається ботанічна колекція-сад «Сад субтропічних плодівих культур» та заплановане формування інтродукційного-центру, каркасну колекцію якого складатимуть культури *Asimina triloba*, *Zizyphus jujuba*, *Punica granatum*, *Ficus carica*, *Diospyros virginiana*, *Cydonia oblonga*, *Prunus dulcis*, *Mespilus germanica* та *Chaenomeles japonica*.

Мета статті – узагальнити теоретичні основи створення ботанічної колекції «Сад субтропічних плодівих культур» на базі агробіостанції Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г.Короленка.

Методика досліджень: біоекологічні, фенологічні спостереження.

Результати та їх обговорення. Питання садівництва субтропічних плодівих культур у XXI столітті займає провідне значення не тільки в господарстві, але й в науково-дослідних установах.

Плоди субтропічних культур широко цінуються за високі смакові якості та лікувально-профілактичні ефекти. Вони є цінним дієтичним продуктом харчування, джерелом вітамінів, мікроелементів та різних біологічно-активних речовин.

Запропоновані субтропічні плодіві культури пройшли випробування на базі Хорольського ботанічного саду, присадибних дослідних ділянках, про що свідчать наявні публікації.

Спираючись на дослідження Хорольського ботанічного саду, у результаті порівнянь кліматичних умов, за сприяння та з консультаційними порадами директора ботанічного саду, кандидата біологічних наук, старшого наукового співробітника В. В. Красовського, було прийнято рішення формувати ботанічну колекцію у регулярному стилі, з дотриманням геометричних особливостей засадженої ділянки.

Регулярний стиль вбачає упорядкування навколишнього простору, і стоїть у витоків ландшафтного дизайну. Беручи свій початок в ідеях античності, він чудово втілений в епоху Відродження, і найяскравіше розвинутий у Франції, прикладом можуть бути сади Версаля, та Італії у XVII-XVIII ст. Регулярний парк чи сад вражав відвідувачів урочистістю та парадністю, бо у композиціях були великі гарні будівлі, приземні масивні скульптури, наявність партеру у вигляді великих клумб або штучних водойм, що в плані мають правильні геометричні форми (Красовський, 2014).

Попри відсутність будівель та водойм на ділянці, яка формується під сад-колекцію, все ж, можливе використання деяких елементів регулярного стилю. Висадка деревних рослин *Asimina triloba*, *Zizyphus jujuba*, *Diospyros virginiana* та ін., буде здійснюватись прямими лініями з дотриманням симетрії. Рослини, які формуються кущами (*Punica granatum*, *Ficus carica*), цілком доцільно було б, розмістити в відведеному партері, який симетрично, доволі вдало, поєднався б з центральною стежкою, що розділяє строги ряди деревних екземплярів, розміщуючись в її кінці. Декоративно-квітуча *Chaenomeles japonica*, могла б формувати бордюри центральної доріжки, тим самим створюючи пейзаж з вищими рослинами, що розташуються на задніх рядах. Формування та доповнення колекції надалі, проводитиметься шляхом підсажування деревних рослин у крайні смуги з обох боків, а кущі в партер та вздовж бордюру.

З огляду наукових досліджень, основу колекції «Сад субтропічних плодкових культур» формували з таких субтропічних плодкових культур різного географічного походження *Asimina triloba*, *Zizyphus jujuba*, *Punica granatum*, *Ficus carica*, *Diospyros virginiana*, *Cydonia oblonga*, *Prunus dulcis*, *Mespilus germanica* та *Chaenomeles japonica*. Систематичне положення культур наведено у табл. 1.

Таблиця 1

Систематичне положення видів субтропічних плодкових культур відкритого ґрунту агробіостанції Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка

№ з/п	Порядок	Родина	Рід	Вид	Культура
1	<i>Magnoliales</i>	Annonaceae	Asimina	<i>Asimina triloba</i>	Азиміна
2	<i>Rosales</i>	Rosacea	Cydonia	<i>Cydonia oblonga</i>	Айва
3			Chaenomeles	<i>Chaenomeles japonica</i>	Японська айва
4			Mespilus	<i>Mespilus germanica</i>	Мушмула
5			Prunus	<i>Prunus dulcis</i>	Мигдаль
6			Rhamnaceae	Zizyphus	<i>Zizyphus jujuba</i>
7		Moraceae	Ficus	<i>Ficus carica</i>	Смоківниця
8	<i>Myrtales</i>	Lythraceae	Punica	<i>Punica granatum</i>	Гранатник
9	<i>Ericales</i>	Ebenaceae	Diospyros	<i>Diospyros virginiana</i>	Вірджинська хурма

Відповідно до особливостей процесів інтродукції, мобілізація та заготівля посадкового матеріалу проводиться з інтродукційних пунктів, зокрема у Хорольському ботанічному саду, де були проведені первинні інтродукційні дослідження, та сформовано повноцінну колекцію субтропічних плодкових культур. Крім того, зважаючи на особливості процесу, заготовлений насіннєвий матеріал *Asimina triloba*, *Zizyphus jujuba*, *Diospyros virginiana*, *Chaenomeles japonica*, *Prunus dulcis*, та *Mespilus germanica* вже пройшов проміжну акліматизацію і більш адаптований до змін середовища.

Живці *Punica granatum* були заготовлені з приватної колекції Орловського О. В. та попередньо вкорінені. Серед них сорти «Нікітський ранній», «Ак-Дона», «Гюлейша рожева», «Gringo». Живці заготовлені з рослин відкритого ґрунту 3-4 річного віку у м. Хорол. Живці *Ficus carica*, мобілізовані до м. Полтава восени 2022 року, та вкорінені у тепличних умовах на базі агробіостанції Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка.

Cydonia oblonga вже наявна у колекції агробіостанції ПНПУ імені В. Г. Короленка, лише потребує встановлення сортової приналежності.

Наявність науково-дослідної колекції надасть змогу і надалі проводити дослідження з інтродукції в лісостеповій зоні України та відкриє можливості до повноцінної наукової співпраці з дослідними установами. Різноманітність відібраних нами плодкових культур зумовлює наукову цінність, яка пов'язана з їх приналежністю до субтропічних. Наукова цінність субтропічних плодкових культур в умовах Ліостепу України пов'язана з відсутністю їх культивування в нашому регіоні, а також зі специфічними, але високими смаковими якостями та широким вмістом біологічно-активних речовин.

Розміщення колекції в науковій зоні агробіостанції дозволить вдосконалювати агротехніку вирощування, розмноження, культивування та захисту субтропічних плодкових культур в умовах помірної клімату.

Актуальним залишається питання отримання генетично однорідного, очищеного від вірусів посадкового матеріалу для закладання промислових плантацій ягідників, садів, насаджень енергетичних культур, масового тиражування декоративних та екзотичних рослин, поряд з цим «Сад субтропічних плодкових культур» надасть змогу розвивати, практикувати технології *in vitro*, що в свою чергу розширить можливості для практичної підготовки фахівців кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології ПНПУ імені В. Г. Короленка.

Закладена колекція може бути фондовою для проведення подальших селекційних робіт, генетичних досліджень, виведення власних сортів та добору стійких форм, а також джерелом посадкового матеріалу, для поширення субтропічних плодкових культур у зону Лісостепу України.

Висновки. Створена колекція надасть змогу проводити базові і фундаментальні дослідження з акліматизації та інтродукції субтропічних плодкових культур в умовах помірного клімату лісостепової зони України. Наявність колекції сприятиме організації навчальної, науково-дослідницької та просвітницької роботи в різних сферах біології та садівництва. Колекція привабить нових відвідувачів до агробіостанції ПНПУ імені В. Г. Короленка, збільшить декоративно-ландшафтний потенціал парку, та забезпечить можливості до досліджень з ефективного використання субтропічних плодкових культур як декоративних.

ЛІТЕРАТУРА

- Грабовецька О. А., Дерев'янка В. М., Хохлов С. Ю. Азиміна трилопатева (*Asimina triloba* (L.) Dup.): стан та перспективи культури, біоекологічні особливості і умови вирощування на півдні України. *Інтродукція рослин*. 2006. № 3. С. 21–25
- Григор'єва О. В. Морфологічні та біоекологічні особливості і репродукція хурми віргінської (*Diospyros virginiana* L.) в умовах Лісостепу України. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2011. № 2 (24). URL: http://www.nd.nubip.edu.ua/2011_2/11gov.pdf
- Казас А. Н., Литвинова Т. В., Мязина Л. Ф. Субтропические плодовые и орехоплодные культуры: научно-справочное издание. Симферополь : АРИАЛ, 2012. 304 с.
- Красовський В. В. Регулярний стиль як ландшафтне рішення колекції субтропічних плодкових культур у Хорольському ботанічному саду. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2014. 1 (5). URL: http://www.nd.nubip.edu.ua/2014_1/5.pdf
- Красовський В. В. Теоретичні основи створення колекції субтропічних плодкових культур у Хорольському ботанічному саду. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2004. 4. URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/issue/archive>
- Красовський В. В. Цвітіння та запилення азиміни трилопатевої (*Asimina triloba* (L.) Dunal) у Лісостепу України. *ScienceRise: Biological Science*, Харків, 2016. Т. 1 (1), С. 4–8.
- Красовський В. Первинне інтродукційне випробування *Ficus carica* L. у Лісостепу України. *Ботанічні сади: проблеми інтродукції та збереження рослинного різноманіття: матеріали Всеукр. наук. конф. Житомир : Вид-во ЖНАЕЦ, 2013. С. 37–39.*
- Красовський В., Черняк Т., Гапон С., Орловський О. Відмінність зразків хурми віргінської (*Diospyros virginiana* L.) у колекції хорольського ботанічного саду. *Екологічні науки*. 2022. 1 (40). С. 154–159. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.1-40.28>
- Красовський В., Черняк Т., Орловський О., Гапо, С. Перспективи інтродукції гранатника звичайного (*Punica granatum* L.) в лісостеп України. *Біологія та екологія*. 2021 Т. 7 (2), С. 37–42. URL: <https://doi.org/10.33989/2021.7.2.261544>
- Красовський В., Черняк Т., Федько Р. Перспективи використання мигдалю звичайного (*Amygdalus communis* L.) у лісостеповій зоні України. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2016. Т. 4 (61). URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/issue/view/294>
- Меженський В. М. Удосконалення господарсько ботанічної класифікації плодкових рослин. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2011. Вип. 4 (26). URL: http://www.nd.nubip.edu.ua/2011_4/11mvm.pdf
- Меженський В. М., Меженська Л. О., Мельничук М. Д., Якубенко Б. Є. Нетрадиційні плодіві культури (рекомендації з селекції та вирощування садивного матеріалу) / Нац. ун-тет біоресурсів і природокористування України. Київ : «Фітосоціоцентр», 2012. 80 с.
- Меженський В. М., Меженська Л. О., Якубенко Б. Є. Нетрадиційні ягідні культури: рекомендації з селекції та розмноження. Київ : ЦП «Компринт», 2014. 119 с.
- Орловський О. Умови вирощування *Punica granatum* L. в Лісостепу України. Features of the development of modern science in the pandemic's era: collection of scientific papers «SCIENTIA» with Proceedings of the II International Scientific and Theoretical Conference

(Berlin, European Scientific Platform. July 15, 2022. Berlin, 2022. Vol. 1 С. 88–89. URL: <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/scientia/issue/view/15.07.2022/763>

- Федоренко В. С. Субтропические и тропические плодовые культуры: учеб. пособие. Киев : Вища шк., 1990. 239 с.
- Щепотьєв Ф., Павленко Ф., Ріхтер О. Горіхи. 2-ге вид., перероб. і допов. Київ : Урожай. 1987. 184 с.
- Яцик Р., Гайда Ю., Гудима В. Основи інтродукції та адаптації деревно-кущових видів рослин : навч. посіб. Івано-Франківськ : «НАІР», 2017. 175 с.

REFERENCES

- Fedorenko, V. S. (1990). *Subtropicheskie i tropicheskie plodovye kulturyi [Subtropical and tropical fruit crops]*. Kiev: Vischa shk. [in Russian].
- Hrabovetska, O. A., Derevianko, V. M., & Khokhlov, S. Yu. (2006). *Azymina trylopateva (Asimina triloba (L.) Dun.): stan ta perspektyvy kultury, bioekolohichni osoblyvosti i umovakh vyroshchuvannya na pivdni Ukrainy [Azimina trilobathic (Asimina triloba (L.) Dun.): state and prospects of culture, bioecological features and growing conditions in the south of Ukraine]*. *Introduktsiia roslyn [Introduction of plants]*, 3, 21-25 [in Ukrainian].
- Hryhorieva, O. V. (2011). *Morfolohichni ta bioekolohichni osoblyvosti i reproduktsiia khurmy virhinskoї (Diospyros virginiana L.) v umovakh Lisostepu Ukrainy [Morphological and bioecological features and reproduction of virgin persimmon (Diospyros virginiana L.) in the conditions of the forest-steppe of Ukraine]*. *Naukovi dopovidi NUBiP Ukrainy [Scientific reports of NUBiP of Ukraine]*, 2 (24). Retrieved from http://www.nd.nubip.edu.ua/2011_2/11gov.pdf [in Ukrainian].
- Kazas, A. N., Litvinova, T. V., & Myazina, L. F. (2012). *Subtropicheskie plodovye i orehoplodnyie kulturyi: nauchno-spravochnoe izdanie [Subtropical fruit and nut crops: scientific reference publication]*. Simferopol: ARIAL [in Russian].
- Krasovskyi, V. (2013). *Krasovskyi V. Pervynne introduktsiine vyprobuvannya Ficus carica L. u Lisostepu Ukrainy [Initial introduction trial of Ficus carica L. in the Forest Steppe of Ukraine]*. In *Botanichni sady: poblemy intpodyktsii ta zbepezhennia pochlinoho piznomanittia [Botanical gardens: problems of introduction and preservation of traditional knowledge]* (pp. 37-39). Zhytomyr: Vyd-vo ZhNAETS [in Ukrainian].
- Krasovskyi, V. V. (2004). *Teoretychni osnovy stvorennia kolektsii subtropichnykh plodovykh kultur u Khorolskomu botanichnomu sadu [Theoretical foundations of creating a collection of subtropical fruit crops in the Khorol Botanical Garden]*. *Naukovi dopovidi NUBiP Ukrainy [Scientific reports of NUBiP of Ukraine]*, 4. Retrieved from <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/issue/archive> [in Ukrainian].
- Krasovskyi, V. V. (2014). *Rehuliarnyi styl yak landshaftne rishennia kolektsii subtropichnykh plodovykh kultur u Khorolskomu botanichnomu sadu [Regular style as a landscape solution of the collection of subtropical fruit crops in the Khorol Botanical Garden]*. *Naukovi dopovidi NUBiP Ukrainy [Scientific reports of NUBiP of Ukraine]*, 1(5). Retrieved from http://www.nd.nubip.edu.ua/2014_1/5.pdf [in Ukrainian].
- Krasovskyi, V. V. (2016). *Tsvitinnia ta zapylennia azyminy trylopatevoi (Asimina triloba (L.) Dunal) u Lisostepu Ukrainy [Flowering and pollination of azimine trilobathic (Asimina triloba (L.) Dunal) in Forest Steppe of Ukraine]*. *ScienceRise: Biological Science [ScienceRise: Biological Science]* (Vol. 1 (1), pp. 4-8). Kharkiv [in Ukrainian].
- Krasovskyi, V., Cherniak, T., & Fedko, R. (2016). *Perspektyvy vykorystannia myhdaliu zvychainoho (Amygdalus communis L.) u lisostepovii zoni Ukrainy [Prospects for the use of common almonds (Amygdalus communis L.) in the forest-steppe zone of Ukraine]*. *Naukovi dopovidi NUBiP Ukrainy [Scientific reports of NUBiP of Ukraine]*, 4 (61). Retrieved from <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/issue/view/294> [in Ukrainian].
- Krasovskyi, V., Cherniak, T., Hapon, S., & Orlovskyi, O. (2022). *Vidminnist zrazkiv khurmy virhinskoї (Diospyros virginiana L.) u kolektsii khorolskoho botanichnoho sadu [Difference*

- of samples of persimmon (*Diospyros virginiana* L.) in the collection of the Khorol botanical garden]. *Ekolohichni nauky [Environmental sciences]*, 1 (40), 154-159. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.1-40.28> [in Ukrainian].
- Krasovskyi, V., Cherniak, T., Orlovskiy, O., & Hapo, S. (2021). Perspektyvy introduktsii hranatnyka zvychainoho (*Punica granatum* L.) v lisostep Ukrainy [Prospects for the introduction of a grenade launcher (*Punica granatum* L.) in the forest steppe of Ukraine]. *Biolojiia ta ekolohiia [Biology and ecology]*, 7 (2), 37-42. Retrieved from <https://doi.org/10.33989/2021.7.2.261544> [in Ukrainian].
- Mezhenskyi, V. M. (2011). Udoskonalennia hospodarsko botanichnoi klasyfikatsii plodovykh Roslyn [Improvement of the economic botanical classification of fruit plants]. *Naukovi dopovidi NUBiP Ukrainy [Scientific reports of NUBiP of Ukraine]*, 4 (26). Retrieved from http://www.nd.nubip.edu.ua/2011_4/11mvm.pdf [in Ukrainian].
- Mezhenskyi, V. M., Mezhenska, L. O., & Yakubenko, B. Ye. (2014). *Netradytsiini yahidni kultury: rekomendatsii z selektsii ta rozmnozhenia [Unconventional berry crops: recommendations for breeding and breeding]*. Kyiv: TsP "Komprynt" [in Ukrainian].
- Mezhenskyi, V. M., Mezhenska, L. O., Melnychuk, M. D., & Yakubenko, B. Ye. (2012). *Netradytsiini plodovi kultury (rekomendatsii z selektsii ta vyroshchuvannia sadyvnoho materialu) [Unconventional fruit crops (recommendations for breeding and cultivation of planting material)]*. Kyiv: «Fitosotsiotsentr!» [in Ukrainian].
- Orlovskiy, O. (2022). Umovy vyroshchuvannia *Punica granatum* L. v Lisostepu Ukrainy [Growing conditions *Punica granatum* L. in the Forest Steppe of Ukraine]. In *Features of the development of modern science in the pandemic's era: collection of scientific papers «SCIENTIA» with Proceedings of the II International Scientific and Theoretical Conference (Berlin, European Scientific Platform) (Vol.1 pp.88-89)*. Berlin. Retrieved from <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/scientia/issue/view/15.07.2022/763>[in Ukrainian].
- Shchepotiev, F., Pavlenko, F., & Rikhter, O. (1987). *Horikhy [Nuts]* (2nd ed.). Kyiv: Urozhai [in Ukrainian].
- Yatsyk, R., Haida, Yu., & Hudyma, V. (2017). *Osnovy introduktsii ta adaptatsii derevno-kushchovykh vydiv roslyn [Fundamentals of introduction and adaptation of wood-bush species of plants]*. Ivano-Frankivsk: «NAIR» [in Ukrainian].

O. V. Orlovskiy

V. G. Korolenko Poltava national pedagogical university

THEORETICAL FOUNDATIONS OF FORMING A COLLECTION OF SUBTROPICAL FRUIT CROPS BASED ON THE AGROBIOSCIENCE STATION OF THE V.G. KOROLENKO POLTAVA NATIONAL PEDAGOGICAL UNIVERSITY

The results of studying the features and developing the establishment of a collection of subtropical fruit crops in open field conditions based on the agro-bioscience station of the V. G. Korolenko Poltava National Pedagogical University are presented. The theoretical foundations and recommendations regarding the peculiarities of wintering and collection formation in the conditions of a moderate climate of the forest-steppe of Ukraine are considered. A number of previously successfully introduced crops are identified, their species composition is characterized, and a series of factors that affect or may affect the further introduction process are established.

*The idea of creating an introduction point with the formation of the main collection, which will include species such as *Asimina triloba* L., *Zizyphus jujuba* Mill., *Punica granatum* L., *Ficus carica* L., *Diospyros virginiana* L., *Cydonia oblonga* Mill., *Prunus dulcis* Mill., *Mespilus germanica* L., and *Chaenomeles japonica* Lindl., is put forward.*

Keywords: introduction, forest-steppe of Ukraine, subtropical fruits.

Надійшла до редакції 02.09.2022

УДК 581.93

DOI <https://doi.org/10.33989/2022.8.2.285311>

В. Р. Сагайдак

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка
вул. Остроградського, 2, Полтава, 36003, Україна
vitalinasagajdak@gmail.com
ORCID 0000-0002-4623-6399

В. М. Перерва

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка
вул. Остроградського, 2, Полтава, 36003, Україна
wladpererwa28@gmail.com

Л. М. Гомля

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка
вул. Остроградського, 2, Полтава, 36003, Україна
gomyalm@ukr.net
ORCID 0000-0002-0462-9338

Л. П. Харченко

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка
вул. Остроградського, 2, Полтава, 36003, Україна
harchenko.lp1402@gmail.com
ORCID 0000-0003-4948-2744

Т. В. Шкура

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка
вул. Остроградського, 2, Полтава, 36003, Україна
shctanya@ukr.net
ORCID 0000-0002-5087-369X

М. М. Дяченко-Богун

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка
вул. Остроградського, 2, Полтава, 36003, Україна
ecos.poltava2015@gmail.com
ORCID 0000-0002-1209-2120

ЛУЧНІ ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ ОКОЛИЦЬ СЕЛИЩА ГОЛОБОРОДЬКІВСЬКЕ ПОЛТАВСЬКОГО РАЙОНУ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

У статті висвітлено результати аналізу видового складу, біоморфологічних та екологічних особливостей, частоти трапляння лучних лікарських рослин околиць селища Голобородьківське Полтавського району Полтавської області. На вказаній території було виявлено 34 види лучних лікарських рослин, які належать до 32 родів, 17 родин, 3 класів та 2 відділів. Поширеними виявились представники двох відділів: Equisetophyta (1 вид або 2,9% від загальної кількості) та Magnoliophyta (33 види або 97,1%), а в межах останнього представники двох класів – Liliopsida (1 вид або 2,9%) та Magnoliopsida (32 види або 94,2%). Найчисельнішими за кількістю представлених видів є родини: Asteraceae (8 видів або 23,5%), Rosaceae (4 види або 11,8%), Fabaceae, Polygonaceae та Lamiaceae (по 3 види або 8,8%), Caryophyllaceae (2 види або 5,9%), решта 16 представлених одним видом (2,9%). Серед виявлених родів тільки Artemisia L. та Persicaria Mill. мають по 2 види (5,9%), інші 30 родів мають по 1 виду (2,9%). За основною біоморфою переважають трав'янисті багаторічні рослини (22 вида або

64,7%). Серед життєвих форм за К. Раункієром домінують гемікриптофіти (26 видів або 76,5%). За відношенням до вологості ґрунту серед лучних лікарських рослин домінують мезофіти (14 видів або 41,2%), за відношенням до вологості ґрунту – мезофіти (14 видів або 41,2%), за відношенням до трофності ґрунту – мезотрофи (21 вид або 61,8%), за відношення до освітлення – геліофіти (18 видів або 53%). За частотою трапляння переважають рослини, які зустрічаються зрідка (12 видів або 35,3%). З огляду на частоту трапляння 18 видів (53%) не рекомендуються до масового збору в лікувальних цілях. За фармакологічної дією домінує групи рослин із ранозагоювальною та діуретичною дією (по 20 видів або 58,8%).

Ключові слова: луки, лікарські рослини, селище Голобородьківське, Полтавська область.

Вступ. Вивчення лікарських рослин, їх екології та особливостей поширення у різних регіонах має давню історію та важливе практичне значення з огляду на загальне погіршення екологічної ситуації протягом останніх десятиліть. Можна спрогнозувати, що в майбутньому попит населення на лікарську сировину та пошук і застосування біологічно активних речовин природного походження з лікувальною і профілактичною метою замість штучних аналогів буде тільки зростати. З огляду на це, є актуальними дослідження видового складу, хорології та екології лікарських рослин у природних ландшафтах України, у тому числі й у лісостеповій зоні, на території якої значні площі займають як зональні (ліси і степи), так й інтразональні (луки, болота, піски, прибережно-водна рослинність тощо) фітоценози.

Матеріали і методи дослідження. Основою для написання роботи слугували польові (маршрутно-експедиційний, флористичний, геоботанічний) та камеральні (опрацювання зібраного польового матеріалу, його аналіз та узагальнення) методи дослідження, що проводились в околицях селища Голобородьківське Полтавського району Полтавської області, яке входить до складу Роменсько-Полтавського геоботанічного округу. Особливістю цієї території є розташування на межі лісостепової та степової зон на Лівобережжі України.

Ідентифікація видів здійснювалась за «Визначником вищих рослин України» (Доброчаєва та ін., 1987). Латинські назви видів зазначені за «Чеклістом судинних рослин флори України» (Mosyakin, 1999). Порядок родин судинних рослин прийнято за системою А. Л. Тахтаджяна (Takhtajan, 1997). Життєві форми виділено за класифікацією К. Раункієра (Raunkiaer, 1937). Для аналізу біоморфологічної структури використано лінійну систему життєвих форм (біоморф), розроблену В. М. Голубевим (Голубев, 1972).

Частота трапляння видів у районі досліджень здійснена за І. Я. Акінфієвим (1889): дуже рідко – 1-5 місцезростань; зрідка – 6-10 місцезростань; спорадично – 11-15 місцезростань; часто – 16-20 місцезростань; дуже часто – понад 20 місцезростань.

Результати та їх обговорення. В опрацьованій літературі з теми майже відсутні дані щодо флори даної території. Окремі відомості дані щодо знахідок рідкісних видів судинних рослин на території Полтавського району у межах заказників «Климівський» та «Олегова Балка», ботанічної пам'ятки природи «Академія» (Байрак, Стецюк, 2005). Дослідженням лікарських рослин Лівобережного Лісостепу України, їх видового складу, продуктивності та можливостей заготівлі у 1950–1960-их роках спеціально займався Д. С. Івашин (1979), однак у його працях також відсутні конкретні дані щодо поширення лучних лікарських видів на Карлівщині та в околицях селища Голобородьківське.

Під час польових експедиційних досліджень околиць селища Голобородьківське Полтавського району Полтавської області нами було виявлено 34 види лучних лікарських рослин, які належать до 32 родів, 17 родин, 3 класів та 2 відділів (табл. 1).

Таблиця 1

Кількісний розподіл таксонів лучних лікарських рослин околиць с. Голобородьківське

Відділ, клас	Кількість					
	родин		Родів		видів	
	абс., шт	відн., %	абс., шт.	відн., %	абс., шт	відн., %
<i>Equisetophyta, Equisetopsida</i>	1	5,9	1	3,1	1	2,9
<i>Magnoliophyta, Liliopsida</i>	1	5,9	1	3,1	1	2,9
<i>Magnoliophyta, Magnoliopsida</i>	15	88,2	30	93,8	32	94,2
Разом:	17	100	32	100	34	100

Розподіл видів знайдених лучних лікарських рослин за їх систематичною приналежністю свідчить про те, що на дослідженій території поширені представники двох відділів – *Equisetophyta* (1 вид або 2,9%) та *Magnoliophyta* (33 види або 97,1%). У межах останнього виявлено два класи – *Liliopsida* (1 вид або 2,9%) і *Magnoliopsida* (32 види або 94,2%).

Аналіз отриманих результатів дослідження показав, що серед родин лучних лікарських рослин домінує *Asteraceae* (8 видів або 23,5%). Друге місце за кількістю видів займає *Rosaceae* – 4 види (11,8%). Третє місце посідають *Fabaceae*, *Polygonaceae* та *Lamiaceae* (по 3 види або 8,8%). На четвертій позиції розташовується *Caryophyllaceae* (2 види або 5,9%). Решта 16 родин (*Brassicaceae*, *Equisetaceae*, *Hypericaceae*, *Malvaceae*, *Plantaginaceae*, *Poaceae*, *Rhamnaceae*, *Scrophulariaceae*, *Solanaceae*, *Urticaceae*, *Violaceae*) представлені одним видом (2,9%).

Серед виявлених родів тільки *Artemisia* L. та *Persicaria* Mill. мають по 2 види, що від загальної кількості видів становить 5,9%. Інші 30 родів мають по 1 виду (2,9%).

За основною біоморфою переважають трав'янисті багаторічні рослини, яких нараховано 22 вида (64,7%). Решта груп мають незначну кількість представників – трав'янисті однорічні рослини становлять 5 видів (14,7%), трав'янисті дворічні – 4 вида (11,7%), куці – 2 вида (5,9%), напівкущики – 1 вид (2,9%). Загалом трав'янистих лучних лікарських рослин виявлено 31 вид (91,2%) (табл. 2).

Таблиця 2

Екологічні та біоморфологічні особливості лучних лікарських рослин околиць с. Голобородьківське

Група рослин	Кількість видів	Відсоток від загальної кількості видів, %
Основна біоморфа		
Куці	2	5,9
Напівкущики	1	2,9
Трав'янисті рослини:	31	91,2
багаторічні	22	64,7
дворічні	4	11,7
однорічні	5	14,7
Життєва форма за К. Раункієром		
Фанерофіти	2	5,9
Гемікрептофіти	26	76,5
Терофіти	4	11,7
Геофіти	1	2,9
Хамефіти	1	2,9

Продовження табл. 2

За відношенням до вологості ґрунту		
Ксерофіти	1	2,9
Ксеромезофіти	10	29,4
Мезоксерофіти	3	8,8
Мезофіти	14	41,2
Мезогідрофіти	1	2,9
Гідромезофіти	3	8,8
Гідрофіти	1	2,9
За відношенням до трофності ґрунту		
Оліготрофи	2	5,9
Мезотрофи	21	61,8
Еутрофи	11	32,3
За відношенням до освітлення		
Сцигеліофіти	16	47
Геліофіти	18	53

Встановлено, що серед життєвих форм за К. Раункієром домінують гемікриптофіти, яких виявлено 26 видів (76,5%). Друге місце займають терофіти, яких нараховано 4 види (11,7%). Значно менша кількість фанерофітів – 2 види (5,9%), геофітів і хамефітів – по 1 виду (2,9%).

За відношенням до вологості ґрунту серед лучних лікарських рослин домінують мезофіти (14 видів або 41,2%) та ксеромезофіти (10 видів або 29,4%). Мезоксерофіти та гідромезофіти представлені 3 видами (8,8%), а ксерофіти, мезогідрофіти та гідрофіти – 1 видом (2,9%).

За відношенням до трофності ґрунту на першому місці знаходяться мезотрофи, які мають 21 вид (61,8%). Другу позицію займають еутрофи – 11 видів (32,3%), а третю – оліготрофи – 2 види (5,9%).

За відношенням до освітлення виявлено дві екологічні групи, які представлені майже рівноцінно. Це геліофіти та сцигеліофіти, яких нараховано 18 видів (53%) та 16 видів (47%) відповідно.

Лучні лікарські рослини проаналізовано за частотою трапляння. Встановлено, що переважають види, які зустрічаються зрідка, їх нараховано 12 видів (35,3%). На другому місці знаходяться представники, які трапляються спорадично (9 видів або 26,5%). Дуже часто зустрічаються 5 видів (14,7%), часто зустрічаються 4 види (11,7%), дуже рідко 4 види (11,7%) (рис. 1).

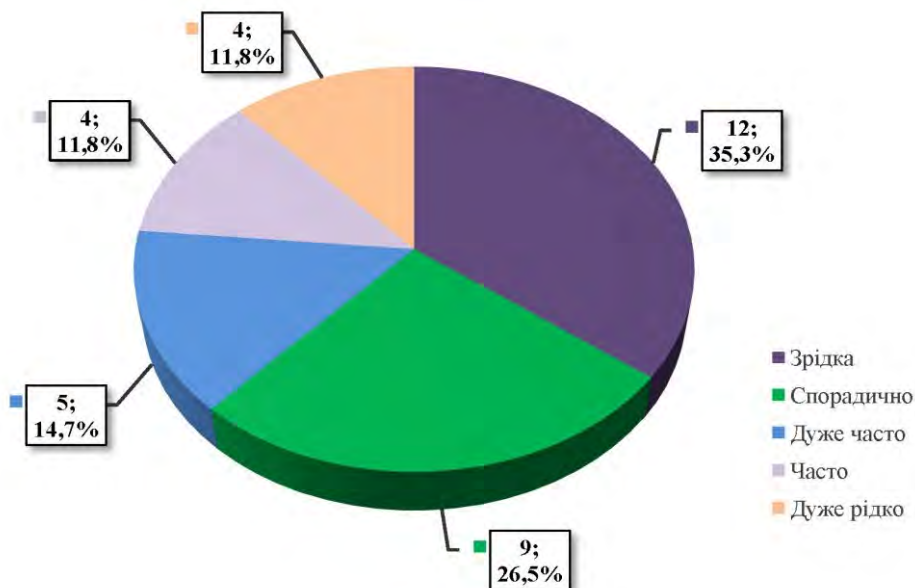


Рис. 1. Частота трапляння лучних лікарських рослин околиць с. Голобородьківське

За можливістю заготівлі лікарської сировини усі види були розподілені нами на дві групи: ті, для яких збір і заготівля з лікувальною метою є можливими і не спричинять різке зменшення їх чисельності на дослідженій території, і ті, збір яких з огляду на низьку чисельність популяцій та високий ризик їх втрати за умов прямого фізичного знищення чи пошкодження, не може бути рекомендований. Перша група, що налічує 16 видів (47%), включає рослини, які трапляються спорадично, часто та дуже часто у природних фітоценозах околиць селища Голобородьківське. До другої групи, яка охоплює 18 видів (53%), належать ті представники місцевої флори, що зустрічаються зрідка та дуже рідко.

Виявлені представники природних фітоценозів мають широкий спектр лікувальних властивостей. Групи рослин із ранозагоювальною та діуретичною дією мають по 20 видів (58,8%), протизапальною – 19 видів (55,9%), протипухлинною – 17 видів (50%), відхаркувальною – 16 видів (47%), седативною та жовчогінною – по 13 видів (38,2%), кровоспинною – 10 видів (29,4%), болезаспокійливою, потогінною та тонізуючою – по 9 видів (26,5%), послаблюючою, в'язучою та гіпотензивною – по 8 видів (23,5%), (17,6%), пом'якшувальною, антисептичною та кардіотонічною – по 5 видів (14,7%), антигельмінтною – 4 види (11,8%). Інші 14 фармакологічних груп містять по 1-2 вида.

Нижче подаємо анотований список виявлених лікарських рослин території дослідження з конкретною характеристикою кожного виду.

Конспект флори лучних лікарських рослин селища Голобородьківське Полтавського району Полтавської області

Achillea submillefolium L. Гемікриптофіт, трав'янистий багаторічник, мезофіт, сциогеліофіт, мезотроф. Суходільні та заплавні луки, узлісся. Сировина: трава. Має ранозагоювальну, болезаспокійливу, діуретичну, жовчогінну, протипухлинну, жарознижуючу, протизапальну дію (Мінарченко, 2005). Частота трапляння – дуже часто. Заготівля сировини є можливою.

Althaea officinalis L. Гемікриптофіт, трав'янистий багаторічник, гігромезофіт, геліофіт, мезотроф. Заплавні луки. Сировина: корені. Має відхаркувальний, протизапальний, ранозагоювальний, пом'якшувальний, обволікаючий та протипухлинний ефект (Мінарченко, 2005). Частота трапляння – зрідка. Для заготівлі є непридатним.

Arctium lappa L. Гемікриптофіт, трав'янистий дворічник, мезофіт, сциогеліофіт, мезотроф. Суходільні луки, узлісся, рудеральні ділянки. Сировина: корені. Має потогінні, протиалергійні, протипухлинні, протизапальні, ранозагоювальні властивості, покращує обмін речовин (Мінарченко, 2005). Частота трапляння – зрідка. Заготівлі не підлягає.

Artemisia absinthium L. Гемікриптофіт, трав'янистий багаторічник, мезофіт, сциогеліофіт, мезотроф. Суходільні луки, узлісся, рудеральні ділянки. Сировина: трава. Має потогінні та жовчогінні, протипухлинні, тонізуючі, спазмолітичні, антигельмінтні, послаблюючі, седативні, болезаспокійливі, ранозагоювальні і протизапальні дії (Мінарченко, 2005). Частота трапляння – дуже часто. Цілком придатний до заготівлі сировини.

Artemisia vulgaris L. Гемікриптофіт, трав'янистий багаторічник, мезофіт, сциогеліофіт, мезотроф. Суходільні луки, узлісся, рудеральні ділянки. Сировина: трава. Відзначається гемостатичними, протипухлинними, послаблюючими, жарознижуючими, відхаркувальними, антисептичними, жовчогінними, спазмолітичними і протиблювотними властивостями (Мінарченко, 2005). Частота трапляння – часто. Придатний до заготівлі лікарської сировини.

Astragalus onobrychis L. Гемікриптофіт, трав'янистий багаторічник, мезоксерофіт, геліофіт, мезотроф. Суходільні луки. Має гіпотензивну, діуретичну, жовчогінну, седативну дію (Гродзінський, 1992). Частота трапляння – зрідка. Заготівлі не підлягає.

Capsella bursa-pastoris (L.) Medik. Терофіт, трав'янистий однорічник, ксеромезофіт,

геліофіт, мезотроф. Суходільні луки, рудеральні ділянки. Сировина: трава. Відзначається кровоспинними, в'язучими, ранозагоювальними, протипухлинними, гемостатичними, контрацептивними, діуретичними, седативними властивостями (Мінарченко, 2005). Частота трапляння – часто. Придатний до заготівлі лікарської сировини.

Cichorium intybus L. Гемікриптофіт, трав'янистий багаторічник, ксеромезофіт, геліофіт, еутроф. Суходільні луки, рудеральні ділянки. Сировина: корені. Має потогінний, жарознижувачий, седативний, жовчогінний, діуретичний, кардіотонічний, в'язучий, болезаспокійливий, пом'якшувальний, тонізуючий ефект (Мінарченко, 2005). Частота трапляння – часто. Придатний до заготівлі лікарської сировини.

Elytrigia repens (L.) Nevski. Гемікриптофіт, трав'янистий багаторічник, мезофіт, геліофіт, мезотроф. Суходільні луки, узлісся, рудеральні ділянки. Сировина: кореневища. Виявляє сечо- і потогінну, відхаркувальну, послаблюючу, протизапальну, болезаспокійливу, жовчогінну, кровоспинну та ранозагоювальну дію (Мінарченко, 2005). Частота трапляння – дуже часто. Цілком придатний до заготівлі сировини.

Equisetum arvense L. Геофіт, трав'янистий багаторічник, гігромезофіт, геліофіт, еутроф. Суходільні луки. Сировина: стерильні пагони (трава). Має сечогінну, кровоспинну, ранозагоювальну, антисептичну, антидіабетичну, антигельмінтну, відхарківальну, тонізуючу, в'язучу, протизапальну і кардіотичну дію (Мінарченко, 2005). Частота трапляння – зрідка. Для заготівлі є непридатним.

Filipendula vulgaris Moench. Гемікриптофіт, трав'янистий багаторічник, ксеромезофіт, геліофіт, еутроф. Суходільні луки. Сировина: кореневища. Має гіпоглікемічну, жовчо- і потогінну, діуретичну, в'язучу, ранозагоювальну, протизапальну, седативну і судинозміцнюючу дію (Мінарченко, 2005). Частота трапляння – зрідка. Для заготівлі є непридатним.

Gypsophila paniculata L. Гемікриптофіт, трав'янистий багаторічник, ксерофіт, геліофіт, оліготроф. Суходільні луки. Сировина: корені. Має відхаркувальну, послаблюючу, блювотну і судиннозвужуючу дію (Мінарченко, 2005). Частота трапляння – зрідка. Для масової заготівлі сировини є непридатним.

Hyoscyamus niger L. Гемікриптофіт, трав'янистий дворічник, ксеромезофіт, геліофіт, еутроф. Суходільні луки, рудеральні ділянки. Сировина: листя. Має протиастматичну, спазмолітичну, болезаспокійливу та протиблювотну дію (Мінарченко, 2005). Частота трапляння – дуже рідко. Для заготівлі лікарської сировини є непридатним.

Hypericum perforatum L. Гемікриптофіт, трав'янистий багаторічник, мезофіт, сциогеліофіт, мезотроф. Суходільні луки. Сировина: трава. Має гемостатичну, ранозагоювальну, діуретичну, тонізуючу, седативну, протизапальну, протипухлинну, кардіотичну дію (Мінарченко, 2005). Частота трапляння – спорадично. Придатний для заготівлі лікарської сировини.

Leonurus quinquelobatus Gilib. Гемікриптофіт, трав'янистий багаторічник, ксеромезофіт, геліофіт, еутроф. Узлісся, рудеральні ділянки. Сировина: трава. Має лактогенні, седативні, діуретичні, гемостатичні і кардіотонічні властивості (Мінарченко, 2005). Частота трапляння – спорадично. Цілком придатною для заготівлі лікарської сировини.

Melilotus officinalis (L.) Pall. Гемікриптофіт, трав'янистий дворічник, ксеромезофіт, геліофіт, мезотроф. Суходільні луки, рудеральні ділянки. Сировина: трава. Має відхаркувальну, спазмолітичну, гіпотензивну, заспокійливу, антикоагулюючу і послаблюючу дію (Мінарченко, 2005). Частота трапляння – спорадично. Придатний для заготівлі лікарської сировини.

Origanum vulgare L. Гемікриптофіт, трав'янистий багаторічник, ксеромезофіт, сциогеліофіт, мезотроф. Суходільні луки, узлісся. Сировина: трава. Виявляє діуретичну, відхаркувальну, седативну, протипухлинну, жовчогінну, гемостатичну, ранозагоювальну і протизапальну дію (Мінарченко, 2005). Частота трапляння – дуже рідко. Для заготівлі

лікарської сировини є непридатним.

Persicaria hydropiper (L.) Delabre. Терофіт, трав'янистий однорічник, мезогірофіт, сциогеліофіт, мезотроф. Заплавні луки. Сировина: трава. Виявляє кровоспинну, в'язучу, болезаспокійливу і протипухлинну дію (Мінарченко, 2005). Частота трапляння – зрідка. Заготівлі не підлягає.

Persicaria maculosa S.F. Gray. Терофіт, трав'янистий однорічник, гірофіт, сциогеліофіт, мезотроф. Заплавні луки. Сировина: трава. Виявляє послаблюючу, кровоспинну, ранозагоювальну, скріплюючу, діуретичну і гіпотензивну дію (Мінарченко, 2005). Частота трапляння – зрідка. Заготівлі не підлягає.

Plantago major L. Гемікриптофіт, трав'янистий багаторічник, мезофіт, сциогеліофіт, мезотроф. Суходільні луки, рудеральні ділянки. Сировина: листя. Має ранозагоювальний, гемостатичний, діуретичний, жарознижуючий, протизапальний, тонізуючий, седативний, гіпотензивний ефект (Мінарченко, 2005). Частота трапляння – часто. Заготівля сировини є можливою.

Polygonum aviculare L. Терофіт, трав'янистий однорічник, ксеромезофіт, геліофіт, мезотроф. Суходільні луки, рудеральні ділянки. Сировина: трава. Має в'язучі, діуретичні, кровоспинні, гіпотензивні, протипухлинні, жарознижуючі, тонізуючі і протизапальні властивості (Мінарченко, 2005). Частота трапляння – спорадично. Придатний для заготівлі лікарської сировини.

Potentilla argentea L. Гемікриптофіт, трав'янистий багаторічник, мезоксерофіт, геліофіт, мезотроф. Суходільні та заплавні луки. Сировина: трава. З огляду на значний вміст дубильних речовин і флавоноїдів активно застосовується під час лікування гострих респіраторних захворювань, анацидних гастритів, діареї, стенокардії та гіпертонічної хвороби (Мінарченко, 2005). Частота трапляння – спорадично. Придатний для заготівлі лікарської сировини.

Rhamnus cathartica L. Фанерофіт, кущ, мезофіт, сциогеліофіт, мезотроф. Суходільні луки. Сировина: плоди. Має в'язучу, ранозагоювальну, діуретичну, протипухлинну і послаблюючу дію (Мінарченко, 2005). Частота трапляння – дуже рідко. Для заготівлі лікарської сировини є непридатним.

Rosa canina L. Фанерофіт, кущ, мезофіт, сциогеліофіт, мезотроф. Суходільні луки. Має протизапальну, жовчогінну, діуретичну, кровоспинну, антикоагулятивну, ранозагоювальну дію (Гродзінський, 1992). Частота трапляння – рідко. Для заготівлі лікарської сировини є непридатним.

Sanguisorba officinalis L. Гемікриптофіт, трав'янистий багаторічник, ксеромезофіт, геліофіт, мезотроф. Заплавні луки. Має судинозвужувальну, в'язучу, протизапальну, болезаспокійливу й кровоспинну властивості (Гродзінський, 1992). Частота трапляння – спорадично. Придатний для заготівлі лікарської сировини.

Saponaria officinalis L. Гемікриптофіт, трав'янистий багаторічник, гігромезофіт, сциогеліофіт, еутроф. Суходільні луки, рудеральні ділянки. Сировина: кореневища та корені. Має відхаркувальні, потогінні, діуретичні і ранозагоювальні властивості (Мінарченко, 2005). На дослідженій території є чужорідною рослиною середземноморського походження (Протопопова, 1991). Частота трапляння – зрідка. Вид непридатний для масової заготівлі.

Tanacetum vulgare L. Гемікриптофіт, трав'янистий багаторічник, мезофіт, геліофіт, мезотроф. Суходільні луки, узлісся. Сировина: суцвіття. Має антигельмінтні, жовчогінні, діуретичні, спазмолітичні, протизапальні, потогінні, гіпотензивні, ранозагоювальні, тонізуючі, протипухлинні, жарознижуючі властивості (Мінарченко, 2005). Частота трапляння – спорадично. Придатний для заготівлі лікарської сировини.

Taraxacum officinale Wigg. Гемікриптофіт, трав'янистий багаторічник, мезофіт, геліофіт, мезотроф. Суходільні та заплавні луки, рудеральні ділянки. Сировина: корені. Має жовчогінну, діуретичну, протизапальну, відхаркувальну, гемостатичну, гіпотензивну,

антигельмінтну, тонізуючу, жарознижуючу, протипухлинну дію (Мінарченко, 2005). Частота трапляння – дуже часто. Цілком придатний до заготівлі сировини.

Thymus marschallianus Willd. Хамефіт, напівкущик, ксеромезофіт, сциогеліофіт, еутроф. Суходільні луки, узлісся. Сировина: трава. Має ранозагоювальні, болезаспокійливі, відхаркувальні, протипухлинні і седативні властивості (Мінарченко, 2005). Частота трапляння – зрідка. Заготівлі не підлягає.

Trifolium pratense L. Гемікриптофіт, трав'янистий багаторічник, мезофіт, геліофіт, еутроф. Суходільні луки. Має відхаркувальну, сечогінну, потогінну, протизапальну та бактерицидну властивості (Гродзінський, 1992). Частота трапляння – дуже часто. Цілком придатний до заготівлі сировини.

Tussilago farfara L. Гемікриптофіт, трав'янистий багаторічник, мезофіт, сциогеліофіт, оліготроф. Заплавні луки. Сировина: суцвіття і листки. Відзначається пом'якшувальними, відхаркувальними, протипухлинними, антисептичними, протизапальними, спазмолітичними, ранозагоювальними властивостями (Мінарченко, 2005; Гродзінський, 1992). Частота трапляння – зрідка. Заготівлі не підлягає.

Urtica dioica L. Гемікриптофіт, трав'янистий багаторічник, мезофіт, сциогеліофіт, еутроф. Суходільні луки, узлісся, рудеральні ділянки. Сировина: листя. Має тонізуючу, відхаркувальну, заспокійливу, кровоспинну, антисептичну, ранозагоювальну та жовчогінну дію, застосовується також у дерматології та косметології (Мінарченко, 2005). Частота трапляння – спорадично. Придатний для заготівлі лікарської сировини.

Verbascum phlomoides L. Гемікриптофіт, трав'янистий дворічник, мезоксерофіт, геліофіт, мезотроф. Суходільні луки. Сировина: пелюстки квіток. З огляду на наявність дубильних речовин, флавоноїдів і терпеноїдів відзначається седативною, антисептичною, пом'якшувальною, відхаркувальною, ранозагоювальною дією (Мінарченко, 2005). Частота трапляння – спорадично. Придатний для заготівлі лікарської сировини.

Viola tricolor L. Гемікриптофіт, трав'янистий однорічник, мезофіт, сциогеліофіт, еутроф. Суходільні луки, узлісся, Сировина: трава. Має відхаркувальну, протизапальну, потогінну, діуретичну, пом'якшувальну, послаблюючу, протизапальну і протипухлинну дію (Мінарченко, 2005). Частота трапляння – дуже рідко. Для заготівлі лікарської сировини є непридатним.

Висновки. Отже, лучні лікарські рослини околиць селища Голобородьківське Полтавського району Полтавської області представлені 34 види, що належать до 32 родів, 17 родин, 3 класів та 2 відділів. *Magnoliophyta* домінує та має 33 види або 97,1%). Серед родин за кількістю видів переважає Asteraceae (8 видів або 23,5%), серед родів – *Artemisia* L. та *Persicaria* Mill. (по 2 види або 5,9%). За основною біоморфою чисельно вирізняються трав'янисті багаторічні рослини (22 вида або 64,7%). Домінуюча життєва форма за К. Раункієром гемікриптофіти (26 видів або 76,5%). За відношенням до вологості ґрунту переважають мезофіти (14 видів або 41,2%), за відношенням до трофності ґрунту – мезотрофи (21 вид або 61,8%), за відношення до освітлення геліофіти (18 видів або 53%). За частотою трапляння на першому місці види, що зустрічаються зрідка (12 видів або 35,3%). З огляду на частоту трапляння 18 видів (53%) не рекомендуються до масового збору в лікувальних цілях. Серед усіх виявлених лучних лікувальних рослин за фармакологічною дією переважають ранозагоювальні та діуретичні групи (по 20 видів або 58,8%).

ЛІТЕРАТУРА

- Акинфиев И. Я. Растительность Екатеринослава в конце первого столетия его существования. Екатеринослав, 1889. 238 с.
- Байрак О. М., Стецюк Н. О. Атлас рідкісних та зникаючих рослин Полтавщини. Полтава : Верстка, 2005. 248 с.

- Визначник вищих рослин України / уклад. Д. М. Доброчаєва. Київ : Наукова думка, 1987. 548 с.
- Голубев В. Н. Принципы построения и содержания линейной системы жизненных форм покрытосеменных растений / Бюллетень Моск. о-ва испытателей природы. Отд. биологии. 1972. Вып. 7. № 6. С. 72–80.
- Лікарські рослини України (Довідник для збирачів та заготівельників) / уклад. Д. С. Івашин. Київ : Урожай, 1979. 320 с.
- Лікарські рослини : енциклопедичний довідник / уклад. А. М. Гродзінський. Київ : Українська Енциклопедія : Олімп, 1992. 544 с
- Мінарченко В. М. Лікарські судинні рослини України (медичне та ресурсне значення). Київ : Фітосоціоцентр, 2005. 324 с.
- Mosyakin S. L., Fedoronchuk M. M. Vascular plants of Ukraine: A nomenclatural checklist. Kyiv : M. G. Kholodny Institute of Botany, 1999. 345 p.
- Raunkiaer C. Plant Life Forms. Oxford : At the Clarendon Press, 1937. 104 p.
- Takhtajan A. L. Diversity and classification of flowering plants. New York : Columbia University Press, 1997. 663 p.

REFERENCES

- Akinfiyev, I. Ya. (1889). *Rastitelnost Yekaterinoslava v kontse pervogo stoletiya ego sushchestvovaniya [Vegetation of Ekaterinoslav at the end of the first century of its existence]*. Yekaterinoslav [in Russian].
- Bairak, O. M., & Steciuk, N. O. (2005). *Atlas ridkisnykh ta znykajuchykh roslyn Poltavshhyny [Atlas of rare and endangered plants of Poltava region]*. Poltava [in Ukrainian].
- Dobrochaieva, D. M. (Comp.). (1987). *Vyznachnyk vyshhykh roslyn Ukrajinny [Identifier of higher plants of Ukraine]* Kyiv [in Ukrainian].
- Golubev, V. N. (1972). Printsipy postroeniya i sodержaniya lineynoy sistemy zhiznennykh form pokrytosemennykh rasteniy [Principles of the construction and content of the linear system of life forms of the herbaceous plants]. *Biulleten Mosk. o-va ispytatelei prirody. Otd. Biologii [Bulletin of Moscow. society of nature explorers. Dep. biology]*, 7, 6, 72-80 [in Russian].
- Ivashyn, D. S. (Comp.). (1979). *Likarsjki roslyny Ukrajinny (Dovidnyk dlja zbyrachiv ta zaghotiveljnykiv) [Medicinal Plants of Ukraine (Handbook for collectors and preparers)]*. Kyiv [in Ukrainian].
- Ghrodzinsikiy, A. M. (Comp.). (1992). *Likarsjki roslyny: Encyklopedychnyj dovidnyk [Medicinal plants: An encyclopaedic reference book]*. Kyiv [in Ukrainian].
- Minarchenko, V. M. (2005). *Likarsjki sudynni roslyny Ukrajinny (medychne ta resursne znachennja) [Medicinal vascular plants of Ukraine (medical and resource value)]*. Kyiv [in Ukrainian].
- Mosyakin, S. L., & Fedoronchuk, M. M. (1999). *Vascular plants of Ukraine: A nomenclatural checklist*. Kyiv.
- Raunkiaer, C. (1937). *Plant Life Forms*. Oxford.
- Takhtajan, A. L. (1997). *Diversity and classification of flowering plants*. New York.

V. R. Sahaidak, V. M. Pererva, L. M. Gomlya, L. P. Kharchenko, T. V. Shkura, M. M. Dyachenko-Bogun
V. G. Korolenko Poltava National Pedagogical University

MEADOW MEDICINAL PLANTS IN THE VICINITY OF HOLOBORODKIVSKE VILLAGE, POLTAVA DISTRICT, POLTAVA REGION

The article presents the results of the analysis of the species composition,

biomorphological and ecological features, and frequency of occurrence of meadow medicinal plants in the vicinity of Holoborodkivske village, Poltava district, Poltava region. In this area, 34 species of meadow medicinal plants belonging to 32 genera, 17 families, 3 classes and 2 divisions were identified. Representatives of two divisions were common: Equisetophyta (1 species or 2,9% of the total) and Magnoliophyta (33 species or 97,1%), and within the latter, representatives of two classes – Liliopsida (1 species or 2,9%) and Magnoliopsida (32 species or 94,2%). The most numerous by the number of species represented are the families: Asteraceae (8 species or 23,5%), Rosaceae (4 species or 11,8%), Fabaceae, Polygonaceae and Lamiaceae (3 species or 8,8% each), Caryophyllaceae (2 species or 5,9%), the remaining 16 are represented by one species (2,9%). Among the identified genera, only Artemisia L. and Persicaria Mill. have 2 species (5,9%) each, the other 30 genera have 1 species (2,9%). Herbaceous perennial plants prevail by the main biomorph (22 species or 64,7%). Hemicryptophytes (26 species or 76,5%) dominate among the life forms according to K. Raunkier. In relation to soil moisture, mesophytes (14 species or 41,2%) dominate among the meadow medicinal plants, mesophytes (14 species or 41,2%) in relation to soil moisture, mesotrophs (21 species or 61,8%) in relation to soil trophism, and heliophytes (18 species or 53%) in relation to light. The frequency of occurrence is dominated by plants that are rare (12 species or 35,3%). Given the frequency of occurrence, 18 species (53%) are not recommended for mass collection for medicinal purposes. The groups of plants with wound healing and diuretic effects dominate in terms of pharmacological action (20 species or 58.8% each).

Keywords: meadows, medicinal plants, Holoborodkivske village, Poltava region.

Надійшла до редакції 06.08.2022

УДК 582.32:581.526:42/48

DOI <https://doi.org/10.33989/2022.8.2.285312>

Л. М. Фельбаба-Клушина

Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет», Ужгород, Україна

lyubafel@gmail.com

ORCID 0000-0002-4891-4229

В. М. Вірченко

Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України, Київ, Україна

vir_chen_ko@ukr.net

ORCID 0000-0002-8205-5122

Р. Е. Садигов

Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет», Ужгород, Україна

rostyslav.sadyhov@uzhnu.edu.ua

ORCID 0000-0002-6028-8806

МОХОПОДІБНІ БОТАНІЧНОЇ ПАМ'ЯТКИ ПРИРОДИ «ТЕПЛА ЯМА» У ВУЛКАНІЧНИХ КАРПАТАХ (УКРАЇНА)

Серед усіх флористичних районів Українських Карпат Вулканічні Карпати залишаються порівняно мало вивченими у біологічному плані, а об'єкти природно-заповідного фонду низького рангу майже не охоплені флористичними дослідженнями. Експедиційні дослідження проводилися у квітні-червні 2022 року на території ботанічної пам'ятки природи «Тепла Яма», що організований з метою охорони старовікових скельнодубових та буково-скельнодубових лісів. Матеріал зібраний на усіх типах субстратів (грунт, стовбури дерев, гнила деревина, каміння, береги струмків). Назви видів подано за найновішим чеклистом мохоподібних Європи та України (Hodgest, 2020; Вірченко, Нупорко, 2022). Виявлено 60 видів мохоподібних, що становить близько 10% різноманіття бріофлори Українських Карпат в цілому. З'ясовано, що у таксономічному спектрі мохоподібних найбагатшими є порядки Bryophyta, Bryopsida Нурнаles. Мохи (Bryophyta) представлені 2 класами, 8 порядками, 24 родинами, 45 родами і 52 видами. Видовим багатством вирізняються тут родини Orthotrichaceae (9 видів), Brachytheciaceae (6), Neckeraeae і Amblystegiaceae (по 4), Polytrichaceae і Dicranaceae (по 3 види), що відображає загальні риси структури бріофлори Українських Карпат. За субстратною приуроченістю переважають епіфіти, що є характерною рисою мохоподібних широколистяних лісів. Мала кількість мертвої деревини на цьому етапі розвитку лісового фітоценозу є причиною незначної кількості епіксилів. Виявлено низку рідкісних монтанних видів, що трапляються переважно в пралісах та малопорушених лісах Карпат та Криму. Серед них Metzgeria conjugata, Zygodon rupestris, Zygodon viridissimus, Stenidium molluscum, Grimmia hartmanii, а також Dicranum viride, що зрідка трапляється й на рівнинах і включений до Червоної книги бріофітів Європи (Hodgest, Lockhart, 2020). Отже, незважаючи на близьке розташування цього масиву до населених пунктів та його легкодоступність для туристів, він залишається природним осередком значного різноманіття мохоподібних і в тому числі малопоширених в Україні монтанних видів. Нашими дослідженнями започатковано

моніторинг видового різноманіття цієї групи організмів, що дозволить прогнозувати розвиток лісового біогеоценозу в майбутньому.

Ключові слова: Українські Карпати, скельнодубові ліси; таксономічна структура, бріофлора; субстратна приуроченість; рідкісні види мохоподібних; *Dicranum viride*, охорона біорізноманіття.

Вступ. У Закарпатській області нараховується понад 400 об'єктів природно-заповідного фонду низького рангу (заказники, пам'ятки природи, заповідні урочища тощо). Зазвичай відомості про біорізноманіття цих об'єктів є поверхневі. Часто через труднощі з дотриманням заповідного режиму на малих за площею територіях втрачаються ті компоненти екосистем, які стали підставою для їх заповідання. Особливу цінність становлять ті об'єкти, яким присвоєно статус національного надбаня. Завданням нашого дослідження було виявлення різноманіття та субстратної приуроченості мохоподібних пам'ятки природи національного значення «Тепла яма», що знаходиться у флористичному районі Вулканічні Карпати в околицях с. Ворочово Ужгородського р-ну. Урочище «Тепла яма» було оголошено ботанічною пам'яткою природи ще у 1975 році (<https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0191737-12#Text>).

Її площа становить 93,0 га, охоплює окремі виділи 23 та 24 кварталів Кам'яницького лісництва ДП «Ужгородське лісове господарство» (рис. 1). Вона була організована з метою охорони старовікових скельнодубових скельнодубово-букових та букових лісів Вулканічного хребта Українських Карпат (рис. 2, 3). Сам факт збереження цих лісів у межах доступних висот поблизу населених пунктів є значним успіхом розвитку природоохоронної справи в Закарпатській області. На сьогодні такі ліси часто є осередками малопоширених та рідкісних видів, що й підтвердили наші дослідження бріофлори. Нами виявлені особливо рідкісні для України види мохоподібних з монтанним ареалом, які трапляються в Україні виключно в Карпатах, або ж у Карпатах та в Криму. Серед них *Metzgeria conjugata*, *Zygodon rupestris*, *Zygodon viridissimus*, *Ctenidium molluscum*, *Grimmia hartmanii*, а також *Dicranum viride*, що зрідка трапляється й на рівнинах і включений до Червоної книги бріофітів Європи (Hodgest, Lockhart, 2020).

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводились під час трьох експедицій у квітні-травні 2022 р. на території пам'ятки природи (ПП) «Тепла яма» в околицях села Ворочово Ужгородського району Закарпатської області. Були обстежені скельно-дубові і буково-скельнодубові ліси. Гербарна колекція включила епіфітні, епідісильні та епігейні мохи, які були зібрані в межах висот 300-450 м над р.м. на площі 93,7 га. Під час описів рослинності і польових спостережень було зібрано близько 130 зразків мохоподібних, які визначено в лабораторії ліхенології та бріології Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України за допомогою методів світлової мікроскопії з використанням мікроскопів МБС-9, МБС-10, Olympus VX-53 та різних визначників (Зеров 1964; Лазаренко 1955; Бачурина, Мельничук 1987,1988, 1989, 2003; Smith, 2004, Maslovskij, 2017). Латинські видові назви і система таксонів прийняті в статті за сучасним «Анотованим чеклистом мохоподібних Європи, Макаронезії та Кіпру» (Hodgetts et al., 2020). та «Продромусом спорових рослин України» (Вірченко, Нипорко, 2022). Автори латинських назва видів мохоподібних наведені в табл. 2.

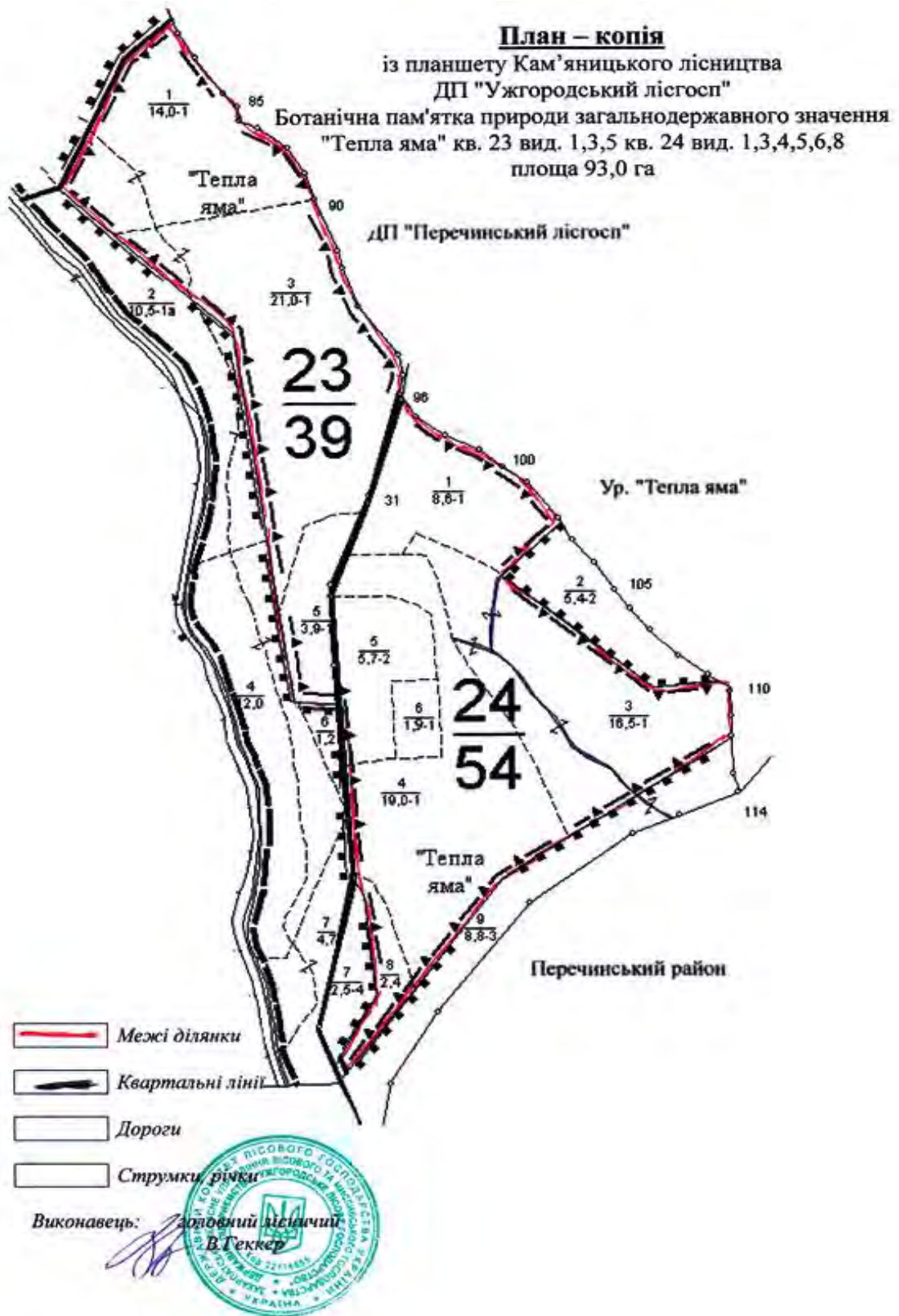


Рис. 1. Схема території заказника «Тепла яма» за матеріалами Кам'яницького лісництва (<http://ecozakarpat.net.ua>)



Рис. 2. Скельно-дубовий ліс в урочищі «Тепла яма»
(Фото Вірченка В. М., 22.05.2022)



Рис. 3. Буково-дубовий ліс в урочищі «Тепла яма»
(Фото Вірченка В.М., 22.05.2022)

Історія досліджень. На Закарпатті ще з кінця минулого століття провадиться вивчення мохоподібних природоохоронних територій. Вже опубліковані більш-менш повні відомості про бріофлору Карпатського біосферного заповідника (Данилків та ін., 1997), Ужанського НПП (Danylkiv, 1998; Virchenko, 1998), НПП «Синевир» (Вірченко та ін., 2016). Триває дослідження бріофітів НПП «Зачарований край». Найновіші праці стосуються окремих флористичних знахідок для флористичного району Вулканічні Карпати (Садигов, 2020, 2021), видового різноманіття родини *Sphagnaceae* у рослинному покриві оліготрофного болота Багно (Садигов, Фельбаба-Клушина, 2021); фітоценотичної характеристики окремих мохових угруповань Садигов, Фельбаба-Клушина, 2022, Садигов, Фельбаба-Клушина, 2022). Однак, бріофлора заповідних об'єктів низького рангу (заказники, пам'ятки природи, заповідні урочища) на території Закарпаття до цього часу залишається поза увагою дослідників.

Характеристика природних умов та рослинного покриву. Південний мегасхил Вулканічного хребта в межах висот 300-400 м над р.м., де знаходиться урочище Тепла яма, характеризується теплим кліматом з сумою активних температур 2400-2600°. Середньорічна кількість опадів становить 700-800 мм на рік (Милкіна, 1988). Для скельно-дубових та буково-скельно-дубових лісів хребта властиві бурі типові ґрунти, що формуються у смугах вапнякового флішу та на основних магматичних гірських породах – андезитах, базальтах, вулканічних туфах (Руднева, 1960). Завдяки сприятливим кліматичним умовам схили хребта трансформовані у пасовища та сільськогосподарські угіддя. Однак у колишньому Перечинському районі (нині Ужгородський район) Закарпатської області, що межує на півночі з Словаччиною, збереглися значні площі природних скельно-дубових та буково-скельно-дубових лісів.

Вивчаючи дубові ліси Українських Карпат, С. М. Стойко для Вулканічного хребта в межах **формації дуба скельного** (*Querceta petraea*) описав три субформації: чисті дубові ліси дуба скельного (*Querceta petraea*), грабово-дубові ліси дуба скельного (*Carpineto-Querceta petraea*) та буково-дубові ліси дуба скельного (*Fageto-Querceta petraea*). Конкретно для урочища «Тепла яма» він описав три асоціації: асоціація букова діброва дуба скельного підмареникова (ass. *Fageto-Quercetum petraeae galiosum odorati*), асоціація букова діброва дуба скельного волосистоосокова (ass. *Fageto-Quercetum petraeae caricosum pilosae*), асоціація букова діброва дуба скельного гайвоожикова (ass. *Fageto-Quercetum petraeae lusulosum nemorosae*). В межах **формації букові ліси** (*Fageta sylvaticae*) й субформації *Querceto petraeae-Fageta sylvaticae* він описав асоціацію дубова бучина дуба скельного зубницева (ass. *Querceto petraeae-Fagetum dentariosum*) (Стойко, 2009). Таким чином, рослинність урочища представлена двома формаціями лісової рослинності, трьома субформаціями та чотирма асоціаціями. У трав'яному покриві, окрім співдомінантів, трапляються *Anemone nemorosa* L., *A. ranunculoides* L., *Symphytum popovii* Dobrocz., *Mercurialis perennis* L., *Viola reichenbachiana* Jord. ex Boreau, *Lamium montanum* (Pers.) Hoffm. ex Kabath, *Lathyrus vernus* (L.) Bernh., *Polygonatum verticillatum* (L.) All, *Melica uniflora* Retz., *Carex digitata* L. та інші види рослин.

Вік значної частини дерев становить понад 180 років. Серед лісу зрідка трапляються великі повалені дерева (валуни), вивертні та каміння, які є оселищем різних видів мохоподібних (рис. 4). На висотах близько 300 м на р. м. у лісі трапляються заболочені ділянки в місці розливу струмків. Тут формуються зарості *Sambucus nigra* L. з домішкою *Corylus avellana* L., *Euonymus europaea* L. та інших чагарників, стовбури яких теж є оселищем для мохоподібних.



Рис. 4. Мертва деревина – оселище для мохоподібних в урочищі «Тепла яма»
(Фото Фельбаба-Клушиної Л.М., 22.05.2022)

Результати дослідження. Загалом на території ПП «Тепла яма» виявлено 60 видів бріофітів. Печіночники (Marchantiophyta) репрезентовані 1 класом, 3 порядками, 6 родинами, 7 родами і 8 видами (табл. 1). Лише *Lophocoleaceae* і *Metzgeriaceae* містять по 2 види, решта родин (*Plagiochilaceae*, *Frullaniaceae*, *Porellaceae*, *Radulaceae*) представлені по одному виду кожна. Мохи (*Bryophyta*) представлені 2 класами, 8 порядками, 24 родинами, 45 родами і 52 видами. Видовим багатством вирізняються родини *Orthotrichaceae* (9 видів), *Brachytheciaceae* (6), *Neckeraceae* і *Amblystegiaceae* (по 4), *Polytrichaceae* і *Dicranaceae* (по 3 види). Решта 18 родин включають 1-2 види кожна.

Таблиця 1

Таксономічний склад бріофлори ПП «Тепла яма»

№	Таксони	Кількість		
		родин	родів	видів
1	Marchantiophyta	6	7	8
2	<i>Jungermanniopsida</i>	6	7	8
3	<i>Jungermanniales</i>	2	3	3
4	<i>Porellales</i>	3	3	3
5	<i>Metzgeriales</i>	1	1	2
6	Bryophyta	24	45	52
7	<i>Polytrichopsida</i>	1	3	3

Продовження табл. 1.

8	<i>Polytrichales</i>	1	3	3
9	<i>Bryopsida</i>	23	42	49
10	<i>Dicranales</i>	3	4	6
11	<i>Pottiales</i>	1	2	2
12	<i>Grimmiales</i>	1	2	2
13	<i>Hedwigiales</i>	1	1	1
14	<i>Bryales</i>	2	3	3
15	<i>Orthotrichales</i>	1	6	9
16	<i>Hypnales</i>	14	24	26
Разом:		30	52	60

Результати розподілу мохоподібних за субстратами представлені у табл. 2. На стовбурах живих дерев і окоренках виявлено 39 видів, на пнях і мертвій деревині – 16, на ґрунті – 11 і на кам'янистих виходах – 26 видів.

Таблиця 2

Розподіл мохоподібних III «Тепла яма» за субстратами

Назви видів	Субстрати			
	кд	мд	гр	км
Печіночники				
<i>Chiloscyphus polyanthos</i> (L.) Corda			+	+
<i>Lophocolea heterophylla</i> (Schrad.) Dumort.	+	+		
<i>Plagiochila porelloides</i> (Torr. ex Nees) Lindenb.			+	
<i>Frullania dilatata</i> (L.) Dumort.	+			
<i>Porella platyphylla</i> (L.) Pfeiff.	+			
<i>Radula complanata</i> (L.) Dumort.	+			
<i>Metzgeria conjugata</i> Lindb.				+
<i>M. furcata</i> (L.) Corda	+			+
Мохи				
<i>Atrichum undulatum</i> (Hedw.) P.Beauv.			+	
<i>Pogonatum aloides</i> (Hedw.) P.Beauv.			+	
<i>Polytrichum formosum</i> Hedw.			+	
<i>Dicranella heteromalla</i> (Hedw.) Schimp.			+	
<i>Fissidens bryoides</i> Hedw.			+	
<i>F. dubius</i> P. Beauv.				+
<i>Dicranum montanum</i> Hedw.	+	+		
<i>D. viride</i> (Sull. & Lesq.) Lindb.	+			+
<i>Paraleucobryum longifolium</i> (Hedw.) Loeske				+
<i>Syntrichia papillosa</i> (Wilson) Jur.	+			
<i>Tortella tortuosa</i> (Hedw.) Limpr.	+			+
<i>Grimmia hartmanii</i> Schimp.				+
<i>Schistidium apocarpum</i> (Hedw.) Bruch & Schimp. s.l.				+
<i>Hedwigia ciliata</i> (Hedw.) P.Beauv.				+
<i>Ptychostomum moravicum</i> (Podp.) Ros & Mazimpaka	+	+		+
<i>Plagiomnium cuspidatum</i> (Hedw.) T.J.Kop.		+		
<i>Rhizomnium punctatum</i> (Hedw.) T.J.Kop.			+	+
<i>Lewinskya affinis</i> (Schrad. ex Brid.) F.Lara, Garilleti & Goffinet	+			
<i>L. striata</i> (Hedw.) F.Lara, Garilleti & Goffinet	+			
<i>Nyholmiella obtusifolia</i> (Brid.) Holmen & E.Warncke	+			
<i>Orthotrichum diaphanum</i> Brid.	+			

Продовження табл. 2

<i>O. patens</i> Bruch ex Brid.	+			
<i>O. pumilum</i> Sw. ex anon.	+			
<i>Pulvigerella lyellii</i> (Hook. & Taylor) Plášek, Sawicki & Ochyra	+			
<i>Ulota crispa</i> (Hedw.) Brid. s.l.	+			
<i>Zygodon rupestris</i> Schimp. ex Lorentz	+			
<i>Plagiothecium cavifolium</i> (Brid.) Z.Iwats.	+			
<i>P. denticulatum</i> (Hedw.) Schimp.	+			
<i>Pterigynandrum filiforme</i> Hedw.	+	+		
<i>Amblystegium serpens</i> (Hedw.) Schimp.	+	+		
<i>Cratoneuron filicinum</i> (Hedw.) Spruce				+
<i>Hygroamblystegium varium</i> (Hedw.) Mönk.		+		+
<i>Pseudoamblystegium subtile</i> (Hedw.) Vanderp. & Hedenäs	+			
<i>Leskea polycarpa</i> Hedw.	+	+		
<i>Pseudoleskeella nervosa</i> (Brid.) Nyholm	+	+		
<i>Brachytheciastrum velutinum</i> (Hedw.) Ignatov & Huttunen	+		+	+
<i>Brachythecium rutabulum</i> (Hedw.) Schimp.	+	+	+	+
<i>B. salebrosum</i> (Hoffm. ex F. Weber & D. Mohr) Schimp.	+	+		
<i>Homalothecium sericeum</i> (Hedw.) Schimp.				+
<i>Oxyrrhynchium hians</i> (Hedw.) Loeske			+	+
<i>Sciuro-hypnum populeum</i> (Hedw.) Ignatov & Huttunen	+	+		+
<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw.	+	+		+
<i>Platygyrium repens</i> (Brid.) Schimp.	+	+		
<i>Jochenia pallescens</i> (Hedw.) Hedenäs, Schlesak & D. Quandt	+	+		
<i>Pylaisia polyantha</i> (Hedw.) Schimp.	+	+		
<i>Leucodon sciuroides</i> (Hedw.) Schwägr.	+			
<i>Alleniella besseri</i> (Lob.) S. Olsson, Enroth & D. Quandt	+			
<i>Homalia trichomanoides</i> (Hedw.) Brid.	+			+
<i>Pseudanomodon attenuatus</i> (Hedw.) Ignatov & Fedosov	+			+
<i>Thamnobryum alopecurum</i> (Hedw.) Gangulee				+
<i>Isothecium alopecuroides</i> (Lam. ex Dubois) Isov.	+			+
<i>Ctenidium molluscum</i> (Hedw.) Mitt.				+
Разом:	39	16	11	26

Умовні позначення: кд – кора дерев, мд – мертва деревина та пні, гр – Ґрунт, км – окремі камені і кам'янисті відслонення.

Результати та їх обговорення. У літературі наявні відомості про видову різноманітність мохоподібних деяких лісових фітоценозів, у тому числі й заповідних територій. Так, наприклад, у широколистяних та хвойних лісах НПП «Припять-Стохід» було виявлено 62 види мохоподібних (Вірченко, Орлов, 2015). У хвойних і мішаних лісах Шурдинського середньогір'я, що охоплює 35% площі Буковинських Карпат, було виявлено 80 видів мохоподібних (Літвіненко, 2016). За попередніми даними Садигова Р. Є. та Фельбаби-Клушиної Л. М. у скельно-дубових та буково-скельно-дубових лісах геологічного заказника національного значення «Зачарована долина» (150,0 га), що теж розташований на Вулканічному хребті, виявлено 116 видів мохоподібних. У лісах НПП «Синевир» було виявлено 50 видів мохоподібних (Вірченко та ін., 2016). У лісах Ужанського НПП відзначено понад 150 видів бріофітів (Вірченко, 1998; Данилків, 1998). На окремих трансектах у букових лісах Горган було виявлено 83 види мохоподібних. Родини *Brachytheciaceae* і *Plagiotheciaceae* виявилися провідними за кількістю видів, а за субстратною приуроченістю переважали епіксільні та епіфітні мохи (Савицька, 2008).

Таким чином, в урочищі «Тепла яма», в лісах формацій *Querceta petraea* та *Fageta sylvatica*, де виявлено 60 видів, не зважаючи на відносно однорідну за екологічними умовами

територію, спостерігається порівняно висока видова різноманітність мохоподібних. Це спричинено збереженістю лісової екосистеми й наявністю старовікових дерев *Quercus petraea* та *Fagus sylvatica*.

Як виявилось в процесі досліджень, печіночники (*Marchantiophyta*) представлені 8 видами. Мала кількість печіночників на цій території пояснюється несприятливими для них умовами існування, а саме обмеженою представленістю вологих стацій та браком трухлявої деревини. Як показує аналіз згаданих літературних джерел, загалом для лісових екосистем характерною рисою є мала кількість цієї групи мохоподібних. Так, наприклад, у дубово-грабових та ялинових лісах НПП «Припять – Стохід» було виявлено усього 7 печіночників (Вірченко, Орлов, 2015). З цього переліку виявилися спільними з нашим лише *Radula complanata* та *Lophocolea heterophylla*, що свідчить про високу субстратну специфічність печіночників. У хвойних і мішаних лісах Буковинських Карпат було виявлено 13 видів печіночників (Літвіненко, 2016), що відображає наявність сприятливіших для них умов, зокрема, з точки зору різноманітності вологих стацій. У лісах НПП «Синевир» виявлено 20 видів печіночників (Вірченко та ін., 2016, лісах заказника «Зачарована долина» – 17 видів, що спричинено наявністю значної кількості гнилої деревини та заболочених берегів струмків. Виявлені нами 8 видів печіночників в урочищі «Тепла яма» трапляються й у цьому заказнику.

Відділ *Bryophyta* представлений 2 класами, 24 родинами, 45 родами і 52 видами. У його структурі найбагатшим є клас *Bryopsida*, який включив 7 порядків, 23 родини, 42 роди й 49 видів. Як відомо, цей клас включає найбільшу кількість видів в Українських Карпатах і зокрема у лісових фітоценозах (як у широколистяних, так і у хвойних) він також представлений найширше (Літвіненко, 2016, Вірченко, Попович, Тях, 2016; Вірченко, Орлов, 2016, Нипорко, 2005).

Родинний спектр мохоподібних відображає загальні риси таксономічного складу мохоподібних лісових екосистем. Переважання в спектрі родин *Brachytheciaceae*, *Orthotrichaceae*, *Neckeraceae*, *Dicranaceae* характерне саме для території з високою залісненістю.

Аналіз субстратної приуроченості показав, що, епіфітна фракція бріофлори найчисельніша і це пояснюється наявністю тут вікових дерев та різноманіттям деревних порід. На цій території відмічені епіфіти, що властиві мало порушеним широколистяним лісам рівнинної України (Онищенко та ін., 2016). Це печіночники *Metzgeria furcata*, *Frullania dilatata*, *Porella platyphylla*, *Radula complanata* та мохи *Leucodon sciuroides*, *Homalia trichomanoides*, *Pseudanomodon attenuatus*, *Isothecium alopecuroides*, *Orthotrichum spp.* (Так, для старих буків характерні названі вище печіночники, а також мохи *Hypnum cupressiforme*, *Platygyrium repens*, *Pterygynandrum filiforme*, *Pseudanomodon attenuatus*, *Isothecium alopecuroides*, *Homalia trichomanoides*, *Pseudeskeella nervosa*. Рідше трапляються тут *Dicranum viride*, *Alleniella besseri*, *Plagiothecium denticulatum*, деякі представники *Orthotrichaceae* (*Lewinskya striata*, *Pulvigerella lyellii*, *Ulota crispa*). На дубі скельному відмічені *Metzgeria furcata*, *Porella platyphylla*, *Radula complanata*, *Hypnum cupressiforme*, *Leucodon sciuroides*, *Ptychostomum moravicum*, *Pseudoamblystegium subtile*, *Sciuro-hypnum populeum*, *Dicranum montanum*, підко – *Zygodon rupestris* і *Tortella tortuosa*. На деревах граба звичайного ростуть *Metzgeria furcata*, *Porella platyphylla*, *Pseudeskeella nervosa*, *Brachythecium salebrosum*, *Sciuro-hypnum populeum*, *Hypnum cupressiforme*, *Pseudanomodon attenuatus*, зрідка - *Dicranum viride*, *Lewinskya affinis*, *Ulota crispa*. На узліссі в освітлених місцях на бузині виявлені *Leskea polycarpa*, *Nyholmiella obtusifolia*, *Orthotrichum diaphanum*, *O. pumilum*, *Syntrichia papillosa*, *Pylaisia polyantha* – види, характерні для заплавлених вербово-тополемих лісів та паркових насаджень.

Хоч на пнях і мертвій деревині виявлено 16 видів мохоподібних, через брак трухлявої деревини, серед них немає специфічних видів. Щоправда, на цьому субстраті частіше трапляються такі види, як *Lophocolea heterophylla*, *Dicranum montanum*, *Plagiomnium cuspidatum*, *Jochenia pallescens* та ін. (рис. 5).

На ґрунті виявлено всього 11 видів. Це пояснюється тим, що ґрунт в лісі покритий щільним шаром листя і епігейні мохи мають змогу рости тільки на схилах, вздовж стежок, при коренях дерев тощо. Зокрема, на ґрунті на коренях вивернутих вітром дерев ростуть *Atrichum undulatum*, *Pogonatum aloides*, *Polytrichum formosum*, *Dicranella heteromalla*,

Fissidens bryoides. На відслоненнях ґрунту в затінених місцях також зустрічаються *Oxyrrhynchium hians*, *Brachytheciastrum velutinum*, *Brachythecium rutabulum*.



Рис. 5. Андезитові камені посеред скельнодубового лісу – оселище для епіксільних мохоподібних (Фото Фельбаби-Клушиної Л.М., 24.10.2022)

На камінні в різних умовах освітлення і зволоження виявлено 26 видів мохоподібних. Так, на окремих освітлених каменях в лісі формації *Querceta petraea* зростають *Paraleucobryum longifolium*, *Hedwigia ciliata*, *Grimmia hartmanii*, *Dicranum viride*. На затіненому камінні в буковому лісі відмічені мохи *Hypnum cupressiforme*, *Brachythecium rutabulum*, *Sciuro-hypnum populeum*, *Isothecium alopecuroides*, *Homalothecium sericeum*, *Fissidens dubius*, *Schistidium apocarpum*, *Stenidium molluscum*, *Thamnobryum alopecurum* та печіночники *Metzgeria conjugata* і *Plagiochilla porelloides*. На камінні вздовж берегів струмків трапляються *Chiloscyphus polyanthus*, *Oxyrrhynchium hians*, *Hygroamblystegium varium*, *Brachythecium rutabulum*, *Sciuro-hypnum populeum*, *Schistidium apocarpum*, *Rhizomnium punctatum*, *Cratoneuron filicinum*.

Серед виявлених в складі бріофлори ПП «Тепла яма» є низка таких видів, що заслуговують на особливу увагу. Насамперед *Dicranum viride* – вид, який занесений до Додатку I Бернської конвенції і «Червоної книги мохоподібних Європи» (*Red Data Book...*, 1995, Hodgest, Lockhart, 2020). Це помірно-гігрофільний, тіньюлюбний вид. В Україні поширений в Карпатах і на Поліссі, рідше трапляється на Західному Поділлі та в Лісостепу. На території ПП виявлений на стовбурах дерев (бука, граба) в буковому лісі і на камінні в скельно-дубовому лісі (Фельбаба-Клушина, Садигов, 2022).

Цікавими знахідками в ПП «Тепла яма» є види з монтанним ареалом в Україні, тобто ті, які відомі у нас переважно з Карпат та Криму. Це *Metzgeria conjugata* – сланевий печіночник, що виявлений на затіненому камінні в буковому лісі. В нашій країні трапляється виключно в Карпатах (Зеров, 1964). Наступний вид, *Zygodon rupestris* виділений з *Zygodon viridissimus* s.l. В Україні відомий з Карпат та Криму (Вірченко, 2005). На території ПП він росте на стовбурах дуба скельного. *Stenidium molluscum* зростає на вологих, звичайно затінених вапнякових скелях в горах (Бачурина, Мельничук, 2003). В межах пам'ятки природи виявлений на затіненому камінні в буковому лісі. Ще один вид, *Grimmia hartmanii*, – росте на затінених скелях Карпат і Криму. Єдине його місцезнаходження на рівнині відоме з Вінницької області (Бачурина, Мельничук, 1988; Партька, 2005). На території ПП знайдений на камінні в дубовому лісі та на кам'янистих відслоненнях в яру букового лісу.

Таким чином, бріофлора ПП «Тепла яма» досить багата. Вона сформована переважно типовими епіфітними видами широколистяних лісів та епілітними мохами. Менш представлені

тут епігеїди і епіксили. Певної своєрідності цій бріофлорі надає низка монтанних видів, що трапляються в Україні лише в гірських регіонах (Карпати, Крим) (*Metzgeria conjugata*, *Zygodon rupestris*, *Stenidium molluscum* і *Grimmia hartmanii*), а також *Dicranum viride* – вид з «Червоної книги мохоподібних Європи».

ЛІТЕРАТУРА

- Бачурина Г. Ф., Мельничук В. М. Флора мохів Української РСР. Вип. 1. Київ : Наук. думка, 1987. 180 с.
- Бачурина Г. Ф., Мельничук В. М. Флора мохів Української РСР. Вип. 2. Київ : Наук. думка, 1988. 180 с.
- Бачурина Г. Ф., Мельничук В. М. Флора мохів Української РСР. Вип. 3. Київ : Наук. думка, 1989. 176 с.
- Бачурина Г. Ф., Мельничук В. М. Флора мохів України. Вип. 4. Київ : Академперіодика, 2003. 256 с.
- Вірченко В. М. Рід *Zygodon* Hook. et Taylor (Orthotrichaceae, Bryophyta) в Україні. *Український ботанічний журнал*. 2005. Т. 62, № 5. С. 715–718.
- Вірченко В. М., Попович С. Ю., Тюх Ю. Ю. Мохоподібні національного природного парку «Синевир». *Національний природний парк «Синевир». Рослинний світ* : монографія. Київ, 2016. С. 267–282.
- Вірченко В. М., Орлов О. О. Мохоподібні національного природного парку «Прип'ять-Стохід». *Науковий вісник Ужгородського університету. Біологія*. 2015. Вип. 38/39. С. 25–30.
- Вірченко В. М., Нипорко С. О. Продромус спорових рослин України: мохоподібні. Київ : Наукова думка, 2022. 176 с.
- Данилків І. С., Демків О. Т., Лобачевська О. В., Мамчур З. І. Мохоподібні – Bryophyta. *Біорізноманіття Карпатського біосферного заповідника*. Київ : Інтерекоцентр, 1997. С. 190–198.
- Зеров Д. К. Флора печіночних і сфагнових мохів України. Київ : Наук. думка, 1964. 356 с.
- Лазаренко А. С. Определитель листовных мхов Украины. Киев : Изд-во АН УССР, 1955. 467 с.
- Літвіненко С. Г. Мохоподібні ялинових лісів Шурдинського середньогір'я (Буковинські Карпати). *Біологічні системи*. 2016. Т. 8, вип. 2. С. 257–263.
- Милкіна Л. І. Клімат. *Українські Карпати. Природа* / М. А. Голубец, А. Н. Гаврусевич, І. К. Загайкевич и др. Киев : Наукова думка, 1988. С. 38–44.
- Нипорко С. О. Мохоподібні природного заповідника «Горгани» : автореф. дис. ... канд. біол. наук : 03.00.05. Київ, 2005. 23 с.
- Онищенко В. А., Прядко О. І., Вірченко В. М., Арап Р. Я., Орлов О. О., Дацюк В. В. Судинні рослини і мохоподібні національного природного парку «Голосіївський». Київ : Альтерпрес, 2016. 94 с.
- Партыка Л. Я. Бриофлора Крима. Киев : Фитосоциоцентр, 2005. 170 с.
- Руднева Е. Н. Почвенный покров Закарпатской области. Москва : Изд-во АН СССР, 1960. 228 с.
- Садигов Р. Е. Нові види флори мохоподібних у Національному природному парку «Зачарований край». *Актуальні проблеми біологічних та агроекологічних досліджень у Карпатському регіоні* : матеріали IV міжнародної конференції молодих учених та студентів (26 червня 2020 р.). Ужгород : ДВНЗ «УжНУ», 2020. Т. II. С. 70–71.
- Садигов Р., Фельбаба-Клушина Л. Бріофлора оліготрофного болота Багно на Вигорлат-Гутинському хребті (Українські Карпати). *Молодь і поступ біології* : збірник тез доповідей XVII Міжнар. наук. конф. студентів і аспірантів (м. Львів, 19–21 квітня 2021 р.). Львів : ТОВ «Ромус-поліграф», 2021. С. 93–94.
- Садигов Р. Е. Нове місцезростання рідкісного європейського ендемічного виду *Pseudohygrohypnum fertile* (Sendtn.) Jan Kučera & Ignatov в Українських Карпатах. *Біологія та екологія*. 2021. Т. 7, № 1. С. 48–51.
- Савицька А. Мохоподібні букових лісів на моніторинговій трансекті «24 меридіян» (відтинок Горгани-Передкарпатська височина). *Праці Наукового товариства ім. Шевченка*. Львів,

2008. Т. XXIII: Екологічний збірник. Дослідження біотичного й ландшафтного розмаїття та його збереження. С. 179–186. URL: <http://dspace.nbuiv.gov.ua/handle/123456789/74283>
- Стойко С. М. Дубові ліси Українських Карпат: екологічні особливості, відтворення, охорона. Львів : Меркатор, 2009. 220 с.
- Фельбаба-Клушина Л. М., Садигов Р. Е. *Dicranum viride* (Sull.& Lesq.) Lindb. (Dicranaceae) у Вулканічних Карпатах (Україна): поширення та геоботанічна характеристика його угруповань. *Чорноморський ботанічний журнал*. 2022. Т. 18 (3). С. 287–298. DOI: 10.32999/ksu1990-553X/2022-18-3-5
- Danylків I. S. Bryophytes of the Ukrainian part of the International Biosphere Reserve «Eastern Carpathians». *Roczniki Bieszczadzkie*. 1998 (1999). V. 7. P. 365–371.
- Hodgetts N. G. et al. (2020) Annotated checklist of bryophytes of Europe, Macaronesia and Cyprus. *Journal of Bryology*. 2020. No 42:1. P. 1–116. DOI: <https://doi.org/10.1080/03736687.2019.1694329>
- Red Data Book of European Bryophytes. Trondheim : The European Committee for Conservation of Bryophytes, 1995. 291 p.
- Virchenko V. M. Bryophytes of the Lobarion communities in the regional landscape park «Stuzhytsa» (the Ukrainian Carpathians). *Roczniki Bieszczadzkie*. 1998 (1999). V. 7. P. 359–364.
- Smith A.J.E. The Moss Flora of Britain and Ireland. Second Edition. Cambridge ; New York : Cambridge University Press, 2004. 1012 p. URL: <http://dx.doi.org/10.1086/433098>
- Maslovski O. M. Atlas of Rare and Threatened Bryophytes of Eastern Europe as Candidates to New European Red List. Belorusskaya Nauka, 2017.

REFERENCES

- Bachuryна, H. F., & Melnychuk, V. M. (1987). *Flora mokhiv Ukrainiskoi RSR [Flora of mosses of the Ukrainian SSR]*. (Is. 1). Kyiv: Nauk. dumka [in Ukrainian].
- Bachuryна, H. F., & Melnychuk, V. M. (1988). *Flora mokhiv Ukrainiskoi RSR [Flora of mosses of the Ukrainian SSR]*. (Is. 2). Kyiv: Nauk. dumka [in Ukrainian].
- Bachuryна, H. F., & Melnychuk, V. M. (1989). *Flora mokhiv Ukrainyskoi RSR [Flora of mosses of the Ukrainian SSR]*. (Is. 3). Kyiv: Nauk. dumka [in Ukrainian].
- Bachuryна, H. F., & Melnychuk, V. M. (2003). *Flora mokhiv Ukrainy RSR [Flora of mosses of Ukraine]*. (Is. 4). Kyiv: Nauk. dumka [in Ukrainian].
- Danylків, I. S. (1998 (1999)). Bryophytes of the Ukrainian part of the International Biosphere Reserve «Eastern Carpathians». *Roczniki Bieszczadzkie*, 7, 365-371.
- Danylків, I. S., Demkiv, O. T., Lobachevska, O. V., & Mamchur, Z. I. (1997). Mokhopodibni [Bryophyta]. In *Bioriznomanittia Karpatskoho biosferneho zapovidnyka [Biodiversity of the Carpathian Biosphere Reserve]* (pp. 190-198). Kyiv: Interekotsentr [in Ukrainian].
- Felbaba-Klushyna, L. M., & Sadygov, R. E. (2022). *Dicranum viride* (Sull.& Lesq.) Lindb. (Dicranaceae) u Vulkanichnykh Karpatakh (Ukraina): poshyrennia ta heobotanichna kharakterystyka yoho uhrupovan [Dicranum viride (Sull.& Lesq.) Lindb. (Dicranaceae) in the Volcanic Carpathians (Ukraine): distribution and geobotanical characteristics of its groups]. *Chornomorskyi botanichnyi zhurnal [Black Sea Botanical Journal]*, 18 (3), 287-298. DOI: 10.32999/ksu1990-553X/2022-18-3-5 [in Ukrainian].
- Hodgetts, N.G. et al. (2020) Annotated checklist of bryophytes of Europe, Macaronesia and Cyprus. *Journal of Bryology*, 42:1, 1-116. DOI: <https://doi.org/10.1080/03736687.2019.1694329>
- Lazarenko, A. S. (1955). *Opredelytel lystvennykh mkhov Ukrainy [Key to deciduous mosses of Ukraine]*. Kiev: Yzd-vo AN USSR [in Russian].
- Litvinenko, S. H. (2016). Mokhopodibni yalynovykh lisiv Shurdynskoho serednohiria (Bukovynski Karpaty) [Mossy spruce forests of the Shurdyn highlands (Bukovynsky Carpathians)]. *Biologichni systemy [Biological systems]*, 8, 2, 257-263 [in Ukrainian].
- Maslovski, O. M. (2017). Atlas of Rare and Threatened Bryophytes of Eastern Europe as Candidates to New European Red List. Belorusskaya Nauka.

- Mylkyna, L. Y. (1988). Klimat [The climate]. In M. A. Holubets, A. N. Havrusevych, Y. K. Zahaikevych et al, *Ukraynyskye Karpaty. Pryroda [Ukrainian Carpathians. Nature]* (pp. 38-44). Kiev: Naukova dumka [in Russian].
- Nyporko, S. O. (2005). *Mokhopodibni pryrodnoho zapovidnyka «Horhany» [Bryophytes of the nature reserve «Gorgany»]*. (Extended abstract of PhD diss.). Kyiv [in Ukrainian].
- Onyshchenko, V. A., Priadko, O. I., Virchenko, V. M., Arap, R. Ya., Orlov, O. O., & Datsiuk, V. V. (2016). *Sudynni roslyny i mokhopodibni natsionalnoho pryrodnoho parku «Holosiiivskiyi» [Vascular plants and bryophytes of the «Holosiiivskiyi» National Nature Park]*. Kyiv: Alterpres [in Ukrainian].
- Partyka, L. Ya. (2005). *Bryoflora Kryma [Bryoflora of the Crimea]*. Kiev: Fytosotsyotsentr [in Russian].
- Red Data Book of European Bryophytes.* (1995). Trondheim: The European Committee for Conservation of Bryophytes.
- Rudnieva, E. N. (1960). *Pochvennyi pokrov Zakarpatskoi oblasti [Soil cover of the Transcarpathian region]*. Moskva: Yz-dvo AN SSSR [in Russian].
- Sadygov, R. E. (2020). Novi vydy flory mokhopodibnykh u Natsionalnomu pryrodnomu parku «Zacharovanyi kraj» [New species of bryophyte flora in the National Nature Park "Enchanted Land"]. In *Aktualni problemy biolohichnykh ta ahroekolohichnykh doslidzhen u Karpatskomu rehioni [Actual problems of biological and agroecological research in the Carpathian region]: materialy IV mizhnarodnoi konferentsii molodykh uchenykh ta studentiv (Vol. II, pp. 70-71)*. Uzhhorod: DVNZ «UzhNU» [in Ukrainian].
- Sadygov, R., & Felbaba-Klushyna, L. (2021). Brioflora olihotrofnoho bolota Bahno na Vyhorlat-Hutynskom khrebtі (Ukrainski Karpaty) [Bryoflora of the Bagno oligotrophic swamp on the Vyhorlat-Hutyn ridge (Ukrainian Carpathians)]. In *Molod i postup biolohii [Youth and the progress of biology]: zbirnyk tez dopovidei XVII Mizhnar. nauk. konf. studentiv i aspirantiv (pp. 93-94)*. Lviv: TOV «Romus- polihraf» [in Ukrainian].
- Sadygov, R. E. (2021). Nove mistsezrostannia ridkisnoho yevropeiskoho endemichnoho vydu *Pseudohygrohypnum fertile* (Sendtn.) Jan Kučera & Ignatov v Ukrainskykh Karpatakh [A new habitat of the rare European endemic species *Pseudohygrohypnum fertile* (Sendtn.) Jan Kučera & Ignatov in the Ukrainian Carpathians]. *Biolohiia ta ekolohiia [Biology and ecology]*, 7, 1, 48-51 [in Ukrainian].
- Savytska, A. (2008). Mokhopodibni bukovykh lisiv na monitorynhovii transekti «24 merydiiian» (vidtynok Gorgany-Peredkarpatska vysochyna) [Mossy beech forests on the monitoring transect «24 Meridians» (Gorgana-Peredkarpatska Upland section)]. In *Pratsi Naukovoho tovarystva im. Shevchenka [Proceedings of the Scientific Society named after Shevchenko]* (Vol. XXIII: Ekolohichniy zbirnyk. Doslidzhennia biotychnoho y landshaftnoho rozmaittia ta yoho zberezhenia, pp. 179-186). Lviv, 2008. Retrieved from <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/74283> [in Ukrainian].
- Smith, A.J.E. (2004). *The Moss Flora of Britain and Ireland. Second Edition.* Cambridge and New York: Cambridge University Press. Retrieved from: <http://dx.doi.org/10.1086/433098>
- Stoiko, S. M. (2009). *Dubovi lisy Ukrainskykh Karpat :ekolohichni osoblyvosti, vidtvorennia, okhorona [Oak forests of the Ukrainian Carpathians: ecological features, reproduction, protection]*. Lviv: Merkator [in Ukrainian].
- Virchenko, V. M. (1998 (1999)). Bryophytes of the Lobarion communities in the regional landscape park «Stuzhytsa» (the Ukrainian Carpathians). *Roczniki Bieszczadzkie*, 7, 359-364.
- Virchenko, V. M. (2005). Rid *Zygodon* Hook. et Taylor (Orthotrichaceae, Bryophyta) v Ukraini [Genus *Zygodon* Hook. et Taylor (Orthotrichaceae, Bryophyta) in Ukraine]. *Ukrainskyi botanichniy zhurnal [Ukrainian botanical journal]*, 62, 5, 715-718 [in Ukrainian].
- Virchenko, V. M., Popovych, S. Yu., & Tiukh, Yu. Yu. (2016). Mokhopodibni natsionalnoho pryrodnoho parku «Synevyr» [Bryozoans of the Synevyr National Nature Park]. In *Natsionalnyi pryrodnyi park «Synevyr». Roslynniyi svit [Synevyr National Nature Park. The plant world]: monohrafiia (pp. 267-282)*. Kyiv [in Ukrainian].

- Virchenko, V. M., & Orlov, O. O. (2015). Mokhopodibni natsionalnoho pryrodnoho parku «Pryp'iat-Stokhid» [Bryophytes of the Prip'yat-Stokhid National Nature Park]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu. Biologiya* [Scientific Bulletin of Uzhhorod University. Biology], 38/39, 25-30 [in Ukrainian].
- Virchenko, V. M., & Nyporko, S. O. (2022). *Prodromus sporovykh roslin Ukrainy: mokhopodibni* [Prodromus of spore plants of Ukraine: bryophytes]. Kyiv: Naukova dumka [in Ukrainian].
- Zerov, D. K. (1964). *Flora pechinochnykh i sfahnovykh mokhiv Ukrainy* [Flora of liverworts and sphagnum mosses of Ukraine]. Kyiv: Nauk. dumka [in Ukrainian].

L. M. Felbaba-Klushina

State higher educational institution «Uzhgorod National University»

V. M. Virchenko

Institute of Botany named after M. H. Kholodny National Academy of Sciences of Ukraine

R. E. Sadygov

State higher educational institution «Uzhgorod National University»

BRYOPHYTES OF THE NATURE MONUMENT OF NATIONAL IMPORTANCE «TEPLA JAMA» WITHIN THE VOLCANIC CARPATHIANS (UKRAINE)

Among all floristic regions of the Ukrainian Carpathians, the Volcanic Carpathians remain relatively poorly studied in terms of bryological research, and the objects of the low-ranking natural reserve fund are almost not covered by floristic investigations. As a result of our research, 60 species of bryophytes were revealed on the territory of the botanical natural monument of local importance «Tepla Yama», which is about 10% of the bryoflora diversity of the Ukrainian Carpathians as a whole. It was found out that in the taxonomic spectrum of bryophytes, the orders Bryales and Hypnales are the richest. The mosses (Bryophyta) are represented by 2 classes, 8 orders, 24 families, 45 genera and 52 species. The species richness of the families Orthotrichaceae (9 species), Brachytheciaceae (6), Neckeraceae and Amblystegiaceae (by 4), Polytrichaceae and Dicranaceae (by 3 species) reflects the general features of the bryoflora structure of the Ukrainian Carpathians. Epiphytes dominate in terms of substrate preference, which is a characteristic feature of bryophytes in broad-leaved forests. The low amount of decaying wood at this stage of forest phytocenosis development is the reason for the small number of epixylic bryophytes. Several rare montane species were found, occurring mainly in primeval and slightly disturbed forests of the Carpathians and Crimea. Among them are Metzgeria conjugata, Zygodon rupestris, Zygodon viridissimus, Ctenidium molluscum, Grimmia hartmanii, as well as Dicranum viride, which occasionally occurs on the plains and is included in the Red Book of bryophytes of Europe (Hodgest, Lockhart, 2020). Therefore, despite the close location of this forest massif to populated areas and its easy accessibility for tourists, it remains a natural center of a significant diversity of bryophytes, including montane species that are rare in Ukraine. Our research has initiated the monitoring of species diversity of this organism group, which will allow forecasting the development of this forest biogeocenosis in the future.

Keywords: *Ukrainian Carpathians, durmast oak (Quercus petraea) forests; taxonomic structure, bryoflora; substrate preference, rare moss species; Dicranum viride, protection of biodiversity.*

Надійшла до редакції 08.09.2022

УДК 582.794.1(477.43-2)

DOI <https://doi.org/10.33989/2022.8.2.285315>

О. С. Корсун

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
вул. Огієнка, 61, Кам'янець-Подільський, Хмельницька область, 32301,
Україна

korsun0711.korsun@gmail.com

ORCID 0000-0002-1393-5724

ОСОБЛИВОСТІ ОНТОГЕНЕЗУ *HERACLEUM MANTEGAZZIANUM* SOMMIER & LEVIER. НА ТЕРИТОРІЇ КАМ'ЯНЕЧЧИНИ

В статті розглядаються особливості онтогенезу рослин виду *Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier. Проаналізовано послідовність та наведено характеристику періодів онтогенетичного циклу рослин. Проведено дослідження вікових спектрів ценопопуляцій *H. mantegazzianum* на території Кам'янеччини. Для дослідження онтогенетичної структури популяцій закладено 5 дослідних ділянок розміром 10 м². Встановлено, що онтогенез *H. mantegazzianum* представлений 6 онтогенетичними станами: проростки (р), ювенільні (j), іматурні (іт), віргінільні (v), генеративні (g₁, g₂, g₃) та сенільні (s). За онтогенетичною структурою ценопопуляції усіх ділянок характеризуються як нормальні, повночленні. Максимум вікового спектру припадає на проростки (73,7%, ділянка 3). Віковий спектр усіх досліджуваних популяцій визначений як лівосторонній, вірогідно через високу насінневу продуктивність виду. Визначено середню щільність популяцій для кожної досліджуваної ділянки. Аналіз показав, що середня щільність варіює від 12 до 17 особин на 1 м². Найбільший показник кількості рослин відмічено на ділянках № 3 та № 5, на інших ділянках співвідношення чисельності відносно однакове.

Ключові слова: *Heracleum mantegazzianum*, віковий спектр, онтогенетичний цикл, інвазійні популяції, Кам'янеччина.

Вступ. Інвазійні чужорідні види рослин є значною загрозою для біорізноманіття у всьому світі і тому привертають до себе все більшу увагу (Cox, 2004; Rejmánek & Pysek, 2006; Richardson, 2006). Сучасні дослідження варіюються від розробки наукових концепцій, які спрямовані на розуміння біологічних механізмів інвазії (Hulme, 2003; Richardson & Pysek, 2006; Stohlgren, 2006; Протопопова, 2010; Шувар 2013) до практичних дій, таких як контроль та моніторинг поширення інвазій (Zavaleta, 2000; Pimentel, 2002; Remeniuk, S. O., & Moshkivska, 2015). Серед таких інвазійних рослин серйозну екологічну небезпеку становить поширення видів роду *Heracleum* L. За сучасними даними рід нараховує близько 70 видів (Протопопова & Шевера, 2010). Поширені в горах Європи, Америки та Азії, зустрічаються в Гімалаях, Індії до Цейлону та в Африці (Котов, 1955). У визначнику вищих рослин України згадується сім видів роду: *H. sibiricum* L., *H. curpaticum* L., *H. palmatum* Baumg., *H. sphondylium* L., *H. stevenii* Manden., *H. ligusticifolium* M.Bieb. та *H. pubescens* (Hoffm.) M.Bieb. (Прокудин, 1987).

На території України одним із найбільш поширених видів є *H. mantegazzianum* – дворічні або багаторічні трав'янисті монокарпічні рослини родини *Apiaceae*. Квітки комахозапильні, утворюють суцвіття складний кошик (Tiley, 1996). Характерною ознакою виду є великі розміри рослини (3-5 м заввишки), стрижневий корінь розвивається до

45-60 см в ґрунт. У дорослих особин добре розвиненні нижні листки, довжина яких може досягати до трьох метрів (Tiley, 1996; Page, 2006). Ця трав'яниста рослина походить із західної частини великого Кавказу та північно-східної Грузії. Інтродукований як садова рослина у Великобританії у 1817 році. У 1828 році вперше зафіксована популяція у Кембриджширі та в Англії (Nielsen, 2005; Jahodov et al., 2007). Після цього рослини швидко поширились по країнам Європи. Повідомляється про згадки в таких країнах як Австрія, Бельгія, Чехія, Данія, Естонія, Фінляндія, Франція, Грузія, Німеччина, Угорщина, Ісландія, Ірландія, Італія, Латвія, Ліхтенштейн, Люксембург, Нідерланди, Норвегія, Польща, Росія, Словаччина, Швеція і Швейцарія (Brummitt, 1968; Нільсен та ін., 2005).

На територію України *H. mantegazzianum* був завезений з Карлових Варів у 1927 році та культивувався як декоративна рослина в Осмолодському лісовому господарстві, а з 1960 року і в Центральному Ботанічному саду університету імені Тараса Шевченка (м. Київ) та в Ботанічному саду Ужгородського університету. Перші повідомлення про поширення борщівника Мантегацці в долину річки Лімниця, біля села Осмолод, було датоване 1962 року. Вже з кінця 1980-х років його активне розповсюдження було зареєстроване в Закарпатті, Прикарпатті і Поліських районах (Протопопова & Шевера, 2005; Шувар, 2013).

Всебічні дослідження рослин виду *H. mantegazzianum* актуальні, як для закордонних дослідників, так і для вітчизняних. Так, група дослідників із Європи намагалась спрогнозувати глобальні зміни ареалів *H. mantegazzianum*. На основі проаналізованих кліматичних факторів, сприятливих до поширення рослин, було визначено райони, які будуть придатними чи не придатними для розселення рослин виду в майбутньому. Дослідження показало, що найважливішими такими факторами є середня температура найхолоднішого кварталу та річний середній температурний діапазон. У результаті було виявлено загальне зменшення кліматично придатної території, за умов сьогоденішнього сценарію кліматичних змін, на 94% вже у 2100 році у Європі (Anibaba et al., 2022).

Результати дослідження ризиків розширення ареалів *H. mantegazzianum* різних авторів вказують на невпинне поширення інвазійного виду у флорах багатьох країн. Так, у Північній Америці науковці встановили, що хоч і вторгнення проходить відносно повільно, але це може призвести до недооцінки потенційного впливу рослин *H. mantegazzianum* на аборигенну флору (Cuddington, Sobek-Swant, 2022). У Литві на півночі країни виявлено нові території поширення виду та охарактеризовано його як натуралізований з високим потенціалом до подальшого поширення (Gudžinskas & Kazlauskas, 2022).

Результати дослідження *H. mantegazzianum* у різних регіонах флори України, у тому числі його онтогенетичної структури популяцій, висвітлено у низці робіт. Зокрема, особливості поширення видів роду *Heracleum* L. досліджено на території Полісся (Лукаш & Зав'ялова, 2003; Михалюк та інші, 2017; Хом'як та ін., 2019; Oitsius et al., 2020). Виявлено активне поширення видів роду у Житомирській, Вінницькій та Київській областях (Бурда, 2005; Багацька, 2008; Онищенко та інші, 2016; Бурда, 2017; Gubar & Koniakin, 2021; Корсун, 2022). Під час досліджень на Закарпатті зафіксовано інтенсивне поширення видів роду (Protopopova et al., 2006; Simpson et al., 2011; Вихор & Проць 2012). У Львівській області, в центрі курортного селища Східниця, було зазначено про низку популяцій *H. mantegazzianum* (Пашкевич, 2018). Також вид знайдено на території національних парків України: «Голосіївський», «Гуцульщина», «Подільські Товтри» та у природному заповіднику «Горгани» (Зав'ялова, 2017; Любінська & Юглічек, 2017).

Поширення *H. mantegazzianum* набуло за останні роки загрозливого характеру та наносить значний збиток ботанічним садам, паркам, рекреаційним територіям як в Україні, так і у Європі. Разом з опосередкованою небезпекою для людини, пов'язаних з трансформацією довкілля, існує і пряма загроза її життю і здоров'ю. Вивчення онтогенетичних особливостей ценопопуляцій *H. mantegazzianum* допоможе краще зрозуміти механізми інвазій рослин, для розробки методів їх контролю.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження вікових спектрів проводились на 5 пробних площах, площею 10 м² кожна, закладених в околицях сіл Вихватнівці, Китайгород, Суржинці та Панівці Кам'янець-Подільського району, Хмельницької області протягом 2021-2022 рр., переважно у весняно-літній період (рис. 1).

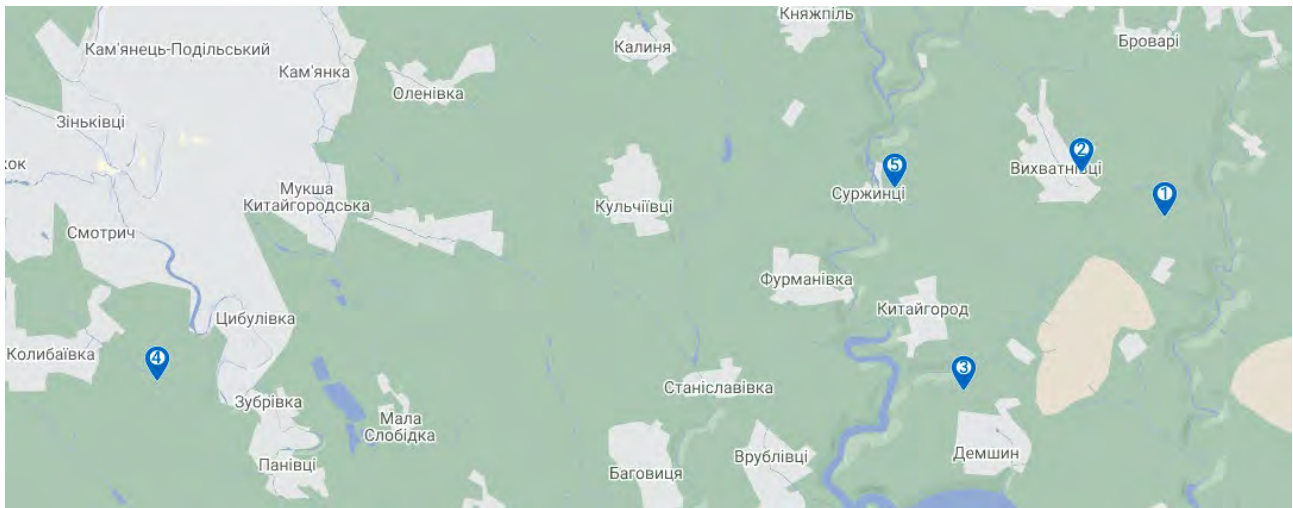


Рис. 1. Місцезнаходження ділянок досліджуваних популяцій рослин виду *Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier

На ділянках визначено частку онтогенетичних станів рослин досліджуваного виду, на основі яких побудовано онтогенетичні спектри ценопопуляцій. Визначення вікової групи представників виду *H. mantegazzianum* можливе за допомогою порівняння вікових морфолого-біологічних змін надземних органів рослини. Дослідження проведено згідно загальноприйнятих методик (Работнов, 1950; Уранов, 1975; Злобин 2018).

Результати та обговорення. За Ю. Злобином (Злобин, 2018), онтогенетичні спектри залежно від співвідношення в ценопопуляції особин різних онтогенетичних станів поділяють на такі групи: центрований спектр – домінування генеративних особин; лівосторонній спектр – переважання передгенеративних рослин; правосторонній спектр – значна частка сенільних особин; бімодальний спектр – характерний для ценопопуляцій із двома максимумами рослин передгенеративного та сенільного онтогенетичних станів. Залежно від частки певного онтогенетичного стану розрізняють інвазійні, нормальні та регресивні ценопопуляції

Розмноження *H. mantegazzianum* можливе виключно насінням, для рослин характерні ентомогамія, автогамія, перехресне запилення. Насіння має високу енергію проростання за умов низьких температур повітря та ґрунту та може переноситися на велику відстань природними шляхами (зоохорія, анемохорія, гідрохорія або антропохорія).

У онтогенезі *H. mantegazzianum* можна виділити 3 основні періоди – період проростків, ювенільний та генеративний період, який має підперіоди (Pergl et al., 2006). Перший підперіод визначається розвитком зародка від зиготи до повного дозрівання плоду. Наступний підперіод можливий тільки в умовах стратифікації (вплив низьких температур (2-4°C) та достатня вологість ґрунту на протязі 2–3 місяців) та триває до завершення формування зародка. Складається зародок з більш-менш однорідних паренхімних клітин. У сім'ядолях формуються провідні елементи, зародки поступово збільшуються та набувають форми готових до проростання (Rušek, 2006). Третій підперіод починається під час танення снігу та характеризується початком проростання насіння. Рослинам виду *H. mantegazzianum*, як і іншим представникам родини *Ariaceae*, характерний надземний тип проростання. Першим із мікропілярного отвору насінини з'являється корінець, а згодом гіпокотиль, який згодом витягується у висоту, виносячи дві сім'ядолі на поверхню ґрунту. Проросток складається з корінця, покритого кореневими волосками, гіпокотіля, двох сім'ядолі та епикотильної бруньки. Триває підперіод близько місяця, можлива затримка сходів через різну ступінь сформованості зародків. Під час наступного підперіоду формуються проростки розеткового типу (епікотиль та наступні міжвузля не розвиваються), з'являється перший асиміляційний листок та відмирають сім'ядолі. Тривалість підперіоду близько двох тижнів.

Перехід в наступний період – ювенільний, супроводжується зміною морфології підземних та надземних органів та відмиранням сім'ядолі (перший рік вегетації). Окрема частина особин

розвивається по типу дворічників. У них формується термінальна зимуюча брунька з зачатком репродуктивного пагона до кінця осені першого року вегетації. Тоді як, у іншій частині рослин цей період триває до трьох років з формуванням вегетативного укороченого підземного пагона. Кожний рік вегетації в рослин відзначається формуванням річного кільця пагона з двома генераціями листків: перша утворена шістьма асимілюючими листками, а наступна – трьома-чотирма. Активний приріст листків першої генерації триває до середини червня. Характерною ознакою ювенільного періоду є зміна дрібних листків з трійчастолопатевою листовою пластинкою на великі листки з розсіченою листовою пластинкою. У ювенільному періоді формується термінальна зимуюча брунька та кілька пазушних бруньок (з яких формуються вкорочені вегетативні пагони другого порядку). Закладається один основний моноподіальний пагін або система моноподіальних пагонів, яка формується в результаті появи на основному пагоні моноподіальних пагонів відростання. Основний пагін розвивається із термінальної бруньки, тоді як, пагони відростання – із пазухи вегетативних бруньок.

Початок генеративного періоду (період зрілості) характеризується формуванням першого репродуктивного пагона із термінальної бруньки. Після цього термінальна брунька стає змішаною, тому усі наступні репродуктивні пагони утворюються в бокових змішаних бруньках, які закладаються в кінці літа, перед періодом цвітіння. В процесі росту змішаних бруньок з них формуються ортотропні монокарпічні репродуктивні пагони, перші міжвузля яких укорочені, а наступні – видовжені (Page & Wall, 2006).

Під час репродуктивного періоду проявляються перші ознаки старіння рослин, а саме відмирання першого репродуктивного пагона. Це призводить до руйнування базальної частини центральної частини стрижневого кореня. В результаті відбувається розчленування стеблекорення без відокремлення партикул. Завдяки чому рослина живе ще кілька років, розвиваючи тільки пагони, які знаходяться в дорослому генеративному стані та відмирає. Якщо для плодоношення немає комфортних умов (недостатньо сонячного світла, поживних речовин, засуха чи регулярне скошування) можливе його відкладення. Так рослина може прожити до 12 років (Moravcová & Perglová, 2005; Стратейчук & Оптасюк, 2017).

Дослідження вікової структури та репродуктивної поведінки *H. mantegazzianum* чеських науковців показало, що раннє цвітіння та висока щільність популяцій на захоплених територіях свідчать про швидкіший розвиток популяцій в порівнянні з розвитком на території рідного регіону (Кавказ). Причиною раннього цвітіння вважають більш сприятливі кліматичні умови чеського регіону (Pergl & Perglová, 2006).

Відповідно до морфолого-біологічних особливостей *H. mantegazzianum* ми спостерігали такі вікові онтогенетичні стани (рис. 2): проростки (р), ювенільні (j), іматурні (ім), віргінільні (v), генеративна група (молоді генеративні рослини – g1; середньовікові генеративні рослини – g2; старіючі генеративні рослини – g3) та сенільні рослини (s).

Дані вікові стани розділяємо на чотири основні періоди: латентний (період внутрішньо-насінного розвитку), прогенеративний, генеративний та сенільний (період відмирання).

Латентний період. Дозрівання насіння відбувається в другій половині липня – першій половині серпня. Проростання його настає виключно на другий або третій рік, через потребу періоду додаткового розвитку насіння, для якого потрібні особливі умови – стратифікація (вологість та температура 2-5°C) до 90 днів. За період стратифікації зародки *H. mantegazzianum* збільшуються в розмірах в 3-4 рази та в 30-35 разів у вазі. Слід зазначити, що насіння може зберігати здатність до проростання протягом двох років.

Прогенеративний період (р, j, ім, v). Проросткам (р) характерна будова рослини з двома довгастими сім'ядолями та 1-2 сім'ядольними листками з округлим трилопатеvim, цілісним або дрібнозубчастим краєм пластинки на довгому стеблі. Особливістю рослин *H. mantegazzianum* є подовжений період входження у фазу плодоношення, через що віргінільний період може тривати до 3-6 років. Період відзначається активним ростом вегетативних органів, формуються прикореневі листки. Завдяки таким інтенсивним морфологічним змінам надземних та підземних органів, період можна розділити на підперіоди. Перший підперіод (поява корінця, гіпокотилія з двома сім'ядолями) триває 15-20 днів. Продовжується інтенсивний ріст сім'ядольних листків. Наступний підперіод починається після появи першого справжнього листка до розвитку 5-8 таких листків з розділенням їх листових пластинок на окремі сегменти.

Така будова характерна для ювенільних особин (j). Відмінність листкової пластинки (сильно витягнуті та загострені сегменти перисто-складних або трійчастих листків) – одна із видових ознак *H. mantegazzianum*.

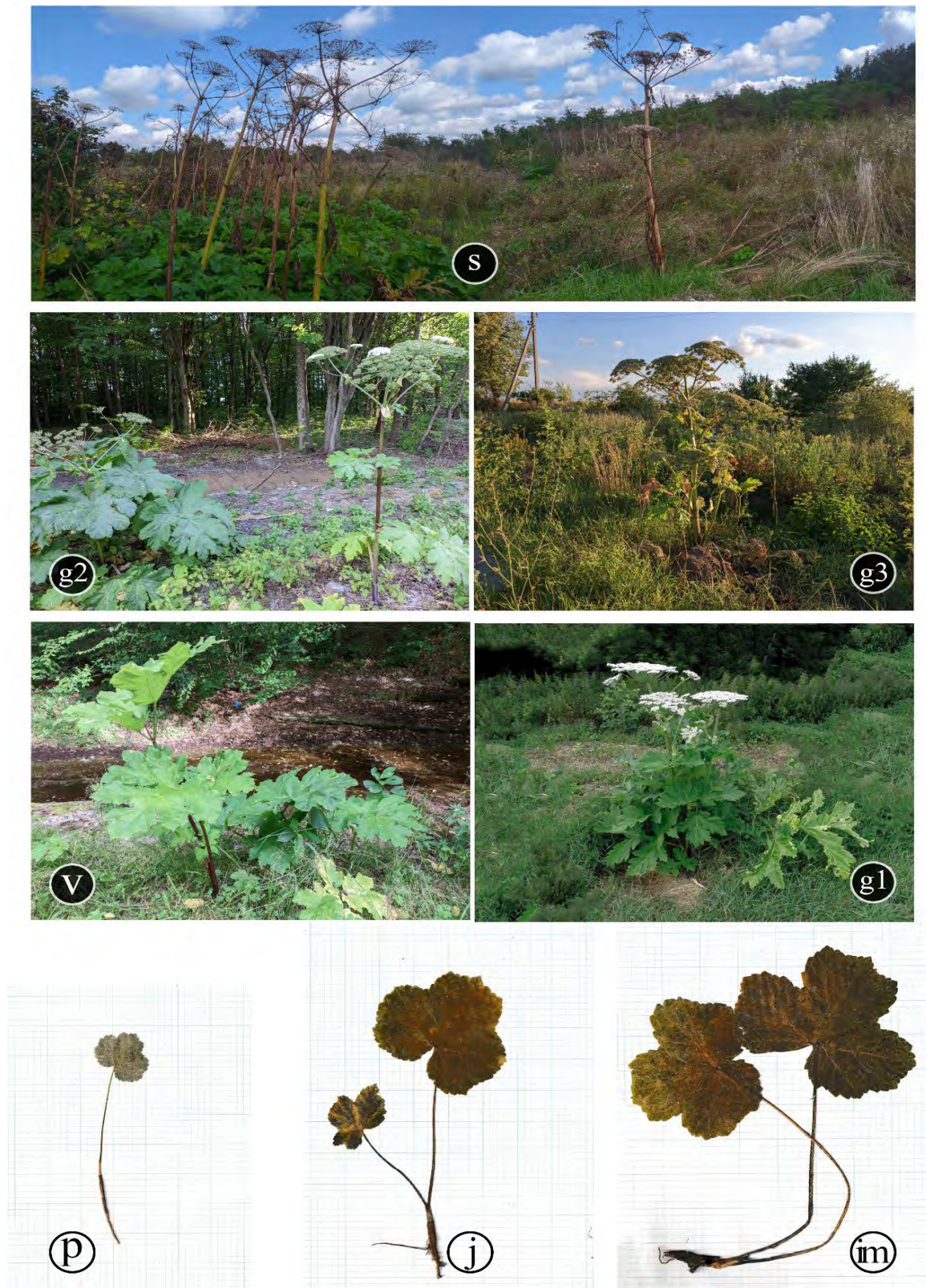


Рис. 2. Періодизація онтогенезу *H. mantegazzianum* *Sommier & Levier*:

p – проростки, j – ювенільні рослини, im – іматурні рослини, v – віргінільні рослини, g1; g2; g3 – генеративні рослини, s – сенільні рослини

Зачаток першого справжнього листка з загостреною верхівкою з'являється одразу після проростання, через 13-15 днів його пластинка повністю розкривається та формується зачаток другого листка – так утворюється імагурна рослина (im). Після 10-12 днів другий листок обганяє попередника у розмірі. Перший листок уповільнюється в рості та на 47-50 день повністю відмирає та опадає.

На 40-41 день вегетації формується третій листок, за 10 днів він досягає 100 см² та розвивається швидше попереднього. Поява наступних листків відбувається кожних 10-15 днів. Відмічалось, що четвертий листок за 15 днів мав 180 см², а на 70 день вегетації з'являвся п'ятий листок, який досягав вже 420 см² (Page et al., 2006). Наступний шостий листок формується з добре вираженими трьома сегментами черешка. Складається з пари бокових сегментів та непарного верхнього. В процесі вегетації формується друга пара бокових сегментів листка. Така будова листка відповідає віргінільному (v) типу особин. Формується один основний моноподіальний пагін з термальної бруньки, а усі наступні пагони з вегетативних бруньок.

Під час прогенеративного періоду також активно розвиваються підземні органи рослини. Стрижневий корінь розростається, збільшуючи кількість бокових коренів. Відмічається переважання розвитку кореневої системи (до 7 см в глибину) над розвитком надземної частини з перших днів онтогенезу. З появою сім'ядольного листка корінь проникає в ґрунт на 13 см, а з формуванням першого справжнього листка – на 25 см. До кінця вегетації коренева система може досягати більше метра в глибину ґрунту. Прогенеративний період може тривати до 5 років.

Генеративний період (g1, g2, g3). Молоді генеративні рослини (g1). Ранньою весною другого чи наступних років життя, у змішаних бруньках починається активний ріст. Перші міжвузля пагонів є вкороченими, завдяки чому формується розетка листків. Продовжується активний ріст інших частин рослин – за місяць вегетації прикореневі листки досягають 50-70 см в довжину, а довжина черешка досягає 30 см. Стебло досягає 130-150 см заввишки.

Середньовікові генеративні рослини (g2). В подальшому міжвузля подовжуються від першого до останнього та на середині вегетації (кінець липня) стебло формує суцвіття, яке через 8-9 днів починає цвітіння. Продовжується ріст надземних та підземних органів, загальна довжина прикореневих листків досягає 120-130 см., а висота рослин дорівнює 17-190 см. В наступні дні вегетації ріст листків та пагонів продовжується, але денний приріст значно скорочується. Цвітіння спостерігається на 2-3 рік онтогенезу, починаючи з центральних зонтиків та продовжується 15-30 днів.

Старіючі генеративні рослини (g3) характеризуються припиненням цвітіння. Надземні та підземні частини припиняють активний ріст. Спостерігається початок висихання прикореневих листків. Генеративний період в загальному триває 7-10 місяців.

Сенільний період (s). Сенільним рослинам характерне повне висихання прикореневих листків з подальшим висиханням стеблових після дозрівання насіння та відмирання кореневої системи. Перші ознаки старіння особин проявляються ще під час генеративного періоду – після відмирання першого генеративного пагона. Це призводить до знищення базальної частини центрально стрижневого кореня та розчленування стеблореня. Рослина може прожити так пару років, розвиваючи дорослі вегетативні пагони, після чого відмирає.

У результаті досліджень встановлено, що популяції рослин часто приурочені переважно до урбанізованих місць (узбіччя доріг, закинуті території поселень тощо), напівприродних рослинних угруповань (найчастіше лук) та природних рослинних угруповань (лісових галявин, прируслених чагарниках). Відзначається невелика щільність цих площ, більшість рослин поодинокі, зростають на відстані одна від одної.

На віддалі 2,5 км та 4 км на схід від с. Вихватнівці (ділянка №1), вздовж дороги, на межі заказника «Совий Яр» були виявлені 2 колонії рослин. У межах села Вихватнівці найбільшу кількість рослин зафіксовано на території непрацюючої ферми села (ділянка № 2), де зростає три потужні колонії виду загальною площею 40 м². Також, популяції даного виду було виявлено у селі Китайгород, вздовж місцевої річки Тернава (ділянка № 3). Популяції

рослин *H. mantegazzianum* виявлені на галявині серед лісу в межах заказника «Панівецька дача» (ділянка № 4). В околицях села Суржинці (ділянка № 5), вздовж автомобільної дороги було виявлено потужну колонію та багато поодиноких особин.

За результатами аналізу вікової структури ценопопуляцій *H. mantegazzianum* встановлено, що на всіх дослідних ділянках наявний повний спектр вікових станів. Вікові спектри усіх популяцій є повночленими з переважанням проростків (рис. 3).

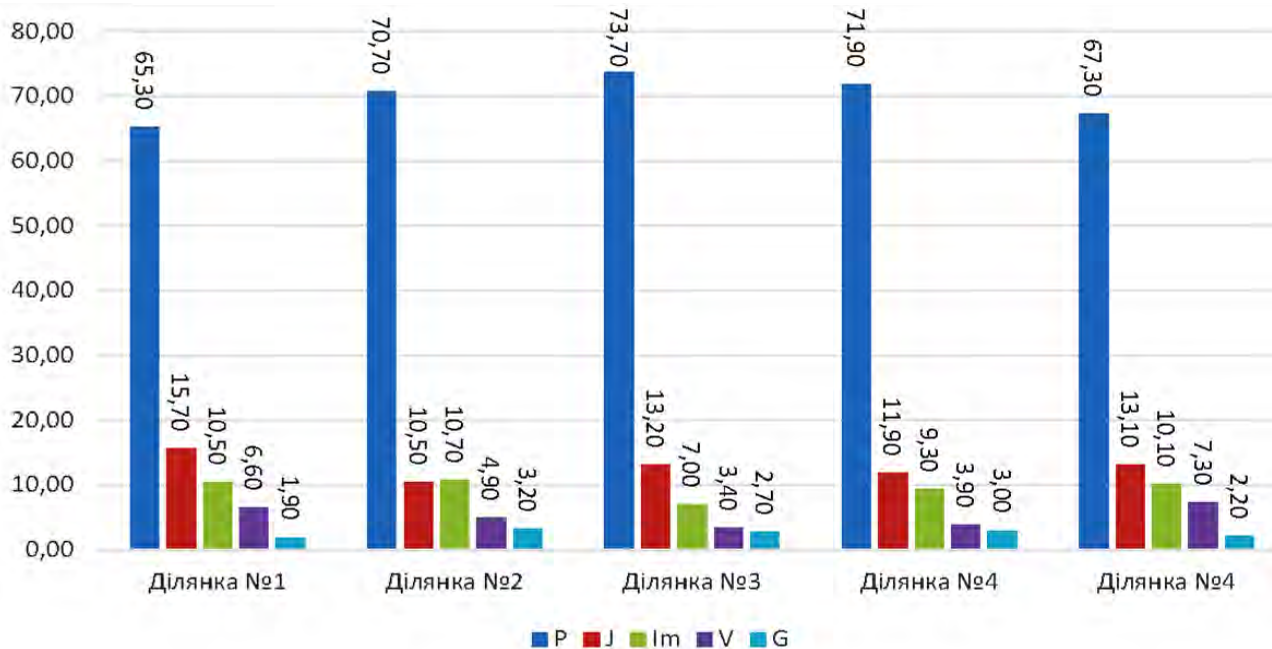


Рис. 3. Спектри вікових станів *H. mantegazzianum* Sommier & Levier на дослідних ділянках

Ділянка № 1 відзначається невеликою щільністю популяції (14 особин на 1 м²), зустрічається багато поодиноких особин, що пов'язано зі специфічними умовами зростання рослин та морфологічними особливостями насіння, яке активно поширюється вздовж автомагістралей вітром, дощовими потоками та колесами автомобілів. Слід відмітити, що затінення деревами стримує поширення рослини у глибину лісового масиву.

Ділянка № 2 знаходиться на рівнинній території, добре освітлена, як наслідок потужні популяції характеризуються найбільшою щільністю (17 особин на 1 м²). Зафіксовано майже однакове співвідношення особин ювенільного та іматурного стану. Середня висота рослин сягала 2,3 м. Відмічено активне поширення по усій території зростання, навіть в урбанізовані території.

Місцезростання популяції ділянки № 3 вздовж річки Тернава, відзначається підвищеною вологістю та затемненням територій. Рослини мали невеликий розмір – до 1-1,2 м заввишки та найменшу середню щільність популяцій (14 особин на 1 м²). Відмічено механічні пошкодження (надлом стебла, пошкодження листової пластинки) деяких особин, вірогідно жителями села.

Ділянка № 4 знаходиться серед лісу в межах заказника «Панівецька дача». Особливістю популяції є те, що вона розміщена на добре освітленій галявині, завдяки чому колонія активно розвивається (висота рослин до 2,5 метра), але лімітуючим фактором в даному випадку виступає затінення, тому за межі галявини рослини не поширюються.

Ділянка № 5 має схожі характеристики до першої ділянки – переважно поодинокі особини з низькою середньою щільністю. Зафіксовані ділянки з гарним освітленням, де спостерігається активне поширення та розвиток популяцій виду, але через затінення більшої частини територій він не поширюється на великі відстані.

Отже, усі ценопопуляції рослин виду *H. mantegazzianum* є повночленими, максимум припадає на проростки, найбільша частка (73,7%) яких спостерігається на ділянці № 3. Встановлено, що ценопопуляції здатні до самовідновлення без додаткового насінневого

матеріалу, тому їх можна віднести до нормальних. Віковий спектр популяції відноситься до лівостороннього, як наслідок високої насінневої продуктивності рослин. Встановлено, що найбільший показник середньої щільності складає 17 особин на 1 м², а найменший – 12 особин.

Висновок. У результаті аналізу онтогенетичних станів *H. mantegazzianum* встановлено, що в процесі онтогенезу відбувається постійне ускладнення структур розгалуження листової пластини: ювенільний період характеризується роздільними, імагурний – розсіченими, віргінільний – трійчастими або перисто-складними листками. Стрижнева коренева система постійно ускладнюється новими бічними коренями, а головний корінь збільшується за діаметром та довжиною. Після плодоношення рослина поступово відмирає, починаючи з надземної частини.

Вивчення процесу онтогенезу виду *H. mantegazzianum* є важливим елементом для розуміння особливостей інвазій та поширення рослин, що необхідно для розробки ефективних методів контролю експансії природної флори.

Висловлюю щиру подяку д.б.н., професору кафедри біології та методики її викладання КІНУ імені Івана Огієнка Любінській Л. Г. за цінні поради та консультації під час проведення досліджень.

ЛІТЕРАТУРА

- Багацька Т. С. Нові місцезнаходження заносних рослин *Artemisia argyi* Leveillie et Vaniot і *Heracleum sosnovskyi* Manden на берегах київських водойм. *Український ботанічний журнал*. 2008. Т. 65, № 4. С. 535–543.
- Бурда Р. І. Небезпека рослинних інвазій у Голосіївському лісі та заходи щодо їх запобігання. *Екологія Голосіївського лісу*. Київ : Фенікс, 2007. С. 42–60.
- Бурда Р. І. Порівняльний аналіз локальних фітобіот в оцінці агробіорізноманітності. *Агробіорізноманіття України: теорія, методологія, індикатори, приклади*. Київ : ЗАТ «Нічлава», 2005. Кн. 2. С. 165–194.
- Вихор Б. І., Проць Б. Г. Борщівник Сосновського (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) на Закарпатті: екологія, поширення та вплив на довкілля. *Біологічні студії*. 2012. № 6 (3). С. 185–196.
- Зав'ялова Л. В. Види інвазійних рослин, небезпечні для природного фіторізноманіття об'єктів природно-заповідного фонду України. *Біологічні системи*. 2017. № 9 (1). С. 87–107.
- Злобин Ю. А. Алгоритм оцінки життєздатності рослинних особин і структури живучості фітопопуляцій. *Ботанічний журнал*. 2018. № 14. С. 213–226.
- Корсун О. С. Історія занесення та дослідження видів роду *Heracleum* L. у флорі України. *Збірник наукових праць молодих вчених Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка*. 2022. № 13. С. 38–40.
- Котов М. І. Борщевик – *Heracleum* L. *Флора УРСР*. Київ : АН СРСР, 1955. Т. 7. С. 607–610.
- Лукаш О. В., Зав'ялова Л. В. *Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier (*Ariaceae*) на Чернігівському Поліссі. *Український ботанічний журнал*. 2003. № 5. С. 561–566
- Любінська Л. Г., Юглічек Л. С. Флора Хмельниччини. Хмельницький, 2017. 240 с.
- Михайлюк І. М., Галаган О. К., Дух О. І. Екобіологічні загрози поширення видів роду *Heracleum* на території міста Кременця Тернопільської області. *Український екологічний журнал*. 2017. № 4. С. 506–510. DOI: https://doi.org/10.15421/2017_152
- Онищенко В. А., Прядко О. І., Вірченко В. М., Арап Р. Я., Орлов О. О., Дацюк В. В. Судинні рослини і мохоподібні національного природного парку «Голосіївський». Київ : Альтерпрес, 2016. 94 с.
- Определитель высших растений Украины / редкол. Ю. Н. Прокудин и др. Киев : Наук. думка, 1987. 548 с.

- Пашкевич Н. А. Рудеральна рослинність селища-курорту Східниця (Львівська область, Україна). *Біологічні студії*. 2018. № 2. С. 63–76.
- Протопопова В. В., Шевера М. В. Небезпечні бур'яни. Біологічні забруднювачі довкілля м. Києва. Київ : ТОВ «Поліграф-Експрес», 2010. 48 с.
- Стратейчук І. Р., Оптасюк О. М. Популяційні особливості видів роду *Heracleum* L. у флорі міста Снятин Івана-Франківської області. *Регіональні проблеми вивчення і збереження біорізноманіття*: матеріали міжнар наук. конф., присвяченої 140-річчю Ботанічного саду кафедри ботаніки, лісового і садово-паркового господарства Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича. Чернівці, 2017. С. 113–114.
- Уранов А. А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов. *Биол. науки*. 1975. № 2. С. 7–34.
- Хом'як І. В., Демчук Н. С., Коцюба І. Ю., Ястребова Я. В. Еколого-ценотична характеристика популяції *Heracleum sosnowskyi* Manden на території Центрального Полісся. *Екологічні науки*. 2019. № 2 (24). С. 126–129.
- Шувар І. А., Гудзь В. П. Особливо небезпечні рослини України : навч. посіб. Київ : Центр учбової літератури, 2013. 189 с.
- Anibaba Q. A., Dyderski M. K., Jagodziński A. M. Predicted range shifts of invasive giant hogweed (*Heracleum mantegazzianum*) in Europe. *Science of the Total Environment*. P. 825.
- Brummitt R. K. *Heracleum* L. Cambridge University Press. 1968. № 2. P. 365–366
- Cox G. W. Alien species and evolution. Washington: Island Press, 2004. 578 p.
- Cuddington K., Sobek-Swant S., Drake J., Lee W., Brook M. Risks of giant hogweed (*Heracleum mantegazzianum*) range increase in North America. *Biological Invasions*. 2022. P. 1–16.
- Follak S., Eberius M., Essl F., Fördös A., Sedlacek N., Trognitz F. Invasive alien plants along roadsides in Europe. *EPPO Bulletin*. 2018. № 48 (2). P. 256–265.
- Gubar L., Koniakin S. Populations of and (*Apiaceae*) in Kyiv (Ukraine). *Folia Oecologica*. 2021. № 48 (2). P. 215–228.
- Gudžinskas Z., Kazlauskas M. The first record of *Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier (*Apiaceae*) in Lithuania. *BioInvasions Records*. 11nd ed. 2022. P. 320–329.
- Jahodová Š., Fröberg L., Pyšek P., Geltman D., Trybush S., Karp A. Taxonomy, identification, genetic relationships and distribution of large *Heracleum* species in Europe. *Ecology and management of giant hogweed (Heracleum mantegazzianum)*. Wallingford, 2007. P. 1–19.
- Jahodová S., Trybush S., Pyšek P. Invasive species of *Heracleum* in Europe: an insight into genetic relationships and invasion history. *Diversity and Distributions Volume*. 2007. № 13 (1). P. 99–114.
- Moravcová L., Perglová I., Pyšek P., Jarošík V., Pergl, J. Effects of fruit position on fruit mass and seed germination in the alien species *Heracleum mantegazzianum* (*Apiaceae*) and the implications for its invasion. *Acta Oecologica*. 2005. № 28 (1). P. 1–10.
- Nielsen C., Ravn H. P., Nentwig W., Wade M. The Giant Hogweed Best Practice Manual. Guidelines for the management and control of an invasive weed in Europe. Denmark: Forest & Landscape, 2005. 44 p.
- Novak N., Novak M., Barić K., Šćepanović M., Ivić D. Allelopathic potential of segetal and ruderal invasive alien plants. *Journal of Central European Agriculture*. 2018. № 19(2). P. 408–422.
- Oitsius L. V., Volovyk H. P., Lysytsya A. V., Doletskyi S. P. Distribution of adventive species *Solidago canadensis*, *Phalacrolooma annuum*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Heracleum sosnowskyi* in phytocenoses of Volyn'Polissya (Ukraine). *Biosystems Diversity*. 2020. № 28 (4). P. 343–349.
- Page N. A., Wall R. E., Darbyshire S. J., Mulligan, G. A. The biology of invasive alien plants in Canada. *Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier. *Canadian Journal of Plant Science*. 2006. № 86 (2). P. 569–589.

- Pergl J., Perglov, I., Pyšek P., Dietz H. Population age structure and reproductive behavior of the monocarpic perennial *Heracleum mantegazzianum* (Apiaceae) in its native and invaded distribution ranges. *American Journal of Botany*. 2006. № 93 (7). P. 1018–1028.
- Protopopova V. V., Shevera M. V., Mosyakin S. L. Deliberate and unintentional introduction of invasive weeds: A case study of the alien flora of Ukraine. *Euphytica*. 2006. № 148. P. 17–33.
- Protopopova V., Shevera M. *Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier in Ukraine. The Ecology and Management of the Giant Alien *Heracleum mantegazzianum*. *Final International Workshop of the «Giant Alien»*: Programme and Proceedings, Giessen. 2005. P. 21–23.
- Pyšek P., Richardson D. M., Jarosík V. Who cites who in the invasion zoo: insights from an analysis of the most highly cited papers in invasion ecology. *Preslia Journal*. 2006. № 78. P. 437–468.
- Rejmánek M., Richardson D. M., Higgins S. I., Pitcairn M. J., Grotkopp E. Ecology of invasive plants: state of the art. *Invasive alien species: searching for solutions*. Washington, 2005. P. 104–161.
- Remeniuk S. O., Moshkivska S. V. Наан development of environmental monitoring ways to Cow Parsnip Sosnowski residential area. *East European Scientific Journal*. 2015. № 2 (3). C. 91–94.
- Richardson D. M., Pyšek P. Plant invasions: merging the concepts of species invasiveness and community invasibility. *Progress in Physical Geography*. 2006. № 30. P. 409–431.
- Simpson M., Prots B., Vykhov B. Modeling of the invasive plant distribution: case study of Sosnowski's hogweed *Heracleum sosnowskyi* Manden in the Ukrainian Carpathian Mts. *Біологічні системи*. 2011. Т. 3, вип. 1. С. 80–89.
- Tiley G. E. D., Dodd F. S., Wade P. M. Biological flora of the British Isles. 190. *Heracleum mantegazzianum* Sommier et Levier. *Journal of Ecology*. 1996. № 84. P. 297–319.

REFERENCES

- Anibaba, Q. A., Dyderski, M. K., & Jagodziński, A. M. (2022). Predicted range shifts of invasive giant hogweed (*Heracleum mantegazzianum*) in Europe. *Science of the Total Environment*, 825.
- Bahatska, T. S. (2008). Novi mistseznakhodzhennia zanosnykh roslyn Artemisia argyi Leveillie et Vaniot i Heracleum sosnowskyi Manden na berehakh kyivskykh vodoim [New locations of the invasive plants *Artemisia argyi* Leveillie et Vaniot and *Heracleum sosnowskyi* Manden. on the banks of Kyiv water bodies]. *Ukrainskyi botanichnyi zhurnal [Ukrainian Botanical Journal]*, 65, 4, 535-543 [in Ukrainian].
- Brummitt, R. K. (1968). *Heracleum* L. *Cambridge University Press*, 2, 365-366
- Burda, R. I. (2007). Nebezpeka roslynnykh invazii u Holosiiivskomu lisi ta zakhody shchodo yikh zapobihannia [The danger of dew invasions in Gholosia varies according to the circumstances in which they are prevented]. In *Ekolohiia Holosiiivskoho lisu [Ecology of Holosiiivskyi forest]* (pp. 42-60). Kyiv: Feniks [in Ukrainian].
- Burda, R. I. (2005). Porivnialnyi analiz lokalnykh fitobiot v otsintsi ahrobioriznomanitnosti. [Comparative analysis of local phytobiota in agrobiodiversity assessment]. In *Ahrobioriznomanittia Ukrainy: teoriia, metodolohiia, indykatory, pryklady [Agrobiodiversity of Ukraine: theory, methodology, indicators, examples]* (Vol. 2, pp. 165-194). Kyiv: ZAT "Nichlava" [in Ukrainian].
- Cox, G. W. (2004). *Alien species and evolution: the evolutionary ecology of exotic plants, animals, microbes, and interacting native species*. Island Press.
- Cuddington, K., Sobek-Swant, S., Drake, J., Lee, W., & Brook, M. (2022). Risks of giant hogweed (*Heracleum mantegazzianum*) range increase in North America. *Biological Invasions*, 1-16.
- Follak, S., Eberius, M., Essl, F., Fördös, A., Sedlacek, N., & Trognitz, F. (2018). Invasive alien plants along roadsides in Europe. *EPPO Bulletin*, 48 (2), 256-265.

- Gubar, L., & Koniakin, S. (2021). Populations of and (*Apiaceae*) in Kyiv (Ukraine). *Folia Oecologica*, 48 (2), 215-228.
- Gudžinskas, Z., & Kazlauskas, M. (2022). The first record of *Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier (*Apiaceae*) in Lithuania. *Bioinvasions records*, 11 (2), 320-329.
- Jahodová, Š., Fröberg, L., Pyšek, P., Geltman, D., Trybush, S., & Karp, A. (2007). Taxonomy, identification, genetic relationships and distribution of large *Heracleum* species in Europe. In *Ecology and management of giant hogweed (Heracleum mantegazzianum)* (pp. 1-19). Wallingford UK: CABI.
- Jahodová, Š., Trybush, S., Pyšek, P., Wade, M., & Karp, A. (2007). Invasive species of *Heracleum* in Europe: an insight into genetic relationships and invasion history. *Diversity and Distributions*, 13 (1), 99-114.
- Khom'iak, I. V., Demchuk, N. S., Kotsiuba, I. Yu., Yastrebova, Ya. V. (2019). Ekolohotsetnotychna kharakterystyka populatsii *Heracleum sosnowskyi* Manden na terytorii Tsentralnoho Polissia [Ecological and coenotic characteristics of *Heracleum sosnowskyi* Manden population in Central Polissya]. *Ekolohichni nauky [Environmental Sciences]*, 2 (24), 126-129 [in Ukrainian].
- Korsun, O. S. (2022). Istoriia zanesennia ta doslidzhennia vydiv rodu *Heracleum* L. u flori Ukrainy [History of introduction and research of species of the genus *Heracleum* L. in the flora of Ukraine]. In *Zbirnyk naukovykh prats molodykh vchenykh Kam'ianets-Podilskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Ohienka [Collection of scientific works of young scientists of Kamenetz-Podolsk National University named after Ivan Ogienko]*, 13, 38-40 [in Ukrainian].
- Kotov, M. I. (1955). Borshchevyk – *Heracleum* L. [Hogweed – *Heracleum* L.]. In *Flora URSS [Flora of the Ukrainian SSR]* (Vol. 7, 607-610). Kyiv: AN SSSR [in Ukrainian].
- Liubinska, L. H., & Yuhlichek, L. S. (2017). *Flora Khmelnychchyny. Khmelnytskyi [Flora of Khmelnytskyi region]*. Khmelnytsky [in Ukrainian].
- Lukash, O. V., & Zav'ialova, L. V. (2003). *Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier (*Apiaceae*) na Chernihiv'skomu Polissi [*Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier (*Apiaceae*) in Chernihiv Polissya]. *Ukrainskyi botanichniy zhurnal [Ukrainian Botanical Journal]*, 5, 561-566 [in Ukrainian].
- Moravcová, L., Perglová, I., Pyšek, P., Jarošík, V., & Pergl, J. (2005). Effects of fruit position on fruit mass and seed germination in the alien species *Heracleum mantegazzianum* (*Apiaceae*) and the implications for its invasion. *Acta Oecologica*, 28 (1), 1-10.
- Mykhailiuk, I. M., Halahan, O. K., & Dukh, O. I. (2017). Ekobiolohichni zahrozy poshyrennia vydiv rodu *Heracleum* na terytorii mista Kremetsia Ternopil'skoi oblasti [Ecobiological threats to the distribution of species of the genus *Heracleum* in the city of Kremenets, Ternopil region]. *Ukrainskyi ekolohichniy zhurnal [Ukrainian Environmental Journal]*, 4, 506-510. DOI: https://doi.org/10.15421/2017_1524. [in Ukrainian].
- Nielsen, C., Ravn, H. P., Nentwig, W., & Wade, M. (2005). *The Giant Hogweed Best Practice Manual. Guidelines for the management and control of an invasive weed in Europe*. Denmark: Forest & Landscape.
- Novak, N., Novak, M., Barić, K., Šćepanović, M., & Ivić, D. (2018). Allelopathic potential of segetal and ruderal invasive alien plants. *Journal of Central European Agriculture*, 19 (2), 408-422.
- Oitsius, L. V., Volovyk, H. P., Lysytsya, A. V., & Doletskyi, S. P. (2020). Distribution of adventive species *Solidago canadensis*, *Phalacrolooma annuum*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Heracleum sosnowskyi* in phytocenoses of Volyn'Polissya (Ukraine). *Biosystems Diversity*, 28 (4), 343-349.
- Onyshchenko, V. A., Pryadko, O. I., Virchenko, V. M., Arap, R. Y., Orlov, O. O., & Datsyuk, V. V. (2016). *Sudynni roslyny i mokhopodibni Holosiivskoho natsionalnoho pryrodnoho parku*

- [*Vascular plants and bryophytes of the Holosiivskiy National Nature Park*]. Kyiv: Alterpress [in Ukrainian].
- Page, N. A., Wall, R. E., Darbyshire, S. J., & Mulligan, G. A. (2006). The biology of invasive alien plants in Canada. 4. *Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier. *Canadian Journal of Plant Science*, 86 (2), 569-589.
- Pashkevych, N. (2018). Ruderalna roslynnist selyshcha-kurortu Skhidnytsia (Lvivska oblast, Ukraina) [Ruderal vegetation of Skhidnytsia village-resort (Lviv region, Ukraine)]. *Biologichni studii [Studia Biologica]*, 2, 63-76 [in Ukrainian].
- Pergl, J., Perglová, I., Pyšek, P., & Dietz, H. (2006). Population age structure and reproductive behavior of the monocarpic perennial *Heracleum mantegazzianum* (Apiaceae) in its native and invaded distribution ranges. *American Journal of Botany*, 93 (7), 1018-1028.
- Prokudin, Y. N. (Ed.). (1987). *Opredelitel vysshikh rasteniy Ukrainyi [Determinant of higher plants of Ukraine]*. Kiev: Naukova dumka [in Ukrainian].
- Protopopova, V. V., & Shevera, M. (2006). *Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier in Ukraine. The Ecology and Management of the Giant Alien *Heracleum mantegazzianum*. *Final International Workshop of the "Giant Alien"*. Programme and Proceedings. Giessen, 21-23.
- Protopopova, V. V., & Shevera, M. V. (2010). *Nebezpechni bur'iany. Biologichni zabrudniuvachi dovkillia m. Kyieva [Dangerous weeds. Biological pollutants in the environment of Kyiv]*. Kyiv: TOV "Polighraf-Ekspres" [in Ukrainian].
- Protopopova, V. V., Shevera, M. V., & Mosyakin, S. L. (2006). Deliberate and unintentional introduction of invasive weeds: A case study of the alien flora of Ukraine. *Euphytica*, 148, 17-33.
- Pysek, P., & Richardson, D. M. (2006). Who cites who in the invasion zoo: insights from an analysis of the most highly cited papers in invasion ecology. *Preslia Journal*, 78, 437-468.
- Rejmánek, M., Richardson, D. M., Higgins, S. L., Pitcairn, M. J., & Grotkopp, E. (2005). Ecology of invasive plants: state of the art. Invasive alien species: a new synthesis. *Invasive alien species: searching for solutions*, 104-161.
- Remeniuk, S. O., & Moshkivska, S. V. (2015). Haah development of environmental monitoring ways to Cow Parsnip *Sosnowski* residential area. *East European Scientific Journal*, 2 (3), 91-94.
- Richardson, D. M., & Pyšek, P. (2006). Plant invasions: merging the concepts of species invasiveness and community invasibility. *Progress in physical geography*, 30 (3), 409-431.
- Shuvar, I. A., & Hudz, V. P., (2013). *Osoblyvo nebezpechni roslyny Ukrainy: navch. posib. [Particularly dangerous plants of Ukraine: a study guide]*. Kyiv: Tsentru uchbovoi literatury [in Ukrainian].
- Simpson, M., Prots, B., & Vykhov, B. (2011). Modeling of the invasive plant distribution: case study of *Sosnowski's* hogweed *Heracleum sosnowskyi* Manden. in the Ukrainian Carpathian Mts. *Biologichni systemy [Biological systems]*, 3, 1, 80-89.
- Strateichuk I. R., Optasiuk O. M. (2017). Populiatsiini osoblyvosti vydiv rodu *Heracleum* L. u flori mista Sniatyn Ivana-Frankivskoi oblasti [Population features of species of the genus *Heracleum* L. in the flora of Sniatyn, Ivano-Frankivsk region]. In *Rehionalni problemy vyvchennia i zberezhenia bioriznomanittia [Regional Challenges of Biodiversity Study and Conservation]* (pp. 113-114). Chernivtsi [in Ukrainian].
- Tiley, G. E., Dodd, F. S., & Wade, P. M. (1996). *Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier. *Journal of Ecology*, 84(2), 297-319.
- Uranov, A. A. (1975). Vozrastnoy spektr fitotsenopulyatsiy kak funktsiya vremeni i energeticheskikh volnovykh protsessov [The age spectrum of cenopopulations as function of the time and power wave processes]. *Biologicheskije nauki [Biological sciences]*, 2, 7-34 [in Russian].

- Vykhor, B. I., & Prots, B. H. (2012). Borshchivnyk Sosnovskoho (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) na Zakarpatti: ekolohiia, poshyrennia ta vplyv na dovkillia [Sosnowski's hogweed (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) in Transcarpathia: ecology, distribution and environmental impact]. *Biologichni studii [Biological studios]*, 6 (3), 185-196. [in Ukrainian].
- Zav'ialova, L. V. (2017). Vydy invaziinykh roslyn, nebezpechni dlia pryrodnoho fitoriznomanittia ob'ektiv pryrodno-zapovidnoho fondu Ukrainy [Species of invasive plants dangerous for the natural phytodiversity of the objects of the nature reserve fund of Ukraine]. *Biologichni systemy [Biological systems]*, 9 (1), 87-107 [in Ukrainian].
- Zlobyn, Yu. A. (2018). Alhorytm otsinky zhyttiezdatnosti roslynnykh osobyn i struktury zhyvuchosti fitopopuliatsii [An algorithm for assessing the viability of plant individuals and the structure of phytopopulations]. *Botanichnyi zhurnal [Botanical Journal]*, 14, 213-226 [in Ukrainian].

O. S. Korsun

Kamianets-Podilskyi Ivan Ohienko National University

PECULIARITIES OF ONTOGENY OF HERACLEUM MANTEGAZZIANUM SOMMIER & LEVIER. ON THE TERRITORY OF KAMENETZ REGION

*The article deals with the peculiarities of the ontogeny of plants of the *Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier species. The sequence of the ontogenetic cycle of plants is analyzed and characterized. The age spectra of *H. mantegazzianum* populations in the Kamianets region were studied. To study the ontogenetic structure of populations, 5 experimental plots of 10 m² were laid out. It was established that the ontogeny of *H. mantegazzianum* is represented by 6 ontogenetic states: seedlings (p), juveniles (j), imatures (im), virgin (v), generative (g) and senescents (s). According to the ontogenetic structure, the cenopopulations of all plots are characterized as normal, full-membered. The maximum of the age spectrum falls on seedlings (73,7%, site 3). The age spectrum of all studied populations was determined as left-handed, probably due to the high seed productivity of the species. The average population density for each study site was determined. The analysis showed that the average density varies from 12 to 17 individuals per 1 m². The highest number of plants was observed in plots 3 and 5, while in other plots the ratio of the number of plants is relatively the same.*

Keywords: *Heracleum mantegazzianum*, age spectrum, ontogenetic cycle, invasive populations, Kamianets region.

Надійшла до редакції 10.09.2022

УДК 577.34

DOI <https://doi.org/10.33989/2022.8.2.285318>

М. А. Юзик

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнко
вул. І. Огієнко, 63, Кам'янець-Подільський, Хмельницька область, 32300,
Україна

yuzuk.mykola@gmail.com

ORCID 0000-0002-7367-524X

ВПЛИВ γ -ОПРОМІНЕННЯ НА ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ ТА РІСТ ПРОРОСТКІВ *GYP SOPHILA* *THYRAICA* *KRASNOVA* (*CARYOPHYLLACEAE*)

Проведено аналіз лабораторної схожості та енергії проростання насіння *Gypsophila thyraica* Krasnova s. str. – рідкісного, реліктового, подільського ендемічного виду. Насіння опромінювали малими дозами (5, 15, 30 Гр) гамма-випромінювання (^{60}Co) і пророщували у лабораторних умовах протягом 14 днів у двократному повторі. Встановлено, що насіння *G. thyraica*, опромінене γ -променями, переважає за швидкістю проростання і подальшого росту та кількістю проростків. Встановлено стимулюючу дію на схожість, енергію проростання насіння і розвиток проростків при γ -опроміненні дозами 15 і 30 Гр. Енергія проростання в усіх опроміненних зразків невисока, у контрольному неопроміненному варіанті не визначалась у зв'язку з відсутністю пророслого насіння. Аналіз морфометричних показників теж показав позитивну динаміку: в опроміненних зразках збільшувалися загальні розміри проростків (у 5-6 разів у порівнянні з контрольним зразком), практично відсутні пригнічені особини, тоді як у контрольних зразків ріст сповільнений, насіння частіше не розвивалося, навіть після початку проростання. Загалом, результати 1 і 2 проб є подібними і підтверджують висновок, про стимулюючу дію на насіння низьких доз γ -опромінення.

Ключові слова: *Gypsophila thyraica*, рідкісний вид, насіння, γ -опромінення, енергія проростання, лабораторна схожість

Вступ. Вивчення адаптаційних можливостей рослин до різних по своїй природі стрес-факторів актуальне для прогнозування стійкості функціонування екосистем в умовах нестабільного середовища, при виникненні антропогенного навантаження в цілому та радіації зокрема. Значна кількість робіт присвячена дослідженню радіочутливості рослинних організмів (Гродзинський, 2005; Hussain et al., 2017; Jaipr N. et al., 2019; Юзик та ін., 2021; Taher et.al., 2022), при цьому основна увага приділяється культурним видам. Разом з тим, питання впливу іонізуючого випромінювання на дикорослі види рослин, які є важливим компонентом біосфери, залишається недостатньо вивченим.

Іонізуюче випромінювання містить достатню кількість енергії для витіснення електронів на орбіті атома та спричиняє його іонізацію (Ward, 1988). Може виникати в природі як космічні промені галактик та сонячне випромінювання, від розпаду ядер радіоактивних матеріалів, які переважно є ізотопами урану, радію, цезію, кобальту, калію та свинцю. Штучні джерела іонізуючих випромінювань використовуються для промислових і медичних цілей (наприклад, ^{60}Co або ^{137}Cs), при випробовуванні ядерної зброї, в роботі атомних станцій.

Відомо, що часто одні і ті ж дози іонізуючого опромінення викликають діаметрально протилежні відповіді у різних організмів. Насіння, яке знаходиться в стані спокою, стабільніше до дії іонізуючого випромінювання, ніж дорослі рослини. У зв'язку з цим важливо з'ясувати, як γ -опромінення насіння в малих дозах позначається на подальшому розвитку рослин на початкових етапах онтогенезу.

Одним з етапів вивчення рідкісних видів є з'ясування можливостей адаптації рослин до змінених умов. Об'єктом дослідження є *Gypsophila thyratica* Krasnova s. str. – рідкісний подільський ендемічний вид, релікт (Червона книга України, 2009; Заверуха, 1986; Крицька, 1998). Розмноження рослин відбувається виключно генеративним способом, тому виживання популяції визначається саме збереженням життєздатності насіння. Насіння з низьким відсотком схожості спричиняє зміну демографічного складу популяції (Федорончук, 2006; Насіннезнавство..., 2011), зокрема, знижується кількість проростків, що особливо небезпечно для раритетних видів. Тому актуальним є аналіз впливу різних чинників передусім на насінневе відтворення виду.

Матеріали і методи дослідження. Насінневий матеріал виду відібрано в умовах заказника «Вербецькі Товтри» (Хмельницька область) у 2020-2021 рр. опромінення насіння проводили на установці «Исследователь РХ-γ-30» гамма-квантами (^{60}Co) (Науково-дослідний інститут хімії при Харківському національному університеті імені В. Н. Каразіна). Потужність дози джерела становила 36 Гр/хв.

Лабораторну схожість та енергію проростання визначали в лабораторних умовах методом пророщування, який дозволяє визначити кількість насінин у відсотках, здатних утворювати добрі і пропорційно розвинуті, цілі, здорові або ж з незначними дефектами проростки за оптимальних умов пророщування за загальноприйнятими методиками (Насіннезнавство..., 2011; Насіння..., 2003). Експеримент тривав 14 днів і повторювався двічі (проба 1-2). У кожній пробі аналізувалося по 200 насінин, які розподілені по 50 шт. у чотири варіанти з різними дозами опромінення: В. 1 – 5 Гр, В. 2 – 15 Гр, В. 3 – 30 Гр, В. 4 – контрольна неопромінювана група (рис. 1).



Рис. 1. Перший день пророщування насіння *Gypsophila thyratica* у різних варіантах опромінення

Після початку проростання, щодня підраховувалась кількість нормальних та аномальних пророслих насінин, на четвертому-шостому дні вимірювалась довжина проростків, на четвертий день обчислювалася енергія проростання насіння у відсотках до висіяної проби у кожному варіанті. Насіння вважалось пророслим, якщо мало розвинутий головний зародковий корінець, розміром не менше, ніж довжина (діаметр) насінини. Статистичну обробку результатів дослідження здійснено за загальноприйнятими методиками (Приседський, 1999).

Результати та їх обговорення. Одним із видів іонізуючого випромінювання є гамма-випромінювання, яке залежно від дози радіації, викликає різні біологічні ефекти, такі як інгібування, стимуляцію, мутацію або загибель клітин. У даний час вплив іонізуючого випромінювання на рослини більш відомий при гострих високих дозах, оскільки, безпосередньо після ядерних катастроф (наприклад, Чорнобиль і Фукусіма), проведено багато польових досліджень, контрольованих польових досліджень з використанням точкових джерел, лабораторних експериментальних досліджень з використанням гострих високих доз (більшість з яких були використані для індукції мутації з метою покращення врожаю). У цих дослідженнях різні рослини по-різному реагують на різні дози гамма-опромінення, менші дози (<100 Гр) загалом стимулюють ріст і розвиток рослин, у той час як летальні/гальмівні ефекти спостерігалися при більш високих дозах (>200 Гр) (Atteh, Adeyeye, 2022).

Вплив гамма-випромінювання на врожай було доведено дослідниками з усього світу. Повідомляється, що низькі дози стимулюють ріст рослин, підвищують схожість насіння. Так, існують дані, що низькі дози гамма-випромінювання підвищують відсоток схожості та стимулюють ріст розсади *Lathyrus chrysanthus* Boiss. (Beyaz et al., 2016); *Cucumis sativus*, *Abelmoschus esculentus* (Jaipr N. et al., 2019); томатів (Wiendl та ін., 2013); кількість коренів, масу розсади, відсоток схожості та час проростання *Helianthus annuus* L. (Hussain F. et al., 2017); стимулюють фізіологічні параметри *Zea mays* L., *Lactuca sativa* var. *capitata* L. (Marcu et al., 2013 а, б); покращують морфологічні ознаки *Oryza sativa* L., *Phaseolus mungo* L. (Maity et al., 2005) тощо.

З іншого боку, деякі дослідження показують, що радіоактивна стимуляція має тимчасовий ефект. Вважається, що різниця в результатах радіоактивної активації обумовлена впливом різних факторів: біологічні властивості матеріалу, що піддається дії радіації і його фізіологічний стан; зовнішні фактори, такі як вологість, температура, освітлення; термін зберігання до і після опромінення; потужність доз опромінення; родючість ґрунту та генотип (Taher et al., 2022).

Таким чином, рослини можуть піддаватися впливу природного фону і антропогенних джерел (Beresford et al., 2011), що спричиняють порушення нормальних процесів і функціонування клітини (Chaudhuri, 2002; Kim et al., 2004; Ling et al., 2008), а через статичний спосіб життя рослин, вони не можуть уникнути більшості цих екологічних стресів. Іонізуюче випромінювання може порушити деякі регулярні моделі розвитку в зелених рослинах, а також інші процеси, які можуть викликати морфологічні зміни клітин, які в основному виражаються як морфогенетичні риси. Однак ефект цих опромінь залежить від кількох факторів, які пов'язані з певними характеристиками рослин (наприклад, стадія розвитку, фізіологічні умови, індивідуальні особливості видів) або з радіацією – доза, якість і тривалість впливу (Majeed et al., 2017), а також з різноманітними екологічними факторами (Jan et al., 2011; Kim, et al. 2011).

Інформації щодо проведення подібних досліджень стосовно дикорослих раритетних представників флори України нами не відмічено. Дана стаття є продовженням серії публікацій, присвяченим аналізу впливу іонізуючих і неіонізуючих випромінювань на репродуктивну сферу рідкісних рослин (Юзик та ін., 2020, 2021; Юзик, 2022).

Проведено аналіз лабораторної схожості та енергії проростання насіння *G. thyratica* при передпосівному γ -опроміненні. Під час експерименту спостерігали п'ять фаз проростання насіння досліджуваного виду: водопоглинання; набухання (бубнявіння); ріст первинних корінців; розвиток проростка (паростка); становлення проростка (Юзик, 2022).

Проба № 1. Тривалість експерименту 2 тижні. Проростання опроміненого насіння у 1, 2, і 3 варіантах почалося на 5-й день з моменту закладання експерименту, у четвертому варіанті – неопромінене насіння почало проростати лише на 8 день. Лабораторна схожість насіння на кінець експерименту була низькою у всіх варіантах: у 1-му – 10%, у 2-му – 18%, у 3-му – 24%, у контрольній групі, яка не опромінювалася, найнижчою – 8%. Найбільша кількість пророслих насінин зафіксована на 7-й день після початку експерименту у 1 і 2 варіантах, тоді як у 3 і 4 варіантах – на 10-й (рис. 2). Далі проростання нового насіння практично не спостерігалось (рис. 3).

Енергія проростання насіння обчислювалася у відсотках до висіяної проби на 5-й день у кожному варіанті. У 1 варіанті вона становила 2%, у 2 і 3-му – 12%, у контрольному – проростання на той момент не зафіксоване (0%). Починаючи з сьомого дня у 2 і 3 варіантах окремі проростки почали відділятися від насіння, перейшовши у «фазу двох листочків».

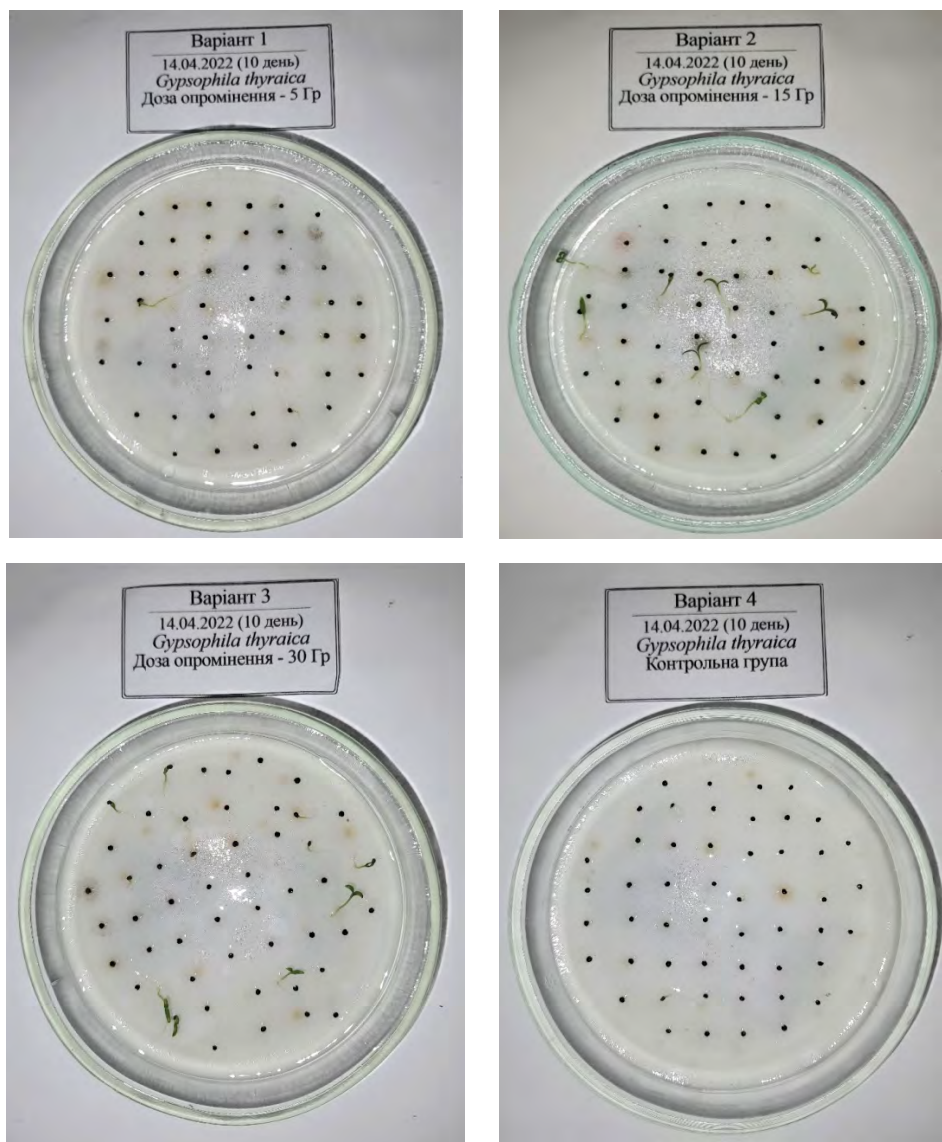


Рис. 2. Десятий день проростання насіння *Gypsophila thuraica* у різних варіантах опромінення

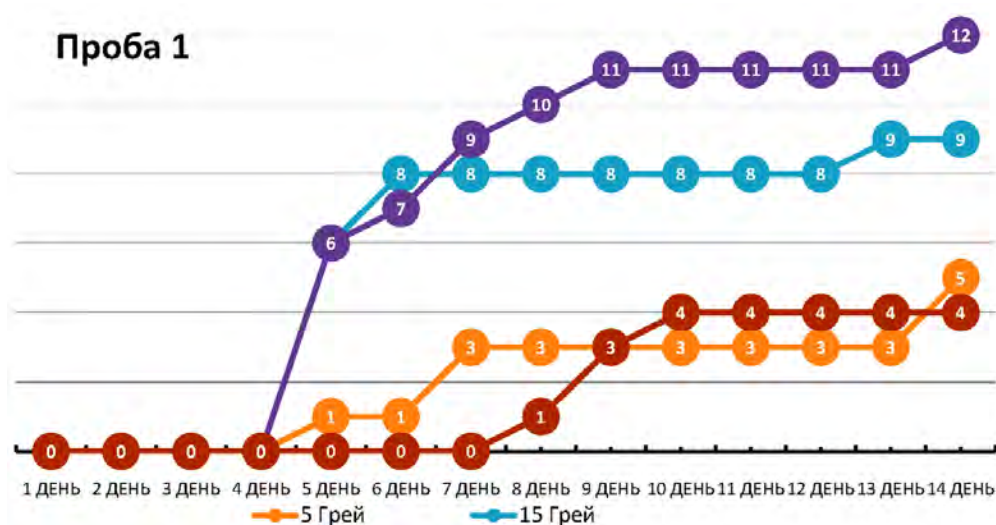


Рис. 3. Кількість пророслих насінин *Gypsophila thuraica* при різних дозах передпосівного γ -опромінення. Проба насіння 1

Вимірювання довжини проростків на 5-7 дні експерименту свідчить про незначні відхилення в розмірах і швидкості розвитку рослин у різних варіантах опромінення. Загалом, у 1 варіанті середня довжина проростків збільшилася від 2 до 4,8 мм, у другому – від 1,8 до 8,7 мм, у третьому – від 1,3 до 6,0 мм. У контрольному варіанті вимірювання не проводилося, у зв'язку з відсутністю пророслого насіння.

Загалом у всіх варіантах спостерігається низька інтенсивність проростання насіння. Проте, опромінені зразки в порівнянні з неопроміненними, мали вищі показники швидкості, енергії проростання та лабораторної схожості насіння. Найкращими показниками характеризувалися другий і третій варіанти (доза опромінення 15 і 30 Гр), тоді як показники першого варіанту (5 Гр) були наближеними до контрольного неопроміненого зразка.

Проба насіння № 2. У другій пробі проростання насіння розпочалося на третій день, але тільки у 1 і 3 варіантах (рис. 4). На четвертий день проростки з'явилися також у другому варіанті і лише на шостий день – у четвертому неопроміненому.

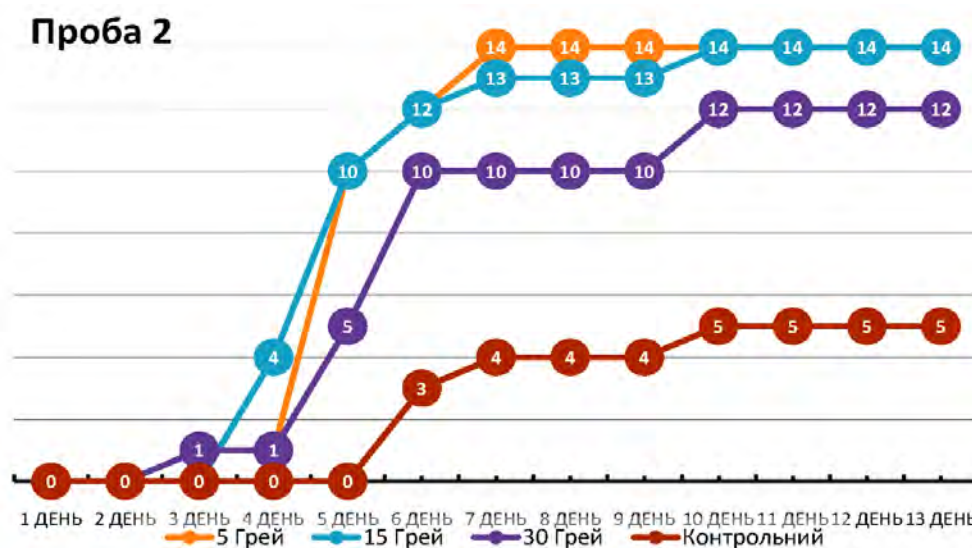


Рис. 4. Кількість пророслих насінин *Gypsophila thyratica* при різних дозах передпосівного γ -опромінення. Проба насіння 2.

На п'ятий день спостерігається різке збільшення пророслих насінин у 1-3 варіантах (рис. 4). Енергія проростання насіння проаналізована теж на 5 день і становила в першому і другому варіантах – 20% (по 10 проростків), у варіанті 3 – 10% (5 проростків), у варіанті 4 – не визначалася, у зв'язку з відсутністю пророслого насіння. Встановлено, що інтенсивне проростання насіння спостерігалось до восьмого дня включно в опроміненіх зразків і до десятого – у контрольних. Так, станом на восьмий день у В.1. проросло 14 насінин, у В. 2. – 13, у В. 3 – 10; у В. 4 – 4, усі проростки перейшли у фазу «двох листочків» та відділилися від насінин. Надалі процес проростання різко сповільнився. У варіанті 1 не проросло більше жодної насінини, загальна кількість на кінець експерименту становила 14 проростків (28%). У варіанті 2 загальна кількість пророслих насінин склала 14 проростків (28%), у варіанті 3 – 12 проростків (24%), у варіанті 4 – 5 проростків (10%). Через тиждень після закінчення експерименту, на 21 день, зафіксовано ще три пророслих насінини у третьому варіанті, насіння в інших варіантах залишилося без змін.

Проаналізовано також довжину насінневих проростків *G. thyratica* на 4-5-6 дні після γ -опромінення у різних варіантах. За результатами аналізу кількісних параметрів проростків їхня середня довжина з п'ятого по сьомий дні змінювалася у 1-4 варіантах наступним чином: В. 1 – 2,8-4,6 мм; В. 2 – 2,0-3,4 мм; В. 3 – 1,0-3,9 мм; В. 4 – 0,7-1,0. Загалом, проростки у 1-3 варіантах, характеризувалися інтенсивнішим ростом первинних корінців та потужнішим загальним розвитком, у порівнянні з контрольним неопроміненим зразком.

Висновки. У результаті проведеного дослідження встановлено, що насіння, опромінене γ -променями, переважає за швидкістю проростання і подальшого росту, кількістю проростків, а також за його якістю (рівномірні сходи, відсутні аномальні проростки). Встановлено стимулюючу дію на схожість, енергію проростання насіння і розвиток проростків *G. thuraica* при γ -опроміненні дозами 15 і 30 Гр. Енергія проростання в усіх опроміненних зразків невисока, проте у неопроміненних не визначалась взагалі, оскільки проростання насіння почалося значно пізніше. Аналіз морфометричних показників теж показав позитивну динаміку: в опроміненних зразках збільшуються загальні розміри проростків (у 5-6 разів у порівнянні з контрольним зразком), практично відсутні пригнічені особини, тоді як у контрольних зразків ріст сповільнений, насіння частіше не розвивалося, навіть після початку проростання. Загалом, результати 1 і 2 проб є подібними і підтверджують висновок про стимулюючу дію на насіння низьких доз γ -опромінення.

ЛІТЕРАТУРА

- Гродзинський Д. М. Парадигми сучасної радіобіології. *Проблеми безпеки атомних електростанцій і Чорнобиля*. 2005. Вип. 3, ч. 2. С. 9–16.
- Гродзинський Д. М. Радіаційний гормезис – ретроспектива і сучасність. *Проблеми безпеки атомних електростанцій і Чорнобиля*. 2005. Вип. 3, ч. 2. С. 17–30.
- Заверуха Б. В. Флора Волино-Подолії і її генезис. Київ : Наукова думка, 1985. 192 с.
- Крицька Л. І. Ендемізм флори степів та вапнякових відслонень правобережного злакового степу. *Укр. ботан. журн.* 1998. Т. 45, № 4. С. 15–19.
- Насіннезнавство та методи визначення якості насіння сільськогосподарських культур : навч. посіб. / за ред. С. М. Каленської. Вінниця : ФОП Данилюк, 2011. 322 с.
- Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості: ДСТУ-4138-2002 [Чинний від 01-01-2004]. Київ : Держспоживстандарт України, 2003. 173 с.
- Приседський Ю. Г. Статистична обробка результатів біологічних експериментів. Донецьк : Кассіопея, 1999. 210 с.
- Федорончук М. М. Родина *Caryophyllaceae* Juss. у флорі України: систематика, географія, історія розвитку. Київ, 2006. 42 с.
- Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я. П. Дідуха. Київ : Глобалколсалтинг, 2009. 900 с.
- Юзик М. А. Особливості проростання насіння *Gypsophila thuraica* Krasnova (*Caryophyllaceae*) внаслідок передпосівної дії малих доз γ -опромінення. *Молодь і поступ біології* : збірник тез доповідей XVIII Міжнар. наук. конф. студентів і аспірантів, присвяченої 195-річчю від дня народження Юліуса Планера (м. Львів, 6-7 жовт. 2022 р.). Львів : СПОЛОМ, 2022. С. 5–56.
- Юзик М. А., Любінська Л. Г., Оптасюк О. М., Григорчук І. Д. Сучасні тенденції досліджень впливу γ -випромінювання та ультрафіолетового випромінювання на рослини. *Біологія та екологія*. 2021. Т. 7, № 1. С. 56–63. DOI: <https://doi.org/10.33989/2021.7.1.243446>
- Юзик М., Оптасюк О., Бобров О., Лісова У. Аналіз насінневої схожості *Gypsophila thuraica* Krasnova (*Caryophyllaceae*) під впливом ультрафіолетового випромінювання. *Природа Поділля: вивчення, проблеми збереження* : матеріали наук.-практ. конф., присвяченої 30-річчю природного заповідника «Медобори» (Гримайлів, 20-21 серп. 2020 р.). Тернопіль : Підручники і посібники, 2020. С. 352–357.
- Atteh A., Adeyeye A. Effect of Low Gamma Irradiation on the Germination and Morphological Characteristics of Broad Beans (*Vicia faba* L.), Mung Beans (*Vigna radiata* L.), and Peas (*Pisum sativum* L.) Seedlings. *Natural Resources*. 2022. Vol. 13, № 5. P. 105–125. DOI: <https://doi.org/10.4236/nr.2022.135008>
- Beresford N. A., Copplestone D. Effects of Ionizing Radiation on Wildlife: What Knowledge Have We Gained between the Chernobyl and Fukushima Accidents? *Integrated Environmental Assessment and Management*. 2011. Vol. 7. P. 371–373. DOI: <https://doi.org/10.1002/ieam.238>

- Beyaz R., Kahramanogullari C. T., Yildiz C., Darcin E. S., Yildiz M. The effect of gamma radiation on seed germination and seedling growth of *Lathyrus chrysanthus* Boiss. under in vitro conditions. *J. Environ. Radioact.* 2016. P. 162–163, 129–133. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2016.05.006>
- Chaudhuri S. K. A Simple and Reliable Method to Detect Gamma Irradiated Lentil (*Lens culinaris* Medik.) Seeds by Germination Efficiency and Seedling Growth Test. *Radiation Physics and Chemistry*. 2002. Vol. 64. P. 131–136. DOI:
- Hussain F., Iqbal M., Shah S. Z., Qamar M. A., Bokhari T. H., Abbas M., Younus M. Sunflower germination and growth behavior under various gamma radiation absorbed doses. *Acta Ecol. Sin.* 2017. Vol. 37, № 1. P. 48–52. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chnaes.2016.09.009>
- Jaipo N. et al. Low dose gamma radiation effects on seed germination and seedling growth of cucumber and okra. *Journal of Physics*. 2019. Conference Series 1380. 012106. DOI: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1380/1/012106>
- Jan S., Parween, T., Soddiqi, T., Uzzafar M. Effect of Gamma Radiation on Morphological, Biochemical, and Physiological Aspects of Plants and Plant Products. *Environmental Reviews*. 2011. Vol. 20. P. 17–39. DOI: <https://doi.org/10.1139/a11-021>
- Kim J., Baek M., Chung B.Y., Wi, S. G., Kim J. Alterations in the Photosynthetic Pigments and Antioxidant Machineries of Red Pepper (*Capsicum annuum* L.) Seedlings from Gamma-Irradiated Seeds. *Journal of Plant Biology*. 2004. Vol. 47. P. 314–321. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF03030546>
- Kim J., Moon Y. R., Lee M. H., Kim J. H., Wi S. G., Park B., Kim, C. S., Chung B. Y. Photosynthetic Capacity of Arabidopsis Plants at the Reproductive Stage Tolerates γ Irradiation. *Journal of Radiation Research*. 2011. Vol. 52. P. 441–449. DOI: <https://doi.org/10.1269/jrr.10157>
- Ling A., Kiong, P., Lai A., Hussein S., Harun A. R. Physiological Responses of *Orthosiphon stamineus* Plantlets to Gamma Irradiation. *American-Eurasian Journal of Sustainable Agriculture*. 2008. Vol. 2. P. 135–149.
- Maity J. P., Mishr, D., Chakraborty A., Saha A., Santra S. C., Chanda S. Modulation of Some Quantitative and Qualitative Characteristics in Rice (*Oryza sativa* L.) and Mung (*Phaseolus mungo* L.) by Ionizing Radiation. *Radiation Physics and Chemistry*. 2005. Vol. 74. P. 391–394.
- Majeed A., Muhammad Z., Ullah Z., Ullah, R. Effect of Gamma Irradiation on Growth and Post-Harvest Storage of Vegetables. *PSM Biological Research*. 2017 Vol. 2. P. 30–35. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.radphyschem.2004.08.005>
- Marcu D., Cristea V., Daraban L. Dose-dependent effects of gamma radiation on lettuce (*Lactuca sativa* var. capitata) seedlings. *Int. J. Radiat. Biol.* 2013. Vol. 89, № 3. P. 219–223. DOI: <https://doi.org/10.3109/09553002.2013.734946>
- Marcu D., Damian G., Cosma C., Cristea V. Gamma radiation effects on seed germination, growth and pigment content, and ESR study of induced free radicals in maize (*Zea mays*). *J. Biol. Phys.* 2013. Vol. 39, № 4. P. 625–634. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10867-013-9322-z>
- Taher M. S., Alamrani Y. A., Hassn I. A., Aneed I. K., Kadem A. B. The influence of gamma rays and electric shock on seed germination and seedling growth in burdock plants. *Revis Bionatura*. 2022. Vol. 7, № 1. P. 30. DOI: <http://dx.doi.org/10.21931/RB/2022.07.01.30>.
- Ward J. F. DNA Damage Produced by Ionizing Radiation in Mammalian Cells: Identities, Mechanisms of Formation, and Reparability. *Progress in Nucleic Acid Research and Molecular Biology*. 1988. Academic Press, Cambridge. P. 95–125. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0079-6603\(08\)60611-X](https://doi.org/10.1016/S0079-6603(08)60611-X)
- Wiendl Toni A., Wiendl Fritz W., Franco Suely S. H., Franco Jose G., Althur Valter, Arthur Paula B. Effects of gamma radiation in tomato seeds. *INAC: international nuclear atlantic conference*. 2013. Brazil. Vol. 45. P. 36.

REFERENCES

- Atteh, A., & Adeyeye, A. (2022). Effect of Low Gamma Irradiation on the Germination and Morphological Characteristics of Broad Beans (*Vicia faba* L.), Mung Beans (*Vigna radiata* L.), and Peas (*Pisum sativum* L.) Seedlings. *Natural Resources*, 13, 5, 105-125. DOI: <https://doi.org/10.4236/nr.2022.135008>
- Beresford, N.A., & Coplestone, D. (2011). Effects of Ionizing Radiation on Wildlife: What Knowledge Have We Gained between the Chernobyl and Fukushima Accidents? *Integrated Environmental Assessment and Management*, 7, 371-373. DOI: <https://doi.org/10.1002/ieam.238>
- Beyaz, R., Kahramanogullari, C. T., Yildiz, C., Darcin, E. S. & Yildiz, M. (2016). The effect of gamma radiation on seed germination and seedling growth of *Lathyrus chrysanthus* Boiss. under in vitro conditions. *J. Environ. Radioact.* 162-163, 129-133. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2016.05.006>
- Chaudhuri, S. K. (2002). A Simple and Reliable Method to Detect Gamma Irradiated Lentil (*Lens culinaris* Medik.) Seeds by Germination Efficiency and Seedling Growth Test. *Radiation Physics and Chemistry*, 64, 131-136. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0969-806X\(01\)00467-4](https://doi.org/10.1016/S0969-806X(01)00467-4)
- Didukh, Ya. P. (Ed.). (2009). *Chervona knyha Ukrainy. Roslynnyi svit [Red Book of Ukraine. Plant world]*. Kyiv: Hlobkolsaltynh [in Ukrainian].
- Fedoronchuk, M. M. (2006). *Rodyna Caryophyllaceae Juss. u flori Ukrainy: systematyka, heohrafiia, istoriia rozvytku [Family Caryophyllaceae Juss. in the flora of Ukraine: systematics, geography, history of development]*. Kyiv [in Ukrainian].
- Hrodzynskiy, D. M. (2005a). Paradyhmy suchasnoi radiobiologii. [Paradigms of modern radiobiology]. *Problemy bezpeky atomnykh elektrostancij i Chornobylja [Safety concerns of nuclear power plants and Chernobyl]*, 3, 2, 9-16 [in Ukrainian].
- Hrodzynskiy, D. M. (2005b). Radiatsiyni hormezys – petrospektyva i suchasnist [Radiation hormesis - petrospective and modernity]. *Problemy bezpeky atomnykh elektrostancij i Chornobylja [Safety concerns of nuclear power plants and Chernobyl]*, 3, 2, 17-30 [in Ukrainian].
- Hussain, F., Iqbal, M., Shah, S. Z., Qamar, M. A., Bokhari, T. H., Abbas, M., & Younus, M. (2017). Sunflower germination and growth behavior under various gamma radiation absorbed doses. *Acta Ecol. Sin.*, 37, 1, 48-52. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chnaes.2016.09.009>
- Jaipo, N., Kosiwikul, M., Panpuang, N., & Prakrajang, K. (2019). Low dose gamma radiation effects on seed germination and seedling growth of cucumber and okra. *Journal of Physics: Conference Series* 1380, 012106, 1-5. DOI: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1380/1/012106>
- Jan, S., Parween, T., Soddiqi, T., & Uzzafar, M. (2011). Effect of Gamma Radiation on Morphological, Biochemical, and Physiological Aspects of Plants and Plant Products. *Environmental Reviews*, 20, 17-39. DOI: <https://doi.org/10.1139/a11-021>
- Kalenska, S. M. (Ed.) (2011). *Nasinnieznavstvo ta metody vyznachennia yakosti nasinnia silskohospodarskykh kultur [Seed studies and methods of determining the quality of seeds of crops]*. Vinnytsia: FOP Danyliuk [in Ukrainian].
- Kim, J., Baek, M., Chung, B. Y., Wi, S. G., & Kim, J. (2004). Alterations in the Photosynthetic Pigments and Antioxidant Machineries of Red Pepper (*Capsicum annuum* L.) Seedlings from Gamma-Irradiated Seeds. *Journal of Plant Biology*, 47, 314-321. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF03030546>
- Kim, J., Moon, Y. R., Lee, M. H., Kim, J. H., Wi, S. G., Park, B., Kim, C. S., & Chung, B. Y. (2011). Photosynthetic Capacity of Arabidopsis Plants at the Reproductive Stage Tolerates γ Irradiation. *Journal of Radiation Research*, 52, 441-449. DOI: <https://doi.org/10.1269/jrr.10157>

- Krytska, L. I. (1998). Endemizm flory stepiv ta vapniakovykh vidslonen pravoberezhnoho zlakovoho stepu [Endemic flora of steppes and limestone sections of the right-bank cereal steppe]. *Ukr. botan. Zhurn [Ukrainian Botanical Journal]*, 45, 4, 15-19 [in Ukrainian].
- Ling, A., Kiong, P., Lai, A., Hussein, S., & Harun, A. R. (2008). Physiological Responses of *Orthosiphon stamineus* Plantlets to Gamma Irradiation. *American-Eurasian Journal of Sustainable Agriculture*, 2, 135-149.
- Maity, J. P., Mishra, D., Chakraborty, A., Saha, A., Santra, S. C., & Chanda, S. (2005). Modulation of Some Quantitative and Qualitative Characteristics in Rice (*Oryza sativa* L.) and Mung (*Phaseolus mungo* L.) by Ionizing Radiation. *Radiation Physics and Chemistry*, 74, 391-394.
- Majeed, A., Muhammad, Z., Ullah, Z., & Ullah, R. (2017). Effect of Gamma Irradiation on Growth and Post-Harvest Storage of Vegetables. *PSM Biological Research*, 2, 30-35. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.radphyschem.2004.08.005>
- Marcu, D., Cristea, V., & Daraban, L. (2013). Dose-dependent effects of gamma radiation on lettuce (*Lactuca sativa* var. *capitata*) seedlings. *Int. J. Radiat. Biol.*, 89, 3, 219-223. DOI: <https://doi.org/10.3109/09553002.2013.734946>
- Marcu, D., Damian, G., Cosma, C., & Cristea, V. (2013). Gamma radiation effects on seed germination, growth and pigment content, and ESR study of induced free radicals in maize (*Zea mays*). *J. Biol. Phys.*, 39, 4, 625-634. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10867-013-9322-z>
- Nasinnia silskohospodarskykh kultur. Metody vyznachennia yakosti [Seeds of crops. Quality methods]* (2003). DSTU-4138-2002. Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy [in Ukrainian].
- Prysedskiy, Yu. H. (1999). *Statystychna obrobka rezultativ biolohichnykh eksperymentiv [Statistical processing of results of biological experiments]*. Donetsk: Kassyopeia [in Ukrainian].
- Taher, M. S., Alamrani, Y. A., Hassn, I. A., Aneed, I. K., & Kadem, A. B. (2022). The influence of gamma rays and electric shock on seed germination and seedling growth in burdock plants. *Revis Bionatura*, 7, 1, 30, 1-4. DOI: <http://dx.doi.org/10.21931/RB/2022.07.01.30>.
- Ward, J. F. (1988). DNA Damage Produced by Ionizing Radiation in Mammalian Cells: Identities, Mechanisms of Formation, and Reparability. *Progress in Nucleic Acid Research and Molecular Biology* (pp. 95-125). Academic Press, Cambridge. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0079-6603\(08\)60611-X](https://doi.org/10.1016/S0079-6603(08)60611-X)
- Wiendl, T. A., Wiendl, F. W., Franco, Suely S.H., Franco, J. G., Althur, V., & Arthur, P. B. (2013). Effects of gamma radiation in tomato seeds. *INAC: international nuclear atlantic conference*, 45, 36. Brazil.
- Yuzyk, M. A. (2022). Osoblyvosti prorostannia nasinnia *Gypsophila thyraica* Krasnova (Caryophyllaceae) vnaslidok peredposivnoi dii malykh doz γ -oprominennia [Features of seed germination *Gypsophila thyraica* Krasnova (Caryophyllaceae) due to pre-sowing action of small doses of γ -irradiation]. In *Molod i postup biolohii: zbirnyk tez dopovidei XVIII Mizhnar. nauk. konf. studentiv i aspirantiv, prysviachenoj 195-richchju vid dnia narodzhennia Yuliusa Planera [Youth and Progress of Biology: A Collection of Abstracts by XVII Intertidum. science of conf. students and graduate students, dedicated to the 195th anniversary of the birth of Julius Planer]* (pp. 5-56). Lviv: SPOLOM [in Ukrainian].
- Yuzyk, M. A., Liubinska, L. H., Optasiuk, O. M., & Hryhorchuk, I. D. (2021). Suchasni tendentsii doslidzhen vplyvu γ -vyprominiuvannia ta ultrafioletovoho vyprominiuvannia na roslyny [Modern trends in research on the effects of γ -radiation and ultraviolet radiation on plants]. *Biolohiia ta ekolohiia [Biology and ecology]*, 7, 1, 56-63. Retrieved from <https://doi.org/10.33989/2021.7.1.243446> [in Ukrainian].
- Yuzyk, M., Optasiuk, O., Bobrov, O., & Lisova, U. (2020). Analiz nasinnievoi skhozhosti *Gypsophila thyraica* Krasnova (Caryophyllaceae) pid vplyvom ultrafioletovoho vyprominiuvannia [Analysis of seed similarity of *Gypsophila thyraica* Krasnova (Caryophyllaceae) under the influence of ultraviolet radiation]. In *Pryroda Podillia: vyvchennia, problemy zberezhenia [Nature of Podillya: study, conservation problems]*:

materialy nauk.-prakt. konf., prysviachenoї 30-richchiu pryrodnoho zapovidnyka «Medobory» (pp. 352-357). Ternopil: Pidruchnyky i posibnyky [in Ukrainian].

Zaverukha, B. V. (1985). *Flora Volyno-Podolyi y ee henezys [Flora Volyno-Podolia and her genesis]*. Kyiv: Naukova dumka [in Ukrainian].

M. A. Yuzyk

Ivan Ogiyenko Kamyanets-Podilsky National University

EFFECT OF γ -IRRADIATION ON SEED GERMINATION AND GROWTH OF GYPSOPHILA THYRAICA KRASNOVA (CARYOPHYLLACEAE) SEEDLINGS

Analysis of laboratory germination and germination energy of Gypsophila thyraica Krasnova s. str. - a rare, relict, Podil endemic species. The seeds were irradiated with small doses (5, 15, 30 Gy) of gamma radiation (^{60}Co) and germinated in laboratory conditions for 14 days in two repetitions. It was established that the seeds of G. thyraica irradiated with γ -rays prevailed in terms of the rate of germination and further growth and the number of seedlings. A stimulatory effect on germination, seed germination energy and seedling development was established with γ -irradiation at doses of 15 and 30 Gy. The energy of germination in all irradiated samples is low, in the control non-irradiated version it was not determined due to the absence of germinated seeds. The analysis of morphometric indicators also showed positive dynamics: in irradiated samples, the total size of seedlings increased (by 5-6 times compared to the control sample), depressed individuals were practically absent, while in control samples growth slowed down, seeds often did not develop, even after the start of germination. In general, the results of samples 1 and 2 are similar and confirm the conclusion about the stimulating effect of low doses of γ -irradiation on seeds.

Keywords: *Gypsophila thyraica, rare species, seeds, γ -irradiation, germination energy, laboratory germination.*

Надійшла до редакції 06.07.2022

УДК 611.36+591.436

DOI <https://doi.org/10.33989/2022.8.2.285321>

Д. С. Дубінін, В. І. Шепітько

Полтавський державний медичний університет

вул. Шевченка, 23, Полтава, 36011, Україна

dmytrodubinin4@gmail.com, svi.umsa@gmail.com

ORCID 0000-0002-5547-1614

ORCID 0000-0001-5570-795X

С. І. Дубінін

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

вул. Остроградського, 2, Полтава, 36000, Україна

Dubininsi@ukr.net

ORCID 0000-0001-6203-0529

Є. В. Стецук, Н. В. Борута, О. В. Вільхова, Н. А. Улановська-Циба

stetsuk78@gmail.com, boruta.nata@ukr.net, vilhova12001@ukr.net,

ulanovskana@gmail.com

ORCID 0000-0002-4239-2618

ORCID 0000-0002-9262-8967

ORCID 0000-0002-3371-9930

ORCID 0000-0002-5093-5686

АНАЛІЗ БУДОВИ ВНУТРІШНЬОПЕЧІНКОВИХ ЖОВЧНИХ ШЛЯХІВ ССАВЦІВ ЗІ ЗМІШАНИМ ТИПОМ ХАРЧУВАННЯ

Захворювання жовчовивідної системи, такі як холецистити різної етіології, жовчнокам'яна хвороба, постхолецистектомічний синдром та холангіти, зустрічаються дедалі частіше.

На жовчнокам'яну хворобу страждає кожний десятий представник дорослого населення. Ця хвороба поширена в різних країнах світу та спостерігається тенденція до збільшення кількості хворих. Зростання захворюваності жовчовидільної системи відмічено у всіх економічно розвинених країнах, а жінки з даною патологією зустрічаються у декілька разів частіше, ніж чоловіки. Стінка внутрішньопечінкові жовчні протоки представлена двома шарами: зовнішнім – адвентеціальним і внутрішнім – слизовим. У початкових відділах вивідної системи печінки жовчні шляхи в слизовій оболонці представлені епітеліальною тканиною з базальною мембраною, яка забезпечує фізіологічну регенерацію цього шару. Середній відділ жовчовивідної системи печінки майже нічим не відрізняється від будови в початкових відділах. Деякі відмінності у будові внутрішньої оболонки все ж таки є. Спостерігаються інші форми епітеліоцитів. Зустрічаються у внутрішньопечінкових жовчних шляхів не тільки кубічні, а й призматичні епітеліоцити. Деякі відмінності в розташуванні мають ядра, які переважно містяться біля базальної поверхні, Але є і такі, у яких ядро локалізується у центрі клітини. Відділ внутрішньопечінкової жовчної протоки, який знаходиться найближче до воріт печінки, має відмінності в діаметрі і по кількості клітин внутрішньої оболонки. Епітеліоцити мають призматичну будову, а ядра переважно розташовуються на базальній поверхні, мають

видовжену форму. Без змін залишається зовнішня оболонка, в якій наявні клітини фібробластичного ряду і міжклітинна речовина з колагеновими волокнами та аморфною речовиною.

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

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

Вступ. Різноманітні патологічні процеси у жовчовивідній системі займають у клініці одне з чільних місць. При цьому постійно збільшується кількість хворих на дану патологію серед населення різних вікових груп, особливо працездатного населення (Хрустальова, 2000; Дубінін, 2013; Півняк, 1971; Філіппов, 2008; Селівестров, 2013).

Консервативне лікування холециститу та його ускладнень, досить високі показники летальності при хірургічному лікуванні, значний відсоток незадовільних наслідків лікування вимагають розробки більш ефективних методів профілактики та попередження виникнення даної групи захворювань. Профілактика захворювань шлунково-кишкового тракту обов'язково містить вивчення особливостей харчування хворих (Рудик, 2001; Хомич, 2011; Рябушко, 2015; Selman, 2013; Wybourn, 2013).

У доступній літературі є мало вивченим вплив особливостей харчування на розвиток запальних процесів у жовчовивідних протоках. При гострому холециститі запальний процес найчастіше поширюється на органи, анатомічно і функціонально, тісно пов'язані з жовчним міхуром, тобто стає зрозумілим, необхідність детальнішого вивчення даного питання. Хворий у клініці не може бути об'єктом експериментальних досліджень, тому виникає необхідність вивчити вплив різних типів харчування на представників різних класів тварин. Таким чином, це зможе допомогти у вирішенні проблеми профілактики виникнення жовчнокам'яної хвороби та ефективного лікування запальних процесів в органах гепатобіліарної системи (Акаєвський, 2009; Антіпов, 2005; Баранська, 2007; Бойко, 1999; Дубінін, 2013; Чернова, 2009; Gerzilov, 2014).

Матеріал і методи дослідження. Дослідження проведені на печінках свиней, які відбиралися від однієї породи, віком 1 рік та вагою 100-110 кг. Вивчалися стінки внутрішньопечінкових жовчовивідних проток.

У роботі використовувалися наступні методи дослідження: метод анатомічного препарування; морфометричний метод; загально-гістологічні методи дослідження (забарвлення гематоксилін-еозин).

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

Результати досліджень та їх обговорення. Внутрішня жовчовивідна система печінки свині представлена протоками, у яких є дві оболонки: внутрішня – слизова та зовнішня – адвентеційна. Внутрішня оболонка представлена епітеліоцитами кубічної та призматичної форми. Ядра у них розташовуються в центрі, та на базальній поверхні. Зовнішня оболонка представлена сполучною тканиною з клітинами фібробластичного ряду, які не зазнають змін, не залежно від розташування відносно проток жовчовивідної системи.

На початку внутрішньої жовчовивідної системи печінки свині, слизова оболонка вислана епітеліоцитами, які мають кубічну форму. Їхня кількість у середньому буде становити $17,6 \pm 1,75$. Цитоплазма має площу в середньому $180,79 \pm 24,25$ мкм. Ядра локалізуються в центрі, мають овальну форму, площа у середньому становить $65,43 \pm 4,49$ мкм. Спостерігається великий індекс Герт віга, ядро займає більшу частину цитоплазми, і ядерно-цитоплазматичне відношення становить $0,38 \pm 0,037$ мкм. Зовнішній діаметр протоки має у середньому $10,12 \pm 0,96$ мм, а внутрішній – $2,95 \pm 0,22$ мм.

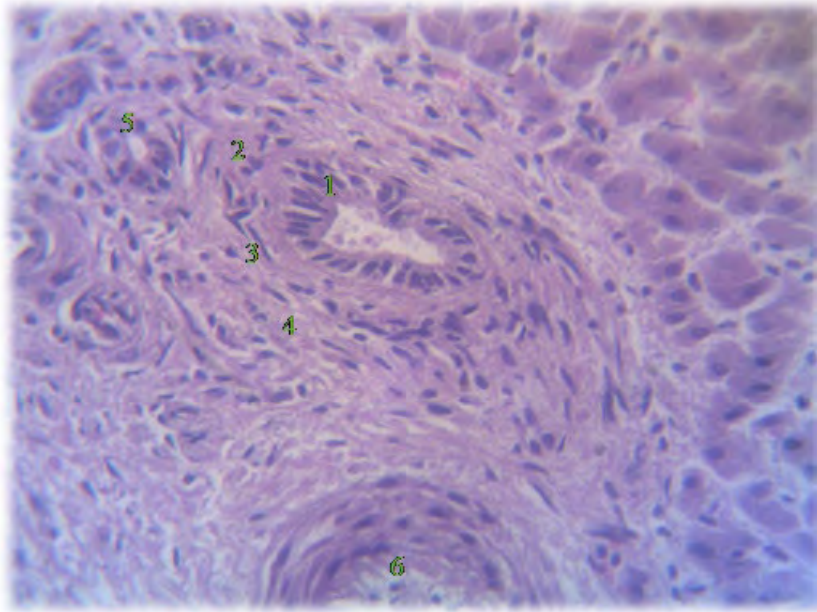


Рис. 1. Внутрішньопечінкова жовчна протока свині на початку жовчовидільної системи: 1 – епітелій слизової оболонки; 2 – фібробласти; 3 – фіброцити; 4 – колагенові волокна; 5 – венула; 6 – артеріола
Забарвлення: гематоксилін-еозин. Збільшення: x 40.

У середньому відділі внутрішньої жовчовивідної системи печінки свині є відмінності у будові внутрішньої оболонки. Епітеліоцити мають призматичну форму, вони стають більшими, а їхня кількість змінюється, і в середньому становить $24,4 \pm 2,66$ клітин. Площа епітеліоцитів цитоплазми буде в середньому становити $190,98 \pm 19,9$ мкм. Ядро розташовується на базальній поверхні, має овальну форму, розмір становить в середньому $71,14 \pm 5,63$ мкм. У клітин низький Індекс Герт віга, ядерно-цитоплазматичне відношення буде становити близько $0,38 \pm 0,04$ мкм. Зовнішній діаметр проток середнього відділу становить $21,1 \pm 5,68$ мм, а внутрішній – $6,03 \pm 1,22$ мм.

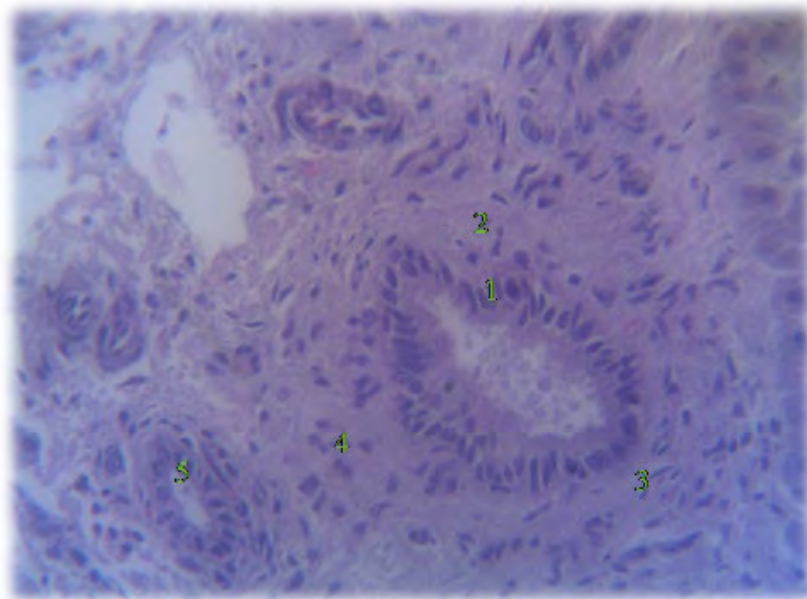


Рис. 2. Внутрішньопечінкова жовчна протока свині, середня частина жовчовидільної системи: 1 – епітелій слизової оболонки; 2 – фібробласти; 3 – фіброцити; 4 – колагенові волокна; 5 – венула
Забарвлення: гематоксилін-еозин. Збільшення: x 40.

Кінцевий відділ внутрішньої жовчовивідної системи печінки свині мають відмінність у розмірах клітин внутрішньої оболонки. Кількість епітеліоцитів в середньому становить близько $36,2 \pm 4,58$. Епітеліоцити мають призматичну форму, площа цитоплазми в середньому $245,12 \pm 32,05$ мкм. Ядра локалізуються так само, як у середньому відділі жовчовивідної системи, на базальній поверхні, і їхня форма має більш видовжену, площа буде становити близько $88,06 \pm 12,08$ мкм. Низький індекс Герт віга і ядерно-цитоплазматичне відношення близько $0,37 \pm 0,06$ мкм. Зовнішній діаметр протоки становить у середньому $43,09 \pm 12,07$ мм, внутрішній $11,77 \pm 2,82$ мм.

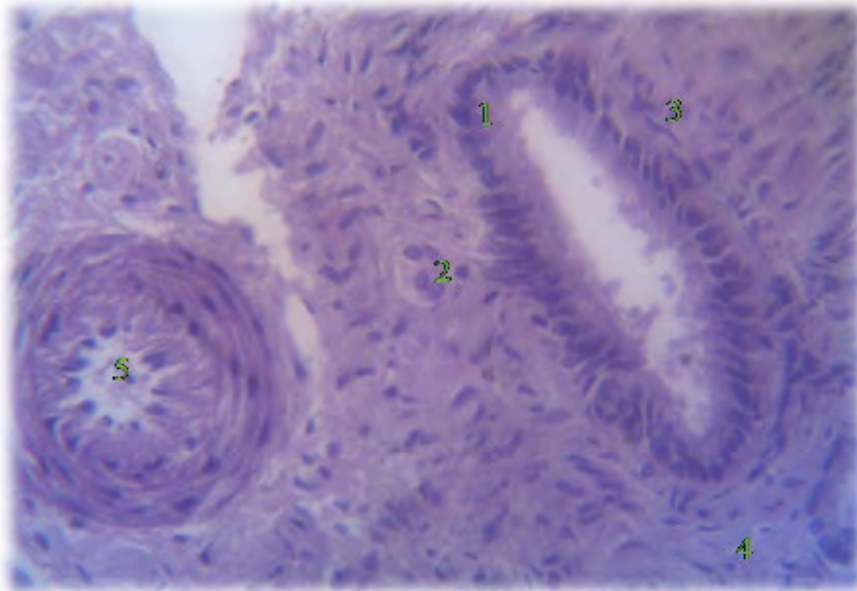


Рис. 3. Жовчна протока свині. Кінцева частина внутрішньої печінкової жовчної системи: 1 – епітелій слизової оболонки; 2 – фібробласти; 3 – фіброцити; 4 – колагенові волокна; 5 – артеріола;

Забарвлення: гематоксилін-еозин. Збільшення: $\times 40$.

Висновки. Початок слизової оболонки внутрішньопечінкової жовчовивідної системи свині висланий епітеліоцитами кубічної форми. Їх кількість становить $17,6 \pm 1,75$. Цитоплазма має площу близько $180,79 \pm 24,25$ мкм. Ядра овальної форми локалізуються по центру, площа становить $65,43 \pm 4,49$ мкм, займає більшу частину цитоплазми, і ядерно-цитоплазматичне відношення становить $0,38 \pm 0,037$ мкм. Зовнішній діаметр протоки має у середньому $10,12 \pm 0,96$ мм, а внутрішній – $2,95 \pm 0,22$ мм.

Середній відділ має відмінності у будові внутрішньої оболонки, а саме: епітеліоцити мають призматичну форму, вони збільшуються, а кількість змінюється, і становить 25-26 клітин. Площа епітеліоцитів цитоплазми становить $190,98 \pm 19,9$ мкм. Ядра розташовуються на базальній поверхні, мають овальну форму та розмір $71,14 \pm 5,63$ мкм. Ядерно-цитоплазматичне відношення становить близько $0,38 \pm 0,04$ мкм. Зовнішній діаметр проток середнього відділу – $21,1 \pm 5,68$ мм, а внутрішній – $6,03 \pm 1,22$ мм.

У кінцевому відділі розміри клітин внутрішньої оболонки мають відмінність. Кількість епітеліоцитів становить 36-37. Епітеліоцити мають призматичну форму, площа цитоплазми у середньому $245,12 \pm 32,05$ мкм. Ядра локалізуються на базальній поверхні, і має більш видовжену форму, площею $88,06 \pm 12,08$ мкм. Ядерно-цитоплазматичне відношення близько $0,37 \pm 0,06$ мкм. Зовнішній діаметр протоки становить $43,09 \pm 12,07$ мм, внутрішній – $11,77 \pm 2,82$ мм.

ЛІТЕРАТУРА

- Акаевский А. И., Юдичев Ю. Ф., Селезнев С. Б. Анатомия домашних животных. 5-е изд., переработанное и доп. Москва : Аквариум-Принт, 2009. 640 с.
- Анатомия домашних животных : учебник для вузов / И. В. Хрусталева, Я. И. Шнейберг, Н. А. Жеребцов и др.; ред. И. В. Хрусталева. 3-е изд., испр. Москва : Колос, 2000. 704 с.
- Анатомія свійських тварин : підручник / С. К. Рудик, Ю. О. Павловський, Б. В. Криштофорова та ін.; за ред. С. К. Рудика. Київ : Аграрна освіта, 2001. 575 с.
- Антипова Л. В., Слободяник В. С., Сулейманов С. М. Анатомия и гистология сельскохозяйственных животных. Москва : Колос, 2005. 384 с.
- Баранская Е. К., Юрьева Е. Ю., Лемина Т. Л. Диагностика и возможности коррекции функциональной патологии билиарного тракта. *Клинические перспективы гастроэнтерологии, гепатологии*. 2007. № 2. С. 7–11.
- Бойко В. І., Лисенко М. В., Замазій М. Д. Анатомія і фізіологія сільськогосподарських тварин. Київ : Лібра, 1999. 443 с.
- Морфологія сільськогосподарських тварин / [В. Т. Хомич, С. К. Рудик, В. С. Левчук та ін.]; за ред. В. Т. Хомича. Київ : Аграрна освіта, 2011. 454 с.
- Дубінін С. І., Улановська-Циба Н. А., Передерій Н. О., Рябушко О. Б. Морфофункціональний стан гепато-біліарної системи в умовах експериментального гострого холециститу : монографія / Українська медична стоматологічна академія. Полтава, 2013. 181 с.
- Пивняк Н. В. Пищеварение и обмен веществ у свиней. Москва : Агропромиздат, 1971. 169 с.
- Рябушко О. Б. Морфологічні особливості будови стінки жовчного міхура тварин зі змішаним типом харчування. *Світ медицини та біології*. 2015. № 4 (53). С. 146–152.
- Філіппов Ю. О. Хвороби органів травлення в Україні: якість медичної допомоги населенню. *Новини медицини і фармації*. 2008. № 239. С. 6–7.
- Функциональные расстройства билиарного тракта и их лечение / П. Сельвестров, Т. Соворцова, Л. Тетерина [и др.]. *Врач*. 2013. № 3. С. 9–14.
- Чернова В. М. Функціональні розлади біліарного тракту: клініка, діагностика, підходи до лікування. *Сучасна гастроентерологія*. 2009. № 1. С. 113–116.
- Gerzilov V. Meat Characteristics, Fatty Liver Weight and Blood Biochemical-Parameters in Force-Feeding Geese. *Turkish J. of Agricultural and Nat. Sciences*. 2014. Vol. 1. P. 802–804.
- Selman H. A. Morphological and histological study for liver in local birds Fulica Atra. *Bas. J. Vet. Res*. 2013. Vol. 12, № 12. P. 152–158.
- Wybourn C. Laparoscopic cholecystectomy for biliary dyskinesia. Which patients have long term benefit? *Surgery*. 2013. Vol. 154. P. 761–768.

REFERENCES

- Akaevskii, A. I., Iudichev, Yu. F., & Seleznev, S. B. (2009). *Anatomiia domashnikh zhivotnykh [Pet anatomy]*. Moskva: Akvarium-Print [in Russian].
- Antipova, L. V., Slobodianik, V. S., & Suleimanov, S. M. (2005). *Anatomiia i gistologiiia selskokhoziaistvennykh zhivotnykh [Anatomy and histology of farm animals]*. Moskva: Kolos [in Russian].
- Baranskaia, E. K., Iureva, E. Yu., & Lemina, T. L. (2007). Diagnostika i vozmozhnosti korektsii funktsionalnoi patologii biliarnogo trakta [Diagnostics and possibilities of correction of functional pathology of the biliary tract]. *Klinicheskie perspektivy gastroenterologii, gepatologii [Clinical perspectives of gastroenterology, hepatology]*, 2, 7-11 [in Russian].
- Boiko, V. I., Lysenko, M. V., & Zamazii, M. D. *Anatomiia i fiziologhiia silskohospodarskykh tvaryn [Anatomy and physiology of farm animals]*. Kyiv: Libra [in Ukrainian].
- Chernova, V. M. (2009). Funktsionalni rozlady biliarnoho traktu: klinika, diahnostryka, pidkhody do likuvannia [Functional disorders of the biliary tract: clinic, diagnosis, approaches to treatment]. *Suchasna gastroenterologhiia [Modern gastroenterology]*, 1, 113-116 [in Ukrainian].

- Dubinin, S. I., Ulanovska-Tsyba, N. A., Perederii, N. O., & Riabushko, O. B. (2013). *Morfofunktsionalnyi stan hepato-biliarnoi systemy v umovakh eksperimentalnoho hostroho kholetsystytu [Morphofunctional state of the hepatobiliary system in conditions of experimental acute cholecystitis]*: monohrafiia. Poltava [in Ukrainian].
- Filippov, Yu. O. (2008). Khvoroby orhaniv travlennia v Ukraini: yakist medychnoi dopomohy naseleniu [Diseases of the digestive organs in Ukraine: the quality of medical care for the population]. *Novyny medytsyny i farmatsii [News of medicine and pharmacy]*, 239, 6-7 [in Ukrainian].
- Gerzilov, V. (2014). Meat Characteristics, Fatty Liver Weight and Blood Biochemical-Parameters in Force-Feeding Geese. *Turkish J. of Agricultural and Nat. Sciences*, 1, 802-804.
- Khomych, V. T. (Ed.). (2011). *Morfolohiia silskohospodarskykh tvaryn [Morphology of farm animals]*. Kyiv: Ahrarna osvita [in Ukrainian].
- Khrustaleva, I. V. (Ed.). (2000). *Anatomiia domashnikh zhivotnykh: uchebnik dlia vuzov [Pet anatomy]*. Moskva: Kolos [in Russian].
- Riabushko, O. B. (2015). Morfolohichni osoblyvosti budovy stinky zhovchnoho mikhura tvaryn zi zmishanym typom kharchuvannia [Morphological features of the structure of the wall of the gallbladder of animals with a mixed type of nutrition]. *Svit medytsyny ta biolohii [The world of medicine and biology]*, 4 (53), 146-152 [in Ukrainian].
- Pivniak, N. V. (1971). *Pishchevarenie i obmen veshchestv u svinei [Digestion and metabolism in pigs]*. Moskva: Agropromizdat [in Russian].
- Rudyk, S. K. (Ed.). (2001). *Anatomiia sviiskykh tvaryn [Anatomy of domestic animals]*: pidruchnyk. Kyiv: Ahrarna osvita [in Ukrainian].
- Selman, H. A. (2013). Morphological and histological study for liver in local birds *Fulica Atra*. *Bas. J. Vet. Res*, 12, 152-158.
- Selvestrov, P., Sovortcova, T., & Teterina L. et al. (2013). Funktsionalnye rasstroistva biliarnogo trakta i ikh lechenie [Functional disorders of the biliary tract and their treatment]. *Vrach [Doctor]*, 3, 9-14 [in Russian].
- Wybourn, C. (2013). Laparoscopic cholecystectomy for biliary dyskinesia. Which patients have long term benefit? *Surgery*, 154, 761-768.

D. S. Dubinin, V. I. Shepitko

Poltava State Medical University

S. I. Dubinin

Poltava National Pedagogical University named after V. H. Korolenko

Ye. V. Stetsuk, N. V. Boruta, O. V. Vilkhova, N. A. Ulanovskaya-Tsiba

Poltava State Medical University

ANALYSIS OF THE STRUCTURE OF THE INTRAHEPATIC BILE DUCTS OF MAMMALS WITH A MIXED TYPE OF NUTRITION

Diseases of the biliary system, such as cholecystitis of various etiologies, gallstone disease, post-cholecystectomy syndrome and cholangitis, are becoming more common. Every tenth representative of adult population suffers from gallstone disease. This disease is widespread in various countries of the world, and the number of patients is increasing. An increase in the incidence of the biliary system has been noted in all economically developed countries, and women with this pathology are a several times more common case than men.

The wall of the intrahepatic bile duct is represented by outer adventitia and inner mucosa. In the initial sections of the excretory system of the liver, bile ducts in the mucous membrane are represented by epithelial tissue with a basement membrane, which ensures the physiological regeneration of this layer. The middle section of the biliary system of the liver is almost no different from the structure in the initial sections. There are still some differences in the structure of the inner shell. Other forms of

epitheliocytes are observed. Not only cubic, but also prismatic epitheliocytes are found in intrahepatic bile ducts. The nuclei, which are mainly located near the basal surface, have some differences in the location. But there are also those in which the nucleus is located in the center of the cell. The department of the intrahepatic bile duct, which is the closest to the gate of the liver, has differences in diameter and in the number of cells of the inner lining. Epitheliocytes have a prismatic structure, and the nuclei are mainly located on the basal surface and have an elongated shape. The outer shell, in which there are cells of the fibroblastic series and an intercellular substance with collagen fibers and an amorphous substance, remains unchanged.

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

Надійшла до редакції 10.10.2022

УДК 567:57.02(045)

DOI <https://doi.org/10.33989/2022.8.2.285323>

О. О. Пальчик

Комунальний заклад «Харківська гуманітарно-педагогічна академія»

Харківської обласної ради

пров. Руставелі, 7, Харків, 61001, Україна

oksanapalchik@ukr.net

ORCID 0000-0002-7282-9374

ОСОБЛИВОСТІ ОБ'ЄДНАННЯ ПРЕДСТАВНИКІВ НАДКЛАСУ РИБИ (PISCES) У СОЦІАЛЬНІ ГРУПИ

В статті наведено результати аналізу сучасних літературних джерел стосовно виділення спільних рис, які сприяють утриманню представників різних видів надкласу Риб разом, забезпечуючи соціальну організацію особин у косяку. В статті «косяк» розглядається як група риб, що утримується разом завдяки соціальному потягу. Розглянуто соціальні переваги такого соціального об'єднання, а саме: забезпечення захисту від хижаків за допомогою механізмів, які включають збільшення виявлення хижаків, зменшення шансів захоплення та заплутування хижаків; підвищення здатності риби знаходити здобич, тобто збільшення успіху в пошуку їжі; збільшення ймовірності пошуку статевого партнера; гідродинамічна ефективність.

Описано і проаналізовано наукові дані існування фенотипічної однорідності (колір, форма, розмір) між особинами в косяку та механізми, завдяки яким риби мають здатність розрізняти членів групи, вибираючи асоціацію з подібними до себе особинами.

Охарактеризовано популярну теорію «ефект дивацтва», яка стверджує, що рідкісні, фенотипово відмінні особини всередині косяка з більшою ймовірністю стають ціллю хижаків. Підтверджено, що однорідність особин в косяку за кольором, запахом, розміром та формою тіла, як в однорідних так і мішаних косяках, обумовлена «ефектом дивацтва» та «ефектом плутанини», і пояснюється пристосувальним захисним механізмом протидії хижацтву. Але відмічено, що сучасні дослідження надають нові дані, які суперечать прогнозам «ефекту дивацтва», що свідчить про перспективність подальших досліджень даної наукової проблематики.

Відмічено, що на складну інтерактивну поведінку риб впливають відмінності у статевому співвідношенні взаємодіючих особин в косяку. Наголошено, що вплив гормональної регуляції на соціальну поведінку риб значний і має свої характерні особливості, які на відміну від наземних тварин, недостатньо вивчені, тому цей напрямок наукових досліджень є перспективним.

Ключові слова: *косяки риб, соціальні групи, фенотипічна однорідність, ефект дивацтва, ефект плутанини, співвідношення статей, гормональна регуляція.*

Вступ. Вивчення поведінки тварин зазнало революційних змін під подвійним впливом етології та соціобіології. Сучасна теорія пропонує кількісно перевірені та експериментально доступні гіпотези. Багато поточних досліджень поведінки тварин зосереджено на птахів і ссавців, тваринах з більш складною структурою, фізіологією та поведінковими можливостями, але існує все більше інформації про поведінку риб. Зараз зростає усвідомлення того, що ті самі екологічні та еволюційні правила керують кістковими рибами,

і що їх поведінка є не просто спрощеною версією поведінки птахів і ссавців. Деталі поведінки риб тісно відображають унікальні та ефективні адаптації до їхнього тривимірного водного середовища (Pitcher, 1986).

Велике різноманіття соціальних груп можна знайти в усьому тваринному світі. Серед риб достатньо велика кількість видів, представники яких збираються у великі скупчення, утворюючи зграї, для яких характерні синхронізованість та поляризованість особин. Джигирей В.С. визначає зграю як тимчасове об'єднання тварин, які виявляють біологічно корисну організованість дій (для захисту від ворогів, харчування, міграції та ін.) (Джигирей, Сторожук, & Яцюк, 2000). Tony J. Pitcher відмічає, що групи риб, які залишаються разом із соціальних причин, найкраще називати «косяками». Він визначає косяки, як групу риб, яка утримується разом завдяки соціальному потягу (Pitcher, 1986).

Косяки можуть забезпечити захист від хижаків за допомогою механізмів, які включають збільшення виявлення хижаків, зменшення шансів захоплення та заплутування хижаків, вони підвищують здатність риби знаходити здобич, тобто збільшується успіх в пошуку їжі, ймовірність пошуку статевого партнера, підвищується гідродинамічна ефективність (Krause et al., 2005; Kelley, & Evans, 2018; Aivaz, Manica, Neuhaus, & Ruckstuhl, 2020).

Мета статті – аналіз сучасних літературних джерел для виділення спільних рис, які сприяють утриманню особин разом, забезпечуючи соціальну організацію групи риб у косяку.

Результати та їх обговорення. Велика кількість досліджень підтверджує факт існування фенотипічної однорідності між особинами в косяку. Таким чином, риба повинна мати здатність розрізнити членів групи за певними ознаками, вибираючи асоціацію з подібними до себе особинами.

Численні дослідження свідчать про те, що на вибір особиною соціальної групи може впливати колір. В одному з експериментів були використані гомозиготні перламутрові (nac(w2)) мутантні рибки даніо *Danio rerio* (Hamilton, 1822), які не мають меланофорів, тобто на тілі риб повністю відсутній чорний пігмент, та гетерозиготні особини, які мають пігментацію дикого типу з чорними смугами. Встановлено, що рибки даніо виявляють сильні кольорові уподобання: перламутрові риби приєднуються до косяку з перламутровими рибами, а рибки з чорними смугами до косяку з чорно смугастими особинами.

Експериментально було доведено, що кольорові уподобання риб в косяку є результатом навчання. Диких і перламутрових рибок даніо можна відрізнити через 60 год. після запліднення, тобто дослідники мали змогу вирощувати рибу в різних середовищах, починаючи з дуже ранньої стадії. Рибок даніо двох кольорних фенотипів вирощували трьома способами: одного фенотипу, іншого фенотипу, в ізоляції. Риби, вирощені ізолювано, не віддавали переваги косякам жодного кольору. Проте риби, які вирощувалися групами, віддавали перевагу косякам риб, в яких відбувалось їх вирощування, незалежно від власного фенотипу. Цей результат вказує на значну роль навчання та раннього досвіду в набутті кольорних уподобань щодо косяків рибок даніо (Reichel, 2004).

Дослідження вибору асоціацій за фенотипічною ознакою забарвлення тіла проводились на косяках чорних та білих молінезій *Poecilia latipinna* (Lesueur, 1821). Коли їм надавали вибір між групою риб подібного кольору та порожнім відділенням, окремі тестові риби (чорні чи білі) проводили значно більше часу біля групи риб. Коли їм надавали вибір між групою чорних і білих молінезій, тестові риби проводили значно більше часу біля групи того ж кольору, як і вони. Ці результати доводять, що риби можуть використовувати візуальні підказки, щоб активно розрізнити подібних особин у косяках риб на основі забарвлення тіла (McRobert, & Bradner, 1998).

В одному з досліджень використовувалися візуальні підказки для стимулювання соціальної поведінки рибок даніо. Порівнювались ефекти п'яти типів стимулів: живі конспецифіки в експериментальному акваріумі або поза акваріумом, відтворення записаних на відео живих конспецифів, комп'ютерні анімовані зображення конспецифів, представлені двома програмними додатками, General Fish Animator і Zebrafish Presenter. Повідомляється,

що всі подразники були однаково ефективними та спричиняли стійку соціальну реакцію (косяки), що проявлялася у зменшенні відстані між подразником та експериментальною рибкою. Тобто, щоб викликати стійкі та послідовні соціальні поведінкові реакції у рибок даніо достатньо як живої стимулюючої риби, 3D-зображення, так і 2D-комп'ютерних анімованих зображень (Qin, Wong, Seguin, & Gerlai, 2014).

Дослідження поведінки жовтих бичків *Ictalurus natalis* (Lesueur, 1819) показали, що вони впізнають особин свого виду за допомогою феромонів. Після осліплення бички могли розрізняти запах риб-донорів, але втратили цю здатність зі втратою нюх. Було встановлено, що для цих риб основним джерелом внутрішньовидових хімічних подразників, які беруть участь у розпізнаванні, є слиз, який є джерелом хімічної комунікації (Todd, Atema, & Bardach, 1967).

Багато тварин здатні маскуватися, адаптуючи колір свого тіла до місцевого середовища. Зокрема, швидкі зміни кольору тіла часто мають вирішальне значення для виживання потенційної здобичі, яка покладається на те, щоб уникнути виявлення хижаками. Це особливо актуально для тварин, які піддаються просторово-часовій мінливості навколишнього середовища, оскільки вони повинні адаптуватися до гострих змін у своєму візуальному оточенні. Однак, які особливості місцевого середовища є найбільш актуальними, до кінця не зрозуміло. Зокрема, мало відомо про те, як соціальний контекст взаємодіє з іншими подразниками навколишнього середовища, щоб впливати на крипсис. Досліджувалась тварина-хижак, бичок *Gobius javanicus* (Bleeker, 1856), стосовно того, як присутність і колір тіла конспецифів впливають на швидкість і ступінь зміни кольору бичками. Встановлено, що поодинокі бички змінюють колір відповідно до свого фону швидше та більшою мірою, ніж бички, що живуть парами. Це дослідження демонструє важливість соціального контексту в опосередкуванні зміни кольору у риб (Encel, & Ward, 2021).

Ще однією фенотипічною особливістю, за якою риби співвідносять себе з собіподібними особинами є розмір та форма.

Дослідження природної популяції прісноводної райдужної риби *Melanotaenia australis* (Castelnau, 1878) показали, що рівень варіації розміру та форми в угрупованнях нижчий, ніж очікувався за нульовою моделлю випадкового складу косяків. Знайдено докази подальшого фенотипового структурування вздовж градієнта середовища зверху-вниз. Відмічено, що передбачувані переваги морфологічного асортименту включають зниження ризику хижацтва і підвищення гідродинамічної ефективності або ефективності пошуку їжі. Припускається, що морфологічні варіації є суттєвим компонентом соціальної організації популяції, який може впливати на популяційні процеси, такі як моделі потоку генів, та на екологічні взаємодії, такі як динаміка хижак-жертва (Kelley, & Evans, 2018).

Сегрегація за розміром була визначена в косяках гольянів *Pimephales notatus* (Rafinesque, 1820), *Pimephales promelas* (Rafinesque, 1820) та *Campostoma anomalum* (Rafinesque, 1820) шляхом вимірювання відстані між сусідами, різними за розміром. Розподіл за розміром порівнювався між видами та косяками, з присутністю хижака та без нього. У всіх випадках були переконливі докази поділу за розміром. Крім того, косяки переважно великої риби (25 великих, п'ять маленьких) і переважно дрібної риби (25 маленьких, п'ять великих) використовувалися для визначення того, якого розміру жертві буде надавати перевагу хижак (окунь *Micropterus salmoides* (Lacepede, 1802)). У всіх випадках риба незвичайного розміру поїдалася окунем частіше (Theodorakis, 1989).

Дослідження косяків колючки триголкової *Gasterosteus aculeatus* (Linnaeus, 1758) дозволили встановити, що чим вищий ризик хижацтва, тим більш вираженим є зниження пошуку їжі. Оцінювалася залежність активності пошуку їжі особини від її розміру відносно інших риб у косяку. Косяки склалися з 3, 6 і 12 риб. Одна особина відрізнялася за розміром від решти членів косяка, або всі риби в косяку були однакового розміру. Коли риба була більшою за інших, її активність пошуку їжі була нижчою, ніж активність великих особин у косяку. Така реакція особин на зовнішній вигляд не залежала ні від розміру косяка, ні від

присутності чи відсутності хижака. Ймовірно, ефект дивацтва не дозволяє риbam більшого розміру приєднуватися до косяків менших особин. Також припускається, що харчова конкуренція, може бути більш важливою для спонукання особин уникати неподібних груп і віддавати перевагу косякам риб, подібним за розміром (Peuhkuri, 1997).

Оскільки кісткові риби демонструють невизначений ріст, багато популяцій демонструють широкий діапазон індивідуальної довжини тіла. Останнє використовується як критерій при активному виборі косяків. Існують певні докази позитивного зв'язку між розміром косяка та довжиною тіла членів косяка, хоча залишається незрозумілим, чи є це результатом активного вибору розміру косяка чи побічним продуктом розподілу довжини тіла в популяції. Відмічається, що членство в косяках є дуже динамічним, особини можуть приєднуватися до груп різного розміру та складу у відповідь на індивідуальні фізіологічні зміни. Автори наголошують, що косяки риб дають чудову можливість дослідити функції та механізми групового життя, і майбутні дослідження мають бути спрямовані на комплексне вивчення індивідуальної поведінки, розміру групи та фенотипічного складу особин (Hoare, Krause, Peuhkuri, & Godin, 2000).

Кількісне групування особин є розповсюдженим явищем для таксонів тварин. Безпека є, мабуть, найбільш розповсюдженою причиною групування. Аналіз статистичних даних багаторічних спостережень за природними популяціями тихоокеанського лосося *Oncorhynchus spp.* (Suckley, 1861) дозволив виявити, що особини у великих групах мали менший ризик хижацтва, тоді як групи риб зі значними статистичними викидами за розміром мали підвищений ризик хижацтва. Для деяких видів групування знижувало успішність пошуку їжі, тоді як для інших видів групування підвищувало успішність пошуку їжі, що вказує на те, що компроміси конкуренції за безпеку різняться між видами. Ці результати показують, що виживання та ріст залежать від розміру групи; розуміння зв'язку між розподілом розмірів груп і чисельністю популяції може мати вирішальне значення для встановлення динаміки популяцій морських риб (Polyakov, Quinn, Myers, & Berdahl, 2022).

Проведені експерименти, спрямовані на з'ясування ролі сенсорного сприйняття потенційної здобичі сріблястого гольяна *Hybognathus nuchalis* (Agassiz, 1855) рибою-хижаком великоротим окунем *Micropterus salmoides* (Lacepede, 1802). Окунь швидко вловлював поодиноких гольянів, але здійснював багато невдалих атак і витрачав набагато більше часу на риб у косяку. Включення одного або двох «дивних» (блакитно пофарбованих) гольянів у косяк з 8 особин значно підвищувало здатність окуня захоплювати як звичайну, так і дивну здобич, але цей ефект зникав при розмірі зграї в 15 особин (Landeau, & Terborgh, 1986).

Цікавими виявляються дослідження соціальної взаємодії риб у мішаних косяках. Групи змішаних видів зазвичай зустрічаються в широкому діапазоні фауністичних спільнот і мають ряд переваг. Хоча рибки даніо часто утворюють мішані косяки із співіснуючими видами, фактори, що визначають їх появу, ще не зрозумілі. Використовуючи лабораторні експерименти, були встановлені основні екологічні чинники зграї змішаних видів у цих спільнотах тропічних риб. Косяки рибок даніо *Danio rerio* (Hamilton, 1822), есомусів *Esomus danricus* (Hamilton, 1822) та панчаксів *Aplocheilichthys panchax* (Hamilton, 1822) були зібрані в каналі Харінгату (Західна Бенгалія, Індія). Експерименти для оцінки ефективності пошуку їжі проводилися, коли косяки одного або змішаних видів отримували різну кількість їжі. Були також проведені експерименти з вибором косяка, щоб оцінити переваги суб'єктів тестування (особин рибок даніо) для формування асоціацій на основі складу косяка та знайомства. Результати експериментів щодо ефективності годівлі показали, що час пошуку їжі суттєво різнився в різних типах косяків і залежав від кількості доступної їжі, але не був пов'язаний із розміром тіла видів, що утворюють косяки. Експерименти з вибором для вивчення переваг асоціацій показали, що в умовах ризику хижака рибки даніо більше асоціюються зі змішаними косяками, демонструючи тісний зв'язок із косяками, які відрізняються великою кількістю конспецифічних тварин. Виявлено, що рибки даніо воліють асоціюватися зі знайомими конспецифічними косяками, ніж незнайомими змішаними та незнайомими конспецифічними косяками. Таким чином, рівномірне споживання їжі в

змішаних косяках, більша асоціація зі змішаними косяками в присутності хижака та знайомство є важливими чинниками для вибору змішаних видів косяків даніо (Mukherjee, & Bhat, 2023; Romano, & Stefanini, 2022). Дослідження впливу родинних зв'язків на соціальну поведінку цихлід показали підвищену групову згуртованість родинних груп порівняно з неродинними (Hesse, & Thünken, 2014).

Дослідження соціального виду *Aphanius fasciatus* (Valenciennes, 1821) виявили, що риба переважно асоціюється зі знайомою групою і риба, пов'язана з групою, характеризується більш високою фенотиповою однорідністю всередині косяка, незалежно від соціального знайомства (Cattelan, & Griggio, 2020).

Пояснення даного феномену дає популярна теорія, яка називається «odddity effect» або «ефект дивацтва», яка стверджує, що рідкісні, фенотипово відмінні особини всередині косяка з більшою ймовірністю стають ціллю хижаків (Rodgers, Ward, Askwith, & Morrell, 2011). Деякі дослідники припускають, що, зіткнувшись з фенотипово різною здобиччу, хижаки можуть спочатку зосередитися на рідкісних, помітних особинах, щоб подолати сенсорну плутанину, яка виникає під час нападу, таким чином мінімізуючи час, необхідний для захоплення здобичі. Ця гіпотеза являє собою прояв двох задокументованих і пов'язаних явищ – «ефекту плутанини» та «ефекту дивацтва» (Landeau, & Terborgh, 1986; Peunkuri, 1997; Hoare, Krause, Peuhkuri, & Godin, 2000; Almany et al., 2007; Kelley, & Evans, 2018; Zhou et al., 2022; Mukherjee, & Bhat, 2023).

Існують нові відкриття, які суперечать прогнозам ефекту дивацтва та вимагають дослідження альтернативних гіпотез щодо групування риб за розміром. Хижаки можуть використовувати різні сигнали, щоб вибрати ціль, залежно від їхніх сенсорних здібностей (звук, запах, зір тощо). Наприклад, хижаки, що полюють візуально, які можуть бачити колір, швидше за все вибиратимуть здобич на основі кольору, ніж дивацтва розміру здобичі. Попередні дослідження ефекту дивацтва підтвердили дивацтво кольору та реакцію хижаків і, меншою мірою, дивацтво розміру. Таким чином, було висунуто робочу гіпотезу, що за наявності вибору група з особинами незвичайного кольору буде частіше ставати мішенню хижака, ніж група з рибою непарного розміру, але однакового кольору. Гетерогенні групи рибок даніо *D. rerio*, що містили одну особину непарного кольору (дикого типу або червону) або одну особину непарного розміру (велику або маленьку), використовували як тестову здобич у експериментах, що вивчали перевагу здобичі у риби *Xenentodon cancila* (Hamilton, 1822). Хижак віддавав перевагу різнорідним групам незалежно від кольору дивної особини, коли дивна особина була меншою за інших членів групи. Однак, коли дивна особина була більшою за решту групи, хижак віддавав перевагу однорідним групам дрібних риб (Aivaz, Manica, Neuhaus, & Ruckstuhl, 2020).

Отже, однорідність особин в косяку за кольором, запахом, розміром та формою тіла, як в однорідних так і мішаних косяках, обумовлена «ефектом дивацтва» та «ефектом плутанини», що пояснюється пристосувальним захисним механізмом протидії хижацтву. Але сучасні дослідження надають нові дані, які суперечать прогнозам «ефекту дивацтва», що свідчить про перспективність подальших досліджень даної наукової проблематики.

Сучасні наукові дослідження свідчать про вплив на поведінку риб різноманітних як внутрішніх так і зовнішніх чинників.

У одному з досліджень за допомогою групового відстеження рибок даніо *D. rerio* проводився двовимірний аналіз косяків із різним співвідношенням статей (лише самці, лише самки, переважна частина самців та, навпаки, самок). Встановлено, що косяки різної статі мають значно меншу площу і інтерактивну відстань порівняно з одностатевими косяками (приблизна різниця 80% для косяків і 50% для інтерактивної відстані). Таким чином, зроблено висновок, що на складну інтерактивну поведінку рибок даніо в косяку впливають відмінності у статевому співвідношенні взаємодіючих особин (Sivaraman, Nandakumar, & Ramachandran, 2022).

Дослідження гормональної регуляції соціальної поведінки проводилось в косяках рибок даніо. Досліджувалась роль двох рецепторів окситоцину, *Oxtr* і *Oxtrl*, у розвитку та підтримці соціальних переваг і поведінки в косяках рибок даніо віком від 2 до 8 тижнів. Результати свідчать про те, що на розвиток і підтримку соціальної поведінки впливає окситоцин.

Доведено, що окситоциновий ефект соціальності та антисоціальності в досліджуваних косяках залежав від віку та особливостей утримання риб (Gemmer et al., 2022).

Цікавими виявляються дослідження специфічного для хребтних нейропептидного паратиреоїдного гормону (pth2), який регулюється наявністю конспецифів рибок данію. Представлені дані свідчать про те, що нейропептид Pth2 модулює кілька збережених форм поведінки і, таким чином, може дозволити тварині реагувати належним чином у різних соціальних контекстах (Anneser et al., 2022).

Схильність до утворення косяків і вибору косяків гуппи *Poecilia reticulata* (Peters, 1859) під дією флуокситину перевірялась тестуванням індивідуальним і парним (самець-самка). При індивідуальному тестуванні флуоксетином не спостерігалось жодного впливу на поведінку косяків. Однак у парних випробуваннях риба, яка отримувала високий вміст флуоксетину, демонструвала значно більшу схильність до косяків. Таким чином, ефект флуоксетину має чітко виражений соціальним контекст (Mason et al., 2021).

Доведено, що рівень гормону стресу кортизолу залежить як від соціального та репродуктивного статусу окремої риби, так і від стабільності її соціальної ситуації. Крім того, репродуктивна здатність окремої риби залежить від цих самих змінних. Отже, соціальні зустрічі в певних соціальних контекстах мають глибокий вплив на рівень стресу, а також на репродуктивну здатність. Соціальна поведінка може призвести до змін у репродуктивному стані через інтеграцію змін кортизолу. Таким чином, інформація, доступна через стрес, може надати соціально значущі сигнали, викликаючи нейронні зміни (Fox, White, Kao, & Fernald, 1997).

Дослідження руху та аналіз кінематики плавання для кількісної оцінки соціального плавання в чотирьох популяціях *Astyanax mexicanus* (De Filippi, 1853), дозволив встановити, що на світлі косяк риб зберігав близькість і вирівнювання один з одним. У темряві риби не формували косяки, але вони все ще демонстрували спроби вирівнятися та зберегти близькість з іншою рибою. Навпаки, печерні риби з трьох незалежних популяцій (Pachón, Molino, Tinaja), демонстрували поведінку, яка свідчить про активне уникнення один одного. Таким чином, відсутність соціального потягу у печерних риб є поведінковою адаптацією до існування в темряві (Patch et al., 2022).

Дослідження впливу соціального середовища на молодь цихлід *Pelvicachromis taeniatus* (Boulenger, 1901) довели, що молодняк, вирощений групою, росте в середньому швидше, ніж молодняк, вирощений ізольовано в стандартних лабораторних умовах без ризику хижацтва. Також встановлено, що риба, яку вирощували ізольовано, була значно агресивнішою та менш охочою йти на косяки, ніж риба, яку вирощували групою (Hesse, & Thünken, 2014).

Отже, на складну інтерактивну поведінку риб впливають відмінності у статевому співвідношенні взаємодіючих особин в косяку. Вплив гормональної регуляції на соціальну поведінку риб значний і має свої характерні особливості, які на відміну від наземних тварин, недостатньо вивчені, тому цей напрямок наукових досліджень є перспективним.

Висновки. Проведений аналіз сучасних літературних джерел стосовно утворення представниками надкласу Риби соціальних груп таких як косяки, дозволив виділити загальні особливості, які сприяють утриманню особин в цих об'єднаннях. Описано і проаналізовано існування фенотипічної однорідності (колір, форма, розмір) між особинами в косяку та механізмів, за якими особини мають здатність розрізняти членів групи за певними ознаками, вибираючи асоціацію з подібними до себе особинами. Вказано, що однорідність особин, як в однорідних так і мішаних косяках, обумовлена «ефектом дивацтва» та «ефектом плутанини», що пояснюється пристосувальним захисним механізмом протидії хижацтву. Але сучасні дослідження надають нові дані, які суперечать прогнозам «ефекту дивацтва», що свідчить про перспективність подальших досліджень даної наукової проблематики. Відмічено, що на складну інтерактивну поведінку риб впливають відмінності у статевому співвідношенні взаємодіючих особин в косяку. Наголошено, що вплив гормональної регуляції на соціальну поведінку риб значний і має свої характерні особливості, які на відміну від наземних тварин, недостатньо вивчені, тому цей напрямок наукових досліджень є перспективним.

ЛІТЕРАТУРА

- Джигирей В. С., Сторожук В. М., Яцюк Р. А. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища (Екологія та охорона природи). Львів, Афіша. 2000 272 с.
- Aivaz A. N., Manica A., Neuhaus P., Ruckstuhl K. E. Picky predators and odd prey: colour and size matter in predator choice and zebrafish's vulnerability – a refinement of the oddity effect. *Ethology Ecology & Evolution*. 2020. Vol. 32, № 2. P. 135–147. DOI: <https://doi.org/10.1080/03949370.2019.1680445>
- Almany G. R., Peacock L. F., Syms C. Predators target rare prey in coral reef fish assemblages. *Oecologia*. 2007. Vol. 152. P. 751–761. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00442-007-0693-3>.
- Anneser L., Gemmer A., Eilers T., Alcantara I. C., Loos A. Y., Ryu S., Schuman E. M. The neuropeptide Pth2 modulates social behavior and anxiety in zebrafish. *IScience*. 2022. Vol. 25, № 3. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.isci.2022.103868>.
- Cattelan S., Griggio M. Within-shoal phenotypic homogeneity overrides familiarity in a social fish. *Behavioral Ecology and Sociobiology*. 2020. Vol. 74, № 48. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00265-020-2826-1>
- Encel S. A., Ward A. J. W. Social context affects camouflage in a cryptic fish species. *Royal Society open science*. 2021. Vol. 8, № 10. DOI: <https://doi.org/10.1098/rsos.211125>.
- Fox H. E., White S. A., Kao M. H. F., Fernald R. D. Stress and dominance in a social fish. *Journal of Neuroscience*. 1997. Vol. 17, № 16. P. 6463–6469. DOI: <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.17-16-06463.1997>.
- Gemmer A., Mirkes K., Anneser L. Oxytocin receptors influence the development and maintenance of social behavior in zebrafish (*Danio rerio*). *Scientific Reports*. 2022. Vol. 12. P. 4322. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-07990-y>.
- Hesse S., Thünken T. Growth and social behavior in a cichlid fish are affected by social rearing environment and kinship. *Naturwissenschaften*. 2014. Vol. 101. P. 273–283. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00114-014-1154-6>.
- Hoare D. J., Krause J., Peuhkuri N., Godin J.-G. J. Body size and shoaling in fish. *Journal of fish biology*. 2000. Vol. 57, № 6. P. 1351–1366. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2000.tb02217.x>.
- Kelley J. L., Evans J. P. Phenotypic assortment by body shape in wild-caught fish shoals. *The Science of Nature*. 2018. Vol. 105, № 53. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00114-018-1581-x>.
- Krause J., Ward A. J. W., Jackson A. L., Ruxton G. D., James R., Currie S. The influence of differential swimming speeds on composition of multi-species fish shoals. *Journal of Fish Biology*. 2005. Vol. 67, № 3. P. 866–872. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.0022-1112.2005.00768.x>.
- Landeau L., Terborgh J. Oddity and the 'confusion effect' in predation. *Animal Behaviour*. 1986. Vol. 34, № 5. P. 1372–1380. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(86\)80208-1](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(86)80208-1)
- Mason R. T., Martin J. M., Tan H., Brand J. A., Bertram M. G., Tingley R., Todd-Weckmann A., Wong B. B. M. Context is Key: Social Environment Mediates the Impacts of a Psychoactive Pollutant on Shoaling Behavior in Fish. *Environ. Sci. Technol.* 2021. Vol. 55, № 19. P. 13024–13032. DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.est.1c04084>.
- McRobert S. P., Bradner J. The influence of body coloration on shoaling preferences in fish. *Animal Behaviour*. 1998. Vol. 56, № 3. P. 611–615. DOI: <https://doi.org/10.1006/anbe.1998.0846>
- Mukherjee I., Bhat A. What drives mixed-species shoaling among wild zebrafish? Role of predators, food access, abundance of conspecifics and kin familiarity. *Biology Open*. 2023. Vol. 12, № 1: bio059529. DOI: <https://doi.org/10.1242/bio.059529>.
- Patch A., Paz A., Holt K. J., Duboué E. R., Keene A. C., Kowalko J. E., Fily Y. Kinematic analysis of social interactions deconstructs the evolved loss of schooling behavior in cavefish. *PLoS One*. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0265894>

- Peichel C. L. Social Behavior: How Do Fish Find Their Shoal Mate? *Current Biology*. 2004. Vol. 14, № 13. P. 503–504. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2004.06.037>.
- Peuhkuri N. Size-assortative shoaling in fish: the effect of oddity on foraging behaviour. *Animal Behaviour*. 1997. Vol. 54, № 2. P. 271–278. DOI: <https://doi.org/10.1006/anbe.1996.0453>
- Pitcher T. J. Functions of Shoaling Behaviour in Teleosts. *The Behaviour of Teleost Fishes*. Springer, Boston, MA. 1986. DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-4684-8261-4_12.
- Polyakov A. Y., Quinn T. P., Myers K. W., Berdahl A. M. Group size affects predation risk and foraging success in Pacific salmon at sea. *Science advances*. 2022. Vol. 8, № 26. DOI: [10.1126/sciadv.abm7548](https://doi.org/10.1126/sciadv.abm7548)
- Qin M., Wong A., Seguin D., Gerlai R. Induction of Social Behavior in Zebrafish: Live Versus Computer Animated Fish as Stimuli. *Zebrafish*. 2014. Vol. 11, № 3. P. 185–197. DOI: <https://doi.org/10.1089/zeb.2013.0969>.
- Rodgers G. M., Ward J. R., Askwith B., Morrell L. J. Balancing the dilution and oddity effects: decisions depend on body size. *PLoS One*. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0014819>
- Romano D., Stefanini C. Any colour you like: fish interacting with bioinspired robots unravel mechanisms promoting mixed phenotype aggregations. *Bioinspiration & Biomimetics*. 2022. Vol. 17. 045004. DOI: [10.1088/1748-3190/ac6848](https://doi.org/10.1088/1748-3190/ac6848).
- Sivaraman A., Nandakumar R., Ramachandran B. Conspecific Identity Determines Interactive Space Area in Zebrafish Shoal. *ACS Omega*. 2022. Vol. 7, № 42. P. 37351–37358. DOI: <https://doi.org/10.1021/acsomega.2c03815>
- Theodorakis C. W. Size segregation and the effects of oddity on predation risk in minnow schools. *Animal Behaviour*. 1989. Vol. 38, № 3. P. 496–502. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(89\)80042-9](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(89)80042-9).
- Todd J. H., Atema J., Bardach J. E. Chemical Communication in Social Behavior of a Fish, the Yellow Bullhead (*Ictalurus natalis*). *Science*. 1967. Vol. 158 № 3801. P. 672–673. DOI: [10.1126/science.158.3801.672](https://doi.org/10.1126/science.158.3801.672).
- Zhou L., Mammides C., Chen Y., Zhou W., Dai W., Braun E. L., Kimball R. T., Liu Y., Robinson S. K., Goodale E. High association strengths are linked to phenotypic similarity, including plumage color and patterns, of participants in mixed-species bird flocks of southwestern China. *Current Zoology*. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1093/cz/zoac096>.

REFERENCES

- Aivaz, A. N., Manica, A., Neuhaus, P., & Ruckstuhl, K. E. (2020). Picky predators and odd prey: colour and size matter in predator choice and zebrafish's vulnerability – a refinement of the oddity effect. *Ethology Ecology & Evolution*, 32 (2), 135-147. DOI: <https://doi.org/10.1080/03949370.2019.1680445>
- Almany, G. R., Peacock, L. F., & Syms, C. (2007). Predators target rare prey in coral reef fish assemblages. *Oecologia*, 152, 751-761. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00442-007-0693-3>.
- Anneser, L., Gemmer, A., Eilers, T., Alcantara, I. C., Loos, A. Y., Ryu, S., & Schuman, E. M. (2022). The neuropeptide Pth2 modulates social behavior and anxiety in zebrafish. *IScience*, 25 (3). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.isci.2022.103868>.
- Cattelan, S., Griggio, M. (2020). Within-shoal phenotypic homogeneity overrides familiarity in a social fish. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 74 (48). DOI: <https://doi.org/10.1007/s00265-020-2826-1>
- Dzhyhyrei V. S., Storozhuk V. M., & Yatsiuk R. A. (2000). *Osnovy ekolohii ta okhorona navkolyshnoho pryrodnoho seredovyshcha (Ekolohiia ta okhorona pryrody) [Basics of ecology and environmental protection (Ecology and nature protection)]*. Lviv, Afisha. 272 p. [in Ukrainian].
- Encel, S.A., Ward, A.J.W. (2021). Social context affects camouflage in a cryptic fish species. *Royal Society open science*, 8 (10). DOI: <https://doi.org/10.1098/rsos.211125>.

- Fox, H. E., White, S. A., Kao, M. H. F., & Fernald, R. D. (1997). Stress and dominance in a social fish. *Journal of Neuroscience*, 17 (16), 6463-6469. DOI: <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.17-16-06463.1997>.
- Gemmer, A., Mirkes, K., & Anneser, L. (2022). Oxytocin receptors influence the development and maintenance of social behavior in zebrafish (*Danio rerio*). *Scientific Reports*, 126, 4322. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-07990-y>.
- Hesse, S., Thünken, T. (2014). Growth and social behavior in a cichlid fish are affected by social rearing environment and kinship. *Naturwissenschaften*, 101, 273–283. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00114-014-1154-6>.
- Hoare, D. J., Krause, J., Peuhkuri, N., & Godin, J.-G. J. (2000). Body size and shoaling in fish. *Journal of fish biology*, 57 (6), 1351-1366. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2000.tb02217.x>.
- Kelley, J. L., & Evans, J. P. (2018). Phenotypic assortment by body shape in wild-caught fish shoals. *The Science of Nature*, 105 (53). <https://doi.org/10.1007/s00114-018-1581-x>.
- Krause, J., Ward, A. J. W., Jackson, A. L., Ruxton, G. D., James, R., & Currie, S. (2005). The influence of differential swimming speeds on composition of multi-species fish shoals. *Journal of Fish Biology*, 67 (3), 866-872. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.0022-1112.2005.00768.x>.
- Landeau, L., & Terborgh, J. (1986). Oddity and the ‘confusion effect’ in predation. *Animal Behaviour*, 34 (5), 1372-1380. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(86\)80208-1](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(86)80208-1).
- Mason, R. T., Martin, J. M., Tan, H., Brand, J. A., Bertram, M. G., Tingley, R., Todd-Weckmann, A., & Wong, B. B. M. (2021). Context is Key: Social Environment Mediates the Impacts of a Psychoactive Pollutant on Shoaling Behavior in Fish. *Environ. Sci. Technol.*, 55 (19), 13024-13032. DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.est.1c04084>.
- McRobert, S. P., & Bradner, J. (1998). The influence of body coloration on shoaling preferences in fish. *Animal Behaviour*, 56 (3), 611-615. DOI: <https://doi.org/10.1006/anbe.1998.0846>.
- Mukherjee, I., & Bhat, A. (2023). What drives mixed-species shoaling among wild zebrafish? Role of predators, food access, abundance of conspecifics and kin familiarity. *Biology Open*, 12 (1). DOI: <https://doi.org/10.1242/bio.059529>.
- Patch A., Paz A., Holt K. J., Duboué E. R., Keene A. C., Kowalko J. E., & Fily Y. (2022). Kinematic analysis of social interactions deconstructs the evolved loss of schooling behavior in cavefish. *PLoS One*. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0265894>
- Peichel, C. L. (2004). Social Behavior: How Do Fish Find Their Shoal Mate? *Current Biology*, 14 (13), 503-504. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2004.06.037>.
- Peuhkuri, N. (1997). Size-assortative shoaling in fish: the effect of oddity on foraging behaviour. *Animal Behaviour*, 54 (2), 271-278. DOI: <https://doi.org/10.1006/anbe.1996.0453>.
- Pitcher, T. J. (1986). Functions of Shoaling Behaviour in Teleosts. *The Behaviour of Teleost Fishes*. Springer, Boston, MA. DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-4684-8261-4_12.
- Polyakov, A. Y., Quinn, T. P., Myers, K. W., & Berdahl, A. M. (2022). Group size affects predation risk and foraging success in Pacific salmon at sea. *Science advances*, 8(26), DOI: [10.1126/sciadv.abm7548](https://doi.org/10.1126/sciadv.abm7548).
- Qin, M., Wong, A., Seguin, D., & Gerlai, R. (2014). Induction of Social Behavior in Zebrafish: Live Versus Computer Animated Fish as Stimuli. *Zebrafish*, 11 (3), 185-197. DOI: <https://doi.org/10.1089/zeb.2013.0969>.
- Rodgers, G. M., Ward, J. R., Askwith, B., & Morrell, L. J. (2011). Balancing the dilution and oddity effects: decisions depend on body size. *PLoS One*. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0014819>
- Romano, D., & Stefanini, C. (2022). Any colour you like: fish interacting with bioinspired robots unravel mechanisms promoting mixed phenotype aggregations. *Bioinspiration & Biomimetics*, 17, 045004. DOI: [10.1088/1748-3190/ac6848](https://doi.org/10.1088/1748-3190/ac6848).

- Sivaraman, A., Nandakumar, R., & Ramachandran, B. (2022). Conspecific Identity Determines Interactive Space Area in Zebrafish Shoal. *ACS Omega*, 7 (42), 37351-37358. DOI: <https://doi.org/10.1021/acsomega.2c03815>
- Theodorakis, C. W. (1989). Size segregation and the effects of oddity on predation risk in minnow schools. *Animal Behaviour*, 38 (3), 496-502. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(89\)80042-9](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(89)80042-9).
- Todd, J. H., Atema, J., & Bardach, J. E. (1967). Chemical Communication in Social Behavior of a Fish, the Yellow Bullhead (*Ictalurus natalis*). *Science*, 158 (3801), 672-673. DOI: [10.1126/science.158.3801.672](https://doi.org/10.1126/science.158.3801.672).
- Zhou, L., Mammides, C., Chen, Y., Zhou, W., Dai, W., Braun, E. L., Kimball, R. T., Liu, Y., Robinson, S. K., & Goodale, E. (2022). High association strengths are linked to phenotypic similarity, including plumage color and patterns, of participants in mixed-species bird flocks of southwestern China. *Current Zoology*. DOI: <https://doi.org/10.1093/cz/zoac096>.

O. O. Palchyk

Municipal Establishment «Kharkiv Humanitarian-Pedagogical Academy» of Kharkiv Regional Council

PECULIARITIES OF ASSOCIATION OF REPRESENTATIVES OF THE SUPERCLASS PISCES INTO SOCIAL GROUPS

The article presents the results of the analysis of modern literary sources on the identification of common features that contribute to the maintenance of representatives of different species of the superclass Pisces together, ensuring the social organization of individuals in a school. The article considers a «school» as a group of fish that is kept together by social attraction. The social benefits of such social association are considered, namely: providing protection from predators through mechanisms that include increased detection of predators, reduced chances of capture and entanglement of predators; increasing the ability of fish to find prey, i.e., increased success in finding food; increased probability of finding a sexual partner; hydrodynamic efficiency.

The article describes and analyzes the scientific evidence for the existence of phenotypic homogeneity (color, shape, size) between individuals in a school; the mechanisms by which fish are able to distinguish between group members by choosing to associate with similar.

The popular theory of the «oddity effect» is characterized. It states that rare, phenotypically distinct individuals within a school are more likely to be targeted by predators. It is confirmed that the homogeneity of individuals in a school in terms of color, odor, body size and shape, both in homogeneous and mixed schools, is due to the «oddity effect» and the «confusion effect» and is explained by an adaptive defense mechanism against predation. It is noted that modern research provides new data that contradict the predictions of the «oddity effect», which indicates the prospects for further research on this scientific issue.

It is noted that the complex interactive behavior of fish is influenced by differences in the sex ratio of interacting individuals in a school. It is emphasized that the influence of hormonal regulation on the social behavior of fish is significant and has its own characteristic features, which, unlike terrestrial animals, are not sufficiently studied, so this area of research is promising.

Keywords: schools of fish, social groups, phenotypic homogeneity, oddity effect, confusion effect, sex ratio, hormonal regulation.

Надійшла до редакції 06.07.2022

ІСТОРІЯ НАУКИ

ПОЛТАВЩИНА ПАМ'ЯТАЄ І ВШАНОВУЄ НАТУРАЛІСТА ДМИТРА ІВАШИНА (1912-1992)

Назавжди в ботанічний літопис України вкарбоване ім'я нашого земляка видатного ботаніка і ресурсознавця Дмитра Сергійовича Івашина (1912-1992). У 2022 році виповнюється 110 років від дня народження цього науковця. Ініціативною групою в особах голови Полтавського відділення Українського ботанічного товариства та науковців Полтавського краєзнавчого музею імені Василя Кричевського було підготовлено та проведено цикл заходів з вшанування пам'яті славного земляка. До відзначення ювілею Дмитра Івашина також доєдналися співробітники бібліотек, вчителі, краєзнавці.

Так, 11 листопада 2022 року в приміщенні читальної зали відділу документів з природничих та аграрних наук Полтавської обласної універсальної наукової бібліотеки (ПОУНБ) імені І. П. Котляревського було проведено захід «Дмитро Івашин: знавець скарбів рослинних». Модератором заходу виступив голова Полтавського відділення Українського ботанічного товариства Віктор Самородов, який був особисто знайомий з Дмитром Івашином. З основними етапами його життєвого шляху та науковою спадщиною присутніх познайомили Світлана Кигим, Наталія Кузьменко та Алла Павленко. Про продовження традицій екологічного виховання учнівської молоді, започатковані Дмитром Сергійовичем у Великобудисанській середній школі на Диканщині, розповіла Тетяна Біляєва. Спогадами про Дмитра Івашина та його родину поділилися доценти Віктор Закалюжний та Наталія Смоляр. Кожний із згаданих виступів передавав не тільки пошану й любов до Дмитра Сергійовича, а відкривав нову грань його образу.



Учасники заходу «Дмитро Івашин: Знавець скарбів рослинних»

До заходу надійшли вітальні листи від Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України (м. Київ) та Дослідної станції лікарських рослин ІАП НААН (с. Березоточа, Лубенський район, Полтавська область). На Дослідній станції ювіляр працював багато років, зробивши чимало цінного та значного для її розвитку, та загалом для генези лікарського рослинництва усієї України.

Увазі присутніх було запропоновано експрес-виставку, де експонувалися матеріали з наукового архіву: документи, фотовідбитки, праці та графічний матеріал про славного

земляка з фондів Полтавського краєзнавчого музею імені Василя Кричевського. Співробітники бібліотеки представили виставку видань Дмитра Івашина з фонду головної книгозбірної області.

Продовженням вшанування пам'яті Дмитра Сергійовича стало засідання круглого столу у Великобудушанській загальноосвітній школі I-III ступенів Диканської селищної ради Полтавського району. У далекі 30-і роки ХХ століття Дмитро Івашин працював тут учителем біології та хімії, а в 1940-их навіть обіймав посаду директора. Про все це учасникам круглого столу розповіли вчителі Ярослава Городницька та Світлана Калашнік. Ведучи краєзнавчі пошуки, вони відкрили багато нового та цікавого з життя науковця на Диканщині. Про те, як нині тут примножують екологічні традиції, започатковані вченим, розповіли вчитель біології Тетяна Білявська та очільниця регіонального ландшафтного парку «Диканський» Ірина Черкаська. Їх доповнили та продемонстрували документальні матеріали науковці з Полтави співробітники Полтавського краєзнавчого музею імені Василя Кричевського Олена Шиян та Наталія Кузьменко, а також голова Полтавського відділення Українського ботанічного товариства Віктор Самородов. Вони також подарували освітянам багато нової літератури з питань краєзнавства, історії, біології та агроєкології. Але головним подарунком став саджанець метасеквої гліптостробоїдної, який висадили учасники заходу на честь знаного українського ботаніка. Відтепер Метасеквоя Дмитра Івашина буде прикрашати подвір'я старовинної сільської школи на Полтавщині, нагадуючи про одного із звитяжців її колективу!



Учасники круглого столу під час посадки метасеквої гліптостробоїдної

Чільне місце у вшануванні пам'яті нашого земляка належить дописам науковців та краєзнавців на сторінках соціальних мереж. Також інформація про заходи була розміщена в часописах «Вечірня Полтава», «Вісті», «Трудова Слава». Особливої уваги заслуговує радіопередача Світлани Ісаєнко, присвячена Дмитру Івашину, на українському радіо «Лтава» (ефір від 20.11.2022).

Так, у дружній теплій атмосфері науковці, краєзнавці, педагоги, студенти та учні спільно вшанували видатного природодослідника, який стояв біля розбудови заповідної справи нашого краю та створення у 1992 році першого видання «Червоної книги Полтавщини». Проведені заходи довели, що ідеї та праці вченого нагальні для сучасників.

В. М. Самородов, О. О. Шиян, Н. В. Кузьменко

ПО СЛІДАХ ЖИТТЯ І НАУКОВОЇ СПАДЩИНИ СЕРГІЯ ІЛЛІЧЕВСЬКОГО

Самородов В. М., Халимон О. В. Сергій Іллічевський (1895-1959?): життя в ім'я ботаніки / за наук. ред. В. М. Самородова. – Полтава: Дивосвіт, 2021. – 256 с.

Мабуть, немає жодного ботаніка в Україні, хто б не знав імені Сергія Іллічевського. Флорист, геоботанік, фенолог, піонер заповідної справи, він збагатив своїми здобутками скарбницю вітчизняної та світової науки. Однак мало хто знає, що за особистістю був цей учений, за яких обставин йому доводилося працювати та скільки таємниць приховує його земний шлях.

Усуненню цих прогалин присвячена книга «Сергій Іллічевський (1895-1959?): життя в ім'я ботаніки», яка нещодавно вийшла друком у видавництві «Дивосвіт» з-під пера знаних на Полтавщині та в Україні природодослідників і краєзнавців, популяризаторів історії природознавства та природоохоронної справи – доцента кафедри захисту рослин Полтавського державного аграрного університету Віктора Миколайовича Самородова та старшого наукового співробітника науково-дослідного експозиційного відділу природи Полтавського краєзнавчого музею імені Василя Кричевського Олени Володимирівни Халимон. Це – вже чотирнадцята і одна з найбільш ґрунтовних праць в історико-бібліографічній серії «Постаті аграрної та біологічної науки Полтавщини: факти, документи, бібліографія», заснованій В. М. Самородовим у 2005 році. Видання втілило результати довготривалої співпраці авторів у вивченні багатогранної наукової спадщини і невідомих сторінок життя Сергія Олімпійовича Іллічевського й приурочене до його 125-річного ювілею, а також до 130-річчя Полтавського краєзнавчого музею імені Василя Кричевського, із яким була пов'язана доля вченого.

Презентована книга складається зі вступу, шести різнопланових розділів та іменного покажчика.

Вступна частина («Сергій Іллічевський: квітів і трав осягаючи закони») дає загальне уявлення про масштаб постаті вченого та його самовідданість у служінні ботаніці, адже, за узагальненням В. М. Самородова та О. В. Халимон, він «дійшов до здійснення мети свого життя, незважаючи на негаразди» та «величезними зусиллями власної праці став визначним ботаніком, професором у царині дослідження фітобіоти». Крім того, у вступному слові автори висловлюють свою подяку усім причетним до збору матеріалів. Як виявилось, підготовці книги передувала ретельна дослідницька робота упродовж понад 30 років, що охопила різноманітні наукові установи України (зокрема, Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України, Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України, Полтавський краєзнавчий музей імені Василя Кричевського, Чернігівська обласна універсальна наукова бібліотека імені В. Г. Короленка) та поєднала зусилля десятків небайдужих людей у пошуках розрізнених і уривчастих біографічних даних про Іллічевського на теренах колишнього СРСР – спогадів сучасників, матеріалів особових справ, фотографій тощо.



У біографічному розділі «Натураліст Сергій Іллічевський: штрихи долі та часу» автори послідовно знайомлять читача із віражами земного шляху вченого, якому довелося жити і творити у бурхливі часи – на перетині Російської та Радянської імперій, між світовими війнами, у лихоліття громадянської війни, колективізації, хвиль репресій, переслідувань за інакодумство. Проте жодна із цих ліній не отримують детального розвитку у біографії Сергія Олімпійовича – ціною й досі до кінця не відомих нам зусиль і зречень йому якось вдалося витримати «перевірку на профпридатність», не втративши свої безцінні наукові здобутки та зберігши вірність улюбленій ботаніці. Можемо лише припускати, що розплатою за самоствердження у науці стало «архівування» С. О. Іллічевським свого приватного життя, приховування (а може, і знищення) будь-якої інформації про власне шляхетне походження. Свідченням цього є хоча б той красномовний факт, що до останнього часу дослідникам не було відомо як виглядав Сергій Олімпійович: в офіційних документах не збереглося жодної його фотографії. І лише випадково авторам вдалося відшукати та представити на загал декілька особистих світлин С. О. Іллічевського, одну з яких він підписав і подарував своїй хрещениці – Галині Миколаївні Гришко (доньці видатного українського ботаніка, генетика і селекціонера, академіка АН УРСР, ім'я якого носить нині Національний ботанічний сад НАН України). Відтворення фізичного образу вченого та донесення його до нащадків – одне з неперевершених досягнень дослідницької роботи В. М. Самородова та О. В. Халимон, презентоване у їх книзі.

Попередні результати вивчення життя і діяльності Сергія Олімпійовича викладені авторами у низці публікацій (як індивідуальних, так і сумісних, а також у співавторстві з іншими дослідниками). Значним наближенням до розуміння і подальшого висвітлення родинного середовища вченого стала робота над укладанням книги про його батька – Олімпія Олександровича – одного із засновників аграрної освіти на Полтавщині¹. Слід підкреслити, що дослідження біографії С. О. Іллічевського є непростою задачею, адже, як тепер відомо, протягом свого життя він мешкав у близько 16 містах і містечках (переважно на території України) та децьо три десятки разів змінював місце навчання або роботи. Проте, крок за кроком детально аналізуючи всі наявні факти і найменші зачіпки, авторам врешті вдалося відтворити цілісну картину буття видатного ботаніка. На жаль, за визнанням В. М. Самородова та О. В. Халимон, біографія Сергія Олімпійовича все ще містить білі плями – навіть рік земного життя вченого вказується як можливо не остаточний. Але так чи інакше, матеріали розділу є першою настільки повною спробою реконструкції життєвого і творчого шляху С. О. Іллічевського, що посилює наукову цінність всього видання.

Розділ «Основні дати життя і діяльності С. О. Іллічевського» доречно доповнює виклад попереднього розділу та, ніби підбиваючи його підсумок, коротко окреслює найвидатніші події та ключові етапи у долі вченого.

У розділі «Листування» наведено листи С. О. Іллічевського до провідних природознавців тієї доби – В. Л. Комарова, О. В. Фоміна, В. І. Вернадського. Ці документи дають безпосереднє уявлення про те, як самотній вчений із периферії прагне обґрунтувати свою наукову позицію, якнайширше оприлюднити отримані в ході копіткої роботи та творчо інтерпретовані результати, заслужено сподівається зайняти належне місце в офіційній науковій спільноті, намагається протистояти засиллю бюрократії та недоброчесності. З листів читачеві також стає зрозуміло, у яких складних побутових реаліях творилася місцева наука у часи Іллічевського – на тлі хронічного безгрошів'я, за обмеженості доступу до наукової інформації, дефіциту технічних засобів для друку рукописів та передруку вже опублікованих матеріалів. Взагалі стиль листування Іллічевського видає в ньому глибоко інтелігентну людину, сповнену почуття власної гідності, із тонкою внутрішньою організацією, схильну до постійного самоаналізу, спрямовану на невпинний професійний розвиток та непохитну у досягненні поставленої мети.

¹ Самородов В. М., Халимон О. В. Аграрний просвітник О. О. Іллічевський (1865-1941) / за наук. ред. В. М. Самородова. – Полтава: Дивосвіт, 2020. – 98 с. (Серія: «Постаті аграрної та біологічної науки Полтавщини: факти, документи, бібліографія», кн. 12).

Авторами проведена величезна робота не тільки із пошуку листів по різних архівних установах України та закордоння, але й щодо їх передруку, впорядкування та, насамкінець, живого і достовірного доповнення на їх основі такої динамічної і обмеженої на фактичні відомості біографії вченого. Окремого схвалення заслуговує супровід листів примітками із короткими інформативними довідками про згадані у текстах персоналії діячів науки, наукові праці чи інші обставини, що допомагає повніше осмислити історичний контекст та місце у ньому автора листів.

У розділі «Хронологічний покажчик праць С. О. Іллічевського» упорядковано перелік публікацій вченого із 105 позицій, опублікованих у період із 1924 по 1956 рік, а також його листи, що вийшли друком 2012 р. в рамках дослідження епістолярної спадщини В. І. Вернадського. Серед праць Іллічевського – статті у центральних та фахових журналах, матеріали конференцій, з'їздів, рецензії, замітки у регіональній пресі, написані українською, російською, англійською та німецькою мовами. Звертає увагу на себе той факт, що всі без виключення публікації С. О. Іллічевського були одноосібними: це підкреслює вагомість його наукових досягнень та водночас засвідчує відносну ізольованість вченого від сучасних йому осередків ботанічної науки і наукових колективів по місцю роботи.

Наведений список публікацій вченого дозволяє читачеві скласти уявлення про широту його наукових інтересів, а також ознайомитися зі строкатою географією місць проживання та експедиційної діяльності Іллічевського, адже куди б не кидала його доля, завжди і всюди він займався вивченням рослин – їх спостереженнями, збором та визначенням, описом рослинних угруповань, оцінкою ресурсів, заповіданням цінних ділянок рослинності тощо. Так, чимало регіонів України (Полтавщина, Харківщина, Чернігівщина) завдячують Сергію Олімпійовичу фундаментальними флористичними зведеннями першої третини ХХ століття, що є відправною точкою для відстеження сучасних антропогенних змін рослинного покриву. Його зусиллями було започатковано збереження еталонних ділянок природних екосистем Лівобережного Лісостепу, проведено інвентаризацію рослинності Чорноморського заповідника та заповідника Асканія-Нова. Помітною стала роль ученого також у впорядкуванні і поповненні гербарних фондів Інституту ботаніки імені М. Г. Холодного НАН України, Полтавського краєзнавчого музею імені Василя Кричевського, Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка.

Наступний розділ презентованої книги «Література про життя та діяльність С. О. Іллічевського» є свого роду науковою естафетою, започаткованою цим ученим і підхопленою його нащадками. Тут у хронологічній послідовності наводяться анотовані бібліографічні описи 122 робіт різних авторів (включаючи й самого Сергія Олімпійовича), опублікованих майже за столітній період (із 1926 по 2021 рік), що висвітлюють факти із біографії вченого або засвідчують його наукові здобутки. Крім того, у розділі дається перелік 26 архівних джерел із семи наукових установ України та РФ, що документально фіксують обставини трудової діяльності вченого, його листування із видатними природознавцями, а також листи сучасників С. О. Іллічевського зі спогадами про нього.

Врешті розділ «Вибране з наукового доробку С. О. Іллічевського» містить фотовідбитки та передруки 17 його публікацій, включаючи й маловідомі. Ці матеріали дозволяють об'єктивно оцінити внесок Сергія Олімпійовича у розвиток різних галузей ботаніки (флористики, геоботаніки, фенології, фітопатології, етноботаніки) та заповідної справи. Їх розміщення у презентованій книзі значно полегшить доступ сучасних дослідників до актуальних і нині ботанічних першоджерел, які вже давно стали бібліографічною рідкістю.

Завершується видання іменним покажчиком, що містить 162 прізвища людей, хто в той або інший спосіб має причетність до життя і наукового доробку С. О. Іллічевського та, потрапивши у поле зору авторів, згаданий на сторінках книги.

Загалом представлене на рецензію видання вдало скомпоноване, якісно оформлене, добре ілюстроване фотоматеріалами, багато з яких наводяться вперше.

Отже, презентована книга поєднує у собі життєпис, бібліографічний довідник, збірку архівних документів та вибраних наукових праць С. О. Іллічевського – тобто все те, що дає змогу не тільки вшанувати внесок цього вченого у досягнення сучасної науки, але й пролити світло на його людську сутність, відстежити витоки його наукового таланту та з'ясувати історичні обставини його подвижницької діяльності. Фактично рецензоване видання є книгою-розслідуванням та літературним пам'ятником невтомному науковцю, справжньому лицарю її величності Ботаніки, здобутки якого становлять цінність для нових і нових поколінь нащадків. Безумовною заслугою авторів книги є те, що на її сторінках яскраво постає могутнє надбання людського духу, невідкладне складним реаліям своєї епохи.

Видання стане у нагоді всім тим, хто цікавиться природою та історією рідного краю, а надто тим із них, хто, надихаючись науковими подвигами своїх попередників, готовий писати нові сторінки його літопису.

О. В. Клепець

ДАНІ ПРО АВТОРІВ

БОРУТА Наталія Володимирівна – кандидат біологічних наук, доцент кафедри гістології, цитології та ембріології Полтавського державного медичного університету

ВІЛЬХОВА Олена Вікторівна – кандидат медичних наук, доцент кафедри гістології, цитології та ембріології Полтавського державного медичного університету

ВІРЧЕНКО Віталій Михайлович – кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник відділу фікології, ліхенології та бріології Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного НАНУ (м. Київ)

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

ГАПОН Юрій Васильович – кандидат біологічних наук, викладач біології Державного навчального закладу «Полтавське вище міжрегіональне професійне училище імені Бірюзова»

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

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

ДУБІНІН Сергій Іванович – доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри біології, здоров'я людини та фізичної реабілітації Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка

ДЯЧЕНКО-БОГУН Марина Миколаївна – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка

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

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

КАЛИНЧУК Богдана Богданівна – здобувач третього наукового рівня вищої освіти (доктор філософії) Прикарпатського національного університету ім. В. Стефаника (м. Івано-Франківськ)

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

КОРСУН Олександр Сергійович – здобувач третього наукового рівня вищої освіти кафедри біології та методики її викладання Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

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

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

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

ПАЛЬЧИК Оксана Олександрівна – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри природничих дисциплін Комунального закладу «Харківська гуманітарно-педагогічна академія» Харківської обласної ради

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

САГАЙДАК Віталіна Романівна – здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка

САДИГОВ Ростислав Еладарович – здобувач третього наукового рівня вищої освіти (доктор філософії) кафедри ботаніки Державного навчального закладу «Ужгородський національний університет»

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

СТЕЦУК Євген Валерійович – кандидат медичних наук, доцент кафедри гістології, цитології та ембріології Полтавського державного медичного університету

УЛАНОВСЬКА-ЩИБА Наталія Аркадіївна – кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології Полтавського державного медичного університету

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

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

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

ШЕПТЬКО Володимир Іванович – доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри гістології, цитології та ембріології Полтавського державного медичного університету

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

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

ЮЗИК Микола Антонович – здобувач третього наукового рівня вищої освіти (доктор філософії) кафедра 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, реєстр – починати із прописних);

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

◆ реєстр – починати із прописних);

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

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

13) в окремому файлі – відомості про авторів.

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

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

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

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

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

Вимоги до оформлення статті:

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

◆ гарнітура – Times new Roman;

◆ кегль – 14 пт;

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

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

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

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

Формули слід набирати у редакторі 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 заміняти літерою «х», а слід позначати символом «×».

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

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

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

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

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

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

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

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

References – список використаних джерел англійською мовою – складається згідно вимог міжнародного бібліографічного стандарту 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-4ca4-9ac7-8e29a393b90.

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

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

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

Книга

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

Частина книги

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

Стаття з журналу

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

Книга за редакцією

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

Електронний ресурс

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

Дисертація та автореферат дисертації

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

Після посилення 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		
посадамісце роботи (установа, структурний підрозділ)		
адреса для поштового листування (із поштовим індексом)		
контактні номери телефону (робочий, факс, мобільний)		
електронна пошта		

Якщо авторів декілька, форма заповнюється на кожного окремо.

Оплата за друк статті складає 70 грн. за сторінку + DOI 100 грн. Сканокопію квитанції про оплату публікації слід надіслати в редакцію електронною поштою після повідомлення про прийняття статті до друку.

БІОЛОГІЯ ТА ЕКОЛОГІЯ

Науковий журнал

Том 8

№ 2 • 2022

Редактор – С. В. Гапон

Відповідальний редактор – О. В. Орловський

Художньо-технічний редактор – Л. М. Гомля

Комп'ютерна верстка – О. В. Орловський

Підписано до друку 30.11.2022 р.

Формат 60x84/8. *Times New Roman*

Папір офсетний. Друк офсетний

Ум.-друк. арк. 15,0. Наклад 100 прим. Зам. № 2220

Віддруковано в ПНПУ імені В. Г. Короленка,

вул. Остроградського, 2, м. Полтава, 36003

Свідоцтво про внесе вничої справи до державного реєстру

ДК № 3817 від 01.07.2010 р.