ISSN 1990–553X
e–ISSN 2308–9628

Міністерство освіти і науки України
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Kherson State University

ЧОРНОМОРСЬКИЙ БОТАНІЧНИЙ ЖУРНАЛ

№ 2
Том 17 • 2021

Chornomorski Botanical Journal

ISSN 1990–553X
e–ISSN 2308–9628

УДК 58 (447.74)

ЧОРНОМОРСЬКИЙ БОТАНІЧНИЙ ЖУРНАЛ
Chornomorski Botanical Journal

Науковий журнал засновано 2005 року. Scientific Journal Founded in 2005

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації – серія КВ № 23949-13789ПР – видане 26.04.2019 р.

*Включено до **Переліку наукових фахових видань України**, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора філософії та доктора наук зі спеціальності 091 Біологія (Наказ Міністерства освіти і науки України від 17.03.2020 № 409)*

"Чорноморський ботанічний журнал" (Chornomorski Botanical Journal) публікує статті з усіх питань ботаніки, мікології, фітоекології, охорони рослинного світу, інтродукції рослин. Статті та короткі повідомлення про результати наукових досліджень, а також матеріали пр події наукового життя публікуються у відповідних розділах. – Херсон: ХДУ, 2021. – 96 с.

"Чорноморський ботанічний журнал" індексується в наукометричних базах:
Index Copernicus, Українка Наукова, Google Scholar, Ulrich's Periodicals Directory, CrossRef

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ (EDITORIAL BOARD):

О.Є. Ходосовцев, д.б.н., проф., Україна, Херсон – **головний редактор**	*A.Ye. Khodosovtsev, Ukraine* – **Editor-in-Chief**
І.І. Мойсієнко, д.б.н., проф., Україна, Херсон – **заступник головного редактора**	*I.I. Moysiyenko, Ukraine* – **Associate Editor**
О.Ю. Акулов, к.б.н., доц., Україна, Харків	*O.Yu. Akulov, Ukraine*
М.Ф. Бойко, д.б.н., проф., Україна, Херсон	*M.F. Boiko, Ukraine*
Я. Вондрак, д.ф., Чехія, Прага	*J. Vondrák, Czech Republic*
В.П. Гелюта, д.б.н., проф., Україна, Київ	*V.P. Heluta, Ukraine*
Д.В. Дубина, д.б.н., проф.,Україна, Київ	*D.V. Dubyna, Ukraine*
С.Я. Кондратюк, д.б.н., проф.,Україна, Київ	*S.Ya. Kondratyuk, Ukraine*
І.Ю. Костіков, д.б.н., проф., Україна, Київ	*I.Yu. Kostikov, Ukraine*
А.А. Куземко, д.б.н., пров.н.спів., Україна, Київ	*A.A. Kuzemko, Ukraine*
Д.В. Леонтьєв, д.б.н., проф., Україна, Харків	*D.V. Leontyev, Ukraine*
Р.П. Мельник, к.б.н., доц.,Україна, Херсон	*R.P. Melnik, Ukraine*
О.В. Надєіна, д.ф., Швейцарія, Бірменсдорф	*O.V. Nadyeina, Switzerland*
Б. Суднік-Войціковська, проф., Польща, Варшава	*B. Sudnik-Wójcikowska, Poland*
А. Ташев, проф., Болгарія, Софія	*A. Tashev, Bulgaria*
В.В. Шаповал, к.б.н., ст.н.спів., Україна, Асканія–Нова	*V.V. Shapoval, Ukraine*
В.В. Дармостук, Україна, Херсон – **відповідальний секретар**	*V.V. Darmostuk* – **Editorial Assistant**

Засновник: Херсонський державний університет

Адреса редколегії: Херсонський державний університет, вул. Університетська, 27, м. Херсон, 73000, Україна

Address of Editorial Board: Kherson State University, 27, Universytetska Str., Kherson, 73000, Ukraine

Тел. 0552–32–67–17, факс 0552–49–21–14, E-mail: *chornbotjourn@i.ua*. Сайт*: www.cbj.kspu.edu.*

Затверджено відповідно до рішення вченої ради Херсонського державного університету від 30.03.2021 N 12.

Друкується за постановою редакційної колегії журналу

© Херсонський державний університет, 2021

ХЕРСОН 2021 KHERSON

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЧОРНОМОРСЬКИЙ БОТАНІЧНИЙ ЖУРНАЛ Том 17 • № 2 • 2021

CHORNOMORSKI BOTANICAL JOURNAL 2021
Volume 17•№ 2
НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ · ЗАСНОВАНО 2005 р. · ХЕРСОН

ЗМІСТ

Теоретичні та прикладні питання
Кобів Ю.Й. Індивідуальні та групові параметри *Rumex alpinus* L. (Polygonaceae) як індикатор ступеня порушення карпатських високогірних лучних екосистем 98
Бойчук С.В., Буджак В.В. Онтогенетична та віталітетна структури популяцій *Muscari botryoides* (L.) Mill. (*Asparagaceae* Juss.) на північно-східній межі ареалу..... 107
Ольшанський І.Г., Шиндер О.І. Нотовид ×*Sorbaronia fallax* (Rosaceae) у флорі України 119
Рокитянський А.Б., Гамуля Ю.Г. Історія дослідження флори водойм та перезволожених територій східної частини Дніпровсько-Донецької западини (Частина 1. XVIII-XIX ст.)..... 134

Ліхенологія
Дармостук В.В., Ходосовцев О.Є. Старі штучні парки як осередки різноманіття епіфітних лишайників Півдня України 148

Сучасна література
Бойко М., Гапон С., Лобачевська О., Мазур З., Вірченко В. Сучасна бріологічна література України (2016–2020)..... 164

Ювілеї
Лобачевська О.В., Рабик І.В., Кияк Н.Я., Хоркавців Я.Д. Ігору Семеновичу Данилківу – 80! 186

СОДЕРЖАНИЕ

Теоретические и прикладные вопросы

Кобив Ю.И. Индивидуальные и групповые параметры *Rumex alpinus* L. (Polygonaceae) как индикатор степени нарушения карпатских высокогорных луговых экосистем. 98

Бойчук С.В., Буджак В.В. Онтогенетическая и виталитетная структуры популяций *Muscari botryoides* (L.) Mill. (*Asparagaceae* Juss.) на северо-восточной границе ареала 107

Ольшанский И.Г., Шиндер А.И. Нотовид ×*Sorbaronia fallax* (Rosaceae) во флоре Украины 119

Рокитянский А.Б., Гамуля Ю.Г. История исследования флоры водоемов и переувлажненных территорий восточной части Днепровско-Донецкой впадины (Часть 1. XVIII-XIX столетия). 134

Лихенология

Дармостук В.В., Ходосовцев А.Е. Старые искусственные парки как центры разнообразия эпифитных лишайников юга Украины 148

Современная литература

Бойко М., Гапон С., Лобачевская О., Мазур З., Вирченко В. Современная бриологическая литература Украины (2016–2020) 164

Юбилеи

Лобачевська О.В., Рабык И.В., Кияк Н.Я., Хоркавцив Я.Д. Игорю Семеновичу Данилкову – 80! 186

CONTENTS

Theoretical and Applied Problems

Kobiv Y.Y. Individual and group parameters of *Rumex alpinus* L. (Polygonaceae) as an indicator of the degree of disturbance to the Carpathian high-mountain meadow ecosystems 98

Boychuk S.V., Budzhak V.V. Ontogenetic and vitality structure of *Muscari botryoides* (L.) Mill. (*Asparagaceae* Juss.) populations at the northeastern limit of its nature area 107

Olshanskyi I.G., Shynder O.I. Nothospecies ×*Sorbaronia fallax* (Rosaceae) in the flora of Ukraine 119

Rokutianskyi A.B., Gamulya Yu.G. History of the flora studied on water bodies and wetlands in eastern part of the Dnieper-Donetsk basin (Part 1. 18–19 centuries) 134

Lichenology

Darmostuk V.V., Khodosovtsev A.Ye. Old artificial parks as a key spot of corticolous lichen diversity in Southern Ukraine 148

Recent literature

Boiko M., Gapon S., Lobachevska O., Mamchur Z., Virchenko V. Recent literature of bryophytes in Ukraine (2016–2020)..... 164

Jubilee

Lobachevska O.V., Rabyk I.V., Kiyak N.Ya., Khorkavtsiv Ya.D. Igor Semenovich Danilkiv has 80th! 186

Теоретичні та прикладні питання

Індивідуальні та групові параметри *Rumex alpinus* L. (Polygonaceae) як індикатор ступеня порушення карпатських високогірних лучних екосистем

Юрій Йосипович Кобів

Kobiv Y.Y. (2021). **Individual and group parameters of *Rumex alpinus* L. (Polygonaceae) as an indicator of the degree of disturbance to the Carpathian high-mountain meadow ecosystems.** *Chornomors'k. bot. z.*, **17** (2): 98–106. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2021-17-2-1

Individual (height of flowering shoot, length of rhizome segments and their number on a growth axis) and group parameters (cover, density of immature individuals, flowering and vegetative shoots) of a clonal tall-herb species *Rumex alpinus* were studied in the populations undergoing different stages of anthropogenic succession in the Carpathians. The species can form dense *Rumiceta alpini* ruderal communities on the manured soil near the livestock camps. *Rumex alpinus* has a long life span and thick long-living rhizomes in which the segments' size reflects the viability of the individual in previous years. The studied parameters characterize the extent of disturbance in grassland ecosystems on different stages of their anthropogenic or restoration succession. A significant number of immature individuals of seed origin proves the young age of a population and indicates the degrading vector of changes in ecosystems. However, the individuals of seed origin (particularly, immature) are almost or completely missing in the established dense *Rumiceta alpini* because clonal reproduction prevails there. The highest individual and group parameters of *R. alpinus* have been registered in the sites that are manured. Cessation of anthropogenic impact results in thinning out of populations and their gradual decline. Annual increments of rhizomes demonstrate a successive increase in the invasive populations and decrease in the regressive ones. *R. alpinus* is also a component of some native undisturbed communities where it shows moderate viability of individuals and low population density. Thus, high values of individual and group parameters of this species indicate significant disturbance of the area and its low conservation value, while its infrequent occurrence only in some solitary small sites can reflect an absence or low level of devastation of a mountain grassland ecosystem.

Keywords: anthropogenic impact, succession, rhizome segments, mountain meadows, Rumicetum alpini

Кобів Ю.Й. (2021). **Індивідуальні та групові параметри *Rumex alpinus* L. (Polygonaceae) як індикатор ступеня порушення карпатських високогірних лучних екосистем**. *Чорноморськ. бот. ж.*, **17** (2): 98–106. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2021-17-2-1

Вивчено індивідуальні (висоту генеративного пагона, довжину сегментів кореневища та їхню кількість на осі наростання) і групові параметри (проєктивне покриття, щільність імматурних особин, генеративних і вегетативних пагонів) клонального високотравного виду – *Rumex alpinus* у популяціях, що перебувають на різних стадіях антропогенної сукцесії в Карпатах. Цей вид здатний утворювати зімкнені рудеральні угруповання – щавельники (*Rumiceta alpini*) на угноєному ґрунті біля стійбищ

© Kobiv Y.Y.
Institute of Ecology of the Carpathians, National Academy of Sciences of Ukraine, Kozelnytska Str. 4, 79026, Lviv, Ukraine
e-mail: ykobiv@gmail.com
Submitted 14 May 2021 *Recommended by I. Moysiyenko* *Published 30 September 2021*

худоби. Видові властивий тривалий онтогенез і наявність довговічних масивних кореневищ, у яких розмір сегментів відображає життєвість особини у минулі роки. Досліджені показники характеризують ступінь антропогенних змін у лучних екосистемах Карпат на різних етапах їх дигресивно-демутаційних перетворень. Значна кількість імматурних особин насіннєвого походження свідчить про молодий вік популяції і служить індикатором дигресивного спрямування змін в екосистемі. Натомість, у сформованих щільних щавельниках особини насіннєвого походження (зокрема імматурні) майже або цілком відсутні, оскільки у самовідновленні переважає вегетативне розмноження. Найвищі індивідуальні і групові параметри *R. alpinus* відзначено на площах, що зазнають підживлення гноївкою. Припинення господарського впливу призводить до розрідження популяцій та їх поступового згасання. В інвазійних популяціях відзначено послідовне збільшення річних приростів кореневищ, натомість у регресивних – їхнє скорочення. *Rumex alpinus* є також компонентом деяких корінних непорушених угруповань, де виявляє невисоку життєвість особин і низьку щільність популяцій. Отже, високі значення індивідуальних і групових показників цього виду є індикатором значного порушення території та її низької цінності з природоохоронної точки зору, натомість його нечасте трапляння лише на окремих невеликих ділянках може свідчити про відсутність або незначний ступінь девастації гірської лучної екосистеми.

Ключові слова: антропогенний вплив, сукцесія, сегменти кореневища, гірські луки, Rumicetum alpini

Кобив Ю.И. (2021). **Индивидуальные и групповые параметры *Rumex alpinus* L. (Polygonaceae) как индикатор степени нарушения карпатских высокогорных луговых экосистем.** *Черноморск. бот. ж.,* **17** (2): 98–106. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2021-17-2-1

Изучены индивидуальные (высота генеративного побега, длина сегментов корневища и их количество на оси нарастания) и групповые параметры (проективное покрытие, плотность имматурных особей, генеративных и вегетативных побегов) клонального высокотравного вида *Rumex alpinus* в популяциях, находящихся на разных стадиях антропогенной сукцессии в Карпатах. Этот вид способен формировать сомкнутые рудеральные сообщества – щавельники (*Rumiceta alpini*) на унавоженной почве возле стойбищ скота. Вид характеризуется продолжительным онтогенезом и наличием долговечных массивных корневищ, у которых размер сегментов является показателем жизненности особи в прошлые годы. Исследованные показатели отображают степень антропогенных изменений в луговых экосистемах Карпат на различных этапах их дигрессивно-демутационных преобразований. Значительное количество имматурных особей семенного происхождения свидетельствует о молодом возрасте популяции и является индикатором дигрессивной направленности изменений в экосистеме. Напротив, в сформированных щавельниках особи семенного происхождения (в частности имматурные) почти или полностью отсутствуют, поскольку в самовозобновлении преобладает вегетативное размножение. Наивысшие индивидуальные и групповые параметры *R. alpinus* отмечены на участках, подпитываемых навозной жижей. Прекращение хозяйственной деятельности приводит к изреживанию популяций и их постепенному угасанию. В инвазионных популяциях отмечено последовательное возрастание годичных приростов корневищ, а в регрессивных – их сокращение. *Rumex alpinus* также является компонентом некоторых коренных ненарушенных сообществ, где проявляет невысокую жизненность особей и низкую плотность популяций. Таким образом, высокие значения индивидуальных и групповых показателей этого вида являются индикатором существенного нарушения территории и ее низкой ценности с природоохранной точки зрения, и наоборот, его нечастая встречаемость лишь на отдельных небольших участках может свидетельствовать об отсутствии или незначительной степени девастации горных луговых экосистем.

Ключевые слова: антропогенное влияние, сукцессия, сегменты кореневища, горные луга, Rumicetum alpini

Особливістю популяцій видів трав'яних рослин, яким властивий тривалий онтогенез, є відносна часова стабільність їхніх групових параметрів. Тому популяційні показники значною мірою відображають історію формування фітоценозу протягом принаймні кількох десятиліть, у тому числі дигресійні чи демутаційні зміни, що відбувалися упродовж цього часу. Такими індикаторами можуть слугувати демографічні показники (щільність підросту, генеративних пагонів чи особин або ж популяції в цілому), а також параметри, що характеризують життєвість особин, які входять до складу популяції (висота, фітомаса, кількість суцвіть чи квіток тощо). Значну інформативність щодо з'ясування особливостей формування ценозу в минулому, а також прогнозування його подальших змін має оцінка самопідтримання популяцій видів, придатних для індикаційного моніторингу – встановлення співвідношення між вегетативним і генеративним поновленням, дослідження щільності підросту та ймовірності його подальшого приживлення.

У низки трав'яних видів, зокрема представників різнотрав'я, багаторічні підземні органи зберігаються протягом тривалого часу, а саме 10 і більше років. Тому обстеження цих індивідуальних параметрів дозволяє з'ясувати не лише вік та особливості онтогенезу особин, але певною мірою й історію розвитку популяції в цілому і характер минулих процесів, що відбувалися в екосистемі, та встановити напрямок змін, яких вона зазнає. Такі дослідження здебільшого стосуються вивчення річних кілець у підземних органах стрижнекореневих видів [SCHWEINGRUBER, POSCHLOD, 2005; DEE, PALMER, 2016], однак останнім часом цей підхід ужито й при обстеженні річних приростів кореневищ клональних рослин [DOLEZAL et al., 2020]. Серед останньої групи найпридатнішими для таких досліджень є види високотрав'я з масивними довговічними кореневищами, які зберігаються протягом тривалого періоду, зокрема *Rumex alpinus* L. [ŠŤASTNÁ et al., 2012]. Розміри сегментів кореневища відображають життєвість особини чи рамети у минулі роки, а кількість наявних нерозкладених сегментів у складі осі наростання кореневища старої особини свідчить про те, наскільки сприятливими є умови оселища.

Для окреслення ступеня порушення високогірних екосистем у Карпатах обрано *Rumex alpinus* – трав'яний вид з тривалим онтогенезом. Вивчення індивідуальних і групових параметрів проводилося у популяціях цього виду, що перебувають на різних стадіях антропогенної сукцесії. Робота має на меті окреслити інформативність згаданих показників як індикатора антропогенних змін у лучних екосистемах Карпат на різних етапах їх дигресивно-демутаційних перетворень.

Матеріали та методи дослідження

Характеристика досліджуваного виду

Rumex alpinus властивий явнополіцентричний тип біоморфи. Дорослі особини мають довгі масивні кореневища, що епігеогенно наростають і містять виразні річні сегменти. Особина проходить підростові етапи онтогенезу здебільшого протягом першого вегетативного сезону, а наступного року вступає у віргінільну фазу. За сприятливих умов генерування настає на 4–7-у році життя особини. Генеративна особина *R. alpinus* зазвичай має розгалужене кореневище і становить систему парціальних пагонів. Фрагментація відбувається внаслідок відмирання старих частин кореневищ і пошкодження їх личинками комах. Тривалість існування клонів залежить від умов оселища і може становити декілька десятиліть [KOBIV, 1988]. У ході онтогенезу *R. alpinus* тривалий час продовжує існувати головний корінь, що дає змогу визначити походження (вегетативне чи насіннєве) особини або партикули. Розміри річних приростів кореневища, які зберігаються протягом 6–14 років [KOBIV, 1988], відображають життєвість особини у цей період і свідчать про тенденції розвитку популяції [DOLEZAL et al., 2020].

В Українських Карпатах *R. alpinus* є тривіальним видом, що трапляється в усіх районах цього гірського пасма, крім Вулканічних Карпат. Вид є компонентом корінних і похідних угруповань. Його корінні оселища приурочені здебільшого до субальпійського та верхнього лісового поясів у висотному діапазоні 1200–1750 м н.р.м. Тут вид трапляється на (гігро-)мезофітних ділянках біля потоків, на слабкозатінених прогалинах у покриві криволісся чи лісу, а також у високотравних угрупованнях, зокрема у підніжжі скель.

Однак упродовж останніх століть *R. alpinus* набув широкого розповсюдження у значно більшому висотному (шляхом поширення у низхідному напрямку до 600 м н.р.м.) та екологічному діапазонах у різноманітних вторинних оселищах, що зумовлене тривалою господарською діяльністю, зокрема випасанням. Причиною є виразна нітрофільність і значна інвазійність виду, який швидко поширився на вторинних луках, особливо на угноєних ділянках біля місць постійного чи тимчасового утримання худоби. Розселення виду й освоєння ним нових оселищ відбувається насіннєвим способом (зокрема завдяки зоохорії за участю худоби), натомість тривале самопідтримання скупчень особин – за допомогою вегетативного розмноження [KOBIV, 1988]. Наявність масивного кореневища, що виконує запасальну функцію [KLIMEŠOVÁ, KLIMEŠ, 1996], дає можливість особинам *R. alpinus* тривалий час витримувати несприятливі зовнішні впливи, зокрема скошування.

У зв'язку зі згаданими біологічними особливостями, на збагачених азотом ділянках *R. alpinus* утворює зімкнені скупчення – щавельники, що подекуди досягають площі у декілька гектарів (Рис. 1). Такі високотравні угруповання належать до найпоширенішої в Карпатах рудеральної асоціації *Rumiceta alpini*, яка становить один із прикінцевих, тобто найдеградованіших етапів пасовищної дигресії [MALYNOVSKI, KRICSFALUSY, 2002]. Після припинення господарської діяльності та угноєння щавельники зазнають демутації і поступово заміщуються іншими угрупованнями з домінуванням високотрав'я, а згодом злаків (здебільшого *Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv.). Період повного зникнення щавельників становить 30–60 років [KOBIV, 1993] і залежить від кількості азотних сполук, що потрапили у ґрунт, а також від особливостей едафотопу. Оскільки худоба майже не поїдає фітомаси *R. alpinus*, поширення щавельників істотно знижує пасовищну придатність полонин, а також ландшафтну і рекреаційну привабливість значних територій в Українських Карпатах.

Методи досліджень

Індивідуальні та групові параметри *R. alpinus* досліджено в п'яти популяціях цього виду в Українських Карпатах, які представляють увесь спектр їхнього розвитку (від формування до регресування) і перебувають у відмінних умовах господарського навантаження на екосистеми (табл. 1).

У кожній з досліджених популяцій визначено індивідуальні (висоту генеративного пагона, довжину сегментів кореневища, їхню кількість на осі наростання) та групові показники (проєктивне покриття, щільність імматурних особин, генеративних і вегетативних пагонів). При дослідженні індивідуальних показників обстежено по 25 генеративних особин з кожної популяції. Щільність популяцій визначено на лінійних трансектах 1 × 20 м [HARPER, 1977]. Точність отриманих вимірів індивідуальних параметрів здебільшого не виходила за межі 5%.

Крім того, досліджено динаміку річних приростів кореневищ *R. alpinus* у двох оселищах (у 20 особин у кожному), що перебувають на різних етапах формування щавельників (Рис. 4), а саме: у новозаселеному оселищі та на периферії щавельника, що зазнає демутації.

Рис. 1. Угруповання *Rumicetum alpini* біля чинної кошари на полонині Туркульській у Чорногорі.
Fig. 1. *Rumicetum alpini* community near the functioning livestock camp in Polonyna Turkulska, the Chornohora Mts.

Результати досліджень та їх обговорення

Популяція I приурочена до корінного оселища, розташованого в льодовиковому котлі на полонині Дземброня у Чорногорі. Територія входить до Карпатського національного природного парку й антропогенний вплив тут відсутній. Випасання було припинено приблизно 30 років тому, але й раніше воно було неінтенсивним. *Rumex alpinus* утворює поодинокі скупчення-клони (діаметром до 0,5 м) здебільшого на вологих ділянках біля потоків (табл. 1). Щільність як генеративних пагонів (0,02 шт/м²), так і популяції в цілому дуже низька. Насіннєве поновлення істотно утруднене щільним задернуванням, тому воно здійснюється переважно на прибережних ділянках, де внаслідок періодичного підтоплення з'являються мікролокуси з оголеним ґрунтом. Тут виявлено окремі імматурні особини.

Популяція II розташована на полонині Латундур у Мармароських горах біля новозбудованої колиби. Інтенсивне випасання і збивання трав'яної рослинності на цій території, а також забруднення ґрунту гноївкою розпочалося 4 роки тому. *Rumex alpinus* нещодавно заселив ділянку і зараз зазнає експансії. Генеративні особини ще не встигли розвинутися, натомість особливістю цієї популяції є значна щільність імматурних особин, яка подекуди досягає 18 шт./м² (табл. 1).

Популяція III розміщена на південному схилі г. Негровець у Ґорґанах на місці стійбища овець, яке використовується лише спорадично упродовж близько 10 років. Умови нечастого кошарування за малої чисельності овечого стада (біля 100 голів) спричинили відносно незначні рівні девастації рослинності та збагачення ґрунту азотом. Це не сприяє високій життєвості *R. alpinus,* про що свідчать його індивідуальні та групові показники, як-от мала висота та щільність генеративних пагонів, а також відносно незначні прирости кореневищ (табл. 1). Проєктивне покриття виду не перевищує 25 %. Хоча основним способом самовідновлення популяції є вегетативне розмноження, наявні також імматурні особини насіннєвого походження.

Популяція IV сформувалася понад 40 років тому біля дотепер чинних кошар на полонині Туркульській на Чорногорі, де в ґрунт продовжує потрапляти гноївка. Як наслідок, життєвість особин *Rumex alpinus* у цій популяції найвища; висота генеративних пагонів і довжина річних приростів кореневищ тут максимальні. Це

стосується також щільності генеративних і вегетативних пагонів, а проєктивне покриття виду тут близьке до 100 % (рис. 1, табл. 1). Насіннєве поновлення відбувається лише на окремих локусах із незімкненим рослинним покривом.

Популяція V розташована на полонині Арендарській у Чорногорі і представляє щавельник площею близько 1,5 га, що сформувався на місці кошар, які функціонували багато десятиліть. Однак понад 40 років тому господарський вплив тут було припинено, а зараз ця територія перебуває у заповідній зоні Карпатського національного природного парку. Протягом останніх десятиліть щавельник зазнав помітної демутації, що супроводжується дезінтеграцією суцільного покриву *R. alpinus* і проникненням інших видів високотрав'я, насампред *Senecio nemorensis* L. s.l. і *Chamaerion angustifolium* (L.) Holub (Рис. 2). Площа щавельника теж поступово зменшується, а на периферії він змінюється щучником *Deschampsietum cespitosae* [Kobiv, 1993]. Як індивідуальні, так і групові показники *R. alpinus* нижчі, ніж у попередній популяції (табл. 1).

Рис. 2. Угруповання *Rumicetum alpini*, що зазнає демутації на полонині Арендарській у Чорногорі.
Fig. 2. *Rumicetum alpini* community undergoing restoration succession in Polonyna Arendarska, the Chornohora Mts.

Таким чином, найменша щільність популяції *Rumex alpinus* властива корінному оселищу, де відсутній антропогенний вплив (табл. 1, популяція I).

Найбільш інформативним показником, що відображає приуроченість популяції *R. alpinus* до певного етапу сукцесії, є щільність прегенеративної групи особин насіннєвого походження. В інвазійних популяціях, що перебувають на стадії заселення видом нових оселищ (табл. 1, популяція II), наявна значна кількість імматурних і віргінільних особин насіннєвого походження. Це свідчить про молодий вік популяції і слугує індикатором дигресивного спрямування змін, що відбуваються в угрупованні. Натомість, у сформованих щільних щавельниках (табл. 1, популяції IV, V) особини насіннєвого походження (зокрема імматурні) цілком або майже повністю відсутні, незважаючи на періодичну появу значної кількості проростків, які невдовзі відмирають через істотне затінення у приземному ярусі. Основним способом поновлення тут є неспеціалізована вегетативна партикуляція. Розрідження популяції внаслідок демутації свідчить про її поступове згасання (табл. 1, популяція V).

Довжина річних приростів кореневищ особин *R. alpinus* коливалася в межах 22–52 мм, а їх товщина – 22–38 мм. Найдовші річні прирости (сегменти) кореневищ, що відображають високу життєвість особин, а також найбільшу їх кількість на одній осі наростання (табл. 1) виявлено в давно сформованій популяції IV, розташованій в угноюваному оселищі. При демутації (популяція V) та в умовах корінного оселища (популяція I) ці показники є нижчими.

Нещодавно утвореній популяції II властиве поступове збільшення річних приростів кореневищ, що відображає зростання життєвості особин. З часом галуження кореневищ посилюється і частіше утворюються генеративні пагони, про що свідчать характерні рубці на кореневищах. Ці ознаки характеризують зростання життєвості особин у ході розвитку популяції (Рис. 3, 4).

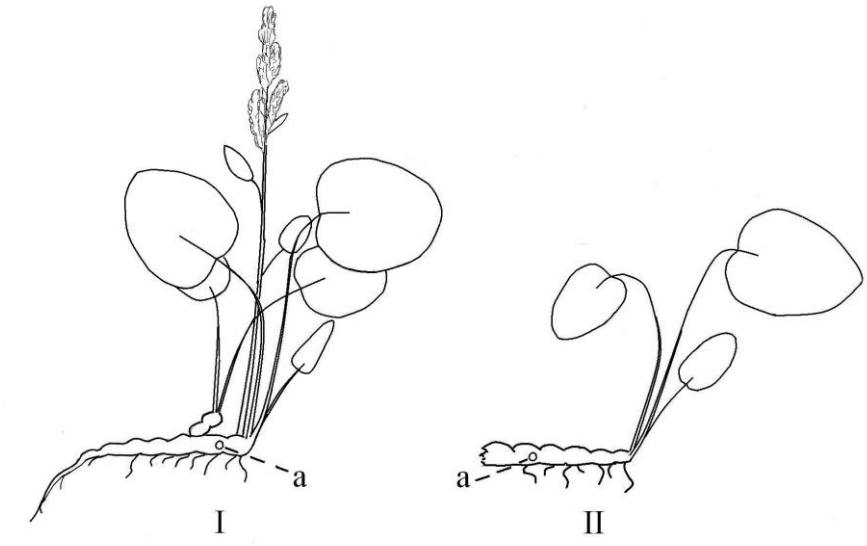


Рис. 3. Особини *Rumex alpinus* L.: I – у новозаселеному оселищі, II – на периферії щавельника, що зазнає демутації; a – рубці на кореневищах після генеративних пагонів.
Fig. 3. Individuals of *Rumex alpinus* L.: I – in a newly colonized habitat, II – at the margin of *Rumicetum alpini* community under restoration succession; a – scars after flowering stems.

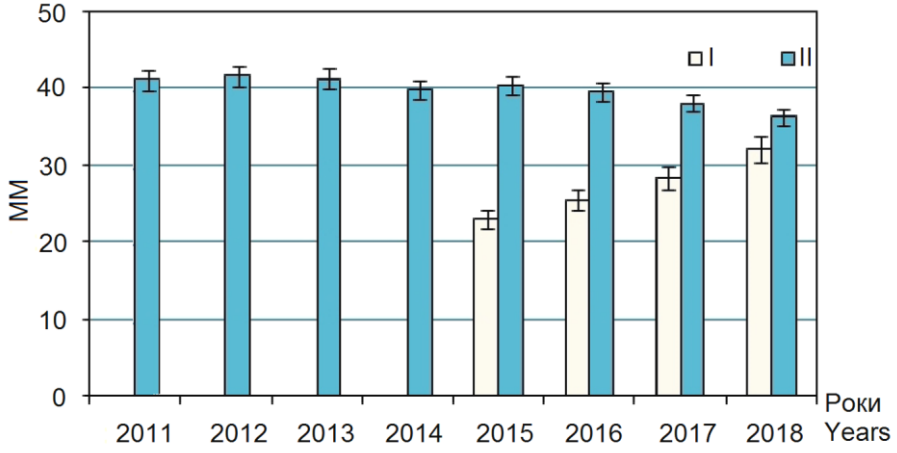


Рис. 4. Довжина річних приростів кореневищ *Rumex alpinus* L.: I – у новозаселеному оселищі, II – на периферії щавельника, що зазнає демутації.
Fig. 4. Length of annual increments of rhizomes in *Rumex alpinus* L.: I – in a newly colonized habitat, II – at the margin of *Rumiceta alpini* community under restoration succession.

Таблиця 1.

Індивідуальні та групові параметри *Rumex alpinus* в умовах різного антропогенного навантаження*

Table 1.

Individual and group parameters of *Rumex alpinus* under conditions of different anthropogenic impact*

№ популяції	Розташування популяцій	Характер оселища	Час існування популяції	Режим використання території	Індивідуальні параметри			Групові параметри			
					Висота генерат. пагонів, см	Довжина сегментів кореневища, мм	К-ть сегментів на осі наростання, см	Щільність генерат. пагонів, шт./м²	Щільність вегетат. пагонів, шт./м²	Щільність іматурних особин, шт./м²	Проєктивне покриття *R. alpinus*, %
I	полонина Дземброня, Чорногора, 1640 м н.р.м.	корінне, мезогігрофітне	невідомий	заповідання	76,8±4,3 64–89,5	37,6±1,3 30–42	8,3±1,0 6–11	0,02±0,01 0–3	0,1±0,02 0–8	0,004±0,001 0–1	0–5
II	пол. Латундур, Мармароські гори, 1400 м н.р.м.	похідне, мезофітне	4 роки	інтенсивне випасання	—	28,3±1,2 22–34	2,8±0,4 1–4	—	3,4±0,4 0–14	4,3±0,6 0–18	10–50
III	г. Негровець, Ґорґани, 1180 м н.р.м.	похідне, мезофітне	~ 10 років	неінтенсивне випасання	49,2±2,3 34–59,5	37,7±1,4 30–43	7,3±0,9 5–10	1,4±0,1 0–3	11,5±1,2 5–22	2,1±0,3 0–5	10–25
IV	пол. Туркульська, Чорногора, 1520 м н.р.м.	похідне, мезофітне	> 40 років	інтенсивне випасання	91,7±4,4 64,5–110	46,3±1,8 38–52	10,3±0,9 7–14	4,2±0,4 2–8	20,6±1,8 14–31	0,8±0,1 0–3	80–100
V	пол. Арендарська, Чорногора, 1370 м н.р.м.	похідне, мезофітне	> 70 років	заповідання	86,4±4,1 66–106,5	42,5±1,7 35–48	9,2±1,0 7–12	2,3±0,3 0–5	11,6±1,2 5–24	—	35–85

***** Над рискою подано середнє арифметичне та його похибку, під рискою – мінімальне та максимальне значення показників.

Натомість, на периферії щавельника, який зазнає демутації (популяція V), сегменти кореневищ особин з кожним роком зменшуються, а генерування припиняється, що відображає поступове відмирання популяції (Рис. 3, 4).

Висновки

Аналіз індивідуальних і групових параметрів *Rumex alpinus* дозволяє оцінити ступінь девастації трав'яних угруповань, визначити напрямок їх змін на сучасному етапі (дигресійні чи демутаційні) і спрогнозувати тенденції подальшого розвитку. Значна чисельність особин виду свідчить про істотний ступінь порушення території та її низьку цінність з природоохоронної точки зору. Натомість, мала щільність генеративних особин при переважанні постгенеративних партикул, а також повному пригніченні насіннєвого поновлення, є індикатором того, що фітоценоз тривалий час зазнає демутації. У свою чергу, відсутність *R. alpinus* або ж його нечасте трапляння лише на окремих невеликих ділянках може свідчити про незначний ступінь девастації трав'яного фітоценозу.

References

DEE J.R., PALMER M.W. (2016). Application of herbchronology: Annual fertilization and climate reveal annual ring signatures within the roots of US tallgrass prairie plants. *Botany,* **94**: 277–288. doi: 10.1139/cjb-2015-0217

DOLEZAL J., KURNOTOVA M., STASTNA P., KLIMESOVA J. (2020). Alpine plant growth and reproduction dynamics in a warmer world. *New Phytologist*, **228** (4): 1295–1305. doi: 10.1111/nph.16790

HARPER J.L. (1977). *Population biology of plants*. New York, London, San Francisco: Academic Press, 592 p.

KLIMEŠOVÁ J., KLIMEŠ L. (1996). Effects of rhizome age and nutrient availability on carbohydrate reserves in *Rumex alpinus* rhizomes. *Biologia*, **51**: 457–461.

KOBIV Y.Y. (1988). *Structure-functional organization of alpine sorrel communities in the Ukrainian Carpathians*. Abstract of PhD thesis. Lviv: Lviv Branch of M.H. Kholodny Institute of Botany, 160 p. (in Russian).

KOBIV Y.Y. (1993). Structure of ruderal communities in the subalpine belt of the Carpathians. In: *Structure of high-mountain phytocoenoses.* K.M. Malynovski (ed.): 80–88. Kyiv: Naukova Dumka (in Ukrainian).

MALYNOVSKI K., KRICSFALUSY V. (2002). *Plant communities of the Ukrainian Carpathian highlands*. Uzhgorod: Karpatska Vezha, 244 p. (in Ukrainian).

SCHWEINGRUBER F.H., POSCHLOD P. (2005). Growth rings in herbs and shrubs: life span, age determination and stem anatomy. *Forest Snow and Landscape Research*, **79** (3): 195–415.

ŠŤASTNÁ P., KLIMEŠOVÁ J, DOLEŽAL J. (2012). Altitudinal changes in growth performance and allometry of *Rumex alpinus*. *Alpine Botany*, **122**: 35–44. doi: 10.1007/s00035-012-0099-7

Онтогенетична та віталітетна структури популяцій *Muscari botryoides* (L.) Mill. (Asparagaceae Juss.) на північно-східній межі ареалу

СВІТЛАНА ВАСИЛІВНА БОЙЧУК
ВАСИЛЬ ВАСИЛЬОВИЧ БУДЖАК

BOYCHUK S.V., BUDZHAK V.V. (2021). **Ontogenetic and vitality structure of *Muscari botryoides* (L.) Mill. (*Asparagaceae* Juss.) populations at the northeastern limit of its 7nature area.** *Chornomors'k. bot. z.,* **17** (2): 107–118. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2021-17-2-2

The ontogenetic and vitality structure of eight *Muscari botryoides* populations from Ukraine have been studied. *M. botryoides* is a rare, endemic species of the *Asparagaceae* family, distributed on northeastern limit of its natural range and listed in the 3rd edition of the Red Data Book of Ukraine with conservation status "endangered". The characteristics of the species main ontogenetic states have been given. Age spectra of populations have been constructed. Ontogenetic indices have been calculated according to I.M. Kovalenko. Individuals of eight age states have been identified: seeds (se), seedlings (p), juvenile (j), immature (im), virginal (v), young generative (g_1), mature generative (g_2) and old generative (g_3). Subsenile (ss) and senile (s) individuals were not registered. The populations are normal, noncomplete with left-biased age spectra. Juveniles prevail in all age spectra. . According to A.A. Uranov and O.V. Smirnova all populations are normal young, according to the Delta-Omega classification proposed by L.A. Zhivotovskij, they are young, and according to L.A. Zhukova and T.A. Polyanskaya – perspective. Innovation indices of all populations are very high, and generative, senilis, age indices are low. A factor analysis based on 17 morphological parameters of *M. botryoides* have been made. The results of the analysis showed, that the following parameters determine vitality of *M. botryoides* individuals: first leaf length, bulb width, inflorescence length and number of flowers in the inflorescence. Medium vitality individuals dominate in most populations. According to the vitality structure, six populations are prosperous, and two – depressed.

Key words: endemic species, age spectrum, ontogenetic indices, vitality, natural population

БОЙЧУК С.В., БУДЖАК В.В. (2021). **Онтогенетична та віталітетна структури популяцій *Muscari botryoides* (L.) Mill. (*Asparagaceae* Juss.) на північно-східній межі ареалу**. *Чорноморськ. бот. ж.*, **17** (2): 107–118. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2021-17-2-2

Досліджено онтогенетичну та віталітетну структуру восьми популяцій *Muscari botryoides* з території України. *M. botryoides* – це рідкісний, ендемічний вид з родини *Asparagaceae*, який перебуває на північно-східній межі ареалу та занесений до третього видання «Червоної книги України» зі статусом «зникаючий». Подано характеристику основних онтогенетичних станів виду. Побудовано вікові спектри популяцій. Розраховано онтогнетичні індекси за І.М. Коваленко. У складі досліджуваних популяцій *M. botryoides* виявлено особини восьми вікових станів: насіння (sm), проростки (p), ювенільні (j), іматурні (im), віргінільні (v), молоді генеративні (g_1), зрілі генеративні (g_2) та старі генеративні (g_3). Субсенільні (ss) та сенільні (s) особини не зареєстровані. Вікові спектри всіх досліджуваних популяцій лівосторонні з переважанням рослин ювенільного онтогенетичного стану. За

© Boychuk S.V., Budzhak V.V.
Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, Institute of Biology, Chemistry and Bioresources, Department of Botany, Forestry and Horticulture, Fedkovych Str., 11, Chernivtsi, 58022, Ukraine
e-mail: svitlanabojchuk95@gmail.com
Submitted 31 May 2021 *Recommended by D. Dubyna* *Published 30 September 2021*

ознаками онтогенетичної структури усі досліджувані популяції – нормальні, неповночленні. Згідно з класифікацією популяцій О.О. Уранова та О.В. Смірнової вони є нормальними молодими, згідно з класифікацією «Дельта-Омега», запропонованою Л.А. Животовським – молодими, згідно з Л.О. Жуковою та Т.А. Полянською – перспективними. Індекси відновлення популяцій дуже високі, а індекси генеративності, старіння та віковості – низькі. Проведено факторний аналіз з урахуванням 17 морфопараметрів *M. botryoides*, встановлено, що ознаками, які детермінують життєвість особин є: довжина першого листка, ширина цибулини, довжина суцвіття та кількість квіток у суцвітті. Віталітетний аналіз засвідчив, що у більшості досліджуваних популяцій домінують особин середнього рівня життєвості. За віталітетною структурою шість з восьми популяцій відповідають процвітаючому якісному типу, дві популяції перебувають у депресивному стані.

Ключові слова: ендемічний вид, віковий спектр, онтогенетичні індекси, життєвість, природна популяція

Бойчук С.В., Буджак В.В. (2021). **Онтогенетическая и виталитетная структура популяций *Muscari botryoides* (L.) Mill. (*Asparagaceae* Juss.) на северо-восточной границе ареала.** *Черноморск. бот. ж.,* **17** (2): 107–118. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2021-17-2-2

Установлены онтогенетическая и виталитетная структуры восьми популяций *Muscari botryoides* с территории Украины. *M. botryoides* – это редкий, эндемичный вид из семейства *Asparagaceae*, который растет на северо-восточной границе ареала и занесен в третье издание "Красной книги Украины» как исчезающий вид. Приведена характеристика основных онтогенетических состояний вида. Построены возрастные спектры популяций. Рассчитаны онтогенетические индексы согласно И.Н. Коваленко. В составе исследуемых популяций *M. botryoides* зарегистрированы особи восьми возрастных состояний: семена (sm), проростки (p), ювенильные (j), имматурные (im), виргинильные (v), молодые генеративные (g_1), средние генеративные (g_1), старые генеративные (g_1). Субсенильные (ss) и сенильные (s) особи не обнаружены. Возрастные спектры всех исследуемых популяций левосторонние с преобладанием растений ювенильного онтогенетического состояния. По признакам онтогенетической структуры все исследуемые популяции – нормальные, неполночленные. В соответствии с классификацией популяций А.А. Уранова и О.В. Смирновой они являются нормальными молодыми, согласно классификации «Дельта-Омега» Л.А. Животовского – молодыми, согласно с Л.А. Жуковой и Т.А. Полянской – перспективными. Индексы восстановления популяций очень высокие, а индексы генеративности, старения и возрастности – низкие. Проведен факторный анализ с учетом 17 морфопараметров *M. botryoides*, результаты, которого показали, что к признакам, которые детерминируют жизненность особей относятся: длина первого листа, ширина луковицы, длина соцветия и количество цветков в соцветии. Анализ виталитетной структуры показал, что в большинстве исследуемых популяций доминируют особи среднего уровня жизненности. Виталитетная структура шести из восьми популяций соответствуют процветающему качественному типу, две популяции находятся в депрессивном состоянии.

Ключевые слова: эндемический вид, возрастной спектр, онтогенетические индексы, жизненность, природная популяция

Важливим аспектом досліджень популяцій рослин є встановлення їх онтогенетичної та віталітетної структур. Онтогенетична структура демонструє співвідношення в популяціях особин різних вікових станів. Аналіз онтогенетичної структури надає важливу інформацію про інтенсивність відтворення, рівень смертності, швидкість зміни поколінь і загальний біологічний вік популяцій [Klymenko, 2011]. Онтогенетичний склад популяцій залежить від індивідуальних особливостей видів (характеру і тривалості онтогенезу, особливостей розмноження) та умов навколишнього середовища. Таким чином, онтогенетична структура є інтегральним

показником, який відображає стійкість популяцій у конкретних еколого-ценотичних умовах у визначений момент часу [FEDOROVA, CHEROSOV, 2015].

Віталітетна структура відображає співвідношення в популяціях особин різних класів життєвості. Під життєвістю розуміють біотично зумовлену різноякісність особин, від якої залежить реалізація ростових і продуктивних процесів, ефективність використання ресурсів і стійкість до дії стресових чинників [IZMESTIEVA et al., 2011]. Для оцінки життєвого стану особин в популяції використовують віталітетний аналіз, розроблений Ю.А. Злобіним та доповнений Р.А. Ішбірдіним. Він базується на даних про комплекс ознак особин рослин: морфологічних метричних, алометричних, динамічних ростових та інших. Багатоознакова система аналізу дає найбільш точну оцінку життєвого стану кожної окремої особини, а за співвідношенням в локальній популяції особин різного віталітету можна оцінити життєвість популяції загалом [ZLOBIN, 2018]. Особливої ваги такі дослідження набувають при вивченні рідкісних та зникаючих видів, одним з яких є *Muscari botryoides* (L.) Mill.

M. botryoides – середньо-південноєвропейський ранньовесняний цибулинний геофіт з ефемероїдним феноритмотипом розвитку. Вид внесений до Червоних книг або охоронних списків Австрії [NIKLFELD, 1999], Німеччини [METZING et al., 2018], Угорщини [KIRÁLY, 2007], Швеції [BORNAND, 2016], Франції [LA LISTE…, 2018]. Проте в Північній Америці вид тривалий час вирощувався в культурі, а згодом натуралізувався і в певних регіонах виконує роль інвазійного, заселяючи галявини, старі поля, ліси, порушені ділянки і культурні фітоценози [REJMÁNEK, RANDALL, 1994; WEAKLEY, 2012; BEAM et al., 2019]. Для України – це рідкісний, ендемічний таксон, який перебуває на північно-східній межі ареалу, занесений до третього видання «Червоної книги України» (2009) з природо-охоронним статусом «зникаючий». Загалом відомо біля 10-ти місцезростань виду на території Закарпаття та Передкарпаття [BOICHUK, 2019]. Популяції із Закарпаття вивчала у своїх роботах Р.Д. Дашко-Шпрингвальд [DASHKO-SHPRYNHVALD, 2000], в той час як дослідження для Прикарпатських популяцій не проводили.

M. botryoides володіє високою екологічною пластичністю. За даними з «Червоної книги України» (2009) вид зростає в світлих ксеротермних діброва, узліссях та вторинних лісових ценозах [RED…, 2009]. Згідно із «Національним каталогом біотопів України» вид трапляється в слабоацидофільних флористично багатих дубових і сосново-дубових лісах та центральноєвропейських термофільних дубових лісах [NATIONAL..., 2018]. Під час польових досліджень нами також виявлені популяції приурочені до лучно-степових угруповань та карстових відслонень.

M. botryoides – здавна відомий в культурі як цінний декоративний та медоносний вид. В Європі його почали вирощувати ще у XVI ст. та широко використовують і по теперішній час. На території України культивується у більше ніж 10-тьох ботанічних садах та дендрологічних парках: ботанічному саду імені акад. О. В. Фоміна Київського національного університету [BEREZKINA, 2013], Національному ботанічному саду імені М. М. Гришка НАН України [SHYNDER, 2018], Донецькому ботанічному саду НАН України [PAVLOVA, 2011], Національному дендрологічному парку «Софіївка» [KUZEMKO et al., 2011], Дендрологічному парку «Асканія-Нова» Біосферного заповідника «Асканія-Нова» імені Ф. Е. Фальц-Фейна НААН [HAVRYLENKO, 2016], ботанічному саду Чернівецького національного університету імені Ю. Федьковича та ін.

Матеріали і методи дослідження

Дослідження проводились протягом польового сезону 2019 р. у 8-ми популяціях *M. botryoides* (Популяція I – Івано-Франківська обл., Снятинський р-н, окол. с. Вишнівка, урочище «Берези», луки; Популяція II – Івано-Франківська обл.,

Снятинський р-н, окол. с. Красноставці, ботанічна пам‘ятка природи місцевого значення урочище «Сивулька бита», луки; Популяція III – Івано-Франківська обл., Городенківський р-н, окол. с. Пробабин, лучно-степові схили; Популяція IV – Івано-Франківська обл., Галицький р-н, окол. с. Поділля, урочище «Щолби», луки; Популяція V – Чернівецька обл., Сторожинецький р-н, північні окол. с. Костинці, правий берег потоку Лупін, урочище «За Бучмою», луки; Популяція VI – Закарпатська обл., Тячівський р-н, окол. смт. Буштино, вторинні угруповання з *Robinia pseudoacacia*; Популяція VII – Закарпатська обл., Тячівський р-н, окол. смт. Буштино, урочище «Мочарка», розріджений рівнинний дубовий ліс; Популяція VIII – Закарпатська область, Виноградівський р-н, південна окол. с. Холмовець, ботанічний заказник місцевого значення «Холмовецька гора», дубовий ліс).

Для з’ясування онтогенетичної структури популяцій закладали пробні ділянки площею 0,25 м², у межах яких підраховували кількість особин кожного онтогенетичного стану. Належність особин *M. botryoides* до тієї чи іншої онтогенетичної групи визначали з опорою на результати власних досліджень та літературні дані [DASHKO-SHPRYNHVALD, 2000; HERRMANN et al., 2005; PAVLOVA, 2003, 2011; SEDELNIKOVA, 2008, 2011, 2014]. Для встановлення типу популяцій за класифікацією дельта-омега (Δ/ω) розраховували індекс віковості за О.О. Урановим (Δ) та середню енергетичну ефективність за Л.А. Животовським (ω) [ZHIVOTOVSKIJ, 2001]. Також визначали тип популяцій за О.О. Урановим, О.В. Смірновою та тип онтогенетичних спектрів за О.О. Урановим [URANOV, SMIRNOVA, 1969; URANOV, 1975]. Тип популяції згідно з Л.О. Жуковою та Т. А. Полянською визначали на основі оцінки значень індексу заміщення ($I_з$) [ZHUKOVA, 1995; ZHUKOVA, POLYANSKAYA, 2013]. Для інтегральної оцінки онтогенетичної структури популяцій розраховували індекси запропоновані І.М. Коваленко – індекс відновлення ($I_{відн.}$), індекс старіння ($I_{стар.}$), індекс генеративності ($I_{генер.}$) та індекс віковості ($I_{вік.}$) [KOVALENKO, 2015].

Віталітетний аналіз популяцій проводили за стандартними методиками [ZLOBIN, 1989; 2018; ISHBIRDIN et al., 2005] в кілька етапів:

1) вимірювання 17-ти морфопараметрів *M. botryoides* (висота рослин (мм), довжина та ширина цибулин (мм), кількість листків (шт.), довжина 1-, 2-, 3-го листка (мм), ширина 1-, 2-, 3-го листка (мм), висота квітконосу (мм), ширина квітконосу (мм), довжина суцвіття (мм), кількість квіток у суцвітті (шт.), довжина та ширина оцвітини (мм), довжина квітконіжки нижньої квітки (мм));
2) визначення ключових морфопараметрів, які об’єктивно відображають рівень віталітету за алгоритмом, розробленим Ю. А. Злобіним. При цьому враховувались результати кореляційного та факторного аналізу, а також ступінь варіювання ознак;
3) оцінка життєвості кожної відібраної особини з використанням індексу віталітету (IVC), обчисленого на основі розмірних спектрів популяцій, побудованих за ключовими морфопараметрами, з використанням вирівнювання методом зважених середніх;
4) розподіл особин між трьома класами віталітету (a – високий, b – середній, c – низький). Межі класів встановлені шляхом поділу інтервалу $\bar{x} \pm 1{,}96\sigma$ ($\bar{x}$ – середнє значення IVC особин в популяції, σ – стандартне відхилення) на три рівні частини;
5) обчислення індексу якості популяції за формулою: $Q = (a + b) / 2$, де Q – індекс якості популяції; a – частка рослин високого рівня віталітету (в частках одиниці); b – частка рослин проміжного рівня віталітету (в частках одиниці);
6) встановлення належності популяції до одного із якісних типів:
    1. $Q = (a + b)/2 > c$ – процвітаючого;
    2. $Q = (a + b)/2 = c$ – рівноважного;
    3. $Q = (a + b)/2 < c$ – депресивного.

Для оцінки ступеня процвітання чи депресивності популяцій застосоване відношення Iq = (a + b) / 2c. Позитивні значення цього показника відповідають процвітаючому стану, негативні – депресивному, а ступінь відхилення від 1, що дорівнює рівноважному стану, відображає ступінь процвітання чи депресії.

Статистичну обробку даних проводили за стандартними методиками з використанням програм Microsoft Exel 2016 [ZAYTSEV, 1973; LAKIN 1990].

Результати дослідження та їх обговорення

На підставі критичного аналізу літературних джерел [DASHKO-SHPRYNHVALD, 2000; HERRMANN et al., 2005; PAVLOVA, 2003, 2011; SEDELNIKOVA, 2008, 2011, 2014] та власних біоморфологічних досліджень встановлено, що онтогенез *M. botryoides* складається з 8-ми вікових станів. В якості критеріїв вікових станів виду нами використані кількість, форма і розміри асимілюючих листків, будова і розміри цибулини, здатність до вегетативного розмноження, цвітіння і плодоношення, а також їх активність.

Насіння (sm) – округле, або видовжене, чорного кольору, гладке, знаходиться у стані глибокого фізіологічного спокою. Довжина насінини варіює в межах 1,35-3,04 мм, ширина – 1,07-2,37 мм. Дозріває в липні, поширюється барохорією, проростає в травні наступного року. Період первинного спокою становить 8-9 місяців.

Проростки (p). Насіння починає проростати в середині квітня-на початку травня. Тип проростання надземний: спочатку з'являється головний корінь довжиною 0,69-2,12 см, потім розвивається сім'ядоля, яка виходить на поверхню ґрунту, зберігаючи при зв'язок із насінною шкіркою. Сім'ядоля збільшується в розмірах до 1,12-3,61 см, її верхня частина (гіперфіл) виконує функцію фотосинтезу. Її основа (гіпофіл) розростається, формуючи єдину луску майбутньої цибулини [TILLICH, 1995]. При основі сім'ядолі закладаються 1–2 катафіли, які в майбутньому утворюють ще 1–2 луски цибулини. Проросток має типову гачкоподібну форму. Сім'ядоля єдиний асимілюючий орган в перший рік життя рослини.

Ювенільні (j). Надземна частина рослин представлена одним справжнім вузькоциліндричним, асимілюючим листком довжиною 2,76–7,54 см. Цибулина складається з однієї запасаючої луски, яка утворилась за рахунок розростання основи сім'ядолі, а також 1–2 лусок, утворених катафілами, які заклались минулого вегетаційного сезону. Довжина молодої цибулини становить 0,24–0,52 см, ширина – 0,10-0,30 см.

Іматурні (im). Морфологічно схожі до ювенільних, але вузькоциліндричний листок розгортається і перетворюється на лінійний, жолобчастий. Його довжина складає 6,09–9,44 см, ширина – 0,09–0,17 см. Цибулина збільшується у розмірах, її довжина коливається в межах 0,38–0,90 см, ширина – 0,21–0,55 см. В окремих рослин в пазусі асимілюючого листка закладаються 1–2 пазушні, екзогенні бруньки, з яких розвиваються перші дочірні цибулини.

Віргінільні (v). Надземна частина представлена 2–3 лінійними, жолобчастими листками довжиною 6,78–10,39 см та шириною – 0,11–0,22 см. Цибулина складається з 3–5 запасаючих лусок (з яких 1–2 представлені видозміненими низовими неасимілюючими листками). Її довжина становить 0,57–0,99 см, ширина – 0,37–0,63 мм. Кількість дочірніх цибулин коливається в межах 2–12 шт. (здебільшого 2–5). Дочірні цибулини утворюються з екзогенних бруньок, які закладаються в пазухах асимілюючи листків, а також із адвентивних, ендогенних бруньок, які формуються при основі запасаючих лусок цибулини.

Молоді генеративні (g_1). Спостерігається перше цвітіння рослин. Суцвіття складається з 10–30 квіток (здебільшого 15–20), китицеподібне, спочатку щільне, потім рихле, довжиною 1,57–5,55 см. Квітконос 6,71–25,48 см довжиною та 0,08–0,21 см

шириною, майже завжди коротший за листки. Довжина оцвітини складає 0,27–0,44 см, ширина – 0,22–0,37 см. Плодоношення поодиноке, плід тригнізда коробочка з 6-ма насінними зачатками. Утворені плоди пусті, або містять 1–2 насінини. Листки у кількості 2–3 шт., їх довжина коливається в межах 7,60–23,74 см, ширина – 0,17–0,64 см. Цибулина куляста, або яйцеподібна, довжиною 1,09–2,61 см та шириною 0,65–1,83 см. Кількість запасаючих лусок складає 5–8 (з яких 2–4 – низові листки). Кількість дочірніх цибулин може сягати 20 шт. (здебільшого ±10). Моноподіальне наростання цибулини після першого цвітіння змінюється на симподіальне.

Зрілі генеративні (g_2). Морфологічно схожі до молодих генеративних особин, проте відрізняються масовим плодоутворенням та активним вегетативним розмноженням. Кількість квіток у суцвітті може сягати 50 шт. (в середньому 30–40). Кількість плодів, що зав'язались – 10–20 шт. Плоди містять в середньому 3–4 насінини. Цибулина складається з 6–10 і більше запасаючих лусок (з яких 2–4 – низові листки). Кількість дочірніх цибулин може сягати 20–30 шт. На поздовжньому перерізі цибулини видно залишки 1–2 квітконосів минулих років.

Старі генеративні (g_3). Цвітіння поодиноке. Квітки здебільшого засихають або формують пусті плоди. Цибулина темно-коричнева, більш рихла, ослаблена, знижується активність вегетативно розмноження.

Субсенільні (ss) та **сенільні (s)** особини у досліджуваних популяціях не виявлені. М. А. Павлова вивчаючи особливості онтогенезу представників родини *Hyacinthaceae* інтродукованих в Донецькому ботанічному саду НАН України впродовж 30-ти років також не виявила особин постгенеративного вікового періоду. Автор зробила припущення, що цей період у цибулинних геофітів не виражений внаслідок щорічного поновлення цибулини, про що раніше повідомляли В. І. Комендар, В. В. Крічфалушій та Г. Н. Мезев-Крічфалушій при дослідженні онтогенезу ефемероїдів Карпат [PAVLOVA, 2011].

У популяціях I, VI та VII зареєстровано переважання ювенільних особини, їх вміст коливається в межах 36–43 %. Також встановлено відносно високу частку рослини іматурного онтогенетичного стану – від 25 до 30 %. У популяціях II та VIII теж домінують ювенільні особин – 32 та 44 % відповідно, проте в них зареєстровано високий вміст проростків – 26 та 25 % відповідно. Для популяцій III, IV, V характерне значне переважання ювенільних особин (55–69 %), з одночасним мінімальним вмістом проростків (0–3 %). Вміст віргінільних, молодих та зрілих генеративних особин відносно низький у всіх досліджуваних популяціях і коливається в межах – 2–18, 1–8 та 2–8 % відповідно. Старі генеративні особини присутні лише в популяціях II, III та VI, але їх частка не перевищує 2–3 %.

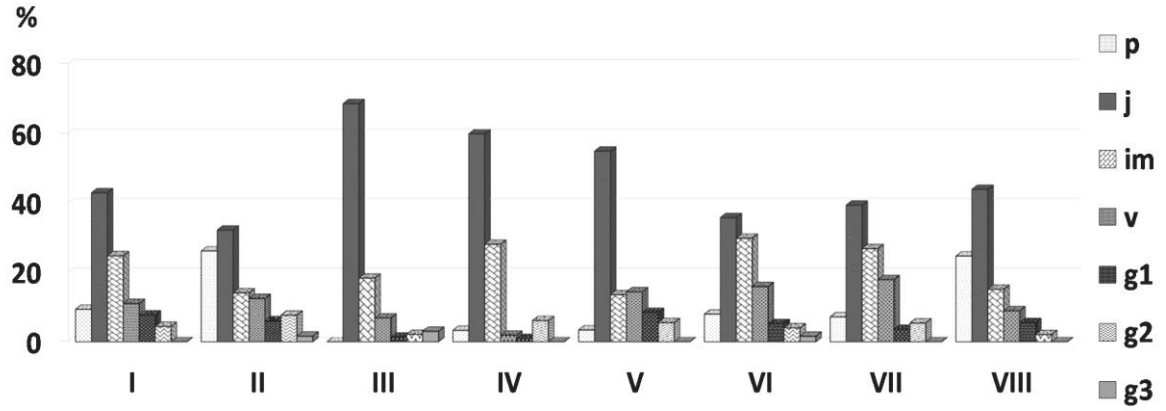


Fig. 1. Ontogenetic spectra of *M. botryoides* populations.
Рис. 1. Онтогенетичні спектри популяцій *M. botryoides*.

Переважання у досліджуваних популяціях особин ювенільного онтогенетичного стану свідчить про активне вегетативне розмноження виду. Проте низький вміст віргінільних та генеративних особин може вказувати на ускладнення переходу ювенільних та іматурних особин у віргінільний, а потім у генеративний стан. Це може бути пов'язано із затримкою в проходженні окремих прегенеративних онтогенетичних періодів, або загибеллю частини особин на перших етапах розвитку. Збільшення частки проростків у популяції II та VIII може свідчити про активне насіннєве розмноження та сприятливі умови для проростання насіння, а їх відсутність у популяції III та низький вміст у популяції IV та V вказують на незначне насіннєве відтворення, або низьку життєздатність насіння. Відомо, що генеративне поновлення відіграє важливу роль у підтриманні стійкості популяції, оскільки під час статевого розмноження відбувається обмін генетичною інформацією і можуть утворюються особи більш пристосовані до існуючих екологічних умов. Розмноження лише вегетативним шляхом у кінцевому підсумку призводить до зниження життєвості особин, їх елімінації і втрати життєздатності популяцій [TSARYK, 2007].

Таблиця 1

Інтегральні характеристики онтогенетичної структури популяцій *M. botryoides*

Table 1

Integral ontogenetic characteristics of *M. botryoides* populations structure

Номер популяції	Онтогенетичні індекси							Тип популяції		
	$I_{відн.}$	$I_{генер.}$	$I_{стар.}$	$I_{вік.}$	$I_{з.}$	Δ	ω	за О.О. Урановим, О.В. Смірновою	за Л.А. Животовським	за Л.О. Жуковою, Т.А. Полянською
I	87,91	12,09	0,00	0,00	1,64	0,076	0,228	Нормальна молода	Молода	Перспективна
II	84,74	13,65	1,61	0,02	1,40	0,095	0,244	Нормальна молода	Молода	Перспективна
III	93,62	3,40	2,98	0,03	2,97	0,065	0,165	Нормальна молода	Молода	Перспективна
IV	92,99	7,01	0,00	0,00	2,43	0,059	0,170	Нормальна молода	Молода	Перспективна
V	86,08	13,92	0,00	0,00	1,98	0,084	0,246	Нормальна молода	Молода	Перспективна
VI	89,29	9,13	1,59	0,02	1,44	0,085	0,241	Нормальна молода	Молода	Перспективна
VII	91,07	8,93	0,00	0,00	1,57	0,078	0,235	Нормальна молода	Молода	Перспективна
VIII	92,47	7,53	0,00	0,00	2,15	0,052	0,166	Нормальна молода	Молода	Перспективна

Вікові спектри всіх досліджуваних популяцій – нормальні, неповночленні (за рахунок відсутності субсенільних та сенільних особин, а також особин g_3 у I, IV, V, VII, VIII популяціях та проростків у III популяції), лівосторонні з переважанням рослин ювенільного онтогенетичного стану (рис. 1). Згідно із класифікацією О.О. Уранова та О.В. Смірнової усі досліджувані популяції – нормальні молоді (табл. 1), згідно із Л.А. Животовським – молоді (табл. 1, Рис. 2).

Для встановлення типу популяцій згідно з Л.А. Жуковою та Т.О. Полянською ми використали варіант індексу заміщення ($I_з$), який враховує те, що особини *M. botryoides* здатні вегетативно розмножуватись вже в іматурному віковому стані, що супроводжується значним омолодженням рамет [ZHUKOVA, 1995]. У всіх досліджуваних популяціях значення $I_з$ більше за одиницю. Такі результати свідчать про вміст у популяціях великої кількості підросту, який в майбутньому може замінити дорослу фракцію і їх належність до перспективних (табл. 1).

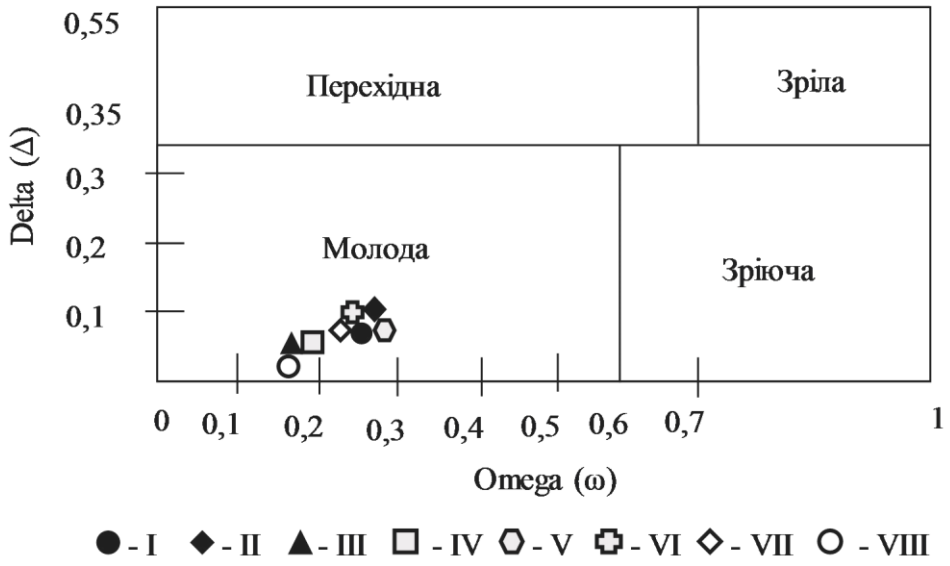


Рис. 2. Розподіл популяцій M. botryoides в координатах Δ (віковість) та ω (індекс ефективності) згідно з Л. А. Животовським.
Fig. 2. Distribution of *M. botryoides* populations in coordinates Δ (aetas) and ω (efficiency index) according to L. A. Zhivotovskij.

Для оцінки загального онтогенетичного стану популяцій нами були розраховані індекси запропоновані І.М. Коваленко та встановлено, що індекс відновлення коливається в межах 84,74–93,62 %, індекс генеративності – 3,40–13,92 %, індекси старіння та віковості – 0–2,98 % та 0–0,03 відповідно (табл. 1). Високі значення індексу відновлення і відповідно низькі показники індексів старіння та віковості свідчать про переважання в досліджуваних популяціях процесів відновлення над процесами старіння.

Згідно з В.Г. Кияком [KYYAK, 2015] подібна онтогенетична структура характерна для більшості вегетативно-рухливих багаторічників Українських Карпат за відсутності антропогенного впливу. Ця особливість вікової структури значною мірою зумовлена специфікою онтогенезу рослин, а саме: внаслідок вегетативного розростання і розмноження утворюється численна група прегенеративних особин вегетативного походження, істотна частина яких швидко відмирає або переходить у субсенільну групу, оминувши генеративну. Генерує незначна частина особин.

Схожі онтогенетичнні спектри були зареєстровані і для популяцій рідкісних видів рослин з території Національного природного парку «Деснянсько-Старогутський» (Сумська обл.), зокрема для *Lilium martogon* L., *Listera ovata* (L.) R.Br., *Platanthera chlorantha* (Cust.) Rchb., *Pyrola chlorantha* Sw. [KLYMENKO, 2011; KLYMENKO et al., 2017], а також для популяцій *L. martogon*, які зростають в Яворівському національному природному парку (Львівська обл.) [LYUBYNETS, 2006] та популяцій *Leucojum vernum* L. на східній межі ареалу (у Львівській області) [MELNIK et al., 2010].

Одноразове дослідження онтогенетичної структури популяції може бути малоінформативним, оскільки багатьом видам властива непостійність співвідношення чисельності вікових груп. Особливо це стосується генеративної частини вікового спектру. Генеративним особинам властиві перерви у цвітінні, окрім цього, під дією сприятливих або стресових екзогенних чинників значна частина особин віргінільної вікової групи набуває здатності пришвидшеного переходу до генерування, а постгенеративних особини – до повернення у генеративний стан [KYYAK, 2015]. Таким чином, для остаточних висновків, щодо онтогенетичної структури та тенденцій розвитку популяцій *M. botryoides* необхідно проводити подальший моніторинг.

На першому етапі віталітетного аналізу нами було виміряно 17 морфопараметрів у 25-особин рандомно вибраних з кожної популяції *M. botryoides*. Для визначення ключових морфопараметрів проведено факторний аналіз об'єднаного масиву даних за методом головних компонент, у результаті якого виділено 2 фактори, що пояснюють 60,04 % загальної дисперсії ознак. Факторне рішення засвідчило, що по першому фактору найбільше навантаження мають наступні морфопараметри: висота рослини (0,907919), довжина 1- (0,974390), 2- (0,961821), 3- го (0,959767) листка та висота квітконосу (0,886329). Між виділеними ознаками спостерігається тісна кореляція, тому для віталітетного аналізу доцільно використовувати лише одну з них. Найбільший внесок у перший фактор має довжина першого листка, ця ознака також характеризується найбільшою варіацією серед виділених, тому вона була відібрана як ключова. По другому фактору найбільші навантаження притаманні ширині цибулини (0,732508), довжині суцвіття (0,847463) та кількості квіток у суцвітті (0,776217). Отже, до числа ознак, які детермінують віталітет особин *M. botryoides* віднесені: довжина 1-го листка, ширина цибулини, довжина суцвіття та кількість квіток у суцвітті (табл. 2).

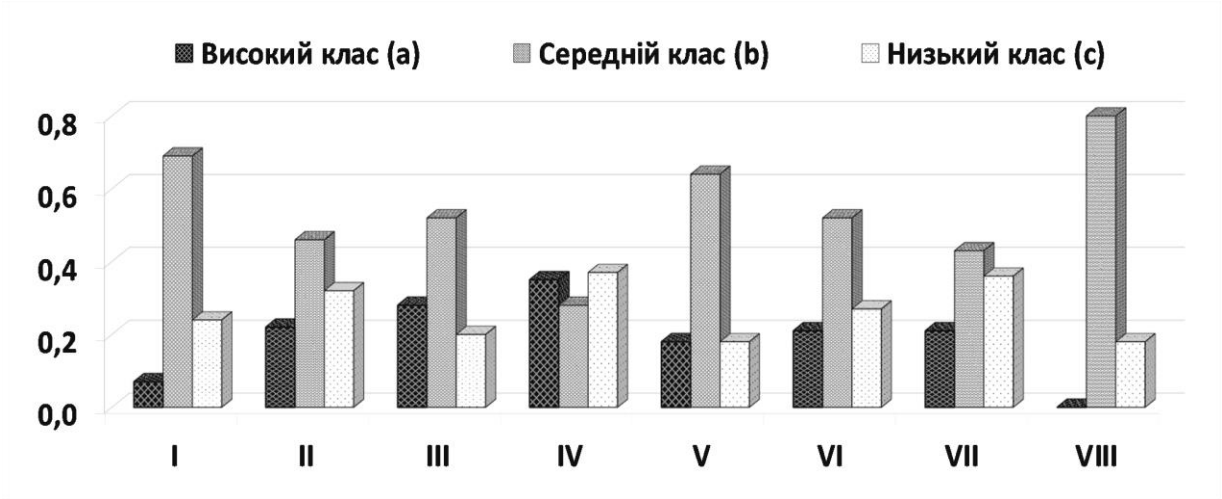


Рис. 3. Розподіл особин *M. botryoides* за класами віталітету.
Fig. 3. Distribution of M. botryoides individuals by vitality classes.

Результати віталітетного аналізу показують, що в більшості досліджуваних популяцій переважають особини середнього рівня віталітету, в той час як частка особин високого рівня віталітету відносно низька. У популяції III переважають особини середнього віталітету, найменшою кількість представлені особини низького віталітету. У популяції IV домінують особини низького віталітету, особини середнього віталітету характеризується найнижчою представленістю (Рис. 3). Переважання в популяціях особин середнього рівня віталітету ймовірно свідчить про відносно низьку внутрішньовидову конкуренцію. Зменшення частки особин середнього віталітету може вказувати на підвищення внутрішньовидовової конкуренції, яке пов'язане із погіршеннями умов зростання.

За віталітетною структурою 6 з 8-ми популяцій відповідають процвітаючому якісному типу, а дві – депресивному. Згідно із показником Iq найвищий рівень життєвості характерний для популяцій III, V та VIII (Iq = 2,00, 2,28, 2,28 відповідно). Популяція II наближена до рівноважного типу (Iq = 1,06). Найнижчий віталітет властивий популяціям IV та VII (Iq = 0,85, 0,89 відповідно), які є депресивними (табл. 3).

Таблиця 2

Результати факторного аналізу для морфопараметрів *M. botryoides*

Table 2

The results of factor analysis for *M. botryoides* morphoparameters

Морфопатаметри	Факторні навантаження	
	Фактор 1	**Фактор 2**
Висота рослини	**0,907919**	0,296875
Довжина цибулини	0,595445	0,278988
Ширина цибулини	0,522421	**0,732508**
Кількість листків	0,051889	0,660826
Довжина 1-го листка	**0,974390**	0,046927
Ширина 1-го листка	0,552500	0,232154
Довжина 2-го листка	**0,961821**	0,111773
Ширина 2-го листка	0,440168	0,470734
Довжина 3-го листка	**0,959767**	0,037098
Ширина 3-го листка	0,467643	0,294426
Висота квітконосу	**0,886329**	0,173067
Ширина квітконосу	0,243443	0,670592
Довжина суцвіття	0,270581	**0,847463**
Кількість квіток у суцвітті	− 0,027573	**0,776217**
Довжина оцвітини	0,422730	0,484815
Ширина оцвітини	0,320466	0,431779
Довжина квітконіжки нижньої квітки	0,049340	0,546631

Таблиця 3

Віталітетна структура та якісні типи популяцій M.botryoides

Table 3

Vitality structure and qualitative types of M.botryoides populations

Номер популяції	Частка особин за класами віталітету			Iq	Значення індексу якості Q	Віталітетний тип популяції
	a	b	c			
I	0,07	0,69	0,24	1,58	0,38	Процвітаюча
II	0,22	0,46	0,32	1,06	0,34	Процвітаюча
III	0,28	0,52	0,20	2,00	0,40	Процвітаюча
IV	0,35	0,28	0,37	0,85	0,32	Депресивна
V	0,18	0,64	0,18	2,28	0,41	Процвітаюча
VI	0,21	0,52	0,27	1,35	0,37	Процвітаюча
VII	0,21	0,43	0,36	0,89	0,32	Депресивна
VIII	0	0,82	0,18	2,28	0,41	Процвітаюча

Висновки

Усі досліджувані популяції *M. botryoides* здатні до самопідтримання та не залежать від занесення насінних зачатків ззовні. Згідно з О. О. Урановим та О. В. Смірновою вони нормальні молоді, згідно з Л. А. Животовським – молоді, згідно з Л. О. Жуковою та Т. А. Полянською – перспективні. Онтогенетичні спектри популяцій неповночленні, лівосторонні з домінуванням ювенільних особин. Індекси відновлення популяцій дуже високі, а індекси генеративності, старіння та віковості – низькі, що вказує на активне відтворення популяцій.

За результатами віталітетного аналізу 6 з 8-ми популяцій відповідають процвітаючому якісному типу з домінуванням особин середнього рівня життєвості. Згідно із показником Iq найвищий рівень життєвості характерний для популяцій III, V та VIII. Найнижчий віталітет властивий популяціям IV та VII, які відповідно є депресивними. Для однозначних висновків щодо онтогенетичної та віталітетної структури досліджуваних популяцій та прогнозування їх динаміки в майбутньому необхідний подальший моніторинг протягом кількох років.

References

BEAM S.C., VANGESSEL M.J., VOLLMER K.M., FLESSNER M.L. (2019). Grape hyacinth [*Muscari botryoides* (L.) Mill] control in a wheat-soybean rotation. *Weed Technology*, **33**: 578–585. doi: 10.1017/wet.2019.29

BEREZKINA V.I. (2013). Dekoratyvni travianysti roslyny perspektyvni dlia ozelenennia z kolektsii «Hirskyi sad» botanichnoho sadu im. akad. O.V.Fomina. In: *The role of botanical gardens and arboretums in maintaining and enriching of biological diversity in urban areas: proceeding of International research conference, Kyiv, 28-31 May, 2013*: 182–183. (in Ukrainian)

BOICHUK S.V. (2019). Distribution of *Muscari botryoides* (*Asparagaceae*) in Ukraine. *Biological systems*, **11** (1): 81–86. (in Ukrainian) doi: 10.31861/biosystems2019.01.081

BORNAND C., GYGAX A., JUILLERAT P., JUTZI M., MÖHL A., ROMETSCH S., SAGER L., SANTIAGO H., EGGENBERG S. (2016). *Rote Liste Gefässpflanzen. Gefährdete Arten der Schweiz*. Bern: Bundesamt für Umwelt, Genf: Info Flora, 178 p.

DASHKO-SHPRYNHVALD R.D. (2000). *Biologomorphological and population study of Muscari (L.) Mill. (Hyacinthaceae Batsch) species in the Ukrainian Carpathians*. PhD thesis. Uzhhorod: Uzhhorod State University. (in Ukrainian)

FEDOROVA A.I., CHEROSOV M.M. (2015). Vitality and age structure of Arundinaceous foxtail (*Alopecurus arundinaceus* Poir.) coenopopulations in the Lena-Viluy Interfluve conditions. *Vestnik KrasGAU*, **6**: 163–169. (in Russian)

HAVRYLENKO N.O. (2016). Plant Conservation of the Red Book of Ukraine in the Askania Nova Dendropark. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy*, **26** (3): 54–60. (in Ukrainian) doi: 10.15421/40260308

HERRMANNA N., WEISSB G., DURKAC W. (2006). Biological flora of Central Europe: *Muscari tenuiflorum* Tausch. *Flora*, **201** (2): 81–101. doi: 10.1016/j.flora.2005.03.002

ISHBIRDIN A.R., ISHMURATOVA M.M., ZHIRNOVA T.V. (2005). Strategii zhizni tsenopopulyatsii *Cephalanthera rubra* (L.) Rich. na territorii Bashkirskogo gosudarstvennogo zapovednika. *Vestnik NNGU. Seriya: Biologiya*, **1**: 85–98. (in Russian)

IZMESTIEVA S.V., DANYLYK I.M., BORSUKEVYCH L.M., HONCHARENKO V.I. (2011). Vitality and morphological changeability of *Carex dioica* L. individuals (*Cyperaceae* Juss.) on the territory of Western Polissya. *Studia Biologica*, **5** (3): 125–134. (in Ukrainian)

KLYMENKO G., KOVALENKO I., LYKHOLAT Yu., KHROMYKH N., DIDUR O., ALEKSEEVA A. (2017). The integral assessment of the rare plant populations. *Ukrainian Journal of Ecology*, **7** (2): 201–209. (in Ukrainian) doi: 10.15421/2017_37

KLYMENKO G.O. (2011). Ontogenetic structure of rare plant coenopopulations in the National Nature Park «Desnyansko-Starogutsky». *Ukr. Bot. J.*, **68** (5): 663–671. (in Ukrainian)

KOVALENKO I.N. (2015). Populations of *Calluna vulgaris* (L.) Hull. in forest phytocenosis of the National Nature Park "Desniansko-Starogutsky" (Sumy region, Ukraine). *Chornomors'k. bot. z.*, **11** (4): 438–448. (in Ukrainian) doi: 10.14255/2308-9628/15.114/4

KUZEMKO A.A., SYDORUK T.M., DIDENKO I.P., SHVETS T.A., BOYKO I.V. (2011). Spontaneous flora of the National Dendrological Park "Sofiyvka" of the NAS of Ukraine. *Autochthonous and alien plants*, **7**: 25–36. (in Ukrainian)

KYYAK V. (2015). Age and ontogenetic structure of plant population – necessity to distinguish between them. *Visnyk of L'viv Univ. Biology Series*, **70**: 162–172. (in Ukrainian)

LA LISTE ROUGE des espèces menacées en France – Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine. (2018)**.** Paris: UICN France, FCBN, AFB, MNHN, 31 p.

LAKIN G.F. (1990). *Biometriya*. Moskva: Vysshaya shkola, 325 p. (in Russian)

LYUBYNETS I.P. (2006). Dynamic tendencies of *Lilium martagon* L. cenopopulation structure in the Yavorivskiy National Natural Park. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Indastry*, **31**: 104–107. (in Ukrainian)

MELNIK V., BATOCZENKO V., DIDENKO S. (2010). Populations of *Leucojum vernum* (*Amaryllidaceae*) in eastern limit of area. *Naukovi zapiski NaUKMA. Biologiya i ekologiya*, **106**: 45–51. (in Ukrainian)

METZING D., GARVE E., MATZKE-HAJEK G. (2018): *Rote Liste und Gesamtartenliste der Farn- und Blütenpflanzen (Trachaeophyta) Deutschlands*. In: Rote Liste der gefährdeten Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 7: 13–358. Bonn: Naturschutz und Biologische Vielfalt.

NATIONAL HABITAT CATALOGUE OF UKRAINE (2018). Kuzemko A.A., Didukh Ya.P., Onyshchenko V.A., Sheffer Ya. (ed). Kyiv: FOP Klymenko Yu.Ya, 442 p. (in Ukrainian)

NIKLFELD H., SCHRATT-EHRENDORFER L. (1999). *Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta und Spermatophyta) Österreichs. 2. Fassung*. In: Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. 2. Auflage. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie, Band 10: 33–152. Graz: Austria medien service.

PAVLOVA M.A. (2003). Ontogeny of *Hyacinthella azurea* (Fenzl) Chouard under the conditions of cultivation in the Ukraine's south-east. *Industrial botany*, **3**: 166–170 (in Russian)

PAVLOVA M.A. (2011). The peculiarities of ontogeny of family *Hyacinthaceae* Batsch representatives under the conditions of cultivation in the South-East of Ukraine. *Plant introduction*, **1**: 25–30. (in Ukrainian)

RED DATA BOOK OF UKRAINE. Plant kingdom (2009). Didukh Ya.P. (ed). Kyiv: Globalkonsalting, 612 p. (in Ukrainian)

REJMÁNEK M., RANDALL J.M. (1994). Invasive alien plants in California: 1993 summary and comparison withother areas in North America. *Madroño*, **41** (3): 161–177.

SEDELNIKOVA L.L. (2008). Osobennosti ontogeneza *Muscari botryoides* (*Hyacinthaceae*) pri introduktsii v lesostepi Sibiri. *Vestnik KrasGAU*, **5**: 102–108. (in Russian)

SEDELNIKOVA L.L. (2011). *Erythronium sibiricum* (*Liliaceae*) cenopopulation ontogenetic structure in Kemerovo region. *Vestnik KrasGAU*, **10**: 46–52. (in Russian)

SEDELNIKOVA L.L. (2014). The ontogenesis of the *Chionodoxa* (*Hyacinthaceae*) genus representatives in the introduction. *Vestnik KrasGAU*, **8**: 51–56. (in Russian)

SHYNDER O.I. (2018). Populations of rare species of spontaneous flora in the M.M. Gryshko National Botanical Garden NAS of Ukraine (Kyiv). *Journal of the Belarusian State University. Biology*, **3**: 62–71. (in Ukrainian)

TILLICH H.J. (1995). *Seedlings and systematics in monocotyledons.* In: Monocotyledons: Systematics and Evolution, Vol. **1**: 303–352. London: Royal Botanical Gardens, Kew.

TSARYK Y. (2007). Achievement and principles of populations research of phytocoenoses. *Visnyk of L'viv Univ. Biology Series*, **43**: 27–32. (in Ukrainian)

URANOV A.A. (1975). Vozrastnoy spektr fitotsenopopulyatsii kak funktsiya vremeni i energeticheskih volnovyih protsessov. *Nauchnyie dokladyi vyisshey shkolyi. Biologicheskie nauki*, **2**: 7–34. (in Russian)

URANOV A.A., SMIRNOVA O.V. (1969). Classification and basic features of the development of perennial plant populations. *Byulleten M. obshchestva isp. prirody. Otd. biologii*, **74** (1): 119–134. (in Russian)

VÖRÖS LISTA. A magyarországi edényes flóra veszélyeztetett fajai (2007). Király G. (ed.). Sopron: Saját kiadás, 73 p.

WEAKLEY A.S. (2012). *Flora of the Southern and Mid-Atlantic States*. Chapel Hill: UNC Herbarium, North Carolina Botanical Garden, 1225 p.

ZAYTSEV G.N. (1973). *Metodika biometricheskih raschyotov. Matematicheskaya statistika v eksperimentalnoy botanike*. Moskva: Nauka, 256 p. (in Russian)

ZHIVOTOVSKIJ L.A. (2001). Ontogenetic state, effective density and classification of populations. *Ekologiya*, **1**: 3–7. (in Russian)

ZHUKOVA L.A. (1995). *Populyacionnaya zhizn' lugovyh rastenij*. Joshkar-Ola: RIIK «Lanar», 224 p. (in Russian)

ZHUKOVA L.A., POLJANSKAJA T.A. (2013). About some approaches to forecasting prospects of development coenopopulation of plants. *Vestnik TvGU. Seriya «Biologiya i ekologiya»*, **32** (31): 160–171. (in Russian)

ZLOBIN YU.A. (1989). Theory and practice of the vitality pattern estimation in plant coenopopulations. *Botanicheskii zhurnal*, **74** (6): 769–780. (in Russian)

ZLOBIN YU.A. (2018). An algorithm for assessing the vitality of plant individuals and the vitality structure of phytopopulations. *Chornomors'k. bot. z.*, **14** (3): 213–226. (in Ukrainian) doi: 10.14255/2308-9628/18.143/

Нотовид ×*Sorbaronia fallax* (Rosaceae) у флорі України

Ігор Григорович Ольшанський
Олександр Іванович Шиндер

Olshanskyi I.G., Shynder O.I. (2021). **Nothospecies ×*Sorbaronia fallax* (Rosaceae) in the flora of Ukraine.** *Chornomors'k. bot. z.,* **17** (2): 119–133. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2021-17-2-3

×*Sorbaronia fallax* is a complex of artificially bred intergeneric hybrids. It is one of the non-traditional fruit crops. Fruits of the nothospecies are used in as food and medicinal raw materials. ×*Sorbaronia fallax* is sporadically grown in orchards, forest crops, forest belts used in landscaping. In many contries, e.g. United Kingdom, Norway, Sweden, Finland, Belgium, Netherlands, Czech Republic, Estonia, Latvia, Lithuania, Poland, Belarus, some regions of Russian Federation, and the United States (Connecticut), ×*S. fallax* belongs to invasive species. During our field trips in 2018 and 2020, we noted several cases of occurrence this nothospecies outside of culture. The aim was to generalize information about the spontaneous spread of ×*S. fallax* outside the cultivation sites and outline its secondary area in Ukraine. We discuss the problem of taxonomy and nomenclature of "chokeberry", which is common in Ukraine and is apomictic microspecies. In our opinion, it would be appropriate to use the name ×*Sorbaronia mitschurinii* for this nothotaxon, but this would contradict the *International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants*. The central part of the publication is devoted to analyzing available sources on the cultivation and spontaneous distribution of ×*S. fallax* in Ukraine. This nothotaxon now spontaneously grows in Lviv, Ivano-Frankivsk, Volyn, Rivne, Zhytomyr, Kyiv, and Sumy regions, as well as in the vicinity of Kyiv. It spreads spontaneously on forest frinnges, on glades, along forest roads, on pastures, meadows, swamps, and peatlands. ×*Sorbaronia fallax* is eukenophyte and ergasiophyte. Local spontaneous populations of ×*S. fallax* are primarily small, but some of them consist a few dozen to several hundred individuals. We assumed that there is reason to consider ×*S. fallax* as a potentially invasive nothospecies in the northern and western regions of Ukraine. In the appendices, we provide both lists of ×*S. fallax* location in culture and list its records outside culture.

Keywords: black chokeberry, Aronia, Sorbus, invasive species, expansion

Ольшанський І.Г., Шиндер О.І. (2021). **Нотовид ×*Sorbaronia fallax* (Rosaceae) у флорі України.** *Чорноморськ. бот. ж.*, **17** (2): 119–133. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2021-17-2-3

×*Sorbaronia fallax* – комплекс штучно виведених міжродових гібридів. Це одна з нетрадиційних плодових культур. Її плоди використовуються в харчуванні та як лікарська сировина. ×*Sorbaronia fallax* спорадично вирощують у плодових садах, лісових культурах, лісосмугах, використовують в озелененні. У багатьох країнах – Великій Британії, Норвегії, Швеції, Фінляндії, Бельгії, Нідерландах, Чехії, Естонії, Латвії, Литві, Польщі, Білорусі, окремих суб'єктах Російської Федерації та в США (Коннектикут) ×*S. fallax* є інвазійною. Під час експедиційних досліджень у 2018 і 2020 роках нами відмічено кілька випадків зростання цього нотовиду поза культурою. Нашою метою було узагальнити відомості про спонтанне поширення ×*S. fallax* поза місцями культивування і окреслити її вторинний ареал в Україні. У статті обговорюємо проблему таксономії і номенклатури "чорноплідної горобини", яка розповсюджена в Україні і є апоміктичним мікровидом. На нашу думку, для цього

© Olshanskyi I.G.[1], Shynder O.I.[2]

[1] M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine, Tereshchenkivska Str., 2, Kyiv, 01024 Ukraine
[2] M.M. Hryshko National Botanical Garden, National Academy of Sciences of Ukraine, Timiryazyevska Str., 1, Kyiv, 01014 Ukraine
mail*:* olshansky1982@ukr.net

Submitted 11 April 2021 *Recommended by V. Shapoval* *Published 30 September 2021*

нототаксону доцільно було б використовувати назву ×*Sorbaronia mitschurinii*, проте це б суперечило *International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants*. Основна частина публікації присвячена аналізу наявних джерел про вирощування і спонтанне поширення ×*S. fallax* в Україні. Поза культурою цей нототаксон нині росте у Львівській, Івано-Франківській, Волинській, Рівненській, Житомирській, Київській та Сумській областях, а також в околицях Києва. Він спонтанно поширюється на узліссях, вирубках, вздовж лісових доріг, на пасовищах, болотистих і заплавних луках, болотах та торфовищах. ×*Sorbaronia fallax* є еукенофітом, ергазіофітом. Локальні спонтанні популяції ×*S. fallax* переважно малочисельні, але деякі з них нараховують від кількох десятків до кількох сотень особин. Показуємо, що є підстави розглядати ×*S. fallax* як потенційно інвазійний нотовид у північних і західних областях України. У додатках наведено перелік відомостей про поширення ×*S. fallax* у культурі та поза нею.

Ключові слова: чорноплідна горобина, Aronia, Sorbus, інвазійний вид, експансія

ОЛЬШАНСКИЙ И.Г., ШИНДЕР А.И. (2021). **Нотовид ×*Sorbaronia fallax* (Rosaceae) во флоре Украины.** *Черноморск. бот. ж.,* **17** (2): 119–133. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2021-17-2-3

×*Sorbaronia fallax* – комплекс искусственно выведенных межродовых гибридов. Это одна из нетрадиционных плодовых культур. Ее плоды используют в пищу и как лекарственное сырье. ×*Sorbaronia fallax* спорадически выращивают в плодовых садах, лесных культурах, лесополосах, используют в озеленении. Во многих странах – Великобритании, Норвегии, Швеции, Финляндии, Бельгии, Нидерландах, Чехии, Эстонии, Латвии, Литве, Польше, Беларуси, Российской Федерации (в отдельных субъектах) и в США (Коннектикут) ×*S. fallax* является инвазионным нотовидом. Во время экспедиционных исследований в 2018 и 2020 годах нами отмечено несколько случаев произрастания этого нотовида вне культуры. Целью работы было обобщение сведений о спонтанном распространении ×*S. fallax* вне мест культивирования и описание вторичного ареала нотовида в Украине. В статье обсуждается проблема таксономии и номенклатуры "черноплодной рябины", распространенной в Украине, которая является апомиктическим микровидом. По нашему мнению, для этого нототаксона целесообразно было бы использовать название ×*Sorbaronia mitschurinii*, однако это бы противоречило *International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants*. Проведен анализ имеющихся источников о выращивании и спонтанном распространении ×*S. fallax* в Украине. Вне культуры этот нототаксон сейчас встречается во Львовской, Ивано-Франковской, Волынской, Ровенской, Житомирской, Киевской и Сумской областях, а также в окрестностях Киева. Он спонтанно распространяется на опушках, вырубках, вдоль лесных дорог, на пастбищах, болотистых и пойменных лугах, болотах и торфяниках. ×*Sorbaronia fallax* является эукенофитом, эргазиофитом. Локальные спонтанные популяции ×*S. fallax* преимущественно малочисленные, но некоторые из них насчитывают от нескольких десятков до нескольких сотен особей. Мы показываем, что есть основания рассматривать ×*S. fallax* как потенциально инвазивный нотовид в северных и западных областях Украины. В приложениях мы приводим перечень сведений о распространении ×*S. fallax* в культуре и вне ее.

Ключевые слова: черноплодная рябина, Aronia, Sorbus, инвазивный вид, экспансия

×*Sorbaronia fallax* – горобиноаронія оманлива – комплекс штучно виведених міжродових гібридів, одна з нетрадиційних плодових культур. Її плоди використовуються в харчуванні та як лікарська сировина. ×*Sorbaronia fallax* спорадично вирощують у плодових садах, лісових культурах, лісосмугах, використовують в озелененні населених пунктів [OZOLIN et al., 1974; VINOGRADOVA, KUKLINA, 2014]. Поширена у Східній Європі лінія ×*S. fallax* – світлолюбна, вологолюбна, зимостійка і невибаглива до родючості ґрунту рослина [KUZNYETSOV, 1978].

Зараз у садівництві колишнє захоплення “чорноплідною горобиною” зменшилося, її менше саджають, а із висаджених рослин часто не збирають плоди. Разом з тим, ×*S. fallax* культивують у лісах. Лісові плантації є потужним джерелом її

експансійного розповсюдження на прилеглі території. Відповідно, численні лісові плантації є основою для спонтанного розселення ×*S. fallax* у напівприродних і природних місцезростаннях. Наразі в Сполученому Королівстві, Норвегії, Швеції, Фінляндії, Бельгії, Нідерландах, Чехії, Естонії, Латвії, Польщі, Білорусі, Російській Федерації (в окремих суб'єктах) та в США (Коннектикут) ×*S. fallax* стала інвазійною [Connolly, 2009; Celka, Skudlarz, 2010; Kurtto et al., 2013; Vinogradova, Kuklina, 2014; Kuklina, 2015; Mialik, 2016; Stalažs, 2021]. Відмічена натуралізація ×*S. fallax* і в Україні: у Волинській, Львівській та Івано-Франківській областях, на болотах і торфовищах [Kuzyarin, 2009; 2010a], у Київській міській агломерації вид відзначено як колонофіт [Mosyakin, Yavorska, 2002], також, вказаний як здичавілий у Сумській області [Burda et al., 2014]. Під час експедиційних досліджень у 2018 і 2020 роках нами також помічено кілька нових випадків зростання цього нотовиду поза культурою. Достатньо чисельні випадки спонтанного розповсюдження ×*S. fallax* викликають занепокоєння у зв'язку із проблемою фітозабруднення, тому вивчення сучасного стану експансії цього виду є актуальним.

Метою нашої роботи було узагальнити відомості про спонтанне поширення ×*S. fallax* поза місцями культивування і окреслити її вторинний ареал в Україні.

Матеріали і методи

Робота ґрунтується на основі матеріалів, зібраних під час експедиційних досліджень на території Правобережного Полісся та Правобережного Лісостепу, критичного опрацювання матеріалів Національного гербарію України (KW) – гербарію Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України і гербарію Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України (KWHA), інтернет-ресурсів (https://www.inaturalist.org, http://www.ukrbin.com) та аналізу літературних джерел. Карта створена за допомогою ресурсу SimpleMappr [Shorthouse, 2010]. Біотопи, у складі яких росте ×*Sorbaronia fallax*, визначалися за Національним каталогом біотопів України [National..., 2018].

Результати і їх обговорення

Номенклатура

Рослини ×*Sorbaronia fallax*, які досить широко культивуються у Східній Європі і прилеглих регіонах, а місцями проникли за межі культури в напівприродні та природні угруповання, належать до штучно виведеного аронієво-горобинового гібриду *Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott × *Sorbus aucuparia* L. [Michurin, 1948; Leonard, 2011]. До недавнього часу одна з ліній цього гібриду поширювалася лише в культурі і була відома у вітчизняних джерелах під назвою *A. melanocarpa* [Kuzyarin, 2010a; Mosyakin, Fedoronchuk, 1999; Mosyakin, Yavorska, 2002]. Проте, ще в минулому столітті А.К. Скворцов і Ю.К. Майтулина [Skvortsov, Maitulina, 1982] звернули увагу на відмінності культурної східноєвропейської "аронії" від американських диких видів роду *Aronia* та виділили її в новий вид *Aronia mitschurinii* A.K.Skvortsov & Maitul. В останні десятиліття у зв'язку із натуралізацією та частим дичавінням культурної "аронії" у помірній зоні Східної Європи, на цей нототаксон звернули увагу російські ботаніки і стали розглядати його у складі культурної та адвентивної флор саме як *A.* ×*mitschurinii* [Tzvelev, 2001; Kuklina, 2013; Vinogradova, Kuklina, 2014].

Походження садової східноєвропейської "аронії" довгий час не привертало особливої уваги. Цю культуру штучно вивів у 1905 році І.В. Мічурін шляхом схрещування *Sorbus aucuparia* з *Aronia melanocarpa*, саджанці останньої ним були отримані з Німеччини [Michurin, 1948]. А.К. Скворцов і Ю.К. Майтулина описали як новий вид *Arinia mitschurinii* [Skvortsov, Maitulina, 1982] і окрему публікацію вони присвятили питанню походження цього таксону [Skvortsov et al., 1983].

Рис. 1. Загальний вигляд ×*Sorbaronia fallax* на околиці с. Вербівка Рівненської обл., 24.07.2020 р. (фото І. Ольшанського).
Fig. 1. General view ×*Sorbaronia fallax* near village Verbivka, Rivne oblast, 24.07.2020 (photo I. Olshansky).

Деякий час існувало припущення, що культурна аронія, імовірно, походить від гібридизації: *A. melanocarpa* × *A. prunifolia* (Marshall) Rehder [TZVELEV, 2001].

Проте, як виявилося пізніше, походження цього гібриду значно складніше. Проведений нещодавно генетичний аналіз культурної "аронії" дозволив встановити, що одним із батьківських її видів є ×*Sorbaronia fallax* (тобто гібрид *Aronia melanocarpa* × *Sorbus aucuparia*), а іншим – один з видів роду *Aronia*, швидше за все *A. melanocarpa*, менш імовірно – *A. prunifolia* [LEONARD, 2011; LEONARD et al., 2013]. Експериментальним шляхом було виявлено, що *A.* ×*mitschurinii* є апоміктичним нотовидом із однорідним насіннєвим потомством [LEONARD, 2011; LEONARD et al., 2013; SENNIKOV, PHIPPS, 2013]. Таким чином, на сьогодні немає сумнівів, що "чорноплідна горобина", що спочатку розповсюджувалася в колишньому СРСР, є рослиною гібридного походження, створеною І.В. Мічуріним шляхом схрещування гібриду першого покоління ×*Sorbaronia fallax* (*Aronia melanocarpa* × *Sorbus aucuparia*) з *A. melanocarpa* [STALAŽS, 2021].

Міжродовий гібрид *Aronia melanocarpa* × *Sorbus aucuparia* був описаний під біноміальною назвою ×*Sorbaronia fallax* ще у 1906 році [SCHNEIDER, 1906]. Такі рослини мають переважно проміжні ознаки між обома батьківськими видами і вирізняються значною мінливістю, але це завжди невеликі дерева із складними листками і фіолетово-чорними плодами, через що вони дуже не схожі на широкопоширену *A.* ×*mitschurinii*, яка має завжди прості листки і чорні плоди, і ніколи не вважалися таксономічно їй тотожними [SENNIKOV, PHIPPS, 2013]. Таксономічне положення "чорноплідної горобини" було спірним. Окремі автори [LEONARD, 2011; LEONARD et al., 2013; KUKLINA, 2013]

вважали доцільним залишити *A.* ×*mitschurinii* у складі роду *Aronia*. Зважаючи на гібридогенне походження, а також морфологічні відмінності і стабільні морфологічні характеристики внаслідок апоміктичного розмноження, A.N. Sennikov переніс цей таксон до складу нотороду ×*Sorbaronia* як ×*Sorbaronia mitschurinii* (A.K. Skvortsov & Maitul.) Sennikov [SENNIKOV, PHIPPS, 2013]. Проте, згідно з *International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants* (Art. H.4.1.) [THURLAND et al., 2018], назва гібриду не обов'язково відноситься до генетично чи морфологічно окресленої групи, а застосовується до всіх нащадків батьківських видів незалежно від того, наскільки вони різняться. Коли всі батьківські таксони відомі, нототаксон обмежується таким чином, щоб включати всіх особин, які з'являються в результаті схрещування представників зазначених батьківських таксонів (тобто не тільки F1, але й наступні покоління, а також бекроси та їх комбінації). Щодо таксону, який ми розглядаємо, такою пріоритетною назвою, відповідно до існуючих відомостей, буде ×*S. fallax*. Наводимо синоніміку досліджуваного нототаксону (в широкому розумінні):

×*Sorbaronia fallax* (C.K. Schneid.) C.K. Schneid. Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 3: 134 (1906). *Sorbus* ×*fallax* C.K. Schneid., Ill. Handb. Laubholzk. [C.K. Schneider] 1: 676 (1904). [https://www.biodiversitylibrary.org/page/448864#page/699/mode/1up]. Type: not designated.

Aronia ×*mitschurinii* A.K. Skvortsov & Maitul., Byull. Glavn. Bot. Sada (Moscow) 126: 40 (1982). ×*Sorbaronia mitschurinii* (A.K. Skvortsov & Maitul.) Sennikov, Willdenowia 43(1): 35 (2013). *Pyrus* ×*mitschurinii* (A.K. Skvortsov & Maitul.) M.F. Fay & Christenh., Global Fl. 4: 112 (2018). *Aronia melanocarpa* auct. non (Michx.) Elliott. Holotype: [Russian Federation, Moscow] Mosqua, Hortus botanicus principialis, culta, 10.09. 1980, Leg.: J. Maitulina (MHA).

З прагматичної точки зору, для "чорноплідної горобини", яка росте на території Східної Європи, доцільно було б використовувати назву ×*Sorbaronia mitschurinii*, проте це суперечить *International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants* [THURLAND et al., 2018]. Далі по тексту під назвою "×*S. fallax*" мова бути йти саме про рослини, які раніше у нашій країні розглядалися під назвами *A. melanocarpa* auct. non (Michx.) Elliott, *A.* ×*mitschurinii* або ×*S. mitschurinii.*

Поширення ×*Sorbaronia fallax* в Україні

В Україні ×*S. fallax* почали вирощувати з кінця 1950-х років. Перша промислова плантація була створена в 1958 році в Харківській області в школі механізації Богодухівського району, а потім у 1963 році у Вінницькій області [MUSICH et al., 1986; KUYAN, 2004]. У 1960–70-х роках її вирощували у плодовій і лісомеліоративній культурі принаймні в 16 областях (зокрема, у Вінницькій, Закарпатській, Кіровоградській, Київській, Рівненській, Хмельницькій, Черкаській). Зустрічається ×*S. fallax* у складі колекцій живих рослин ботанічних установ України (Додаток 1). У 1984 році площа під цією культурою в Україні досягала близько 3 500 га, але до районованого сортименету її так і не ввели [KUYAN, 2004]. Культура "чорноплідної горобини" зосереджена в північних і західних регіонах, де наявна достатня кількість вологозабезпеченості. У степовій зоні України вона зустрічається рідко, переважно у складі ботанічних колекцій та в аматорській культурі, зокрема, у м. Кропивницькому [ARKUSHYNA, POPOVA, 2010], м. Херсоні та окремих населених пунктах Херсонської області [DEREVYANKO, 2011], м. Дніпро [ТИХОВЛІС, усне повідомлення] тощо. Подекуди насадження ×*S. fallax* були віднесені до природно-заповідних об'єктів, як у Тернопільській і Черкаській областях [KHRABRA, 2007; SOVHIRA et al., 2012].

Спонтанне поширення ×*Sorbaronia fallax* в Україні

Для адвентивної фракції флори України загалом було наведено три види роду *Aronia: A. melanocarpa*, *A.* ×*mitschurinii* та *A.* ×*prunifolia* (Marshall) Rehder. [PROTOPOPOVA, SHEVERA, 2014]. Але виходячи із вищесказаного, імовірно, обидві перші назви стосуються власне ×*Sorbaronia fallax*. Вперше у нашій країні спонтанне поширення цього нототаксону було зафіксовано О.Т. Кузяріним у 1996–2010 роках [KUZYARIN, 2009, 2010a, 2010b]. Автор загалом навів 10 спонтанних місцезнаходжень цього нотовиду у Волинській, Львівській та Івано-Франківській областях. У більшості випадків були виявлені молоді вегетативні особини у невеликій кількості, переважно в антропогенно порушених оселищах. Проте в окремих популяціях було відзначено і другу генерацію у вигляді віргінільного підросту.

У Київському Лісостепу одним із авторів цієї статті, О. Шиндером, було виявлено кілька заносних місцезнаходжень ×*S. fallax*, які зосереджені на заплавних піщаних луках в межах заказника Домаха в смт Козин, і соснових лісах Боярського лісництва, а також в околицях м. Васильків (Додаток 2). У більшості випадків це були поодинокі генеративні середньовікові особини цього нотовиду. Проте в Боярському лісництві у північних та північно-західних околицях с. Зайців поодинокі дорослі особини виду спорадично зустрічаються у різних кварталах, тож тут, очевидно, представлена розріджена популяція на досить значній площі. У смт Козин повностанова популяція ×*S. fallax* виявлена на заплавних луках в урочищі Домаха. Ми зафіксували понад 30 віргінільних та молодих і середніх генеративних особин виду на площі біля 2 га, але, імовірно, загальна площа колонії тут може виявитися значно більшою. Крім того, одну особину явно самосівного походження ми виявили і в іншому місці урочища Домаха. Також, І. Ольшанський спостерігав поодинокі рослини ×*S. fallax* в соснових лісах на південній околиці Києва – Кончі-Заспі. Поодинокі особини ×*S. fallax* нами відмічені також на околицях села Сарновичі Коростенського р-ну Рівненської області і на північ від села Обсіч Рокитнівського р-ну Житомирської області. Натомість, на болоті між селами Бутове та Вербівка Рівненської області ми виявили популяцію ×*S. fallax,* яка налічує сотні особин.

Рис. 2. ×*Sorbaronia fallax* на околиці смт. Козин (Київська область), 12.10. 2020 (фото О. Шиндера).
Fig. 2. ×*Sorbaronia fallax* near village Kozin (Kyiv oblast), 12.10. 2020 (photo O. Shinder).

Рис. 3. ×*Sorbaronia fallax* на околиці с. Зайців (Київська область), 30.10. 2020 (фото О. Шиндера).
Fig. 3. ×*Sorbaronia fallax* near village Zaitsiv (Kyiv oblast), 30.10. 2020 (photo O. Shinder).

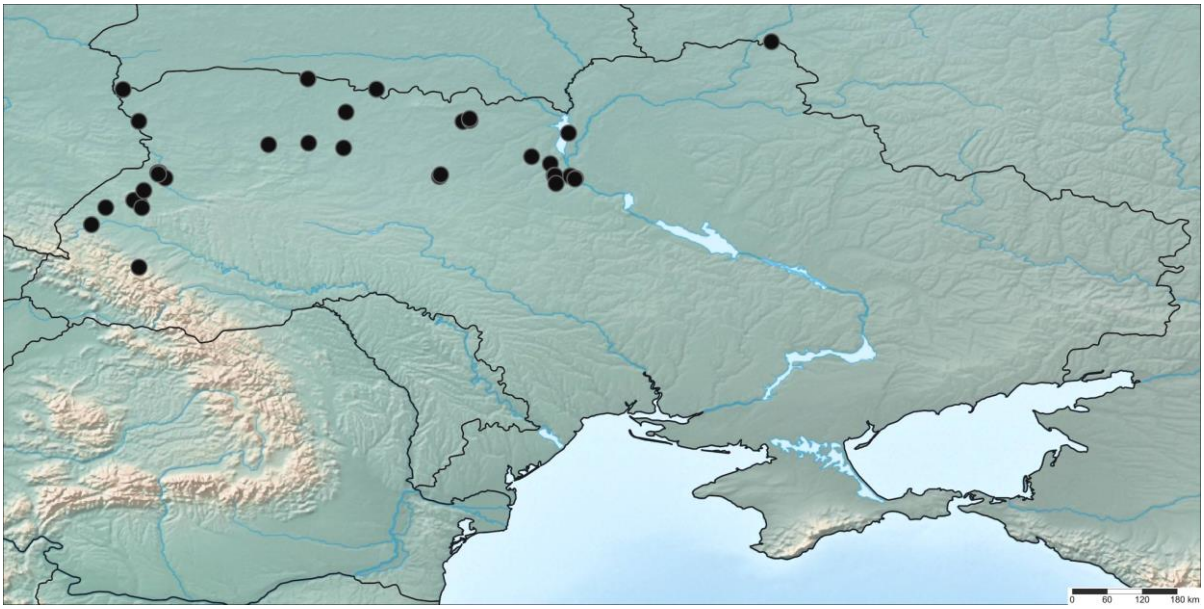


Рис. 4. Поширення ×*Sorbaronia fallax* в Україні.
Fig. 4. Distribution ×*Sorbaronia fallax* in Ukraine.

Натуралізація

У багатьох випадках первинні спонтанні місцезростання ×*S. fallax* представлені неподалік (за нашими відомостями від 20 м до 800 м) від селітебних територій, сіл або дачних масивів. Разом з тим, на Поліссі цей нотовид трапляється в лісах і на болотах, які віддалені від населених пунктів на значні відстані (більше 5 км). Переважаюча

більшість місцезростань пов'язані із антропогенно зміненими або порушеними фітоценозами, але в деяких випадках ×*S. fallax* виявлена і в соснових лісах, на заплавних луках та болотах.

Цей нототаксон за походженням відносимо до ергазіофітів (втікачі з культури), за ступенем натуралізації – до колонофітів (у деяких районах він перебуває ще на стадії ергазіофігофіта), за часом проникнення – до еукенофітів.

У західних і північних регіонах України натуралізація виду розпочалася в 1990-х роках із наявних культурних насаджень. Спонтанному розповсюдженню культурної "аронії" сприяли птахи, які поширюють її насіння [KUZYARIN, 2010a]. У цей час розпочалася і експансія нотовиду в околицях Києва. В цілому, у ×*S. fallax* на сьогоднішній день сформувався досить цілісний вторинний ареал, який охоплює Полісся, Київський Лісостеп, Розточчя та Прикарпаття. Спонтанні місцезнаходження ×*S. fallax* мають первинний і локальний характер та представлені переважно одиничними випадково занесеними особинами або їх невеликими групами. Але деякі колонії цього нотовиду представлені повностановими популяціями, в яких нараховується від кількох десятків до сотень різновікових особин, як на заплавній луці урочища Домаха в смт Козин, або ж кілька сотень різновікових особин, як це має місце на торфовищі "Білогоща" в околиці Львова та на болоті між селами Бутове та Вербівка на Рівненщині. У останніх двох місцезнаходженнях ступінь натуралізації ×*S. fallax* відповідає переходу на рівень епекофітів або навіть агріоепекофітів. Проте і менш чисельні колонії, де наявні дорослі генеративні особини, є цілком сформованими осередками для подальшої експансії виду. Отже, ×*S. fallax* слід розглядати як колонофіт на етапі переходу до наступних стадій натуралізації.

На даний час досліджуваний нотовид не внесений до переліку інвазійних та потенційно інвазійних видів флори Полісся [BARANSKIY et al., 2016] чи інших регіонів України. Проте очікуваним є продовження експансії ×*S. fallax* до лісових, болотних та лучних екосистем у Північній і Західній Україні, де цей нотовид може міцно зайняти екологічну нішу у чагарниковому ярусі похідних і природних угруповань та ввійти до переліку агріофітів. Подібний шлях уже пройшли деякі інші здичавілі чагарникові рослини родини Rosaceae, зокрема *Amelanchier spicata* (Lam.) K.Koch і *Padus serotina* (Ehrh.) Ag. [PROTOPOPOVA, SHEVERA, 2019], а також інші нотовиди: *Reynoutria* ×*bohemica* Chrtek & Chrtková, *Symphyotrichum* ×*salignum* (Willd.) G.L.Nesom, *Solidago* ×*niederederi* Khek. Тож, зважаючи на порівняну велику чисельність спонтанних місцезростань дослідженого таксону і їх широку представленість на значній території Українського Полісся та Західної України, ×*S. fallax* слід розглядати як потенційно інвазійний нотовид у цих регіонах.

Стосовно потенційної експансії ×*S. fallax* у інших регіонах України, то зважаючи на вологолюбність цього нотовиду, передумови для цього є у Карпатах і деяких районах Лісостепу – насамперед по борових терасах великих річок. Так, є відомості, що у придніпровській частині Черкаської області культурна аронія в окремі роки здатна до формування самосіву [SPRYAHAYLO, 2013].

Біотопи

За матеріалами власних досліджень та аналізом літературних джерел нами встановлені біотопи, в яких трапляється ×*S. fallax,* за [NATIONAL..., 2018].

Біотопи, в складі яких росте ×*S. fallax* в Україні:
Б. БОЛОТНІ БІОТОПИ
Б4 Оліготрофні та мезотрофні нелісові болота
Б4.1 Оліготрофні сфагнові болота

Д. ЛІСОВІ БІОТОПИ
Д2 Хвойні ліси
Д2.2 Ацидофільні і нейтрофільні соснові ліси
Д2.2.1 Лишайникові ліси сосни звичайної
Д2.2.2 Ацидофільні свіжі та вологі ліси сосни звичайної
Д2.5 Болота з ярусом хвойних дерев
Д2.5.2 Оліготрофні болота з ярусом сосни
Д2.6. Антропогенні хвойні ліси
Д3 Біотопи з недавно знищеним деревним ярусом
С. СИНАНТРОПНІ БІОТОПИ
С2 Культивовані біотопи
С2.2 Декоративні культивовані біотопи
С2.2.1 Парки та сквери
С3 Селітебні біотопи та технотопи
С3.5 Антропогенні відслонення та відвали без рослинності (залізничні насипи)
Т. ТРАВ'ЯНІ БІОТОПИ
Т2 Мезофітні трав’яні біотопи
Т2.4 Пустищні луки
Т2.4.1 Рівнинні та низькогірні пустищні луки
Т3 Вологі трав’яні біотопи
Т3.1 Вологі луки сінокісного використання
Т3.1.2 Вологі оліготрофні сінокісні луки (в т. ч. на заростаючих торфокар’єрах).
Т3.2 Вологі луки пасовищного використання
Т3.3 Мокрі високотравні луки
Т3.3.2 Мокрі луки з домінуванням високотрав’я

Висновки

На сьогодні ×*Sorbaronia fallax* є адвентивним нотовидом флори України. У вторинному (адвентивному) ареалі на території України він представлений виключно апоміктичним мікровидом ×*S. mitschurinii*. За класифікацією адвентивних видів ×*S. fallax* є еукенофітом, ергазіофітом, який спонтанно поширюється на узліссях, вирубках, вздовж лісових доріг, на пасовищах, болотистих і заплавних луках, болотах та торфовищах, загалом у складі 12 біотопів, на Розточчі, Поліссі, Прикарпатті та північній частині Лісостепу. Локальні спонтанні популяції ×*S. fallax* є переважно малочисельними, але деякі із них є повностановими колоніями і нараховують від кількох десятків до кількох сотень особин. На сьогоднішній день є підстави розглядати ×*S. fallax* як потенційно інвазійний нотовид на території Полісся та Західної України.

References

ARKUSHYNA G.F., POPOVA O.M. (2010). *List of the Kirovograd flora of vascular plants*. Kirovograd: Polimed-Service, 232 p. (in Ukrainian)

ATLAS Florae Europaea. Distribution of Vascular Plants in Europe. 16. Rosaceae. (2013). Kurtto A., Sennikov A.N., Lampinen R. (eds.). Helsinki: Vammalan kirjapaino Oy Sastamala, 168 p.

BARANSKIY A.R., DUBOVIK D.V., ZAVIALOVA L.V., ORLOV A.A., PANCHENKO S.M., SAVCHUK S.S. (2016). Adventive component of the Polissya flora: the black list of phytoinvasions. *Proceedings of the International Scientific Conference “Problems of Rational Use of Natural Resources and Sustainable Development of Polesie”, Minsk, 14–17 Sept. 2016*, 2: 188–192. (in Russian)

BOYKO N.S., DOYKO N.M., DRAHAN N.V., KALASHNIKOVA L.V., KRYVDYUK L.M., MORDATENKO I.L., RUBIS V.L. (2013). *Catalogue of woody plants of Dendrological Park «Alexandria»of the NASU*. Bila Tserkva, 62 p. (in Ukrainian)

BURDA R.I., GOLIVETS M.A., PETROVYCH O.Z. (2014). Alien species in the flora of the nature reserve fund of the flatland part of Ukraine. *Russian Journal of Biological Invasions*, **4**: 10–29. (in Russian)

CELKA Z., SKUDLARZ P. (2010). Spontaneous occurrence and dispersion of *Aronia ×prunifolia* (Marshall) Rehder (Rosaceae) in Poland on the example of the "Bagna" Bog complex near Chlebowo (Western Poland). *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, **79** (1): 37–42.

CONNOLLY B.A. (2009). ×*Sorbaronia fallax* (Rosaceae): a new record of an itergeneric hybrid in Connecticut. *Rhodora*, **111** (945): 123–125. doi: 10.3119/08-23.1

DEREVYANKO N.V. (2011). *Ornamental woody plants in the Northern Black Sea region (introduction, bioecological features, use)*, PhD thesis. Kyiv: Nikitsky Botanical Garden. (in Russian)

GREVTSOVA A.T. (ed.) (2000). *Catalog of plants of the Kryvyi Rih Botanical Garden*. Kyiv: Fitosotsiotsentr, 164 p. (in Russian)

HAVRYLENKO N.O., RUBTSOV A.F., SLEPCHENKO L.O. (2003). *Catalog of plants of the Askania-Nova arboretum*. Askania-Nova, 118 p. (in Ukrainian)

HLUKHOVA S.A., SHYNDER O.I., MYKHAYLYK S.M. (2017). *Catalog of woody plants of Syrets dendrological park*. Poltava: Poltavskyi literator, 72 p. (in Ukrainian)

KHRABRA S.Z. (2007). *Wild medicinal plants of Ternopil region (ecological-phytocenotic species, resources and rational utilization)*, PhD thesis. Ternopil: V. Hnatyuk Ternopil national pedagogical university. (in Ukrainian)

KOKHNO N.A. (ed.) (1997). *Catalog of plants of the N.N. Grishko Central Botanical Garden*. Kyiv: Naukova Dumka, 437 p. (in Russian)

KOLISNICHENKO O.V., YAKUBENKO B.S., SLYUSAR S.I., SHABAROVA S.I., HONTAR V.T., YAKOBCHUK O.M., BILENKO V.H., SHEVCHUK N.V., MAYEVSKYI K.V., CHICHIKOVA M.A., SHULZHENKO H.P. (2011). *Catalog of plants of the Botanical Garden of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*. Kyiv, 130 p. (in Ukrainian)

KUKLINA A.G. (2013). On taxanomy and naturalization of prevalent in culture saskatoon, michurina chokeberry and blue honeysuckle species. *Proceedings of the Ist International Conference: "Non-Traditional, New and Forgotten Plant Species: Scientific and Practical Aspects of Cultivation", Kyiv, 10-12 September, 2013*: 189–191. (in Russian)

KUKLINA A.G. (2015). Naturalisation of *Aronia mitschurinii* in the forests of european Russia. *Forestry Information*, **2**: 46–56. (in Russian)

KUYAN V.G. (2004). *Special fruit growing*. Kyiv: Svit, 464 p. (in Ukrainian)

KUZNYETSOV P.A. (1978). *Black chokeberry*. Moscow: Rosselkhozizdat, 38 p. (in Russian)

KUZYARIN O.T. (2009). Rare anthropophytes for the territory of Lviv region. *Condition and biodiversity of ecosystems of Shatsk National Nature Park. Proceedings of the scientific conference, Shatsk, September 10-13, 2009*: 57–59. (in Ukrainian)

KUZYARIN O.T. (2010a). Spontaneous distribution of *Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliot. (Rosaceae Juss.) in the West of Ukraine. *Chornomors'k. bot. z.*, **6** (2): 239–246. doi: 10.14255/2308-9628/10.62/7 (in Ukrainian)

KUZYARIN O.T. (2010b). About ontomorphogeny and life-form of *Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott (Rosaceae Juss.) in the natural phytosystems of the Western Ukraine. *Studia Biologica*, **4** (2): 105–114. doi: 10.30970/sbi.0402.122 (in Ukrainian)

LEONARD P.J. (2011). *Aronia mitschurinii*: *Solving a horticultural enigma. – Master's theses*. I-XI + 1–96. Published at http://digitalcommons.uconn.edu/gs_theses/183 [02/03/2021].

LEONARD P.J., BRAND M.H., CONNOLLY B.A., OBAE S.G. (2013). Investigation of the origin of *Aronia mitschurinii* using amplified fragment length polymorphism analysis. *HortScience*, **48**(5): 520–524. https://doi.org/10.21273/HORTSCI.48.5.520

MIALIK A.M. (2016). Invasive species in the flora of the Prypiackaje Paliessie. *Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus, Biological Series*, **1**: 117–123. (in Russian)

MICHURIN I.V. (1948). *Selected works*. Moscow: OGIZ, 792 p. http://books.e-heritage.ru/book/10091486 (in Russian).

MOSYAKIN S.L., FEDORONCHUK M.M. (1999). *Vascular Plants of Ukraine. A nomenclatur checklist*. Kyiv, 346 p.

MOSYAKIN S.L., YAVORSKA O.G. (2002). The Nonnative Flora of the Kiev (Kyiv) Urban Area, Ukraine: A Checklist and Brief Analysis. *Urban Habitats*, **1** (1): 45–65.

MUSICH N.I., ANDRIYENKO M.V., ALEXEIENKO I.I. (1986). *Black chokeberry*. Kyiv: Vyshcha shkola, 80 p. (in Ukrainian)

NATIONAL habitat catalogue of Ukraine. (2018). Kuzemko A.A., Didukh Ya.P., Onyshchenko V.A., Sheffer Y. (eds.). Kyiv: FOP Klymenko Yu.Ya., 442 p. (in Ukrainian)

NECHYTAYLO V.A., POHREBENNYK V.P., HRYTSENKO V.V. (2002). *Vascular plants of the Kaniv Reserve and its environs*. Kyiv: Fitosotsionentr, 226 p.

ONYSHCHENKO V.A., PRYADKO O.I., VIRCHENKO V.M., ARAP R.YA, ORLOV O.O., DATSIUK V.V. (2016). *Vascular plants and bryophytes of Holosiivskyi national nature park*. Kyiv: Alterpress, 94 p. (in Ukrainian)

OZOLIN G.P., KARGOV V.A., LYSOVA N.V., SAVELYEVA L.S. (1974). *Trees and shrubs for protective afforestation*. Moscow: Lesnaya promyshlennost, 152 p. (in Russian)

PROTOPOPOVA V.V., SHEVERA M.V. (2014). Ergasiophytes of the Ukrainian flora. *Biodiv. Res. Conserv*., **35**: 31–46.

PROTOPOPOVA V.V., SHEVERA M.V. (2019). Invasive species in the flora of Ukraine. I. The group of highly active species. *Geo&Bio*, **17**: 116–135. doi: 10.15407/gb.2019.17.116 (in Ukrainian)

SCHNEIDER C.K. (1906). Species varietatesque Pomacerum novae. *Repert. Spec. Nov. Regn*i, **3**: 133–137.

SENNIKOV A.N., PHIPPS J.B. (2013). Atlas Florae Europaeae notes, 19–22. Nomenclatural changes and taxonomic adjustments in some native and introduced species of Malinae (Rosaceae) in Europe. *Willdenowia*, **43** (1): 33–44. doi:10.3372/wi.43.43104

SHORTHOUSE D.P. (2010). SimpleMappr, an online tool to produce publication-quality point maps. Retrieved from https://www.simplemappr.net. [15/03/2021].

SKVORTSOV A.K., MAITULINA YU.K. (1982). On the differences between the cultivated chokeberry and its wild ancestors. *Bulletin of the Main Botanical Garden*, **126**: 35–40. (in Russian)

SKVORTSOV A.K., MAITULINA YU.K., GORBUNOV YU.N. (1983). About the place, time and possible mechanism of the emergence of cultural chokeberry. *Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological series*, **88** (3): 88–96. (in Russian)

SOVHIRA S.V., HONCHARENKO H.YE., KRASNOSHTAN I.V., ZADOROZHNA O.M. (2012). *Conservation potential of landscape ecosystems of Central Pobuzhzhya*. Kyiv: Naukovyi svit, 201 p. (in Ukrainian)

SPRYAGAILO O.V. (2013). *The cultivated dendroflora of Middle Dnieper and its prospects for optimization*, PhD thesis. Kyiv: M.M. Hryshko National Botanical Garden. (in Ukrainian)

STALAŽS A. (2021). ×*Sorbaronia mitschurinii*: from an artificially created species to an invasion in Europe: repeating the fate of invasive *Amelanchier* ×*spicata*, a review. *Journal of Plant Research*, **134**: 497–507. https://doi.org/10.1007/s10265-021-01278-4

TRETYAK P.R. (ed.). (2006). *Catalog of plants of the Botanical Garden of Lviv National Forestry University of Ukraine*. Lviv: Lvivska politekhnika, 60 p. (in Ukrainian)

TURLAND N.J., WIERSEMA J.H., BARRIE F.R., GREUTER W., HAWKSWORTH D.L., HERENDEEN P.S., KNAPP S., KUSBER W.-H., LI D.-Z., MARHOLD K., MAY T.W., MCNEILL J., MONRO A.M., PRADO J., PRICE M.J., SMITH G.F. (eds.) (2018). *International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code) adopted by the Nineteenth International Botanical Congress Shenzhen, China, July 2017*. Regnum Vegetabile 159. Glashütten: Koeltz Botanical Books. doi 10.12705/Code.2018

TZVELEV N.N. (2001). *Aronia* Medik. In: Tzvelev N.N. (ed.). *Florae Europae Orientalis*, Vol. 10: 555–556. St. Petersburg: Mir i semia. (in Russian)

VINOGRADOVA YU., GRYGORIEVA O., VERGUN O., BRINDZA J. (2017). Morphological characteristics for fruits of *Aronia mitschurinii* A.K.Skvortsov & Maitul. *Potravinarstvo. Slovak Journal for Food Sciences*, **11** (1): 754–760. doi: 10.5219/845

VINOGRADOVA YU.K., KUKLINA A.G. (2014). *Aronia mitschurinii: from origination to naturalization*. Moscow: GEOS, 137 p. (in Russian)

Додаток 1.

Відомості про культивування ×*Sorbaronia fallax* (×*S. mitschurinii*) в Україні

Appendix 1.

Information on the cultivation of ×*Sorbaronia fallax* (×*S. mitschurinii*) in Ukraine

Адміністративне розташування	Оригінальні дані про місцезнаходження	Тип даних
Автономна республіка Крим		
м. Сімферополь	Ботанічний сад Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського, 20.12. 2020 р., О. Токаренко, https://www.inaturalist.org/observations/66867548	інтернет-ресурси
Вінницька обл.		
Жмеринський р-н, Северинівська ОТГ	пд-сх. околиці с. Кудіївці, плантаційне насадження у промисловому саду, 27.04. 2007 р., О. Шиндер	польові записи
Дніпропетровська обл.		
Дніпровський р-н, Дніпровська ОТГ	м. Дніпро, 27.07. 2020 р., І. Тиховліс, https://www.inaturalist.org/observations/54492335 (за усним повідомленням І. Тиховліс, у м. Дніпро "чорноплідна горобина" культивується досить часто)	інтернет-ресурси
Криворізький р-н, Криворізька ОТГ	м. Кривий Ріг, Криворізький ботанічний сад, із 1987 р., садивний матеріал отримано з Латвії [Grevtsova, 2000]	літературні відомості
Донецька обл.		
Волноваський р-н, Ольгинська ОТГ	Донецька обл., Волноваський р-н, с. Лісне, п/в Ольгінка. У лісосмузі Маріупольської ЛНДС, 16.05. 2007 р., leg.: М.В. Філімонова, KW 074849, KWHA	гербарні матеріали
Кіровоградська обл.		
Голованівський р-н, Благовіщенська ОТГ	с. Розношенське, на присадибній ділянці, одинично, 7.07. 2006 р., О. Шиндер	польові записи
Кропивницький р-н, Кропивницька ОТГ	м. Кропивницький – культивується [Arkushyna, Popova, 2010]	літературні відомості
м. Київ		
м. Київ	Киев, ЦРБС АН УССР. Дендрарий, со своих стар. пит. Саженцы 1955 г., 28977, 27.05. 1958 г., 15.09. 1958 г., leg.: М. Касаева, det.: М. Касаева, KWHA	гербарні матеріали
м. Київ	Киев, ЦРБС АН УССР. Дендрарий, со своих стар. пит. Саженцы 1955 г., 28977, 03.06. 1960 г., leg.: М. Касаева, det.: М. Касаева, KWHA	гербарні матеріали
м. Київ	ЦБС ім. М.М. Гришка, на дендрарії, ділянка розоцвітих, садивний матеріал отримано 1949 р. із Польщі [Kokhno, 1997]	літературні відомості
м. Київ	Ботанічний сад НУБіП України [Kolisnichenko et al., 2011]	літературні відомості
м. Київ	Сирецький дендрологічний парк загальнодержавного значення [Hlukhova et al., 2017]	літературні відомості
м. Київ	Голосіївський ліс, культурна флора [Onyshchenko et al., 2016]	літературні відомості
м. Київ	м. Київ, Феофанія, парк Феофанія. Культивується; 2 рослини на штамбі, 23.10. 2020 р., leg.: І. Ольшанський, det.: І. Ольшанський, KW 149688	гербарні матеріали
м. Київ	Музей народної архітектури та побуту України (музей в Пирогові), N50.35103° E30.50850°, культивується, 1 кущ висотою близько 3 м, 22.10. 2020 р., leg.: І. Ольшанський, det.: І. Ольшанський, KW 149689 [https://www.inaturalist.org/observations/68217961]	інтернет-ресурси
Київська обл.		
Бучанський р-н, Ірпінська ОТГ	Київська обл., Київо-Святошинський р-н: дослідно-навчальна база "Хутір Жуків", 10.04. 1980 р., Котляренко (Каталог KWU, № 37725)	гербарні матеріали
Білоцерківський р-н, м. Біла Церква	дендрологічний парк «Олександрія» НАН України – в культурі, з 1960 р. [Boyko et al., 2013]	літературні відомості
Бориспільський р-н, Переяславська ОТГ	м. Переяслав, Парк музею народної архітектури та побуту Середньої Наддніпрянщини [Spryahaylo, 2013]	літературні відомості
Бучанський р-н, Борщагівська ОТГ	с. Софіївська Борщагівка, 06.08. 2020 р., Р. Ковальчук, https://www.inaturalist.org/observations/55590771	інтернет-ресурси
Обухівський р-н, Васильківська ОТГ	Васильківський р-н, пн-зх. окол. с. Здорівка, лісопосадка вздовж шосе, насаджено, N50.195° E30.229°, 20.09. 2020 р., О. Шиндер	польові записи
Обухівський р-н, Ржищівська ОТГ	м. Ржищів, біля садиби екологічної дослідницької станці «Глибокі Балики», в саду, 16.05. 2021 р., О. Шиндер	польові записи

Львівська обл.		
Львівський р-н, Львівська ОТГ	ботанічний сад Національного лісотехнічного університету України [TRETYAK, 2006]	літературні відомості
Сумська обл.		
Глухівський р-н., Березівська ОТГ	с. Слоут, 29.07. 2020 р., І. Нестеренко, https://www.inaturalist.org/observations/54727692	інтернет-ресурси
Тернопільська обл.		
Тернопільський р-н, Козівська ОТГ	с. Вибудов, культури [KHRABRA, 2007]	літературні відомості
Харківська обл.		
без уточнення	Промислові плодові насадження, із 1984 р. [KUYAN, 2004]	літературні відомості
Херсонська обл.		
	Загалом по області – присадибні ділянки, насадження любителів, рідко [DEREVYANKO, 2011]	літературні відомості
Каховський р-н, Асканія-Нова ОТГ	дендрологічний парк «Асканія-Нова», культивується із 1964 р., садивний матеріал отримано із Каховського лісорозсадника [HAVRYLENKO et al., 2003]	літературні відомості
Каховський р-н, Таврійська ОТГ	селище Плодове, ДП "Дослідне господарство "Новокаховське" Інституту рису НААН України [DEREVYANKO, 2011]	літературні відомості
Скадовський р-н, Скадовська ОТГ	м. Скадовськ, база відпочинку «Таврія» [DEREVYANKO, 2011]	літературні відомості
Скадовський р-н, Голопристанська ОТГ	с. Гладківка [DEREVYANKO, 2011]	літературні відомості
Херсонський р-н, Херсонська ОТГ	дендрарій УкрНДІЗЗ та Ботанічний сад Херсонського держ. університету [DEREVYANKO, 2011]	літературні відомості
Черкаська обл.		
Золотоніський р-н, Золотоніська ОТГ	м. Золотоноша, сквер декоративного садівництва [SPRYAGAYLO, 2013]	літературні відомості
Золотоніський р-н, Ірклiївська ОТГ	с. Васютинці, у сільському дендропарку [SPRYAGAYLO, 2013]	літературні відомості
Уманський р-н, Уманська ОТГ	Дендропарк “Софіївка”, м. Умань, Черкаська обл.: “Софіївка” – розсадник, 12.05. 1970 р., leg.: Мельник В.Д., det.: Тулупій Г.Г., KWHA	гербарні матеріали
Уманський р-н, Уманська ОТГ	пд-сх. околиці м. Умань, ботанічний заказник місцевого значення «Собківський, Собківське лісництво, кв. 37, вид. 10, плантаційне насадження [SOVHIRA et al., 2012]	літературні відомості
Черкаський р-н, Канівська ОТГ	м. Канів – в Національному історико-культурному заповіднику "Тарасова гора", у Парку Слави та у вуличних насадженнях [SPRYAGAYLO, 2013]	літературні відомості
Черкаський р-н, Канівська ОТГ	Канівський природний заповідник, в озелененні на території садиби заповідника [NECHYTAYLO et al., 2002]	літературні відомості
Черкаський р-н, Смілянська ОТГ	м. Сміла – у вуличних насадженнях [SPRYAGAYLO, 2013]	літературні відомості
Черкаський р-н, Черкаська ОТГ	м. Черкаси – у ботанічному саду ЧНУ імені Богдана Хмельницького, у трьох міських парках і вуличних насадженнях [SPRYAGAYLO, 2013]	літературні відомості
Чернігівська обл.		
Прилуцький р-н, Парафіївська ОТГ	Черниговская обл., Ичнянский р-н, д/п “Тростянец”, 09.06. 1987 г., leg.: А. Исайкина, det.: А. Исайкина, KWHA	гербарні матеріали
Чернігівський р-н, Остерська ОТГ	м. Остер, вул. Колесника (кол. Заливна), №13. Культивується в садку, 24.08. 1974 р., leg.: А.І. Барбарич, KW	гербарні матеріали
Чернігівський р-н, Чернігівська ОТГ	м. Чернігів, агробіостанція ЧОПЛ, алейна посадка, 16.06. 2011 р., leg.: С.О. Потоцька, KW 097838, KW 097839	гербарні матеріали

Додаток 2.

Перелік спонтанних місцезнаходжень ×*Sorbaronia fallax* (×*S. mitschurinii*) в Україні

Appendix 2.

List of spontaneous locations ×*Sorbaronia fallax* (×*S. mitschurinii*) in Ukraine

Адміністративне розташування	Оригінальні дані про місцезнаходження	Тип даних
Волинська обл.		
Ковельський р-н, Вишнівська ОТГ	Любомльський р-н, 2,5 км на пд. зх. від с. Замлиння, в сосновому лісі чорницевому, рідко, 11.08. 2010 р. [KUZYARIN, 2010a]	літературні відомості
Ковельський р-н, Шацька ОТГ	Шацький р-н, околиці с. Ростань, неподалік від огорожі лісництва (за 50 м) у сосновому лісі, імовірно самосівна особина, 19.08. 1994 р., О.Р. Баранський	польові записи
	Примітка. ×*Sorbaronia fallax* трапляється на заболочених місцях по краю озера Оріхівського (Брестська обл., Білорусь), що за кілька сотень метрів від кордону з Україною (А. Мялік, 16.10. 2016 р., https://www.inaturalist.org/observations/65937413)	
Житомирська обл.		
Житомирський р-н, Березівська ОТГ	0,5 км на схід від с. Барашівка, у старому сосновому лісі, неподалік дачного масиву, досить часто, здичавіло, 01.05. 2020 р., О.О. Орлов	польові записи
Житомирський р-н, Оліївська ОТГ	0,5 км на схід від с. Довжик, у 90-річному дубово-сосновому лісі, поодиноко, здичавіло, молоді кущі, 09.05. 2021 р., О.О. Орлов	польові записи
Коростенський р-н, Народицька ОТГ	Древлянський ПЗ, Розсохівське науково-дослідне відділення, квартал 55, у дубово-сосновому лісі, поодиноко, 22.05. 2019 р., О.О. Орлов	польові записи
Коростенський р-н, Народицька ОТГ	Древлянський ПЗ, Розсохівське науково-дослідне відділення, пн. окол. с. Ганнівка, на відкритих піщаних пустищах, групами , 22.05. 2019 р., О.О. Орлов	польові записи
Коростенський р-н, Коростенська ОТГ	Коростенський р-н, околиці с. Сарновичі (хут. Тартак), на узліссі, N51.1115° E28.9398°, 28.07. 2020 р., leg.: І. Ольшанський, det.: І. Ольшанський, KW 149690 [https://www.inaturalist.org/observations/71360978]	гербарні матеріали та інтернет-ресурси
Івано-Франківська обл.		
Калуський р-н, Вигодська ОТГ	Долинський р-н, околиці с. Лолин, на заболоченій пасовищній луці, поодиноко, 30.07. 2009 р. [KUZYARIN, 2010a]	літературні відомості
м. Київ		
	Київська міська агломерація, колонофіт [MOSYAKIN, YAVORSKA, 2002]	літературні відомості
	околиці м. Києва, N50.46224° E30.28733°, 10.06. 2020 р., Д. Давидов, https://www.inaturalist.org/observations/52760534	інтернет-ресурси
	околиці м. Києва, Конча-Заспа, в сосновому лісі, N50.27418° E30.59735°, 27.12. 2020 р., І. Ольшанський, https://www.inaturalist.org/observations/68217960	інтернет-ресурси
Київська обл.		
Бучанський р-н, Немішаєвська ОТГ	околиці с. Клавдієво-Тарасове, N50.572135° E29.998183°, 8.05. 2021 р., О. Баранський, https://www.inaturalist.org/observations/77965715	інтернет-ресурси
Вишгородський р-н, Пірнівська ОТГ	околиці с. Ровжі, N50.93367° E30.56953°, 22.08. 2020 р., Ю. Спінова, https://www.inaturalist.org/observations/57436140, https://www.inaturalist.org/observations/57436161	інтернет-ресурси
Обухівський р-н, Васильківська ОТГ	Васильків: сх край. Піски, у бору, одна генеративна особина, N50.1582° E30.3749°, 20.10. 2020 р., leg.: О.І. Шиндер, det.: О.І. Шиндер, KWHA	гербарні матеріали
Обухівський р-н, Васильківська ОТГ	Васильків: сх край. Піски, у бору, N50.1582° E30.3749°, 20.10. 2020 р., О. Шиндер, https://www.inaturalist.org/observations/71488133	інтернет-ресурси
Обухівський р-н, Козинська ОТГ	Обухівський р-н, смт Козин, уроч. Домаха, луг на березі стариці р. Козинка, розсіяно, кілька десятків різновікових особин, N50.2291° E30.6661°, 12.10. 2020 р., leg.: О. Шиндер, det.: О. Шиндер, KWHA	гербарні матеріали
Обухівський р-н, Козинська ОТГ	смт Козин, урочище Домаха, N50.2291° E30.6661°, 12.10. 2020 р., О. Шиндер, https://www.inaturalist.org/observations/71488134	інтернет-ресурси
Обухівський р-н, Козинська ОТГ	Обухівський р-н: смт Козин – сх. окрай, уроч. Домаха, на піщаній обочині дороги біля котеджу, здичавіло, N50.23756° E30.67603°, 07.08. 2018 р., О. Шиндер	польові записи
Фастівський р-н, Гатненська ОТГ	Києво-Святошинський р-н, с. Зайців, Боярське л-во, узлісся бору, генеративна особ., N50.2796° E30.3573°, 30.10. 2020 р., leg.: О. Шиндер, det.: О. Шиндер, KWHA	гербарні матеріали
Фастівський р-н, Гатненська ОТГ	околиці с. Зайців, узлісся бору, N50.2796° E30.3573°, 30.10. 2020 р., О. Шиндер, https://www.inaturalist.org/observations/71488135	інтернет-ресурси
Фастівський р-н,	Києво-Святошинський р-н, с. Зайців – пн-зх. окол., край бору від шосе,	польові записи

Гатненська ОТГ	N50.2838° E30.3486°, 20.10. 2020 р., О. Шиндер	
Фастівський р-н, Гатненська ОТГ	пн-зх. окол. с. Зайців, Боярське л-во, кв 192, край бору на обочині шосе, неподалік зупинки, N50.28238° E30.34727°, 30.10. 2020 р., О. Шиндер	польові записи
Львівська обл.		
Львівський р-н, Жовківська ОТГ	околиці м. Жовква, N50.05163° E24.01786°, 19.08. 2017 р., М. Хилинський, http://www.ukrbin.com/show_image.php?imageid=80793	інтернет-ресурси
Львівський р-н, Львівська ОТГ	Зх. околиця м. Львів, на заростаючому торфокар'єрі, часто, 06.05. 1996 р. [Kuzyarin, 2009; 2010a]	літературні відомості
Львівський р-н, Львівська ОТГ	Західна околиця м. Львова, торфовище “Білогоща”, на двох модельних ділянках відзначено 96 особин (30.09. 2008 р.) і 178 особин (22.08. 2008 р.) [Kuzyarin, 2010a]	літературні відомості
Львівський р-н, Сокільницька ОТГ	Пустомитівський р-н, околиця с. Сокільники, на перелогах та луках, поодиноко, 10.09. 2009 р. [Kuzyarin, 2010a]	літературні відомості
Самбірський р-н, Самбірська ОТГ	околиці м. Самбір, N49.52614° E23.21037°, 19.06. 2020 р., Х. Чуберкіс, http://www.ukrbin.com/show_image.php?imageid=163275	інтернет-ресурси
Червоноградський р-н, Добротвірська ОТГ	Кам’янка-Бузький р-н, пд. околиця с. Стриганка, на вологій пустищній луці, поодиноко, 16.09. 2009 р. [Kuzyarin, 2010a]	літературні відомості
Червоноградський р-н, Червоноградська ОТГ	Сокальський р-н, пн. околиця смт Соснівка, в сосновому лісі чорницевому, 08.06. 2010 р. [Kuzyarin, 2010a]	літературні відомості
Червоноградський р-н, Червоноградська ОТГ	Сокальський р-н, 1,5 км на зх. від с. Волсвин [Kuzyarin, 2009]	літературні відомості
Червоноградський р-н, Червоноградська ОТГ	Сокальський р-н, пд. околиці с. Межиріччя, на залізничних насипах, 29.07. 2006 р. [Kuzyarin, 2010a]	літературні відомості
Яворівський р-н, Судововишнянська ОТГ	Мостиський р-н, 1,5 км на пн. сх. від с. Княжий Міст, на перелогах, спорадично, 05.09. 2009 р. [Kuzyarin, 2010a]	літературні відомості
Яворівський р-н, Івано-Франківська ОТГ	Яворівський р-н, 0,5км на пд. сх. від с. Зелів, на заростаючому торфокар'єрі, спорадично у невеликій кількості, 27.05. 2009 р. [Kuzyarin, 2009; 2010a]	літературні відомості
	Примітка. На території сусідньої Польщі існує багато місцезнаходжень “чорноплідної горобини”, які напевно належать ×*S. fallax*	
Рівненська обл.		
Рівненський р-н, Зорянська ОТГ	околиці с. Новостав, на лісовій вирубці, N50.75563° E25.94227°, 04.05. 2018 р., В. Фінчук, http://www.ukrbin.com/show_image.php?imageid=68166	інтернет-ресурси
Рівненський р-н, Корецька ОТГ	околиці с. Річечина, N50.70513° E27.09916°, 30.09. 2018 р., Л. Якубець, http://www.ukrbin.com/show_image.php?imageid=90276	інтернет-ресурси
Рівненський р-н, Малолюбашанська ОТГ	N50.78017° E26.55967°, 30.06. 2013 р., В. Ропак (V. Ropak), https://www.inaturalist.org/observations/39756337	інтернет-ресурси
Рівненський р-н, Острозька ОТГ	околиці с. Батьківці, N50.29484° E26.25607°, 02.08. 2020 р., А. Лімарьова (A. Limareva), https://www.inaturalist.org/observations/55773093	інтернет-ресурси
Сарненський р-н, Березівська ОТГ	околиці с. Обсіч, Плавський ботанічний заказник місцевого значення, N51.60750° E27.60630°, 27.07. 2020 р., І. Ольшанський, https://www.inaturalist.org/observations/71360433	інтернет-ресурси
Сарненський р-н, Висоцька ОТГ	Рівненська обл., Дубровицький р-н, околиці с. Вербівка, біля дороги, N51.7668° E26.5488°, 24.07. 2020 р., leg.: І. Ольшанський, det.: І. Ольшанський, KW 149691, KW 149692	гербарні матеріали
Сарненський р-н, Рокитнівська ОТГ	околиці смт Рокитне, в сосновому лісі, N51.25610° E27.13560°, 26.07. 2020 р., І. Ольшанський, https://www.inaturalist.org/observations/71360766	інтернет-ресурси
Сумська обл.		
Шосткинський р-н, Середино-Будська ОТГ	Деснянско-Старогутський НПП, здичавіло [Burda et al., 2014]	літературні відомості

Історія дослідження флори водойм та перезволожених територій східної частини Дніпровсько-Донецької западини (Частина 1. XVIII-XIX століття)

АРТЕМ БОРИСОВИЧ РОКИТЯНСЬКИЙ
ЮРІЙ ГАРІЙОВИЧ ГАМУЛЯ

ROKUTIANSKYI A.B., GAMULYA YU.G. (2021). **History of the flora studied on water bodies and wetlands in eastern part of the Dnieper-Donetsk basin (Part 1. 18–19 centuries).** *Chornomors'k. bot. z.,* **17** (2): 134–147. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2021-17-2-4

The paper deals with the history of studies of the Dniepr-Donets valley aquatic and wetland flora. This article covers the period of 18 and 19 centuries. According to the results of the study , the first reliable data about aquatic and wetland flora dated mid-late 17th century. I. Guildenstendt and D.I. Bagaliy published the fragmentary data on the flora composition of Slobidska Ukraine from the end of the 16th to the beginning of the 17th century. The new stage of botanical studies in the region was connected with the foundation of the Kharkiv University in 1804. K.F. Ledebur published "Flora Rossica sive enumeration plantarum in totis Imperi Rossici provincis Europaeis, Asiaticia et Americanis hucusque observatarum" in 1842–1853. It also contains some data for the small part of the Kharkiv province. The first fundamental monograph is "Conspectus plantarum…", published in 1859 by V.M. Chernjajev. The list includes 1769 species. The Natural Researchers Society was founded in 1869 in Kharkiv University. The members of this organization provided numerous botanical expeditions. The analysis of literature sources of 19th century revealed thatthat despite the active study of flora and vegetation of the region, or its individual administrative territories we do not know any specialized floristic work on the study of flora and vegetation of water bodies and wetlands. However, the analysed publications contain important historical information on the distribution of rare regional species. Most of them are currently either extinct or critically endangered, e.g. *Calla palustris*, *Callitriche stagnalis*, *Drosera rotundifolia*, *Ledum palustre*, *Limnanthemum nymphoides*, *Trapa natans*, *Oxycoccus palustris* etc. Thus, the period from the end of the 16th to the end of the 19th century is a period of the floristic researches of the Kharkiv region and adjacent territories. The main researchers were V.M. Chernjajev, I. Kovalevsky, K.S. Gornytsky, V.I. Taliev, P.M. Nalyvaiko with the exception of some works in a new area of research – applied, which began to appear only in the late 19th century.

Key words: hygrophilous flora, ecological groups, vascular plants, plant lists, Kharkiv province

РОКИТЯНСЬКИЙ А.Б., ГАМУЛЯ Ю.Г. (2021). **Історія дослідження флори водойм та перезволожених територій східної частини Дніпровсько-Донецької западини (Частина 1. XVIII-XIX ст.).** *Чорноморськ. бот. ж.,* **17** (2): 134–147. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2021-17-1-4

У статті розглянуто історію дослідження флори водойм та перезволожених територій східної частини Дніпровсько-Донецької западини у XVIII-XIX столітті. За результатами проведеного літературного пошуку встановлено, що першими достовірними даними, які містять інформацію про флору регіону датуються серединою-кінцем XVII століття є флористичні дослідження академіка Й.А. Гюльденштедта та, пізніше, українського історика, філософа Д.І. Багалія, які

© Rokutianskyi A.B., Gamulya Yu.G.
V.N. Karasin Kharkiv National University, Svobody sq., 4, Kharkiv, 61022, Ukraine
e-mail: y.gamulya@karazin.ua
Submitted 12 April 2021 *Recommended by R. Melnyk* *Published 30 September 2021*

публікують фрагментарні дані щодо складу флори Слобідської України станом на кінець XVI – початок XVII століття. Розквіт ботанічних досліджень в регіоні був пов'язаний з відкриттям у 1804 році Харківського університету. Саме з цього часу починається планомірне дослідження флори Харківської губернії та її окремих повітів. Фундаментальною піонерною роботою, що й натепер є еталоном та відправною точкою для аналізу флори території колишньої Харківської губернії, стала праця В.М. Черняєва «Конспект растений…», опублікована у 1859 році. Чисельні тривалі ботанічні екскурсії з дослідження флористичного різноманіття в цей період відбуваються завдяки активній діяльності Товариства дослідників природи при Харківському Імператорському університеті, яке було засновано у 1869 році та зробило значний вклад у розвиток ботанічної науки Лівобережної України. В цей час публікуються анотовані списки, або наводиться загальна характеристика рослинного покриву в численних природничих роботах. У 1791 (1891) р. виходить праця Й.А. Гюльденштедта «*Reisen durch Russland»,* що містить окремі флористичні дані для незначної частини Харківської губернії*;* у 1842–1853 роках К.Ф. Ледебур публікує «*Flora Rossica sive enumeration plantarum in totis Imperi Rossici provincis Europaeis, Asiaticia et Americanis hucusque observatarum*», що також містить окремі ботанічні відомості для незначної частини Харківської губернії. Лише у 1859 році виходить класична праця В.М. Черняєва щодо флори Харківської губернії та суміжних територій (містить 1769 видів). Проведений аналіз літературних джерел XIX століття виявив, що незважаючи на активне дослідження флори та рослинності регіону або його окремих адміністративних територій, жодна спеціалізована флористична робота щодо вивчення флори та рослинності водойм та перезволожених місцезростань нам не відома. Проте у досліджених роботах міститься важлива історична інформація щодо розповсюдження рідкісних для регіону видів, які на теперішній час або зникли, або знаходяться на межі зникнення: *Calla palustris, Callitriche stagnalis, Drosera rotundifolia, Ledum palustre, Limnanthemum nymphoides, Trapa natans, Oxycoccus palustris* та деякі інші. Загалом період з кінця XVI до кінця XIX століття у ботанічних дослідженнях території Харківської та суміжних областей, що територіально належать до східної частини Дніпровсько-Донецької западини, можна охарактеризувати як флористичний період, де головними дослідниками були: В.М. Черняєв, І. Ковалевський, К.С. Горницький, В.І. Талієв, П.М. Наливайко, за виключенням окремих робіт з нового напряму досліджень – прикладного, які починають з'являтись лише наприкінці XIX століття.

Ключові слова: гігрофільна флора, екологічні групи, судинні рослини, флористичні списки, Харківська губернія

РОКИТЯНСКИЙ А.Б., ГАМУЛЯ Ю.Г. (2021). **История исследования флоры водоемов и переувлажненных территорий восточной части Днепровско-Донецкой впадины (Часть 1. XVIII-XIX столетия).** *Черноморск. бот. ж.,* **17** (2): 134–147. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2021-17-1-4

В статье рассмотрена история исследования флоры водоемов и переувлажненных территорий восточной части Днепровско-Донецкой впадины в XVIII-XIX веке. По результатам проведенного литературного поиска установлено, что первыми достоверными данными, которые содержат информацию о флоре региона и датируются серединой-концом XVII века являются флористические исследования академика И.А. Гюльденштедта и, позже, украинского историка и философа Д.И. Багалея, которые публикуют фрагментарные данные о составе флоры Слободской Украины по состоянию на конец XVI – начало XVII века расцвет ботанических исследований в регионе был связан с открытием в 1804 году Харьковского университета. Именно с этого события начинается планомерное исследование флоры Харьковской губернии и ее отдельных уездов. Фундаментальной пионерной работой, которая и на данный момент является эталоном и отправной точкой для анализа флоры территории бывшей Харьковской губернии стала работа В.М. Черняева «Конспект растений ...» опубликованная в 1859 году. Многочисленные длительные ботанические экскурсии в этот период проходят благодаря активной деятельности Общества естествоиспытателей при Харьковском Императорском университете, которое было основано в 1869 году и внесло значительный вклад в развитие ботанической науки Левобережной Украина. В это

время публикуются аннотированные списки или приводится общая характеристика растительного покрова в многочисленных ботанических работах. В 1791 (1891) году выходит работа И.А. Гюльденштедта «*Reisen durch Russland*», а в 1842–1853 годах К.Ф. Ледебура «*Flora Rossica sive enumeration plantarum in totis Imperi Rossici provincis Europaeis, Asiaticia et Americanis hucusque observatarum*», которые содержат отдельные данные для небольшой части Харьковской губернии. Только в 1859 году выходит классический труд В.М. Черняева, который содержит список из 1769 видов. Проведенный анализ литературных источников XIX века выявил, что, несмотря на массовое исследование флоры и растительности региона или его отдельных административных территорий, ни одна специализированная флористическая работа по изучению флоры и растительности водоемов или переувлажненных территорий нам не известна. Однако в исследованных работах содержится важная историческая информация о распространении редких для региона видов, которые в настоящее время или исчезли, или находятся на грани исчезновения: *Calla palustris*, *Callitriche stagnalis*, *Drosera rotundifolia*, *Ledum palustre*, *Limnanthemum nymphoides*, *Trapa natans*, O*xycoccus palustris* и некоторые другие. Таким образом, в период с конца XVI до конца XIX века ботанические исследования территории Харьковской и смежных областей, которые территориально относятся к восточной части Днепровско-Донецкой впадины можно охарактеризовать, как флористический период, где главными исследователями были: В.М. Черняев, И. Ковалевский, К.С. Горницкий, В.И. Талиев, П.Н. Наливайко, за исключением отдельных работ по новому направлению исследований прикладного характера, которые начинают появляться лишь в конце XIX века. Специальному изучению флоры водоемов и переувлажненных местообитаний почти не уделялось внимания.

Ключевые слова: гигрофильная флора, экологические группы, сосудистые растения, флористические списки, Харьковская губерния

Важливим підґрунтям для вивчення флори будь якої території та прогнозування її змін має бути аналіз історичного розвитку рослинного покриву цієї території. Така інформація переважно представлена невеликою кількістю першоджерел, до яких, насамперед, відносяться гербарні фонди, літературні джерела та різноманітті архівні матеріали. Зазначені першоджерела, що дійшли до нашого часу дозволяють нам дізнатися, яким видовим різноманіттям була представлена флора регіону 200–300 років тому та в яких умовах вона росла, оскільки вивчення флори має важливе значення для розуміння процесів, які відбуваються у трансформації флористичного різноманіття певного регіону. Встановивши флористичний склад певної території у минулому та у теперішній час, можна прогнозувати її зміни на майбутнє та заздалегідь розробити заходи щодо охорони та відтворення видів, чисельність яких стрімко зменшується або видів, існування яких знаходиться на межі зникнення.

Цілеспрямоване дослідження флори східної частини Дніпровсько-Донецької западини пов’язане з іменами видатних ботаніків Йогана Антона Гюльденштедта [GÜLDENSTÄDT, 1891] та Карла Фрідриха фон Ледебура [LEDEBUR, 1842-1853]. Хоча ці дослідження й мали фрагментарний характер, все ж таки це перші справжні наукові роботи для цієї території.

Початок ґрунтовних флористичних дослідження досліджень у регіоні насамперед пов’язаний із заснуванням у 1804 році Імператорського Харківського університету (нині Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна), одразу після відкриття якого тут починає працювати ціла плеяда видатних ботаніків, таких як Ф.О. Делявінь, В.М. Черняєв, М.С. Турчанінов, у більш пізніші роки – І. Ковалевський, К.С. Горницький, П.Н. Наливайко, Л.В. Рейнгард та інші. Також потужний поштовх для флористичних досліджень пов’язаний з утворенням у 1869 році Товариства дослідників природи при Імператорському Харківському університеті, коштами якого була організовано не один десяток флористичних експедицій, як в Харківській губернії, так і далеко за її межами. Все це спонукало до розквіту ботанічної науки у другій

половині XIX століття. [KOROBCHENKO, 2015]. За результати таких експедицій складались переважно списки флор для окремих повітів, які містили інформацію про місце та умови зростання вищих судинних рослин.

За анотованими флористичними списками, які наведені у ботанічних роботах для окремих повітів Харківської губернії, ми можемо скласти зведений анотований список флори водойм та перезволожених місцезростань східної частини Дніпровсько-Донецької западини; проаналізувати, як змінювався флористичний покрив території досліджень з XIX століття по теперішній час та встановити напрямки трансформації флори регіону, як взагалі, так і для окремих екологічних груп рослин; встановити види рослини, які назавжди зникли, а також виявити види, які з'явились у регіоні завдяки діяльності людини; спрогнозувати на майбутнє, які види водойм та особливо перезволожених місцезростань потребуватимуть різного ступеню та статусу охорони.

Згідно геоботанічного районування України [DIDUKH, SHELYAG-SOSONKO, 2003] територія дослідження знаходиться в двох зонах Євразійської степової області. До Лісостепової підобласті (зони) належать Східноєвропейська лісостепова провінція дубових лісів, остепнених луків та лучних степів Українська лісостепова підпровінція, Полтавський округ липово-дубових, соснових, дубово-соснових лісів, остепнених дуків, лучних степів та евтрофних боліт, Харківський округ дубових, липово-дубових лісів та лучних степів. До Степової підобласті (зони) належать Понтична степова провінція, Чорноморсько-Азовська степова підпровінція, Донецький лісостеповий округ дубових лісів, лучних та різнотравно-злакових і птерофітних степів, Сіверськодонецький округ різнотравно-злакових степів, байрачних дубових лісів та рослинності крейдяних відслонень (томілярів).

Матеріали та методи дослідження

Матеріалами для роботи слугували літературні першоджерела XIX століття, в яких містяться відомості про флору водойм та перезволожених місцезростань східної частини Дніпровсько-Донецької западини (Рис. 1). Територія дослідження охоплює сучасну територію Харківської, Полтавської (частково), Сумської (частково), Луганської (частково) областей України та Белгородської області Російської Федерації. В XVII–XIX столітті адміністративний поділ цієї території змінювався неодноразово, переважно більша частина території дослідження відносилась до Харківської губернії (поділ на 1856) яка включала 13 повітів.

Матеріалом для статті став аналіз стародруків з фондів рідкісної книги Центральної наукової бібліотеки Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна та Харківської державної науковій бібліотеки імені В.Г. Короленка, Також у роботу увійшов аналіз вивчення гербарних фондів Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна (*CWU*) та Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України (*KW*).

Для кожного першоджерела наведена загальна кількість видів (за вказівками самого автора або пораховано авторами даної статті), встановлено внесок цих видів у флору кожної, дослідженої автором публікації, території та загальний вклад видів водойм та перезволожених місцезростань у сучасну флору Дніпровсько-Донецької западини в розумінні авторів цієї статті [ROKITYANSKIY, GAMULYA, 2014, 2017, 2020].

Результати досліджень та їх обговорення

Перші літературні дані щодо флористичного різноманіття східної частини Дніпровсько-Донецької западини ми можемо зустріти у праці українського історика, філософа Д.І. Багалія «Історія Слобідської України» [BAGALYI ,1918], в якій він на основі відомих архівних матеріалів, літературних джерел та власних історичних досліджень наводить деякі загальні флористичні дані на кінець XVI–початок XVII

століття та загальну характеристику річок Слобожанщини. В цілому робота Д.І. Багалія містить дані щодо клімату та гідрології, описує багатство тваринного та рослинного світу. Це перші відомості для регіону, і на сьогодні вони не втратили своєї важливості.

Також одні з перших флористичних відомостей для Харківської губернії можна знайти у щоденнику академіка Й.А. Гюльденштедта, який за дорученням Імператорської Академії Наук, починаючи з 1768 року, здійснив ряд експедицій Європейською частиною Російської Імперії, у тому числі по території Харківської губернії. Результатом цих експедицій була публікація його наукової роботи – «*Reisen durch Russland»,* до якої додано мапу з маршрутом подорожі академіка. Ботанічні відомості, що наводить Й.А. Гюльденштедт мають головним чином загальний інтерес, та представляють собою характеристику рослинності тих місцевостей, які він відвідував [GÜLDENSTÄDT, 1891]. У флористичних списках, що наводить Й.А. Гюльденштедт, ми можемо побачити переважно типові для регіону широко розповсюджені види.

Наступні відомості, що стосуються Харківської губернії, ми знаходимо у праці К.Ф. Ледебура [LEDEBUR, 1842-1853], що вийшла в чотирьохтомному виданні – «*Flora Rossica sive enumeration plantarum in totis Imperi Rossici provincis Europaeis, Asiaticia et Americanis hucusque observatarum*». В ній вперше наведено наукове зведення відомостей про рослинність усієї Російської Імперії.

Рис. 1. Територія дослідження на карті тектонічного районування України. (1.Український щит; 2. Ковельський виступ; 3. Волино-Подільська плита; 4. Карпатська складчаста система; 5. Західноєвропейська платформа; 6. Дніпровсько-Донецька западина; 7. Воронезька антекліза; 8. Донецька складчаста область; 9. Причорноморська западина; 10. Скіфська плита; 11. Кримська складчаста система [GEOLOGY OF UKRAINE, 2021].

Fig. 1. The study area on the map of tectonically zoning of Ukraine. (1. Ukrainian shield; 2. Kovel performance; 3. Volyn-Podolsk plate; 4. Carpathian folded system; 5. Western European platform; 6. Dnieper-Donetsk depression; 7. Voronezh anteclisis; 8. Donetsk folded region; 9. Black Sea basin; 10. Scythian plate; 11. Crimean folded system [GEOLOGY OF UKRAINE, 2021].

Відомості про флору Харківської губернії, що зустрічаються у роботі К. Ледебура, цілком спираються на дані академіка Й. Гюльденштедта, а отже мають доволі фрагментарний характер.

Як ми бачимо, головною метою у працях Й.А. Гюльденштедта та К. Ледебура було дослідити флору та рослинність значної частини Російської Імперії, яка на той час у флористичному розумінні була «*Terra incognita*». Проте флористичні відомості для Харківської губернії, які можна зустріти у роботах видатних вчених-ботаніків, носили супутній характер [GÜLDENSTÄDT, 1891; LEDEBUR, 1842–1853]. І тільки з відкриттям у 1804 році Харківського імператорського університету відбувається потужній поштовх для вивчення флори та рослинності Харківської губернії та суміжних з нею територій.

Першою друкованою флористичною роботою для регіону є «Конспект растений дикорастущих и разводимых в окрестностях Харькова и в Украине», котрий виходить у 1859 році під авторством професора ботаніки Харківського університету В.М. Черняєва. Конспект флори представляє собою систематичний каталог вищих судинних рослин, матеріалом для якого слугували польові та експедиційні дослідження, що проводились впродовж 1813–1859 років. В ході польових досліджень було виявлено 1769 видів судинних рослин, які відносяться до 3 класів, 579 родів та 108 родин, з них дикорослі для України – 1657 видів, для околиць Харкова – 1017 видів, 112 видів є такими, що розводяться та 17 видів нових для України.

Конспект містить список, в якому наведено лише латинську та зрідка російську назву видів рослин, відсутні будь-які дані щодо їх розповсюдження та екології, але цю та іншу інформацію можна знайти в гербарних зразках, що зберігаються в гербаріях CWU та KW. Незважаючи на це, конспект флори В.М. Черняєва і на сьогоднішній день не втратив своєї наукової цінності, оскільки у ньому вперше наводяться дані щодо флористичного різноманіття, не тільки для околиць м. Харкова, а і для значної частини сучасної України. Це дає можливість порівнювати флору, досліджену В.М. Черняєвим, з іншими відомими флористичними списками та встановлювати напрямки трансформації флори регіону в цілому.

За час зборів гербарного матеріалу (46 років), у регіоні відбулися значні зміни. Так на пісках лівого берегу річок Лопань та Уди існував ряд торф'яних боліт, а також були відмічені чисельні болота, поблизу сіл Тишки та Циркуни. Також відомо про існування боліт по правому березі річки Уди біля сіл Солоницівка та Гаврилівка (околиці ферми Землеробного училища). Зараз ці болота зникли, або значно пересохлі, а разом з ними зникла і унікальна болотна флора (*Drosera rotundifolia* L., кілька видів з роду *Sphagnum*, а також кілька видів орхідних та осок). Зникли також в околицях м. Харкова старовікові ліси та природні степові ділянки. І чи не єдиним свідком колишнього флористичного різноманіття у регіоні залишається гербарій професора ботаніки В.М. Черняєва [CZERNAJEW, 1859].

Загалом в конспекті В.М. Черняєва наведено 35 видів флори водойм та 78 видів перезволожених місцезростань, що становить 6,3% (1,9% та 4,4% відповідно) від загальної флори, описаної В.М. Черняєвим, а флора водойм та перезволожених місцезростань представлена близько 40,5 % від сучасного флористичного різноманіття даної екологічної групи.

У 1862 році виходить флористична праця І. Ковалевського – «Каталог дикорастущих растений находящихся в Змиевском уезде что на Донце Харьковской губернии». На початку роботи наводиться стисла фізико-географічна характеристика Зміївського повіту Харківської губернії, з якої можна зробити загальне уявлення про характер рельєфу, рослинність та ґрунти регіону. Далі наводиться конспект флори Зміївського повіту, який нараховує 97 родин, 385 родів та 805 видів. На жаль, окрім назви латиною, відсутні будь-які відомості про умови та місцезростання рослин. Проте у списку можна знайти відомості про існування раритетних рослин, які на даний час

зникли в регіоні, або є рідкісними зникаючими видами: *Trapa natans* L., *Ledum palustre* L., *Drosera anglica* Huds. та інші [KOVALEVSKY, 1862].

В цілому у роботі можна знайти 21 вид флори водойм та 103 види перезволожених місцезростань, що становить 15,4 % (2,6 % та 12,8 відповідно) від загальної флори, описаної І. Ковалевським, а флора водойм та перезволожених місцезростань представлена близько 44,4 % від сучасного флористичного різноманіття даної екологічної групи.

Відомим флористом Харківської губернії також був К. Горницький, який приділив значну увагу вивченню флористичного різноманіття значної частини Харківської губернії. У своїй праці К. Горницький наводить анотований список судинних рослин, зібраних у 1870 році на території Валківського повіту Харківської губернії. Цей список нараховує 677 видів вищих судинних рослин з 329 родів та 78 родин. Для кожного виду автор латиною наводить екологію місцезростання, життєву форму та час спостереження (збору) судинних рослин. Загалом цей список лише констатує зростання того чи іншого виду у Валківському повіті. Проте даний список має великий науковий інтерес, оскільки це чи не єдина флористична робота для території Валківського повіту [GORNITZKYI, 1872].

Загалом у роботі можна зустріти 9 видів флори водойм та 78 видів перезволожених місцезростань, що становить 12,8 % (1,3 % та 11,5 % відповідно) від загальної флори описаної К. Горницьким, а флора водойм та перезволожених місцезростань, представлена близько 31,8 % від сучасного флористичного різноманіття даної екологічної групи.

Також значний флористичний інтерес представляє праця К. Горницького «Материалы для флоры Харьковской губернии», яка опублікована у 1872 році та доповнена у 1873 році. Матеріалом для роботи послугували вищі судинні рослини, зібрані у Валківському, Ізюмському, Зміївському та Харківському повітах Харківської губернії. У своїй праці К. Горницький наводить анотований список судинних рослин, який нараховує 1052 види рослин з 459 родів та 113 родин. Для кожного виду на латині наводиться екологія місцезростання, дата збору та життєва форма [GORNITZKYI, 1872, 1873].

У роботі К. Горницького наведено 23 види флори водойм та 110 видів перезволожених місцезростань, що становить 12,5 % (2,1 % та 10,4 % відповідно) від загальної флори, описаної К. Горницьким та 47,6 % від сучасного флористичного різноманіття даної екологічної групи.

Також деякі флористичні відомості для Харківської губернії можна знайти у роботах засновника генетичного ґрунтознавства В.В. Докучаєва «Русский чернозем» та «Наши степи прежде и теперь» [DOKUCHAEV, 1883, 1892], де наводяться не тільки дані про характер рельєфу, типи ґрунтів, а також вказуються загальні відомості про характер рослинності у регіоні.

У 1886 році виходить перша велика флористична робота І.Ф. Шмальгаузена «Флора Юго-Западной России». При написанні роботи автор посилається на опрацьований ним флористичний матеріал, що зберігався в гербарних колекціях Університету св. Володимира – гербарій А.С. Роговича; В. Бессера та І.Я. Акинфієва. Флористичні дослідження Шмальгаузена були проведені в наступних адміністративних межах: Київський навчальний округ (Волинська, Київська, Чернігівська, Полтавська та Подільська губернії). Окрім того увійшли суміжні губернії – на півночі до Литви, на сході до басейну річки Дон (у тому числі Харківська губернія), на півдні до Чорного моря (окрім Криму), на південному заході до Бессарабської губернії. У роботі містяться таблиці для визначення рослин, опис родин, родів, видів та різновидів рослин, для кожного виду наведене географічне поширення. Для багатьох видів наведені конкретні

місцезнаходження, а також межі їх розповсюдження по губерніях [SHMAL'GAUZEN, 1886].

Загалом у флорі І.Ф. Шмальгаузена наведено 1721 вид з 617 родів та 107 родин. З них 33 види відносяться до флори водойм та 155 – видів перезволожених місцезростань, що складає 10,9 % (1,9 % та 9,0 %) від загальної флори, описаної І. Шмальгаузеном, відповідно, 67,3 % від сучасного флористичного різноманіття даної екологічної групи.

«Флора Средней и Южной России» І.Ф. Шмальгаузена виходить у двох томах вже після смерті автора. Перший том з'являється у 1895 році, другий – у 1897 році. У першому томі були розміщені тільки вільно-пелюсткові дводольні рослини, у другому томі була розміщена решта насінних та вищих спорових рослин. Як наголошує автор, це видання є розширеною версією «Флоры юго-западной России» [SHMAL'GAUZEN, 1895, 1897]. Межами поширення рослин, які увійшли до цієї праці, були річка Волга, гірський кряж Кавказу, Каспійське, Чорне та Балтійське море з Фінським заливом, на заході – Румунія, Австрійський та Пруський кордон.

У флорі для кожного виду наводиться морфологічний опис, екологія, розповсюдження, а також містяться таблиці для визначення видів. Загалом у флорі наведено 2174 види з 796 родів 118 родин, 1080 видів 296 родів та 47 родин у першому томі та 1094 видів з 500 родів та 71 родини – у другому.

У флорі І.Ф. Шмальгаузена містяться значні відомості про поширення флори водойм та перезволожених місцезростань у східній частині Дніпровсько-Донецької западини. Загалом наводяться дані про поширення у регіоні 240 видів з 107 родів та 46 родин. З них 42 види представляють флору водойм та 198 видів – флору перезволожених місцезростань, що становить 11,0 % (1,9 % та 9,1 %) від загальної флори описаної І. Шмальгаузеном, та складає 86 % від сучасного флористичного різноманіття даної екологічної групи.

Окрім флористичних списків, наприкінці XIX століття починають публікуватися прикладні флористичні роботи, однією з яких є друкована праця Л.О. Павловича [PAVLOVICH, 1887]. У своїй праці, для кормових, бур'янистих та отруйних рослин, які ростуть у межах Харківської губернії та на суміжних територіях, Л.О. Павлович наводить 128 видів вищих судинних рослин. Для кожного виду коротко вказує їхнє місцезростання, час цвітіння та господарське значення. У господарському відношенні рослини, що зростають на природних угіддях, Л.О. Павлович поділяє на чотири категорії: кормові трави; бур'янисті рослини; отруйні та рослини-шкідники. До кормових трав автор відносить 77 видів, з яких шість видів відноситься до перезволожених місцезростань; до бур'янистих рослин у кормовому відношенні Л.О. Павлович відносить 23 види, з них 15 видів перезволожених місцезростань, а до отруйних рослин та рослин-шкідників – 28 видів, з яких 7 видів відноситься до флори перезволожених місцезростань. Загалом у роботі можна зустріти відомості про 28 видів перезволожених місцезростань, що становить 12,4% від відомої флори даної екологічної групи [PAVLOVICH, 1887].

Наступною подібною працею є робота Г.А. Полюти [POLYUTA, 1887], в якій наводиться конспект судинних рослин з околиць м. Харкова. До конспекту автор включав види, які людина вживає в їжу, або використовує в лікарських цілях. Незважаючи на те, що робота носить прикладний характер, в ній можна знайти цінні дані про розповсюдження рідкісних або навіть зниклих рослин. Так, в конспекті можна зустріти відомості про 6 видів (11,1 % від відомої флори) водойм та 60 видів (25,6 % відповідно) перезволожених місцезростань, серед яких особливу увагу привертають такі рідкісні види, як *Ledum palustre, Trapa natans, Oxycoccus palustris* Gilib., *Drosera rotundifolia, Calla palustris* L., *Hippuris vulgaris* L. Перші три види вважаються зниклими

для регіону, тому відомості про їх наявність в регіоні мають великий науковий інтерес [POLYUTA, 1887].

Наступним етапом у дослідженні регіону можна вважати початок комплексного вивчення місцевості. Так, за дорученням професора В.В. Докучаєва, який частину своїх досліджень присвятив вивченню ґрунтового покриву Полтавської губернії, А.М. Краснов взявся провести ботанічні екскурсії губернією для усунення прогалин у вивченості флористичного складу Полтавської губернії, а також провести геоботанічне та ботаніко-географічне дослідження місцевості. Дослідження проводились спільно з помічником Н.О. Левицьким упродовж 1889–1890 роках [KRASNOV, 1891].

Під час проведених експедицій А.М. Краснов в Полтавській губернії виділив вісім формацій рослин: чорноземну прерію, широколистяні ліси, суходільні луки, хвойні ліси, флору дюнних пісків, лучну флору, формацію вологих та періодично сухих солонців, рослинність культурних полів, толок та бур'янів.

Для кожної з наведених формацій професор А.М. Краснов наводить списки рослин. Так для формації чорноземного степу він наводить 176 видів, 108 родів та 30 родин; для лісової формації – 181 вид, 120 родів та 34 родини; для суходільних луків – 105 видів, 62 роди та 22 родини; для асоціації пісків – 97 видів, 71 рід та 36 родин; для заплави та солонців – 299 видів, 165 родів та 51 родину; для рудеральної формації – 191 вид, 124 роди та 28 родин.

Наприкінці своєї роботи А.М. Краснов наводить загальний анотований список рослин Полтавської губернії. Цей список нараховує 1019 видів вищих судинних рослин з 388 родів та 92 родини. Загалом у роботі А.М. Краснова зафіксовано зростання 24 видів флори водойм та 119 видів перезволожених місцезростань, що становить 13,9 % (2,3 % та 11,6 % відповідно) від загальної флори, описаної А.М. Красновим, та близько 50,5 % від сучасного флористичного різноманіття даної екологічної групи.

Наприкінці XIX століття у світ виходить фундаментальна робота професора А.М. Краснова «Рельеф, растительность и почвы Харьковской губернии» [KRASNOV, 1891]. Незважаючи на те, що головним питанням, яке висвітлювалось у роботі, була характеристика ґрунтів Харківської губернії та їх географічний розподіл, в науковій праці є значний матеріал, який присвячений рослинності губернії та її взаємозв'язку з ґрунтами.

А.М. Краснов досліджував ту частину Харківської губернії, яку мало, або зовсім не досліджували В. Черняєв, К. Горницький, а саме східну частину Старобільського та Куп'янського повітів. Окрім того в роботу увійшли флористичні збори пана Едельштейна та Бурлюка, які були зібрані у Зміївському, Ізюмському та східній частині Старобільського повіту. В той час захід губернії був вже добре досліджений попередниками А.М. Краснова.

Загалом до роботи А.М. Краснова увійшли флористичні дані, зібрані самим Красновим, Едельштейном, Бурлюком, а також увійшли дані гербарних колекцій Харківського університету, зібрані професором В.М. Черняєвим та його кореспондентами. У роботі А.М. Краснов виклав тільки матеріали екскурсій, які на його думку були цікаві для характеристики ґрунтів Харківської губернії, а решта матеріалу викладалась як передмова для опису ґрунтового покриву губернії. Проте дані власних флористичних спостережень та наявних гербарних колекцій А.М. Краснов планував надрукувати в окремому виданні у якості списку. На жаль ця праця не побачила світ.

За даними А.М. Краснова дика флора Харківської губернії нараховує 1257–1260 видів судинних рослин, але в самій праці наводиться лише 824 види з 354 родів.

Опис рослинності приводився у наступних формаціях: широколистяні ліси, бір, чорноземний степ, заплавні луки, солонці, крейдяні схили, піщана рослинність, бур'яниста рослинність полів, доріг та сміттєвих місць біля житла людини. У формації

заплавних луків А.М. Краснов відмічає характерні угруповання, які зустрічаються у заплавах: левади, берегові топольники та вербняки, справжні листяні ліси, озера зі стоячою водою, болітця, сіножатні луки. Загалом у роботі можна зустріти 19 видів флори водойм та 92 види перезволожених місцезростань, що становить 8,8 % (1,5 % та 7,3 % відповідно) до загальної флори описаної А.М. Красновим. В роботі переважно наводяться фонові види, але також можна знайти відомості про розповсюдження видів - відголосків флори північної тундри, таких як *Vaccinum oxyccocus* та *Drosera rotunfidolia* [KRASNOV, 1893].

Сама робота у флористичному плані переважно зорієнтована на дослідження рослин суходільних ділянок, тому флора водойм та перезволожених місцезростань представлена близько 40 % від сучасного флористичного різноманіття даної екологічної групи.

У травні 1895 року В.І. Талієв проводить ботанічні екскурсії в околицях Святогірського монастиря Ізюмського повіту Харківської губернії та біля м. Слов'янська. Хоча дослідження не носили масштабного характеру, сам В.І. Талієв [TALIEV, 1896] зазначає, що ці флористичні дослідження мають певний флористичний інтерес, оскільки флора Харківської губернії станом на 1895 рік залишається погано вивченою.

На початку своєї роботи В.І. Таліїв дає невеличку характеристику розподілу трав'янистого покриву території дослідження, описуючи розповсюдження звичайних видів. Сама робота містить анотований список квіткових рослин, що спостерігались автором на початку травня 1895 року. Анотований список включає в себе 143 види з 101 роду, для кожного виду наводиться екологія місцезростання. Хоча відомостей про флору водойм та перезволожених місцезростань у роботі дуже мало, проте видання має великий ботанічний інтерес [TALIEV, 1896].

Сомов М.М., спираючись на працю проф. А.Н. Краснова, нараховує для Харківської губернії 1257-1260 видів, які розподіляються у восьми природних формаціях. Проте сам М. Сомов, у своїй роботі [SOMOV, 1897] для флори Харківської губернії наводить 467 видів квіткових рослин: для широколистяних лісів – 70 видів; бору – 24 види; для крейдяних відслонень – 35 видів; піщаних просторів других річкових терас – 20 видів; чорноземного степу – 96 видів; заплавних луків – 148 видів; солонців – 12 видів; для бур'янистої рослинності полів, доріг сміттєвих місць біля житла людини – 62 види. У роботі наводяться 24 види водних рослин та 42 види водойм та перезволожених місцезростань, що становить 44,4 % та 8,9 % відповідно від сучасного флористичного різноманіття даної екологічної групи. Серед даних видів особливу увагу привертають відомості про рідкісні та сумнівні для регіону рослини, такі як *Trapa natans, Limnanthemum nymphaeoides* (L.) Link, *Callitriche callitrichoides*, а також останні відголоски флори далекої північної тундри, які дуже рідкісні для території Харківської губернії та відомі з декількох місцезростань: *Vaccinium oxyccocos* та *Drosera rotundifolia* [SOMOV, 1897].

Впродовж 1889–1898 роках учень професора В.М. Черняєва, Л.О Павлович у «Харьковском Сборнике» – літературно-науковому додатку до «Харьковского календарю», що видавався Харківським Губернським Статистичним Комітетом, публікує нариси рослинності Харківської губернії, в яких автор у науково-популярній формі знайомить широкі маси людей з місцевою рослинністю та надає деякі відомості про корисні та шкідливі рослини, дикорослі та рослини, що обробляються у регіоні. Завершується огляд місцевої флори виданням у 1898 році книги Л.О. Павловича «Очерки растительности Харьковской губернии и соседних с нею местностей» [PAVLOVICH, 1898].

У своїй роботі автор наводить дані про 1384 вид з 513 родів та 95 родин, (хоча сам автор у передмові наголошує, що в роботі наведено 1600 видів з 424 родів та 96

родин). Для кожного виду надається морфологічний опис, екологія місцезростання, місце збору, господарське значення рослин, окрім того надається стислий опис родин та родів. Загалом у роботі наведено 42 види флори водойм та 135 видів перезволожених місцезростань, що становить 12,7 % (3,0 % та 9,7 % відповідно) від загальної флори, описаної Л.О. Павловичем, а флора водойм та перезволожених місцезростань представлена близько 63,4 % від сучасного флористичного різноманіття даної екологічної групи.

Ще однією видатною друкованою працею XIX століття є робота П.М. Наливайка «Список дикорастущих и одичалых цветковых и высших спорових растений» [NALIWAIKO, 1898]. Матеріал для своєї роботи П.М. Наливайко збирав під час польових екскурсій впродовж 1891–1897 роках у м. Харкові та його найближчих околицях. Під околицями Харкова П.М. Наливайко розуміє тільки південну частину Харківського повіту, місця, що знаходяться ближче ніж 30 верст від міста.

Загалом список П.М. Наливайка нараховує 952 види судинних рослин, що на 194 види менше, ніж наведено у конспекті флори В.М. Черняєва, але в свою чергу П.М. Наливайко зібрав декілька десятків нових для регіону видів, які не були виявлені В.М. Черняєвим. Наливайко припускає, що достовірна флора околиць м. Харкова значно більша, оскільки він вказує, що далеко не всі місця біля Харкова були досліджені вченим під час польових екскурсій [NALIWAIKO, 1898].

Анотований список містить не лише дані систематичної приналежності видів, яка наведені латиною, але й включає відомості про розповсюдження видів, екологію їх місцезростання; для окремих видів наведено дату збору та фенологічну фазу рослини на момент збору. Також значні відомості можна знайти в гербарних зборах П.М. Наливайка, які дійшли до наших часів та зберігаються в гербаріях CWU та KW. Ці гербарні зразки безпосередньо збирались під час роботи над списком.

Список П.М. Наливайка має загальний флористичний характер. Окремо вищій водній флорі уваги не приділялося, а дослідження водної компоненти мали поверхневий характер. Як зазначає сам П.М. Наливайко, «водные растения я доставал из воды только с берега и растущих вдали от берегов, посреди широких прудов, не только не мог достать, но погруженные в воду, как некоторые виды *Potamogeton* L., не мог даже заметить, и поэтому, может быть некоторые виды *Potamogeton*, если только они попадаются вдали от берегов, и не собраны мною» [NALIWAIKO, 1898]. Цим можна пояснити незначну представленість вищої водної флори у списку не тільки П.М. Наливайка, а також інших дослідників [CZERNAJEW, 1859; KOVALEVSKY, 1862; GORNITZKYI, 1872, 1873] флори кінця XIX – початку XX ст. Проте М.Я. Савенков [SAVENKOV, 1910] вважає працю П.М. Наливайка однією з найкращих, де є відомості про рослини водойм для найближчих околиць м. Харкова. Однак річку Сіверський Донець П.М. Наливайко не охоплює своїми дослідженнями [NALIWAIKO, 1898].

Робота П.М. Наливайка представляє собою великий науковий інтерес, оскільки, більша частина місцевості, яка в ці часи вважалась околицями м. Харкова, на даний час є територією міста, або приміською територією з інтенсивною забудовою. Антропогенний вплив призвів до знищення, або значної трансформації рослинного покриву околиць міста, а інформація про колишні місцезростання видів судинних рослин зберіглась лише в гербарних матеріалах або у подібних друкованих працях.Загалом у роботі є дані про 30 видів флори водойм та 74 види перезволожених місцезростань, що становить 10,9 % (3,1 % та 7,8 % відповідно) від загальної флори, описаної П.М. Наливайком, а флора водойм та перезволожених місцезростань представлена близько 37,2 % від сучасного флористичного різноманіття даної екологічної групи.

Цікавою роботою з вивчення флори заплав стала робота О.А. Колесова «Пойменные луга. Основы для ухода и коренных улучшений на них», яка вийшла з

друку у 1899 році [KOLESOV, 1899]. В цій роботі автором досліджено заплавні луки в долині р. Лопань, на ділянці, що належить Харківській землеробській фермі, детально досліджено стан фермерських заплавних лук, їх топографію, ґрунти та флору, а також можливі шляхи їх покращення. Особлива увага приділяється гідрологічній характеристиці річці Лопань, детально описується річкова долина та тераси. Вказується, що за останні роки значно зменшилась кількість води в річці. Не останню роль у цьому відіграє людина.

Основною метою роботи О.А. Колесова було визначення флори нижніх берегових терас або річкової заплави, що знаходяться на землях Землеробного училища. Наведений в роботі список судинних рослин нараховує 298 видів. Для кожного виду наведено частоту зустрічальності рослини та висоту зростання над ординаром річки Лопань. Всі знайдені у заплаві річки Лопань рослини О. Колесов розподіляє на 11 списків. За життєвими формами автор розділяє флору на чотири групи. Для кожної з них він складає окремий список. Найбільшою виявилась група трав'янистих багаторічників – 217 видів (з яких 71 – перезволожених місцезростань та 8 – флори водойм). Група трав'янистих дворічників включає 26 видів (один – перезволожених місцезростань). Група однорічних трав містить 44 види (7 – перезволожених місцезростань). Деревна та чагарникова флора представлена 11 видами, з яких лише один віднесений до перезволожених місцезростань.

Окрім цього, автор розподіляє загальну флору справжньої заплави за екологічними, ценотичними та господарськими ознаками ще на 7 списків. До списку багаторічних рослин, що зустрічаються на різних горизонтах нижніх берегових терас, було віднесено 45 видів, з яких 5 – види перезволожених місцезростань. До списку багаторічних трав, вимогливих до постійної вологості ґрунту, що характеризують собою висоти заплави, віднесено 82 види, з яких 35 – види перезволожених місцезростань та 8 – флори водойм. Список рослин, що утворюють суцільні зарості склав 27 видів, з яких 22 – види перезволожених місцезростань. Список трав, хороших у кормовому відношенні містить 77 видів, з яких 12 – види перезволожених місцезростань. Список «Дурных» у кормовому відношенні трав – 28 видів, з яких 21 вид перезволожених місцезростань. Список отруйних рослини складає 19 видів, з яких 10 видів перезволожених місцезростань. До бур'янів віднесено 20 видів, з яких 4 види перезволожених місцезростань [KOLESOV, 1899].

Загалом у роботі наведено характерні для дослідженої території 8 видів флори водойм та 80 видів перезволожених місцезростань, що складає 29,5 % (2,7 % та 26,8 % відповідно) від загальної флори, описаної О.А. Колесовим, а флора водойм та перезволожених місцезростань, представлена близько 31,5 % від сучасного флористичного різноманіття даної екологічної групи.

Наведена робота О.А. Колесова мала суто прикладний характер та була спрямована на розробку рекомендацій щодо збільшення врожайності луків у долині р. Лопань. У результаті проведення меліоративних робіт, а саме побудови осушувальних каналів та вирівнювання заплави майже усі болотисті місця, трясовини та інші перезволожені місцезростання були масово знищені, що призвело з одного боку до підвищення врожайності сіна, а з іншого – до масового випадання з травостою рослин перезволожених місцезростань, серед яких є рідкісні рослини для Харківського повіту, такі як *Calla palustris*, *Comarum palustre* L., *Potamogeton trichoides* L. та *Gladiolus palustris* L. Останній вид був наведений О.А. Колесовим для регіону мабуть випадково.

Ще однієї прикладною роботою О.А. Колесова [KOLESOV, 1900] є робота з залісення пісків поблизу Харківського землеробського училища, в якій також можна зустріти незначні відомості про флору перезволожених місцезростань.

Висновки

Справжні флористичні дослідження у регіоні розпочинаються одразу після відкриття у 1804 році Імператорського Харківського університету. Завдяки залученню у освітні та наукові програми видатних ботаніків свого часу Ф.О. Делявіня, В.М. Черняєва, М.С. Турчанінова, а у більш пізніші роки І. Ковалевського, К.С. Горницького, П.М. Наливайка, Л.В. Рейнгарда та інших відбувається розвиток науки, зокрема, ботаніки та створюється «Харківська ботанічна школа». Також значний вклад у розвиток ботанічної науки зробило створення у 1869 році Товариства дослідників природи при Імператорському Харківському університеті. Завдяки коштам товариства було організовано не один десяток ботанічних експедицій у різні куточки Слобожанщини та за її межі, а також профінансовано видавництво, як періодичних видань, так і окремих книг ботанічного характеру.

Не дивлячись на бурхливий розвиток флористичних досліджень у другій половині XIX століття та доволі детальне дослідження флори та рослинності регіону, не було опубліковано жодної спеціалізованої роботи, присвяченої дослідженню флори водойм та перезволожених місцезростань. Проте у чисельних загальних флористичних списках того часу можна знайти окремі відомості про флору даної екологічної групи рослин, а в окремих працях – унікальні відомості про місце та умови зростання рідкісних видів, які на даний час зникли або знаходяться на межі вимирання та відомі з декількох локалітетів: *Calla palustris* L., *Callitriche stagnalis* Scop., *Drosera rotundifolia* L., *Ledum palustre* L., *Limnanthemum nymphoides* (L.) Link, *Trapa natans* L., *Oxycoccus palustris* Pers тощо.

Таким чином, впродовж XIX століття була досліджена майже вся територія Харківської губернії. Були складені анотовані списики для більшості повітів губернії, але цілісної флористичної роботи для регіону ще не було. Такою роботою був лише конспект В. Черняєва [ЧЕРНЯЄВ, 1859], але на кінець XIX століття він був застарілим, а за своїм вмістом це був список без вказівки місцезростань та екології рослин. Загалом XIX століття у ботанічній науці можна охарактеризувати, як суто флористичний період, лише у кінці століття починають з'являтись окремі флористичні роботи прикладного значення.

Подяки

Автори висловлюють щиру подяку Бобер Валентині Олексіївні за допомогу у пошуку рідкісних видань та першоджерел.

References

BAGALII D.I. (1918). *Istoriya Slobids'koï Ukraïni: z 71 malyunkami i 2 kartami.* Kharkiv: Vidavnitstvo «Soyuz» Kharkivs'kog okreditovogo soyuzu kooperativ, 308 p. [2] ark. kart: il. – (Kul'turno-istorichnabiblioteka / pidred.. D.I. Bagaliya). (in Ukrainian)

CZERNAJEW V.M. (1859). *Conspectus plantarum circa Charcovuam et in Ukrania sponte crescentium et vulgo cultarum*. Kharkiv: Unyversytetskaya typohrafyya, 90 p. (in Russian)

DIDUKH YA.P., SHELYAG-SOSONKO YU.R. (2003). Geobotanical zoning of Ukraine and adjusting territories. *Ukr. Bot. J.*, **60** (1): 6–17. (in Ukrainian)

DOKUCHAEV V.V. (1883). *Russkii chernozem: Otchet Imperatorskomu vol'nomu ekonomicheskomu obshchestvu.* St.-Pb.: Tipografiya Deklerona i Evdokimova, III, IV, 376 p. (in Russian)

DOKUCHAEV V.V. (1892). *Nashi stepi prezhde i teper*. St.-Pb.: tipografiya E. Evdokimova, B. Italyanskaya, № 11, 128 p. (in Russian)

GEOLOGY OF UKRAINE (2021). Available at: URL: https://cutt.ly/ob1pGxY [18.05.2021].

GORNITZKYI K. (1872). Conspectus plantarum, sponte nascentium et vulgo cultarum, quas anno MDCCCLXX Constantinus Gornitzky circa oppidium Walki, province Charcovensis, collegit. *Tr. o-va yspyt. pryrody Khark. un-ta*, **5**: 71–98. (in Latin)

GORNYTSKYI K. (1872). Materialy dlya flory Kharkovskoy gubernii. Obozrenie sosudistykh rasteniy, sobrannykh v uezdakh Valkovskom i Izyumskom v techenie 1870–1872 gg. *Tr. o-va yspyt. pryrody Khark. un-ta*, **6**: 167–201. (in Russian)

GORNYTSKYI K. (1873). Materialy dlya flory Kharkovskoy gubernii. Obozrenie sosudistykh rasteniy,

sobrannykh v uezdakh Izyumskom, Zmievskom i otchasti v Kharkovskom i Valkovskom v techenie 1873 goda. (Dopolnenie). *Tr. o-va yspyt. pryrody Khark. un-ta*, **7**: 123–134. (in Russian)

KOLESOV A. (1900). *Priroda peskov i ikh oblesenie.* Khar'kov Tipografiya Gubernskogo pravleniya, 132 p. (in Russian)

KOLESOV A.A. (1899). *Poimennye luga. Osnovy dlya ukhoda i korennykh uluchshenii na nikh.* Khar'kov. Tipografiya Gubernskogo Pravleniya. Petrovskii per., d. № 17, 89 p. (in Russian)

KOROBCHENKO A.A. (2015). *Tovaristvo doslidnikiv prirodi pri Kharkivs'komu universiteti (1869–1930).* K.: Talkom, 407 p. (in Ukrainian)

KOVALEVSKY I. (1862). *Kataloh dykorastushchykh rastenyi, nakhodyashchykhsya v Zmyevskom uezde Kharkovskoy hubernyi*. Moskow, 60 p. (in Latin)

KRASNOV A.N. (1891). *Materialy dlya flory Poltavskoi gubernii. Rezul'taty floristicheskikh issledovanii Poltavskoi gubernii.* Otdel'nyi ottisk iz Trudov Obshchestva ispytatelei prirody V. XXIV, Kharkov. V" Univesitetskoi Tipografii, 116 p. (in Russian)

KRASNOV A.N. (1893). *Relief, vegetation and soils of Kharkov province.* Kharkov: Tipo-Lithogram, Zilberberg, 140 p. (in Russian)

LEDEBUR K.F. (1842-1853). *«Flora Rossica sive enumeration plantarum in totis Imperi Rossici provincis Europaeis, Asiaticia et Americanis hucusque observatarum»*, V. I-IV. (in Latin)

NALIWAIKO P.N. (1898). Catalogus plantarum sponte nascentium, quas annis 1891-97 cirea Charkowiam collegit. *Proceedings of the Society of Naturalists at Kharkov University*, **33**: 82–232. (in Russian)

PAVLOVICH L.O. (1887). Kormovye, sornye i yadovitye rasteniya, proizrastayushchie diko v predelakh Khar'kovskoi gubernii i prilezhashchikh mestnostyakh. *Khar'kovskii kalendar', Vyp. IX., Sel'skokhozyaistvennyi*: 598–608. (in Russian)

PAVLOVICH L.O. (1898). *Ocherki rastitel'nosti Khar'kovskoi gubernii i sosednikh s neyu mestnostei (opyt populyarnoi flory Khar'kovskoi gubernii).*Khar'kov. Tipografiya Gubernskogo Pravleniya. Petrovskii per., № 17-i., 186 p. (in Russian)

POLYUTA G.A. (1887). Konspekt s'edobnykh i vrachebnykh rastenii dikorastushchikh i razvodimykh v okrestnostyakh Khar'kova. *Khar'kovskii kalendar', Vyp. IX., Sel'skokhozyaistvennyi*: 562–375. (in Russian)

PUTESHESTVIE AKADEMIKA GIL'DENSHTENDA / PEREVODM. SALTYKOVOI (1891). Literaturno-nauchnoe prilozhenie k «Khar'kovskomu kalendaryu na 1891 g. vypusk 5-i. Izdanie Khar'kovskogo Gubernskogo Statisticheskogo Komitete, pod. redaktsiei deistvitel'nogo Chlena-Sekretarya Komiteta V.I.Kasperova – Khar'kov: Tipografiya Gubernskogo Pravleniya: 71–158. S kartoi marshrutov Gil'denshtenda. (in Russian)

ROKITYANSKIY A.B., GAMULYA YU.G. (2014). History of research and structural analysis of aquatic and coastal aquatic flora of Kharkiv region. *The Journal of V.N. Karazin Kharkiv National University. Series "Biology"*, **1100** (20): 358–366. (in Russian)

ROKITYANSKIY A.B., GAMULYA YU.G. (2017). Flora of vascular aquatic plants of kharkov region (annotated list and basic parameters). *Phytodiversity of Eastern Europe*, **10** (1): 14–35. (in Russian)

ROKITYANSKIY A.B., GAMULYA YU.G. (2020). Water and wetland flora of the City of Kharkiv (an annotated list and mainparameters).*The Journal of V.N. Karazin Kharkiv National University. Series "Biology"*, **35**: 37–49. (in Ukrainian)

SHMAL'GAUZEN I. (1886). *Flora Yugo-Zapadnoi Rossii. Kievskoi, Volynskoi, Podol'skoi, Poltavskoi, Chernigovskoi i smezhnykh mestnostei. Rukovodstvo dlya opredeleniya semyannykh i vysshikh sporovykh rastenii.* Tip. O.V. Kul'zhenko, Novo-Elisavetinskaya ulitsa, sobstv. dom №4, 783 p. (in Russian)

SHMAL'GAUZEN I. (1895). *Flora Srednei i Yuzhnoi Rossii. Kryma i Severnogo Kavkaza. Rukovodstvo dlya opredeleniya semennykh i vysshikh sporovykh rastenii.* Tip. Vys. Utv. T-va pech. Dela i torg. I.N. Kushnerev" i K v" Moskve. Bievskoe otdelenie, Bievskii bul'var. d. № 8b, Kiev, 468 p. (in Russian)

SHMAL'GAUZEN I. (1897). *Flora Srednei i Yuzhnoi Rossii. Kryma i Severnogo Kavkaza. Rukovodstvo dlya opredeleniya semyannykh i vysshikh sporovykh rastenii. Tom 2. Dvudol'ne Srostnolepestnye i Bezlepestnye. Odnodol'nye, Golosemennye i vysshie Sporovye.* Tip. Vys. Utv. T-va pech. Dela i torg. I.N. Kushnerev" i K° v" Moskve. Bievskoe otdelenie, Bievskii bul'var. d. № 8b, Kiev, 752 p. (in Russian)

SOMOV N.N. (1897). Ornitologicheskaya fauna Khar'kovskoi gubernii., *Otdel'noe prilozhenie k XXVI tomu Trudov Obshchestva Ispytatelei Prirody*. Khar'kov. Tipografiya Adol'fa Dare, Moskovskaya ul. № 19: 128–144. (in Russian)

TALIEV V. (1896). *Kratkii spisok rastenii sobrannykh v Izyumskom uezde Khar'kovskoi gubernii*. Khar'kov, Tipografiya Zil'berberga, Rybnaya ul., dom № 30-i, 14 p. (in Russian)

Ліхенологія

Old artificial parks as a key spot of corticolous lichen diversity in Southern Ukraine

VALERII V. DARMOSTUK
ALEXANDER YE. KHODOSOVTSEV

DARMOSTUK V.V., KHODOSOVTSEV A.YE. (2021). **Old artificial parks as a key spot of corticolous lichen diversity in Southern Ukraine**. *Chornomors'k. bot. z.,* **17** (2): 148–163. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2021-17-2-5

Old artificial parks are an important component of the cultural heritage in Southern Ukraine which represents a significant variety of specific habitats for lichen diversity. The aim of our research was to analyze the total lichen diversity in parks as well as the representation of rare and protected species. Most of the data were collected by the authors during expeditions in Southern Ukraine during 2017–2020 in Kherson and Mykolaiv regions. Overall, we identified 108 lichen species and 21 lichenicolous fungi within 17 old parks. The highest lichen diversity was recorded in parks "Labirynt" (66 species) and "Nedogirskyi Forest" (61 species). We found 18 lichen species (16.6 %) included in the Red List of Kherson and Mykolaiv regions and 25 (23.8%) rare forest-dwelling species. We concluded that old artificial parks are very important habitats for lichen diversity in the steppe zone of Ukraine as well as the unique localities for such species as *Graphis scripta*, *Hyperphyscia adglutinata*, *Sclerophora pallida* in Southern Ukraine. The total diversity of lichens did not have a significant correlation with the total number of tree species due to the dominance of several tree species (*Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*), while most other phorophytes are young and represented singly. All old parks should become local reserves to preserve the overall biological diversity in their territories, protect against illegal logging, and regulate potential recreational activities.

Keywords: biodiversity, Graphis, Hyperphyscia, Sclerophora, Mykolaiv, Kherson, rare species

ДАРМОСТУК В.В., ХОДОСОВЦЕВ О.Є. (2021). **Старі штучні парки як осередки різноманіття епіфітних лишайників Півдня України**. *Чорноморськ. бот. ж.*, **17** (2): 148–163. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2021-17-2-5

Старі штучні парки є важливою складовою природної та культурної спадщини півдня України, яка представляє значну різноманітність специфічних місцезростань для лишайників. Метою нашого дослідження було проаналізувати загальне різноманіття лишайників у старих парках, а також поширення рідкісних видів, та видів, що охороняються. Більшість матеріалів було зібрано під час експедиційних досліджень протягом 2017–2020 років у Херсонській та Миколаївській областях. У цілому, було виявлено 108 видів лишайників та 21 ліхенофільних грибів на території 17 старих парків. Найбільше різноманіття лишайників зафіксовано в парках «Лабіринт» (66 видів) та «Недогірський ліс» (61 видів). Ми виявили 18 видів лишайників (16,6 %), занесених до Червоного списку Херсонської та Миколаївської областей та 26 (24 %) рідкісних видів, які приурочені до штучних лісових біотопів. З огляду на це, старі парки є дуже важливими територіями для збереження різноманіття лишайників у степовій зоні України, а також унікальними місцезростаннями таких видів, як *Graphis scripta*, *Hyperphyscia adglutinata*, *Sclerophora pallida* на півдні України.

© Darmostuk V.V., Khodosovtsev A. Ye.
Kherson State University, 27 Universytetska str., Kherson, 73000, Ukraine
e-mail: valeriidarmostuk@gmail.com
Submitted 15 July 2021 *Recommended by S. Kondratyuk* *Published 30 September 2021*

Встановлено, що загальне різноманіття лишайників не мало статистично значущої кореляції із загальною кількістю порід дерев, що може бути пов'язано з домінуванням кількох порід дерев (*Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*), тоді як більшість інших форофітів молоді та представлені одиничними екземплярами. Усі старі парки мають увійти до природно-заповідного фонду як ботанічні заказники для збереження загального біологічного різноманіття на своїх територіях, захисту від незаконних вирубок та регулювання потенційної рекреаційної діяльності.

Ключові слова: біорізноманіття, Graphis, Hyperphyscia, Sclerophora, Миколаїв, Херсон, рідкісні види

ДАРМОСТУК В.В., ХОДОСОВЦЕВ А.Е. (2021). **Старые искусственные парки как центры разнообразия эпифитных лишайников юга Украины**. *Черноморск. бот. ж.,* **17** (2): 148–163. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2021-17-2-5

Старые искусственные парки являются важной составляющей природного и культурного наследия юга Украины, которая представляет значительное разнообразие специфических местообитаний для лишайников. Целью нашего исследования было проанализировать общее разнообразие лишайников в парках, а также распространение редких и охраняемых видов. Большинство материалов было собрано во время экспедиционных исследований в течение 2017–2020 годов в Херсонской и Николаевской областях. В целом, было выявлено 108 видов лишайников и 21 лихенофильных грибов на территории 17 старых парков. Наибольшее разнообразие лишайников зафиксировано в парках «Лабиринт» (66 видов) и «Недогирський лес» (61 видов). Мы обнаружили 18 видов лишайников (16,6%), занесенных в Красный список Херсонской и Николаевской областей, а также 26 редких видов (24%), которые приурочены к лесным биотопам. Принимая это во внимание старые искусственные парки следует считать важными территориями для сохранения многообразия лишайников в степной зоне Украины, а также уникальными местообитаниями таких видов, как *Graphis scripta, Hyperphyscia adglutinata, Sclerophora pallida* на юге Украины. Установлено, что общее многообразие лишайников не имело статистически значимой корреляции с общим количеством пород деревьев, что может быть связано с доминированием нескольких пород деревьев (*Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*), тогда как большинство других форофитов являются молодыми и представлены единичными экземплярами. Все старые парки должны войти в природно-заповедный фонд как ботанические заказники для сохранения общего биологического разнообразия на своих территориях, защиты от незаконных вырубок и регулирования потенциальной рекреационной деятельности.

Ключевые слова: биоразнообразие, Graphis, Hyperphyscia, Sclerophora, Николаев, Херсон, редкие виды

Parks are an important part of urban planning as they provide space for recreation, relaxation, biodiversity conservation, and fostering awareness of the natural world [GOBSTER, 2001]. Usually, parks are managed in terms of tree composition and the practical absence of dead wood for aesthetic purposes. Despite this, parks are important refugia of diversity among agricultural landscapes. In Southern Ukraine, park construction began at the end of the 18th century and the use of parks was for both recreational and economic purposes [KHODOSOVTSEV et al., 2019a]. Most of the discovered parks are neglected except for a few well-known ones, which are actively used for recreation [KHODOSOVTSEV, KHODOSOVTSEVA, 2014; KHODOSOVTSEV et al., 2019a,b]. This gave us reason to suggest that such parks without recreational load and management have become important centers of epiphytic diversity.

Lichens are composite organisms composed of an alga and (or) a cyanobacterium with several fungi patterns [NASH, 2008; HAWKSWORTH, GRUBE, 2020]. They are mostly host-specific organisms related to particular types of rocks, soil, or tree species. Therefore, lichens are useful indicators of heterogeneity in an ecosystem, because the number of microhabitats positively correlated with the number of species. The variety of lichens that grow on trees

depends on several factors, such as the type of tree, the age of the tree, the level of humidity and lighting. The variety of these factors is well represented in the old artificial parks.

The aim of our study is to investigate lichen diversity in old artificial parks in Southern Ukraine. We hypothesized that old parks have bigger diversity of microhabitats which has a positive effect on lichen diversity and the presence of rare substrate-specific species. We also hypothesized that the total lichens diversity depends on the number of tree species and recreational activities of the park.

Materials and Methods

Survey Sites

Most of the material was collected by authors during expeditions in the Southern Ukraine during 2017–2020. We investigate 17 old artificial parks in Kherson and Mykolaiv regions (Figure 1). They are Litnii Khutir, Labirynt, Rozdolne, Sadove, Zyvkovycha Park, Dubova balka, Nedogirskyi Forest, Mostove, Novochornomorske, Tryduby, Liuboivanivka, Kyriachi lozy, Ratsynska dacha, Lisove, Maishiv sad, Ivanivskyi Forest, Katerynka. These parks meet the following criteria: a) they have accurate or approximate historical information indicating their artificial nature; b) trees more than a hundred years old are represented on their territory. We recorded the total number of tree species, park area, type of recreation activity (active recreation or abandoned), and type of plantings (deciduous or mixed).

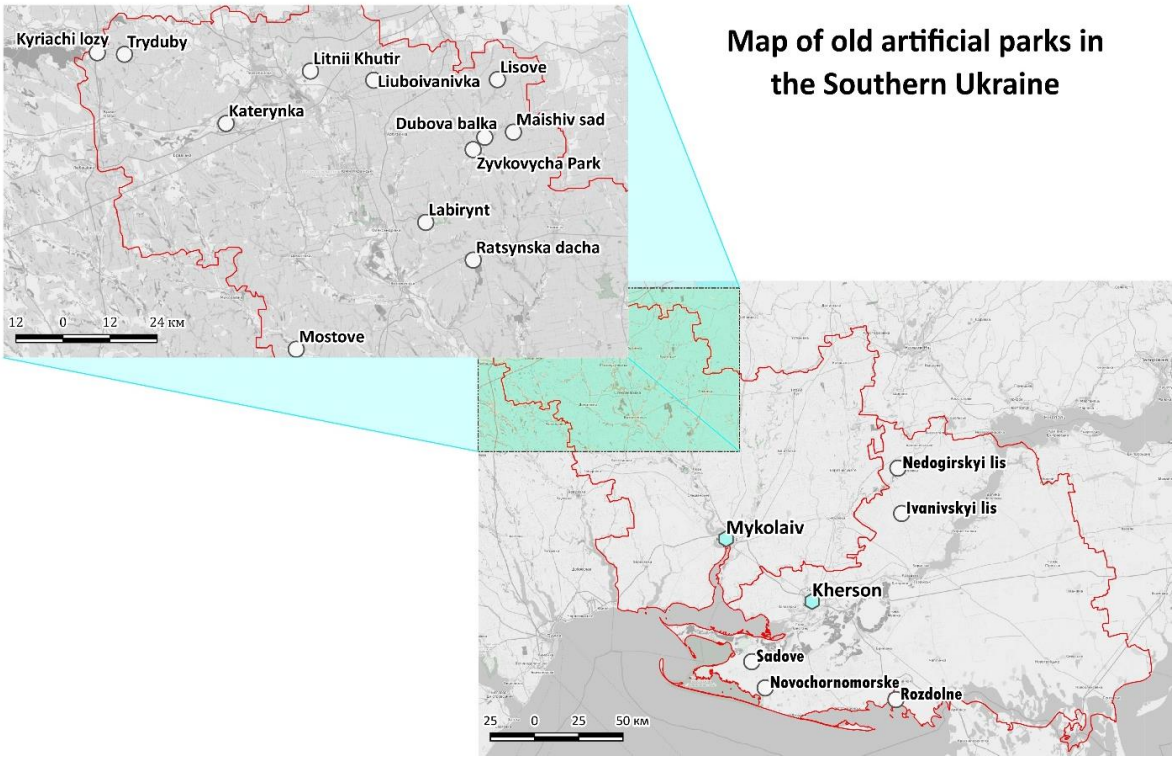


Fig. 1. Map of old artificial parks in the Southern Ukraine.

Sampling Method

Releve of the corticolous lichen community was carried out according to the methodology of independence of the lichen communities [KHODOSOVTSEV et al., 2011, 2017]. Releve area was attached from 0.5 m to 1.5 m above ground level and projective coverage of all lichen species was recorded. We identified lichen species predominantly in the field using a 10× hand lens as well as K and C chemical spot tests. Field identifications were confirmed in the laboratory with Optica-1 and MICROMED-2 microscopes using standard microscope techniques [SMITH et al., 2009]. Lichenicolous fungi were recorded, but not included in the

analysis. All examined specimens deposited in the lichenological herbarium of Kherson State University (KHER) and the personal herbarium of the first author (herb. VD).

Statistical Analysis

Shannon Biodiversity Index was calculated for each park using the "vegan" package v.2.4-5 implemented in R v.3.6.2 [OKSANEN et al., 2017]. We used a generalized linear model (GLM) to test the effects of the park structure components on lichen diversity (Shannon Biodiversity Index), using a gamma distribution with a log link function. We used the following park structure components: total number of tree species (continuous), total area (continuous), type of recreation activity (categorical with two levels), and type of plantings (categorical with two levels). The GLM was implemented in R using the base function 'glm'.

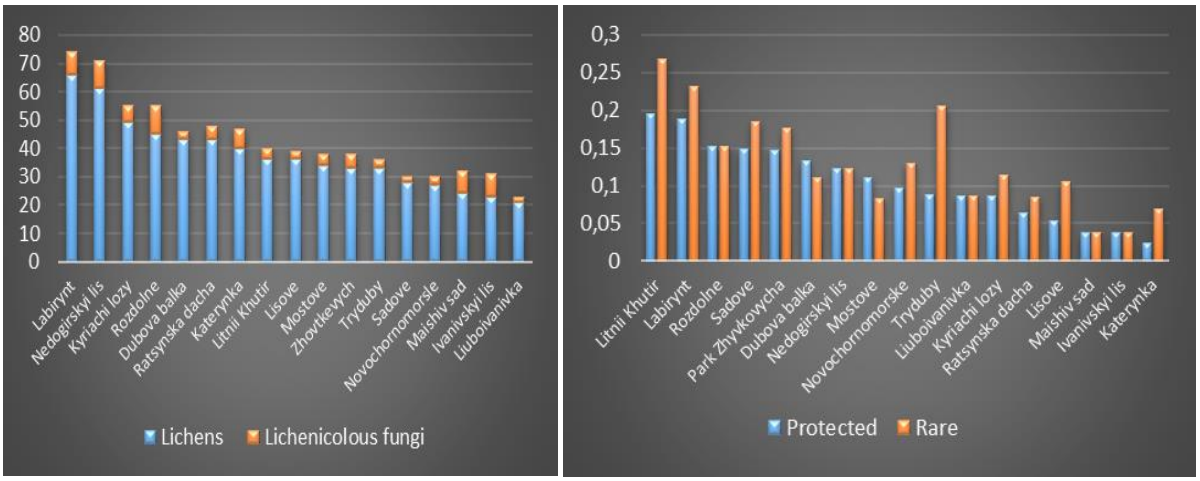
Results

Overall, we identified 108 lichen species and 21 species of lichenicolous fungi within 17 old parks in the Kherson and Mykolaiv region (Ukraine). The highest lichen diversity was observed in parks "Labirynt" (66 species) and "Nedogirskyi Forest" (61 species). The lowest lichen diversity was in parks namely "Ivanivskyi Forest" (23 species) and "Liuboivanivka" (21 species) (Fig. 2a). Shannon Biodiversity Index was calculated for each park and used for further analysis. The mean of Shannon Biodiversity Index is 3.51 with standard deviation 0.3.

Rare and protected lichens

We found 18 lichen species (16.6 % of total count) which are included in the Red List of Kherson and Mykolaiv region [CHERVONYI…, 2012]. There are *Acrocordia gemmata*, *Alyxoria varia*, *Anaptychia ciliaris*, *Bacidia fraxinea*, *B. rubella*, *Bryoria implexa*, *Caloplaca monacensis*, *Candelaria concolor*, *Chaenotheca chlorella*, *C. trichialis*, *Coenogonium pineti*, *Flavoparmelia caperata*, *Lecania fuscella*, *Opegrapha niveoatra*, *Pseudoschismatomma rufescens*, *Parmelina quercina*, *P. tiliacea*, and *Usnea hirta*. The highest diversity of protected lichens was in parks namely "Labitynt" (13 species) and "Nedogirskyi Forest" (8 species) which corresponds to the total lichen diversity in these territories. In case a ratio protected lichen diversity/total diversity "Litnii Khutir" and "Labirynt" have 0.2 and 0.19 respectively (Fig. 2b). The mean of protected species count is 4.35 which means that on average 10 % of species in parks are protected.

We define rare species as typical representatives of forest-inhabiting species which are distributed within the steppe zone of Ukraine only in natural and semi-natural habitats. Some of them were also reported in the category "protected". We found 26 rare forest-dwelling species (24 % of total count). They are *Acrocordia gemmata*, *Anaptychia ciliaris*, *Bacidia fraxinea*, *B. rubella*, *Buellia griseovirens*, *Caloplaca monacensis*, *Candelaria concolor*, *Chaenotheca chlorella*, *C. chrysocephala*, *C. phaeocephala*, *C. trichialis*, *Coenogonium pineti*, *Graphis scripta*, *Flavoparmelia caperata*, *Hyperphiscia adglutinata Mycocalicium subtile*, *Pachyphiale carneola*, *Parmelina quercina*, *P. tiliacea*, *Physcia aipolia*, *Physciella chloantha*, *Piccolia ochrophora*, *Pseudosagedia aenea*, *Sclerophora pallida*, *Strangospora moriformis*, *Xanthomendoza huculica*. The highest diversity of rare lichens was in park "Labirynt" (15 species) and "Litnii Khutir" (10 species). The ratio of rare species/total species corresponded to the same data with protected lichens. "Litnii Khutir" and "Labirynt" have 0.24 and 0.21 respectively. Also, this ratio is 0.22 in park "Sadovo" (Fig. 2b). The mean of rare species count is 5.17 which means that on average 13 % of species in parks are rare.



(**a**) (**b**)

Fig. 2. Lichen diversity in old artificial parks: (a) Total diversity of lichens and lichenicolous fungi; (b) Diversity of protected and rare species (as a percentage of the total number of species).

Lichen diversity and park types

A comparison of the diversity of old artificial parks lichens did not show the statistically significant difference between deciduous and mixed park types. We found no significant effects between total number of tree species, park area, type of recreation activity and type of plantings to lichen diversity using a generalized linear model.

Discussion

Old artificial parks in the Southern Ukraine are an important habitat for the rare forest-inhabiting lichens. As a result of our research, we found that about 13% of species are rare forest-inhabiting lichens. Most of these species are confined to deciduous trees. This is due to the fact that the parks in Southern Ukraine are dominated by old plantations of *Fraxinus excelsior* and *Quercus robur* [KHODOSOVTSEV et al., 2019]. Conifer plantations are not rare in the Southern Ukraine, but not so common in parks. They are present in parks in the form of individual alleys (in the case of *Juniperus virginiana*) or individual plantations, which were planted after the establishment of the park (in the case of *Pinus* spp.). Our hypothesis was that more lichen diversity would be observed in parks with a greater diversity of tree species. This is because more tree species create more microhabitats for lichen growth. Our data did not show a statistically significant correlation between the two variables. We suggest this is due to the presence of a few old trees (*Fraxinus* and *Quercus*) in each park, which has more microhabitats (old bark, dry and wet wood, branch and twigs, etc.). Moreover, most trees were not so old and they have similar lichen diversity.

LEMAN (1906) probably is the oldest work related to lichen diversity of parks and plantations in the Southern Ukraine. The author provides the list of 23 lichen species from Ratsynska dacha. Mostly, they are a common corticolous species, but some of them are rarely reported in the Souther Ukraine. They are *Melanohalea olivacea*, *Ramalina calicaris* and *Usnea florida*. Record of the latest species looks dubious because of *U. florida* is a boreal-montan lichen with optimum in the upper montane belts.

Only in a few parks we found an old tree of not-common species for the steppe zone on which rare species of lichens were found. One of such parks is “Labirynt” which havs the biggest lichen diversity (66 species) and representation of rare species (15 species). However, *Graphis scripta* is a widespread temperate lichen mostly related to smooth bark. This species is common in forest and forest-steppe zones of Ukraine as well as in the Carpathian and Crimea mountains. However, *Graphis scripta* very rare within the steppe zone. Previously, this species was reported only from the Donetsk region [NADYEINA, 2007]. We found *Graphis*

scripta on old *Carpinus betulis* (also not-common tree species for the steppe zone) near the Arbuzynka river. These very interesting records show that parks contain not-common old trees which are required for distribution of rare species. Another interesting species is *Hyperphyscia adglutinata*. This is an occasional species in Ukraine reported from a few localities in the Carpathian and Crimea mountains [KONDRATYUK et al., 2021]. *Hyperphyscia adglutinata* is growing on coniferous trees especially on *Juniperus virginiana* in parks within the steppe zone of Ukraine [KHODOSOVTSEV et al., 2016]. This species was found in the park "Labirynt" in the old alley of *J. virginiana*.

"Litnii Khutir" (Mykolaiv region) is another park with rich lichen diversity. *Sclerophora pallida* was found only within this park on bark of old *Acer* tree. *S. pallida* is a rarely collected species in Ukraine known mainly from the Carpathians and from a few localities in the forest and forest-steppe zone [KONDRATYUK et al., 2021]. This record is the first within the steppe zone of Ukraine.

Calicioid lichens are more or less rare species that can be used as an indicator of forest continuity. These species mostly show clear specific substrate preferences and can be found within old-growth forest sites as well as on single old trees. There are six calicioid species reported from the steppe zone of Ukraine [KHODOSOVTSEV et al., 2017, 2019]. Mostly, these species were found in old parks and only a few records are not related to them. *Chaenotheca trichialis* is the most common calicioid species in the steppe zone of Ukraine. This species was reported mostly on old acid-barked deciduous trees (*Fraxinus, Quercus*) in the natural and artificial forests as well on isolated oaks. Other species like *Chaenotheca chlorella, C. chrysocephala, C. phaeocephala, Mycocalicium subtile* are very rare and can be found only in a few parks. In this case, old artificial parks are an important site in Southern Ukraine for the conservation diversity of calicioid species.

Pachyphiale carneola is a frequent species in areas with a humid-warm climate. This is overlooked and probably rare species in Southern Ukraine that grows on bark crevices. Within our research, this species was found in five parks mostly on *Fraxinus* bark. Frequently the thalli and apothecia of *Pachyphiale carneola* are infected by *Refractohilum intermedium* and the presence of this fungus is a good hint as to the identity of the host [KHODOSOVTSEV, DARMOSTUK, 2017].

Physciella chloantha is a mild-temperate, probably submediterranean species growing on the bark of isolated trees or in light forests. This species was reported from a few localities in Central and Western Ukraine [KONDRATYUK et al., 2021]. In the study area, *Physciella chloantha* was found exclusively in old parks and plantations.

Xanthomendoza huculica is rather common species in forest zone and the western part of forest-steppe zone, but probably rare in Southern Ukraine [KONDRATYUK et al., 2021]. We found this species mostly in parks of the Mykolaiv region. *Xanthomendoza huculica* with *Candelaria concolor* dominate in lichen communities of *Quercus* and *Fraxinus* trees within those parks. We suppose that this dominance is due to the position of parks in the northwestern part of the steppe zone of Ukraine, which borders the forest-steppe zone. Future investigation of those specific communities are needed.

Most of the old parks within the steppe zone of Ukraine can be classified as forgotten because they have only a small recreational load. This is due to the remoteness of the parks from the main roads and large towns, as well as the fact that the parks were partially destroyed during the revolutionary events. This has led to new threats related to the felling of large and old trees. Therefore all the old parks should be protected by creating local reserves on their territory.

Conclusions

Overall, we identified 108 lichen species and 21 lichenicolous fungi within 17 old parks. The highest lichen diversity was in parks namely "Labirynt" (66 species) and

"Nedogirskyi Forest" (61 species). We found 18 lichen species (16.6 %) included in the Red List of Kherson and Mykolaiv regions and 26 (24 %) rare forest-dwelling species. We concluded that old artificial parks are very important habitats for lichen diversity in the steppe zone of Ukraine as well as unique localities for such species as *Graphis scripta*, *Hyperphyscia adglutinata*, *Sclerophora pallida* in Southern Ukraine. All old parks should become local reserves to preserve the overall biological diversity in their territories, protect against illegal logging and regulate potential recreational activities.

Acknowledgements

We express our gratitude to Vladyslav Artamonov, Ivan Moysiyenko, Vitalii Klymenko, Daria Shyriaeva, Denys Vynokurov for indispensable assistance during fieldwork excursions. This study was financially supported by the Ministry of Science and Education of Ukraine (0119U000105) and Mykolaiv Regional Council.

References

CHERVONUI spusok Khersonskoji oblasti (2013). Eds. Boiko M.F., Moysiyenko I.I., Khodosovtsev A.Ye. Rishenja XXVI sesiji Khersonskoji oblasnoji radu VI sklukannja № 893 vid 13.11.2013. Kherson: 13 p. (in Ukrainian)

GOBSTER P.H. (2001). Visions of nature: Conflict and compatibilityin urban park restoration. *Landsc. Urban Plan.*, **56** (1): 35–51.

HAWKSWORTH D.L., GRUBE M. (2020). Lichens redefined as complex ecosystems. *New Phytologist*, **227** (5): 1281–1283. doi: 10.1111/nph.16630

KHODOSOVTSEV A.YE., DARMOSTUK V.V. (2017). New for Ukraine records of lichenicolous fungi. *Ukr. Bot. J.*, **74** (2): 177–183.

KHODOSOVTSEV A.YE., KHODOSOVTSEVA YA.A. (2014). Lichens and lichenicolous fungi of the arboretum F.E. Falz-Fein Biosphere Reserve of "Askania-Nova". *Chornomorski Botanical Journal*, **10**(4): 515–526. doi: 10.14255/2308-9628/14.104/6

KHODOSOVTSEV A.YE., DARMOSTUK V.V., NAZARCHUK YU.S. (2016). Lichens and lichenicolous fungi of the Regional Landscape Park «Tiligulskiy» (Odessa region, Ukraine). *Chornomorski Botanical Journal*, **12** (2): 165–177.

KHODOSOVTSEV A.YE., BOIKO M.F., NADYEINA O.V., KHODOSOVTSEVA YA.A. (2011). Lichen and bryophyte associations on the lower Dnieper sand dunes: Syntaxonomy and weathering indication. *Chornomorski Botanical Journal*, **7**(1): 44–46.

KHODOSOVTSEV A.YE., DARMOSTUK V.V., KHODOSOVTSEVA YA.A., GAYCHENYA YU.V. (2019). The lichens and lichenicolous fungi of Trykraty granite massive (Ukraine). *Chornomorski Botanical Journal*, **15** (1): 54–68. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2019-15-1-6

KHODOSOVTSEV A.YE., MALIUGA N.G., DARMOSTUK V.V., KHODOSOVTSEVA YA.A., KLYMENKO V.M. (2017). The corticolous Physcietea lichen communities in the old parks of Kherson region (Ukraine). *Chornomorski Botanical Journal*, **13**(3): 481–515. doi: 10.14255/2308-9628/17.134/6

KHODOSOVTSEV A.YE., MOYSIYENKO I.I., BOIKO M.F., KUNTZ B., MELNYK R.P., ZAGORODNYUK N.V., DARMOSTUK V.V., ZAKHAROVA M.YA., KLYMENKO V.M., DAYNEKO P.M., MALYUGA N.G. (2019). *Ancient forgotten parks of Kherson region*. Kherson: Publishing House Helvetica, 300 p.

KONDRATYUK S.Y., POPOVA L.P., KHODOSOVTSEV A.YE., LŐKÖS L., FEDORENKO N.M., KAPETS N.V. (2021). The fourth checklist of Ukrainian lichen-forming and lichenicolous fungi with analysis of current additions. *Acta Botanica Hungarica*, **63**(1–2): 97–163. https://doi.org/10.1556/034.63.2021.1-2.8

LEMAN E.E. (1906). Notes to lichens in the Ratsitske forestry. *Bulletiun du Jardin Imperial Botanique de St.-Petersbourg*, **5**: 61–68.

NADYEINA O.V. (2007). The lichens of national nature park «Svyaty Gory». *Chornomorski Botanical Journal*, **3** (2): 100–108.

NASH T.H. (2008). *Lichen biology*. Leiden: Cambridge University Press, 498 p.

OKSANEN J., GUILLAUME BLANCHE F., FRIENDLY M., KINDT R., LEGENDRE P., MCGLINN D., MINCHIN P., O'HARA R., SIMPSON G., SOLYMOS P., STEVENS H., SZOECS E., WAGNER H. (2017). *vegan: Community ecology package*. Avalable at: https://CRAN.R-proje ct.org/packa ge= vegan

SMITH C.W., APTROOT A., COPPINS B., FLETCHER A., GILBERT O.L., JAMES P.W., WOLSELEY P.A. (2009). *The Lichens of Great Britain and Ireland*. London, 1046 p.

Table 1.

Diversity of lichens and lichenicolous fungi (marked as "LF") in old parks of Southern Ukraine

Park	Labirynt	Mostove	Ratsynska dacha	Maishiv sad	Dubova balka	Lisove	Park Zhyvkovycha	Litnii Khutir	Liuboivanivka	Tryduby	Kyriachi lozy	Katerynka	Rozdolne	Sadove	Nedogirskyi lis	Ivanivskyi lis	Novochornomorske	Vouchers
Acrocordia gemmata (Ach.) A. Massal.	*[1]Q		*F				F	F		Q			*F					KHER 10731, 10737, 11518, 13517
Alyxoria varia (Pers.) Ertz & Tehler	A	*Q		Q	*A	A	F	*F	Q				F	A	F		F	KHER 14103, 14181, 14539
Amandinea punctata (Hoffm.) Coppins & Scheid.	*A, Q, F	Q	F	F	A, Q	Q	F, Q	*F, J	Q	Q	Q	Q, P, Pi	F	Q	*Q, F, Pi	Q, F	F	KHER 8857, 10554, 11434, 14191
Anaptychia ciliaris (L.) Körb. ex A. Massal.	Q		F			Q		F			Q		F		*Q	Q		KHER 9064
Anisomeridium polypori (Ellis & Everh.) M.E. Barr	*A		F															KHER 11429
LF Arthonia apotheciorum (A. Massal.) Almq.													*F					KHER 10931
Arthonia dispersa (Schrad.) Dufour	A																	
Arthonia punctiformis Ach.	F	F														A		
Athallia pyracea (Ach.) Arup, Frödén & Søchting					A						F	P			*P	P	F	KHER 9481
LF Athelia arachnoidea (Berk.) Jülich	*F, Q	Q	F	Q	Q		Q	*F	Q	Q	*F	Q	*F	P	F, Q		A	KHER 10539, 10566, 11256, 14108, 14757, 14760
Bacidia fraxinea Lönnr.	*A, P							*F					F	*Q				KHER 10789, 11259, 11268, 11513, 11514, 12178, 14188
Bacidia rubella (Hoffm.) A. Massal.	*P				*A			*F						*Q			Q	KHER 10726, 10787, 14101, 14183, 14186
Bryoria implexa (Hoffm.) Brodo & D. Hawksw.															*Pi			KHER 10479

[1] an asterisk "*" indicates in which park the specimens were taken.

Park	Labirynt	Mostove	Ratsynska dacha	Maishiv sad	Dubova balka	Lisove	Park Zhyvkovycha	Litnii Khutir	Liuboivanivka	Tryduby	Kyriachi lozy	Katerynka	Rozdolne	Sadove	Nedogirskyi lis	Ivanivskyi lis	Novochornomorske	Vouchers
Buellia griseovirens (Turner & Borrer ex Sm.) Almb.										Q	Q	Q			*Q			KHER 8858, 11399
Calogaya lobulata (Flörke) Arup, Frödén & Søchting										P		P			P			
Caloplaca obscurella (J. Lahm ex Körb.) Th. Fr.						*Ca	*F				*Q		*F	Q	*Q			KHER 10736, 10740, 10745, 10831, 14105, 14198, 14754
Caloplaca monacensis (Leder.) Lettau	*Q				*A													KHER 11511, 14099
Caloplaca substerilis Vondrák, Palice & van den Boom	*F		*Q										*F				F	KHER 10552, 11275, 11537
Candelaria concolor (Dicks.) Arnold	A, F	Q			F		F	F	Q		F		F		Q			KHER 14537
Candelariella aurella (Hoffm.) Zahlbr.	F														*P			KHER 9482
Candelariella efflorescens R.C. Harris & W.R. Buck	*F	Q	F		F	Q	F	F	F	Q	*F	Q	F	Q	*F	F		KHER 10571, 10837, 14756
Candelariella xanthostigma (Pers. ex Ach.) Lettau	*A, F, Q	Q	F		*F	Q	Q	*J			1		F	*Q	*F, Q		F	KHER 4372, 9349, 9476, 10561, 14179, 14196, VD 894, 903
Catillaria nigroclavata (Nyl.) J. Steiner	*F		F								1				P			KHER 14192, 14719
Chaenotheca chlorella (Ach.) Müll. Arg.	*Q																	KHER 11428, 11515
Chaenotheca chrysocephala (Ach.) Th. Fr.										Q								
Chaenotheca phaeocephala (Turner) Th. Fr.														*Q				KHER 11608
Chaenotheca trichialis (Ach.) Hellb.	*Q	Q	Q		Q		Q	Q		Q		Q		Q	*Q		Q	KHER 10838, 11430, 14194
Cladonia coniocraea (Flörke) Spreng.	Q	Q	*Q	F		Q	Q			Q	1	Q			F, Q			KHER 13525

Park	Labirynt	Mostove	Ratsynska dacha	Maishiv sad	Dubova balka	Lisove	Park Zhyvkovycha	Litnii Khutir	Liubovianivka	Tryduby	Kyrlachi lozy	Katerynka	Rozdolne	Sadove	Nedogirskyi lis	Ivanivskyi lis	Novochornomorske	Vouchers
Cladonia ochrochlora Flörke											*w							KHER 14768
LF Cladosporium licheniphilum Heuchert & U. Braun					*A			F				*P	F		*P	F		KHER 14781, VD 751, 939
Coenogonium pineti (Ach.) Lücking & Lumbsch	*Q																	KHER 10721
Diplotomma alboatrum (Hoffm.) Flot.	*F												F					VD 890
LF Erythricium aurantiacum (Lasch) D. Hawksw. & A. Henrici	F, Q	Q		F	*A	A	F			Q	F	Q			F, Q	F, Q		VD 904
Evernia prunastri (L.) Ach.	A, F, Q		F, Q	F	F, Q	Q	F, Q	F	Q	Q	F, Q	Q, P	F	Q	F, Q	F, Q	F, Q	
Graphis scripta (L.) Ach.	*Cb																	VD 889
Flavoparmelia caperata (L.) Hale															A			
Hyperphyscia adglutinata (Flörke) H. Mayrhofer & Poelt	*J																	KHER 14195
Hypogymnia physodes (L.) Nyl.	A	Q		F	F				Q	Q	F	Pi			F, Pi			
Hypogymnia tubulosa (Schaer.) Hav.	A	Q			F						Q				Pi			
Hypocenomyce scalaris (Ach.) M. Choisy											*w	Pi			Pi			KHER 14767
LF Illosporiopsis christiansenii (B.L. Brady & D. Hawksw.) D. Hawksw.	*F, Q			Q	A	Q		F							Q	Q		KHER 10319, 10576
LF Laetisaria lichenicola Diederich, Lawrey & Van den Broeck		F		Q	A			F					*F		F	Cr		KHER 10741
Lecania cyrtella (Ach.) Th. Fr.			P	F		A				F	P	P	F		P		A	

Park	Labirynt	Mostove	Ratsynska dacha	Maishiv sad	Dubova balka	Lisove	Park Zhyvkovycha	Litnii Khutir	Liuboivanivka	Tryduby	Kyriachi lozy	Katerynka	Rozdolne	Sadove	Nedogirskyi lis	Ivanivskyi lis	Novochornomorske	Vouchers
Lecania fuscella (Schaer.) A. Massal.													*F					KHER 11270
Lecania naegelii (Hepp) Diederich & van den Boom	F				A			F				P	F		P		A	
Lecanora allophana (Ach.) Nyl.	A, F		Q		F			*F										KHER 14184
Lecanora argentata (Ach.) Röhl.	*F				F		F	F					F		Q, Pi			VD 888
Lecanora carpinea (L.) Vain.	A, F, Q	Q	F	Q	A, F, Q	Q	F	F	Q	Q	F, Q	Q, P, Pi	F	Q	F, Q, P, Pi	F, Q, P	A, Q, F	
Lecanora chlarotera Nyl.					A					F								
Lecanora expallens Ach.	*F	Q	Q		Q		Q				Q	Q			Q			KHER 11425
Lecanora saligna (Schrad.) Zahlbr.	F		Q	Q	*Q	Q	Q	Q		Q	Q	Pi	F	Q	Pi			VD 901
Lecanora strobilina (Spreng.) Kieff.															*Pi			KHER 1111
Lecanora symmicta (Ach.) Ach.												Pi			Pi			
Lecidella elaeochroma (Ach.) M. Choisy	A, F	Q	F, Q	F	A	Q	F	F	Q	Q	*Pr	Q, P	F	Q	F, Q	F, P	F	KHER 14763
Lepraria finkii (B. de Lesd.) R.C. Harris			Q			*Ca					*Q							KHER 14104, 14770
Lepraria incana (L.) Ach.										Q	Q	Q						
[LF]*Lichenochora obscuroides* (Linds.) Triebel & Rambold			*F		*A													KHER 13518, 14100, VD 902
[LF]*Lichenochora weillii* (Werner) Hafellner & R. Sant.	*F		*F				*Q			*F		Q						KHER 11633, 11640, 14197, VD 730, 892
[LF]*Lichenoconium erodens* M.S. Christ. & D. Hawksw.				F								*Q			Pi		F	VD 691
[LF]*Lichenoconium lecanorae* (Jaap) D. Hawksw.	A			F	*F			F			F					Q		VD 896

Park	Labirynt	Mostove	Ratsynska dacha	Maiskiy sad	Dubova balka	Lisove	Park Zhyvkovycha	Litnii Khutir	Liubovianivka	Tryduby	Kyrlachi lozy	Katerynka	Rozdolne	Sadove	Nedogirskyi lis	Ivanivskyi lis	Novochornomorske	Vouchers
LF Lichenoconium xanthoriae M.S. Christ.				F	*Λ								*F				F	KHER 10933, VD 905
LF Lichenodiplis lecanorae (Vouaux) Dyko & D. Hawksw.								*F							P1			KHER 14189,
Massjukiella polycarpa (Hoffm.) S.Y. Kondr., Fedorenko, S. Stenroos, Kärnefelt, Elix, Hur & A. Thell	A, F	Q		F	A, F, Q	A, Q	0	F	Q	F, Q	F, Q	Q, P	F	Q	F, Q, P1	F, Q, P	F, Q	KHER 10829, 10832, 11621, 11741, 12179, 14782, VD 410
LF Marchandiomyces corallinus (Roberge) Diederich & D. Hawksw.	F														*Q	*F		
Melanelixia glabra (Schaer.) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. & Lumbsch						*Q							F			Q		VD 907
Melanelixia subargentifera (Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. & Lumbsch	F	F	F	F	F	Q	F	Q	F	F	F	Q	F	Q	F		F	
Melanelixia subaurifera (Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. & Lumbsch	A		*F		F	Q		F	F	F	F	P1			P1			KHER 13523
Melanohalea exasperatula (Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. & Lumbsch	A					Q				F	F	Q						
Mycarea denigrata (Fr.) Hedl.											*Q	P1			P1			KHER 14756
Micarea misella (Nyl.) Hedl.															P1			
Mycocalicium subtile (Pers.) Szatala	w						w											

Park	Labirynt	Mostove	Ratsynska dacha	Maishiv sad	Dubova balka	Lisove	Park Zhyvkovycha	Litnii Khutir	Liuboivanivka	Tryduby	Kyriachi lozy	Katerynka	Rozdolne	Sadove	Nedogirskyi lis	Ivanivskyi lis	Novochornomorske	Vouchers
Myriolecis hagenii (Ach.) Śliwa, Zhao Xin & Lumbsch	A		P		A								F		P			
Myriolecis persimilis (Th. Fr.) Śliwa, Zhao Xin & Lumbsch															F			
Myriolecis sambuci (Pers.) Clem.				P								*P						VD 729
Opegrapha niveoatra (Borrer) J.R. Laundon	*A												*F					KHER 11510, 10744
Pachyphiale carneola (Ach.) Arnold						F							*F	F			F	KHER 10746, 11251,
Parmelia sulcata Taylor	A, F, Q	Q	F, Q	Q	F, Q	Q	F	F	F	F, Q	F, Q	Q, P	F	Q	F, Q, Pi	F, P	F, Q	
Parmelina quercina (Willd.) Hale											Q							
Parmelina tiliacea (Hoffm.) Hale	F				Q			Q		Q	Q				F			
Phaeophyscia nigricans (Flörke) Moberg	A	P	P		F	Q	F	P		F	Q	P	F	A	P	P		
Phaeophyscia orbicularis (Neck.) Moberg	*A, F, Q	Q	F, Q	Q	F, Q	Q	Q	F	F	F, Q	F, Q	Q, P	F	Q	F, Q, Pi	F, Q, P	F, Q	KHER 14718
[LF]*Phacothecium varium* (Tul.) Trevis.													*F					KHER 11254
Phlyctis argena (Ach.) Flot.	F	Q	F, Q		Q	Q			Q		Q	Q			F, Q		F	
Physcia adscendens H. Olivier	A, F, Q		F, Q	Q	A, F, Q	Q	Q	F	Q	Q	Q	Q, P	F	F, Q	F, Q, Pi	F, Q, P	F, Q	
Physcia aipolia (Ehrh. ex Humb.) Fürnr.	*Q						F	F					F					KHER 14715, VD 887
Physcia dubia (Hoffm.) Lettau											*Q							KHER 14759
Physcia stellaris (L.) Nyl.	A, F	Q	Q	Q	A	Q	F	F			Q	Q, P			F, Q	Q		
Physcia tenella (Scop.) DC.	A	Q	Q		Q	Q		F	Q	Q	*Q	P	F		F	F, Q	F	KHER 14755, 14761

Park	Labirynt	Mostove	Ratsynska dacha	Maishiv sad	Dubova balka	Lisove	Park Zhyvkovycha	Litnii Khutir	Liubovianivka	Tryduby	Kyriachi lozy	Katerynka	Rozdolne	Sadove	Nedogirskyi lis	Ivanivskyi lis	Novochornomorske	Vouchers
Physciella chloantha (Ach.) Essl.	*Q		Q		*F	F		F	Q									VD 886, 898
Physconia detersa (Nyl.) Poelt											*Q							KHER 14735
Physconia distorta (With.) J.R. Laundon	F		F		A	F		P		F						F		
Physconia enteroxantha (Nyl.) Poelt	Q	Q	F, Q		Q		F				*Q		F	Q	F	F		KHER 14754
Physconia grisea (Lam.) Poelt	A, F	Q	F, Q	Q	F, Q	F	Q	F	Q	F	Q	Q	F	Q	F		Q	
Physconia perisidiosa (Erichsen) Moberg	F		F	Q	F	Q	F	F			F	Q	F		F		*F	KHER 11248
Piccolia ochrophora (Nyl.) Hafellner				*p														KHER 14106
Placynthiella icmalea (Ach.) Coppins & P. James	w		w								w	w			*w			KHER 12289
Platismatia glauca (L.) W.L. Culb. & C.F. Culb.															*Pi			KHER 9478
Pleurosticta acetabulum (Neck.) Elix & Lumbsch	Q	Q	Q		Q	Q	Q	F		Q	Q	Q	F	Q	F, Q	Q		
Pseudevernia furfuracea (L.) Zopf															Pi			
Pseudoschismatomma rufescens (Pers.) Ertz & Tehler	*A	*Q					F						F					KHER 14536, 14716
Pseudosagedia aenea (Körb.) Hafellner & Kalb													*F	F				KHER 10729, 10730
LFPronectria leptaleae (J. Steiner) Lowen	*F				*A													KHER 10322, VD 940
Protoparmeliopsis muralis (Schreb.) M. Choisy							F											
LFPyrenochaeta xanthoriae Diederich															*F	*Cr		KHER 10825, 11740

Park	Labirynt	Mostove	Ratsynska dacha	Maishiv sad	Dubova balka	Lisove	Park Zhyvkovycha	Litnii Khutir	Liuboivanivka	Tryduby	Kyriachi lozy	Katerynka	Rozdolne	Sadove	Nedogirskyi lis	Ivanivskyi lis	Novochornomorske	Vouchers
Ramalina europaea Gasparyan, Sipman & Lücking		Q	*F		Q	Q		F				*Q	F		F			KHER 13520, VD 685
Ramalina fastigiata (Pers.) Ach.		Q	F		Q								F		U	F		
Ramalina farinacea (L.) Ach.	A, F	Q	*F		Q	Q		F	F		F	Q	F	Q	Q			KHER 13516, 13522
Ramalina fraxinea (L.) Ach.	F		*F		Q	Q							F			Q		KHER 13251
Ramalina pollinaria (Westr.) Ach. s.str.			*Q, F															KHER 13254
[LF]Refractohilum intermedium Cl. Roux & Etayo						F				*F			F	F				VD 717
Rinodina pityrea Ropin & H. Mayrhofer		Q		*P							*Q						F	KHER 14107, VD 728
Rinodina pyrina (Ach.) Arnold	Cr	Q		Q	Q	Q	F	Q	Q	Q		P	F	Q	P			
Sclerophora pallida (Pers.) Y.J. Yao & Spooner								*A										KHER 14187
Scoliciosporum chlorococcum (Graewe ex Stenh.) Vězda	A			Q	Q		Q			Q	Q	Q, P		Q	Q			
Scoliciosporum gallurae Vězda & Poelt	A	Q	Q								*Pr							KHER 14762
Scoliciosporum sarothamni (Vain.) Vězda	A, F	Q									*Q	Pi	F		Q, Pi	Q	Q	KHER 14758
Scythioria phlogina (Ach.) S.Y. Kondr., Kärnefelt, Elix, A. Thell & Hur													*F					KHER 11275, 11279, 11253, 11261
Strangospora pinicola (A. Massal.) Körb.								P							Pi			
Strangospora moriformis (Ach.) Stein																	A	

Park	Labirynt	Mostove	Ratsynska dacha	Maishiv sad	Dubova balka	Lisove	Park Zhyvkovycha	Litnii Khutir	Liubovanivka	Tryduby	Kyriachi lozy	Katerynka	Rozdolne	Sadove	Nedogirskyi lis	Ivanivskyi lis	Novochornomorske	Vouchers
LF Taeniolella phaeophysciae D. Hawksw.	*F												*F		*Q			KHER 10747, 10828, 14717
Thelenella modesta (Nyl.) Nyl.																	*F	KHER 11242
Trapeliopsis flexuosa (Fr.) Coppins & P. James			w	w							w	Pi						
LF Tremella phaeophysciae Diederich & M.S. Christ.	*Q												F					KHER 10310, 11624, 12180
LF Trichothecium roseum (Pers.) Link							*F											VD 893
Usnea hirta (L.) F.H. Wigg.															Pi			
Vulpicida pinastri (Scop.) J.-E. Mattsson & M.J. Lai															*Pi			KHER 9000
Xanthomendoza hasseana (S.Y. Kondr.) Diederich	A, Cb	*Q					F	*F		*F		Q						KHER 14178, 14182, 14535, VD 753
Xanthoria parietina (L.) Th. Fr.	A, F, Q	Q	*F, Q	Q	Q	Q	F, Q	F	Q	F, Q	F, Q	Q, P	F	F, Q	*F, Q, P	Cr, F, Q, P	A, F, Q	KHER 13099, 13519
LF Xanthoriicola physciae (Kalchbr.) D. Hawksw.	*A, F	Q		Q	Q	Q	Q	F	Q			Q	*F		F, Q	Cr, F		KHER 9737, 11276
Shannon Biodiversity Index	**4.12**	**3.47**	**3.73**	**3.18**	**3.69**	**3.51**	**3.41**	**3.59**	**3.04**	**3.40**	**3.43**	**3.63**	**3.71**	**3.18**	**4.06**	**3.16**	**3.31**	
Total count of lichen	**66**	**34**	**43**	**24**	**45**	**36**	**33**	**40**	**21**	**33**	**36**	**43**	**49**	**28**	**61**	**23**	**27**	
Total count of lichenicolous fungi	**8**	**4**	**3**	**8**	**10**	**4**	**5**	**7**	**2**	**3**	**3**	**5**	**6**	**2**	**10**	**8**	**3**	

Notes: A – *Acer* spp., Ca – *Corylus avellana*, Cb – *Carpinus betulus*, Cr – *Crataegus monogyna*, F – *Fraxinus* spp., J – *Juniperus virginiana* Q – *Quercus robur*, P – *Populus* spp., Pi – *Pinus* spp., Pr – *Prunus avium*, U – *Ulmus* spp., w – wood.

Recent literature

Recent literature of bryophytes in Ukraine (2016–2020)

Антоняк Г.Л., Мамчур З.І., Полщук О.І. (2018). Біоіндикація стану атмосферного повітря у місті Львові з використанням моху *Pylaisia polyantha* (Hedw.) Schimp. *5-й міжн. конгрес "Захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування"*: збірник матеріалів. Львів : Видавництво Львівської політехніки: 65.

Антоняк Г. Л., Мамчур З. І., Полщук О. І. (2018). Використання моху *Pylaisia polyantha* як біоіндикатора стану атмосферного повітря. *Мат-ли ІІІ міжн. наук.-практ. конф. «Екологічна безпека як основа сталого розвитку суспільства. Європейський досвід і перспективи» (Львів, 14 вересня 2018 р.).* Львів: 92.

Баїк О.Л. (2016). Визначення вмісту пероксиду водню та загальної антиоксидантної активності *Bryum caespiticium* Hedw. в умовах температурного стресу на девастованих територіях видобутку сірки. *Рослини та урбанізація: мат-ли п'ятої міжн. наук.-практ. конф., Дніпропетровськ, 16–17 лютого 2016 р.:* 60–62.

Баїк О.Л. (2016). Зміна активності антиоксидантних ферментів та загальної антиоксидантної активності моху *Bryum caespiticium* Hedw. за дії гіпертермії. *Проблеми відтворення та охорони біорізноманіття України: мат-ли Всеукраїн. наук.-практ. конф., Полтава, 14 квітня 2016 р.*: 49–53.

Баїк О.Л. (2016). Порівняльний аналіз функціонального стану ДНК та електрофоретичних спектрів білків і ферментів *Bryum caespiticium* Hedw. із територій породного відвалу та природного заповідника „Розточчя". *Актуальні питання розвитку біології та екології: збірник праць Міжн. наук.-практ. конф., Вінниця, 3–7 жовтня 2016 р.*: 324–327.

Баїк О.Л. (2016). Порівняльна оцінка біохімічної мінливості *Bryum caespiticium* Hedw. під впливом абіотичних факторів на фонових та посттехногенних територіях видобутку сірки. *Актуальні проблеми експериментальної та клінічної медицини,* **1**: 39– 47.

Баїк О.Л. (2017). Дослідження вмісту низькомолекулярних антиоксидантів у *Bryum caespiticium* Hedw. залежно від інтенсивності освітлення та температури на породному відвалі видоутку сірки. *Рослини та урбанізація: мат-ли шостої міжн. наук.-практ. конф., Дніпро, 1–2 березня 2017 р.*: 39–41.

Баїк О.Л. (2018). Стрес-індуковані зміни пігментів та низькомолекулярних метаболітів у *Bryum caespiticium* Hedw. залежно від інтенсивності освітлення та температурного режиму на території Новояворівського ДГХП „Сірка". *Рослини та урбанізація: мат-ли сьомої міжн. наук.-практ. конф., Дніпро, 3 березня 2018 р.*: 35–37.

Баїк О.Л. (2018). Фізіологічні реакції моху *Bryum caespiticium* Hedw. на девастованих територіях видобутку сірки. *Значення та перспективи стаціонарних досліджень для вивчення і збереження біорізноманіття: мат-ли. міжн. наук. конф., Львів, 27–30 вересня, 2018 р.*: 56–58.

Баїк О.Л. (2019). Аналіз показників оксидного стресу у *Bryum caespiticium* Hedw. за дії абіотичних чинників на території Новояворівського ДГХП „Сірка". *Рослини та урбанізація: мат-ли восьмої міжн. наук.-практ. конф., Дніпро, 5 березня 2019 р.*: 46–48.

Баїк О.Л. (2020). Роль низькомолекулярних антиоксидантів моху *Bryum caespiticium* Hedw. на посттехногенних територіях за дії абіотичних факторів. *Проблеми*

уникнення втрат біорізноманіття Українських Карпат: мат-ли міжн. наук. конф., присвяченої 100-річчю від дня народження професора Костянтина Малиновського. Львів, 14–15 травня 2020 р.: 70–73.

Баїк О.Л. (2020). Стан про-антиоксидантної системи у моху *Bryum caespiticium* Hedw. за дії температурного стресу у техногенно трансформованому середовищі. *Рослини та урбанізація: мат-ли дев'ятої міжн. науково-практ. конф., Дніпро, 5 березня 2020 р.*: 57–59.

Баїк О.Л., Кияк Н.Я. (2018). Сезонна динаміка низькомолекулярних антиоксидантів моху *Bryum caespiticium* Hedw. на девастованих територіях видобутку сірки. *Актуальні проблеми медицини, фармації та біології,* **2**: 4–18.

Бешлей С.В. (2019). Стрес-індуковані зміни активності NO-опосередкованої сигнальної системи в гаметофіті *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. *Мат-ли III (XIV) міжн. наук. конф. молодих учених «Наукові основи збереження біотичної різноманітності», Львів, 15–16 жовтня 2019 р.*: 59–60.

Бешлей С.В., Соханьчак Р.Р. (2018). Водний режим моху *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. на відвалах вугільних шахт Червоноградського гірничопромислового району. *Вісн. Львів. ун-ту, сер. біол.,* **77**: 102–108.

Бешлей С.В., Соханьчак Р.Р. (2018). Фітомаса та асиміляційний потенціал моху *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. на відвалі шахти "Надія" Червоноградського гірничопромислового району (Львівська область). *Рослини та урбанізація: мат-ли сьомої міжн. наук.-практ. конф., Дніпро, 3 березня 2018 р.*: 40–41.

Бешлей С.В., Соханьчак Р.Р. (2019). Особливості водного обміну адвентивного моху *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. на територіях гірничодобувних підприємств Львівської області. *Рослини та урбанізація: мат-ли восьмої міжн. наук.-практ. конф., Дніпро, 3 березня 2019 р.*: 79–81.

Бешлей С.В., Соханьчак Р.Р. (2020). Активність хлорофілази в гаметофіті *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. за стресових умов відвалів вугільних шахт. *Рослини та урбанізація: мат-ли дев'ятої міжн. наук.-практ. конф., Дніпро, 5 березня 2020 р.*: 63–65.

Барсуков О.О. (2017). Нові бріологічні знахідки в НПП «Гуцульщина». *Природоохоронні, історико-культурні та екоосвітні аспекти збалансованого розвитку Українських Карпат*: *мат-ли міжн. наук.-практ. конф., присвяч. 15-й річниці НПП «Гуцульщина», Косів, 8–9 черв. 2017 р.*: 13–17.

Барсуков О.О. (2020). Комплекс видів *Ulota crispa* (Orthotrichaceae, Bryophyta) в Україні. *Укр. бот. ж.*, **77** (4): 44–55.

Барсуков О.О., Гапон Ю.В. (2016). Стан та завдання вивчення мохоподібних міст України. *Укр. бот. ж.*, **73** (4): 333–342.

Бойко І.В. (2015). Морфо-фізіологічні аспекти стійкості мохів до висушування. *Наукові основи збереження біотичної різноманітності: мат-ли I (XII) міжн. наук. конф. молодих учених, Львів, 21–22 травня 2015 р.*: 157–160.

Бойко І.Я., Машталер О.В. (2020). Діджиталізація даних про біорізноманіття Вінницької області на прикладі вищих спорових рослин (Bryophyta, Lycopodiophyta, Equisetophyta, Polypodiophyta). *Мат-ли VI міжн. наук. конф. студентів, аспірантів та молодих вчених «Актуальні питання розвитку біології та екології», Вінниця, 21–22 жовтня 2020 р., ТВОРИ:* 68–69.

Бойко М.Ф. (2016). Анотований список фіторізноманіття і ліхенорізноманіття дачної садиби на Нижньодніпровських пісках (Україна). *Чорноморськ. бот. ж.,* **12** (1): 6–9. doi:10.14255/2308-9628/16.121/1.

Бойко М.Ф. (2016). Бріорізноманіття агрофітоценозів приміських зон півдня України. *Рослини і урбанізація. Мат-ли 5 міжн. наук.-практ. конф., Дніпропетровськ, 16–17 лютого 2016 р.*: 152–153.

Бойко М.Ф. (2016). Мохоподібні лісів формації дуба звичайного степової зони. *Збірка наук. праць* «*Наука і методика»*. Херсон: ХДУ: 13–16.

Бойко М.Ф. (2017). Бріофлора заповідника «Кам'яні Могили» (Донецька область, Україна). *Наукові праці Всеукраїн. наук.-практ. конф., Назарівка, 25–27 травня 2017 р. Серія: «Conservation Biology in Ukraine»,* **4**: 103–110.

Бойко М.Ф. (2017). Мохоподібні Північного Причорноморя (Україна). Історичний аспект. *Заповідна справа в Україні (до 90-річчя створення Надморських заповідників). Пр. Всеукраїн. н.-пр. конф., Урзуф, 14–15 березня 2017 р. Серія: «Conservation Biology in Ukraine.* **2** (2). Київ: 34–41.

Бойко М.Ф. (2018). До бріофлори Луганської області (Україна). *Заповідна справа у Степовій зоні України (до 50-річчя створення Луганського природного заповідника, 70-річчя Стрільцівського степу, 10-річчя Трьохізбенського степу і 90-річчя Провальського степу. Серія: «Conservation Biology in Ukraine».* **10**: 131–138.

Бойко М.Ф. (2018). Європейські ендеміки у бріофлорі України. *Рослинний світ у Червоній книзі України: впровадження глобальної стратегії збереження рослин*. *Мат-ли V міжн. конф., Херсон, 25–28 червня 2018 р*. :106–109.

Бойко М.Ф. (2018). Методика дослідження мохоподібних. Навчальний посібник. Херсон: Вид-во Вишемірський В.С. 112 с.

Бойко М.Ф. (2018). Путредофіти у бріофлорі України. *Чорноморськ. бот. ж.*, **14** (3): 291–300. doi: 10.14255/2308-9628/18.143/7

Бойко М.Ф. (2018). Урочище «Буркутські плавні – оазис північної бріофлори на півдні степової зони України. *Чорноморськ. бот. ж.*, **14** (1): 56–68. doi: 10.14255/2308-9628/18.141/5.

Бойко М.Ф. (2019). Ботаніка. Водорості та мохоподібні. Підручник з грифом МОН України. Київ: Ліра-К. 272 с.

Бойко М.Ф. (2019). Мохоподібні. Енциклопедія сучасної України. Київ. 21: 87. URL: http://esu.com.ua/search_articles.php?id=68797

Бойко М.Ф. (2019). Мохоподібні Смарагдової мережі України під охороною Бернської конвенції. *Чорноморськ. бот. ж.*, **15** (2): 156–170. doi: 10.32999/ksu1990–553X/2019–15–2–5.

Бойко М.Ф. (2019). *Рецензія*. Атлас видів мохоподібних – кандидатів до нового Європейського Червоного списку. *Чорноморськ. бот. ж.*, **15** (1): 86–90.

Бойко М.Ф. (2020). До вивчення екологічних груп мохоподібних в курсі «Бріологія». *Збірка наук. праць* «*Метода (Наука і методика)».* Херсон: Вид-во ФОП Вишемірський В.С.: 14–15.

Бойко М.Ф., Бойко Л.М. (2016). Українські назви надродових таксонів мохоподібних. *Чорноморськ. бот. ж.*, **12** (2): 154–164.

Бойко М.Ф., Бойко П.М. (2018). Сучасний стан ландшафтного заказника місцевого значення «Балка Великі Сірогози» та його оптимізація. *Збірка наук. праць* «*Метода (Наука і методика)».* Херсон: 35–45.

Бойко М.Ф., Овсієнко В.М., Скребовська С.В. (2016). Молекулярно-генетичні дослідження моху *Aulacomnium arenopaludosum. Укр. бот. ж.*, **73** (3): 255–261: doi: 10.15407/ukrbotj73.03.255.

Бойко М.Ф., Ходосовцев О.Є. (2018). Патент на корисну модель № 123378 «Спосіб оцінки ступеня змін псамофітних екосистем під дією інфляційних та демутаційних процесів із використанням асоціацій лишайників та

мохоподібних (Винахідники Бойко М.Ф., Ходосовцев О.Є.). Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі 26.02.2018.

Вірченко В.М. (2016). Рідкісні мохоподібні НПП «Голосіївський» (м. Київ). *Рослини та урбанізація*: *мат-ли п'ятої міжн. наук.-практ. конф., Дніпропетровськ, 16–17 лютого 2016 р.*: 18–20.

Вірченко В.М. (2017). Епіфітні мохоподібні НПП «Голосіївський». *Біорізноманіття: теорія, практика та методики навчання біології: мат-ли всеукраїн. наук.-практ. конф., Полтава, 2–3 лист. 2017 р.*: 81–82.

Вірченко В.М. (2017). Нові види для бріофлори НПП «Голосіївський». *Охорона, збереження та відтворення біорізноманіття в умовах мегаполісу: мат-ли міжн. наук.-практ. конф., присвяч. 10-річчю створення НПП «Голосіївський», Київ, 7–8 вересня 2017 р.*: 154–157.

Вірченко В.М. (2017). *Fissidens fontanus* (Bach. Pyl.) Steud. в Україні. *Мат-ли XIV з'їзду Україн. ботан. товариства, Київ, 25–26 квіт. 2017 р.:* 87.

Вірченко В.М. (2018). До бріофлори Святошинсько-Білицької ділянки НПП «Голосіївський» (м. Київ). *Рослини та урбанізація*: *мат-ли VII міжн. наук.-практ. конф., Дніпро, 3 березня 2018 р.*: 12–14.

Вірченко В.М. (2018). Збірка мохів Ю. Юндзіла в гербарії KW-B. *Вісник Львів. ун-ту. Сер. біол.*, **78**: 136–138.

Вірченко В.М. (2018). Наукові дослідження Тясминського каньйону. *Тясминський каньйон – унікальна пам'ятка природи України: наук.-популяр. збірник*. Черкаси: 104–128.

Вірченко В.М. (2018). Перші відомості про бріофлору міста Чернігова. *Біологія та екологія*, **4** (1–2): 10–16.

Вірченко В.М. (2019). До 100-річчя заснування "Комітету для виучування нижчих рослин України». *Біологія та екологія*, **5** (1): 173–176.

Вірченко В.М. (2019). Конспект мохоподібних Тясминського каньйону. *Історичні, правові та природоохоронні аспекти збереження рослинного світу каньйонів України*: *збірник мат-лів першої Всеукраїн. наук.-практ. конф., Кам'янка, 24 травня 2019 р.*: 3–21.

Вірченко В.М., Головко О.В. (2016). *Paludella squarrosa* у Національному парку «Дермансько-Острозький» (Рівненська область, Україна). *Рідкісні рослини і гриби України та прилеглих територій: реалізація природоохоронних стратегій: мат-ли IV міжн. конф., Київ, 16–20 травня 2016 р.*: 180–181.

Вірченко В.М., Громакова А.Б. (2019). До бріофлори та ліхенофлори міста Берегове. *Рослини та урбанізація: мат-ли восьмої міжн. наук.-практ. конф., Дніпро, 5 березня 2019 р.*: 14–16.

Вірченко В.М., Орлов О.О. (2016). До бріофлори Древлянського природного заповідника. *Біологія та екологія*, **2** (1): 7–14.

Вірченко В.М., Орлов О.О. (2017). Доповнення до бріофлори Житомирської області. *Біологія та екологія*, **3** (1–2): 8–13.

Вірченко В.М., Попович С.Ю., Тюх Ю.Ю. (2016). Мохоподібні національного природного парку «Синевир». *Національний природний парк "Синевир". Рослинний світ*: *монографія*. Київ: 267–282.

Вірченко В.М., Попович С.Ю., Тюх Ю.Ю. (2019). Мохоподібні національного природного парку «Синевир». Додаток Г.4. Конспект мохоподібних. *Національний природний парк "Синевир". Історія та сьогодення*. Ужгород: 175–176, 339–347.

Вірченко В.М., Прядко О.І., Онищенко В.А. (2016). Мохоподібні. *Судинні рослини і мохоподібні національного природного парку «Голосіївський»*: *монографія*. Київ: 66–85 .

Вірченко В.М., Плескач Л.Я. (2020). Експансивні бріофіти дендропарку «Олександрія». *Рослини та урбанізація: мат-ли IX міжн. наук.-практ. конф., Дніпро, 5 березня 2020 р.*: 12–15.

Гапон С.В. (2016). Мохи та мохова рослинність лісосмуг Лісостепу України. *Біологія та екологія*, **2** (2): 16–21.

Гапон С.В., Гапон Ю. В. (2016). Конспект флори мохоподібних Лісостепу України (*Anthocerotophyta*, *Marchantiophyta*, *Bryophyta* (*Sphagnopsida*). *Частина 1.* Полтава: ФОП Кулібаба: 106.

Гапон С.В., Гапон Ю.В. (2016). Мохоподібні, бріоценози як об'єкти екологічних досліджень. *Формування екологічного світогляду та розвиток екологічної культури в середній та вищій школі*: *матеріали обласного науково-практичного семінару (за заг. ред. проф. Гриньової М.В.), Полтава, 27 жовтня 2016 р.*: 9–12.

Гапон С.В. Гапон Ю.В. (2016). Стан та перспективи вивчення антоцеротових та печіночних мохів Лісостепу України. *Біологія та екологія*, **2** (1): 15–22.

Гапон С.В., Гапон Ю.В. (2017). Конспект мохоподібних Лісостепу України *Bryophyta:* класи *Polytrichopsida, Tetraphidopsida, Bryopsida*). *Частина II.* Полтава: ФОП Кулібаба: 368 с.

Гапон С.В**.,** Гапон Ю.В. (2018). Синтаксономія мохової рослинності України (Лісостеп). Полтава: ФОП Кулібаба: 100.

Гапон С.В., Гапон Ю.В. (2018). Сучасна класифікаційна схема мохової рослинності Лісостепу України. *Біологія та екологія*, **4** (1): 17–26.

Гапон С.В., Гапон Ю.В. (2019). Бріофітна рослинність. Розділ 3–12. Продромус рослинності України. (Дубина Д.В., Дзюба Т.П., Ємельянова С.М. та ін.) Київ, Наук. думка: 575–590.

Гапон С.В., Гапон Ю.В. (2020). Мохова рослинність класу *Frullanio dilatatae-Leucodontetea sciuroidis* Mohan 1978 em. Marst. 1985 в природних та урбоекосистемах Лісостепу України. *Класифікація рослинності та біотопів України: мат-и четвертої наук.-теор. конф., Київ, 25–26 березня 2020 р.*: 21–26.

Гапон С.В., Продайко І.О. (2018). Мохи родини *Plagiotheciaceae* Fleisch. у флорі Лісостепу України. *Теоретичні та прикладні аспекти вивчення, збереження та збагачення фіторізноманіття у науково-дослідних установах та навчальних закладах України» (присвячена 5-річчю заснування Хорольського ботанічного саду), мат-ли Всеукраїн. наук.-практ. конф., Хорол, 4 жовтня 2018 р.*: 47–50.

Гапон Ю.В. (2016). Історія вивчення мохоподібних міст Лівобережжя України. *Вісник проблем біології і медицини*, **1** (1). 13–16.

Гапон Ю.В. (2017). Біоекологічні особливості мохоподібних Полтавського міського парку. *Біологія та екологія*, **3** (1–2): 98–107.

Гапон Ю.В. (2017). Бріофлора м. Лубни та її аналіз (Полтавська обл.). *Вісник проблем біології і медицини*, **2**: 49–52.

Гапон Ю.В. (2017). Бріофлора м. Прилуки та її аналіз. *Актуальні проблеми ботаніки та екології: мат-ли міжн. конф. молодих учених, Луцьк, 5–10 вересня, 2017 р.*: 10–11.

Гапон Ю.В. (2017). Еколого-ценотичні особливості урбанобріофлори м. Полтави та околиць: *мат-ли XXIV зїзду Україн. ботан. т-ва, Київ, 25–26 квітня 2017 р.*: 92.

Гапон Ю.В. (2017). Епіфітна мохова рослинність міст Роменсько-Полтавського геоботанічного округу. *Актуальні питання медицини і біології: мат-ли міжн. наук.-практ. конф., Полтава, 20–21 жовтня, 2017 р.*: 49–50.

ГАПОН Ю.В. (2017). Мохова рослинність міст Роменсько-Полтавського геоботанічного округу. *Вісник проблем біології і медицини*, **3** (1): 76–81.

ГАПОН Ю.В. (2017). Уплив антропічного фактору на мохоподібні парків м. Ромни (Сумська обл.). *Біорізноманіття: теорія, практика та методичні аспекти вивчення у загальноосвітній школі: мат-ли Всеукраїн. наук.-практ. конф., присвяченої 80-річчю з дня заснування кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка, Полтава, 2–3 листопада 2017 р.*: 88–89.

ГАПОН Ю.В. (2018). Еколого-флористична класифікація мохових угруповань урбоекосистем Лівобережного Придніпров'я. *Класифікація рослинності та біотопів України: мат-ли третьої наук.-теор. конф., Київ, 19–21 квітня 2018 р.*: 17–20.

ГАПОН Ю.В., ГАПОН С.В. (2017). Міські екосистеми як осередок збереження рідкісних і зникаючих видів мохоподібних та біоценозів. *Мережа Nature 2000 як інноваційна система охорони рідкісних видів та оселищ в Україні: мат-ли наук.-практ. семінару, Київ, 15 лютого 2017, серія «Conservation Biology in Ukraine»* **1**: 22–25.

ГАПОН Ю.В., ГАПОН С.В. (2020). Найдавніші на суші та їх різноманіття на екологічній стежці «Заповідна Диканщина». *«Заповідна Диканщина» – екологічна стежка регіонального ландшафтного парку «Диканський»: збірник методичних матеріалів та розробок*: 49–52.

ГАПОН Ю. В., ДЗЮБЛО Я.І. (2016). Мохоподібні селітебної зони м. Лубни. *Проблеми відтворення та охорони біорізноманіття України: мат-ли Всеукраїн. наук.-практ. конф., Полтава, 2 листопада, 2016 р.:* 58–59.

ГАПОН Ю.В., ПІВНЬОВА І.В., ЄВСЄЄВ О.С. (2016). Мохоподібні соснових насаджень околиць м. Полтава. *Проблеми відтворення та охорони біорізноманіття України: мат-ли Всеукраїн. наук.-практ. конф., Полтава, 2 листопада, 2016 р.*: 60–62.

ГАПОН Ю.В., КОНДРАТЮК С.Я., ГАПОН С.В. (2019). Порівняння екологічного стану міст за допомогою мохоподібних. *Біологія та екологія*, **5** (1): 64–70.

ГАПОН Ю.В., ПРОДАЙКО І.О. (2018). Використання методу біоіндикації при виконанні науково-дослідницьких робіт учнів, студентів, магістрантів. *Методика навчання природничих дисциплін у середній та вищій школі: мат-ли міжн. наук.-практ. конф., XXIV Каришинські читання, Полтава, 29–30 травня 2018 р.*: 77–79.

ГАПОН Ю. В., ПРОДАЙКО І.О. (2019). Мохи агроценозів м. Полтави та її околиць. *Сучасні досягнення природничих наук: мат-ли Всеукраїну студ. наук.-практ. конф., Полтава, 18–19 квітня 2019 р.*: 36–38.

ДЕЙНЕКА О.С., ЗАЯЦЬ Т.М. (2017). Бріофлора мікрорайону Намив (м. Миколаїв, Україна). *Зелений Миколаїв: шлях в майбутнє. Мат-ли X Миколаївських міських екологічних читань «Збережемо для нащадків» Миколаїв, 1–2 листопада 2017 р.*: 32–35.

ДРАЧ Ю. (2020). Екоморфи бріофітів Малого Полісся (Львівська область). *Молодь і поступ біології: XVI Міжн. наукова конференція студентів і аспірантів, присвячена 75 річниці створення біологічного факультету Львівського національного університету ім. І. Франка та 90 річниці від дня народження проф. М.П. Деркача, Львів, 27–29 квітня 2020 р.*: 96.

ДРАЧ Ю., ГАЛАНДЮК К., ЧУБА М., МАМЧУР З. (2016). Особливості мохоподібних із територій різних ступенів гемеробності в урбоекосистемі Львова. *Молодь і*

поступ біології: збірник тез XII Міжнародної наукової конф. студентів і аспірантів, Львів, 19–21 квітня 2016 р.:153–154.

Драч Ю., Кіцлінська Я., Мамчур З. (2018). Екобіотичні особливості видів родини Orthotrichaceae (Bryophyta) в урбоекосистемі Львова. *Молодь і поступ біології: XIV, міжнародна наукова конференція студентів і аспірантів, присвячена 185 річниці від дня народження Б. Дибовського, Львів, 10–12 квітня 2018 р.*: 167–168.

Драч Ю., Мамчур З. (2019). Екологічні особливості бріофлори гідрологічного заказника загальнодержавного значення «Потелицький». *Подільські читання: Екологія, охорона довкілля, збереження біотичного та ландшафтного різноманіття: наука, освіта, практика: наука, освіта, практика: зб. мат-лів міжн. наук.-практ. конф., Хмельницький, 10–12 жовтня 2019 р.*: 153–155.

Драч Ю. А., Мамчур З. І. (2019). Епігейні види мохоподібних із території лісопарку "Погулянка" у колекції Г. Дроздовської (LW). *XV Міжн. конф. студентів і аспірантів «Молодь і поступ біології»: збірник тез* (*Львів, 9–11 квітня 2019 р.*): 197–198.

Драч Ю. А. Мамчур З.І. (2018). Субстратні групи мохоподібних гідрологічного заказника загальнодержавного значення «Потелицький». *Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку та інших природоохоронних територій: мат-ли наук. конф. (Шацьк, 13–16 вересня 2018 р.)*: 45–48.

Драч Ю., Чуба М., Мамчур З. (2017). Екологічні особливості мохоподібних Львівської залізниці. *Молодь і поступ біології: збірник тез XII міжн. наук. конф. студентів і аспірантів, Львів, 25–27 квітня 2017 р.*: 130–131.

Загороднюк Н.В. (2017). Бріофлористичні нотатки з території проектованого Регіонального ландшафтного парку «Долина курганів» (Херсонська область, Україна). *Заповідна справа в Степовій зоні України (до 90 річчя створення Надморських заповідників): праці Всеукраїн. наук.-практ. конф., Урзуф, 14–15 березня 2017 р.*: 80–84.

Загороднюк Н.В. (2017). Мохоподібні в екотопах ландшафтного заказника «Саги» (Херсонська область). *Біорізноманіття: теорія, практика та методичні аспекти вивчення у загальноосвітній та вищій школі: мат-ли Всеукраїн. наук.-практ. конф., Полтава, 2–3 листопада 2017 р.*: 103–106.

Загороднюк Н.В. (2017). Рідкісні мохоподібні у бріофлорі міста Херсона: епіфітна фракція. *Метода* (*Наука і методика*): 33–35.

Загороднюк Н.В. (2018). До бріофлори лісових насаджень півня України: мохоподібні пам’ятки природи «Деревостій акації білої» (Херсонська область). *Біологічні дослідження – 2018: Зб. наук. праць X Всеукраїн. наук-практ. конф., Житомир, 14–16 березня 2018 р.:* 225–227

Загороднюк Н.В. (2018). Роль лісосмуг в збереженні бріорізноманіття (Білозерський район, Херсонська область). *Рослинний світ у Червоній книзі України: впровадження глобальної стратегії збереження рослин: мат-ли V міжн. конф., Херсон, 25–28 червня 2018 р.*: 117–120.

Загороднюк Н.В., Захарова М.Я. (2019). Мохоподібні як складові флори пам’ятки природи «Деревостій акації білої». *Чорноморськ. бот. ж.*, **15** (1): 69–79

Загороднюк Н.В., Захарова М.Я. (2020). Бріофлористичний компонент фітобіоти ландшафтного заказника «Саги» (Херсонська область). *Чорноморськ. бот. ж.*, **16** (3): 240–256.

Загороднюк Н.В., Корчевська А. (2017). Мохоподібні у фітоценозах лісового заказника «Березові колки» (Херсонська область). *Метода* (*Наука і методика*)*:* 29–32.

Загороднюк Н.В., Кургузова С. (2018). Екотопічний та ландшафтний розподіл мохоподібних села Садове (Снігурівський район, Миколаївська область). *Метода (Наука і методика)*: 11–17.

Загороднюк Н.В., Погарська М.Р. (2016). Життєві стратегії мохоподібних в межах урбанізованого середовища (на прикладі бріофлори міста Херсон). *Рослини та урбанізація: мат-ли V міжн. наук.-практ. конф., Дніпропетровськ, 16–17 лютого 2016 р.*).: 69–71.

Загороднюк Н.В., Погарська М.Р. (2016). Рідкісні мохоподібні в бріофлорі міста Херсон (Україна): епігейна фракція. *Актуальні питання розвитку біології та екології: мат-ли міжн. наук.-практ. конф., Вінниця, 3–7 жовтня 2016 р.*: 316–318.

Загороднюк Н.В., Скребовская С.В. (2017). Бессосудистые растения как компоненты настенных обрастаний города Херсона. *Современные проблемы экспериментальной ботаники: мат-лы 1 междунар. науч. конф. молод. ученых, Республика Беларусь, Минск, 27–29 сентября 2017 г.*: 62–65.

Загороднюк Н.В., Сотник Н.В. (2019). Мохоподібні смт. Каланчак (Херсонська область) як об'єкт вивчення при викладанні дисципліни «Біологія» в ЗЗСО. *Метода (Наука і методика)*: 57–62.

Загороднюк Н.В., Шайда В.В. (2019). Мохи в настінних обростаннях села Червона Поляна (Чаплинський район, Херсонська область) як приклад антропогенного бріокомплексу. *Метода (Наука і методика)*: 5–9.

Загороднюк Н.В., Швець В.В. (2018). Бріофлора ландшафтів підприємств міста Херсону. *Метода (Наука і методика):* 17–20.

Карпінець Л.І. (2017). Бріофітні угруповання та їх ренатуралізаційна роль на породних відвалах вугільних шахт Червоноградського гірничопромислового району: автореф. дис. ... ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.16 – Екологія. Львів: 2017. 20 с.

Карпінець Л.І., Бешлей С.В., Соханьчак Р.Р. (2017). Особливості водного режиму *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. на відвалах вугільних шахт Червоноградського гірничопромислового району. *Молодь і поступ біології: збірник тез XIII міжн. наук. конф. студентів і аспірантів, Львів, 25–27 квітня 2017 р.*: 133–134.

Карпінець Л.І., Лобачевська О.І., Баранов В.І. (2015). Вміст пігментів фотосинтезу та проліну у гаметофіті мохів на породних відвалах вугільних шахт. *Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку: мат-ли наук. конф., Шацьк, 10–13 вересня 2015 р.*: 39.

Карпінець Л.І., Лобачевська О.В., Баранов В.І. (2015). Біоморфологічна та екологічна структури бріофітних угруповань на відвалах Червоноградського гірничопромислового району. *Наукові основи підвищення продуктивності та біологічної стійкості лісових та урбанізованих екосистем. мат-ли 65-ої наук.-технічної конф. професорсько-викладацького складу, наукових працівників, докторантів та аспірантів за підсумками наукової діяльності, Львів, 2014 р.*: 64–66.

Карпінець Л., Лобачевська О., Баранов В. (2015). Вплив стресових чинників породних відвалів вугільних шахт на вміст фенольних сполук у гаметофіті мохів. *Молодь і поступ біології: мат-ли XI міжн. конф. студентів і аспірантів, Львів, 20–23 квітня 2015 р.*: 515–516.

Карпінець Л.І., Лобачевська О.В., Баранов В.І. (2016). Вплив мохів на мікрокліматичні умови едафотопів породних відвалів та їх адаптаційні реакції. *Біологічні студії,* **10** (3–4): 5–20.

Карпінець Л., Лобачевська О., Баранов В., Дяків С., Гнатуш С. (2018). Вміст загального нітрогену і важких металів у гаметофіті мохів та поверхневому шарі техногенного субстрату шахтних відвалів. *Біологічні студії,* **11** (1): 101–108.

Карпінець Л.І., Лобачевська О.В., Соханьчак Р.Р. (2017). Екологічна структура епігейних синузій мохоподібних на породних відвалах Червоноградського гірничопромислового району. *Укр. бот. журн.*, **74** (2): 154–162.

Карпінець Л., Роман І., Бешлей С., Соханьчак Р., Баранов В. (2020). Структура бріофітних угруповань на рекультивованих та самозаросліх відвалах вугільних шахт. *Молодь і поступ біології: зб. тез XV Міжн. наук. конф. студентів і аспірантів*, *Львів, 27–28 квітня 2020 р*.: 207–208.

Кияк Н.Я. (2016). Аналіз фізіологічних адаптивних реакцій мохів *Amblystegium serpens* (Hedw.) Schimp. і *Funaria hygrometrica* Hedw. до дефіциту вологи на території породного відвалу видобутку сірки. *Рослини та урбанізація: мат-ли п'ятої міжн. наук.-практ. конф.*, *Дніпропетровськ, 16–17 лютого 2016 р*.: 72–74.

Кияк Н.Я. (2016). Оцінка пігментного апарату бріофітів та їх ролі у фотосинтетичній продуктивності на девастованих територіях видобутку сірки. *Актуальні питання розвитку біології та екології: збірник праць міжн. наук.-практ. конф.*, *Вінниця, 3–7 жовтня 2016 р*.: 344–348.

Кияк Н.Я. (2017). Адаптація бріофітів до осмотичного стресу. *Біологічні студії,* **11**(3–4): 97–99.

Кияк Н.Я. (2017). Особливості метаболізму вуглеводів у бріофітів в умовах осмотичного стресу на території хвостосховища Стебницького ГХП "Полімінерал". *Рослини та урбанізація: мат-ли шостої міжн. наук.-практ. конф.*, *Дніпро, 1–2 березня 2017 р*.: 50–53.

Кияк Н.Я. (2017). Стан фотосинтетичного апарату фертильних рослин *Bryum argenteum* Hedw. в умовах змодельованої мікрогравітації. *17-а україн. конф. з космічних досліджень: тези доп. конф., Одеса, 21–25 серпня 2017 р*.: 62.

Кияк Н.Я. (2018). Особливості поширення бріофітів залежно від хімічного складу субстрату на території хвостосховища Стебницького ГХП "Полімінерал". *Значення та перспективи стаціонарних досліджень для вивчення і збереження біорізноманіття: мат-ли міжнар. наук. конф., Львів, 27–30 вересня, 2018 р*.: 64–66.

Кияк Н.Я. (2018). Особливості фотосинтезу у бріофітів в умовах сольового стресу на території хвостосховища Стебницького ГХП "Полімінерал". *Рослини та урбанізація: мат-ли сьомої міжн. наук.-практ. конф., Дніпро, 3 березня 2018 р*.: 49–51.

Кияк Н.Я. (2018). Стан аскорбатної системи у пагонах моху *Bryum argenteum* Hedw. в умовах симульованої мікрогравітації. *18-а укр. конф. з космічних досліджень: тези доп. конф., Київ, 18–20 вересня 2018 р*.: 76.

Кияк Н.Я. (2018). Фотосинтетична активність бріофітів в умовах засолення на території хвостосховища Стебницького ГХП "Полімінерал". *Вісник Львівського ун-ту. Серія біологічна* , **79**: 145–156.

Кияк Н.Я. (2019). Стабілізація осмотичного гомеостазу у клітинах мохів в умовах засолення на території хвостосховища Стебницького ГХП «Полімінерал». *Рослини та урбанізація: мат-ли восьмої міжн. наук.-практ. конф., Дніпро, 5 березня 2019 р*.: 61–63.

Кияк Н.Я. (2020). Роль конститутивних та індукованих адаптивних механізмів у стійкості бріофітів до засолення. *Рослини та урбанізація: мат-ли дев'ятої міжн. наук.-практ. конф., Дніпро, 5 березня 2020 р.*: 79–82.

Кияк Н.Я. (2020). Роль піонерних видів мохів у ревіталізації субстрату хвостосховища Стебницького ГХП "Полімінерал". *Проблеми уникнення втрат біорізноманіття Українських Карпат: мат-ли міжн. наук. конф., присвяченої 100-річчю від дня народження професора Костянтина Малиновського, Львів, 14–15 травня 2020 р.*: 92–95.

Кияк Н.Я., Баїк О.Л. (2016). Роль мохів у відновленні техногенного субстрату на території породного відвалу видобутку сірки. *Біоценологічні основи оптимізації степових ландшафтів і їх фіторекультивація: мат-ли Всеукраїн. наук.-практ. конф., присвяченої 100-річчю від дня народження І.А. Добровольського, Кривий Ріг, 22–23 квітня 2016 р.*: 66–69.

Кияк Н.Я., Баїк О.Л. (2017). Оцінка катіонообмінної ємності клітинних стінок мохів в умовах сольового стресу на території хвостосховища Стебницького ГХП "Полімінерал". *Мат-ли XIV з'їзду Україн. ботан. т-ва, Київ, 25–26 квітня 2017 р.*: 116.

Кияк Н.Я., Баїк О.Л. (2018). Роль низькомолекулярних антиоксидантів в адаптації моху *Bryum caespiticium* Hedw. до екологічних факторів на девастованих територіях видобутку сірки. *Наукові основи збереження біотичної різноманітності*, **9** (16): 137–148.

Кияк Н.Я., Баїк О.Л., Кіт Н.А. (2017). Морфо-фізіологічна адаптація бріофітів до екологічних факторів на девастованих територіях видобутку сірки. *ScienceRise: Biological Science*, **5** (8): 33–41.

Кияк Н.Я., Буньо Л.В. (2017). Механізми пристосування бріофітів до сольового стресу на території хвостосховища Стебницького гірничо-хімічного підприємства "Полімінерал". *Вісник Львівського ун-ту. Серія біологічна*, **76**: 162–171.

Кияк Н.Я., Оксенюк У.А. (2016). Співвідношення компонентів аскорбатного циклу у пагонах мохів як біомаркер фізіологічного стану організму в несприятливих екологічних умовах. *Проблеми відтворення та охорони біорізноманіття України: мат-ли Всеукраїн. наук.-практ. конф., Полтава, 14 квітня 2016 р.*: 71–75.

Кияк Н.Я., Хоркавців Я.Д. (2016). Вплив H_2O_2 на процеси пероксидного окислення ліпідів та активність антиоксидантних ферментів моху *Pohlia nutans* (Hedw.) Lindb. в умовах кліностатування. *16-а укр. конф. з космічних досліджень: тези доп. конф., Одеса, 22–27 серпня 2016 р.*: 60.

Кияк Н.Я., Хоркавців Я.Д. (2016). Оцінка стану прооксидантно-антиоксидантної системи у гаметофіті моху *Pohlia nutans* (Hedw.) Lindb. в умовах кліностатування. *Космічна наука і технологія*, **22** (5): 56–65.

Кіт Н.А. (2016). Вплив інтенсивності та напряму освітлення на вираження гравітропних реакцій. *16-а укр. конф. з космічних досліджень: тези доп. конф., Одеса, 22–27 серпня 2016 р.*: 61.

Кіт Н.А. (2016). Порівняльний аналіз сезонних змін активності ферментів антиоксидантного захисту за різних умов зволоження дернин мохів на території породного відвалу видобутку сірки. *Рослини та урбанізація: мат-ли п'ятої міжн. наук.-практ. конф., Дніпропетровськ, 16–11 лютого 2016 р.*: 74–76.

Кіт Н.А. (2016). Порівняльний аналіз толерантності до дефіциту вологи протонеми вегетативних і генеративних клонів *Bryum argenteum*. *Проблеми відтворення та охорони біорізноманіття України: мат-ли всеукраїн. наук.-практ. конф., Полтава,14 квітня 2016 р.*: 75–77.

Кіт Н.А. (2017). Особливості морфологічної структури мохів в умовах дефіциту вологи на території породного відвалу видобутку сірки. *Мат-ли XIV з'їзду Україн. ботан. т-ва, Київ, 25–26 квітня 2017 р.*: 145.

Кіт Н.А. (2017). Порівняльний аналіз морфологічної структури та активності ферментів у *Bryum argenteum* Hedw. і *Brachythecium salebrosum* (Hoffm. ex F.Weber & D. Mohr) Schimp. на території породного відвалу видобутку сірки. *Рослини та урбанізація: мат-ли шостої міжн. наук.-практ. конф., Дніпро, 1–2 березня 2017 р.*: 48–50.

Кіт Н.А. (2018). Аналіз співвідношення активності вегетативного і генеративного розмноження *Bryum argenteum* в умовах дефіциту вологи на породному відвалі видобутку сірки. *Рослини та урбанізація: мат-ли сьомої міжн. наук.-практ. конф., Дніпро, 3 березня 2018 р.*: 51–53.

Кіт Н.А. (2018). Особливості морфологічної структури дернин і тривалості стадій онтогенезу мохів на девастованих територіях видобутку сірки. *Значення та перспективи стаціонарних досліджень для вивчення і збереження біорізноманіття: мат-али міжн. наук. конф., Львів, 27–30 вересня, 2018р.*: 66–68.

Кіт Н.А. (2018). Чутливість гаплоїдних і диплоїдних апоспоричних клонів *Tortula modica* R.H. Zander. до гравітації. *18-а українська конференція з космічних досліджень: тези доп. конф., Київ, 18–20 вересня 2018 р.*: 75.

Кіт Н.А. (2019). Порівняльне дослідження регенераційної здатності фертильних рослин мохів з території відвалу Новояворіського ДГХП „Сірка". *Рослини та урбанізація: мат-ли восьмої міжн. наук.-практ. конф., Дніпро, 5 березня 2019 р.*: 59–60.

Кіт Н.А. (2020). Морфологічна структура мохових дернин *Bryum argenteum* Hedw. і *Brachythecium salebrosum* (Hoffm. ex F. Weber & D. Mohr) Schimp. та адаптивні зміни активності ферментів за нестачі вологи. *Проблеми уникнення втрат біорізноманіття Українських Карпат: мат-ли міжн. наук. конф., присвяченої 100-річчю від дня народження професора Костянтина Малиновського, Львів, 14–15 травня 2020 р.*: 89–92.

Кіт Н.А. (2020). Оцінка стійкості дернин мохів до висушування залежно від їх життєвої форми. *Рослини та урбанізація: мат-ли дев'ятої міжн. наук.-практ. конф., Дніпро, 5 березня 2020 р.*: 82–83.

Климишин О.С., Савицька А.Г. (2018). Історія становлення і сучасна структура бріологічного гербарію Державного природознавчого музею НАН України. *Наукові записки Державного природознавчого музею*, **34**: 19-28.

Кондратюк С.Я., Гапон С.В., Нипорко С.О., Михайлюк Т.І., Попова Л.П. (2020). Віталію Михайловичу Вірченку – 60. *Укр. бот. журн.*, **77** (3): 232–234.

Кудлаєв Р.Ю., Машталер О.В. (2016). Особливості зростання та поширення мохоподібних в умовах м. Вінниця. *Вісник студентського наукового товариства ДонНУ імені Василя Стуса*, **2** (8): 175–180.

Легка Д.В., Загороднюк Н.В. (2018). Таксономічна структура мохоподібних проектованого регіонального ландшафтного парку «Долина курганів». *Природничий альманах. Біол. Науки*, **25**: 31–35.

Літвиненко С.Г. (2016). Мохоподібні ялинових лісів Шурдинського середньогір'я (Буковинські Карпати). *Біологічні системи*, **8** (2): 257–263.

Лобачевська О.В. (2016). Адаптивні реакції мохів в умовах дегідратації/регідратації. *Рослини та урбанізація: мат-ли п'ятої міжн. наук.-практ. конф., Дніпропетровськ, 16–17 лютого 2016 р.*: 78–81.

Лобачевська О.В. (2016). Морфологічна та статева структури мохових дернин на посттехногенних територіях видобутку сірки. *Біоценологічні основи*

оптимізації степових ландшафтів і їх фіторекультивація: мат-ли всеукраїн. наук.-практ. конф., присвяченої 100-річчю від дня народження І.А. Добровольського, Кривий Ріг, 22–23 квітня 2016 р.: 78–81.

Лобачевська О.В. (2017). Морфо-фізіологічні особливості стійкості моху *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. на породних відвалах видобутку вугілля. *Рослини та урбанізація, мат-ли шостої міжн. наук.-практ. конф., Дніпро, 1–2 березня 2017 р.:* 61–63.

Лобачевська О.В. (2018). Гравітропізми в онтогенезі мохів. *18-а україн. конф. з космічних досліджень, тези доп. конф., Київ, 18–20 вересня 2018 р.*: 79.

Лобачевська О.В. (2018). Львівська наукова школа бріологів: історія розвитку та наукові напрями досліджень. *Наукові основи збереження біотичної різноманітності,* **9** (16-1): 227–256.

Лобачевська О.В. (2018). Особливості видового різноманіття та екологічної структури мохоподібних на техногенно порушених територіях Львівської області. *Значення та перспективи стаціонарних досліджень для вивчення і збереження біорізноманіття, мат-ли міжн. наук. конф., Львів, 27–30 вересня, 2018 р.*: 72–74.

Лобачевська О.В. (2020). Акумулятивна здатність мохів в різних умовах шахтних відвалів Червоноградського гірничопромислового району. *Рослини та урбанізація: мат-ли дев'ятої міжн. наук.-практ. конф., Дніпро, 5 березня 2020 р.*: 85–88.

Лобачевська О.В. (2020). Пластичність репродуктивної здатності адвентивного моху *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. залежно від екологічних умов на девастованих територіях. *Проблеми уникнення втрат біорізноманіття Українських Карпат, мат-ли міжн. наук. конф., присвяченої 100-річчю від дня народження професора Костянтина Малиновського. Львів, 14–15 травня 2020 р.*: 105–108.

Лобачевська О.В., Бешлей С.В., Соханьчак Р.Р. (2018). Структурно-функціональна організація мохових дернин на техногенно змінених територіях Червоноградського гірничопромислового району. *Вісник Львівського ун-ту. Серія біологічна*, **79**: 134–144.

Лобачевська О.В., Карпінець Л.І. (2017). Біоморфологічна та екологічна структура бріофітних угруповань на території породних відвалів Червоноградського гірничо-промислового району. *Мат-ли XIV з'їзду Україн. ботан. т-ва, Київ, 25–26 квітня 2017 р.*: 104.

Лобачевська О.В., Кияк Н.Я., Соханьчак Р.Р. (2016). Інтраклональна мінливість бріофітів із різним рівнем генетичного поліморфізму в умовах дистресу. *Наукові основи збереження біотичної різноманітності*, **7**(14, 2): 27–39.

Лобачевська О.В., Кияк Н.Я., Соханьчак Р.Р. (2016). Потенціал експансивності одно- та дводомних піонерних видів мохів на девастованих територіях залежно від їх статевої структури та репродуктивної стратегії. *Наукові основи збереження біотичної різноманітності*, **7** (14, 1): 39–51.

Лобачевська О.В, Рабик І.В. (2018). Видовий склад та екологічна структура мохоподібних на території Стебницького хвостосховища. *Рослини та урбанізація, мат-ли сьомої міжн. наук.-практ. конф., Дніпро, 3 березня 2018 р.*: 20–22.

Лобачевська О.В., Смерек І.В. (2019). Репродуктивна здатність та стійкість фертильних рослин мохів на девастованих територіях Львівщини. *Рослини та урбанізація: мат-ли восьмої міжн. наук.-практ. конф., Дніпро, 5 березня 2019 р.*: 72–74.

Лобачевська О.В., Соханьчак Р.Р. (2017). Репродуктивна стратегія адвентивного моху *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. (Bryophyta: Leucobryaceae) на територіях гірничовидобувних підприємств Львівщини. *Укр. бот. журн.*, **74** (1): 46–55.

Лобачевська О.В., Соханьчак Р.Р., Карпінець Л.І. (2016). Нові відомості про поширення мохоподібних на породних відвалах Червоноградського гірничопромислового району. *Проблеми відтворення та охорони біорізноманіття України, мат-ли всеукраїн. наук.-практ. конф., Полтава, 14 квітня 2016 р.*: 92–95.

Лобачевська О.В., Соханьчак Р.Р., Смерек І.В. (2016). Формування статевої структури адвентивного виду моху *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. на різних техногенних територіях. *Актуальні питання розвитку біології та екології, мат-ли міжн. наук.-практ. конф., Вінниця, 3–7 жовтня 2016 р.*: 258–261.

Лобачевська О.В., Кияк Н.Я., Кіт Н.А., Хоркавців Я.Д. (2017). Гравітація як фактор пластичності розвитку мохів у природному середовищі. *17-а україн. конф. з космічних досліджень, тези доп. конф., Одеса, 21–25 серпня 2017 р.*: 64.

Лобачевська О.В., Кияк Н.Я., Хоркавців Я.Д. (2019). Морфофункціональні особливості клітин протонеми *Weissia tortilis* Spreng. з різною чутливістю до гравітації. *Космічна наука і технологія*, **25** (2): 60–70.

Лобачевська О.В., Кияк Н.Я., Хоркавців Я.Д., Кіт Н.А. (2016). Модифікація репродуктивного розвитку мохів під впливом гравітації. *Укр. бот. журн.,* **74** (2): 94–101.

Лобачевська О.В., Кияк Н.Я., Хоркавців Я.Д., Кіт Н.А. (2017). Гравізалежна модифікація репродукивного розвитку мохів. *Укр. бот. журн.,* **74** (5): 488–496.

Максимів С., Горішна О., Хруник С., Драч Ю., Джура Н., Мамчур З. (2016). Вміст фотосинтетичних пігментів у *Conocephalum conicum* (L.) Dum. і *Marchantia polymorpha* L. (Marchantiophyta) у різних умовах росту. *Молодь і поступ біології, збірник тез XII міжн. наук. конф. студентів і аспірантів, Львів, 19–21 квітня 2016 р.*:162–163.

Максимів С., Драч Ю., Мамчур З. (2017). Епілітні мохоподібні лісопарку «Погулянка» (м. Львів) . *Молодь і поступ біології, збірник тез XII міжн. наук. конф. студентів і аспірантів, Львів, 25-27 квітня 2017 р.*: 135–136.

Мамчур З., Антоняк Г., Драч Ю., Поліщук О., Туз О. (2019). Бріофіти екотопів з інтенсивним антропогенним навантаженням в урбоекосистемі Львова. *VI-й всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю, збірник наукових праць, Вінниця, 25–27 вересня, 2019 р.* ВНТУ: 125.

Мамчур З., Драч Ю. (2019). Дослідження бріофлори РЛП «Равське Розточчя». *Актуальні проблеми охорони навколишнього природного середовища українсько-польських прикордонних територій, міжн. наук.-практ. конф., Львів – Івано-Франківськ*: 56–57.

Мамчур З.І., Драч Ю.А., Притула С.В., Мамчур А.П. (2020). Поширення сфагнових мохів в Українських Карпатах. *Проблеми уникнення втрат біорізноманіття Українських Карпат: мат-ли міжн. наук. конф., присвяченої 100-річчю від дня народження професора Костянтина Малиновського, Львів, 14–15 травня 2020 р.*: 139–142.

Мамчур З.І., Драч Ю.А., Чуба М.В. (2016). Синантропна бріофлора на території Шацького біолого-географічного стаціонару (озеро Пісочне, Шацький НПП) *Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку та інших природоохоронних територій, мат-ли наук. конф., Шацьк, 8–11 вересня 2016 р.* Львів: СПОЛОМ, 2016: 65–67.

Мамчур З., Драч Ю., Чуба М. (2019). Рідкісні види мохоподібних високогір'я Українських Карпат: Мармароський і Чорногірський хребти. *Вісник Львівського університету. Серія біологія*, 80: 118–128 http://dx.doi.org/10.30970/vlubs.2019.80.13

Мамчур З.І., Драч Ю.А., Чуба М.В., Данилків І.С. (2018). Матеріали до бріофлори високогір'я Чорногори (Українські Карпати). *Регіональні аспекти флористичних і фауністичних досліджень : мат-ли п'ятої міжн. наук.-практ. конф., Чернівці, 19 квітня 2018 р.* Чернівці : Друк Арт: 157–159.

Мамчур З., Драч Ю., Чуба М., Данилків І. (2018). Раритетні види мохоподібних високогір'я Чорногірського масиву (Українські Карпати). *Рослинний світ у Червоній книзі України: впровадження Глобальної стратегії збереження рослин, мат. V міжн. конф., Херсон, 25–28 травня 2018 р. Херсон: вид-во ФОП Вишемирський В.С.*: 121–124.

Мамчур З.І., Драч Ю.А, Чуба М.В., Дика О.О. (2017). Знахідки рідкісних мохоподібних на території Шацького НПП. *Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку та інших природоохоронних територій, мат-ли наук. конф., Шацьк, 7–10 вересня 2017 р.* Львів: СПОЛОМ*:* 75–77.

Мамчур З., Мамчур А., Драч Ю. (2020). Матеріали про знахідки деяких видів біоти, що охороняються на міжнародному та національному рівнях у західних областях України. *Знахідки видів рослин, тварин та грибів, що знаходяться під охороною в Україні, серія «Conservation Biology in Ukraine»*, **19**: 282–283.

Мамчур З., Чуба М. (2016). Екологічні особливості синантропної флори території центральної щільної забудови міста Львова. *Вісник Львівського університету. Серія біологічна*, **10** (1): 143–154.

Мамчур З.І., Чуба М.В., Драч Ю.А. (2017). Екологічні особливості видів рослин на території залізниці міста Львова. *Біологічні Студії*, **11**(1):135–146.

Мамчур З., Чуба М., Драч Ю. (2017). Мохоподібні і судинні рослини на території залізниці міста Львова. *Вісник Львівського університету. Серія біологія*, **75**: 54–65.

Машталер О.В. (2017). Історія вивчення мохоподібних Поділля. *Мат-ли XIV з'їзду Україн. ботан. т-ва, Київ, 25–26квітня2017 р.*: 218.

Машталер О.В. (2017). Перспективність використання методів активної та пасивної біоіндикації для моніторингу стану довкілля. *VI Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю, збірник наукових праць, Вінниця, 20-22 вересня 2017 р.* Вінниця: ВНТУ: 127.

Нипорко С.О. (2017). До гепатікофлори НПП «Гуцульщина». *Природоохоронні, історико-культурні та екоосвітні аспекти збалансованого розвитку Українських Карпат, мат-ли міжн. наук.-практ. конф., присвяч. 15-й річниці НПП «Гуцульщина», Косів, 8-9 червня 2017 р.*: 100–102.

Нипорко С.О., Барсуков О.О., Капець Н.В. (2018). Флористичні знахідки мохоподібних, лишайників та ліхенофільних грибів з Національного природного парку «Гуцульщина». *Укр. бот. журн.*, **75** (2): 179–186.

Нипорко С.О., Вашеняк Ю.А. (2020). Перша знахідка *Myurella sibirica* (Plagiotheciaceae, Bryophyta) в Україні. *Укр. бот. журн.*, **77** (4): 305–313.

Овсієнко В.М., Дармостук В.В., Клименко В.М., Бойко М.Ф., Ходосовцев О.Є. (2016). Весняна експедиція з вивчення флори та ліхенобіоти в околицях с. Водяно-Лорине (Миколаївська область, Україна). *Чорноморськ. бот. ж.*, **12** (2): 214–217.

Парнікоза І.Ю. (2020). Мохоподібні, гриби, лишайники та водорості долини Дніпра у Києві. https://www.myslenedrevo.com.ua/uk/Sci/Kyiv/Islands/Nature/1-9-Mochy.html

Партика Л.Я., Вірченко В.М. (2016). Бріофлора Кримського природного заповідника. *Біологія та екологія*, **2** (2): 28–39.

Плескач Л.Я. (2020). Епіфітні мохоподібні хвойних деревних видів дендропарку «Олександрія». *Пріоритетні напрямки дослідження голонасінних в сучасних умовах, мат-ли першої міжн. наук. конф., присвяч. памяті д.б.н. С.І. Галкіна на честь70-річчя від дня народження, Біла Церква, 21 жовтня 2020*: 121–123.

Плескач Л.Я., Вірченко В.М. (2019). Дослідження видового різноманіття мохоподібних в дендропарку «Олександрія» НАН України. *Вісті Біосферного заповідника «Асканія-Нова»*, **21**: 350–355.

Плескач Л.Я., Вірченко В.М. (2019). Дослідження епілітних мохоподібних в дендропарку «Олександрія» НАН України. *Інтродукція рослин*, **4** (84): 75–81.

Плескач Л.Я., Вірченко В.М. (2018). Дослідження епіфітних мохоподібних дендропарку «Олександрія» НАН України. *Збереження різноманіття рослинного світу у ботсадах та дендропарках: традиції, сучасність, перспективи, мат-ли міжн. наук. конф. до 230-річчя дендропарку «Олександрія» НАН України, Біла Церква, 19–21 вересня 2018 р.*: 306–312.

Плескач Л., Вірченко В., Трегуб Т., Мордатенко І. (2020). Дослідження бріофлори урочища «Будинок лісника» дендропарку «Олександрія». *Природа Поділля: вивчення, проблеми збереження, мат-ли наук.-практ. конф., присвяченої 30-річчю природного заповідника «Медобори», Гримайлів, 20 –21 серпня 2020 р.* Тернопіль: 248–251.

Плескач Л.Я., Трегуб Т.Г. (2018). Флора мохоподібних «Палієвої гори» дендропарку «Олександрія». *Ботанічні сади та дендропарки – центри формування екологічної культури у сучасному інноваційно-освітньому просторі, мат-ли сесії ради ботаніч. садів України, міжн. наук. конф., присвяч. 60-річчю позашк. навч. закл. «Дитячий парк «Запорізький міський ботанічний сад» Запорізької міської ради Запорізької обл., Запоріжжя, 29 травня – 1 червня 2018 р.*: 232–234.

Плескач Л.Я., Трегуб Т.Г., Вірченко В.М. (2019). Дослідження мохоподібних на залишках фундаментів колишнього палацового комплексу графів Браницьких в дендропарку «Олександрія». *Актуальные научные исследования в современном мире (iScience)*, **12** (56, 2): 31–37.

Поліщук О., Антоняк Г. (2018). Акумуляція металів у рослинах моху *Pylaisia polyantha* (Hedw.) Schimp. на території міста Львова. *IV міжн. наук.-практ. конф. молодих учених та студентів «Сучасний стан і перспективи розвитку біо-й агроценозів в умовах постійного техногенного забруднення», Дрогобич, 24–26 жовтня 2018 р.*: 85–89.

Поліщук О.І., Антоняк Г.Л. (2019). Акумуляція важких металів у рослинах моху *Pylaisia polyantha* (Hedw.) Schimp. *XV міжн. конф. студентів і аспірантів «Молодь і поступ біології», присвячена 135 річниці від дня народження Я. О. Парнаса, збірник тез, Львів, 9–11 квітня 2019 р.*: 204.

Поліщук О. І., Антоняк Г. Л., Першин О. І. (2019). Акумуляція металів у гаметофітах деяких видів мохів на території міста Львова (Україна). *Вісник проблем біології і медицини*, **3** (152, 1): 58–62. doi: 10.29254/2077-4214-2019-3-152-58-62

Поліщук О.І., Лесів М.С., Антоняк Г.Л. (2020). Вплив транспортного навантаження на акумуляцію металів у рослинах на території міста Львова. *Вісник Львівського університету. Серія біологічна*, **82**: 101–109. doi: 10.30970/vlubs.2020.82.08

Поліщук О.І., Лесів М.С., Антоняк Г.Л. (2020). Динаміка пігментів фотосинтезу в рослинах на території нафтовидобувних районів Львівської області. *Екологічні науки*, **6** (33): 79–85. doi: 10.32846/2306-9716/2020.eco.6-33.11

Поліщук О.І., Лесів М.С., Гілецька І.Б., Панченко В.О., Антоняк Г.Л. (2020). Акумуляція важких металів у деяких видах рослин на території міста Львова. *Екологічні науки*, **1** (28): 269–273. doi: 10.32846/2306-9716/2020.eco.1-28.42

Поліщук О., Лесів Л., Панас Н., Гілецька І., Панченко В., Поляк К., Антоняк Г. (2019). Накопичення металів у наземних і водяних рослинах у місті Львові та на прилеглих територіях. *Актуальні проблеми охорони навколишнього природного середовища українсько-польських прикордонних територій: тези доповідей міжн. наук.-практ. конф. (Львів – Івано-Франковськ, 23–25 жовтня 2019 р.)*: 67–68.

Поліщук О.І., Панченко В.О., Гілецька І.Б., Антоняк Г.Л. (2019). Еколого-біохімічні особливості моху *Pylaisia polyantha* (Hedw.) Schimp. *Мат-ли XIV конф. молодих вчених «Наукові, прикладні та освітні аспекти фізіології, генетики, біотехнології рослин і мікроорганізмів», Київ, 23–24 жовтня 2019 р.*: 51–52.

Притула С., Драч Ю., Мамчур З. (2020). Попередні дані про сфагнові мохи масиву Ґорґани (Українські Карпати). *Молодь і поступ біології, XVI міжн. наукова конференція студентів і аспірантів, присвячена 75 річниці створення біологічного факультету Львівського національного університету ім. І. Франка та 90 річниці від дня народження проф. М.П. Деркача, Львів, 27–29 квітня 2020 р.*: 103–104.

Прядко О.І., Чорнобров О.Ю., Дацюк В.В., Вірченко В.М., Зикова М.О., Андрієвська О.Л. (2019). До біорізноманіття дубово-ясеневих лісів долини р. Віта та його ролі у розкладанні відмерлої деревини на території НПП «Голосіївський». *Функціонування природоохоронних територій в сучасних умовах, мат-ли міжн. наук.-практ. конф. з нагоди 30-ти річчя нац. природ. парку «Синевир», Синевир 18-20 вересня 2019 р.*: 77– 82.

Рабик І.В. (2019). Роль бріофітів у відновленні рослинного покриву гірничопромислових територій. *Мат-ли III (XIV) міжн. наук. конф. молодих учених "Наукові основи збереження біотичної різноманітності", Львів, 15–16 жовтня 2019 р.*: 9–14.

Рабик І.В. (2020). Особливості вегетативного та генеративного розмноження дводомних видів мохів на відвалі фосфогіпсу та звалищі гудронів Роздільського ДГХП "Сірка". *Проблеми уникнення втрат біорізноманіття Українських Карпат: мат-ли міжн. наук. конф., присвяченої 100-річчю від дня народження професора Костянтина Малиновського. Львів, 14–15 травня 2020 р.*: 111–114.

Рабик І.В. (2020). Особливості заселення дводомними та однодомними видами мохів територій відвалу фосфогіпсу Роздільського ДГХП "Сірка". *Рослини та урбанізація, мат-ли дев'ятої міжн. наук.-практ. конф., Дніпро, 5 березня 2020 р.*: 88–89.

Рабик І.В., Лобачевська О.В., Щербаченко О.І., Данилків І.С. (2017). Мохоподібні як індикатори відновлення посттехногенних ландшафтів видобутку сірки. *Чорноморськ. бот. ж.*, **13** (4): 468–480

РАБИК І.В., ЩЕРБАЧЕНКО О.І. (2016). Динаміка проективного покриття і біомаси мохів залежно від умов едафотопу Немирівського родовища сірки. *Біоценологічні основи оптимізації степових ландшафтів і їх фіторекультивація: мат-ли Всеукраїн. наук.-практ. конф., присвяченої 100-річчю від дня народження І.А. Добровольського, Кривий Ріг, 22–23 квітня 2016 р.*: 87–90.

РАБИК І.В., ЩЕРБАЧЕНКО О.І. (2016). Участь угруповань мохоподібних у формуванні рослинного покриву відвалів ДГХП "Подорожненський рудник". *Актуальні питання розвитку біології та екології: збірник праць міжн. наук.-практ. конф., Вінниця, 3–7 жовтня 2016 р.*: 377–380.

РАБИК І.В., ЩЕРБАЧЕНКО О.І. (2017). Сезонні зміни водного балансу бріофітів та їх вплив на субстрат відвалу фосфогіпсу Роздільського ДГХП "Сірка" (Львівська обл.). *Рослини та урбанізація: мат-ли шостої міжн. наук.-практ. конф., Дніпро, 1–2 березня 2017 р.*: 77–79.

РАБИК І.В., ЩЕРБАЧЕНКО О.І. (2019). Статева структура домінантних видів мохів на відвалі фосфогіпсу та звалищі гудронів Роздільського ДГХП "Сірка". *Рослини та урбанізація: мат-ли восьмої міжн. наук.-практ. конф., Дніпро, 5 березня 2019 р.*: 35–37.

РАБИК І.В., ЩЕРБАЧЕНКО О.І., ЛОБАЧЕВСЬКА О.В. (2016). Мохоподібні посттехногенних ландшафтів ДГХП "Подорожненський рудник". *Проблеми відтворення та охорони біорізноманіття України, мат-ли всеукраїн. наук.-практ. конф., Полтава, 14 квітня 2016 р.*: 100–104.

РЕВКЕВИЧ І., ДРАЧ Ю., МАМЧУР З. (2020). Вміст фотоситетичних пігментів у клітинах моху *Plagiomnium undulatum* (Hedw.) T.J.Kop. за умов нафтового забруднення. *Молодь і поступ біології, XVI міжн. наукова конференція студентів і аспірантів, присвячена 75 річниці створення біологічного факультету Львівського національного університету ім. І. Франка та 90 річниці від дня народження проф. М.П. Деркача, Львів, 27–29 квітня 2020 р.*: 104–105.

САВИЦЬКА А. (2021). Бріокомпонент флористичного наповнення вільхових лісів (*Alnetum incanae* Lüdi 1921) Передкарпаття та Ґорґан. *Праці наук. тов-ва ім. Шевченка. Екол. збірник.*, **46**: 137–144.

СОХАНЬЧАК Р.Р. (2017). Адаптивний потенціал адвентивного моху *Campylopus introflexus* на девастованих територіях гірничодобувних підприємств Львівської області: автореф. дис. ... ступеня канд. біол. наук, спец. 03.00.16 – Екологія. Львів: 2017. 20 с.

СОХАНЬЧАК Р.Р. (2017). Екологічна пластичність адвентивного моху *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. на територіях гірничодобувних підприємств Львівської області. *Наукові основи збереження біотичної різноманітності, мат-ли другої (тринадцятої) міжн. наук. конф. молодих учених, Львів, 11–13 жовтня 2017 р.*: 91–94.

СОХАНЬЧАК Р.Р. (2019). Участь цитокінінів у стійкості пігментного комплексу гаметофіту *Campylopus introflexus* (Hedw.) *Brid. в умовах водного дефіциту. Наукові основи збереження біотичної різноманітності: мат-ли третьої (чотирнадцятої) міжн. наук. конф. молодих учених, Львів, 15–16 жовтня 2019 р.*: 89–91.

СОХАНЬЧАК Р.Р., БЕШЛЕЙ С.В. (2016). Морфологічна мінливість гаметофіту *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. на територіях підземної виплавки сірки, відвалів вугільних шахт і колишніх торфокар'єрів (Львівська область). *Біологічні дослідження – 2016, мат-ли VII всеукраїн. наук.-практ. конф., Житомир, 10–11 березня 2016 р.*: 136–138.

Соханьчак Р.Р., Бешлей С.В. (2017). Зміни фітомаси та проективного покриття моху *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. на територіях гірничодобувних підприємств Львівщини. *Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку та інших природоохоронних територій: мат-ли XIII наук. конф., Шацьк, 7–10 вересня 2017 р.*: 104–105.

Соханьчак Р.Р., Бешлей С.В., Карпінець Л.І. (2020). Зміна бріофітних угруповань за участю адвентивного моху *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. на техногенно порушених територіях Львівської області. *Проблеми уникнення втрат біорізноманіття Українських Карпат, мат-ли міжн. наук. конф., присвяченої 100-річчю від дня народження професора Костянтина Малиновського, Львів, 14–15 травня 2020 р.*: 115–117.

Соханьчак Р.Р., Лобачевська О.В. (2018). Еколого-морфологічні та репродуктивні особливості адвентивного моху *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. на девастованих територіях Львівської області. *Рослинний світ у Червоній книзі України: впровадження Глобальної стратегії збереження рослин, мат-ли V міжн. конф., Херсон, 25–28 червня 2018 р.*: 129–132.

Соханьчак Р.Р., Лобачевська О.В., Кияк Н.Я. (2015). Фізіологічна адаптація мохів до впливу абіотичних та техногенних чинників антропогенно трансформованого середовища. *Наукові основи збереження біотичної різноманітності*, **6** (13, 1): 325–338.

Ходосовцев О.Є., Мойсієнко І.І., Бойко М.Ф., Кунц Б., Загороднюк Н.В., Дармостук В.В., Захарова М.Я. Клименко В.М., Дайнеко П.М., Малюга Н.Г. (2019). Старовинні забуті парки Херсонщини. Херсон: Видавничий Дім «Гельветика». 300 с.

Хоркавців Я.Д., Лобачевська О.В., Кияк Н.Я. (2016). Участь епігенетичної регуляції у гравітропізмі апікальних клітин мохів. *16-а україн. конф. з космічних досліджень, тези доп. конф., Одеса, 22–27 серпня 2016 р.*: 71.

Хоркавців Я.Д., Лобачевська О.В., Кияк Н.Я. (2018). Гравітропізми як прояв екологічної та репродуктивної пластичності мохів. *18-а україн. конф., з космічних досліджень: тези доп. конф., Київ, 18–20 вересня 2018 р.*: 84.

Хоркавців Я.Д., Лобачевська О.В., Кияк Н.Я., Кіт Н.А. (2016). Модифікація репродуктивного розвитку мохів під впливом гравітації. *16-а україн. конф. з космічних досліджень: тези доп. конф., Одеса, 22–27 серпня 2016 р.*: 70.

Хоркавців Я.Д., Лобачевська О.В., Кияк Н.Я., Кіт Н.А. (2017). Гравітація як адаптивний фактор морфогенезу мохів. *Мат-ли XIV з'їзду Україн. ботан. т-ва, Київ, 25–26 квітня 2017 р.*: 99.

Хоркавців Я.Д., Лобачевська О.В., Кияк Н.Я., Кіт Н.А. (2017). Порушення 5-азацитидином компетенції клітин протонеми *Ceratodon purpureus* Brid. до гравііндукції. *17-а україн. конф. з космічних досліджень, тези доп. конф., Одеса, 21–25 серпня 2017 р.*: 68.

Чусова О.О., Барсуков О.О. *(*2018). Нові відомості про сфагнові болота-блюдця на південній межі поширення. *Актуальні проблеми ботаніки та екології*: *мат-ли міжн. конф. молодих учених, Кирилівка, 3–4 вересня 2018 р.*. Київ: 57.

Щербаченко О.І. (2018). Адаптивні зміни фотосинтетичної активності та вмісту водорозчинних вуглеводів у мохів за різних умов температурного і водного режимів техногенного субстрату відвалу фосфогіпсу. *Рослини та урбанізація: мат-ли сьомої міжн. наук.-практ. конф., Дніпро, 3 березня 2018 р.*: 75–76.

Щербаченко О.І. (2020). Адаптивні реакції бріофітів та їх вплив на мікрокліматичні умови едафотопу відвалу фосфогіпсу *Проблеми уникнення втрат*

біорізноманіття Українських Карпат, мат-ли міжн. наук. конф., присвяченої 100-річчю від дня народження професора Костянтина Малиновського, Львів, 14–15 травня 2020 р.: 121–123.

ЩЕРБАЧЕНКО О.І. (2020). Аналіз адаптивних змін мохів залежно від температурного і водного режиму місцевиростань на відвалі фосфогіпсу Новороздільського ДГХП «Сірка». *Рослини та урбанізація: мат-ли дев'ятої міжн. наук.-практ. конф., Дніпро, 5 березня 2020 р.*: 95–97.

ЩЕРБАЧЕНКО О.І., РАБИК І.В. (2016). Залежність інтенсивності фотосинтезу мохів від рівня оводненості пагонів на території підземної виплавки сірки Немирівського родовища. *Рослини та урбанізація: матли V міжн. наук.-практ. конф., Дніпропетровськ, 16–17 лютого 2016 р.*: 94–95.

ЩЕРБАЧЕНКО О.І., РАБИК І.В. (2018). Морфо-фізіологічні особливості мохів відвалу фосфогіпсу Новороздільського ДГХП "Сірка" за різних умов температурного і водного режимів техногенного субстрату. *Значення та перспективи стаціонарних досліджень для вивчення і збереження біорізноманіття: мат-ли міжн. наук. конф., Львів, 27–30 вересня, 2018 р.*: 56–58.

ЩЕРБАЧЕНКО О.І., РАБИК І.В. (2019). Оцінка адаптивних змін інтенсивності пероксидного окиснення ліпідів та активності ліпоксигенази мохів на території відвалу фосфогіпсу та звалища гудронів Роздільського ДГХП "Сірка". *Рослини та урбанізація: мат-ли восьмої міжн. наук.-практ. конф., Дніпро, 5 березня 2019 р.*: 88–90.

ЩЕРБАЧЕНКО О.І., РАБИК І.В., ДАНИЛКІВ І.С. (2017). Морфо-фізіологічні пристосування мохоподібних до змін інтенсивності освітлення, вологості та pH техногенного субстрату відвалу фосфогіпсу Новороздільського ДГХП "Сірка". *Мат-ли XIV з'їзду Україн. ботан. т-ва, Київ, 25–26 квітня 2017 р.*: 100.

BOIKO M.F., VIRCHENKO V.M., LOBACHEVS'KA O.V. (2017). Recent literature of bryophytes in Ukraine (2011–2015). *Chornomors'k. bot. z.*, **13** (3): 345–361.

DRACH YURA, MAMCHUR ZVENYSVALA (2020). Bryophytes of the upper reaches of the Western Bug River (Lviv Region, Ukraine). *Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis, Studia Naturae*, **5**: 7–24. doi: 24917/25438832.5.1

ELLIS L.T., ALEFFI M., ALEGRO A., SEGOTA V., ASTHANA A.K., GUPTA R., SINGH V.J., BAKALIN V.A., BEDNAREK-OCHYRA H., CYKOWSKA-MARZENCKA B., BENITEZ A., BOROVICHEV E.A.,VILNET A.A., KONSTANTINOVA N.A., BUCK W.R., CACCIATORO C., SÉRGIO C., CSIKY J., DEME J., KOVÁCS D., DAMSHOLT K., ENROTH J., ERZBERGER P., FEDOSOV V.E., FUERTES E., GRADSTEIN S.R., GREMMEN N.J.M, HALLINGBÄCK T., JUKONIENĖ I., KIEBACHER T., LARRAÍN J., LEBOUVIER M., LÜTH M., MAMONTOV YU S., POTEMKIN A.D., NEMETH CS.,NIEUWKOOP J.A.W, NOBIS M., WĘGRZYN M., WIETRZYK P., OSORIO F., PARNIKOZA I., VIRCHENKO V.M., PERALTA D.F., CARMO D.M., PLÁŠEK V., SKOUPÁ Z., POPONESSI S.,VENANZONI R., PUCHE F., PURGER D., REEB C., RIOS R., RODRIGUEZ-QUIEL E., ARROCHA C., SABOVLJEVIĆ M.S., NIKOLIĆ N., SABOVLJEVIĆ A.D.,DOS SANTOS E.L., SEGARRA-MORAGUES J.G., ŞTEFĂNUŢ S., STONČIUS D. (2016). New national and regional bryophyte records, 48. *Journal of Bryology*, **38** (3): 235–259.

ELLIS L. T., AGCAGIL E., KIRMACI M., ALEFFI M., BAKALIN V.A., BEDNAREK-OCHYRA H., CYKOWSKA-MARZENCKA B., STRYJAK-BOGACKA M., BOJACA G.F.P., FANTACELLE L.B., ARAÚJO C.A.T., MACIEL-SILVA A.S., BRUNO SILVA J., CALLEJA J.A., CANO M.J., CASTILLO DIAZ J., GABRIEL R., DIAS DOS SANTOS N., ENROTH J., ERZBERGER P., GARILLETI R., HÁJEK M., HEDENÄS L., HERAS P.,

INFANTE M., KIEBACHER T., KOCZUR A., KRAWCZYK R., KUČERA J., LEBOUVIER M., LÜTH M., MAZIMPAKA V., VIGALONDO B., LARA F., NAGY J., NÉMETH CS., KOVÁCS A., NOBIS M., WĘGRZYN M., WIETRZYK P., NORHAZRINA N., VANDERPOORTEN A., NOWAK A., POPONESSI S., GIGANTE D., VENANZONI R., PLÁŠEK V., RANGEL S., GERMANO, SCHÄFER-VERWIMP A.,, SÉRGIO C., CLARO D., GARCIA C.A., SHIRZADIAN S., AKHOONDI S., DARZIKOLAEI, STEBEL A., SULEIMAN M., YONG K.-T., VIRCHENKO V.M., VONČINA G., YOON Y.-J., CHOI H.-G. & KIM J.H. (2016). New national and regional bryophyte records, 49. *Journal of bryology*, **38** (4): 327–347.

ELLIS L.T., ALEFFI M., BEDNAREK-OCHYRA H., BAKALIN V.A., BOIKO M., CALLEJA J.A., FEDOSOV V.E., IGNATOV M.S., IGNATOVA E.A., GARILLETI R., HALLINGBÄCK T., LÖNNELL N.,HODGETTS N., KIEBACHER T., LARRAÍN J., LEBOUVIER M., LÜTH M., MAZIMPAKA V., VIGALONDO B., LARA F., NATCHEVA R., NOBIS M., NOWAK A., ORGAZ J.D., GUERRA J., PANTOVIĆ J., NIKOLIĆ N., SABOVLJEVIĆ M.S., SABOVLJEVIĆ A.D., PISARENKO O.YU, PLÁŠEK V., SKOUPÁ Z., POPONESSI S., PRIVITERA M., PUGLISI M., SKUDNIK M., WANG Q.H. (2017). New national and regional bryophyte records, 51. *Journal of Bryology*, **39** (2): 177–190.

ELLIS L.T., AFONINA O.M., ANDRIAMIARISOA R.L., BEDNAREK-OCHYRA H., CYKOWSKA-MARZENCKA B., STRYJAK-BOGACKA M., BELL N.E., BOIKO M., CALLAGHAN D.A., CAMPISI P., DIA MARINO M.L., PROVENZANO F., ECKSTEIN J., ENROTH J., ERZBERGER P., GZER T.E.M., GARGANO M.L., GINZBURG E., GÓRSKI P., GRADSTEIN S.R., REEB C., HANNOIRE C., INFANTE M., JUKONIENĖ I., KUSHNEVSKAYA E.V., LEBOUVIER M., NAGY J., OPMANIS A., PLÁŠEK V., SKOUPÁ Z., SABOVLJEVIĆ M.S., SABOVLJEVIĆ A.D., SHEVOCK J.R., SINGH D.K., MAJUMDAR S., SKUDNIK M., USELIENĖ A., VENTURELLA G., WĘGRZYN M., WIETRZYK P., YOON Y.-J., KIM J.H., YÜCEL E. (2017). New national and regional bryophyte records, 53. *Journal of Bryology*, **39** (4): 368–387.

ELLIS L.T., AFONINA O.M., ANDRIAMIARISOA R.L., ASTHANA G., BHARTI R., AYMERICH P., BAMBE B., BOIKO M., BRUGUÉS M., RUIZ E., SÁEZ L., CANO M.J., ROS R., CˇIHAL L.,DEME J., CSIKY J., DIHORU G., DŘEVOJAN P., EZER T., FEDOSOV V.E., IGNATOVA E.A., SEREGIN A.P., GARCIA C.A., MARTINS A., SÉRGIO C., SIM-SIM M., RODRIGUES A.S.B,GRADSTEIN S.R., REEB C., IRMAH A., SULEIMAN M., KOPONEN T., KUČERA J., LEBOUVIER M., LI QUN Y., LONG D.G., MAKSIMOV A.I., MAKSIMOVA T.A., MUÑOZ J., NOBIS M., NOWAK A., OCHYRA R., O'LEARY S.V., OSORIO F., PISARENKO O.YU, PLÁŠEK V., SKOUPÁ Z., SCHÄFER-VERWIMP A., SCHNYDER N., SHEVOCK J.R., ŞTEFĂNUŢ S., SULAYMAN M., B-Y SUN, PARK S.J., TUBANOVA D.YA, VÁNĂ J., WOLSKI G.J., YAO K.-Y, YOON Y.-J, YÜCEL E. (2018). New national and regional bryophyte records, 56. *Journal of Bryology*, **40** (3): 271–296.

ELLIS L.T., ALEFFI M., ASTHANA G., BHAGAT C., BAKALIN V.A., BARÁTH K., BECKER R., BEDNAREK-OCHYRA H., BOIKO M., BRITO M.R., PIMENTEL C., BRUGUÉS M., SÁEZ L., DŘEVOJAN P., ENROTH J., ERZBERGER P., FEDOSOV V.E., FONTINHA S., FUERTES LASALA E., GABRIEL R., GALLEGO M., GRADSTEIN S.R., HOMM TH, HUGONNOT V., IVCHENKO T.G., KLIMOVA K.G., KUČERA J., LAMKOWSKI P., LAPSHINA E.D., LEBOUVIER M., LÓPEZ GONZÁLEZ A.L., MA W.Z., MANOLAKI P., MONTEIRO J., VIEIRA C., PORTELA A.P., SIM-SIM M., MAKSIMOV A.I., NORHAZRINA N., SYAZWANA N., ASYIFAA S., POPONESSI S., VENANZONI R., GIGANTE D., PROSSER F., POTEMKIN A.D., KOTKOVA V.M., SABOVLJEVIĆ M.S., SABOVLJEVIĆ A.D.,SCHÄFER-VERWIMP A., SÉRGIO C., GARCIA C., SHEVOCK J.R., STEBEL A., DROBNIK J., VONČINA G., WEI Y.M. (2018). New national and regional bryophyte records, 57. *Journal of Bryology*, **40** (4): 399–419.

ELLIS L.T., ALEFFI M., BĄCZKIEWICZ A., BUCZKOWSKA K., BAMBE B., BOIKO M., ZAGORODNIUK N., Brusa G., BURGHARDT M., CALLEJA J.A., MAZIMPAKA V., LARA F., FEDOSOV V.E.,GREMMEN N.J.M., HOMM T., HUGONNOT V., IGNATOVA E.A., KLAMA H., KUČERA J., VICHEROVÁ E., LAMKOWSKI P., LAPSHINA E.D., MAKSIMOV A.I., MAKSIMOVA T.A., OCHYRA R., PLÁŠEK V., PLESKACH L.YA, POPONESSI S., VENANZONI R., POSPELOV I.N., POTEMKIN A.D., KHOLOD S.S., SÁEZ L., SKUCHAS Yu.V., SPITALE D., SRIVASTAVA P., OMAR I., ASTHANA A.K., ŞTEFĂNUŢ S., TORZEWSKI K., VIRCHENKO V.M., WIERZGOŃ M., WOLSKI G.J. (2019). New national and regional bryophyte records, 60. *Journal of Bryology*, **41** (3): 285–299.

ELLIS L.T., AFONINA O.M., CZERNYADJEVA I.V., KONOREVA L.A., POTEMKIN A.D., KOTKOVA V.M., ALATAS M., BLOM H.H., BOIKO M., CABRAL R.A., JIMENEZ S., DAGNINO D., TURCATO C., MINUTO L., ERZBERGER P., EZER T., GALANINA O.V., HODGETTS N., IGNATOV M.S., IGNATOVA E.A., KAZANOVSKY S.G., KIEBACHER T., KÖCKINGER H., KOROLKOVA E.O., LARRAÍN J., MAKSIMOV A.I., MAITY D., MARTINS A., MONTEIRO F., CATARINO L., MEDINA R., NOBIS M., NOWAK A., OCHYRA R., IVANETS V., PLÁŠEK V., PHILIPPE M., SAHA P., SHKURKO A.V., STEFANUT S., SUÁREZ G.M., UYGUR A., ERKUL K., WIERZGON M., GRAULICH A. (2020). New national and regional bryophyte records, 63. *Journal of Bryology*, **42** (3): 281–296.

FINIUK N., BUZIASHVILI A., BURLAKA O., ZAICHENKO A., MITINA N., MIAGKOTA O., LOBACHEVSKA O., STOIKA R., BLUME YA., YEMETS A. (2017). Investigation of novel oligoelectrolyte polymer carriers for their capacity of DNA delivery into plant cells. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, **131**: 27–39.

GAPON YU.V. (2016). The list of bryophytes of Poltava city and its surroundings. *Біологія та екологія*, **2** (1): 40–51.

GAPON YU.V., GAPON S.V. (2020). Moosflora of city of Pryluky (Chernihiv region, Ukraine) and her feature. *SWorld Journal*, **4** (2): 83–86.

GAPON YU.V., GAPON S.V. (2020). New for science syntaxa of moss vegetation of urboecosystems of Left Bank of Dnieper (Ukraine). *Modern engineering and innovative technologies*, **13** (2): 35–41.

KUDLAEV R., MASHTALER O. (2018). Research of bioecological structure of mosses in Vinnytsia (Ukraine*). 2-nd International Conference «Smart Bio», 3–5 May 2018, Kaunas, Lithuania:* 297–298.

KYYAK N. YA., BAIK O.L. (2016). Role of the bryophyte cover in accumulation of organic carbon and biogenic elements in technogenic substrate on the territory of sulfur deposit. *Studia Biologica*, **10** (3): 48–55.

KYYAK N.YA., KYYAK V.H. (2019). Mechanisms of maintenance of cytoplasmic osmotic homeostasis in bryophytes cells under salinity stress. *Studia Biologia*, **13** (2): 55–66.

KYYAK N.Y., LOBACHEVSKA O.V., RABYK I. V., KYYAK V. H. (2020). Role of the bryophytes in substrate revitalization on the post-technogenic salinized territory. *Biosystem Diversity*, **28** (4): 419–425.

LESIV M.S., POLISHCHUK A.I., ANTONYAK H. L. (2018). Aquatic macrophytes: ecological features and functions. *Studia Biologica*, **14** (2): 79–94. https://doi.org/10.30970/sbi.1402.619

LOBACHEVSKA O.V., KHORKAVTSIV YA.D., KYYAK N.YA., KORDYUM E.L. (2018). Adaptive role of gravidependent morphological variability in mosses. *34th Annual Meeting of the American Society for gravitational Space Research: Abstracts, MD USA, Bethesda, October-November, 2018*: 148–152.

LOBACHEVSKA O., KHORKAVTSIV YA., KYYAK N., KORDYUM E., MATVEEVA N. (2019). Gravitropism provides an adaptation of mosses to Antarctica condition. *IX Internat. Antarctic Conf. Dedicated to the 60th anniversary of the signing of the Antarctic Treaty in the name of peace and development of international cooperation: Book of Abstracts, Kyiv, May 14–16, 2019*: 219–221.

MAMCHUR Z., DRACH Y., ANTONYAK H. (2020). Ecological features and synanthropization of bryoflora in the Pohulyanka forest park (Lviv city, Ukraine). *Contribuţii Botanice*, **55**: 83–95. doi: 10.24193/Contrib.Bot.55.5

MAMCHUR Z., DRACH YU., DANYLKIV I. (2018). Bryoflora of the "Pohulyanka" forest park (Lviv city). I. Changes in taxonomic composition under antropogenic transformation. *Biol. Stud.*, **12**(1): 99–112. doi: 10.30970/sbi.1201.542

MAMCHUR Z., DRACH YU., PRYTULA S. (2019). *Sphagnum mosses* of the Male Polissya (Lviv region). *Visnyk of the Lviv University. Series Biology*, **82**: 110–120. http://dx.doi.org/10.30970/vlubs.2020.82.09

MASHTALER O.V. (2018). Actuality of methods of active and passive brioindication in the system of biomonitoring. *2ND International Conference «Smart Bio», Kunas, Lithuania, 3-5 May 2018:* 297–298.

MASHTALER O.V., KUDLAIEV R.Yu. (2017). Bryophyta research of urbanized environment in Vinnytsya. *II All-Ukrainian Inter-Un iversity Scientific Conference for Bachelor, Master, Graduate Students and Young Researchers 'Topical issues of humanities, technical and natural sciences. Vinnytsya:* 209–212.

ONYSHCHENKO V.A., VIRCHENKO V.M. (2020). Epiphytic and epixylic bryophyte communities of Holosiivskyi National Nature Park. *Ukr. Bot. J.*, **77** (1): 23–33.

PLESKACH L., VIRCHENKO V. (2020). Epiphytic bryophytes of the State Dendrological Park "Olexandria" of the NAS of Ukraine. *Plant Introduction*, **87/88**: 108–114.

POLISHCHUK A.I., ANTONYAK H. L. (2019). Accumulation of heavy metals in gametophytes of the epilithic mosses. *Studia Biologica*, **13** (2): 21–28.

RABYK I.V., LOBACHEVSKA O.V. KYYAK N.Y., SHCHERBACHENKO O.I. (2018). Bryophytes on the devastated territories of sulphur deposits and their role in restoration of dump substrate. *Biosystems Diversity*, **26** (4): 339–353. doi: 10.15421/011850.

Boiko M., Gapon S., Lobachevska O., Mamchur Z., Virchenko V.

© Boiko M.[1], Gapon S.[2], Lobachevska O.[3], Mamchur Z.[4], Virchenko V.[5]

[1] Kherson State University, 27, University St., Kherson, 73003, Ukraine
[2]Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University, Ostrohrads'koho St, 2, Poltava, 36003, Ukraine
[3] Institute of Ecology of the Carpathians, National Academy of Sciences of Ukraine, Kozelnytska Str. 4, 79026, Lviv, Ukraine
[4] Ivan Franko National University of Lviv, 1, Universytetska str., Lviv, 79000, Ukraine
[5] M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine, Tereshchenkivska St., 2, Kyiv, 01024 Ukraine
e-mail: mikhailb@i.ua
doi: 10.32999/ksu1990-553X/2021-17-2-6

Ювілеї

Ігору Семеновичу Данилківу – 80!

31 березня 2021 року виповнилося 80 років від дня народження відомого українського бріолога, ботаніка, кандидата біологічних наук, старшого наукового співробітника Ігора Семеновича Данилківа.

Ігор Семенович Данилків народився в с. Конюшки Рогатинського району Івано-Франківської області в селянській родині. Після навчання у Конюшківській середній школі (1948–1958 роки) два роки працював у колгоспі. У 1960 році вступив на біологічний факультет Львівського державного університету імені Івана Франка, після закінчення якого йому присвоєно кваліфікацію: Біологія. Мікробіологія. Вчитель біології та хімії. Від 1965 до 1968 років за направленням працював вчителем біології та хімії Любінської середньої школи Яворівського району Львівської області. Протягом 1969–1971 років працював інженером проблемної радіобіологічної лабораторії біологічного факультету Львівського державного університету імені Івана Франка. В Академії наук України почав працювати від 1971 року: спочатку інженером, а від 1977 року – молодшим науковим співробітником відділу експериментальної морфології рослин Львівського відділення Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного АН УРСР.

Навчаючись у заочній аспірантурі під керівництвом члена-кореспондента АН УРСР, професора Андрія Созонтовича Лазаренка, І.С. Данилків виконав та успішно захистив у 1978 році кандидатську дисертацію на тему “Каріологічні дослідження листяних мохів Радянської Прибалтики”. Детальні дослідження систематики та каріології мохів на території Калінінградської області, Литви, Латвії та Естонії дали можливість встановити участь поліплоїдних і анеуплоїдних рас у процесах видоутворення, у структурі морфологічних видів, визначити особливості їх географічного поширення та адаптаційної здатності мохів різного рівня плоїдності.

У 1983 році І.С. Данилківа затвердили на посаді старшого наукового співробітника відділу екоморфогенезу рослин, на якій працював в Інституті екології Карпат НАН України до виходу на пенсію в 2015 році.

Протягом десяти років він ґрунтовно проаналізував та узагальнив результати каріологічних досліджень. Для з’ясування морфологічної та екологічної характеристики, географічного поширення та визначення реальних співвідношень внутрішньовидових хромосомних рас здійснив широкомасштабні каріологічні аналізи цитотипів мохів України, Білорусії, Таджикистану, Казахстану, Вірменії та Грузії. Під керівництвом І.С. Данилківа співробітниками відділу проаналізовано поширення хромосомних рас видів листяних мохів по всьому їх ареалу на території колишнього Радянського Союзу, зокрема для *Atrichum undulatum, Funaria hygrometrica*. Він уперше виявив, що Карпати є рефугіумом багатьох реліктових анцестральних та низькоплоїдних хромосомних рас мохоподібних. Морфо-фізіологічні та біохімічні дослідження стерильної лабораторної культури мохів дали можливість визначити генетичну дивергенцію популяцій внутрішньовидових рас різного рівня плоїдності *Pottia lanceolata* n=13, 26, *Tortula subulata* n=12, 24, 48 та *Amblystegium serpens* n=10, 20,

40. На основі узагальнення багатого досвіду систематичних досліджень І.С. Данилків визначив внутрішньовидову морфологічну дивергенцію видів роду *Rhizomnium*, зумовлену різними умовами місцевиростання, характером зв'язків диференціації і морфогенетичних процесів в онтогенезі.

Ігор Семенович завжди любив бріологічні мандрівки, часто організовував тривалі подорожі для збору матеріалу для запланованих досліджень. Згодом до нього, передусім, з пізнавального інтересу, для творчої наснаги і гарного настрою долучалися всі співробітники відділу, які переважно вивчали мохи лише в чашках Петрі. Це стало запорукою успішного поєднання співробітниками відділу унікальних досліджень в полі та контрольованих умовах лабораторії. Завдяки експедиційним виїздам значно збільшилися колекції систематичного та каріологічного бріологічного гербарію, створеного у відділі з ініціативи А.С. Лазаренка. Окрім інвентаризації мохоподібних Карпатського біосферного заповідника, Міжнародного біосферного заповідника "Східні Карпати", Яворівського національного природного парку, природного заповідника "Медобори" та НПП "Північне Поділля", Ігор Семенович протягом 30 років детально досліджував видове різноманіття мохоподібних Українського Розточчя. Не менш важливими для І.С. Данилківа були і питання еколого-ценотичного аналізу бріофлори регіону, визначення структури мохових угруповань, закономірностей формування та взаємозв'язків їх компонентів. Для вченого важливо було створити ефективну систему моніторингу стану екосистем, спрямовану на збереження та відтворення біорізноманіття ландшафтів регіону. Особливу увагу приділяв участі мохоподібних у сукцесії рослинності на техногенного змінених територіях сірчаного видобутку залежно від екологічних умов та тенденцій антропогенної трансформації.

Ігор Семенович надзвичайно ерудований, грамотний та цікавий співрозмовник, глибокий знавець своєї справи, користується високим авторитетом серед колег, співробітників та наукової молоді Інституту.

І.С. Данилків зі співробітниками відділу екоморфогенезу рослин: справа – Баїк О.Л., Кіт Н.А., Щербаченко О.І.; зліва – Лобачевська О.В., Кияк Н.Я., Соханьчак Р.Р., Рабик І.В., Мельник І.В., Хоркавців Я.Д. (2011 р.)

Нині ювіляр сповнений життєвою енергією і новими творчими задумами. Колеги, друзі та учні сердечно, з усією любов'ю вітають Ігора Семеновича Данилківа.

Нехай Ваше серце зігрівають дні наповнені здоров'ям, незгасаючою силою та невичерпною наснагою, приємними клопотами, прекрасним самопочуттям і оптимістичним настроєм. Бажаємо зберегти свою активну життєву позицію і творчий запал. Міцної віри і світлої надії на довгі та щасливі роки!

Лобачевська О.В., Рабик І.В., Кияк Н.Я., Хоркавців Я.Д.

© Lobachevska O.V., Rabyk I.V., Kiyak N.Ya., Khorkavtsiv Ya.D.
Institute of Ecology of the Carpathians, NASU, Kozelnytska Str. 4, 79026, Lviv, Ukraine
e-mail: ecomorphogenesis@gmail.com
doi: 10.32999/ksu1990-553X/2021-17-2-7

ISSN 1990–553X
e–ISSN 2308–9628

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЧОРНОМОРСЬКИЙ БОТАНІЧНИЙ ЖУРНАЛ

Науковий журнал

Том 17

№ 2

2021

Автори несуть відповідальність за зміст статей, достовірність отриманих результатів та їх відповідність до норм чинного законодавства, моралі та етики.
Позиція редколегії може не збігатися з думками авторів статей.
Видання було здійснено за кошти шведсько–українського проекту
«Як був переможений Схід: на шляху до екологічної історії Євразійських степів»
(2013–2018 рр.)

Authors are responsible for the articles' content, the reliability of the results and their compliance with the current legislation, morality and ethics.
The position of the Editorial Board may not coincide with the authors' views.
Print were sponsored by Swedish–Ukrainian project «How the East was Won:
Towards an environmental history of the Eurasian Steppe» (2013–2018).

Технічний редактор Фоменко С.А.

Контент–менеджер Клименко В.М.

Підписано до друку 30.09.2021.
Формат 60×84/8. Папір офсетний. Друк цифровий. Гарнітура Times New Roman.
Умовн. друк. арк.10,58. Наклад 110. Зам. №

Видавець і виготовлювач
Херсонський державний університет.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ХС № 69 від 10 грудня 2010 р.
73000, Україна, м. Херсон, вул. Університетська, 27. Тел. (0552) 32–67–95.