

ISSN 1990–553X
e–ISSN 2308–9628

Міністерство освіти і науки України
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Kherson State University

ЧОРНОМОРСЬКИЙ БОТАНІЧНИЙ ЖУРНАЛ

№ 1
Том 16 • 2020

Chornomorski
Botanical
Journal

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, фітогеології, охорони рослинного світу, інтродукції рослин. Статті та короткі повідомлення про результати наукових досліджень, а також матеріали про події наукового життя публікуються у відповідних розділах. – Херсон: ХДУ, 2020. – 96 с.

“Чорноморський ботанічний журнал” індексується в наукометричних базах:
Index Copernicus, Україніка Наукова, Google Scholar, Ulrich’s Periodicals Directory, CrossRef

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ (EDITORIAL BOARD):

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

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 30.03.2020 № 6.

Друкується за постановою редакційної колегії журналу

© Херсонський державний університет, 2020
ХЕРСОН 2020 KHERSON

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**ЧОРНОМОРСЬКИЙ
БОТАНІЧНИЙ ЖУРНАЛ Том 16 • № 1 • 2020**
CHORNOMORSKI BOTANICAL JOURNAL 2020

Volume 16•№1

НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ · ЗАСНОВАНО 2005 р. · ХЕРСОН

ЗМІСТ

Теоретичні та прикладні питання

- Мойсієнко І.І., Дайнеко П.М., Суднік-Войциковська Б., Дембіч І., Захватович М., Захарова М.Я. Конспект флори городищ Нижнього Придніпров'я 6
- Соломаха І.В., Шевчик В.Л. Синтаксономія полезахисних лісових смуг Середнього Придніпров'я..... 40
- Федорончук М.М., Клімович Н.Б. Участь видів роду *Epilobium* (Onagraceae) у біотопах України 55
- Жиляєв Г.Г., Гіссовскій В.Б. Механізми саморегуляції розвитку природних популяцій *Нотогуне alpina* (L.) Cass. (Asteraceae) в Карпатах 62

Ліхенологія

- Ходосовцев О.Є., Дармостук В.В. Лишайники та ліхенофільні гриби острова Хортиця (Україна). 74

Конференції

- Мойсієнко І.І. 62-й щорічний симпозіум Міжнародної асоціації науки про рослини (IAVS), Бремен, Німеччина 81

Втрати науки

- Дубина Д.В., Бойко М.Ф., Дідух Я.П., Блюм О.Б., Дзюба Т.П., Куземко А.А., Мойсієнко І.І., Устименко П.М., Ходосовцев О.Є. Юрій Романович Шеляг-Сосонко – видатний представник наукової еліти, фундатор української геоботанічної науки (10.01.1933 – 13.12.2019) 89

СОДЕРЖАНИЕ

Теоретические и прикладные вопросы

<i>Мойсиенко И.И., Дайнеко П.М., Судник-Войциковская Б., Дембич И., Захватович М., Захарова М.Я.</i> Конспект флоры городищ Нижнего Приднепровья.....	6
<i>Соломаха И.В., Шевчик В.Л.</i> Синтаксономия полезационных лесных полос Среднего Приднепровья.....	40
<i>Федорончук Н.М., Климович Н.Б.</i> Участие видов рода <i>Epilobium</i> (Onagraceae) в биотопах Украины	55
<i>Жиляев Г.Г., Гиссовский В.Б.</i> Механизмы саморегуляции развития природных популяций <i>Нотогуне alpina</i> (L.) Cass. (Asteraceae) в Карпатах.....	62

Лихенология

<i>Ходосовцев А.Е., Дармостук В.В.</i> Лишайники и лишенофильные грибы острова Хортица (Украина).....	74
---	----

Конференции

<i>Мойсиенко И.И.</i> 62-й ежегодный симпозиум Международной ассоциации науки о растительности (IAVS), Бремен, Германия.....	81
--	----

Потери науки

<i>Дубина Д.В., Бойко М.Ф., Дидух Я.П., Блюм О.Б., Дзюба Т.П., Куземко А.А., Мойсиенко И.И., Устименко П.М., Ходосовцев А.Е.</i> Юрий Романович Шеляг-Сосонко – выдающийся представитель научной элиты, основатель украинского геоботанической науки (10.01.1933 – 13.12.2019)	89
--	----

CONTENTS

Theoretical and Applied Problems

- Moysiienko I.I., Dayneko P.M., Sudnik-Wójcikowska B., Dembicz I., Zachwatowicz M., Zakharova M.Ya.* Conspectus of old settlements flora of the Lower Dnipro..... 6
- Solomakha I.V., Shevchyk V.L.* Syntaxonomy of Middle Dnieper windbreak forest strips 40
- Fedoronchuk M.M., Klimovych N.B.* Participation of species of the genus *Epilobium* (Onagraceae) in the biotopes of Ukraine 55
- Zhilyaev G.G., Gisovskiy V.B.* Mechanisms of self-regulation of the development of natural populations of *Homogyne alpina* (L.) Cass. (Asteraceae) in the Carpathians..... 62

Lichenology

- Khodosovtsev A.Ye., Darmostuk V.V.* Lichens and lichenicolous fungi of Khortytsia Island (Ukraine)..... 74

Conferences

- Moysiienko I.I. Kuzemko A.A.* 62-nd Annual Symposium of the International Association for Vegetation Science (IAVS), Bremen, Germany 81

The loss of science

- Dubyna D.V., Boiko M.F., Didukh Ya.P., Blum O.B., Dzuba T.P., Kuzemko A.A., Moysiienko I.I., Ustymenko P.M., Khodosovtsev A.Ye.* Yuriy Shelyag-Sosonko is a prominent representative of the scientific elite, the founder of Ukrainian geobotanical science (01/10/1933 – 12/13/2019) 89

Conspectus of old settlements flora of the Lower Dnipro

IVAN IVANOVYCH MOYSIYENKO
POLINA MYKHAILOVNA DAYNEKO
BARBARA SUDNIK-WÓJCIKOWSKA
IWONA DEMBICZ
MARIA ZACHWATOWICZ
MARINA YAROSLAVIVNA ZAKHAROVA

MOYSIYENKO I.I., DAYNEKO P.M., SUDNIK-WÓJCIKOWSKA B., DEMBICZ I., ZACHWATOWICZ M., ZAKHAROVA M.YA. (2020). **Conspectus of old settlements flora of the Lower Dnipro**. *Chornomors'k. bot. z.*, **16** (1): 6–39. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2020-16-1-1

During the past centuries high level of agricultural production resulted in a significant decrease steppe vegetation. In transformed landscapes South Ukraine cultural monuments such as old settlements can have the potential for biodiversity conservation. During the last decade (2010–2019) the flora of 18 earthworks of the Lower Dnipro ancient settlements with varied area from 1.1 to 18.7 ha was investigated. All settlements located on the steep bank of the Dnipro River on both sides (Kherson and Mykolayiv Regions), mainly between two closely spaced ravines or «balkas». The river terrace and ravines provided a natural protection for the settlements on three sides, and on the another side they were protected by artificial moat and shaft. The Dnipro was acknowledged as playing a key role in specific location of the earthworks as a leading waterway for trade and economic structure formation in the classical and Hellenistic periods. A list of the flora of vascular plants includes 526 species which belongs to 279 genera, 74 families, 3 classes and 2 divisions. Total species richness ranged from 125 to 290 (178 species per archeological site in average). An appreciable number of native plants indicate a high level of preservation of the objects. The contribution of native species in old settlements varied much from 62.1% (Liubymivske) to 81.1% (Velyke Tiagynske). The contribution of native species to the alien species is 3:1. Beside this, in the study area, we identified 30 species of protected vascular plants, of which 10 plant species are included in the Red Data Book of Ukraine (*Astragalus borysthenticus*, *A. dasyanthus*, *Elytrigia stipifolia*, *Gymnospermium odessanum*, *Stipa capillata*, *S. lessingiana*, *S. pulcherrima*, *S. ucrainica*, *Tulipa biebersteiniana*, *T. gesneriana*) and 20 plant species are included in the Red List of Kherson Province: *Amygdalus nana*, *Bellevalia sarmatica*, *Bromopsis heterophylla*, *Dianthus andrzejowskianus*, *Ephedra distachya*, *Ferula capsica*, *Fraxinus excelsior*, *Hyacinthella leucophaea*, *Jurinea salicifolia*, *J. stochadifolia*, *Limonium platyphyllum*, *Linaria macroura*, *Linum czernjajevii*, *Prangos odontalgica*, *Quercus robur*, *Silene supina*, *Valeriana stolonifera*, *Veronica capsellcarpa*, *Vinca herbacea*, *Vitis sylvestris*.

Keywords: vascular plants, rare communities, steppe, conservation of nature, Kherson region

МОЙСІЄНКО І.І., ДАЙНЕКО П.М., СУДНИК-ВОЙЦИКОВСЬКА Б., ДЕМБІЧ І., ЗАХВАТОВИЧ М., ЗАХАРОВА М.Я. (2020). **Конспект флори городищ Нижнього Придніпров'я**. *Чорноморськ. бот. ж.*, **16** (1): 6–39. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2020-16-1-1



© ¹Moysiienko I.I., ¹Dayneko P.M., ¹Sudnik-Wójcikowska B., ¹Dembicz I., ¹Zachwatowicz M., ¹Zakharova M.Ya.

¹Kherson State University, 27 Universytetska Str., Kherson, 73000, Ukraine

²Department of Plant Ecology and Environmental Conservation, Faculty of Biology, University of Warsaw, ul. Żwirki i Wigury 101, 02-089 Warsaw, Poland

³Faculty of Geography and Regional Studies Chair of Physical Geography, Department of Geocology, University of Warsaw, ul. Krakowskie Przedmieście 30 00-927 Warsaw, Poland

e-mail: ivan.moysiienko@gmail.com

Submitted 7 February 2020 Recommended by D. Dubyna Published 18 April 2020

Протягом минулих століть високий рівень сільськогосподарського виробництва призвів до значного зменшення степової рослинності. У трансформованих ландшафтах півдня України пам'ятки культури, такі як старі поселення, можуть бути потенціальними місцями для збереження біорізноманіття. Протягом останніх років (2010–2019) нами була приділена увага 18 городищам Нижнього Придніпров'я, площа яких варіюється від 1.1 до 18.7 га. Всі городища розташовуються на крутому березі Дніпра по обидві сторони, в основному між двома близько розташованими балками. Річкова тераса і балки були гарним природним захистом для городищ з трьох сторін, а з четвертої вони були захищені штучним ровом і валом. Окрім того, ключовою роллю розташування городищ був Дніпро як провідна водна магістраль для торгівлі та формування економічної структури у класичний та елліністичний періоди. Конспект флори городищ Нижнього Придніпров'я включає 526 видів судинних рослин, що відносяться до 279 родів, 74 родини, 3 класи та 2 відділи. На одному городищі росте від 125 до 290 видів судинних рослин, в середньому 178. Городища з найбільшою площею характеризуються найбільшими показниками видів. Рівень соціологічної цінності по окремих городищам неодноманітний. В цілому, на частину охоронюваних рослин припадає 30 видів (6%). З них 10 видів включені до Червоної книги України (*Astragalus borysthenicus*, *A. dasyanthus*, *Elytrigia stipifolia*, *Gymnospermium odessanum*, *Stipa capillata*, *S. lessingiana*, *S. pulcherrima*, *S. ucrainica*, *Tulipa biebersteiniana*, *T. gesneriana*) та 20 видів до Червоного списку Херсонської області (*Amygdalus nana*, *Bellevalia sarmatica*, *Bromopsis heterophylla*, *Dianthus andrzejowskianus*, *Ephedra distachya*, *Ferula capsica*, *Fraxinus excelsior*, *Hyacinthella leucophaea*, *Jurinea salicifolia*, *J. stochadifolia*, *Limonium platyphyllum*, *Linaria macroua*, *Linum czernjajevii*, *Prangos odontalgica*, *Quercus robur*, *Silene supina*, *Valeriana stolonifera*, *Veronica capsellcarpa*, *Vinca herbacea*, *Vitis sylvestris*).

Ключові слова: судинні рослини, рідкісні угруповання, степ, охорона природи, Херсонська область

Мойсиенко И.И., Дайнеко П.М., Судник-Войциковская Б., Дембич И., Захватович М., Захарова М.Я. (2020). **Конспект флоры городищ Нижнего Приднепровья.** *Черноморск. бот. ж.*, **16** (1): 6–39. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2020-16-1-1

В течение прошлых веков высокий уровень сельскохозяйственного производства привел к значительному уменьшению степной растительности. В трансформированных ландшафтах юга Украины такие памятники культуры как городища могут быть потенциальными местами для сохранения степного биоразнообразия. В течение последних лет (2010–2019) мы исследовали 18 городищ Нижнего Приднепровья, площадь которых варьируется от 1.1 до 18.7 га. Все городища располагаются на крутом берегу Днепра по обе стороны, в основном между двумя близко расположенными балками. Речная терраса и балки были хорошей естественной защитой для городищ с трех сторон, а с четвертой стороны они были защищены искусственным ровом и валом. Кроме того, ключевой ролью расположения городищ был Днепр как ведущая водная магистраль для торговли и формирования экономической структуры в классический и эллинистический периоды. Конспект флоры городищ Нижнего Приднепровья включает 526 видов сосудистых растений, относящихся к 279 родам, 74 семьи, 3 класса и 2 отдела. На одном городище растет от 125 до 290 видов сосудистых растений, в среднем 178. Городища с наибольшей площадью характеризуются наибольшими показателями видов. Уровень соціологічної цінності на окремих городищах неодноразна. В целом, на долю охраняемых растений приходится 30 видов (6%). Из них 10 видов включены в Красную книгу Украины (*Astragalus borysthenicus*, *A. dasyanthus*, *Elytrigia stipifolia*, *Gymnospermium odessanum*, *Stipa capillata*, *S. lessingiana*, *S. pulcherrima*, *S. ucrainica*, *Tulipa biebersteiniana*, *T. gesneriana*) и 20 видов в Красный список Херсонской области (*Amygdalus nana*, *Bellevalia sarmatica*, *Bromopsis heterophylla*, *Dianthus andrzejowskianus*, *Ephedra distachya*, *Ferula capsica*, *Fraxinus excelsior*, *Hyacinthella leucophaea*, *Jurinea salicifolia*, *J. stochadifolia*, *Limonium platyphyllum*, *Linaria macroua*, *Linum czernjajevii*, *Prangos odontalgica*, *Quercus robur*, *Silene supina*, *Valeriana stolonifera*, *Veronica capsellcarpa*, *Vinca herbacea*, *Vitis sylvestris*).

Ключевые слова: сосудистые растения, редкие сообщества, степь, охрана природы, Херсонская область

The high potential of natural conditions and resources of the south of Ukraine affect the high level of agricultural production. Especially significant changes occurred in steppe zone in the south of Ukraine, where the area of steppe vegetation decreased forty-fold (steppe in the past covered circa 40% of the total territory of the country, while today steppe remnants survived only on 1% of this territory) [BURKOVSKYI et al., 2013]. Nowadays the Ukrainian steppe has been preserved only in several types of refugia: nature reserves, slopes of river valleys, loess ravines. Recent studies also demonstrated the high importance of habitat islands of anthropogenic origin as burial mounds or kurgans [DEÁK et al., 2016, 2018, 2020; MOYSIYENKO, SUDNIK-WÓJCIKOWSKA, 2006; SUDNIK-WÓJCIKOWSKA et al., 2011; VALKÓ et al., 2018], sacred groves and forests [BHAGWAT, RUTTE, 2006; BRANDT et al., 2013] cemeteries and graveyards [BARRETT, BARRETT, 2001]. Old settlements also have been the subject of different researches. Such earthwork values are represented in numerous publications concerning participation of thermophilous species in plant communities of earthworks [SUDER, 2011], role relicts of cultivation in vascular flora of settlements [CELKA, 2011]. Last years, researchers have been paying much attention to old settlements in Ukraine for the detection and conservation of steppe species [MOYSIYENKO et al., 2015, 2018, 2019; MOYSIYENKO, DAYNEKO, 2019; DAYNEKO, 2019].

Old settlements or «horodyshcha» in Slavic are ancient communities (or nowadays remnants of communities) where was created a characteristic defense complex (traditionally the settlements were surrounded by earthen ramparts with moats) [GAVRYLYUK, 2001; GAVRYLYUK, MATERA, 2016; LISETSKII, PICHURA, 2020]. Over time, ancient settlements have been left for many centuries, but in the interior of southern Ukraine they are an essential element to this days. Their value as a monument of archeology is fixed at the legislative level (all investigated settlements are objects of cultural heritage of national importance in Ukraine). However, in addition to the cultural and historical function of these sites, they perform an important conservation function by preserving a high level of restored quasi-natural steppe vegetation. Identification and conservation of steppe sites is a very important direction of environmental researches in Ukraine.

The aim of this study was to summarize the data for the Lower Dnipro old settlements vascular flora and its specific peculiarities, as well as to assess the role of the settlements for the steppe flora preservation.

Study area

The characteristic features of the natural conditions and resources of the Lower Dnipro region are determined by its geographical location within the steppe zone of the Eastern European Plain. Loess is the most common geological surface formation in the region, reaching a thickness of several tens of meters. Under the loess on the whole territory along the Lower Dnipro presented Neogene deposits (limestone, sands, sandstones, marls and clays).

The climate of the Lower Dnipro as steppe zone is continental with mild winters and hot long summers. The sum of active temperature is 3200–3300°C. The mean annual temperature is 9–10°C. The average frost-free period duration is 170–180 days. The region is characterized by a small amount of precipitation (350–420 mm per year) and intense solar radiation [MARYNYCH, SHYSHCHENKO, 2005].

Regarding geobotanical zoning, the Lower Dnipro region is located in three districts of the Black Sea and Azov steppe sub-province of the Pontic steppe province of the Steppe zone: Bug-Ingul district of grasses, grass meadows and vegetation of limestone outcrops,

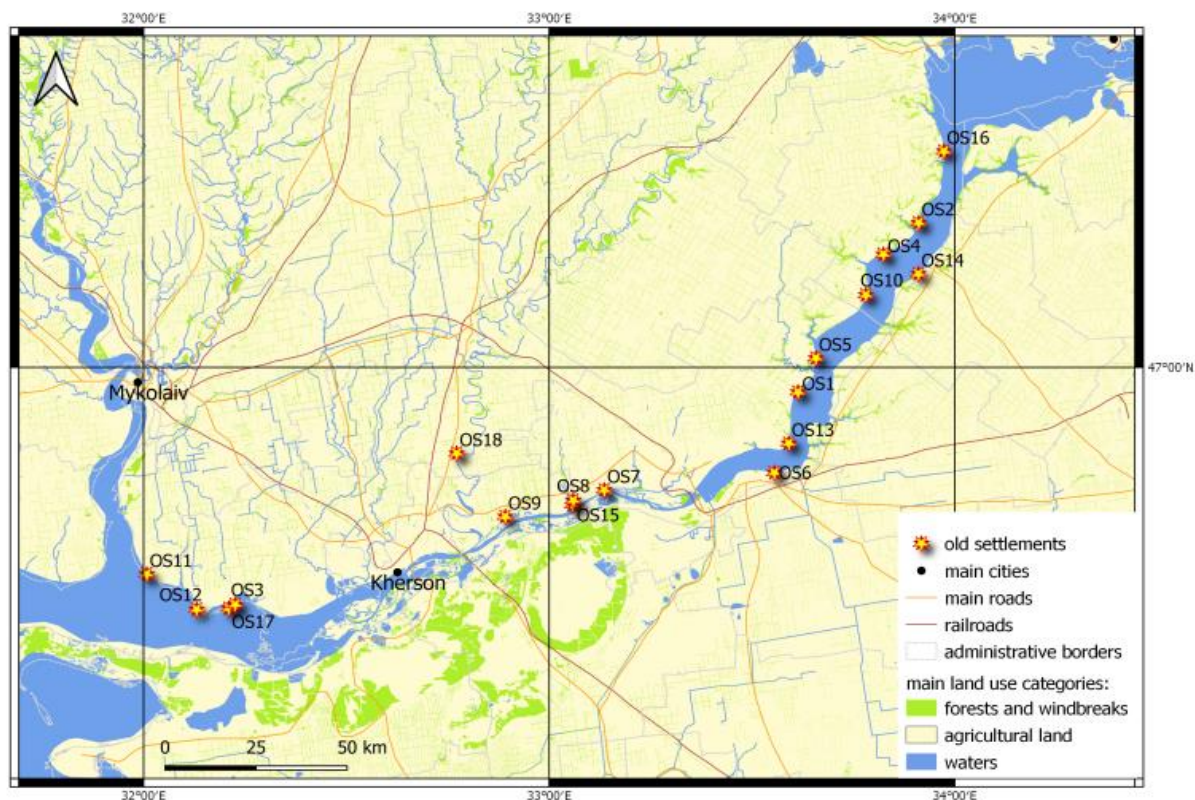


Fig. 1. Map of the location of the Lower Dnipro old settlements. Explanation: OS1 – Chervonomaiatske, OS2 – Gavrylivske, OS3 – Glyboka Prystan, OS4 – Hannivske, OS5 – Konsulivske, OS6 – Liubymivske, OS7 – Lvivske, OS8 – Male Tiagynske, OS9 – Poniativske, OS10 – Sablukivske, OS11 – Skelka, OS12 – Stanislavske, OS13 – Staroshvedske, OS14 – Velykolepetykhske, OS15 – Velyke Tiagynske, OS16 – Zolotobalkivske, OS17 – Zoloty Mys, OS18 – Oleksandrivka-Roksanivka.

Lower Dnipro district of sand steppes, sands and reed beds, Dnipro-Azov district of grasses, wormwood-grass steppes and depression (pid – in Ukrainian) meadows [GEOBOTANICAL ZONING..., 1977]. In the administrative-territorial division, 17 old settlements are located in the Kherson region (Belozersky, Beryslavsky, Novovorontsovsky, Velikolepetetsky and Kakhovsky districts) and 1 – in the Mykolajiv region (Snhurivsky district (table 1).

All settlements located on the steep bank of the Dnipro River on both sides (Kherson and Mykolajiv Regions), mainly between two closely spaced ravines or «balkas» (fig. 1, 2). An exception is the settlement Oleksandrivka-Roksanovka, which is located on the right tributary of the Dnipro - the Ingulets River. The river terrace and ravines provided a natural protection for the settlements on three sides, and on the another side they were protected by artificial moat and shaft. The Dnipro was acknowledged as playing a key role in specific location of the earthworks as a leading waterway for trade and economic structure formation in the classical and Hellenistic periods. [GAVRYLYUK, MATERA, 2016].

The area of the settlements varies from 1.1 to 18.7 ha (table 1). The location specificity of the settlements on the terrace between the ravines causes a complex of characteristic adverse processes. Unfavorable geological processes at the sites of settlements are soil erosion and abrasion of the banks of the Dnipro estuary and the Kakhovka reservoir. A number of adversely anthropogenic factors, as excavation, driving, cattle grazing, fires effect on the of all settlements steppe vegetation. Beside afforestation (Chervonomaiatske, Gavrylivske, Konsulivske, Poniativske, Sablukivske, Zolotobalkivske), the limestone mining (Oleksandrivka-Roksanivka, Lvivske, Velykolepetykhske) is also common process.

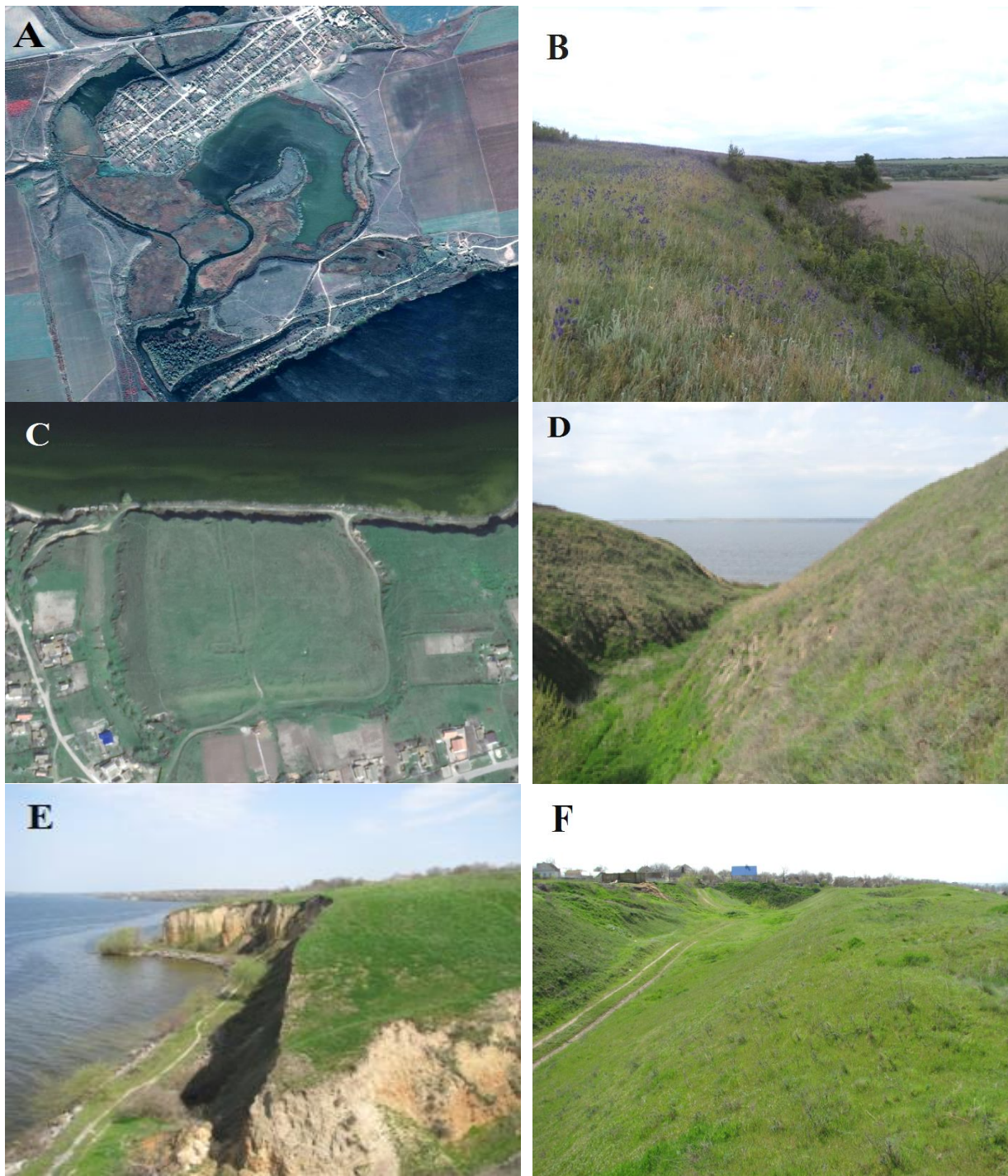


Fig. 2. The general view of some old settlements of the Lower Dnipro: A, B – Velyke Tiagynske old settlements; C, D, E, F – Liubymivske old settlement (A, C – view of the old settlements in the satellite image of the system Google Earth; B, D, E, F – photo by Moysiyenko I.I.).

Ancient settlements are diverse in accordance of their location relative to the present settlements. Given the proximity of the earthworks to the settlement can be divided into 3 groups: located directly in the middle of the existing settlements today, in their immediate vicinity, or significantly remote from them.

Material and methods

During the last decade (2010–2019) the flora of the Lower Dnipro ancient settlements was investigated. The first results on 10 settlements have been presented before [MOYSIYENKO et al., 2018].

Table 1

General information of the investigated settlements of the Lower Dnipro

№	Name	Coordinates	Area, hectare	Age	Nation
Kherson region					
1.	Chervonomaiatske	46.572427 33.364850	6.11	III c. BC – IV c. AD	Late Scythian settlement of Sarmatian time
2.	Gavrylivske	47.250402 33.911010	3.23	IV–III c. BC	settlement Late Bronze Late Scythian settlement
3.	Glyboka Prystan	46.350405 32.133205	2	V c. BC – III c. AD	Ancient settlement
4.	Hannivske	47.114729 33.492619	2.24	II c. BC – II c. AD	Late Scythian settlement
5.	Konsulivske	46.572427 33.364850	5.37	I c. BC – II c. AD	Late Scythian settlement of Sarmatian time
6.	Liubymivske	46.485690 33.331956	4.43	II c. BC – III c. AD, VIII–X, XIV–XV c. AD	Late Scythian settlement
7.	Lvivske	47.005812 33.392745	9.24	II c. BC – III c. AD	Late Scythian settlement of Sarmatian time
8.	Male Tiagynske	46.766520 33.058668	6.3	XIV–XVI c. AD	Iron Age, Scythian settlement
9.	Poniativske	46.738426 32.891405	8.27	II c. BC – II c. AD	Late Scythian settlement
10.	Sablukivske	47.074726 33.470599	12	I c. AD	Late Scythian settlement
11.	Skelka	46.381775 32.002741	5.82	V–III c. BC., I c. BC – III c. AD, VI–V c. BC	Scythian settlement
12.	Stanislavske	46.343374 32.074997	6.35	XII–XI c. BC, VI–V c. BC, IV–II c. BC, I c. BC – II c. AD, III–IV c. AD	settlement Late Bronze Age Bilozerskoy culture; settlement of Chernyakhiv culture
13.	Staroshvedske	46.520203 33.352596	3.6	II c. BC – III c. AD	Late Scythian settlement of Sarmatian time
14.	Velykolepeptykhske	47.162411 33.910218	4.82	No data	Late Scythian settlement
15.	Velyke Tiagynske	46.453669 33.032777	18.7	I–XVI c. AD	Late Scythian settlement, Golden Horde period
16.	Zolotobalkivske	47.223185 33.582336	1.1	II c. BC – III c. AD	Late Scythian settlement
17.	Zoloty Mys	46.344082 32.123604	1.3	III c. BC – III c. AD	Ancient settlement
Mykolayiv region					
18.	Oleksandrivka-Roksanivka	46.510224 32.462166	2.83	V–IV c. BC	settlement of Chernyakhiv culture

In this article we present the results of the research of all 18 ancient settlements of the Lower Dnipro (the section of the Dnipro is about 220 km long in Kherson region and 40 km of Ingulets as right tributary of the Dnipro river in Kherson and Mykolaiv regions).

The study of each site was conducted at least 3 times according to the season: spring, summer and autumn. The data were compiled in Table A (Appendix 1) which contained the following additional information about each taxon: its occurrence and abundance (estimated according to a 3-point scale: 1 – sporadic, 2 – infrequent, 3 – common), functional group (hs – habitat specialist, g – generalist), species life form, species life span, its status in the

historical-geographical classification [KORNAŚ, 1968, 1977], the number of old settlements on which the species occurs, and origin in the case of alien species. Alien species were identified on the basis of publication by [PROTOPOPOVA, 1991].

Floristic analyses was conducted in which such selected elements as species richness and spectra of selected species groups were assessed, i.e. life forms and synanthropic groups. The specificity of the earthworks flora was determined. The following scale was used to assess the frequency category of the species: I – rare (< 17% i.e. 1–3 earthworks), II – relatively rare (18–34% i.e. 4–6 earthworks), III – not rare (35–50% i.e. 7–9 earthworks), IV – relatively frequent (51–67% i.e. 10–12 earthworks), V – frequent (68–84% i.e. 13–15 earthworks), VI – common (85–100% i.e. 16–18 earthworks).

To check what is the level of synanthropization of the flora of old settlements we used geographical-historical classification by [KORNAŚ, 1968, 1977], and assigned all species to the following groups as indigenous species (non-synanthropic species, hemiapophytes, eupophytes and ekiophytes) and anthropophytes (archaeophytes and kenophytes).

To assess plant adaptation to certain ecological conditions we used classification spectrum of life forms which includes certain groups as hemicryptophytes, therophytes, geophytes, phanerophytes, chamaephytes, hemicryptophytes-chamaephytes.

The identification of vascular plant species was held in the Kherson State University Laboratory of Plant Ecology and Environmental Protection. Herbarium specimens are stored in the collection of Kherson State University (KHER). Names of plant species are given in Latin according to [MOSYAKIN & FEDORONCHUK, 1999]. We have used QGIS 3.10.1, Open Street Map, Natural Earth and Google Earth Pro to prepare mapping and spatial analysis of the Lower Dnipro region.

Results

1. Biodiversity of the old settlements flora

A list of the flora of vascular plants includes 526 species from 18 old settlements of the Lower Dnipro. Total species richness ranged from 125 to 290 (178 species per archeological site in average) (fig. 3, Appendix 1). The species belong to 279 genera, 74 families, 3 classes and 2 divisions. The vast majority of flora species belong to the *Magnoliophyta* division (99.8%). The *Pinophyta* division (0.2%) is represented by one family *Ephedraceae* and one species – *Ephedra distachya*. The following families were represented by the greatest number of taxa (fig. 4): *Asteraceae* (73 species), *Poaceae* (49), *Fabaceae* (39), *Lamiaceae* (33), *Brassicaceae* (29), *Caryophyllaceae* (26), *Rosaceae* (24), *Boraginaceae* (20), *Scrophulariaceae* (17), *Chenopodiaceae* (16), *Apiaceae* (13) (Fig. 3). Genera represented by the highest number of taxa were, as follows: *Veronica* (13), *Astragalus* (9), *Artemisia* (8), *Chenopodium* (7), *Euphorbia* (8), *Galium* (8).

About 242 species (46.0% of the total ancient settlements flora) of the first (I) frequency class (fig. 5) were considered as rare (on 1–3 earthworks only). The group of common species recorded on 16–18 of the studied hillforts (frequency class VI) made up about 8% of the flora: *Agropyron pectinatum* (18), *Anisantha tectorum* (18), *Arenaria serpyllifolia* (18), *Artemisia austriaca* (18), *Bromus squarrosus* (18), *Buglossoides arvensis* (18), *Convolvulus arvensis* (18), *Elytrigia repens* (18), *Eryngium campestre* (18), *Falcaria vulgaris* (18), *Festuca valesiaca* (18), *Galium humifusum* (18), *Kochia prostrata* (18), *Medicago falcata* (18), *Poa angustifolia* (18), *Poa bulbosa* (18), *Pterotheca sancta* (18), *Securigera varia* (18), *Senecio vernalis* (18), *Sisymbrium loeselii* (18), *Tragopogon major* (18), *Verbascum phoeniceum* (18), *Alyssum desertorum* (17), *Anthemis ruthenica* (17), *Artemisia lerchiana* (17), *Centaurea diffusa* (17), *Chondrilla juncea* (17), *Galium aparine* (17), *Geranium pusillum* (17), *Koeleria cristata* (17), *Lactuca serriola* (17), *Marrubium praecox* (17), *Onopordum acanthium* (17), *Achillea setacea* (16), *Capsella bursa-pastoris* (16), *Descurainia sophia* (16), *Galium spurium* (16), *Potentilla recta* (16), *Rosa canina* (16), *Teucrium polium* (16), *Thymus dimorphus* (16).

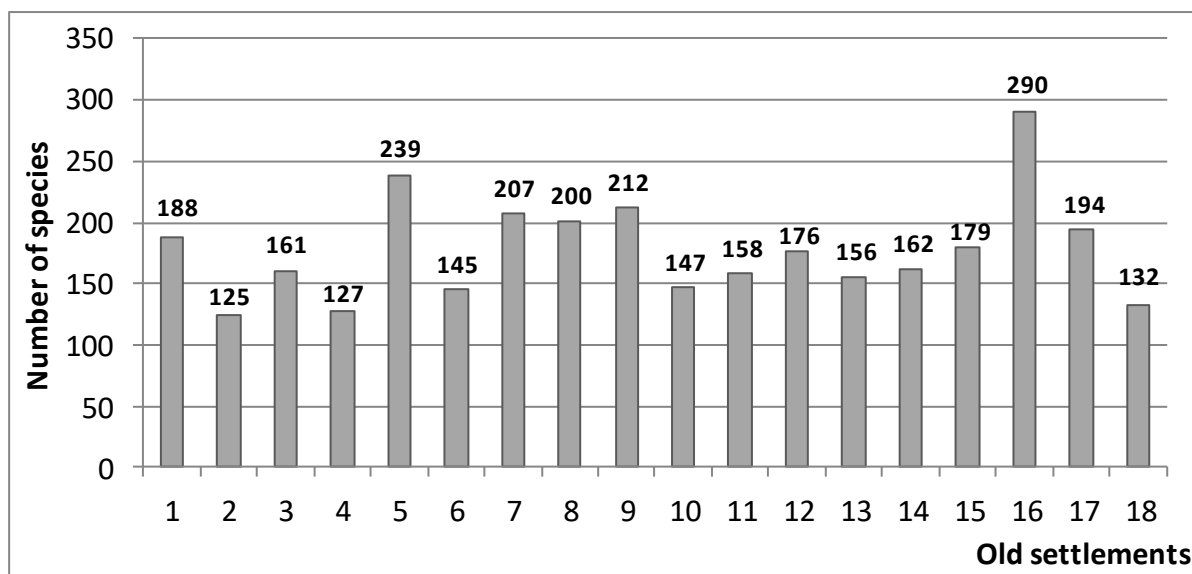


Fig. 3. Number of species in the compared flora of the Lower Dnipro old settlements (the total number of species in each old settlements is indicated at the top of the bar). Explanation: 1 – Chervonomaitske, 2 – Gavrylivske, 3 – Glyboka Prystan, 4 – Hannivske, 5 – Konsulivske, 6 – Liubymivske, 7 – Lvivske, 8 – Male Tiagynske, 9 – Oleksandrivka-Roksanivka, 10 – Poniativske, 11 – Sablukivske, 12 – Skelka, 13 – Stanislavske, 14 – Staroshvedske, 15 – Velykolepetykhske, 16 – Velyke Tiagynske, 17 – Zolotabalkivske, 18 – Zoloty Mys.

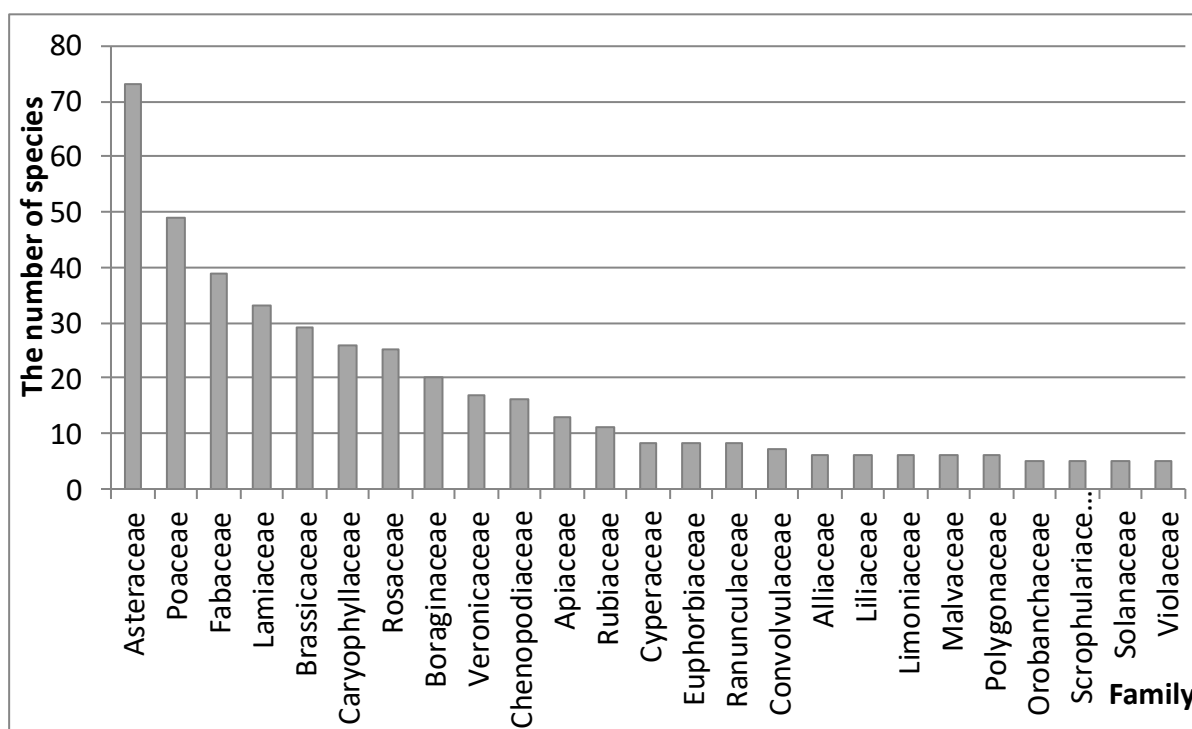


Fig. 4. The most important families (in terms of species number) in the total flora of the Lower Dnipro old settlements.

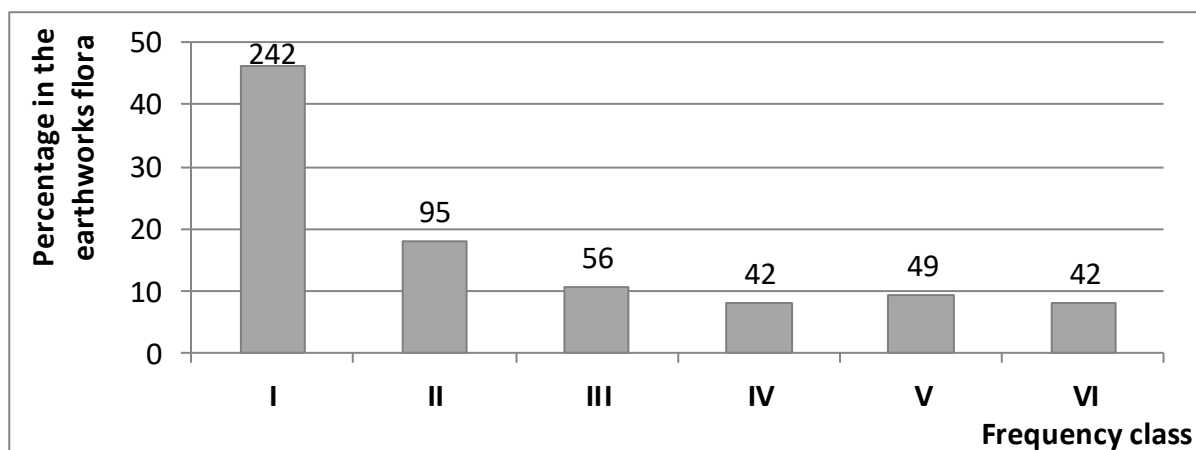


Fig. 5. Subdivision of the flora of the Lower Dnipro old settlements by frequency class (the total number of species in each category is indicated at the top of the bar). Explanation: I – rare (< 17% i.e. 1–3 earthworks), II – relatively rare (18–34% i.e. 4–6 earthworks), III – not rare (35–50% i.e. 7–9 earthworks), IV – relatively frequent (51–67% i.e. 10–12 earthworks), V – frequent (68–84% i.e. 13–15 earthworks), VI – common (85–100% i.e. 16–18 earthworks).

2. Spectrum of life forms

The spectrum of life forms in the flora of ancient settlements corresponds basically to that of the flora of the Pontic grass steppe zone [SUDNIK-WÓJCIKOWSKA, MOYSIENKO, 2006]. Hemicryptophytes (46.1%) are the dominating group of species (fig. 6). The second largest group were therophytes (32.5%). They are less numerous compared to hemicryptophytes and occupy smaller areas.

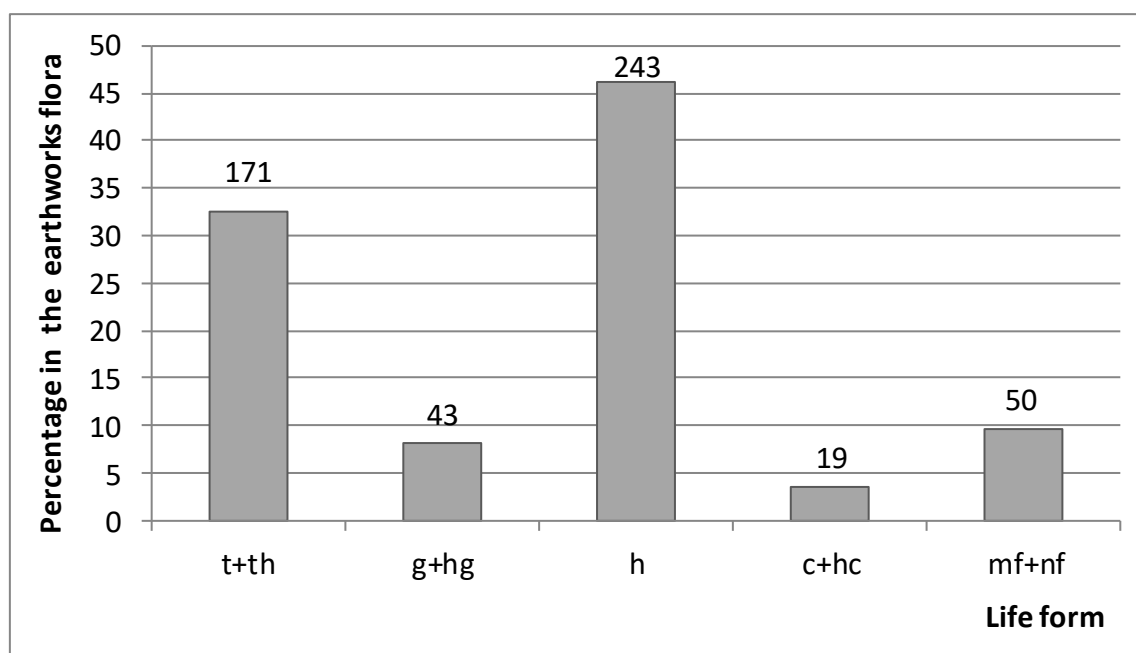


Fig. 6. Spectrum of life forms in the flora of the Lower Dnipro old settlements (for abbreviations see Appendix 1). The absolute number of species in each category is indicated at the top of the bar.

In the studied areas phanerophytes comprised 9.7% of the flora of ancient settlements. In the Lower Dnipro zone the following most frequent species of megaphanerophytes were recorded: *Acer negundo*, *A. platanoides*, *A. tataricum*, *Ailanthus altissima*, *Armeniaca vulgaris*, *Cerasus vulgaris*, *Elaeagnus angustifolia*, *Gleditsia triacanthos*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Pinus palassiana*, *Prunus cerasifera*, *P. diversifolia*, *P. stepposa*, *Robinia*

pseudoacacia, *Quercus robur*, *Ulmus campestris*, *U. laevis*, *U. pumila*. Nanophanerophytes – *Amygdalus nana*, *Amorpha fruticosa*, *Berberis vulgaris*, *Cornus sanguinea*, *Cotinus coggygria*, *Crataegus monogyna*.

The other life forms groups played a lesser represented in the flora the earthworks in the Lower Dnipro zone: chamaephytes comprised 16 species or 3% of the old settlements flora, and hemicyptophytes-chamaephytes – 3 species or 0.6%. The following species of native chamaephytes were recorded: *Artemisia absinthium*, *A. austriaca*, *A. marschalliana*, *A. santonica*, *A. taurica*, *Astragalus albidus*, *Kochia prostrata*, *Minuartia setacea*, *Nepeta cataria*, *Solanum dulcamara*, *Teucrium chamaedrys*, *Thalictrum minus*, *Thymus dimorphus*.

3. Spectrum of species groups in the historical-geographical classification of plants

The majority of species of the earthwork flora of the Lower Dnipro zone are native plants (398, i.e. about 75.5% of flora). More than a half of this group (236) and 45% of the total number of species (fig. 7), are the plants not entering the habitats altered by man, i.e. non-synanthropic, represented on the ancient settlements mostly by steppe plants and halophytes. Non-synanthropes occurring with the highest frequency: *Festuca valesiaca*, *Kochia prostrata*, *Koeleria cristata*, *Rosa canina*, *Teucrium polium*, *Thymus dimorphus*, *Verbascum phoeniceum*.

Depending on the level of transformation of the habitats into which they penetrate, apophytes can be subdivided into 3 groups: hemiapophytes (18.6% of the total flora), euapophytes (10.6%) and ekiophytes (1.3%) (fig. 7). With respect to frequency, hemiapophytes distinctly predominated over euapophytes; 16 hemiapophytes belonged to frequency class VI (*Achillea setacea*, *Agropyron pectinatum*, *Alyssum desertorum*, *Arenaria serpyllifolia*, *Artemisia austriaca*, *Artemisia lerchiana*, *Chondrilla juncea*, *Eryngium campestre*, *Falcaria vulgaris*, *Galium humifusum*, *Marrubium praecox*, *Medicago falcata*, *Poa angustifolia*, *Poa bulbosa*, *Pterotheca sancta*, *Securigera varia*; but only 6 euapophytes represented the above frequency class (*Anthemis ruthenica*, *Convolvulus arvensis*, *Elytrigia repens*, *Galium aparine*, *Senecio vernalis*, *Tragopogon major*).

On all the ancient settlements, to a smaller or greater extent, alien species were found i.e. anthropophytes (fig. 7). They comprised 24.5% of the flora of earthworks in the Lower Dnipro zone and represented mainly families such as: *Asteraceae* (15 species),

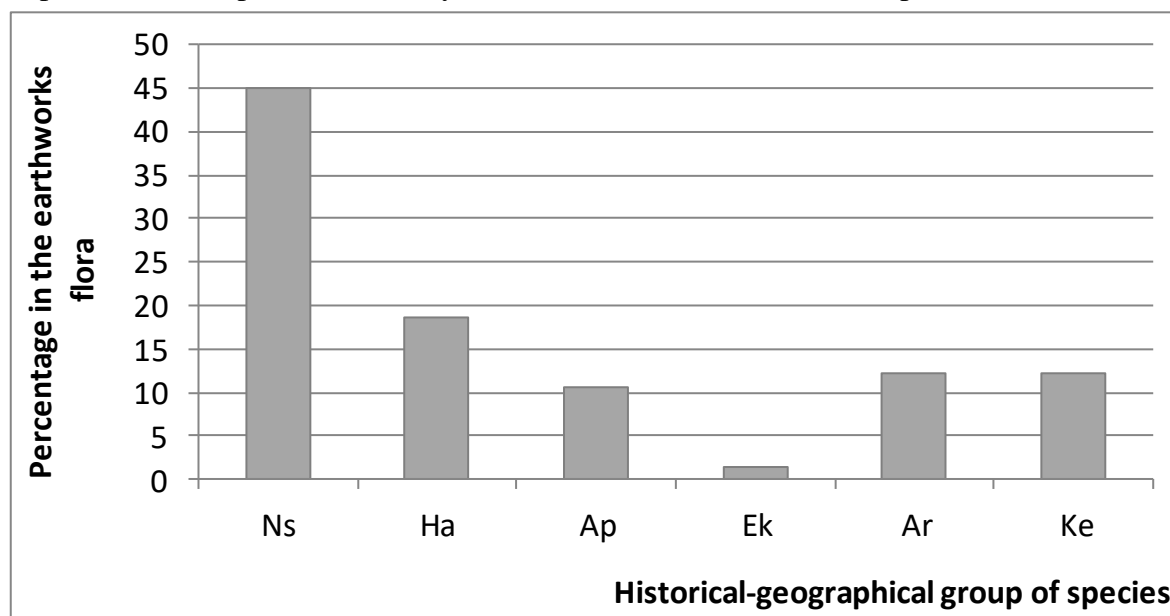


Fig. 7. Historical-geographical classification of the total flora of the Lower Dnipro old settlements. For abbreviations see Appendix 1.

Brassicaceae (13), *Poaceae* (12), *Fabaceae* (11), *Chenopodiaceae* (9) *Boraginaceae* (7), *Rosaceae* (6), *Lamiaceae* (4), *Malvaceae* (4), *Solanaceae* (4); other families are represented by 1-3 species each.

Among alien species archaeophytes and kenophytes make up almost the same percentage, characteristic dominance is no evidence. Archaeophytes represented 64 species (12.2% of the total flora of old settlements). The most frequently occurring archaeophytes (frequency class VI) were: *Anisantha tectorum*, *Ballota nigra*, *Bromus squarrosus*, *Buglossoides arvensis*, *Capsella bursa-pastoris*, *Descurainia sophia*, *Galium spurium*, *Geranium pusillum*, *Lactuca serriola*, *Onopordum acanthium*, *Sisymbrium loeselii*.

Total number of kenophytes is 65 species or 12.3% of the total flora of the old settlements. Only 1 species of kenophytes represented frequency class VI (*Centaurea diffusa*) and 3 species frequency class V: *Cardaria draba*, *Elaeagnus angustifolia*, *Rumex patientia*. Another kenophytes were included to first frequency classes.

An appreciable number of native plants indicate a high level of preservation of the objects (fig. 8.). The contribution of native species in old settlements varied much from 62.1% (Liubymivske) to 81.1% (Velyke Tiagynske). The contribution of native species to the alien species is 3:1.

Discussion

Despite of relatively small size of old settlements, they are characterized by a high level of vascular plant richness. The flora of the ancient settlements represent 10.3% of the flora of Ukraine, which includes 5.100 species [MOSYAKIN, FEDORONCHUK, 1999] and 26.0% of the flora of the Northern Black Sea, which includes 2.025 species [MOYSIYENKO, 2013]. The total number of vascular plant species of the old settlements was higher than the total number of species in the Ascania-Nova Biosphere Reserve (515 species according to [SHAPOVAL, 2012]). The 75.5% (398 species) of all species that occurred on the earthworks were native plants. More than a half of this group (i.e. 237 species) and 45 % of the total number of species were the non-synanthropic plants. An impressive number of indigenous and non-synanthropic plants demonstrated a high level of conservation of the native flora, especially steppe one.

The high number of therophytes in the flora of the Lower Dnipro old settlements is due to the less favourable geo-physical conditions in the south of Ukraine (lower annual rainfall, higher insolation and soil salinity level) and anthropogenic influences. On the earthworks, in places disturbed by animals and man, ecological niches are formed which are filled first by therophytes. Most of them (81 from 170), are alien species e.g. many weeds from the surrounding fields. It indicates that the flora of the settlements is, to some extent, the subject of anthropogenic transformation.

As previously mentioned, the species richness of the settlements flora is negatively affected by a number of anthropogenic factors: excavation (official and non-official), afforestation, limestone extraction, clogging, grazing, fires, etc.

The process of overgrowing of old settlements as well as kurgans with trees and shrubs poses a serious threat for biodiversity across the steppe zone. Shrubs and groups of trees displace light-loving steppe species. In studied area we noted earthworks partly overgrown with forest, e.g. within Poniativka (Bilozerka district), Konsulivka (Berislav district) and others. It is important to emphasize that woody encroachment is also a serious problem from the archaeological point of view (trees can demolish the structure of the ancient buildings or decreases the landscape value of the sites (ancient forms are not visible)).

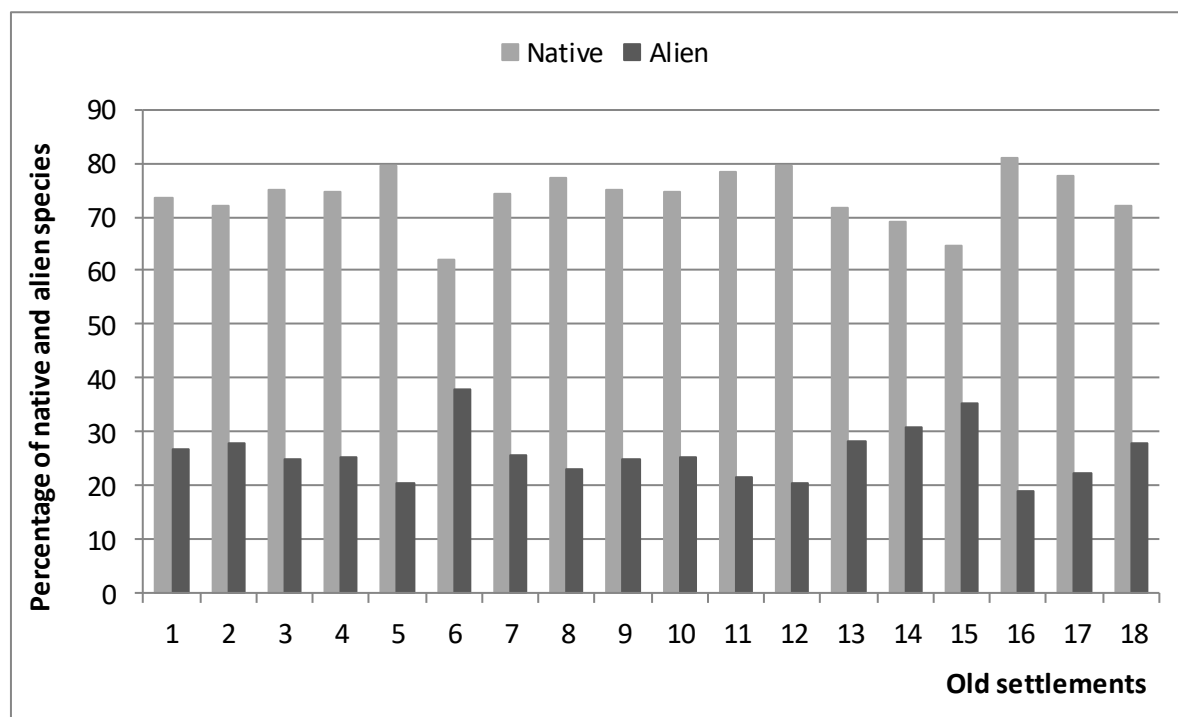


Fig 8. Contributions of native and alien species to the compared flora of old settlements. Explanation: 1 – Chervonomaiatske, 2 – Gavrylivske, 3 – Glyboka Prystan, 4 – Hannivske, 5 – Konsulivske, 6 – Liubymivske, 7 – Lvivske, 8 – Male Tiagynske, 9 – Oleksandrivka-Roksanivka, 10 – Poniativske, 11 – Sablukivske, 12 – Skelka, 13 – Stanislavske, 14 – Staroshvedske, 15 – Velykolepetykhske, 16 – Velyke Tiagynske, 17 – Zolotabalkivske, 18 – Zoloty Mys.

Simultaneously, the studied cultural monuments have a great conservation value. In the study area, we identified 30 species of protected vascular plants, of which 10 plant species are included in the Red Data Book of Ukraine [RED DATA BOOK OF UKRAINE, 2009]: *Astragalus borysthenticus*, *A. dasyanthus*, *Elytrigia stipifolia*, *Gymnospermium odessanum*, *Stipa capillata*, *S. lessingiana*, *S. pulcherrima*, *S. ucrainica*, *Tulipa biebersteiniana*, *T. gesneriana*; 20 plant species are included in the Red List of Kherson Province: *Amygdalus nana*, *Bellevalia sarmatica*, *Bromopsis heterophylla*, *Dianthus andrzejowskianus*, *Ephedra distachya*, *Ferula caspica*, *Fraxinus excelsior*, *Hyacinthella leucophaea*, *Jurinea salicifolia*, *J. stochadifolia*, *Limonium platyphyllum*, *Linaria macroura*, *Linum czernjajevii*, *Prangos odontalgica*, *Quercus robur*, *Silene supina*, *Valeriana stolonifera*, *Veronica capsellcarpa*, *Vinca herbacea*, *Vitis sylvestris* [CHERVONYI SPYSOK KHERSONSKOI OBLASTI, 2013].

Our previous research also concerned ancient objects such as kurgans (mostly Scythian and Sarmatian burial mounds). In the same zone of the grass steppe, we tested 26 mounds with a total area of about 20 ha [SUDNIK-WÓJCIKOWSKA, MOYSIYENKO, 2006]. On a much smaller area, we have found 18 protected species, recorded in the Red Book of Ukraine or Red List of Kherson Province.

Our results emphasize floristic specificity of historical structures as old settlements in agriculturally transformed steppe zone. They could play an important role in steppe phytodiversity conservation, and give perspective for the future steppe restoration actions. Therefore, they should be subject to legal protection, and only moderate cattle grazing may be allowed.

Acknowledgments

We would like to express our gratitude to Serhii Niemtsev, Denys Sikoza and Andriy Lopushynskyi for inestimable help with data concerning location, age and area of old settlements and comments from archeologists point of view. We also thank Nadia Scobel, Anna Mala and Olena Raksha for the company during expeditions. This research is supported by the Swedish Science Council (Vetenskapsrådet) project N 2012-06112.

References

- BARRETT G.W., BARRETT T.L. (2001). Cemeteries as repositories of natural and cultural diversity. *Conserv. Biol.*, **15**(6): 1820–1824.
- BHAGWAT S.A., RUTTE C. (2006). Sacred groves: potential for biodiversity management. *Front. Ecol. Environ.*, **4**(10): 519–524.
- BRANDT J.S., WOOD E.M., PIDGEON A.M., HAN L.X., FANG Z., RADELOFF V.C. (2013). Sacred forests are keystone structures for forest bird conservation in southwest China's Himalayan Mountains. *Biol. Conserv.*, **16**: 34–42.
- BURKOVSKIY O.P., VASYLIUK O.V., YENA A.V., KUZEMKO A.A., MOVCHAN Y.I., MOYSIYENKO I.I., SIRENKO I.P. (2013). *Ostanni stepy Ukrainy: buty chy ne buty?* Kyiv: Geoprint, 38 p. (in Ukrainian)
- CELKA Z. (2011). Relics of cultivation in the vascular flora of medieval West Slavic settlements and castles. *Biodiv. Res. Conserv.*, **22**: 1–110.
- CHERVONYI SPYSOK KHERSONSKOI OBLASTI (2013). Rishenia XXVI sesii Khersonskoi oblasnoi rady VI sklykannia № 893 vid 13.11.2013. Kherson: 13 p. (in Ukrainian)
- DAYNEKO P.M. (2019). Species richness of vascular plants on the ancient settlements of the Lower Dnieper. *Biology: from a molecule up to the biosphere. Materials of the XIV International Young Scientists Conference, Kharkiv, 27-29 November, 2019*: 147–149.
- DEÁK B., TÓTHMÉRÉSZ B., VALKÓ O., SUDNIK-WOJCIKOWSKA B., MOYSIYENKO I.I., BRAGINA T.M., APOSTOLOVA I., DEMBICZ I., BYKOV N.I., TÖRÖK P. (2016). Cultural monuments and nature conservation: a review of the role of kurgans in the conservation and restoration of steppe vegetation. *Biodivers. Conserv.*, **25**(3): 1–18.
- DEÁK B., TÖLGYESI C., KELEMEN A., BÁTORI Z., GALLÉ R., BRAGINA T.M., YERKIN A.I., VALKÓ O. (2018). The effects of micro-habitats and grazing intensity on the vegetation of burial mounds in the Kazakh steppes. *Plant Ecol. Divers.*, **10**: 509–520.
- DEÁK B., VALKÓ O., NAGY D.D., TÖRÖK P., TORMA A., LÖRINCZI G., KELEMEN A., NAGY A., BEDE Á., MIZSER S.Z., CSATHÓ A.I., TÓTHMÉRÉSZ B. (2020). Habitat islands outside nature reserves – threatened biodiversity hotspots of grassland specialist plant and arthropod species. *Biological Conservation*, **241**: 108–254.
- GAVRYLYUK N.A. (2001). Slave trade and wine trade as the basic branches of Olbia-Barbaric Export-Import in Northern Black Sea Area (VI–III cc. BC). *Olviia ta antychnyi svit. Materialy naukovykh chyhan prysviachenykh 75-richchii utvorennia istoryko-arkheolohichnoho zapovidnyka «Olviia», Kyiv, 19-22 November, 2001*: 151–152. (in Ukrainian)
- GAVRYLYUK N.A., MATERA M. (2016). «Late Scythian» or «Post-Scythian» sites of the lower Dnipro region. *Archeology*, **14**: 121–135. (in Ukrainian)
- GEOBOTANICAL zoning of the Ukrainian SSR (1977). Lavrenko E.M. (ed). Kyiv: Academy of Sciences of the USSR, 306 p. (in Ukrainian)
- KORNAŚ J. (1968). A geographical-historical classification of synantropic plants. *Mater. Zakl. Fitosoc. Stos. UW.*, **25**: 33–41.
- KORNAŚ J. (1977). Analiza flor synantropijnych. *Wiad. Bot.*, **21**: 85–91.
- LISETSKII F.N., PICHURA V.I. (2020). Catena linking of landscape-geochemical processes and reconstruction of pedosedimentogenesis: a case study of defensive constructions of the mid-17th century, South Russia. *Catena*, **187**: 104–300.
- MARYNYCH O.M., SHYSHCHENKO P.G. (2005). *Fizychna Heohrafiia Ukrainy*. Kyiv, 511p. (in Ukrainian)
- MOYSIYENKO I.I., DAYNEKO P.M. (2019). The role of the Old-Swedish hillfort in phytodiversity conservation. *Advances in Botany and Ecology. Materials of the International Conference of Young Scientists, Kharkiv, 06-09 September, 2019*: 38.
- MOYSIYENKO I.I. (2013). Floristic diversity and taxonomic structure of the flora of the Pivnichne Prychornomoria (Northern Black Sea Coastal Plain). *Chornomors'k. bot. z.*, **9**(1): 41–56. (In Ukrainian)
- MOYSIYENKO I.I., DAYNEKO P.M., ZACHWATOWICZ M., DEMBICZ I., SUDNIK-WOJCIKOWSKA B. (2019). An annotated list of the flora of the projected botanical reserve «Staroshvedsky» (Kherson region, Ukraine). *Chornomors'k. bot. z.*, **15**(2): 185–201. (In Ukrainian)
- MOYSIYENKO I.I., DEMBICZ I., SUDNIK-WOJCIKOWSKA B., ZACHWATOWICZ M., KUNS B., ZAKHAROVA M. (2018). Ancient settlements as refuges for steppe flora in southern Ukraine. *Vegetation survey 90 years after the publication of Braun-Blanquet's textbook – new challenges and concepts Materials of the 27th Congress of the European Vegetation Survey, Wrocław (Poland), 23-26 May, 2018*: 13.
- MOYSIYENKO I.I., SUDNIK-WOJCIKOWSKA B. (2006). The flora of kurgans in the desert Steppe zone of southern Ukraine. *Chornomors'k. bot. z.*, **2**(1): 5–35.

- MOYSIYENKO I.I., SUDNIK-WÓJCIKOWSKA B., DEMBICZ I., SHAPOSHNIKOVA A. (2015). Preservation of phytodiversity on the kurgans. *Scriptorium nostrum*, **1–2**: 261–280.
- MOSYAKIN S.L., FEDORONCHUK M.M. (1999) *Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist*. Kyiv: National Academy of Sciences of Ukraine, 346 p.
- PROTOPOPOVA V.V. (1991) *Sinantropnaya flora Ukrainyi i puti ee razvitiya*. Kyiv: Naukova dumka, 204 p. (in Ukrainian)
- RED Data Book of Ukraine. Vegetable Kingdom (2009). Didukh Ya.P. (ed). Kyiv: Globalconsaltyng, 912 p. (in Ukrainian)
- SHAPOVAL V.V. (2012). *Flora sudynnyh roslyn Askanijs'kogo stepu* [Flora of vascular plants of Askania steppe]. FOP Andrzejew O. V., Askanija Nova. (in Ukrainian)
- SUDER D. (2011). Participation of thermophilous species in plant communities of earthworks and castle ruins in the Western Carpathians. *Ann. UMCS, Biol.*, **66**(2): 21–31.
- SUDNIK-WÓJCIKOWSKA B., MOYSIYENKO I.I. (2006). The flora of kurgans in the West Pontic Grass steppe zone of Southern Ukraine. *Chornomors'k. bot. z.*, **2**(2): 14–44.
- SUDNIK-WÓJCIKOWSKA B., MOYSIYENKO I.I., ZACHWATOWICZ M., JABŁOŃSKA E. (2011). The value and need for protection of kurgan flora in the anthropogenic landscape of steppe zone in Ukraine. *Plant Biosystems*, **145**(3): 638–653.
- VALKÓ O., TÓTH K., KELEMEN A., MIGLÉCZ T., RADÓCZ S., SONKOLY J., TÓTHMÉRÉSZ B., TÖRÖK P., DEAK B. (2018). Cultural heritage and biodiversity conservation-plant introduction and practical restoration on ancient burial mounds. *Nat. Conserv.*, **24**: 65.

Appendix 1

№	Name of earthwork	Name of species																			Life span			
		Chernomomatske	Gavrylivske	Glyboka Prystan	Hannivske	Konsulivske	Liubymivske	Lvivske	Male Tiagynske	Oleksandrika-Roksanivka	Poniativske	Sablukivske	Skelka	Stanislavske	Staroshvedske	Velykijlepetyivske	Velyke Tiagynske	Zolotobalkivske	Zoloty Mys	Species occurrence in old settlements		Functional group	Status in the Ukrainian flora	Life form
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1.	Acer negundo L.	1			1		2	1	2						1	2		2		8	G	Ke	mf	P
2.	Acer platanoides L.															1				1	G	Ke	mf	P
3.	Acer tataricum L.									1										1	G	Ns	mf	P
4.	Achillea leptophylla M.Bieb.	1				1	2	2			1	2			2		1			8	HS	Ns	h	P
5.	Achillea micranthoides Klokov																	1		1	HS	Ns	h	P
6.	Achillea nobilis L.		2	1	1	1		1								2	1	3		8	HS	Ns	h	P
7.	Achillea pannonica Scheele	1	1		1	2	1	1	2			2	2	1		2	2			12	HS	Ns	h	P
8.	Achillea setacea Waldst. & Kit.	2	2	2		2	1	1	1	1		1	2	2	1	2	3	2	2	16	G	Ha	hg	P
9.	Achillea x leptophylloides Tzvelev					1												1		2	HS	Ns	h	P
10.	Acinos rotundifolius Pers.									1										1	HS	Ns	t/h	A/P
11.	Aegilops cylindrica Host		2				2	1		1	2	1			2	2		3	2	10	G	Ha	t	A
12.	Agrimonia eupatoria L.							1			1		1					1		4	G	Ns	h	P
13.	Agropyron pecinatum P.Beauv	1	2	3	3	3	2	2	3	2	2	2	3	3	2	3	2	2	3	18	HS	Ha	h	P
14.	Ailanthus altissima (Mill.) Swingle	1	1									2			2	2				5	G	Ke	mf	P
15.	Ajuga chia Schreb.			1				1		1	1	1			1	1		1		8	G	Ha	h	P
16.	Alcea pallida (Waldst. & Kit. ex Willd.) Waldst. & Kit.	1								1										2	HS	Ns	h	P
17.	Alcea rosea L.										1									1	G	Ke	h	B/P
18.	Allium guttatum Steven	1	1	2		2		2			1	1	2	2	1		1		2	13	HS	Ns	g	P
19.	Allium inaequale Janka											1	1	2	2					2	HS	Ns	g	P
20.	Allium paczoskianum Tuzson	1													1		2	1		4	HS	Ns	g	P

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
21.	<i>Allium paniculatum</i> L.	1			2					2	1	1	2	1	2	2	2		2	10	HS	Ns	g	P
22.	<i>Allium rotundum</i> L.		1		1	1			2			2	1			2	1	1		9	HS	Ns	g	P
23.	<i>Allium waldsteinii</i> G.Don				1							1								2	HS	Ns	g	P
24.	<i>Althaea officinalis</i> L.																1			1	G	Ar	h	P
25.	<i>Alyssum desertorum</i> Stapf	2		1	2	2	2	3	3	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	17	G	Ha	t	A
26.	<i>Alyssum hirsutum</i> M.Bieb.					1		2	3	2	3	2	2		1	3	2	2		11	G	Ha	t	A
27.	<i>Alyssum murale</i> Waldst. & Kit.							2												1	HS	Ns	h	P
28.	<i>Alyssum tortuosum</i> Waldst. & Kit.	1				1				2	2	1		1						6	HS	Ns	h	P
29.	<i>Amaranthus albus</i> L.	1		1	1	1	1	1					1	1	1	2			10	G	Ke	t	A	
30.	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	1				1	1	1		2					1	1			2	8	G	Ke	t	A
31.	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.						1	1			1				1	1				5	G	Ke	t	A
32.	<i>Amorpha fruticosa</i> L.	1		2	2	2	2	1	3					2	2	3	2	1	1	12	G	Ke	nf	P
33.	<i>Amygdalus nana</i> L.						2			2							2	2	4	HS	Ns	nf	P	
34.	<i>Anchusa arvensis</i> (L.) M.Bieb.															1			1	G	Ar	t	A	
35.	<i>Anchusa officinalis</i> L.								2				2				1		3	G	Ar	h	P	
36.	<i>Anchusa stylosa</i> M.Bieb.							2		1				1					3	HS	Ns	t	A	
37.	<i>Androsace elongata</i> L.												1	1			1		3	HS	Ns	t	A	
38.	<i>Androsace maxima</i> L.					1		1		1			2	1			2		6	HS	Ns	t	A	
39.	<i>Anisantha sterilis</i> (L.) Nevski		2	1	2	3	2	2	3	1	2	2				3	2	1	2	14	G	Ar	t	A
40.	<i>Anisantha tectorum</i> (L.) Nevski	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	18	G	Ar	t	A
41.	<i>Anthemis ruthenica</i> M.Bieb.	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	17	G	Ap	t	A
42.	<i>Anthemis tinctoria</i> L.					1		1	1	1						2	1	2	6	HS	Ns	h	P	
43.	<i>Anthriscus cerefolium</i> Hoffm.	1				3	2	2			2		2		1	1		2	10	G	Ap	t	A	
44.	<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.								3										1	G	Ns	h	P	
45.	<i>Arabis thaliana</i> (L.) Heynh.			1					2				2				1		4	G	Ap	t	A	
46.	<i>Arctium lappa</i> L.						1	1											2	G	Ap	h	B	
47.	<i>Aretium minus</i> (Hill) Bernh.															1	1		2	G	Ap	h	B	
48.	<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	2	1	3	2	3	2	2	1	2	2	2	1	3	2	3	2	1	1	18	G	Ha	t	A
49.	<i>Argusia sibirica</i> (L.) Dandy			1										1					2	G	Ha	h	P	
50.	<i>Aristolochia clematitis</i> L.	2						1	2	2			2		1	2	2	1	9	G	Ha	h/g	P	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
51.	<i>Armeniaca vulgaris</i> Lam.	1	1	1	1	1	1			1				1		2	1	1		11	G	Ke	mf	P
52.	<i>Artemisia absinthium</i> L.	1	1		1		2	3	2	1		1	1	1	1	2	1	1		13	G	Ar	c	P
53.	<i>Artemisia austriaca</i> Jacq.	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	18	G	Ha	c	P
54.	<i>Artemisia lerschiana</i> Weber ex Stechm.	2	1	3	2	2	3	2		1	2	2	2	2	2	2	1	1	3	17	HS	Ha	h	P
55.	<i>Artemisia marschalliana</i> Spreng.		1			2				1				1						4	G	Ns	c	P
56.	<i>Artemisia santonica</i> Lam.								1	1										1	G	Ns	c	P
57.	<i>Artemisia scoparia</i> Waldst. & Kit.		2				2	1					2	2						5	G	Ap	t/h	B
58.	<i>Artemisia taurica</i> Willd.										2									1	HS	Ns	c	P
59.	<i>Artemisia vulgaris</i> L.			1										1		2			1	4	G	Ap	hc	P
60.	<i>Asparagus officinalis</i> L.	1			1	1			1							1		1		6	HS	Ns	g	P
61.	<i>Asparagus polyphyllus</i> Steven ex Ledeb.					1								1						2	G	Ns	g	P
62.	<i>Asparagus verticillatus</i> L.	1	2		1	2		1	2			2				2	2	2	9	G	Ns	g	P	
63.	<i>Asperugo procumbens</i> L.							1					1					1	1	4	G	Ap	t	A
64.	<i>Asperula cynanchica</i> L.				1	1	1		1	1	1	2		1		1	1	2	2	12	HS	Ns	h	P
65.	<i>Asperula montana</i> Waldst. & Kit. ex Willd.	1	1			2	2	2	2	2	2	1		2	2	2	1	2	1	15	HS	Ns	h	P
66.	<i>Astragalus albidus</i> Waldst. & Kit.					1				1						1				3	HS	Ns	c	P
67.	<i>Astragalus boryszenicus</i> Klokov			1									1					1		3	HS	Ns	h	P
68.	<i>Astragalus corniculatus</i> M.Bieb.																	1		1	HS	Ns	h	P
69.	<i>Astragalus dasyanthus</i> Pall.											1								1	HS	Ns	h	P
70.	<i>Astragalus dolichophyllus</i>			1					1	1			1	2					1	5	HS	Ns	h	P
71.	<i>Astragalus onobrychis</i> Pall.			1	1	1	1	1		1		1	1	1		2	1	3	10	HS	Ns	h	P	
72.	<i>Astragalus pallescens</i> M.Bieb.			1										1			2		1	4	HS	Ns	hc	P
73.	<i>Astragalus ucrainicus</i> Popov & Klokov					1			1	1		1					1	1		5	HS	Ns	h	P
74.	<i>Astragalus varius</i> S.G.Gmel.	1	1		1	1	2				1	1	1	1	1					9	HS	Ns	hc	P
75.	<i>Asyneuma canescens</i> Griseb. & Schenk																1	1		2	HS	Ns	h	P
76.	<i>Atriplex heterosperma</i> Bunge						2													1	G	Ke	t	A

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
77.	<i>Atriplex oblongifolia</i> Waldst. & Kit.	1	2			1	3	2			2			1	1	1	1		2	11	G	Ha	t	A
78.	<i>Atriplex patula</i> L.	1				1										2				3	G	Ap	t	A
79.	<i>Atriplex prostrata</i> Boucher ex DC.							1	1	1				1			1	1		4	G	Ar	t	A
80.	<i>Atriplex sagittata</i> Borkh.			2						1			2	3					3	5	G	Ar	t	A
81.	<i>Atriplex tatarica</i> L.	1					1	1						1	1		1		2	7	G	Ke	t	A
82.	<i>Ballota nigra</i> L.	1	3	1	2	2	2	2	3	1	3	2	2		2	2	2	1	16	G	Ar	h	P	
83.	<i>Bassia hirsuta</i> (L.) Asch.			1									1						2	2	G	Ns	t	A
84.	<i>Bassia sedoides</i> (Schrad.) Asch.	2						2						2	1				4	G	Ha	t	A	
85.	<i>Bellevalia sarmatica</i> Misc.																1	1	2	2	HS	Ns	g	P
86.	<i>Berberis vulgaris</i> L.	1				2			1								1			4	G	Ns	nf	P
87.	<i>Berteroa incana</i> (L.) DC.					2							1							2	G	Ap	t/h	A/B
88.	<i>Bothriochloa ischaemum</i> (L.) Keng											2								1	HS	Ns	h	P
89.	<i>Bromopsis heterophylla</i> (Klokov) Holub							1				1								3	HS	Ns	h	P
90.	<i>Bromopsis inermis</i> (Leyss.) Holub		2		2	1	2		3	2		2	3							9	G	Ha	h	P
91.	<i>Bromopsis riparia</i> (Rehmann) Holub				2	1			1	1		3				3	2	2		8	HS	Ns	g	P
92.	<i>Bromus hordeaceus</i> L.		2		1									1						3	G	Ap	th	A/B
93.	<i>Bromus japonicus</i> Thunb.					1														1	G	Ha	t	A
94.	<i>Bromus squarrosus</i> L.	2	3	2	3	3	3	2	1	2	3	3	3	3	2	3	2	2	2	18	G	Ar	t	A
95.	<i>Bryonia alba</i> L.		1										1							2	G	Ke	g	P
96.	<i>Buglossoides arvensis</i> (L.) I.M.Johnst.	2	2	2	1	3	2	3	3	1	3	2	2	2	2	2	2	1	2	18	G	Ar	t	A
97.	<i>Calamagrostis epigeios</i> Kar. & Kir.						2							2						2	G	Ap	h	P
98.	<i>Calystegia sepium</i> (L.) R.Br.			1					1					1	1					4	G	Ha	g	P
99.	<i>Camelina microcarpa</i> Andrz. ex DC.	1	1	1		2	1	1	2	1	2	1	2	1	1		1		1	15	G	Ar	t	A
100.	<i>Camelina rumelica</i> Velen.	1					1			1										3	G	Ke	t	A
101.	<i>Campanula bononiensis</i> L.	1						1				1	1		1		2	1		7	HS	Ns	h	P
102.	<i>Campanula rapunculus</i> L.					1														1	HS	Ns	h	B

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
103.	<i>Campanula sibirica</i> L.							1	1			1				1	1			5	HS	Ns	h	B
104.	<i>Cannabis sativa</i> L.		1			1												1		3	G	Ke	t	A
105.	<i>Capsella bursa-pastoris</i> L.	1	2	1		2	2	2	2		2	1	2	3	1	1	1	1	1	16	G	Ar	t/h	A/B
106.	<i>Cardaria draba</i> Desv.	2	1	2		2		2	2	2	1			1		3	1	1	2	13	G	Ke	h	P
107.	<i>Carduus acanthoides</i> L.									1						1				2	G	Ar	th	A/B
108.	<i>Carduus hamulosus</i> Ehrh.							1												1	G	Ap	h	B
109.	<i>Carduus uncinatus</i> M.Bieb.	1	2	2	3	1		2	2	2	2	3	3				1	1	13	HS	Ns	t/h	A/B	
110.	<i>Carex acutiformis</i> Ehrh.								1											1	G	Ns	h/he	P
111.	<i>Carex hirta</i> L.								2								1			2	G	Ap	h/g	P
112.	<i>Carex melanostachya</i> Willd.		3	1	3	2			3			3	2				2	2	9	HS	Ns	h/g/ he	P	
113.	<i>Carex praecox</i> Schreb.	2	2	2	2			2	2	2		3	2	2	2		2	2	14	G	Ha	h/g	P	
114.	<i>Carex spicata</i> Huds.					1												1	2	2	G	Ha	h	P
115.	<i>Carex stenophylla</i> Wahlenb.	1		2	3		3	3		2	3	1	3	3	3	1	3	1	15	HS	Ns	h/g	P	
116.	<i>Carex supina</i> Wahlenb.			1	2	2			1	2				1			1	1	8	HS	Ns	h/g	P	
117.	<i>Carex × otrubae</i> Podp.								1		1						1		3	G	Ns	h/he	P	
118.	<i>Centaurea adpressa</i> Ledeb.									1							1		2	HS	Ns	h	P	
119.	<i>Centaurea diffusa</i> Lam.	2	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	17	G	Ke	th	A/B	
120.	<i>Centaurea orientalis</i> L.						1												1	HS	Ns	h	P	
121.	<i>Centaurea saloniata</i> Vis.						2	2	1	2		2					2		6	HS	Ha	h	P	
122.	<i>Centaurea solstitialis</i> L.																1		1	G	Ha	h	P	
123.	<i>Cephalaria uralensis</i> Roem. & Schult.						1						1				2	1	4	HS	Ns	h	P	
124.	<i>Cerastium glutinosum</i> Nutt.	2		2		1	2	2	1	2	3	2	2	2	1	1	2		15	G	Ns	t	A	
125.	<i>Cerastium perfoliatum</i> L.	1								1							1		3	G	Ap	t	A	
126.	<i>Cerastium semidecandrum</i> L.												2						1	G	Ha	t	A	
127.	<i>Cerasus mahaleb</i> Mill.							1	2								1		3	G	Ns	nf	P	
128.	<i>Cerasus vulgaris</i> Mill.															2			1	G	Eg	mf	P	
129.	<i>Ceratocephala testiculata</i> (Crantz) Besser			1				2											2	G	Ha	t	A	
130.	<i>Cerintho minor</i> L.								1										1	HS	Ns	h	B/P	
131.	<i>Chelidonium majus</i> L.								1	1						2	2	1	5	G	Ap	h	P	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
132.	<i>Chenopodium album</i> L.	1	2	1		2	2	2	1	1			1	1	1		1		2	13	G	Ap	t	A
133.	<i>Chenopodium opulifolium</i> Schrad. ex W.D.J.Koch & Ziz							1												1	G	Ar	t	A
134.	<i>Chenopodium striatiforme</i> Murr												1	1					1	3	G	Ke	t	A
135.	<i>Chenopodium strictum</i> Roth	1	1	1		1									1	1			2	6	G	Ke	t	A
136.	<i>Chenopodium urbicum</i> L.							1												1	G	Ap	t	A
137.	<i>Chenopodium x preissmannii</i> J.Murr	1													1					2	G	Ke	t	A
138.	<i>Chenopodium zerovii</i> Iljin												1							1	G	Ha	t	A
139.	<i>Chondrilla juncea</i> L.	1	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	1		1	17	G	Ha	h	P
140.	<i>Chondrilla latifolia</i> M.Bieb.		1			1	1		1		1	1			1				1	8	G	Ha	h	P
141.	<i>Chorisporea tenella</i> DC.						1	2			1								2	4	G	Ke	t	A
142.	<i>Cichorium intybus</i> L.		1		1		1	1	1	1		1	1	1	1	2	2	1		13	G	Ar	h	P
143.	<i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Besser ex M.Bieb.								1			1								2	G	Ap	g	P
144.	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.								2							1	1			3	G	Ap	h	B
145.	<i>Citrullus lanatus</i> (Thumb.) Matsum. & Nakai														1					1	G	Eg	t	A
146.	<i>Conium maculatum</i> L.								2											1	G	Ar	h	B/P
147.	<i>Consolida orientalis</i> Schrödinger										1	1				1	1			4	G	Ke	t	A
148.	<i>Consolida paniculata</i> (Host) Schur	2	1	1		1	2	2	2	1	2	2	2	1	1		2		2	15	G	Ap	t	A
149.	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	2	3	2	2	2	3	2	2	2	3	3	1	2	2	3	2	2	3	18	G	Ap	hg	P
150.	<i>Convolvulus lineatus</i> L.									1								1		2	HS	Ns	h	P
151.	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	1	1	1		1		1		1			1		1					7	G	Ke	th	A/B
152.	<i>Cornus sanguinea</i> L.																1			1	G	Ns	nf	P
153.	<i>Cotinus coggygria</i> Scop.		1															3		2	G	Ns	nf	P
154.	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq. s.l.				1	2			2	2	2	3		1	2	1	2	2		11	G	Ns	nf	p
155.	<i>Crepis ramosissima</i> d'Urv.	2	1	2	1	2	2	2			2	1	3	2	1		1		1	14	G	Ha	t	A
156.	<i>Crepis rhoeadifolia</i> M.Bieb.	1	1	1										1	1	1	1		1	6	G	Ap	t	A
157.	<i>Crupina vulgaris</i> Pers. ex Cass.					1							1							2	HS	Ns	h	A/B
158.	<i>Cuscuta approximata</i> Bab.	1			1	1	1			1							1	2		7	HS	Ns	t	A
159.	<i>Cuscuta campestris</i> Yunck.					1					1								1	3	G	Ke	t	A

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
160.	<i>Cuscuta lupuliformis</i> Krock.	1							1	2							2			4	G	Ap	t	A
161.	<i>Cynanchum acutum</i> L.	1		2						1		1								4	G	Ha	h	P
162.	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	2		2							2			1	1		2			6	G	Ap	h/g	P
163.	<i>Cynoglossum officinale</i> L.		1			1		1	1			1				1		1		7	G	Ar	h	B
164.	<i>Dactylis glomerata</i> L.						1									2				2	G	Ap	h/g	P
165.	<i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb ex Prantl		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2		1	2	16	G	Ar	t	A
166.	<i>Dianthus andrzejowskianus</i> (Zapal.) Kulcz					2														1	HS	Ns	h	P
167.	<i>Dianthus carbonatus</i> Klokov	2		1	1	2	3			1	2	1	1	2	1		2	2	2	13	HS	Ns	h	P
168.	<i>Dianthus guttatus</i> M.Bieb.					2														1	HS	Ns	h	P
169.	<i>Dianthus lanceolatus</i> Steven ex Eichw.	1		1		1							1							4	HS	Ns	h	P
170.	<i>Dianthus pseud-armeria</i> M.Bieb.									1									1	2	HS	Ns	t/h	A/B
171.	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.								1	1						1				2	G	Ar	t	A
172.	<i>Diploxaxis tenuifolia</i> (L.) DC.							1	1	2										2	G	Ke	h	P
173.	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.Beauv.	1																		1	G	Ar	t	A
174.	<i>Echinops sphaerocephalus</i> L.								1								1	1		3	HS	Ha	h	P
175.	<i>Echium italicum</i> L.							1	1	1	1						1			4	HS	Ns	h	B
176.	<i>Echium vulgare</i> L.			1			1	1	1	1	2						1	1		8	G	Ap	h	B
177.	<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	1	1	1		1	1		1	1	2	1		1	1	1	2	1		14	G	Ke	mf	P
178.	<i>Elaeosticta lutea</i> (M.Bieb. ex Hoffm.) Kljuykov, Pimenov & V.N.Tikhon.			2		1			3				2	1			1			6	HS	Ns	h	P
179.	<i>Elisanthe viscosa</i> Rupr.									1										1	G	Ns	t/h	A/B/P
180.	<i>Elytrigia intermedia</i> (Host) Nevski						1			2					1	2	2	1		6	G	Ha	hg	P
181.	<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	3	3	2	3	2	2	2	3	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	18	G	Ap	hg	P
182.	<i>Elytrigia stipifolia</i> (Czerniak.) Nevski	1				1														2	HS	Ns	h	P
183.	<i>Elytrigia trichophora</i> (Link) Nevski											2	1							2	G	Ns	h/g	P

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
184.	<i>Ephedra distachya</i> L.			2	2	2				2	3	2	2	2	2		2		1	9	HS	Ns	nf	P
185.	<i>Eragrostis minor</i> Host	1									2					1	1			4	G	Ke	t	A
186.	<i>Eremogone biebersteinii</i> (Schltdl.) Holub					1											1			2	HS	Ns	h	P
187.	<i>Eremogone rigida</i> (M.Bieb.) Fenzl			2		1								1			2			4	HS	Ns	h	P
188.	<i>Eremopyrum triticeum</i> (Gaertn.) Nevski																		1	1	G	Ha	t	A
189.	<i>Erodium ciconium</i> (L.) L'Hér.	1				2		1	2	1	2			2	1		1			9	G	Ha	t	A
190.	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.	2	1	2			2	2		2	2		2	2	2	3	2		1	13	G	Ap	t	A
191.	<i>Erophila verna</i> (L.) DC.	2		3			2	3			2		2	2	2		3		2	10	G	Ha	t	A
192.	<i>Eryngium campestre</i> L.	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	18	G	Ha	h	P
193.	<i>Erysimum diffusum</i> Ehrh.	1			2			1	2			2				2	2	1	2	9	G	Ha	t/h	A/B
194.	<i>Erysimum repandum</i> L.					1	1									1				3	G	Ar	t	A
195.	<i>Euonymus europaeus</i> L.					1			2	1							2			4	G	Ns	nf	P
196.	<i>Euonymus verrucosus</i> Scop.																1			1	G	Ns	nf	P
197.	<i>Euphorbia agraria</i> M.Bieb.	3	3		3	2		2	2	2	3	3	2			3	2	3	2	14	G	Ha	h	P
198.	<i>Euphorbia glareosa</i> Pall. ex M.Bieb.									2										1	HS	Ns	h	P
199.	<i>Euphorbia leptocaula</i> Boiss.	1		1		1		2				2	3				1		2	8	HS	Ns	h	P
200.	<i>Euphorbia palustris</i> L.								1								1			2	G	Ns	h	P
201.	<i>Euphorbia seguieriana</i> Neck.			3	3	2	3	3		3	3	3	2	3	3	2		2	3	14	HS	Ns	h	P
202.	<i>Euphorbia semivillosa</i> Prokh.								1									1		2	HS	Ns	h	P
203.	<i>Euphorbia stepposa</i> Zoz						2					3								2	HS	Ns	h	P
204.	<i>Euphorbia virgata</i> Waldst. & Kit.				1						2		2	1		2			1	6	G	Ha	h	P
205.	<i>Falcaria vulgaris</i> Bernh.	2	3	3	3	2	3	2	3	2	2	3	3	2	2	3	2	2	1	18	G	Ha	h	B/P
206.	<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á.Löve		1									1								2	G	Ar	t	A
207.	<i>Ferula caspica</i> M.Bieb.			1									2							2	HS	Ns	h	P
208.	<i>Festuca rupicola</i> Heuff.	1				2		1	2	1		2		2	1	2	2	3	2	12	HS	Ns	h	P
209.	<i>Festuca valesiaca</i> Schleich. ex Gaudin	3	3	2	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	18	HS	Ns	h	P
210.	<i>Ficaria valthifolia</i> Rehb.					1			3								2			3	G	Ns	g	P
211.	<i>Filago arvensis</i> L.	1		1										1	1					4	G	Ha	th	A/B

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
212.	<i>Filipendula vulgaris</i> Moench					1														1	HS	Ns	h	P
213.	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	1													1					2	G	Ha	mf	P
214.	<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marshall	1					2	1	2		1	2			2	2	2	1		10	G	Ke	mf	P
215.	<i>Fumaria schleicheri</i> Soy.-Will.				1	1													2	3	G	Ar	t	A
216.	<i>Fumaria vaillantii</i> Loisel.						2	1		1										3	G	Ar	t	A
217.	<i>Gagea bulbifera</i> Salisb.	2				2	2	2				1	3	2	2	1	3	2	2	10	HS	Ns	g	P
218.	<i>Gagea erubescens</i> Schult.f.							1												1	HS	Ns	g	P
219.	<i>Gagea paczoskii</i> (Zapat.) Grossh.												1							1	HS	Ns	g	P
220.	<i>Gagea pusilla</i> (F.W.Schmidt) Sweet	1						1					2	2	2		2			6	HS	Ns	g	P
221.	<i>Galatella villosa</i> Rehb.f.	1	1	2	2	3		1	2	1	2	3	3	1	1		2	2	15	HS	Ns	h	P	
222.	<i>Galium aparine</i> L.	2	3	3	2	3	2	2	3	2		2	3	2	2	2	2	1	2	17	G	Ap	t	A
223.	<i>Galium humifusum</i> M.Bieb.	2	3	2	2	2	3	1	3	2	2	3	2	2	2	2	1	1	1	18	G	Ha	h	P
224.	<i>Galium mollugo</i> L.								3											1	G	Ha	h	P
225.	<i>Galium octonarium</i> (Klokov) Soó								1								1			2	HS	Ns	h	P
226.	<i>Galium ruthenicum</i> Willd.		1	1	1	2		2				2		2		2	2		8	HS	Ns	h	P	
227.	<i>Galium spurium</i> L.	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1		1	16	G	Ar	t	A
228.	<i>Galium verum</i> L.					1		1					2							3	G	Ha	h	P
229.	<i>Galium volhynicum</i> Pobed.		1	2	2	2		1	1	1		2	1	2	1		1	2		13	HS	Ns	h	P
230.	<i>Geranium ciconium</i> L.						1													1	G	Ha	t	A
231.	<i>Geranium pusillum</i> L.	3	1	2	2	2	2	2	2	1	2		3	2	2	2	2	1	2	17	G	Ar	t/h	A/B
232.	<i>Geum urbanum</i> L.								2								2			2	G	Ha	h	P
233.	<i>Glaucium corniculatum</i> (L.) Rudolph							1			1					1				3	G	Ap	t	A
234.	<i>Glechoma hederacea</i> L.								2									1		2	G	Ha	g/h	P
235.	<i>Gleditsia triacanthos</i> L.			1	3	1					3						1			5	G	Ke	mf	P
236.	<i>Glycyrrhiza echinata</i> L.								2		1						1			3	G	Ns	h	P
237.	<i>Goniolimon besserianum</i> Nyman					2			1	1			1				1			5	HS	Ns	h	P
238.	<i>Goniolimon tataricum</i> Boiss.																1			1	HS	Ns	h	P
239.	<i>Grindelia squarrosa</i> (Pursh) Dunal						1			1				1			1			4	G	Ke	h	P
240.	<i>Gymnospermium odessanum</i> (DC.) Takht.									1										1	HS	Ns	g	P

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
241.	Haplophyllum suaveolens (DC.) G. Don		1		1			1		1	1	3					1	3		8	HS	Ns	nf	P
242.	Helichrysum arenarium Moench										2		1	1		2		2		5	HS	Ns	h	P
243.	Heliotropium europaeum L.	1						1			1			1		2			2	6	G	Ap	t	A
244.	Herniaria besseri Fisch. ex Hornem.			1	1	1		2		1	2	2				1			1	10	HS	Ns	h	P
245.	Hesperis tristis L.					1										1				1	HS	Ns	h	B
246.	Hieracium echinoides Lumn.					1							1			1				4	HS	Ns	h	P
247.	Hieracium virosium Pall.																1	1		2	HS	Ns	h	P
248.	Hierochloë repens P. Beauv.								2								2			2	G	Ns	g	P
249.	Holosteum umbellatum L.	2		3		3	3	3	2	2	3		2	3	3	3	2	2	3	14	G	Ha	t	A
250.	Hordeum geniculatum Thell.																1			1	G	Ha	t	A
251.	Hordeum murinum L.	2	2				3	2		2	2			2	3	3	1	2	1	12	G	Ar	t	A
252.	Humulus lupulus L.						1									1				2	G	Ha	h	P
253.	Hyacinthella leucophaea Schur	1				1											3			3	HS	Ns	g	P
254.	Hylotelephium stepposum (Boriss.) Tzvelev			1		2	1		2	1			1	2		2	1	1		10	HS	Ns	h	P
255.	Hyoscyamus niger L.	1			1			1		1			1	1						6	G	Ar	t/h	A/B
256.	Hypericum elegans Stephan ex Willd.	1	2	1	2	1		1	1	1	3	2	1		1	2	2	1		15	HS	Ns	h	P
257.	Hypericum perforatum L.			1									2							2	G	Ha	h	P
258.	Inula britannica L.																2			1	G	Ha	h/g	P
259.	Inula germanica L.					1														1	HS	Ns	h/g	P
260.	Ipomoea purpurea (L.) Roth															1				1	G	Ke	t	A
261.	Iris pumila L.			2		2							3				3			4	HS	Ns	g	P
262.	Iris hybrida Retz.													1						1	G	Eg	g	P
263.	Isatis campestris Steven								1											1	G	Ha	h	B/P
264.	Isatis tinctoria L.			1				1	2											3	G	Ha	h	B/P
265.	Iva xanthiifolia Nutt.							1						1		1			1	4	G	Ke	t	A
266.	Juglans regia L.	1					2			1				1	1	2			1	8	G	Ke	mf	P
267.	Juncus compressus Jacq.																1			1	G	Ha	g	P
268.	Jurinea arachnoidea Bunge				2				2		2	2				1		3		6	HS	Ns	h	P

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
269.	<i>Jurinea multiflora</i> B.Fedtsch.	2		2	1	1		1	1	1		1	2	1			2			9	HS	Ns	h	P	
270.	<i>Jurinea salicifolia</i> Gruner				1	1														1	HS	Ns	h	P	
271.	<i>Jurinea staechadifolia</i> DC.					1														1	HS	Ns	h	P	
272.	<i>Kochia prostrata</i> (L.) Schrad.	2	2	3	3	2	3	2	3	2	3	3	2	2	3	3	2	3	3	18	HS	Ns	c	P	
273.	<i>Kochia scoparia</i> (L.) Schrad.						2			1			1							4	G	Ke	t	A	
274.	<i>Koeleria brevis</i> Steven									2										1	HS	Ns	h	P	
275.	<i>Koeleria cristata</i> Pers.	3	2	3	2	3	2	2		2	2	2	3	2	3	2	3	3	2	17	HS	Ns	h	P	
276.	<i>Koeleria moldavica</i> M.I.Alex.																1			1	HS	Ns	h	P	
277.	<i>Lactuca serriola</i> L.	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	17	G	Ar	t/h	A/B
278.	<i>Lactuca tatarica</i> C.A.Mey.			1	1									1	1	2		1	2	7	G	Ap	h/g	P	
279.	<i>Lamium amplexicaule</i> L.	2		2	1	1	3	2	3	2	3		3	2	2	2	3		2	15	G	Ar	t	A	
280.	<i>Lamium purpureum</i> L.								2								1			2	G	Ar	t/h	A/B	
281.	<i>Lappula patula</i> Asch.	1				2		1	1	1			1	2	2	1			1	10	G	Ke	t/h	A/B	
282.	<i>Lappula squarrosa</i> Dumort.	1		1	1		1	1						1			1			7	G	Ar	t/h	A/B	
283.	<i>Lathyrus hirsutus</i> L.								1											1	G	Ns	h	P	
284.	<i>Lathyrus tuberosus</i> L.															1			2	3	G	Ar	h/g	P	
285.	<i>Lavatera thuringiaca</i> L.	1	1				1	1				1								6	G	Ns	h	P	
286.	<i>Leonurus cardiaca</i> L.							1												1	G	Ha	h	P	
287.	<i>Leonurus glaucescens</i> Bunge					1			1											2	G	Ha	h	P	
288.	<i>Lepidium perfoliatum</i> L.			2				1		2		1	1						2	6	G	Ar	t/h	A/B	
289.	<i>Lepidium ruderales</i> L.																1			1	G	Ar	t/h	A/B	
290.	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	1	1						2	1	1	2					2	1		8	G	Ha	nf	P	
291.	<i>Limonium alutaceum</i> Kuntze					1							1							3	HS	Ns	h	P	
292.	<i>Limonium bungei</i> (Claus) Gamajun					1								1						2	HS	Ns	h	P	
293.	<i>Limonium hypanicum</i> Klokov			2		1							2	1			2			5	HS	Ns	h	P	
294.	<i>Limonium platyphyllum</i> Lincz.				1	2			3	1			1				3			6	HS	Ns	h	P	
295.	<i>Linaria biebersteinii</i> Besser	1	2				2		2	1	2	2	1	2		2	2	2	2	12	G	Ha	h	P	
296.	<i>Linaria genistifolia</i> (L.) Mill.	1	1	1	2	1		1			2					2	1	1		11	G	Ha	h	P	
297.	<i>Linaria macroua</i> Link																1			1	HS	Ns	h	P	
298.	<i>Linaria vulgaris</i> Mill.								2								2			2	G	Ha	h	P	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
299.	<i>Linum austriacum</i> L.	1		2	1	1		2	1	1		3	1	3	1		2	2	2	14	HS	Ns	h	P
300.	<i>Linum czernajevii</i> Klokov																	3		1	HS	Ns	h	P
301.	<i>Lolium perenne</i> L.																1		1	1	G	Ap	h	P
302.	<i>Lonicera tatarica</i> L.					2						2					1	3		4	G	Ke	nf	P
303.	<i>Lotus corniculatus</i> L.							1									1			2	G	Ha	h	P
304.	<i>Lycium barbarum</i> L.			1			2	1											1	4	G	Ar	nf	P
305.	<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.														1					1	G	Eg	t	A
306.	<i>Lycopsis orientalis</i> L.	1	1	1			1									1	1			6	G	Ap	t	A
307.	<i>Lycopus europaeus</i> L.			1																1	G	Ns	h/g/h e	P
308.	<i>Lysimachia vulgaris</i> L.								1											1	G	Ns	g	P
309.	<i>Lythrum salicaria</i> L.			1				1						1						3	G	Ns	h/he	P
310.	<i>Lythrum virgatum</i> L.								1											1	G	Ns	h	P
311.	<i>Malus domestica</i> (Suekow) Borkh.		1	1					1					1		1		1		6	G	Eg	mf	P
312.	<i>Malva neglecta</i> Wallr.													1						1	G	Ar	t/h	A/B
313.	<i>Malva pusilla</i> Sm.					1														2	G	Ar	t/h	A/P
314.	<i>Marrubium peregrinum</i> L.	2						1		2	2		1							7	HS	Ns	h	P
315.	<i>Marrubium praecox</i> Janka	1	2	1	2	2		2	3	2	2	2	1	1	2	2	2	3	1	17	G	Ha	h	P
316.	<i>Matricaria recutita</i> L.	1																		1	G	Ar	t	A
317.	<i>Medicago agrestis</i> Ten.	1			1	1		1		1	1				1		1			8	HS	Ns	t	A
318.	<i>Medicago falcata</i> L.	1	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	1	1	2	3	2	2	1	18	G	Ha	h	P
319.	<i>Medicago lupulina</i> L.	1				1	2			1							1	1	1	7	G	Ap	th	A/B
320.	<i>Medicago minima</i> (L.) Bartal.	3		3	2	3	2	3	2	2		2	2	3	2	2	2		2	13	HS	Ns	t	A
321.	<i>Medicago sativa</i> L.						1									1				2	G	Ke	h	P
322.	<i>Medicago x varia</i> T.Martyn							2				1			1	2		1	5	G	Ke	h	P	
323.	<i>Melandrium album</i> Garcke	1	2		2	2		2				2	1		1	1	1	1	10	G	Ap	th	A/B	
324.	<i>Melica transsilvanica</i> Schur	1	3		2	1	1	2	3	2		2			1	2	2	2	13	HS	Ns	h	P	
325.	<i>Melilotus albus</i> Medik.	1						2						1		1				4	G	Ap	th	B
326.	<i>Melilotus officinalis</i> Pall.	1	1	2		2	1	3		2	2	2		2	1	1	1		1	14	G	Ap	th	A/B
327.	<i>Meniocus limifolius</i> DC.			2		2		1					2	2	2	1	2		1	9	HS	Ns	t	A

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
328.	<i>Mentha aquatica</i> L.																1			1	G	Ns	h/g	P
329.	<i>Milium vernale</i> M.Bieb.							3									2			2	G	Ha	t	A
330.	<i>Minuartia glomerata</i> (M.Bieb.) Degen									2										1	HS	Ns	t/h	A/B
331.	<i>Minuartia hybrida</i> (Vill.) Schischk.				1					2							1			3	HS	Ns	t	A
332.	<i>Minuartia setacea</i> (Thuill.) Hayek									2										1	HS	Ns	c	P
333.	<i>Morus alba</i> L.	1	1	1	2	2	1	2	2		2			1	2	1	1	1	12	12	G	Ke	mf	P
334.	<i>Myosotis arvensis</i> Lam.					2											2	1	3	3	G	Ar	t	A
335.	<i>Myosotis micrantha</i> Pall. ex Lehm.									1			2	1	1		2	1	6	6	G	Ha	t	A
336.	<i>Nepeta cataria</i> L.				1			1									1		3	3	G	Ar	c	P
337.	<i>Nepeta parviflora</i> M.Bieb.	1															1		2	2	HS	Ns	h	P
338.	<i>Nigella arvensis</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	12	G	Ar	t	A
339.	<i>Nonea rossica</i> Steven																1	1	2	2	G	Ha	h	P
340.	<i>Odonites luteus</i> (L.) Clairv.						1												1	1	HS	Ns	t	A
341.	<i>Odonites vulgaris</i> Moench																2		1	1	G	Ha	t	A
342.	<i>Onobrychis gracilis</i> Besser										1						1		2	2	HS	Ns	h	P
343.	<i>Onobrychis viciifolia</i> Scop.			2													1		2	2	G	Eg	h	P
344.	<i>Onopordum acanthium</i> L.	2	3	2	2	1	1	2	1	1		2	1	2	2	2	1	1	17	17	G	Ar	h	P
345.	<i>Onosma macrochaeta</i> Klokov & Dobroc.							1		1								1		3	HS	Ns	h	B
346.	<i>Origanum vulgare</i> L.						1												1	1	HS	Ns	h	P
347.	<i>Ornithogalum kochii</i> Parl.	1					2	1											3	3	HS	Ns	g	P
348.	<i>Orobanche alba</i> Stephan ex Willd.																1	1	3	3	HS	Ns	g	P
349.	<i>Orites densiflorus</i> (d'Urv.) Grossh.		1	2	1	2			1	1	1	2	2				1	2	13	13	HS	Ns	h	P
350.	<i>Orites hellmannii</i> (Claus) Klokov							1		1									2	2	HS	Ns	h	B
351.	<i>Padus virginiana</i> (L.) Mill.																		1	1	G	Ke	nf	P
352.	<i>Papaver dubium</i> L.	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	13	G	Ar	t	A
353.	<i>Papaver rhoeas</i> L.						2		1				1						3	3	G	Ar	t	A
354.	<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch.		1																1	1	G	Eg	nf	P

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
355.	<i>Pastinaca clausii</i> (Ledeb.) Pimeno	2				2			1								2			4	HS	Ns	h	P
356.	<i>Peganum harmala</i> L.						2		2											2	G	Ke	h/c	P
357.	<i>Persicaria minor</i> (Huds.) Opiz																1			1	G	Ap	t	A
358.	<i>Phelipanche lanuginosa</i> (C.A.Mey.) Holub	1								1				1						3	HS	Ns	g	P
359.	<i>Phelipanche purpurea</i> (Jacq.) Soják																	1		1	HS	Ns	g	P
360.	<i>Phleum phleoides</i> H.Karst.	1				1			1				2							4	HS	Ns	h	P
361.	<i>Phlomis hybrida</i> Zelen.																2	2		2	HS	Ns	h	P
362.	<i>Phlomis pungens</i> Willd.	2	3		1	3			1		1		2				2			8	HS	Ns	h	P
363.	<i>Phlomis tuberosa</i> L.		1	1		2		1	2				1		1	1	2	1		10	HS	Ns	g	P
364.	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Steud.			2	1		1		3					1			1		2	7	G	Ha	g	P
365.	<i>Picris hieracioides</i> L.			1			1	2	1					1	2	2	1			8	G	Ha	h	P
366.	<i>Pimpinella saxifraga</i> L.															1		1		2	G	Ha	h	P
367.	<i>Pimpinella tragioides</i> Vill.															1				1	HS	Ns	h	P
368.	<i>Plantago cornuti</i> Gouan																1			1	G	Ns	h	P
369.	<i>Plantago lanceolata</i> L.	2	1				2	2		1	2	2		2	2	2	1	2	2	12	G	Ha	h	P
370.	<i>Plantago major</i> L.													1						1	G	Ap	h	P
371.	<i>Plantago urvillei</i> Opiz							1		2				1			1	2		5	HS	Ha	h	P
372.	<i>Pleconax subconica</i> (Friv.) Šourková	1						1			2		2				1			6	HS	Ns	t	A
373.	<i>Poa angustifolia</i> L.	2	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	18	G	Ha	hg	P
374.	<i>Poa bulbosa</i> L.	3	2	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	18	G	Ha	h/g	P
375.	<i>Poa compressa</i> L.								1		1								1	3	G	Ha	h/g	P
376.	<i>Polycnemum arvense</i> L.																	1		1	G	Ke	t	A
377.	<i>Polygonum aviculare</i> L.	2	2			1		2								2	1			6	G	Ap	t	A
378.	<i>Polygonum novoascanicum</i> Klokov	1				1														2	G	Ns	t	A
379.	<i>Populus nigra</i> L.							1												1	G	Ns	mf	P
380.	<i>Portulaca oleracea</i> L.	2				1		2		1	2			1	1	1	1			9	G	Ar	t	A
381.	<i>Potentilla argentea</i> L.	1	1	2	2	2		2	2	1	2	3	2		1		1	2	1	15	G	Ha	h	P
382.	<i>Potentilla astracantha</i> Jacq.			1	1	1		2	2	2	2	1		3	2	1	2	2	2	14	HS	Ns	h	P

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
383.	Potentilla laciniosa Waldst. & Kit. ex Nestl.		1									1								2	HS	Ns	h	P
384.	Potentilla recta L.	2	2	3	2	2		2	2	2	2	2	2	3		1	3	3	1	16	HS	Ns	h	P
385.	Potentilla reptans L.								2								2			2	G	Ns	h	P
386.	Potentilla semilaciniosa Borbás	1	1	1	1	1		1	2	2	1	2	1		1				2	14	HS	Ns	h	P
387.	Poterium polygamum Waldst. & Kit.							1		2		3			2			1		5	HS	Ns	h	P
388.	Prangos odontalgica (Pall.) Hernst. & Heyn							1					1							2	HS	Ns	h	P
389.	Prunus cerasifera Ehrh.					1														1	G	Eg	mf	P
390.	Prunus stepposa Kotov	2	2		1	2		2	3	1	1	2	2			2	2	2	1	14	G	Ns	nf	P
391.	Pterotheca sancta K.Koch	3	2	3	2	3	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	18	G	Ha	t	A
392.	Pyrus communis L.	1	2	1	2	2	1		3			2				1	2	1		11	G	Eg	mf	P
393.	Quercus robur L.						1													1	G	Ha	mf	P
394.	Ranunculus oxyspermus Willd.	1		2		2	2	3	2	1	2		2	2	1	2	1		2	14	HS	Ns	h/g	P
395.	Ranunculus scythicus Klokov ex Grossh.			1								1						1		4	HS	Ns	h/g	P
396.	Reseda lutea L.		1		1	1		1	1	1	1	1				2	1	2		11	G	Ke	t/h	A/B
397.	Rhamnus cathartica L.	1	2			1		1	3	1	1	2	1		1	2	2	1		13	G	Ns	nf	P
398.	Ribes aureum Pursh								1	1										2	G	Ke	nf	P
399.	Robinia pseudoacacia L.		3			2						2						2	1	5	G	Ke	mf	P
400.	Rochelia retorta (Pall.) Lipsky									1	2	1				1	2			6	HS	Ns	h	P
401.	Rosa canina L.	1	2	1	2	2	1	1	3	1	2	2	1		1	1	2	2		16	G	Ns	nf	P
402.	Rosa corymbifera Borkh.	1	1			1		1	1								1	1		7	G	Ns	nf	P
403.	Rubia tatarica (Trevir.) F.Schmidt								1											1	G	Ns	h	P
404.	Rubus caesius L.								2						1	1				3	G	Ns	nf	P
405.	Rumex crispus L.								2				1				1			3	G	Ap	h	P
406.	Rumex patientia L.	1	2	2	1		1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1		14	G	Ke	h	P
407.	Salix alba L.	1		1			1								2	1	1	1		6	G	Ha	mf	P
408.	Salix babylonica L.						1													1	G	Ke	mf	P
409.	Salsola tragus L.			1						1			1						1	4	G	Ap	t	A
410.	Salvia aethiopsis L.	1	1				1	2		2	1	2				1	1	1		10	HS	Ns	h	B/P

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
411.	<i>Salvia austriaca</i> Jacq.											1								1	HS	Ns	h	P	
412.	<i>Salvia betonicifolia</i> Etl.					1						1						1	1	4	HS	Ns	h	P	
413.	<i>Salvia nemorosa</i> L.	2	2	3	2	3		2	3	3	2	2	3	1	2		3	3		15	G	Ns	h	P	
414.	<i>Salvia nutans</i> L.					1		2				2					3	3		5	G	Ns	h	P	
415.	<i>Sambucus nigra</i> L.	1	2	1	1		1						1		2			1		8	G	Ap	nf	P	
416.	<i>Saxifraga tridactylites</i> L.																	1		1	HS	Ns	t	A	
417.	<i>Scabiosa ochroleuca</i> L.						1		2								1			3	HS	Ha	h	P	
418.	<i>Sclerochloa dura</i> P.Beauv.			1			1	2		1	1			1	1	1	1	1		10	G	Ar	t	A	
419.	<i>Scorzonera hispanica</i> L.					1														1	HS	Ns	h	P	
420.	<i>Scorzonera mollis</i> M.Bieb.	1	1	1	3		3		1	1		3	3	1	1		1	2		11	HS	Ns	h	P	
421.	<i>Scorzonera stricta</i> Hornem.		1		1				1	1										3	HS	Ns	h	P	
422.	<i>Scutellaria galericulata</i> L.													1						1	G	Ns	h	P	
423.	<i>Secale cereale</i> L.									1										1	G	Eg	t	A	
424.	<i>Securigera varia</i> (L.) Lassen	2	3	2	2	1	2	2	3	2	2	3	1	1	2	3	2	1	1	18	G	Ha	h	P	
425.	<i>Sedum acre</i> L.	1						2		2	1									4	G	Ha	h/c	P	
426.	<i>Sedum reflexum</i> L.							2			2									2	G	Eg	h/c	P	
427.	<i>Senecio erucifolius</i> Ledeb.						1	1	1	1	1	1		1	1		1		1	10	G	Ha	h	P	
428.	<i>Senecio vernalis</i> Waldst. & Kit.	1	2	2	1	2	2	1	2	1	2	2	2	1	1	3	2	2	2	18	G	Ap	th	A/B	
429.	<i>Serratula erucifolia</i> (L.) Boriss.			2		1			1	1		1	2	1	1		2	1		10	HS	Ns	h	P	
430.	<i>Seseli tortuosum</i> L.	1	2	2	1	1		1	3	2	2		1	1	1		2	3	1	15	G	Ns	h	P	
431.	<i>Setaria verticillata</i> (L.) P.Beauv.															1				1	G	Ke			
432.	<i>Setaria verticilliformis</i> Dumort.													1						1	G	Ar	t	A	
433.	<i>Setaria viridis</i> (L.) P.Beauv.	1		1		2	1	1		1	1		1	1	2	1	1		1	12	G	Ar	t	A	
434.	<i>Sideritis montana</i> L.							1		1								1		3	G	Ha	t	A	
435.	<i>Silene bupleuroides</i> L.			1		1		1		2			1	1	1	2	2			8	HS	Ns	h	P	
436.	<i>Silene fabaria</i> (L.) Sm.	1			1			2		1	1	1		2	1			1		9	HS	Ha	h	P	
437.	<i>Silene longifolia</i> D.Dietr.											1				1		1		3	G	Ns	h/g	P	
438.	<i>Silene supina</i> M.Bieb.															1				1	HS	Ns	h	P	
439.	<i>Sisymbrium altissimum</i> L.			1	2	1				2		2	1				1	2		8	G	Ap	t	A	
440.	<i>Sisymbrium loeselii</i> L.	2	3	3	2	3	2	2	2	1	2	2	2	2	2	3	3	1	1	2	18	G	Ar	t	A

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
441.	<i>Sisymbrium polymorphum</i> (Murray) Roth	2	1	2		2		2	1	1		1	2	2			2	1		12	G	Ns	t/h	A/P
442.	<i>Solanum dulcamara</i> L.													1						1	G	Ha	c	P
443.	<i>Solanum nigrum</i> L.	1			1					1						1				5	G	Ar	t	A
444.	<i>Sonchus arvensis</i> L.													1						1	G	Ap	h	P
445.	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill													1	1					2	G	Ar	t	A
446.	<i>Sonchus oleraceus</i> L.					1														1	G	Ar	t	A
447.	<i>Spiraea hypericifolia</i> L.					2														1	HS	Ns	nf	P
448.	<i>Stachys recta</i> L.		1			1	1	1				2					1	2		7	G	Ns	h	P
449.	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	1				1	2	1	2		2		1		2	3	1	1	1	12	G	Ap	t/h	A/B
450.	<i>Stipa capillata</i> L.		2	2	3	2	3		3	1	2	3	2	3	2		2	3		14	HS	Ns	h	P
451.	<i>Stipa lessingiana</i> Trin. & Rupr.					1				1		1					1	2		5	HS	Ns	h	P
452.	<i>Stipa pulcherrima</i> K.Koch					1														1	HS	Ns	h	P
453.	<i>Stipa ucrainica</i> P.A.Smim.					2											1			2	HS	Ns	h	P
454.	<i>Syringa vulgaris</i> L.								1	1			1							4	G	Ke	nf	P
455.	<i>Tanacetum millefolium</i> (L.) Tzvelev	2	2	2	1	2			3		2	2	3	3		2	2	3		13	HS	Ns	hg	P
456.	<i>Tanacetum vulgare</i> L.					3											2			2	G	Ha	h	P
457.	<i>Taraxacum erythrospermum</i> Andr. ex Besser	2		1		1	2	3	3	1	2		1	2	2	2	1		2	14	HS	Ns	h	P
458.	<i>Taraxacum officinale</i> F.H.Wigg.		1					1							1		1		1	5	G	Ap	h	P
459.	<i>Taraxacum serotinum</i> Poir.						1			1	1	1	1	1				1	1	7	HS	Ha	h	P
460.	<i>Teucrium chamaedrys</i> L.		1			1		2	2	2	2	2	2			1	1	1	7	7	G	Ns	c	P
461.	<i>Teucrium polium</i> L.	1		2	2	1		2	2	1	2	2	1	1	1	1	2	3	2	16	HS	Ns	c	P
462.	<i>Teucrium scordium</i> L.								1							1				2	G	Ns	h/he	P
463.	<i>Thalictrum minus</i> L.		2	2	2	2			3	2	2	2	2	2		3	2	2		12	HS	Ns	c	P
464.	<i>Thesium arvense</i> Horv.					1		1	2		1	1					1	1		7	G	Ns	h	P
465.	<i>Thlaspi arvense</i> L.														1					1	G	Ar	h	B/P
466.	<i>Thlaspi perfoliatum</i> L.	1				2		2	3	1						2	2	2		8	G	Ke	t	A
467.	<i>Thymelaea passerina</i> (L.) Coss. & Germ.			2				1												2	G	Ar	t	A

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
468.	<i>Thymus dimorphus</i> Klokov & Des.-Shost.	1	2	2	2	1	2	2		2	2	3		1	1	3	2	3	2	16	HS	Ns	c	P
469.	<i>Thymus marschallianus</i> Willd.	2		1		2	1	1			1	1			2	1				9	HS	Ns	c	P
470.	<i>Torilis japonica</i> DC.				2		1	1		1	2									5	G	Ap	th	A/B
471.	<i>Tragopogon major</i> Jacq.	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	18	G	Ap	h	P
472.	<i>Tribulus terrestris</i> L.	2				1	2	1		1				2	1	2				9	G	Ke	t	A
473.	<i>Trifolium arvense</i> L.	1	1	1		1		1		1			3	1	2		1	2	1	12	G	Ap	t	A
474.	<i>Trifolium campestre</i> Schreb.												1							1	G	Ha	t	A
475.	<i>Trifolium diffusum</i> Ehrh.				1	3							2							3	G	Ns	t	A
476.	<i>Trifolium pratense</i> L.							2												1	G	Ha	h	P
477.	<i>Trigonella caerulea</i> (L.) Ser.	3	2		1	3	2	2	1		1	1			2	3	1			12	G	Ar	t	P
478.	<i>Trigonella monspeliaca</i> L.	1		2	2	2	1	3	2	2	3		3	3	2		2	1	2	15	G	Ns	t	A
479.	<i>Tulipa biebersteiniana</i> Schult.f.					1							1							2	HS	Ns	g	P
480.	<i>Tulipa gesneriana</i> L.					2														2	HS	Ns	g	P
481.	<i>Turritis glabra</i> L.					1														1	G	Ns	h	B/P
482.	<i>Tussilago farfara</i> L.															2				1	G	Ha	h/g	P
483.	<i>Ulmus campestris</i> L.								2	1							2			3	G	Ha	mf	P
484.	<i>Ulmus laevis</i> Pall.							1									1			2	G	Ha	mf	P
485.	<i>Ulmus pumila</i> L.				1					1	2	2			2		2	1		7	G	Ke	mf	P
486.	<i>Urtica dioica</i> L.		1		2		2						1			2		1		6	G	Ha	h	P
487.	<i>Valeriana stolonifera</i> Czern.																2			1	G	Ns	h	P
488.	<i>Valeriana tuberosa</i> L.	1		1		2		1					3	2			2		3	8	HS	Ns	g	P
489.	<i>Valerianella carinata</i> Loisel.	2		1		2		2	3	1			2	1	1		3		3	11	G	Ha	t	A
490.	<i>Valerianella pumila</i> DC.							2		2	3	2					2			5	G	Ns	t	A
491.	<i>Verbasum austriacum</i> Schott ex Roem. & Schult.									1			1			1				3	HS	Ns	h	P
492.	<i>Verbasum blattaria</i> L.	1							1								1	1		4	G	Ha	h	P
493.	<i>Verbasum lychnitis</i> L.	1		1		1	1	2	2	1							2	1		8	G	Ha	h	P
494.	<i>Verbasum phlomisoides</i> L.							1	2				1			1	1	2		6	G	Ha	h	P
495.	<i>Verbasum phoeniceum</i> L.	2	1	3	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	18	G	Ns	h	P
496.	<i>Veronica</i> × <i>pseudoorchidea</i> (Pacz.) Klokov																	2		1	HS	Ns	h	P

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
497.	<i>Veronica arvensis</i> L.	1		2		2		2	1	2			1	2	1	2	1	2	1	13	G	Ar	th	A/B
498.	<i>Veronica austriaca</i> L.	1				1		2									2			4	HS	Ns	h	P
499.	<i>Veronica capsellcarpa</i> Dubovik							1			2						1			3	HS	Ns	h	P
500.	<i>Veronica hederifolia</i> L.	1				1	2	2	3	1						2	2			8	G	Ap	t	A
501.	<i>Veronica jacquinii</i> Baumg.					1		2	1		1						1			5	HS	Ns	h	P
502.	<i>Veronica longifolia</i> L.							1	1				2		1			1		1	G	Ns	g	P
503.	<i>Veronica polita</i> Fr.		1				1			1			2		1			1		7	G	Ar	t	A
504.	<i>Veronica praecox</i> All.							2	1							1	3			4	G	Ha	t	A
505.	<i>Veronica prostrata</i> L.		1			1		2	2							1	1	2		6	HS	Ns	c	P
506.	<i>Veronica steppacea</i> Kotov	1		1		2		1	1		1		1	2			2	1	1	10	HS	Ns	h	P
507.	<i>Veronica triphyllos</i> L.	1		2		1	2	2	2	1	1	1	3	3	1	2	2		2	15	G	Ar	t	A
508.	<i>Veronica verna</i> L.	1		2	1	1	2	2		1	2		2	2	2	1	1		1	14	G	Ha	t	A
509.	<i>Viburnum lantana</i> L.																1			1	G	Ns	nf	P
510.	<i>Vicia angustifolia</i> L.							1	1				1		2					3	G	Ar	t	A
511.	<i>Vicia cracca</i> L.							1												1	G	Ha	t	A
512.	<i>Vicia grandiflora</i> Scop.					1			2											2	G	Ha	t	A
513.	<i>Vicia hirsuta</i> (L.) Gray		2																	1	G	Ar	t	A
514.	<i>Vicia lathyroides</i> L.		1																	1	G	Ns	t	A
515.	<i>Vicia villosa</i> Roth	1	1	1		2	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1			1	14	G	Ar	t	A
516.	<i>Vinca herbacea</i> Waldst. & Kit.	1				2				2							2	2		5	HS	Ns	h	P
517.	<i>Viola ambigua</i> Waldst. & Kit.																	2		1	HS	Ns	h	P
518.	<i>Viola arvensis</i> Murray					1		2								2				3	G	Ar	t/h	A/P
519.	<i>Viola hymettia</i> Boiss. & Heldr.								1											1	G	Ap	t/h	A/B
520.	<i>Viola kitaibeliana</i> Schult.	1		1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2			1	15	G	Ha	t	A
521.	<i>Viola odorata</i> L.	1					1			1							2	1		5	G	Ap	h	P
522.	<i>Vitis sylvestris</i> W.Bartram			1					1								1			3	G	Ns	nf	P
523.	<i>Xanthium albinum</i> (Widder) Scholz & Sukopp			1							1			1					1	4	G	Ke	t	A
524.	<i>Xanthium spinosum</i> L.																		1	1	G	Ke	t	A
525.	<i>Xeranthemum annuum</i> L.	2	2	3	1	3		2		3	2	2	3	1	3				3	14	G	Ha	t	A
526.	<i>Zygophyllum fabago</i> L.							2		2										2	G	Ke	h	P

Abbreviations applied in Appendix 1:

Functional group:

G – generalists
HS – habitat specialists

Status in the Ukrainian flora:

Ns – non-synanthropic native species, not established in anthropogenic habitats;
Ap – euapophytes, natives established in anthropogenic habitats;
Ha – hemiapophytes, natives established only in semi-natural habitats;
Ek – ekiophytes, native species cultivated and escaped.
Ar – archaeophytes, aliens that immigrated before the year 1500;
Ke – kenophytes, aliens introduced after the year 1500;

Life forms:

t – therophytes;
th – short-living perennials (2,3,4 years life cycle);
g – geophytes;
h – hemicryptophytes;
hg – geophytes-hemicryptophytes – perennials, some of whose perennating buds (shootsystem) remain on the soil surface and underground;
hc – hemicryptophytes-chamaephytes – perennials whose perennating buds remain on or above (within 0.25 m) the soil surface;
c – chamaephytes;
mf – megaphanerophytes;
nf – nanophanerophytes;

Life span:

A – annual plant;
B – biannual;
P – perennials.

Синтаксономія полезахисних лісових смуг Середнього Придніпров'я

ІГОР ВОЛОДИМИРОВИЧ СОЛОМАХА
ВАСИЛЬ ЛЕОНОВИЧ ШЕВЧИК

SOLOMAKHA I.V., SHEVCHYK V.L. (2020) **Syntaxonomy of Middle Dnieper windbreak forest strips**. *Chornomors'k. bot. z.*, **16** (1): 40–54. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2020-16-1-2

Plant communities of windbreak forest strips in the Middle Dnieper region are studied. Their diversity requires a new syntaxonomic solutions due to significant difference from natural plant communities. The syntaxonomy based on the identified coenotic influence of planted tree species within windbreak strips. It was developed after descriptions of the entire species in communities including typical ruderal species that optimally exist in this environment, species of natural forests and shrubs that have acquired the ability to survive in these conditions. The alliance *Sambuco nigrae-Quercion robori* and three association *Alliario petiolatae-Ptelietum trifoliatae*, *Elytrigio repentis-Quercetum robori*, *Sambuco nigrae-Quercetum robori* belong to the basic order *Chelidonio-Robinietales pseudoacaciae* with synanthropic shrub vegetation were described as new for science. Moreover, three association *Poo nemoralis-Tilietum cordatae*, *Geo urbano-Fraxinetum* and *Balloto nigrae-Ulmetum* within *Geo-Acerion platanoides* were provided as ass. nova prov. Phytocenoses that marked a new rank syntaxons, are the result of the spontaneous formation of ecosystem populations of allochthonous and autochthonous species of the regional flora of the Forest-Steppe of Ukraine under the conditions of the edificatory effects of artificially created trees stands. The peculiarities for all identified and newly described syntaxa are presented.

Key words: *Robinietales, Sambuco nigrae-Quercion robori, new associations*

СОЛОМАХА І.В., ШЕВЧИК В.Л. (2020). **Синтаксономія полезахисних лісових смуг Середнього Придніпров'я**. *Чорноморськ. бот. ж.*, **16** (1): 40–54. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2020-16-1-2

Виконано дослідження рослинних угруповань полезахисних лісових смуг на території Середнього Придніпров'я, сформованих для захисту сільськогосподарських угідь від несприятливих кліматичних умов. Різноманітність рослинних угруповань лісових смуг потребує нових синтаксономічних рішень у зв'язку з суттєвою їх відмінністю від природних лісових угруповань. На основі виявленого ценотичного впливу деревних видів було розроблено синтаксономію полезахисних лісових смуг. Її створення стало можливим завдяки охопленню всього видового складу, в тому числі типових рудеральних видів та видів природних лісів та чагарників, які набули здатність до існування в цих біотопах. Комплексні ценотичні дослідження наявних угруповань викликали потребу в виділенні нового союзу *Sambuco nigrae-Quercion robori* у межах основного порядку синантропної деревно-чагарникової рослинності *Chelidonio-Robinietales pseudoacaciae* класу *Robinietales* з описом нових для науки асоціацій *Alliario petiolatae-Ptelietum trifoliatae*, *Elytrigio repentis-Quercetum robori*, *Sambuco nigrae-Quercetum robori*. Крім того, було описано ще три нові асоціації *Poo nemoralis-Tilietum cordatae*, *Geo urbano-Fraxinetum* та *Balloto nigrae-Ulmetum*, що відносяться до союзу *Geo-Acerion platanoides*. Фітоценози, що виділені в ранзі нових синтаксонів, є результатом спонтанного становлення екотипів популяцій аллохтонних та автохтонних видів регіональної флори Лісостепу України за умов едифікаторного



© ¹Solomakha I.V., ²Shevchyk V.L.

¹Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS, Metrologichna Str., 12, Kyiv, Ukraine, 03143

²Kaniv Nature Reserve, Shevchenko Str., 108, Kaniv, Cherkasy region, Ukraine, 19000

e-mail: i_solo@ukr.net

Submitted 28 January 2020 Recommended by A. Kuzemko Published 18 April 2020

впливу штучно створених деревостанів. Надано екологічну та флористичну характеристику ідентифікованих та вперше описаних синтаксонів.

Ключові слова: *Robinietaea, Sambuco nigrae-Quercion robori, нові асоціації*

СОЛОМАХА І.В., ШЕВЧИК В.Л. (2020). Синтаксономія полезахисних лісових смуг Середнього Придніпров'я. *Черноморск. бот. ж.*, 16 (1): 40–54. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2020-16-1-2

Выполнены исследования растительных сообществ полезахисных лесных полос на территории Среднего Приднепровья, сформированных для защиты сельскохозяйственных угодий от неблагоприятных климатических условий. Разнообразие растительных сообществ лесополос требует новых синтаксономических решений в связи с существенным их отличием от природных лесных сообществ. На основании выявленного ценотического влияния древесных видов была разработана их синтаксономия. Ее создание стало возможным благодаря охвату всего видового состава, в том числе типичных рудеральных видов и видов природных лесов и кустарников, которые приобрели способность к существованию в этих биотопах. Комплексные ценотические исследования, имеющихся сообществ, вызвали потребность в выделении нового союза *Sambuco nigrae-Quercion robori* в пределах основного порядка синантропной древесно-кустарниковой растительности *Chelidonio-Robinietalea pseudoacaciae* класса *Robinietaea* с описанием нескольких новых ассоциаций *Alliario petiolatae-Ptelietum trifoliatae*, *Elytrigio repentis-Quercetum robori*, *Sambuco nigrae-Quercetum robori*. Кроме того, было описано еще три новые ассоциации *Poo nemoralis-Tilietum cordatae*, *Geo urbano-Fraxinetum* и *Balloto nigrae-Ulmetum*, которые относятся к союзу *Geo-Acerion platanoides*. Фитоценозы, выделенные в ранге новых синтаксонов, являются результатом спонтанного становления экониш популяций аллохтонных и автохтонных видов региональной флоры Лесостепи Украины в условиях едификаторного влияния искусственно созданных древостоев. Приведена экологическая и флористическая характеристика идентифицированных и впервые описанных синтаксонов.

Ключевые слова: *Robinietaea, Sambuco nigrae-Quercion robori, новые ассоциации*

Полезахисні лісові смуги з різноманітних видів деревних рослин були створені в лісостеповій та степовій зонах України для формування захисту сільськогосподарських угідь від несприятливих кліматичних умов. Масове розорювання лук та степів у масштабах цих зон викликало потребу в захисті їх від вітрової та водної ерозії ґрунту, для затримання та збереження вологи на полях. Штучні полезахисні лісові смуги стали істотним ландшафтним компонентом Лісостепу та Степу України. Дане дослідження є продовженням вивчення антропогенних деревних насаджень, які вже виконувались на території Північного Причорномор'я [SOLOMAHA et al., 2015].

Площа лісових насаджень, що виконують агролісомеліоративну функцію в рівнинній частині України, за даними державного обліку лісів складає 2642,2 тис. га, в тому числі: 432,3 тис. га лісових насаджень лінійного типу (всього за даними Державного земельного кадастру – 446 тис. га); 919,1 тис. га протиерозійні ліси; 289,7 тис. га лісові ділянки уздовж берегів річок, навколо озер, водоймищ та інших водних об'єктів; 1001,1 тис. га байрачних лісів. Загалом, їхня площа удвічі менша за розраховані нормативи.

Обстеження стану полезахисних лісових смуг в незалежній Україні не проводилося, а остання їхня комплексна оцінка була зроблена в 1967–1968 роках у період підготовки Генеральної схеми протиерозійних заходів в Українській СРСР на 1971–1980 роки та наступний за ними період. Сучасних даних про фактичний стан полезахисних лісових смуг немає.

При створенні синтаксономії рослинного покриву полезахисних лісових смуг застосована традиційна методика Браун-Бланке, але, як це зазвичай відбувається при

аналізі монодомінантних або синантропізованих об'єктів, враховувалося переважання основних лісоутворюючих деревних рослин.

У цьому дослідженні розглядається досить специфічний об'єкт, який представлений в Лісостепу та Степу України, а також у відповідних зонах півдня Росії – полезахисні лісові смуги. На жаль, фітоценотичних досліджень стосовно цих угруповань практично не існує. Проведені нами раніше дослідження Степу України відбувалися на захисних лісових насадженнях у більш специфічних екологічних умовах [SOLOMAHA et al., 2015], проте ми вважаємо за необхідне також наводити виділені там синтаксони у даному дослідженні. Зараз, маючи значно ширшу інформацію стосовно польових лісосмуг і керуючись необхідністю їхньої класифікації, ми розробили більш повну синтаксономічну схему цих об'єктів.

Матеріали та методи дослідження

Дослідження проводили маршрутним методом на ділянках орних земель, які обмежені полезахисними лісовими смугами на території Середнього Придніпров'я в межах Лісостепу України. За вегетаційний період 2019 року було здійснено 7 експедиційних виїздів у Лівобережному та Правобережному Лісостепу України, в результаті яких було виконано 190 геоботанічних описів полезахисних лісових смуг. Назви таксонів наведено згідно із чеклістом [MOSYAKIN, FEDORONCHUK, 1999]. Збір гербарію та його опрацювання здійснювали за стандартною методикою. Описи ділянок рослинності лісосмуг виконували, а також обробляли згідно з методикою школи Браун-Бланке. Пробні ділянки закладали в межах 200–300 м². Вираховували бали постійності (табл. 1), що мають таку градацію шкали трапляння: 0–20% – I, 21–40 – II, 41–60 – III, 61–80 – IV, 81–100% – V. Для оцінки проективного покриття видів послуговувались такою шкалою: + – проективне покриття виду менше 1%, 1 – 1–5%, 2 – 6–15%, 3 – 16–25%, 4 – 26–50%, 5 – 51–100%. У таблиці і в описах після назви виду дерев і чагарників наведена ярусність: 1 – верхній деревний ярус; 2 – чагарниковий ярус і підрост дерев; 3 – проростки видів деревних рослин (трав'яний ярус). Описи обробляли за допомогою пакету програм «FICEN 2» з подальшим ручним доопрацюванням на комп'ютері методом фітоценотичних таблиць [SIRENKO, 1996]. Синтаксономічна схема рослинності була створена на основі сучасних розробок щодо синтаксономії рослинних угруповань [MUCINA et al., 2016; SOLOMAKHA et al., 2017; DUBYNA et al., 2019].

Результати досліджень

Синтаксономічна схема угруповань полезахисних лісових смуг Середнього Придніпров'я

Клас *Robinietaea* Jurko ex Hadač et Sofron 1980

Порядок *Chelidonio-Robinietaea pseudoacaciae* Jurko ex Hadač et Sofron 1980

Союз *Chelidonio majoris-Robinion pseudoacaciae* Hadač et Sofron ex Vítková in Chytrý 2013

Асоціація *Chelidonio-Robinetum* Jurko 1963

Союз *Chelidonio-Acerion negundi* L. Ishbirdina et A. Ishbirdin 1989

Асоціація *Chelidonio-Aceretum negundi* L. Ishbirdina et A. Ishbirdin 1991 nom. inval.

Союз *Balloto nigrae-Robinion pseudoacaciae* Hadač et Sofron 1980

Асоціація *Chelidonio-Pinetum sylvestris* (Gorelov 1997) Davydov 2019

Союз *Geo-Acerion platanoidis* L. Ishbirdina et A. Ishbirdin 1991 nom. inval.

Асоціація *Elytrigio repentis-Aceretum platanoidis* Vorobyov & I.Solomakha in I.Solomakha & al. 2015

Асоціація *Poo nemoralis-Tilietum cordatae* ass. nova prov.

Асоціація *Geo urbano-Fraxinetum* ass. nova prov.

var. *Fraxinus pennsylvanica*

var. *Fraxinus excelsior*

Асоціація *Balloto nigrae-Ulmetum* ass. nova prov.

var. *Ulmus laevis*

var. *Ulmus minor*

Союз *Sambuco nigrae-Quercion robori* all. nova

Асоціація *Alliario petiolatae-Ptelietum trifoliatae* ass. nova

Асоціація *Elytrigio repentis-Quercetum robori* ass. nova

Субасоціація *E.r.-Q.r. typicum* subass. nova

Субасоціація *E.r.-Q.r. agrimonietosum eupatori* subass. nova

Асоціація *Sambuco nigrae-Quercetum robori* ass. nova

Субасоціація *S.n.-Q.r. typicum* subass. nova

Субасоціація *S.n.-Q.r. antriscietosum sylvestri* subass. nova

var. *Artemisia vulgaris*

var. *typica*

Клас *Robinietaea*

Угруповання штучних деревних насаджень, десильватизовані деревні угруповання та міська спонтанна деревна рослинність на багатих на поживні речовини ґрунтах, а також сформовані угруповання польових лісосмуг рівнинної частини України (табл. 1).

Порядок *Chelidonio-Robinietalia pseudoacaciae*

Угруповання штучних деревних насаджень, сформованих польових лісосмуг, а також десильватизовані деревні угруповання та міська спонтанна деревна рослинність.

Союз *Chelidonio majoris-Robinion pseudoacaciae*

Угруповання *Robinia pseudoacacia* L. в посадках та в польових лісосмугах із бур'яновим трав'яним ярусом на багатих на поживні речовини ґрунтах.

Асоціація *Chelidonio-Robinetum*

Угруповання поширені у 3–5-рядних міжпольових і придорожніх полезахисних лісових смугах, які дуже зарослі підростом дерев і кущами, шириною 8–15 м, на сірих лісових та чорноземних ґрунтах. Загальний стан лісосмуги задовільний або добрий, в деяких дерев всихають вершини або вони взагалі випадають, їхня висота від 15 до 30 м, вік – 40–90 років, діаметр стовбурів – 15–90 см.

Союз *Chelidonio-Acerion negundo*

Спонтанні угруповання *Acer negundo* L. в умовах штучних деревних насаджень та польових лісосмуг на акумулятивно-зумовлених ґрунтах.

Асоціація *Chelidonio-Aceretum negundi*

Угруповання виділені у 1–5-рядних міжпольових продувних полезахисних лісових смугах, шириною 6–15 м, на сірих лісових та чорноземних ґрунтах. Загальний стан лісосмуги різний, в деяких дерев всихають вершини, дуже загущені заростями *Acer negundo*, їхня висота від 15 до 30 м, вік – 40–90 років, діаметр стовбурів – 20–120 см. Можна стверджувати про формування даних спонтанних угруповань на місці деформованих або зникаючих штучних насаджень *Ulmus laevis* Pall.

Союз *Balloto nigrae-Robinion pseudoacaciae*

Угруповання *Robinia pseudoacacia* в посадках та польових лісосмугах із бур'яновим трав'яним ярусом на глинисто-піщаних сухих ґрунтах.

Асоціація *Chelidonio-Pinetum sylvestris*

Даний синтаксон представлений на території Лівобережного Лісостепу. Поширений у 3–5-рядних міжпольових продувних полезахисних лісових смугах, шириною 8–12 м, на сірих лісових ґрунтах. Загальний стан лісосмуги задовільний, дерева в ній покручені, рідкуваті, часто випадають, їхня висота від 20 до 27 м, вік – 70–

80 років, діаметр стовбурів – 20–80 см. Виходячи із стану насаджень можна стверджувати про відсутність оптимальності умов для цих деревостанів.

Союз *Geo-Acerion platanoidis*

Штучні насадження широколистих деревних видів рослин на сірих лісових ґрунтах та чорноземах, які використовуються як полезахисні лісові смуги.

Асоціація *Elytrigio repentis-Aceretum platanoidis*

Угруповання досить поширені на території розташування польових лісосмуг України [SOLOMAHA et al., 2015]. Він виявлений у 3–6-рядних придорожніх та міжпольових полезахисних лісових смугах, в більшості зарослих підростом дерев і кущами, шириною 7–20 м, на сірих лісових ґрунтах та чорноземах. Загальний стан лісосмуги різний від задовільного до відмінного, їх висота від 22 до 30 м, вік – 40–90 років, діаметр стовбурів – 15–80 см.

Асоціація *Poo nemoralis -Tilietum cordatae* ass. nova prov.

Діагностичні види: *Tilia cordata* Mill. (dom.), *Poa pratensis*, *Poa nemoralis*, *Carex muricata*.

Виявлений у 3–5-рядних придорожніх, міжпольових та прирічкових продувних полезахисних лісових смугах, шириною 5–10 м, на сірих лісових ґрунтах та чорноземах. Загальний стан лісосмуги добрий, у деяких вирізано дерева, їх висота від 20 до 30 м, вік – 40–70 років, діаметр стовбурів – 15–70 см.

Асоціація *Geo urbano-Fraxinetum* ass. nova prov.

Діагностичні види: *Fraxinus excelsior* L. (dom.), *Fraxinus pennsylvanica* Marshall (dom.), *Geum urbanum*, *Ballota nigra*, *Sambucus nigra* L., *Galium aparine* L., *Hypericum perforatum*, *Asparagus officinalis*.

Досить поширені у 2–6-рядних придорожніх та міжпольових продувних полезахисних лісових смугах, які дуже зарослі підростом дерев і кущами, шириною 4–20 м, на сірих лісових ґрунтах та чорноземах. Загальний стан лісосмуги різний від задовільного до відмінного, в деяких всихають гілки і дерева, їх висота від 20 до 30 м, вік – 30–80 років, діаметр стовбурів – 15–90 см.

Варіант *G.u.-F. var. Fraxinus pennsylvanica*

Даний синтаксон представлений на території Лівобережного Лісостепу України. Він виявлений у 3-рядних придорожніх та міжпольових продувних полезахисних лісових смугах, які дуже зарослі підростом дерев і кущами, шириною 7–10 м, на сірих лісових ґрунтах та чорноземах. Загальний стан лісосмуги задовільний або добрий, всихають гілки і дерева, їх висота від 22 до 30 м, вік – 50–80 років, діаметр стовбурів – 15–80 см.

Варіант *G.u.-F. var. Fraxinus excelsior*

Представлений у 2–6-рядних придорожніх та міжпольових продувних полезахисних лісових смугах, які дуже зарослі підростом дерев і кущами, шириною 4–20 м, на сірих лісових та чорноземних ґрунтах. Загальний стан лісосмуги добрий або відмінний, в деяких всихають гілки і дерева, їх висота від 20 до 30 м, вік – 30–80 років, діаметр стовбурів – 15–90 см.

Асоціація *Balloto nigrae-Ulmetum* ass. nova prov.

Діагностичні види: *Ulmus laevis* (dom.), *Ulmus minor* Mill. (dom.), *Sambucus nigra* (dom.), *Acer tataricum* L., *Ballota nigra*

Досить поширений на території Лісостепу України. Він виявлений у 3–6-рядних міжпольових продувних полезахисних лісових смугах, які дуже зарослі підростом дерев і кущами, шириною 8–20 м, на сірих лісових та чорноземних ґрунтах. Загальний стан лісосмуги різний, від задовільного до відмінного, у багатьох всихають гілки і дерева, їх висота від 20 до 30 м, вік – 50–70 років, діаметр стовбурів – 20–70 см.

Варіант *B.n.-U. var. Ulmus laevis*

Представлений у 3–5-рядних міжпольових продувних полезахисних лісових смугах, які дуже зарослі кущами, шириною 8–15 м, на сірих лісових та чорноземних ґрунтах. Загальний стан лісосмуги різний, від задовільного до відмінного, у багатьох всихають гілки і дерева, їх висота від 20 до 27 м, вік – 50–70 років, діаметр стовбурів – 20–70 см. Угруповання даного типу локалізуються на ділянках знижень, де ґрунти краще забезпечені вологою завдяки поверхневому стоку дощових та талих вод.

Варіант *B.n.-U. var. Ulmus minor*

Угруповання досліджені у 4–6-рядних міжпольових продувних полезахисних лісових смугах, які дуже зарослі підростом дерев і кущами, шириною 10–20 м, на сірих лісових та чорноземних ґрунтах. Загальний стан лісосмуги різний, від задовільного до відмінного, у багатьох всихають дерева, їх висота від 20 до 30 м, вік – 50–70 років, діаметр стовбурів – 20–70 см. Ці фітоценози зростають здебільшого на південних схилах або дещо піднятих і добре дренованих та освітлених ділянках терас, що визначає посушливий характер едафотопу, а тому гірші умови росту і відновлення більшості деревних порід.

Союз *Sambuco nigrae-Quercion robori* all. nova

Номенклатурний тип (*holotypus*): асоціація *Sambuco nigrae-Quercetum robori* ass. nova

Діагностичні види: *Quercus robur* L. (dom.), *Sambucus nigra* (dom.), *Urtica dioica*, *Chelidonium majus*, *Ballota nigra*, *Geum urbanum*

Угруповання найбільш поширені в досліджених умовах і виявлені у 2–6-рядних міжпольових і придорожніх полезахисних лісових смугах, які дуже зарослі підростом дерев і кущами, шириною 6–20 м, на сірих лісових та чорноземних ґрунтах. Загальний стан лісосмуги від задовільного до відмінного, у багатьох дерева зростають рідко, вони всихають або були випиляні, їх висота від 12 до 30 м, вік – 40–90 років, діаметр стовбурів – 15–100 см.

Асоціація *Alliario petiolatae-Ptelietum trifoliatae* ass. nova

Номенклатурний тип (*holotypus*): опис, виконаний І.В. Соломахою 03.07.2019 р. (координати 49.045596N 32.998218E) в 3-рядній міжпольовій лісовій смузі північно-південної орієнтації біля траси Світловодськ-Чигирин, шириною 6 м, у доброму стані, майже відсутні дерева у середньому ряду, висотою до 27 м, вік – 80 років, діаметр стовбурів – 30–80 см.

Опис: *Ptelea trifoliata* L. 2 (5), *Alliaria petiolata* (3), *Quercus robur* 1 (4), *Crataegus pseudokyrtostyla* Клоков 2 (1), *Euonymus europaea* L. 2 (1), *Sambucus nigra* 2 (1), *Poa nemoralis* (1), *Chenopodium album* (+), *Carex hirta* L. (+), *Acer tataricum* 2 (1), *Geum urbanum* (+), *Ballota nigra* (+), *Geranium robertianum* (+), *Fallopia convolvulus* (1), *Galium aparine* (1), *Artemisia absinthium* L. (+), *Quercus robur* 2 (1), *Cucubalus baccifer* L. (+), *Pyrus communis* 1 (1), *Cannabis ruderalis* (+).

Діагностичні види: *Quercus robur* (dom.), *Ptelea trifoliata* (dom.), *Alliaria petiolata* (dom.), *Sambucus nigra*, *Chelidonium majus*, *Euonymus europaea*, *Crataegus pseudokyrtostyla*.

Виявлений у 3–5-рядних міжпольових продувних полезахисних лісових смугах, які дуже зарослі кущами, шириною 6–12 м, на сірих лісових та чорноземних ґрунтах. Загальний стан лісосмуги добрий або відмінний, у деяких всихають гілки і дерева, їх висота від 22 до 27 м, вік – 50–90 років, діаметр стовбурів – 15–90 см. Фітоценози даної асоціації формуються на ділянках із різко перемінним режимом вологозабезпечення у різні сезони (достатнім зволоженням весною та досить високим дефіцитом вологи влітку).

Асоціація *Elytrigio repentis-Quercetum robori* ass. nova

Номенклатурний тип (*holotypus*): субасоціація *Elytrigio repentis-Quercetum robori typicum* subass. nova prov.

Діагностичні види: *Quercus robur* (dom.), *Elytrigia repens* (dom.), *Artemisia absinthium*, *Anisantha tectorum* (L.) Nevski, *Agrimonia eupatoria* L., *Carex muricata*, *Hypericum perforatum*, *Melandrium album* (Mill.) Garcke, *Geum urbanum*, *Ballota nigra*, *Sambucus nigra*, *Lactuca serriola*, *Urtica dioica*, *Anthriscus sylvestris*, *Artemisia vulgaris*, *Poa pratensis*

Досить поширений і виявлений у 3–5-рядних міжпольових продувних полезахисних лісових смугах, шириною 8–20 м, на сірих лісових або чорноземних ґрунтах. Загальний стан лісосмуги добрий (дерева зростають рідкувато) або відмінний, їх висота від 12 до 27 м, вік – 40–90 років, діаметр стовбурів – 15–90 см.

Субасоціація *E.r.-Q.r. typicum* subass. nova

Номенклатурний тип (*holotypus*): опис, виконаний І.В. Соломахою 01.07.2019 р. (координати 49.507954N 32.464415E) в 3-рядній міжпольовій продувній лісовій смугі біля траси Золотоноша-Кременчук після с. Першотравневе, шириною 10 м, у доброму стані, дерева рідкуваті, висотою до 22 м, вік – 70 років, діаметр стовбурів – 30–60 см.

Опис: *Quercus robur* 1 (4), *Elytrigia repens* (1), *Anisantha tectorum* (+), *Galium aparine* (2), *Leonurus villosus* Dest. ex D'Urv. (+), *Consolida regalis* S.F. Gray (+), *Ulmus laevis* 2 (1), *Achillea submillefolium* Klokov & Krytzka (+), *Seseli annuum* L. (+), *Viola arvensis* Murray (+), *Poa pratensis* (1), *Ballota nigra* (2), *Lactuca serriola* (1), *Hypericum perforatum* (1), *Geum urbanum* (+), *Urtica dioica* (1), *Poa nemoralis* (1), *Cucubalus baccifer* (+), *Artemisia absinthium* (1), *Sambucus nigra* 2 (1), *Artemisia vulgaris* (+), *Melandrium album* (+), *Taraxacum officinale* (+), *Fraxinus excelsior* 2 (1), *Euonymus europaea* 2 (1), *Tragopogon major* Jacq. (+), *Geranium robertianum* (1), *Stellaria holostea* L. (1), *Pyrus communis* 2 (1), *Asparagus officinalis* (+), *Prunus spinosa* 2 (1), *Eryngium planum* L. (+).

Діагностичні види: *Quercus robur* (dom.), *Artemisia absinthium* (dom.), *Anisantha tectorum* (dom.), *Melandrium album* (dom.), *Ballota nigra* (dom.), *Sambucus nigra* (dom.), *Lactuca serriola* (dom.), *Elytrigia repens* (dom.), *Artemisia vulgaris* (dom.), *Poa nemoralis*, *Cynoglossum officinale* L., *Hypericum perforatum*, *Viola arvensis*, *Dactylis glomerata* L., *Tragopogon major*.

Даний синтаксон представлений на території Лівобережного Лісостепу. Він виявлений у 3-рядних міжпольових продувних полезахисних лісових смугах, шириною 8–12 м, на чорноземних або сірих лісових ґрунтах. Загальний стан лісосмуги добрий, дерева в ній зростають рідкувато, їх висота від 12 до 27 м, вік – 40–90 років, діаметр стовбурів – 15–90 см.

Субасоціація *E.r.-Q.r. agrimonietosum eupatori* subass. nova

Номенклатурний тип (*holotypus*): опис, виконаний І.В. Соломахою 13.06.2019 р. (координати 49.709515N 31.367789E) в 4-рядній міжпольовій продувній лісовій смугі східно-західної орієнтації на виїзді з м. Канів, недалеко від круга з поворотом на м. Черкаси, шириною 12 м, у доброму стані, висотою до 25 м, вік – 70 років, діаметр стовбурів – 20–70 см.

Опис: *Quercus robur* 1 (4), *Elytrigia repens* (1), *Quercus robur* 3 (+), *Galium aparine* (+), *Rhamnus cathartica* L. 2 (1), *Ulmus laevis* 2 (1), *Acer negundo* 2 (1), *Agrimonia eupatoria* (1), *Moehringia trinervia* (L.) Clairv. (1), *Sorbus aucuparia* L. 2 (1), *Swida sanguinea* (L.) Opiz 2 (1), *Ulmus laevis* 1 (1), *Teucrium chamaedrys* L. (+), *Poa pratensis* (+), *Ballota nigra* (+), *Lactuca serriola* (+), *Hypericum perforatum* (1), *Geum urbanum* (1), *Anthriscus sylvestris* (+), *Cucubalus baccifer* (1), *Melandrium album* (+), *Fraxinus excelsior* 2 (1), *Tragopogon major* (+), *Poa compressa* (+), *Pyrus communis* 2 (1), *Asparagus officinalis* (+), *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub (1), *Crataegus pseudokyrtostyla* 2 (2), *Prunus spinosa* 2 (1), *Galium verticillatum* Danth. (+), *Rosa canina* L. 2 (1), *Phalacrolooma annuum* (L.) Dumort. (1), *Campanula bononiensis* L. (+), *Verbascum lychnitis* L. (+), *Carex praecox* Schreb. (3), *Lavatera thuringiaca* L. (1), *Thalictrum simplex* L. (+).

Діагностичні види: *Quercus robur* (dom.), *Agrimonia eupatoria* (dom.), *Carex muricata* (dom.), *Hypericum perforatum* (dom.), *Geum urbanum* (dom.), *Elytrigia repens* (dom.), *Urtica dioica* (dom.), *Anthriscus sylvestris* (dom.), *Poa pratensis* (dom.), *Moehringia trinervia*, *Veronica chamaedrys*, *Bromopsis inermis*, *Teucrium chamaedrys*, *Poa nemoralis*, *Euphorbia virgata* Waldst & Kit, *Asparagus officinalis*, *Tragopogon major*.

Угруповання поширені у 3–5-рядних міжпольових продувних полезахисних лісових смугах, шириною 10–20 м, на сірих лісових або чорноземних ґрунтах. Загальний стан лісосмуги добрий (дерева зростають рідкувато) або відмінний, їх висота від 22 до 27 м, вік – 50–70 років, діаметр стовбурів – 20–70 см.

Фітоценози *E.r.-Q.r. agrimonietosum eupatori* на відміну від субасоціації *E.r.-Q.r. typicum* формуються в умовах дещо гіршого освітлення поверхні ґрунту. Це викликано насамперед більшим едифікаторним впливом деревних і чагарникових видів, що характеризуються раннім розпусканням листя.

Асоціація *Sambuco nigrae-Quercetum robori* ass. nova

Номенклатурний тип (*holotypus*): субасоціація *Sambuco nigrae-Quercetum robori typicum* subass. nova prov.

Діагностичні види: *Quercus robur* (dom.), *Sambucus nigra* (dom.), *Urtica dioica*, *Chelidonium majus*, *Ballota nigra*, *Geum urbanum*

Цей синтаксон є найбільш поширеним та представленим на дослідженій території. Незважаючи на досить мінливу конфігурацію флористичної складової даної асоціації було прийнято рішення про її відтворення на рівні ряду субасоціацій. Це дасть змогу в подальшому при розширенні території дослідження в інших екологічних умовах здійснити підвищення рангу цих одиниць за потребою. Він виявлений у 2–6-рядних міжпольових і придорожніх полезахисних лісових смугах, які дуже зарослі підростом дерев і кущами, шириною 6–20 м, на сірих лісових та чорноземних ґрунтах. Загальний стан лісосмуги від задовільного до відмінного, у багатьох дерева зростають рідко, вони всихають або були випиляні, їх висота від 15 до 30 м, вік – 40–90 років, діаметр стовбурів – 15–100 см. Угруповання даного типу формуються на ділянках із досить багатими на мінеральне живлення ґрунтами та достатнім зволоженням в першу половину вегетаційного періоду. Важливим і визначальним фактором їх будови і функціонування є достатньо висока норма забезпечення світлом чагарникового і трав'яного ярусів завдяки пануванню у верхньому ярусі дерев із пізнім початком розпускання листків.

Субасоціація *S.n.-Q.r. typicum* subass. nova

Номенклатурний тип (*holotypus*): опис, виконаний І.В. Соломахою 06.06.2019 р. (координати 49.913788N 31.025771E) в 3-рядній міжпольовій продувній лісовій смузі західно-східної орієнтації через 1,5 км після повороту на Ржищів з дороги Пії-Кагарлик, шириною 12 м, у відмінному стані, трохи заросла, висотою до 20 м, вік – 60 років, діаметр стовбурів – 25–70 см.

Опис: *Quercus robur* 1 (5), *Sambucus nigra* 2 (3), *Ballota nigra* (2), *Urtica dioica* (2), *Chelidonium majus* (1), *Geum urbanum* (1), *Acer negundo* 2 (1), *Impatiens parviflora* (4), *Elytrigia repens* (1), *Morus nigra* L. 2 (1), *Chaerophyllum temulum* L. (1), *Crataegus pseudokyrstostyla* 2 (1), *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce (1), *Leonurus villosa* (+).

Діагностичні види: *Quercus robur* (dom.), *Sambucus nigra* (dom.), *Urtica dioica* (dom.), *Chelidonium majus* (dom.), *Ballota nigra*, *Geum urbanum*

Даний синтаксон є досить поширеним на території дослідження. Він виявлений у 3–5-рядних міжпольових і придорожніх полезахисних лісових смугах, які дуже зарослі підростом дерев і кущами, шириною 7–15 м, на сірих лісових та чорноземних ґрунтах. Загальний стан лісосмуги добрий або відмінний, у деяких дерева зростають рідко, вони були випиляні, їх висота від 20 до 30 м, вік – 50–90 років, діаметр стовбурів – 20–100 см.

Субасоціація *S.n.-Q.r. antriscietosum sylvestri subass. nova*

Номенклатурний тип (*holotypus*): опис, виконаний І.В. Соломахою 04.06.2019 р. (координати 49.907985N 31.109026E) в 4-рядній міжпольовій лісовій смузі північно-південної орієнтації за с. Уляники по дорозі Ржищів-Канів, шириною 12 м, у доброму стані, дерева повипадали, загущено кущами, висотою до 25 м, вік – 70 років, діаметр стовбурів – 30–80 см.

Опис: *Quercus robur* 1 (5), *Sambucus nigra* 2 (3), *Ballota nigra* (+), *Urtica dioica* (1), *Chelidonium majus* (1), *Geum urbanum* (1), *Anthriscus sylvestris* (+), *Ulmus laevis* 2 (+), *Elytrigia repens* (+), *Galium aparine* (1), *Cucubalus baccifer* (+), *Impatiens parviflora* (4), *Dactylis glomerata* (+), *Moehringia trinervia* (+), *Poa pratensis* (+), *Allium oleraceum* L. (+).

Діагностичні види: *Quercus robur* (dom.), *Sambucus nigra* (dom.), *Anthriscus sylvestris* (dom.), *Urtica dioica* (dom.), *Ballota nigra*, *Chelidonium majus*, *Galium aparine*, *Artemisia vulgaris*, *Geum urbanum*

Даний синтаксон також досить поширений і виявлений у 2–6-рядних міжпольових і придорожніх полезахисних лісових смугах, які дуже зарослі підростом дерев і кущами, шириною 6–20 м, на сірих лісових та чорноземних ґрунтах. Загальний стан лісосмуги від задовільного до відмінного, у багатьох дерева зростають рідко, вони всихають або були випиляні, їх висота від 15 до 30 м, вік – 40–90 років, діаметр стовбурів – 15–90 см.

Варіант *S.n.-Q.r. antriscietosum sylvestri var. Artemisia vulgaris*

Даний синтаксон поширений у 2–5-рядних міжпольових і придорожніх полезахисних лісових смугах, які дуже зарослі підростом дерев і кущами, шириною 6–15 м, на сірих лісових та чорноземних ґрунтах. Загальний стан лісосмуги від задовільного до відмінного, у багатьох дерева зростають рідко, вони всихають або були випиляні, їх висота від 15 до 30 м, вік – 40–90 років, діаметр стовбурів – 15–90 см.

Варіант *S.n.-Q.r. antriscietosum sylvestri var. typica*

Даний синтаксон виявлений у 3–6-рядних міжпольових і придорожніх полезахисних лісових смугах, які дуже зарослі підростом дерев і кущами, шириною 8–20 м, на сірих лісових та чорноземних ґрунтах. Загальний стан лісосмуги від задовільного до відмінного, у багатьох дерева зростають рідко, вони всихають або були випиляні, їх висота від 20 до 30 м, вік – 50–90 років, діаметр стовбурів – 20–90 см.

Обговорення

Різноманітність рослинних угруповань, які формуються в штучно створених насадженнях полезахисних лісових смуг потребує нових синтаксономічних рішень у зв'язку з суттєвою їхньою відмінністю від природних лісових угруповань. По-перше, істотним для більшості існуючих полезахисних лісових смуг є досить тривалий термін їх існування – від 40 до 90 років. По-друге, це дало змогу більшості створених деревних насаджень пройти тривалий шлях формування фітоценозу з пристосуванням видів деревних рослин до наявних екологічних умов з поступовим формуванням їхніх флористичних особливостей. По-третє, при постійно наявних комплексах рудеральних видів, які більш масово можуть розвиватися на закрайках полів, вздовж краю лісосмуги й в межах прилеглої дороги до неї, тривале існування полезахисних лісових смуг приводило до поступового попадання до складу фітоценозу природних видів дерев і чагарників.

Нами було проведено вивчення лісосмуг на території Північного Причорномор'я [SOLOMAHA et al., 2015]. Це дослідження дозволило, вперше на території України, синтаксономічно впорядкувати рослинність цього об'єкта. Так, все різноманіття полезахисних лісових смуг було зведено в 3 описані авторами асоціації та 5 дериватних угруповань союзу *Chelidonio-Acerion negundo* та одне дериватне угруповання союзу *Chelidonio majoris-Robinion pseudoacaciae* порядку *Chelidonio-Robinietales*

pseudoacaciae класу *Robinietae*. Віднесення досліджених угруповань на території Північного Причорномор'я, як і в масштабах лісостепової зони, до класу *Robinietae* є зрозумілим. Підтвердженням цього є наявність антропогенно залежної флори в угрупованнях у досить широкому спектрі екологічних умов цих територій.

Зрозуміло, що віддаленість цих двох територій може викликати значні відміни у флористичному складі, які приведуть і до відповідних синтаксономічних рішень. По-перше, значно змінюється перелік видів деревних рослин, які використовувалися при створенні лісосмуг у лісостеповій зоні порівняно з півднем степової. По-друге, комплекси супутніх видів чагарникових та трав'янистих рослин формуються в оптимальніших екологічних умовах. Це дає змогу для ширшого залучення до фітоценозів видів з природних деревних та чагарникових угруповань, надаючи певну рису природності цим фітоценозам. Також, можна стверджувати про прояв у лісосмугах з оптимальнішими екологічними умовами ценотичного впливу переважаючих видів деревних рослин. З цього переліку потрібно вилучити фітоценози лісосмуг з переважанням *Pinus sylvestris* L., які створювалися у невідповідних для даного виду екологічних умовах. Також, залишаються стабільно синантропізованими угруповання створені за допомогою *Robinia pseudoacacia* та утворені при заміщенні деревного компонента на *Acer negundo* внаслідок всихання або вирубки. Ці два блоки входять до союзів *Chelidonio-Acerion negundo* та *Chelidonio majoris-Robinion pseudoacaciae* відповідно порядку *Chelidonio-Robinietalia pseudoacaciae* класу *Robinietae*.

В цьому випадку, в першу чергу, треба зважати на специфіку досліджуваного об'єкту. Так, штучні насадження полезахисних лісових смуг віком до 20–30 років зростання мають в своєму складі, крім дерев і в залежності від конфігурації лісосмуги кущів, суміш із сегетальних і рудеральних видів та інколи випадково занесених в ці угруповання видів з поряд розташованих яружно-балкових систем, які поширені на луках або лучних степах. В подальшому, зростання дерев та зімкнення їхньої крони викликає появу під їх пологом різноманітних лісових бур'янів, які більш-менш наявні і на 80–90 річному існуванні цих насаджень. І тільки в насадженнях полезахисних лісових смуг віком понад 60 років починаються процеси сільватизації за рахунок занесення різних лісових видів. Ці процеси в насадженнях старшого віку йдуть інтенсивніше, але їх розподіл ще хаотичний і не достатній для формування діагностичних блоків асоціацій, а тим більше вищих синтаксономічних одиниць. Синтаксономія польових лісосмуг, поки що, вкладається в синантропізований клас деревних і чагарникових насаджень, але з часом досліджений об'єкт потребуватиме іншого синтаксономічного рішення навіть на рівні порядку. Тому, з нашої точки зору, не є доцільним продовжувати розвиток синтаксономії на максимальному спрощенні схеми за рахунок віднесення виділених фітоценозів до дериватних угруповань.

Аналіз видового складу, отриманих при обробці геоботанічних описів фітоценозів, дозволив сформувати попередньо групу синтаксонів, переважаючими видами деревних рослин в яких є типові домінуючі види наших лісів – *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata*, *Acer platanoides* L., *Ulmus laevis*, і викликав потребу в прийнятті нового синтаксономічного рішення. Його метою є впорядкування фітоценозів зі значним впливом синантропних видів, але набутими в період розвитку полезахисної лісової смуги рисами природності, які не дозволяють віднести їхню синтаксономію до відомих союзів абсолютно синантропізованого порядку *Chelidonio-Robinietalia pseudoacaciae* [MUCINA et al., 2016; SOLOMAKHA et al., 2017; DUBYNA et al., 2019], тому, пропонуємо виділення нового союзу *Sambuco nigrae-Quercion robori* all. nova в структурі порядку *Chelidonio-Robinietalia pseudoacaciae* класу *Robinietae*.

Виділення нового союзу *Sambuco nigrae-Quercion robori* all. nova відбувалося за рахунок домінування в насадженнях *Quercus robur* з одночасним використанням діагностичних блоків класів лісової, чагарникової й навіть рудеральної рослинності,

виходячи із специфіки утворення цих угруповань. Зважаючи на обмеженість дослідженої території, сподіваємося, що при проведенні більш масштабних досліджень в межах Лісостепу України, значно доповняться видами діагностичні блоки. До речі, в частині видів, які мають незначне поширення, вже представлені чагарникові та трав'янисті види рослин, які діагностують природну деревно-чагарникову рослинність і які по можливості використовувалися як діагностичні види. У подальшому планується проведення фітоіндикаційних, біоморфологічних та ареалогічних аналізів, які підтвердять або спростують побудовану нами схему.

Висновки

Таким чином, на підставі аналізу виконаних геоботанічних описів полезахисних лісових смуг вперше отримано синтаксономічну схему рослинності цих ценозів. Її створення стало можливим завдяки охопленню описами всього видового складу, в тому числі типових рудеральних видів, які досить добре себе почувають в цьому середовищі та видів природних лісів та чагарників, які набули здатність до існування в цих умовах. Беззаперечно проявляється специфічний вплив кожного із видів деревних рослин у цих штучних монодомінантних насадженнях на формування фітоценозів, що фактично і відображає отримана синтаксономічна схема. Фітоценози, що виділені в ранзі нових синтаксонів, є результатом спонтанного становлення еконіш популяцій аллохтонних та автохтонних видів регіональної флори Лісостепу України за умов едифікаторного впливу штучно створених деревостанів.

В результаті дослідження полезахисних лісових смуг була розроблена синтаксономічна схема рослинності їх ценозів, яка складається з 1 класу, 1 порядку, 5 союзів (1 описаний вперше) і 10 асоціацій, з яких 6 виділено вперше (3 провізорно). Подальші дослідження полезахисних лісових смуг лісостепової, а бажано і степової, зони дозволить значно доповнити їх синтаксономію і дослідити їхню специфіку в більш широкому спектрі екологічних умов.

References

- DUBYNA D.V., DZYUBA T.P., YEMELYANOVA S.M., BAGRIKOVA N.O., BORYSOVA O.V., BORSUKEVYCH L.M., VYNOKUROV D.S., GAPON S.V., GAPON YU.V., DAVYDOV D.A., DVORECZKYJ T.V., DIDUX YA.P., ZHMUD O.I., KOZYR M.S., KONISHHUK V.V., KUZEMKO A.A., PASHKEVYCH N.A., RYFF L.E., SOLOMAXA V.A., FELBABA-KLUSHYNA L.M., FICZAJLO T.V., CHORNA G.A., CHORNEJ I.I., SHEL'YAG-SOSONKO YU.R., YAKUSHENKO D.M. (2019). *Prodrome of the vegetation of Ukraine*. Kyiv: Naukova dumka, 784 p. (in Ukrainian)
- MOSYAKIN S.L., FEDORONCHUK M.M. (1999). *Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist*. Kiev, 345 p.
- MUCINA L., BÜLTMANN H., DIERBEN K., THEURILLAT J.-P., RAUS T., ČARNI A., ŠUMBEROVÁ K., WILLNER W., DENGLER J., GAVILÁN GARCÍA R., CHYTRÝ M., HÁJEK M., DI PIETRO R., IAKUSHENKO D., PALLAS J., DANIĚLS F.J.A., BERGMEIER E., SANTOS GUERRA A., ERMAKOV N., VALACHOVIČ M., SCHAMINÉE J.H.J., LYSENKO T., DIDUKH Y.P., PIGNATTI S., RODWELL J.S., CAPELO J., WEBER H.E., SOLOMESHCH A., DIMOPOULOS P., AGUIAR C., HENNEKENS S.M., TICHÝ L. (2016). Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. *Applied Vegetation Science*, **19** (1): 3–264. doi: 10.1111/avsc.12257
- SIRENKO I.P. (1996). Creation a Databases for Floristic and Phytocenologic Researches. *Ukrainian Phytosociological Collection*, Ser. A, **1**: 9–11.
- SOLOMAKHA I.V., SHEVCHYK V.L., SOLOMAKHA V.A. (2017). *Review of the higher vegetation units and diagnostic species of Ukraine according to the Braun-Blanquet approach*. Kyiv: Phytosociocenter, 116 p. (in Ukrainian)
- SOLOMAXA I.V., VOROBJOV YE.O., MOJSIYENKO I.I. (2015). *Roslynnij pokryv lisiv ta chagarnykyv Pivnichnogo Prychornomor'ya*. Kyiv: Phytosociocenter, 387 p. (in Ukrainian)

Фітоценотична таблиця угруповань полезахисних лісових смуг Середнього Придніпров'я

Table 1.

Phytocenotic table of the Middle Dnieper windbreak forest strips plant communities

Мнемокоди класів рослинності*	Кількість видів	58	38	63	53	45	31	65	42	26	47	83	77	71	102	70	
		Кількість описів	14	6	5	12	7	4	13	8	4	11	12	8	30	28	20
			Номер синтаксону	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	D.s. Ass. <i>Chelidonio-Robinetum</i>																
ROB	<i>Robinia pseudoacacia</i> 1	V ³⁻⁵												I	I		
ROB	<i>Robinia pseudoacacia</i> 2	V ¹⁻²	I		I			I			I		I	I	I	I	
	D.s. Ass. <i>Chelidonio-Aceretum negundi</i>																
ROB	<i>Acer negundo</i> 2	II	V ⁴⁻⁵	II	II	III	I	II	III	III	I	I	V ¹⁻²	III	III	II	
ROB	<i>Acer negundo</i> 1	I	II			I				I							
EPI POP ROB	<i>Humulus lupulus</i>	I	II		I	I		I							I	I	
	D.s. Ass. <i>Chelidonio-Pinetum sylvestris</i>																
BRA PYR	<i>Pinus sylvestris</i> 1																
BRA PYR	<i>Pinus sylvestris</i> 2																
COR FES PYR	<i>Gypsophila paniculata</i>												I				
MOL	<i>Carex hirta</i>					II		I				I		I		I	
	<i>Conyza canadensis</i>		I		II	I	I		I			I	I		I		
LON	<i>Rubus nessensis</i>				II									I	I		
FES GER PYR	<i>Euphorbia cyparissias</i>				II				I							I	
	<i>Medicago procumbens</i>				II												
MOL ART	<i>Picris hieracioides</i>				II												
ART EPI	<i>Calamagrostis epigejos</i>				II												
SIS	<i>Crepis tectorum</i>				II												
	D.s. Ass. <i>Elytrigio repentis-Aceretum platanoidis</i>																
FAG	<i>Acer platanoides</i> 1															I	
FAG	<i>Acer platanoides</i> 2		I		V ¹⁻²	I		III	II						II	II	I
FAG	<i>Acer platanoides</i> 3				V ¹	I											
BRA FAG QUE	<i>Betula pendula</i> 1				II									I			I
	D.s. Ass. <i>Poo-Tilietum cordatae</i>																
FAG	<i>Tilia cordata</i> 1				I												
FAG	<i>Tilia cordata</i> 2				I												
	D.s. Ass. <i>Geo urbano-Fraxinetum</i> var. <i>Fraxinus pennsylvanica</i>																
PUR	<i>Fraxinus pennsylvanica</i> 1				I												I
PUR	<i>Fraxinus pennsylvanica</i> 2				I												I
	D.s. Ass. <i>Geo urbano-Fraxinetum</i> var. <i>Fraxinus excelsior</i>																
FAG	<i>Fraxinus excelsior</i> 1		I		I	I								I		II	II
FAG	<i>Fraxinus excelsior</i> 2		II		I	III								II	III	II	II
ART	<i>Poa compressa</i>						I							I	I	I	I
	D.s. Ass. <i>Balloto nigrae-Ulmetum</i> var. <i>Ulmus laevis</i>																
POP ROB	<i>Ulmus laevis</i> 1		II	III		I	I										
POP ROB	<i>Ulmus laevis</i> 2		III	III	II	I	I	I	II								
EPI	<i>Lamium maculatum</i>				I												I
	D.s. Ass. <i>Balloto nigrae-Ulmetum</i> var. <i>Ulmus minor</i>																
	<i>Ulmus minor</i> 1																
	<i>Ulmus minor</i> 2																
PUB	<i>Acer tataricum</i> 2					I	I	I									
	D.s. Ass. <i>Alliario petiolatae-Ptelietum trifoliatae</i>																
	<i>Ptelea trifoliata</i> 2																
EPI FAG POP	<i>Alliaria petiolata</i>		II	I	I			I	II	I							
FAG RHA	<i>Euonymus europaea</i> 2		II	I				I	I								
	<i>Crataegus pseudokyrstostyla</i> 2																
	D.s. Ass. <i>Elytrigio repentis-Quercetum robori typicum</i>																
ART	<i>Artemisia absinthium</i>		I		I	II	I	II									
ROB COR SIS	<i>Anisantha tectorum</i>		II		I		II	II									
ART	<i>Cynoglossum officinale</i>		I	I	I												
PAR	<i>Viola arvensis</i>				I												
FES	<i>Seseli annuum</i>				I	I	I										

ART	<i>Allium scorodoprasum</i>											II						I				
	D.s. Ass. <i>Elytrigio repentis-Quercetum robori agrimonietosum eupatori</i>																					
GER	<i>Agrimonia eupatoria</i>																	V+	I			
EPI FAG GER	<i>Carex muricata</i>		I	I		II	I		II	I	II	II	I	V+	I	II	I	I				
FAG	<i>Moehringia trinervia</i>					I				I								III	I	I		
BRA GER MOL	<i>Veronica chamaedrys</i>									I								III	I	I		
ART FES	<i>Bromopsis inermis</i>													I				II	I			
FES GER	<i>Teucrium chamaedrys</i>																	II				
	D.s. Ass. <i>Elytrigio repentis-Quercetum robori</i>																					
MOL GER PUB	<i>Hypericum perforatum</i>		I				I		II	I								III	IV+	I	I	I
	<i>Melandrium album</i>		I	I	II													IV+	III	I	I	I
FAG GER PUB	<i>Poa nemoralis</i>		I		I	I	III	I	I	I	I	I	II					III	III	I	I	II
MOL FAG	<i>Dactylis glomerata</i>		I	I	I	I	I											III	II	I	I	I
	<i>Euphorbia virgata</i>		I											I				II	III		II	
FES PUB COR	<i>Asparagus officinalis</i>					I				I								II	III		I	
FES	<i>Tragopogon major</i>		I	I						I								II	II			
	D.s. Ass. <i>Sambuco nigrae-Quercetum robori antriscietosum sylvestri</i>																					
ART EPI	<i>Phalacrolooma annuum</i>						I		I				I	I						II	I	
	D.s. Ass. <i>Sambuco nigrae-Quercetum robori</i> , All. <i>Sambuco nigrae-Quercion robori</i>																					
POP FAG QUE	<i>Quercus robur 1</i>		II	I		II	II	II	III	III			V ⁴⁻⁵	V ⁴⁻⁵	V ⁴⁻⁵	V ⁴⁻⁵	V ⁴⁻⁵	V ⁴⁻⁵	V ⁴⁻⁵	V ⁴⁻⁵	V ⁴⁻⁵	
POP FAG QUE	<i>Quercus robur 2</i>		II		III		II	I	II		I		I	III				I	II	I		
POP FAG QUE	<i>Quercus robur 3</i>		I	I	I			I	II				I	III				I	I	II		
	D.s. Cl. <i>Robinietaea</i>																					
ART EPI ROB	<i>Ballota nigra</i>		III	IV ¹	I	III	II	II	IV ¹⁻²	IV ¹⁻³	III	II	II	IV ¹⁻²	III	III	IV ¹	III				
POP ROB	<i>Sambucus nigra 2</i>		IV ¹⁻³	V ¹⁻¹	IV ¹	III	III	II	IV ²	V ¹⁻²	V ¹	IV ¹	V ¹⁻²	III	V ¹⁻⁴	V ¹⁻³	V ²⁻⁴					
EPI ROB	<i>Chelidonium majus</i>		V ¹⁻⁴	II	II	III	III	III	III	III	III	IV ¹⁻³	II	III	IV ¹⁻³	IV ¹⁻³	III					
POP ROB FAG	<i>Urtica dioica</i>		III	II		II	III		II	III		II	III	IV ⁺	IV ⁺	IV ⁺	IV ⁺					
	D.s. Cl. <i>Alno glutinosae-Populetea albae</i>																					
EPI POP	<i>Geum urbanum</i>		II	V ¹⁻¹	I	I	I	IV ¹	IV ¹⁻¹	III	I	II	III	V ¹	III	IV ¹	III					
EPI POP	<i>Galium aparine</i>		III	IV ¹⁻¹	III	I	II	V ¹	II	II	II	III	III	II	II	II	V ¹⁻¹					
EPI POP	<i>Cucubalus baccifer</i>		I	II	III	II	I		I	I		I	II	III	I	I	III					
EPI POP	<i>Impatiens parviflora</i>		II				I	II		II		I			II	I	II					
POP	<i>Populus nigra 1</i>		I	II			I		I			I					I	I				
POP	<i>Juglans regia 2</i>														I	I	I	I				
EPI POP	<i>Glechoma hederacea</i>					I	I			I					I	I						
PUR	<i>Amorpha fruticosa 2</i>							I	I		II		I									
	D.s. Cl. <i>Epilobietea angustifolii</i>																					
EPI MOL	<i>Anthriscus sylvestris</i>		I	III	II	I	I	II	I	II	I	I	II	V ¹⁻¹	I	IV ¹⁻¹	IV ⁺					
EPI	<i>Anthriscus longirostris</i>		II					I			I	I		I	I	I						
EPI	<i>Torilis japonica</i>		I	I										II		I	I					
EPI	<i>Leonurus villosus</i>		I							I	II			II	I	I	I					
	D.s. Cl. <i>Carpino-Fagetea sylvaticae</i>																					
FAG POP PUB	<i>Pyrus communis 2</i>		II	I	II	I		III	I	I			I	I	IV ¹⁻¹	II	II	I				
EPI FAG	<i>Geranium robertianum</i>		I		II				II	III	I	II	I	I	I	I	I	II				
POP FAG RHA	<i>Cerasus avium 2</i>		I	I					I	I					II	I	I	II				
FAG POP RHA	<i>Acer campestre 2</i>		I			I				I								I	I	I		
	D.s. Cl. <i>Crataego-Prunetea</i>																					
PUR RHA	<i>Morus nigra 2</i>		I	I	III	I	I			I	I		II	III	I	II	III	II				
RHA	<i>Caragana arborescens 2</i>		II				I		II	II	III			I		II	II					
ALN RHA	<i>Rhamnus cathartica 2</i>		I	I	II									II	I	I	I	I				
	<i>Swida sanguinea 2</i>				I	I	I				I		I	I	III	I	II					
RHA	<i>Prunus spinosa 2</i>		I							I				I	I	I	I	I	I			
RHA	<i>Armeniaca vulgaris 2</i>									I	I							I	I	I		
RHA	<i>Cerasus vulgaris 2</i>									I								I	I	I		
RHA	<i>Prunus divaricata 2</i>																	I	I			
BRA LON RHA	<i>Sorbus aucuparia 2</i>										I					II	I	I				
	D.s. Cl. <i>Artemisietea vulgaris</i>																					
MOL ART	<i>Elytrigia repens</i>		IV ¹⁻²	I	V ²⁻³	III	III	II	II	II			III	V ¹⁻³	V ¹⁻²	II	V ¹	III				
ART	<i>Artemisia vulgaris</i>		II	I	II	I	II	I	II	I				V ⁺	II	I	IV ⁺	I				
ART	<i>Linaria vulgaris</i>					III	I		I					III			I					
ART BRA MOL	<i>Achillea millefolium</i>		I		II				I					III			I					

	D.s. Cl. <i>Sisymbrietea</i>																	
SIS	<i>Lactuca serriola</i>	III	II	IV ⁺	I	II	III	III	II	I	I	V ⁺¹ III	II	I	I			
SIS	<i>Chenopodium album</i>	II		I	I	II	II	II		I	II	I		I	II	I		
SIS	<i>Cannabis ruderalis</i>			I	I		I			I	I				I			
	D.s. Cl. <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>																	
GER MOL	<i>Poa pratensis</i>	I		V ¹		III	I	I		I	I	III IV ⁺¹	I	I	I			
MOL	<i>Taraxacum officinale</i>		I	III	II	II	I	II				I	III	III	I	I	I	
	D.s. Cl. <i>Festuco-Brometea</i>																	
FES GER PUB	<i>Viola hirta</i>				I			I	I		I	II					II	
FES	<i>Poa angustifolia</i>	I		II						I		I		I	I			
	D.s. Cl. <i>Papaveretea rhoeadis</i>																	
PAR	<i>Fallopia convolvulus</i>	II		II		II		II	I	III	II	II		I	I	I		
CHE PAR	<i>Consolida regalis</i>	I										II	I	I	I			
	Деревні види першого ярусу:																	
	<i>Gleditsia triacanthos 1</i>	I													I			
	<i>Populus pyramidalis 1</i>					I												I
	<i>Quercus rubra 1</i>			I														
	<i>Juglans regia 1</i>							I										
	<i>Populus tremula 1</i>					I												
	<i>Acer saccharinum 1</i>														I			
	<i>Cerasus avium 1</i>																	I
	<i>Pyrus communis 1</i>																	I
	Деревні та чагарникові види другого ярусу:																	
	<i>Grossularia reclinata 2</i>					I							I	I	I			
	<i>Ribes nigrum 2</i>							I							I			I
	<i>Viburnum opulus 2</i>			I											I			I
	<i>Malus sylvestris 2</i>											I	I		I			
	<i>Acer pseudoplatanus 2</i>			I		I									I			
	<i>Frangula alnus 2</i>										I							I
	<i>Sambucus racemosa 2</i>				I	I												
	<i>Rosa canina 2</i>												I		I			
	<i>Padus serotina 2</i>																	I
	<i>Euonymus verrucosa 2</i>																	I
	<i>Syringa vulgaris 2</i>																	I
	<i>Ligustrum vulgare 2</i>					I												
	<i>Lonicera tatarica 2</i>										I							
	<i>Acer saccharinum 2</i>														I			
	<i>Cotinus coggygria 2</i>																	I
	Проростки деревних видів (трав'яний ярус):																	
	<i>Acer pseudoplatanus 3</i>			I		I												
	<i>Acer negundo 3</i>					I		I										
	<i>Fraxinus excelsior 3</i>																	I
	<i>Populus nigra 3</i>									I								
	<i>Juglans regia 3</i>					I												

Види, які зустрічаються зрідка: *Aethusa cynapium* (11), *Agrostis gigantea* (14), *Ajuga genevensis* (12, 14), *Allium oleraceum* (15), *Allium pervestitum* (7), *Arctium lappa* (4, 12, 14), *Aristolochia clematidis* (14), *Arrhenatherum elatius* (2, 7, 11), *Asclepias syriaca* (1, 14), *Atriplex micrantha* (11, 13), *Atriplex prostrata* (11), *Bromus arvensis* (1, 11), *Bromus secalinus* (15), *Campanula bononiensis* (12), *Campanula glomerata* (1, 14), *Campanula rotundifolia* (12), *Carex caryophylla* (14), *Carex contigua* (3), *Carex praecox* (2, 4, 7, 12), *Cerastium holosteoides* (7), *Chaerophyllum temulum* (4, 13, 14, 15), *Chaiturus marrubiastrum* (13, 14), *Chondrilla latifolia* (3), *Cirsium arvense* (11), *Cirsium setosum* (3), *Cirsium vulgare* (14), *Consolida paniculata* (11), *Convallaria majalis* (13, 14), *Convolvulus cantabrica* (11), *Dryopteris filix-mas* (14), *Epilobium collinum* (12, 14), *Equisetum arvense* (15), *Equisetum pratense* (11, 14), *Eryngium planum* (7, 11), *Erysimum cheiranthoides* (14), *Festuca rubra* (11, 14), *Galium verticillatum* (12), *Galium verum* (3, 12, 14, 15), *Glechoma hirsuta* (12, 15), *Hieracium umbellatum* (7, 12), *Inula salicina* (3), *Iris germanica* (10), *Lactuca chalcidii* (1, 15), *Lactuca tatarica* (3), *Lavatera thuringiaca* (12), *Leonurus cardiaca* (11), *Melandrium album* (4), *Melissa officinalis* (11), *Myosotis arvensis* (14), *Partenocissus quinquefolia* (13, 14), *Pastinaca sativa* (11), *Pimpinella saxifraga* (14, 15), *Plantago major* (14), *Polygonatum odoratum* (12, 13), *Potentilla argentea* (11), *Pulmonaria obscura* (1), *Ranunculus polyanthemus* (12), *Rubus caesius* (4, 13, 14, 15), *Rumex confertus* (11), *Sambucus ebulus* (13), *Saponaria officinalis* (7, 12, 14), *Seseli campestre* (2), *Silene vulgaris* (11), *Sisymbrium altissimum* (7), *Solanum nigrum* (13), *Solidago canadensis* (1, 7, 14, 15), *Sonchus palustris* (4), *Stellaria graminea* (11), *Stellaria holostea* (5, 11, 12, 13), *Stellaria media* (1, 4, 8, 14), *Thalictrum simplex* (12), *Verbascum lychnitidis* (12), *Verbascum phlomoides* (3, 7, 12), *Verbascum phoeniceum* (3, 11), *Vicia cracca* (3, 7), *Vincetoxicum hirundinaria* (5, 11, 12), *Viola mirabilis* (11), *Viola stagnina* (7), *Xanthoxalis dillenii* (11)

Примітка. Номери синтаксонів: 1 – *Chelidonio-Robinetum*, 2 – *Chelidonio-Aceretum negundi*, 3 – *Chelidonio-Pinetum sylvestris*, 4 – *Elytrigio repentis-Aceretum platanoidis*, 5 – *Poo nemoralis-Tilietum cordatae*, 6 – *Geo urbano-Fraxinetum* var. *Fraxinus pennsylvanica*, 7 – *Geo urbano-Fraxinetum* var. *Fraxinus excelsior*, 8 – *Balloto nigrae-Ulmetum* var. *Ulmus laevis*, 9 – *Balloto nigrae-Ulmetum* var. *Ulmus minor*, 10 – *Alliario petiolatae-Ptelietum trifoliatae*, 11 – *Elytrigio repentis-Quercetum robori typicum*, 12 – *Elytrigio repentis-Quercetum robori agrimonietosum eupatori*, 13 – *Sambuco nigrae-Quercetum robori typicum*, 14 – *Sambuco nigrae-Quercetum robori antriscietosum sylvestri* var. *Artemisia vulgaris*, 15 – *Sambuco nigrae-Quercetum robori antriscietosum sylvestri* var. *typica*

Мнемокоди класів рослинності* [MUCINA et al., 2016; SOLOMAKHA et al., 2017]: ALN *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et Tx. ex Westhoff et al. 1946; ART *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer et al. in Tx. ex von Rochow 1951; BRA *Brachypodio pinnati-Betuletea pendulae* Ermakov et al. 1991; CHE *Chenopodietea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1952; COR *Koelerio-Coryneporetea canescentis* Klika in Klika et Novák 1941; EPI *Epilobietea angustifolii* Tx. et Preising ex von Rochow 1951; FAG *Carpino-Fagetea sylvaticae* Jakucs ex Passarge 1968; FES *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. ex Soó 1947; GER *Trifolio-Geranietea sanguinei* T. Müller 1962; LON *Lonicero-Rubetea plicati* Haveman, Schaminée et Stortelder in Stortelder et al. 1993; MOL *Molinio-Arrhenatheretea* Tx. 1937; PAR *Papaveretea rhoeadis* S. Brullo et al. 2001 nom. conserv. propos.; POP *Alno glutinosae-Populetea albae* P. Fukarek et Fabijanić 1968; PUB *Quercetea pubescentis* Doing-Kraft ex Scamoni et Passarge 1959; PUR *Salicetea purpureae* Moor 1958; PYR *Pyrolo-Pinetea sylvestris* Korneck 1974; QUE *Quercetea robori-petraeae* Br.-Bl. et Tx. ex Oberd. 1957; RHA *Crataego-Prunetea* Tx. 1962 nom. conserv. propos.; ROB *Robinetea*; SIS *Sisymbrietea* Gutte et Hilbig 1975

Участь видів роду *Epilobium* (Onagraceae) у біотопах України

МИКОЛА МИХАЙЛОВИЧ ФЕДОРОНЧУК
НАТАЛІЯ БОГДАНІВНА КЛІМОВИЧ

FEDORONCHUK M.M., KLIMOVYCH N.B. (2020). **Participation of species of the genus *Epilobium* (Onagraceae) in the biotopes of Ukraine.** *Chornomors'k. bot. z.*, **16** (1): 55–61. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2020-16-1-3

This article presents the results of cenotype and ecotype analyzes of genus *Epilobium* L. s.l. (*Onagraceae* Juss.) in the biotopes of Ukraine. Scientists count about 20 species of genus *Epilobium* (including *Chamerion*) of Ukraine. Species of genus *Epilobium* are characterized by such biological features as a fairly uniform appearance and high hybridization capability of almost all species. Species of genus *Epilobium* belong to two types of ecological groups – mesophytes and hygrophytes. Representatives of genus *Epilobium* grow mainly along the banks of rivers, in ditches, on floodplains, in wet forests, on swamps, in clearings and on burnt sites after forest fires. Many species occur in the mountains from the upper forest to the alpine zone. A number of species of genus *Epilobium* are actively involved in the formation of different types of biotopes (according to EUNIS classification adapted for Ukraine). *Epilobium hirsutum* L is a constant and characteristic species of the UkrBiotop E:1.13 – Wet meadows tall-grass plant aggregation or according to the classification of habitats of Ukraine B4.1.6 – Herbaceous nitrophilous fringes of lowland rivers and T3.3.2 – Moist tall-forbs grasslands. *Epilobium montanum* L. is a constant and characteristic species of UkrBiotop G:1.123 – Birch forest in fresh and droughty conditions and K2.2.1 – Subalpine to alpine calcareous screes and is actively involved in the formation of another Phanerophyte UkrBiotope G:2.111 – Forests *Picea abies* Polissya. Characteristic species of habitat K1.2 – Siliceous screes of Carpathians are *E. collinum* C.C. Gmel. and *E. angustifolium* L. (= *Chamerion angustifolium* (L.) Holub). *Epilobium alsinifolium* Vill. is characteristic of the marsh mountain subtype of habiata B1.21a – Mountain hard-water springs on tuffs and travertine. *Epilobium alpestre* (Jacq.) Krock is a characteristic species of habitat T4.4.1 – Subalpine broad-leaved tall-herb habitat on silicate substrates and is one of the characteristic species for the biotope T4.4.2 – Subalpine calcicolous tall-herb communities. *Epilobium dodonaei* Vill. (= *Chamerion dodonaei* (Vill.) Holub) one of the dominant herbs of habitat B4.2.2 – Sparsely vegetated gravel banks with herbaceous vegetation and is one of the characteristic species of communities habitat Ch7.2 – Willow scrub of river gravel banks.

Keywords: *Onagraceae*, characteristic species, EUNIS classification, National habitat catalogue of Ukraine, plant communities

ФЕДОРОНЧУК М.М., КЛІМОВИЧ Н.Б. (2010). **Участь видів роду *Epilobium* (Onagraceae) у біотопах України.** *Чорноморськ. бот. ж.*, **16** (1): 55–61. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2020-16-1-3

У даній статті наведені результати ценотичного і екологічного аналізу видів роду *Epilobium* L. s. l. (*Onagraceae* Juss.) у біотопах України. У флорі України налічується близько 20 видів роду *Epilobium* s. l. (включаючи *Chamerion*). Переважна більшість з них – це багаторічні трави або напівчагарники з довгими надземними або підземними повзучими гонами. Види роду *Epilobium* належать до двох типів екологічних груп – мезофіти та гідрофіти. Характерними біологічними особливостями видів роду



© Fedoronchuk M.M., Klimovych N.B.

M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine, 2, Tereshchenkivska St., Kyiv, 01004, Ukraine

e-mail: natalia.hmara777@gmail.com

Submitted 11 February 2020

Recommended by A. Kuzemko

Published 18 April 2020

Epilobium є висока морфологічна мінливість, а також міжвидова гібридизація. Представники роду *Epilobium* зростають головним чином по берегах річок, у канавах, на заплавах луках, у вологих лісах, на болотах, на вирубках і по згарищах. Багато видів трапляються в горах від верхнього лісового до альпійського поясу. Низка видів роду *Epilobium* бере активну участь у формуванні різних типів біотопів (за класифікацією EUNIS, адаптованої для України). *Epilobium hirsutum* L. є константним й характерним видом біотопу E:1.13 – Вологі високотравні угруповання, або за класифікацією біотопів України В4.1.6 – Високотравні крайові нітрофільні біотопи низинних річок та біотопу Т3.3.2 – Мокрі луки з домінуванням високотрав'я. *Epilobium montanum* L. є константним й характерним видом біотопу G:1.123 – Березові ліси свіжих та сухих умов та біотопу K2.2.1 – Осипища вапняків Карпат, а також бере активну участь у формуванні ще одного біотопу фанерофітного типу G:2.111 – Ліси *Picea abies* Полісся. Характерними видами біотопу – K1.2 Осипища силікатовмісних порід Карпат є *E. collinum* C.C. Gmel. та *E. angustifolium* L. (= *Chamerion angustifolium* (L.) Holub). *Epilobium alsinifolium* Vill. – характерний для болотного гірського підтипу біотопу B1.21a – Жорстководні джерела та струмки на туфах і травертинах. *Epilobium alpestre* (Jacq.) Krock. – є характерним видом біотопу T4.4.1 – Субальпійське широколистяне високотрав'я на силікатних субстратах, а також є одним з характерних видів для біотопу T4.4.2 – Субальпійське широколистяне високотрав'я на карбонатомісних субстратах. *Epilobium dodonaei* Vill. (= *Chamerion dodonaei* (Vill.) Holub) – один з домінантів трав'яного ярусу біотопу В4.2.2 – Слабо зарослі трав'яною рослинністю гравійні береги гірських потоків, а також є одним із характерних видів угруповань біотопу Ч7.2 – Чагарникові зарості гравійних берегів.

Ключові слова: *Onagraceae*, характерний вид, класифікація EUNIS, Національний каталог біотопів України, рослинні угруповання

ФЕДОРОНЧУК Н.М., КЛИМОВИЧ Н.Б. (2020). **Участие видов рода *Epilobium* (Onagraceae) в биотопах Украины.** *Черноморск. бот. ж.*, **16** (1): 55–61. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2020-16-1-3

В данной статье приведены результаты ценотического и экологического анализов видов рода *Epilobium* L. s. l. (*Onagraceae* Juss.) в биотопах Украины. Во флоре Украины насчитывается около 20 видов рода *Epilobium* s. l. (включая *Chamerion* (Raf.) Raf.). Подавляющее большинство из них – это многолетние травы или полукустарники с длинными надземными или подземными ползучими ветвями. Виды рода *Epilobium* принадлежат к двум типам экологических групп – мезофиты и гигрофиты. Характерными биологическими особенностями видов рода является высокая морфологическая изменчивость, а также межвидовая гибридность. Представители рода *Epilobium* произрастают главным образом по берегам рек, в канавах, на пойменных лугах, во влажных лесах, на болотах, вырубках и пожарищах. Многие виды встречаются в горах от верхнего лесного до альпийского пояса. Ряд видов рода *Epilobium* активно участвуют в формировании различных типов биотопов (по классификации EUNIS, адаптированной для Украины). В частности, *E. hirsutum* L. является константным и характерным видом биотопа E:1.13 – Влажные высокотравные сообщества, или по классификации биотопов Украины В4.1.6 – Високотравні крайові нітрофільні біотопи низинних рек и биотопа Т3.3.2 – Мокре луга с доминированием высокотравья. *Epilobium montanum* L. является константным и характерным видом биотопа G1.123 – Березовые леса свежих и сухих условий и биотопа K2.2.1 – Осыпи известняков Карпат, а также принимает активное участие в формировании еще одного биотопа фанерофитного типа G2.111 – Леса *Picea abies* Полесья. Характерными видами биотопов K1.2 – Осыпи силікатних порід Карпат являются *E. collinum* C.C. Gmel. и *E. angustifolium* L. (= *Chamerion angustifolium* (L.) Holub). *Epilobium alsinifolium* Vill. – характерный вид для болотного горного подтипа биотопа B1.21a – Жестководные источники и ручьи на туфах и травертинах. *Epilobium alpestre* (Jacq.) Krock. – характерный вид биотопа T4.4.1 – Субальпійське широколистяне високотрав'я на силікатних субстратах, а также является одним из характерных видов биотопа T4.4.2 – Субальпійське широколистяне високотрав'я на карбонатосодержащих субстратах. *Epilobium dodonaei* Vill. (= *Chamerion dodonaei* (Vill.) Holub) – один из доминантов травяного

яруса біотопа В4.2.2 Слабо зарослі трав'янистою рослинністю гравійні берега горних потоків, а також являється одним з характерних видів рослинних спільнот біотопа Ч7.2 – Кустарникові зарослі гравійних берегів.

Ключевые слова: *Onagraceae*, характерний вид, класифікація EUNIS, Національний каталог біотопів України, трав'яниста рослинність

В останні десятиліття в контексті проблем збереження біорізноманіття, розбудови пан'європейської екомережі, вимог переходу на засади сталого розвитку держав класифікації біотопів приділяється значна увага [DIDUKH et al., 2011]. Однак, подібних досліджень, зокрема участі видів окремих родів судинних рослин у формуванні біотопів поки що немає, тому ми зробили спробу дослідити участь видів роду *Epilobium* L. у біотопах за класифікацією EUNIS, адаптованої для України [DIDUKH et al., 2011].

Рід *Epilobium* L. (зніт) є одним з найбільших за видовим складом в родині *Onagraceae* Juss., який налічує близько 200 видів [CONSTANTIN et al., 2013], поширених в Євразії, Північній Америці, Новій Зеландії, а також в Австралії (один вид). Це в основному багаторічні трави або напівчагарники з довгими надземними або підземними повзучими гонами, мезофіти або гігрофіти, які зростають головним чином по берегах річок, у канавах, на заплавах луках, у вологих лісах, на болотах, вирубках і по згарищах. Багато видів трапляються лише в горах – від верхнього лісового до альпійського поясу, як, зокрема, *E. algidum* M.Bieb. (в альпійському поясі Закавказзя та в Ірані), *E. alpinum* L. (на Кавказі, Памірі) та ін.; зростають поблизу гарячих джерел (*E. thermophilum* Paulsen) тощо. Характерною біологічною особливістю видів роду *Epilobium* є їх висока здатність до схрещування (що в значній мірі ускладнює їх ідентифікацію), вони мають значну спроможність надзвичайно швидко розмножуватися, як вегетативно, так і насінням, яке продукується у великій кількості на одній особині, легко розноситься вітром (за допомогою летучок) і проростає в найрізноманітніших умовах, що сприяє швидкому освоєнню нових місцезростань, але вони погано витримують затінення і конкуренцію з іншими рослинами.

В Україні рід *Epilobium* налічує 19 видів [MOSYAKIN, FEDORONCHUK, 1999], більшість з яких поширені в лісовій зоні (Полісся, Карпати, Прикарпаття) та у Лісостепу, рідше в Степу. Вони беруть участь у формуванні різних типів біотопів. Зокрема, в лісовій та лісостеповій зонах у формуванні різних типів біотопів, беруть участь такі види роду *Epilobium*: *E. angustifolium* L., *E. alpestre* (Jacq.) Krock., *E. alsinifolium* Vill., *E. collinum* C.C.Gmel., *E. dodonaei* Vill., *E. hirsutum* L., *E. montanum* L., які є константиними і характерними рослинних угруповань.

Epilobium hirsutum L. займає широкий голарктичний ареал і поширений майже по всій території України. Це таксономічно критичний вид, для якого характерне значне варіювання ступеня й характеру опушення рослин, що дало підставу описати в межах виду низку різновидів. Він є константним й характерним видом біотопу E:1.13 – Вологі високотравні угруповання [DIDUKH et al., 2011], або за класифікацією біотопів України [KUZEMKO et al., 2018] – біотопу В4.1.6 – Високотравні крайові нітрофільні біотопи низинних річок та біотопу Т3.3.2 – Мокрі луки з домінуванням високотрав'я. Ці біотопи характерні для мокрих лук, рудеральних місцезростань на вологих ґрунтах, у ценозах яких серед домінуючих представників високого різнотрав'я домішується також *E. hirsutum*. Вони формуються як у гірських умовах, так і на рівнині, і часто трапляються по берегах заплавної водойми і окраїнах евтрофних боліт, вздовж струмків, у зниженнях річкових терас, по тальвегах балок, у затінку на узліссях на торфово-болотних, мулисто-глейових та мулисто-піщаних ґрунтах з високим рівнем ґрунтових вод. Трапляються ці угруповання спорадично окремими невеликими ділянками у комплексі з іншими заболоченими луками майже по всій території України: від

підніжжя Карпат і Західного Полісся до крайнього сходу – звичайно, на півдні – переважно по долинах великих рік. Також *E. hirsutum* характерний для оселеща Осочники – *Magnocaricion elatae* EUNIS: C3.26 ((*Phalaris arundinacea*) beds, D5.21 Beds of large [*Carex*] spp.) [PROTS, KAGALO, 2012].

Epilobium montanum L. – євросибірський вид, який на території України поширений переважно в лісових і лісостепових районах, рідше в степових. В залежності від умов місцезростання має місце значне варіювання морфологічних ознак виду (висота стебла, форма й розміри листків, ступінь опушення рослин). Як і попередній вид, *E. montanum* часто гібридує з іншими видами роду. На території України він є константним й характерним видом біотопу G1.123 Березові ліси свіжих та сухих умов [DIDUKH et al., 2011]. Це вторинні (похідні), світлі листяні ліси, часто з відсутнім чагарниковим ярусом і густим трав'яним покривом, які сформувалися на крутих добре дренованих схилах берегів річок та балок. Ці угруповання фрагментарно трапляються на Поліссі, частіше в лісових і лісостепових районах, і значно рідше в степових. *Epilobium montanum* бере активну участь у формуванні ще одного біотопу фанерофітного типу G2.111 – Ліси *Picea abies* Полісся [DIDUKH et al., 2011]. Це вологі та сирі темнохвойні ліси з одноярусним густим високим деревостаном та відсутнім чагарниковим ярусом. Поширені ці угруповання у вигляді невеликих екстразональних локалітетів в основному на Поліссі, рідше на Розточчі (Львівська обл.). *Epilobium montanum* є також характерним видом угруповань вапнякових оселищ, зокрема біотопу K2.2.1 – Осипища вапняків Карпат [KUZEMKO et al., 2018], приурочених до відслонень карбонатомісних порід, переважно вапняків, мергелястих сланців і доломітів від альпійського поясу до низькогір'я. Зазвичай ці угруповання з розрідженим рослинним покривом, і формуються біля підніжжя прямовисних скель. У низькогір'ї вони часто затінені, де створюються сприятливі умови для розвитку мезофільних видів рослин та мохово-лишайникового покриву.

E. collinum C.C.Gmel. та *E. angustifolium* L. (більш відомий у вітчизняній літературі як *Chamerion angustifolium* (L.) Holub) є характерними видами екоотопу K1.2 – Осипища силікатомісних порід Карпат [KUZEMKO et al., 2018], який фізіономічно подібний до попереднього (K2.2.1). *Epilobium collinum* морфологічно близький до *E. montanum*, що підтверджується також подібністю їх екоотопів, але відрізняється меншими морфометричними параметрами. Це європейсько-балкано-малоазійський вид, в Україні зрідка поширений в лісових (включаючи й Карпати) і лісостепових районах, де зростає на трав'янистих місцях, схилах та узліссях. *Epilobium angustifolium* має значно ширший (голарктичний) ареал, в Україні широко поширений майже по всій її території (на півдні рідше), де зростає переважно по сухих піщаних місцях у світлих лісах, особливо на порубках. Угруповання цих біотопів у Карпатах (гірські масиви Свидовець, Черногора, Вігорлат-Гутинська гряда, в низькогір'ї Полонинського та Вододільного хребтів, а також дуже рідко на вулканічному горбогір'ї Закарпатської низовини), у яких беруть участь обидва види (*E. collinum* та *E. angustifolium*) трапляються на кислих вологих осипищах та осипищних схилах і сідловинах у найвищих частинах гірського поясу, часто на межі з довготривалими сніжниками або формуються на природних чи напівприродних силікатних скельних осипах передгір'я та низькогір'я. Приурочені вони до крутих схилів, кислих, вулканічного походження, субстратів а також флішових порід низькогір'я. Вид *Epilobium angustifolium*, завдяки своїй біологічній особливості (легкій спроможності активно розмножуватися як вегетативним, так і насінневим способами) має високу ценозоутворюючу активність і є діагностичним для низки рослинних угруповань (*Carici piluliferae-Epilobion angustifolii* Tüxen 1950; *Epilobietum angustifolii* Fijałkowski 1978; *Chamaenerietum angustifolii* Hadač et al., 1969; *Epilobio angustifolii-Calamagrostietum arundinaceae* Kliment 1955). Він є константним і характерним видом ще одного типу біотопів, сформованого

безпосередньою господарською діяльністю людини – ІЗ.1 Біотопів трав'яних угруповань на місці вирубок [DIDUKH et al., 2011], угруповання яких формуються на вирубках та згарищах і являють собою першу стадію постексцизійної демутації на бідних кислих піщаних лісових ґрунтах. Поширені ці угруповання зазвичай в західній частині лісової (включаючи й Карпати) та лісостепової зон.

Epilobium alsinifolium Vill. – гірський євро-малоазійсько-арктичний вид, на території України поширений в субальпійській зоні Карпат, де зростає на вологих луках, болотах, по берегах високогірних річок. Є одним із характерних видів болотних біотопів – гірського підтипу біотопу Б1.21а – Жорстководні джерела та струмки на туфах і травертинах [KUZEMKO et al., 2018]. Це мохово-трав'яні угруповання відкритих високогірних чи слабозатінених гірських джерел на вапнякових субстратах або травертинах. Окремі локалітети цього біотопу представлені в гірських масивах Чорногори, Мармароських Альп, Чивчино-Гринявських гір та Свидовця.

Epilobium alpestre (Jacq.) Krock. – гірський європейсько-середземноморський вид, на Україні поширений в Карпатах, де трапляється в субальпійській смузі на мокрих луках, поблизу гірських джерел. Є характерним видом біотопу Т4.4.1 Субальпійське широколистяне високотрав'я на силікатних субстратах [Kuzemko et al., 2018]. Це високотравні угруповання з відсутнім дерновим процесом, які формуються в улоговинах або западинах рельєфу з мілкими, але багатими на поживні речовини ґрунтами на силікатному субстраті в субальпійському поясі вздовж верхньої межі лісу, часто на прируслових екотопах, якими спускаються глибоко в лісовий пояс. Трапляються вони спорадично, окремими локалітетами у високогір'ї Карпат (гірські масиви Горгани, Чорногора, Свидовець, Чивчино-Гринявські, Мармароські гори, Східні Бескиди). *Epilobium alpestre* є також одним з характерних видів дещо подібного до попереднього біотопу Т4.4.2 – Субальпійське широколистяне високотрав'я на карбонатомісних субстратах [KUZEMKO et al., 2018]. Це також високогірні багатовидові угруповання, у яких відсутній дерновий процес, формуються вони в монтанному та субальпійському поясах вздовж верхньої межі лісу, в неглибоких западинах, але вже на карбонатному субстраті. На відміну від попередніх, ці угруповання приурочені до глибоких, гумусових, скелетних, добре прогрітих достатньо зволжених карбонатних ґрунтів на пологих схилах. Трапляються вони фрагментарно лише в Чивчинських горах.

Epilobium dodonaei Vill. (*Chamerion dodonaei* (Vill.) Holub) – гірський європейсько-балкано-малоазійський вид, в Україні зрідка трапляється в Карпатах, Розточчі та в Західному Лісостепу, де зростає в гірських лісах, на кам'янистих або піщаних місцях, по скелястих берегах річок. Є одним з домінантів трав'яного ярусу біотопу В4.2.2 – Слабо зарослі трав'яною рослинністю гравійні береги гірських потоків [KUZEMKO et al., 2018], який формується на передруслових галечниках на дрібномулистих алювіальних наносах, які розташовані на 0,5–1,0 м вище меженного рівня води. Флористичний склад цих угруповань може бути строкатим і залежить від занесених повеневидами водами, діаспор. *Epilobium dodonaei* є також одним із характерних видів угруповань фізіономічно близького до попереднього біотопу Ч7.2 – Чагарникові зарості гравійних берегів [KUZEMKO et al., 2018], який об'єднує прируслові піонерні угруповання, поширені переважно у гірській частині Карпат (крім високогір'я) та в передгір'ї вздовж водотоків зі швидкою течією та сильними, але короткими, паводками. Формується він на підмочених проточною водою берегах, що періодично підтоплюються під час щорічних паводків, на наносах дрібнопіщано-мулистого алювію по річкових галечниках. Трав'яний покрив різноманітний, оскільки крім гідрофільних видів, в ньому трапляються, принесені течією, численні лучні та лісові види.

Epilobium roseum Schreb. характерний вид для союзів *Bidention tripartiti* Nordhagen 1940 em. R.Tx. in Poli et j.Tx. 1960 та *Chenopodion glauci* Hejný 1974, що є

елементами біотопів – Мулисті обмілини берегів річок з угрупованнями *Chenopodium rubri* та *Bidentation* EUNIS: C3.53 Euro-Siberian annual river mud communities. Оселище формують одно- та двоярусні трав'янисті угруповання однорічників та кореневищних рослин. Домінантами є чередові угруповання класу *Bidentetea tripartitae* із союзами *Bidentation tripartiti* та *Chenopodium glauci*, які формують прируслову частину заплави. Ця рослинність розвивається у прибережній смузі, на оголених берегах, островах та на пониженнях річок Тиси, Латориці та Боржави, інколи на місцях з'єднання великих меліоративних каналів та річок, а також на старицях Закарпатської низовини. Також *Epilobium roseum* Schreb. трапляється на незаліснених гравієвих берегах річок – EUNIS: C2.6 Beds of rivers streams; C2.7 Riverine islets. Ці оселища поширені досить часто, а інколи суцільно на великих відстанях, по узбережжю річок у гірській частині Латориці, Тиси, Ужа, Стрия та інших, а також у пониззі їхніх приток [PROTS, KAGALO, 2012].

Epilobium nutans F.W. Schmidt характерний для біотипу Гірські та субальпійські джерела на силікатах (EUNIS: C2.31 Soft water springs) Мохово-трав'янисті гелофітні угруповання відкритих чи слабозатінених гірських і високо-гірних джерел та струмків на силікатних субстратах з холодними кислими, оліготрофними водами. Широко розповсюджені у високогір'ї Українських Карпат у місцях витоків струмків. Угруповання вздовж струмків стрічкового типу, при джерелах малоплощні [PROTS, KAGALO, 2012].

Таблиця 1

Найбільш характерні види роду *Epilobium* для різних типів біотопів

Table 1

Characteristic species of *Epilobium* species for different biotopes

№	Види	Типи біотопів
1	<i>Epilobium alpestre</i> (Jacq.) Krock.	T4.4.1, T4.4.2
2	<i>Epilobium alsinifolium</i> Vill.	B1.21a
3	<i>E. angustifolium</i> L.	K1.2, K2.2.1, I3.1
4	<i>E. collinum</i> C.C.Gmel.	K1.2, K2.2.1
5	<i>Epilobium dodonaei</i> Vill.	B4.2.2, Ч7.2
6	<i>Epilobium hirsutum</i> L.	E1.13, B4.1.6, T3.3.2, C3.26
7	<i>Epilobium montanum</i> L.	G1.123, G2.111, K2.2.1
8	<i>Epilobium nutans</i> F.W. Schmidt	C2.31
9	<i>Epilobium roseum</i> Schreb.	C3.53, C2.6

Таким чином, проведений ценотичний та екологічний аналіз видів роду *Epilobium* показав, що багато з них приймають активну участь у формуванні різних типів біотопів – трьох типів біотопів за Я.П. Дідухом зі співавторами [DIDUKH et al., 2011]: Е – сформованих злаково-трав'яними мезо- та ксерофітними угрупованнями з домінуванням гемікриптофітів, що формуються в умовах помірного, або недостатнього зволоження (*E. hirsutum*); G – біотопів фанерофітного типу (ліси та чагарники) (*E. montanum*); I – біотопів, сформованих безпосередньою господарською діяльністю людини і без неї існувати не можуть (*E. angustifolium*), та п'яти типів біотопів за Національним каталогом біотопів України (2018): В – континентальні водойми та водотоки (*E. dononaei*, *E. hirsutum*), Б – болотні біотопи (*E. angustifolium*), Т – трав'яні біотопи (*E. alpestre*, *E. hirsutum*), Ч – чагарникові та чагарничкові біотопи (*E. dononaei*), К – кам'янисті відслонення та інші біотопи зі слабозвиненим рослинним покривом (*E. angustifolium*, *E. collinum*, *E. montanum*) (табл. 1). Всі ці види є константними і характерними для певних типів рослинних угруповань (відповідно й біотопів), а їх

високу ценозоформуючу спроможність можна пояснити високою біологічною активністю (легко розмножуватися як вегетативним, так і насіннєвим способом) та відповідністю їх морфобіологічних особливостей певним едафічним умовам зростання.

References

- CONSTANTIN D., COSTE A., MIRCEA T. (2013). *Epilobium Sp.* (Willow Herb): Micropropagation and Production of Secondary Metabolites. *Biotechnology for Medicinal Plants*: 149–170. doi: 10.1007/978-3-642-29974-2_6.
- DIDUKH Y.P., FITSAILO T.V., KOROTCHENKO I.A., IAKUSHENKO D.M., PASHKEVYCH N.A. (2011). *Biotopes of Forest and Forest-Steppe zones of Ukraine*. Kyiv: LLC MACROS, 288p.
- KUZEMKO A. A., DIDUKH Y.P., ONYSHCHENKO V.A., ŠEFFER J. (2018). *National habitat catalogue of Ukraine*. Kyiv: IE Klimenko Y.Ya., 442p.
- MOSYAKIN S.L., FEDORONCHUK M.M. (1999). *Vascular Plants of Ukraine. A nomenclature Checklist*. Kiev, 345 p.

Механізми саморегуляції розвитку природних популяцій *Homogyne alpina* (L.) Cass. (Asteraceae) в Карпатах

ГЕННАДІЙ ГЕОРГІЙОВИЧ ЖИЛЯЄВ
ВОЛОДИМИР БОРИСОВИЧ ГІССОВСЬКИЙ

ZHILYAEV G.G., GISOVSKIY V.B. (2020). **Mechanisms of self-regulation of the development of natural populations of *Homogyne alpina* (L.) Cass. (Asteraceae) in the Carpathians.** *Chornomors'k. bot. z.*, **16** (1): 74–80. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2020-16-1-4

The article summarizes the results of population analysis that were proved on the test platform of the biological laboratory of the Institute of Ecology named by K.A. Malinowski in Carpathians Mountains. Since 1974, the authors conducted stationary observations and field experiments in populations of *Homogyne alpina* (L.) Cass, at an altitude of 920–2050 m above the sea level. Preconditions causing the emergency of the multivariate phenomenon of plant population development in different ecological-coenotic situations are discussed. There are convincing arguments that multivariate is the result of adaptive transformations. There are operative changes of partial strategies of populations under the influence of natural and anthropogenic factors on these principles. To our opinion, there isn't multivariate at the level of vitality groups. Accordingly, in each of the three vitality groups are implemented its specific and qualitatively unchanged basic variant in the whole range of *H. alpina*. The population of *H. alpina* contain one, two or all three vitality synthogenesis schemes depending on the presence of types of vitality groups. The priority can be given to any of these vital groups, depending on their numerical composition. Authors propose to label each of these groups with an appropriate color based on the RGB color separation principle. It allows creating color markers for prosperous, equilibrium or depressed population that are easy to expert assessments of their viability and perspective for self-healing. The possibility of using computer models for *H. alpina* synthogenesis algorithms in the vital groups are discussed. The results of experiments with the computer model are presented. Authors concluded, that an incomplete set of vitality schemes occurring in suboptimal conditions limits the range and plasticity of changes in self-support strategies of *H. alpina* population and increases the risk of their systemic degradation. The interpretation of the vitality structure opens up new opportunities for managing them, through a purposeful correction of their vitality structure.

Keywords: vitality, synotogenesis, autoregulation, prolonged dormancy, natural population, population-ontogenetic approach, the conservation of biodiversity

ЖИЛЯЄВ Г.Г., ГІССОВСЬКИЙ В.Б. (2020). **Механізми саморегуляції розвитку природних популяцій *Homogyne alpina* (L.) Cass. (Asteraceae) в Карпатах.** *Чорноморськ. бот. ж.*, **16** (1): 74–80. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2020-16-1-4

У статті узагальнені результати популяційного аналізу на пробних площах біологічного стаціонару Інституту екології ім. К.А. Малиновського в Чорногорі (Карпати). Тут, на висотному профілі 920 - 2040 м н. ур. м., автори понад сорок п'ять років проводять багаторічні стаціонарні спостереження і польові експерименти в популяціях *Homogyne alpina* (L.) Cass. Це трав'яна багаторічна рослина являє собою зручний об'єкт для всебічних популяційних досліджень. У статті обговорюється питання про передумови явища поліваріантності розвитку рослинних популяцій в різних еколого-ценотичних ситуаціях. Обґрунтовується погляд на поліваріантність як наслідок адаптивних трансформацій віталітетного складу популяцій. Саме на цих



© Zhilyaev G.G., GisoVskiy V.B.

¹Institute of Ecology of the Carpathians, 4, Kozelnytska Str., Lviv, Ukraine, 79026

²Lviv branch, Kyiv National University culture and art, 4, Kushvich Str., Lviv, Ukraine, 79020

e-mail: ggz.lviv@gmail.com

Submitted 21 August 2019 Recommended by V. Shapoval Published 18 April 2020

підставах здійснюються оперативні зміни в популяційних стратегіях за різних умов існування. Автори вважають, що на рівні віталітетних груп поліваріантність не має місця. І в усьому ареалі *H. alpina* в кожній з них здійснюється свій окремий, якісно стереотипний базовий варіант. Таким чином, в залежності від наявності та фактичних співвідношень віталітетних груп, на популяційному рівні поліваріантність розвитку *H. alpina* є сумарним результатом від накладання одного, двох або всіх трьох консервативних варіантів. У відповідності за своєю кількісною участю за конкретних обставин, будь-яка з віталітетних груп може відігравати пріоритетну роль. Автори пропонують позначати кожну групу життєвості відповідним кольором і на засадах кольороподілу RGB створити універсальні кольорові маркери процвітаючих, рівноважних і депресивних популяцій. У статті звергнуто увагу на можливості комп'ютерних моделей, що функціонують відповідно до алгоритмів базових варіантів синонтогенезу *H. alpina*. Зроблено висновок, що незалежно від причин віталітетної неповночленності, вона обмежує можливості для оптимізації стратегії розвитку природних популяцій *H. alpina* і підвищує вирогідність їх подальшої деградації. Інтерпретація віталітетного складу як імперативної передумови функціонування і авторегуляції відкриває додаткові можливості для управління природними популяціями трав'яних рослин шляхом цілеспрямованої корекції їх віталітетної структури. За результатами досліджень автори обґрунтовують необхідність обов'язкового використання віталітетного аналізу в дослідницькій і природоохоронній практиці.

Ключові слова: життєвість, синонтогенез, авторегуляція, продовжений спокій, природна популяція, популяційно-онтогенетичний підхід, біорізноманіття

ЖИЛЯЕВ Г.Г., ГИССОВСКИЙ В.Б. (2020). Механизмы саморегуляции развития природных популяций *Homogyne alpina* (L.) Cass. (Asteraceae) в Карпатах. *Черноморск. бот. ж.*, 16 (1): 74–80. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2020-16-1-4

В статье обобщены результаты популяционного анализа на пробных площадях биологического стационара Института экологии им. К.А. Малиновского в Черногоре (Карпаты). Здесь, на высотном профиле 920–2040 м н.у.м., с 1974 года авторы проводят многолетние стационарные наблюдения и полевые эксперименты в популяциях *Homogyne alpina* (L.) Cass. Обсуждается вопрос о предпосылках, обуславливающих явление поливариантности развития растительных популяций в различных эколого-ценотических ситуациях. Обосновываются выводы на поливариантность как следствие адаптивных трансформаций виталитетного состава популяций. Именно на этих основаниях осуществляются оперативные изменения популяционных стратегий в различных местообитаниях. Авторы считают, что на уровне виталитетных групп поливариантность отсутствует. Во всем ареале *H. alpina* в каждой из них поддерживается единый, качественно стереотипный базовый вариант. Таким образом, в зависимости от наличия и фактических сочетаний виталитетных групп, поливариантность развития на уровне популяций *H. alpina* представляется как суммативный результат от наложения одного, двух или всех трех консервативных вариантов. В соответствии со своим количественным участием в конкретных обстоятельствах любая из виталитетных групп может сыграть приоритетную роль. Авторы предлагают обозначать каждую группу жизнестойкости соответствующим цветом и на принципах цветоделения RGB создать универсальные цветовые маркеры для процветающих, равновесных и депрессивных популяций. В статье упомянуты возможности компьютерных моделей, функционирующих по алгоритмам базовых вариантов синонтогенеза *H. alpina*. Сделано заключение, что независимо от причин виталитетной неполночленности, она ограничивает возможность оптимизации стратегии развития природных популяций *H. alpina* и увеличивает вероятность их дальнейшей деградации. Подобная интерпретация виталитетного состава как императивной предпосылки функционирования и авторегуляции, открывает дополнительные возможности для управления природными популяциями травянистых растений приемами целенаправленной коррекции их виталитетной структуры.

Ключевые слова: жизнестойкость, синонтогенез, авторегуляция, продленный покой, природная популяция, популяционно-онтогенетический подход, биоразнообразие

Інтенсивна урбанізація і глобальна деградація природних екосистем становлять реальну загрозу існуванню людства. Усвідомлення реальних масштабів, ймовірних наслідків від втрати природних оселищ і популяційно-видового різноманіття, потребує розуміння можливостей і засад їх природного відновлення [UFIMTSEVA, TERCKHINA, 2005]. Відтак дослідження саме цих аспектів стають значущими в популяційній екології.

Їх ефективною основою є популяційно-онтогенетичний аналіз. Концептуально він був обґрунтований у другій половині ХХ століття [RAVOTNOV, 1950 А,Б; URANOV, 1960]. Від того часу його широко застосовують в ботанічних і фітоценотичних дослідженнях. Видані фундаментальні зведення з детальними описами життєвих циклів більш як в п'ятисот рослин [ONTOGENIC ..., 2007–2017].

На жаль, оцінки їх ресурсного потенціалу зроблені переважно за критеріями індивідуального розвитку (онтоморфогенезу). Натомість синонтогенез і функціонування рослин як складних (множинних) особин, синкондивидів, клонів і т.д., все ще залишаються без належної уваги. Фрагментарність відомостей про ці інтегровані сукупності є однією з причин незавершеності загальної теорії рослинних популяцій. А на її нагальну необхідність постійно вказували засновники популяційно-онтогенетичного підходу.

Навряд чи проблеми збереження біорізноманіття та раціонального природокористування будуть мати ефективне вирішення без з'ясування засад саморегуляції і відновлення природних популяцій трав'яних багаторічників. Адже саме їх здатність до динамічних змін темпів і шляхів свого розвитку (поліваріантність синонтогенезу), визнають пріоритетним адаптаційним механізмом збереження популяційної життєздатності [NUKHUMOVSKYY, 1997; ZHUKOVA, 2001; NOTOV, ZHUKOVA, 2013]. Саме це визначає стан і подальші перспективи рослинних популяцій в антропогенно трансформованому середовищі [ZHUYAYEV, 1997].

Відтак, всебічні дослідження явища поліваріантності і засад його реалізації виглядають вкрай важливими не тільки для об'єктивної оцінки поточного стану прогнозування і подальшого розвитку природних популяцій, але й вирішення нагальних задач їх відновлення. Саме на такій основі можлива штучна активізація процесів самовідновлення деградованих, нежиттєздатних популяцій шляхом корегування їхнього синонтогенезу (сценарію розвитку, за К.А. Куркіним) [KURKIN, 1976].

Втім за очевидної перспективності таких досліджень, механізм поліваріантності рослин не є цілком з'ясованим. А навіть питання щодо правил, за якими в популяціях здійснюється оперативний вибір адекватних варіантів розвитку, залишається дискусійним. Саме на вивчення цих сторін популяційного життя трав'яних багаторічників спрямовані наші багаторічні дослідження. Деякі їх результати висвітлюються в цій статті.

Матеріали і методи досліджень

Наші стаціонарні дослідження природних популяцій трав'яних багаторічників розпочалися у 1974 році і тривають донині. Пробні площі знаходяться в Карпатах на північному макросхилі Чорногорського хребта, від нижньої межі поширення підбілика альпійського, *Homogyne alpina* (L.) Cass., (920 м н.р.м.) до 2040 м н.р.м. Ця рослина є звичайним компонентом в угрупованнях альпійського, субальпійського та частково, лісового рослинних поясів. Її вибір як модельного об'єкту, пояснюється зручністю для всебічного популяційного аналізу і можливістю екстраполяції результатів і на інші види рослин модельної групи *H. alpina* [ZHUYAYEV, TSARYK, 2009].

Цей довгокореневищний трав'яний багаторічник є типовим представником явнополіцентричних біоморф [CENOPULATION OF PLANTS, 1976]. Велику частину свого

життя (клональний період, за Й. Н. Берко [BERCO, 1976]) рослини функціонують як складні (множинні) особини або синкондивидуми (синкондивиди). Вони мають довге гіпогеогенне кореневище, на якому формуються парціальні кущі або партикули. Після його відмирання вони продовжують свій розвиток самостійно, як фізично відокремлені нащадки вегетативного походження. Таким чином виникає відповідна кількість відносно або повністю незалежних центрів розростання і впливу на середовище (джерел мінімальних фітогенних полів) [URANOV, 1965]. Відтак повний цикл розвитку (синонтогенез) особин насінневого походження (генет) *H. alpina* включає етапи з переходами від простої особини, складного індивіду до синкондивіду.

Хоча закономірності явища поліваріантності широко досліджуються на організмовому (поліваріантність онтоморфогенезу), синорганізмовому (поліваріантність синонтогенезу) і популяційному рівнях (поліваріантність сценаріїв популяційного розвитку), між науковцями немає однастайності щодо інтерпретації змісту базових понять [CONSIDINE, CONSIDINE, 2016].

Зазвичай постембріональний онтогенез розглядають як послідовну зміну онтогенетичного (вікового) стану індивідуумів від виникнення з насінневих або вегетативних зачатків до їх старечої загибелі. За такої інтерпретації більш доречним здається термін онтоморфогенез (або морфогенез). Втім за такого підходу поза увагою залишається період коли рослини функціонують як синорганізми (множинні або складні особини, синкондивиди, клони та ін.), які зберігають свою генетичну тяглість в подальших вегетативних поколіннях. Синонтогенез (великий життєвий цикл) ми приймали як суму онтоморфогенезів особини насінневого походження та її вегетативних нащадків.

Вегетативне розмноження і формування множинних особин *H. alpina* розпочинається вже у віргінільному стані. В подальшому зрілому або старому генеративному стані відбувається їх часткова, а згодом і повна дезінтеграція, *H. alpina* існує як синкондивідуум (за Г.Г. Левіним [LEVIN, 1961, 1963]) або синорганізм (за Е.Л. Нухімовським [NUKHIMOVSKIY, 1973]). В англійській літературі в аналогічному розумінні застосовують терміни "генета" (genet) і "рамета" (ramet), як генетично ідентичні частини генет [HARPER, 1977]. Відтак об'єми понять генета і синкондивідуум, а також рамета і парціальний кущ, партикула співпадають.

В наших дослідженнях ми спробували диференціювати рамети першого, другого і т.д. порядків. Раметами першого порядку вважали безпосереднє вегетативне потомство особин насінневого походження. Натомість рамети другого порядків є вегетативними потомками рамет першого порядків і т.д. Оскільки впродовж сорока п'яти років ми щорічно проводили обліки просторові позицій і відмічали появу нових особин *H. alpina* на трансектах, така диференціація рамет не становила для нас великих труднощів.

В дослідженнях ми спиралися на традиційні методики популяційного аналізу, які не потребують додаткових пояснень [RABOTNOV, 1950A, B, 1975; MALYNOVSKIY, RABOTNOV, 1974; CENOPULATION OF PLANTS, 1976; FALIŇSKA, 1996 та ін.]. На чотирнадцяти стрічкових трансектах по 25–50 м² з обліковими квадратами 0,5 x 0,5 м, ми щорічно картували всі наявні особини *H. alpina*. Їх диференціювали за життєвістю (висока – Ж-1; середня – Ж-2; низька – Ж-3) [ZLOBYN, 1989]; онтогенетичним (віковим) станом – насіння (se); сходи (p), ювенільні (j), іматурні (im), віргінільні (v), молоді генеративні (g₁), зрілі генеративні (g₂), старі генеративні (g₃), субсенільні (ss), сенільні (s); походженням – насіннєве або вегетативне.

Кодекс ознак та прийоми ідентифікації життєвості саме на прикладі *H. alpina* неодноразово розглядалися в спеціальних публікаціях [ZHILYAYEV, 2005 A, B та ін.; ZHILYAYEV, TSARYK, 2009]. Відповідно до факторів середовища в дослідженому ареалі кожний параметр життєвості змінюється в деякому діапазоні і становить варіаційний

ряд. На його основі за формулою Стерджесса виділяли групи високої, середньої і низької життєвості. Згідно до поглядів проф. О.В. Смірної [SMIRNOVA, 1987], яка аргументувала поняття "потенцій" і "позицій" видів в рослинних угрупованнях, максимальні значення диференційних показників кожної групи життєвості ми вважали їх потенціями, а параметри в конкретних оселищах, позиціями.

Окрему увагу ми приділили вивченню відновлювального резерву популяцій і здатності особин різних віталітетних груп до переходу до тимчасово нецвітучих, квазісенільних, або в стан подовженого (глибокого) вегетативного спокою. Це дозволило об'єктивно оцінювати їх участь і місце в процесах самовідновлення природних популяцій *H. alpina*.

Результати досліджень та їх обговорення

Явище поліваріантності розвитку у трав'яних рослин відоме. Його прояви і наслідки можна бачити на всіх рівнях популяційної організації. Проте довгий час дослідники зосереджувалися на вивченні індивідуальної поліваріантності (онторморфогенезі). Обґрунтовано п'ять його типів [ZHUKOVA, 1995]. Натомість ці інтерпретації не враховують ефектів надіндивідуальної інтеграції рослин. Характерні варіанти синонтогенезу в популяціях *H. alpina* Карпат вже опубліковані [ZHILYAYEV, 2018] немає потреби знову повертатися до них в цій статті.

На підставі наших досліджень виявилось, що конкретні варіанти синонтогенезу *H. alpina* на популяційному рівні обумовлюються виключно варіаціями віталітетного складу. Оскільки за еколого-ценотичними умовами оселища на висотному профілі не бувають цілком ідентичними, то і віталітетна структура популяції також має відповідні відмінності. Навіть демутаційні зміни рослинних угруповань, які викликають трансформацію віталітетного складу, супроводжуються змінами синонтогенезу на популяційному рівні [ZHILYAYEV, 2015A]. Більше того, аналогічні ефекти можна спостерігати під час нормальних природних флуктуацій віталітетного складу.

Оскільки кількість теоретично можливих варіантів синонтогенезу у трав'яних багаторічників є надзвичайно великою [ZHUKOVA, 1995], їх нереально відстежити в повному обсязі. Проте важливіше з'ясувати яким чином виникають варіанти, оптимальні для збереження життєздатності конкретних популяцій.

Малоймовірно що це відбувається перебором варіантів, що створює ризики їх невідповідності змінам умов середовища. Втім здатність популяцій трав'яних рослин до швидкої оптимізації шляхів свого розвитку є незаперечним фактом [ZHUKOVA, 1995].

Проте цього протиріччя немає, якщо закономірності синонтогенезу *H. alpina* проаналізувати по кожній з віталітетних груп. Виявилось, що всі вони мають окремі базові схеми. За якісними ознаками (початок вегетативного розмноження, глибина омолодження і онтогенетичний стан рамет, ефекти квазісенільності, формування ґрунтового резерву особин в стані продовженого спокою, тощо) ці схеми є сталими. Відтак зміни стратегії популяційного розвитку виникає як наслідок трансформацій віталітетної структури. Такий висновок потребує деякої корекції традиційних поглядів щодо засад і чинників явища поліваріантності синонтогенезу.

В рамках цих базових схем, в конкретних оселищах спостерігаються розбіжності за їх кількісними показниками. Наприклад, в Карпатах, на верхній або нижній межі ареалу насіннєве розмноження в популяціях *H. alpina* є нерегулярним, випадковим, а вегетативне потомство відмирає ще в репродуктивному періоді. Відтак в цих популяціях пострепродуктивний період відсутній.

В інших ситуаціях до його скорочення призводять вибіркові реакції, притаманні окремим онтогенетичним групам. Наші дослідження свідчать, що в разі критичного зниження рівня насіннєвого відновлення, скорочення синонтогенезу *H. alpina* має місце не тільки в депресивних, а й в дефінітивних популяціях нормального типу.

Таким чином все розмаїття варіантів синонтогенезу є наслідком віталітетної організації конкретних популяцій *H. alpina* [ZHILYAYEV, 2018]. Притому, що кожна віталітетна група функціонує за своєю специфічною схемою (рис.1). Можна бачити що кожна з них суттєво відрізняється за своїми магістральними шляхами, а відтак і участю в процесах популяційного відновлення. І оскільки віталітетна структура популяцій *H. alpina* формується у відповідності до умов середовища, участь віталітетних груп в процесах авторегуляції популяцій змінюється.

Наприклад, вегетативне розмноження в групі Ж-1 часто супроводжується глибоким (до іматурного стану) і неглибоким омолодженням вегетативного потомства генет (рис. 1А). В репродуктивний період (v-g3) до таких форм активного омолодження надаються всі генети.

Разом з тим, лише невелика їх кількість (до 3%) має участь в формуванні популяційного резерву і може переходити до стану продовженого спокою. Таким чином для функціонування цього механізму авторегуляції природних популяцій *H. alpina* генети високою життєвості мають лише другорядне значення. Втім вони є пріоритетними для збереження необхідного рівня вегетативного омолодження і оновлення популяцій.

Саме це робить групу Ж-1 основою формування потоків заміщення поколінь популяцій в оптимальних екологічних умовах. Нагадаємо, що здатність до глибокого вегетативного омолодження є найбільш суттєвою рисою особин високої життєвості. Адже, за результатами наших досліджень, 67% їх рамет виникає у вигляді глибоко або неглибоко омолодженого потомства материнських генет. Тільки вкрай незначна його частина (близько 1%) є старшою за материнські особини.

Очевидно що в популяціях з регулярним і ефективним насінневим розмноженням, наявність вегетативного омолодження є не менш актуальним. Проте річ в тому, що в переважній більшості випадків насіннєве відновлення в популяціях *H. alpina* є вкрай обмеженим – епізодичним, випадковим або нерегулярним [ZHILYAYEV, 2005, 2015в]. Відтак саме глибоке омолодження вегетативного потомства, запобігає їх швидкій структурній деградації.

На відміну від генет високої життєвості, в групі середньої життєвості переважають процеси вегетативного розмноження неомолодженим потомством. Інтенсивність їх глибокого і неглибокого вегетативного омолодження є значно (в 3-5 разів) нижчою, ніж була в групі високої життєвості. До того ж, здатність до вегетативного омолодження до іматурного стану в цій групі притаманне лише молодим генеративним генетам (g₁). Згадаємо, що в групі Ж-1 такі ефекти спостерігаються впродовж усього репродуктивного періоду (v, g₁,g₂,g₃). В результаті 47% вегетативних нащадків середньої життєвості складають власне неомолоджені рамети (рис. 1Б).

Натомість за своїм онтогенетичним станом суттєва (до 26%) частина вегетативного потомства (рамети першого порядку) є старшими за свої материнські генети. Ще біля 10% таких рамет є постарілими і поповнюють пострепродуктивну групу (ss і s) особин. Відтак, вони не беруть участі у подальшому відновленні популяцій, а незабаром відмирають. Тобто, навіть за чисельного паритету між групами високої та середньої життєвості, притаманного врівноваженим або процвітаючим популяціям [ZLOBYN, 1989, 2018], їх роль в формуванні потоків оновлення і заміщення поколінь буде різною.

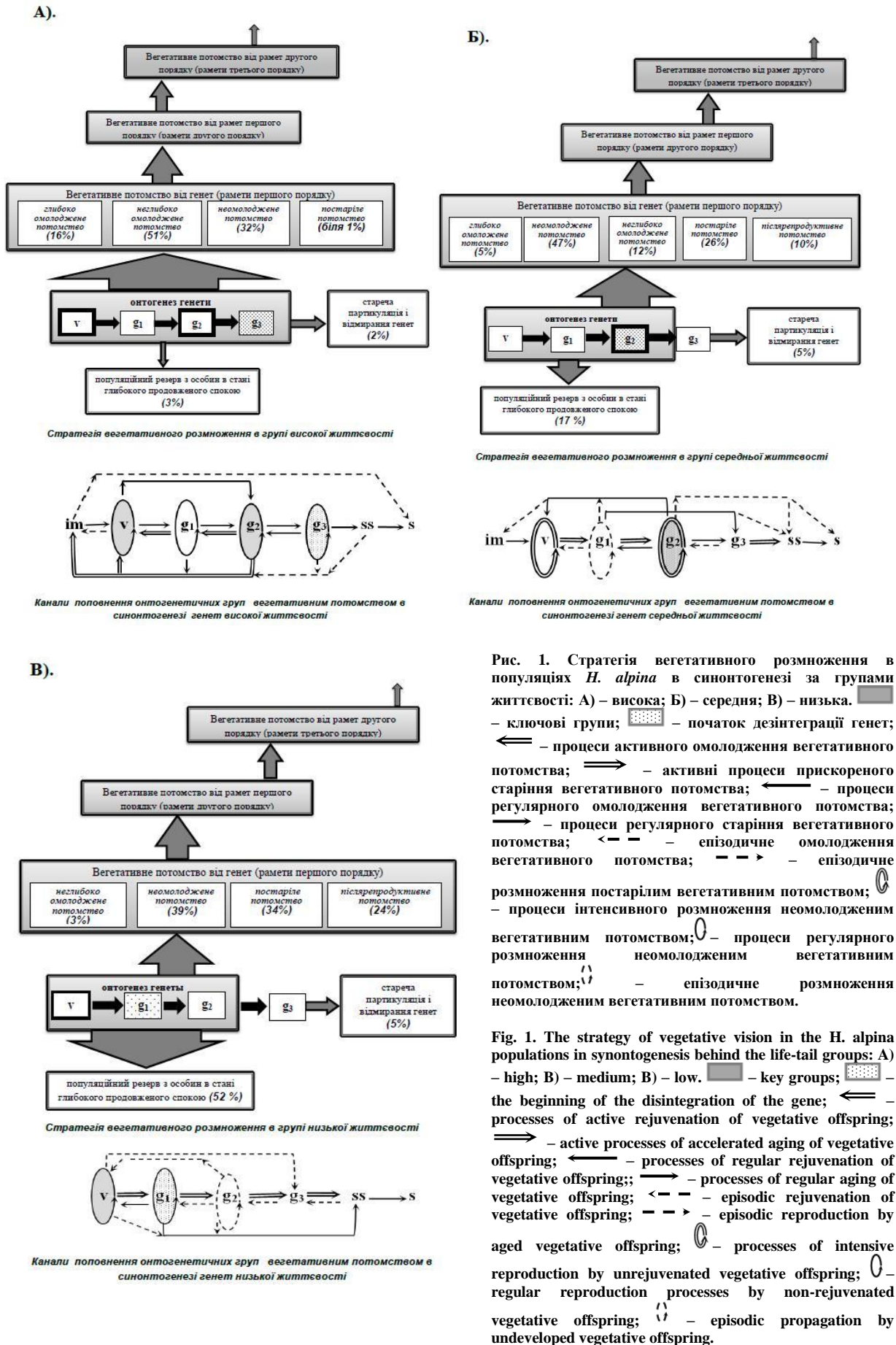


Рис. 1. Стратегія вегетативного розмноження в популяціях *H. alpina* в синотогенезі за групами життєвості: А) – висока; Б) – середня; В) – низька. ■ – ключові групи; □ – початок дезінтеграції генет; ⇐ – процеси активного омолодження вегетативного потомства; ⇒ – активні процеси прискореного старіння вегетативного потомства; ⇐ – процеси регулярного омолодження вегетативного потомства; ⇒ – процеси регулярного старіння вегетативного потомства; <- - - - епізодичне омолодження вегетативного потомства; - - > - епізодичне розмноження постарілим вегетативним потомством; ⊙ – процеси інтенсивного розмноження неомолодженим вегетативним потомством; ⊖ – процеси регулярного розмноження неомолодженим вегетативним потомством; ⊖ – епізодичне розмноження неомолодженим вегетативним потомством.

Fig. 1. The strategy of vegetative reproduction in the *H. alpina* populations in syntotogenesis behind the life-tail groups: А) – high; Б) – medium; В) – low. ■ – key groups; □ – the beginning of the disintegration of the gene; ⇐ – processes of active rejuvenation of vegetative offspring; ⇒ – active processes of accelerated aging of vegetative offspring; ⇐ – processes of regular rejuvenation of vegetative offspring; ⇒ – processes of regular aging of vegetative offspring; <- - - - episodic rejuvenation of vegetative offspring; - - > – episodic reproduction by aged vegetative offspring; ⊙ – processes of intensive reproduction by un-rejuvenated vegetative offspring; ⊖ – regular reproduction processes by non-rejuvenated vegetative offspring; ⊖ – episodic propagation by undeveloped vegetative offspring.

Але даючи таку оцінку, слід зважати ще й на інший аспект. Адже до 17 % вегетативного потомства від генет середньої життєвості, на досить тривалий час (звичайно до чотирьох років) припиняє свій розвиток і не мають сезонної вегетації. Відтак з початком вегетаційного сезону вони не формують надземних пагонів, хоча їх підземні органи, залишаються живими. Таким чином значна кількість рамет середньої життєвості накопичується і формує відновлювальний резерв популяцій. Його наявність є вирішальною і створює додаткові можливості відновленню депресивних популяцій, які втрачають свою життєздатність. Нагадаємо, що в групі високої життєвості не більше 3% рамет здатні довший час зберігатися в стані глибокого спокою. До того ж цей період в них коротший і не перевищує двох років. У популяційній екології це відоме явище було названо продовженим спокоєм (prolonged dormancy) [LESICA, STEELE, 1994]. В аналогічному розумінні дослідники оперують і поняттям глибокого спокою.

Оскільки особини, що перебувають в стані продовженого спокою є малопомітними, їх можна врахувати методами багаторічних стаціонарних спостережень, але не короткотривалих або маршрутних популяційних обліків. Притому що здатність до формування такого резерву документально підтверджена вже для 112 видів трав'яних рослин [ЗНМУЛЕВ et al., 2018] причини і механізми тривалого зниження рівня метаболічної активності таких особин потребують окремих досліджень.

Залежно від своєї життєвості продовжений спокій у рамет *H. alpina*, становить 2–5, зрідка до семи років. Після цього рослина активізується і формує мережу надземних пагонів. Слід зауважити, що за час свого життя, як синкондивидууми, так і окремі рамети *H. alpina*, можуть по декілька разів переходити до стану продовженого спокою.

Зовсім інакшою виглядає базова схема синонтогенезу групи Ж-3 (рис. 1В). На відміну від інших, їх генетам не властиве глибоке омолодження вегетативних нащадків до іматурного стану. А навіть неглибоке омолодження притаманне лише окремим молодим генеративним генетам (**g₁**). В результаті рамети низької життєвості бувають неомолодженими (39%) або старшими (34%) за свої материнські особини.

До того ж, до 24% таких рамет першого порядку мають ознаки субсенільних або сенільних особин. Відтак, вони поповнюють пул післярепродуктивних особин і не мають позитивного впливу на подальше популяційне життя. Ці факти можуть створювати помилкове враження, про другорядність групи Ж-3 для оновлення і збереженні життєздатності популяцій *H. alpina*.

І це не завжди так. Адже більше половини (до 52%) вегетативного потомства низької життєвості перманентно перебувають в стані продовженого спокою і до часу не беруть активної участі в житті популяцій. Але відтак вони відіграють пріоритетну роль в формуванні ґрунтового резерву як основи для регенерації регресивних популяцій до більш прийняттого стану.

І саме в таких випадках (рис 1В) базова схема синонтогенезу групи Ж-3, набуває пріоритетного значення [PFEIFER et al., 2006; DEPRENGER-LEVIN et al., 2013]. Його характерні модифікації вже обговорювалася [ЗНІЛҀАҀЄҀВ, 2018]. У контексті цієї статті ми згадали про це лише як аргумент на користь висновку про стратегію розвитку (поведінку) популяцій *H. alpina* як похідної від їх віталітетної структури

Якщо показники інтенсивності вегетативного омолодження і старіння генет середньої життєвості прийняти як нормовану одиницю, то за відхилення від неї можна оцінити відносну ефективність вегетативного відновлення за базовими схемами синонтогенезу в групах високої і низької життєвості (рис. 2).

Відповідно в різні моменти популяційного життя (великої хвилі відновлення, в термінології Л.А. Жукової [СЕНОПОПУЛЯЦИОН ..., 1976] функціональна роль конкретних груп життєвості змінюється.

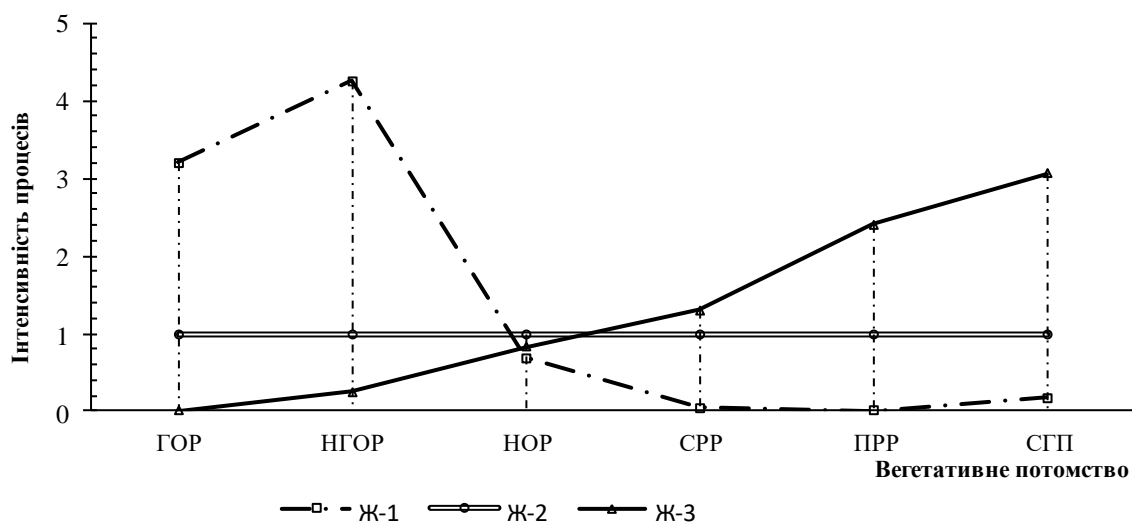


Рис. 2. Закономірності вегетативного поповнення онтогенетичних груп в популяціях *H. alpina* за групами життєвості.

ГОР – глибоко омолоджені рамети; НГОР – неглибоко омолоджені рамети; НОР – неомолоджені рамети; СРР – постарілі репродуктивні рамети; ПРР – пострепродуктивні рамети; СГП – резерв особин в стані глибокого продовженого спокою.

Fig. 2. Patterns of vegetative replenishment of ontogenetic groups in *H. alpina* populations by groups of vitality.

ГОР – deeply rejuvenated ramet; НГОР – shallowly rejuvenated ramet; НОР – unmarked ramet; СРР – aging reproductive ramet; ПРР – postreproductive ramet; СГП – a reserve of individuals in a state of deep dormancy.

Наприклад, глибоке омолодження вегетативного потомства є більш ефективним на основі схеми групи високої життєвості. Відтак її роль для омолодження і швидкого обороту поколінь є вирішальною в випадках критичного послаблення рівня насінневого омолодження нестабілізованих популяцій.

Натомість група середньої життєвості має дещо інші властивості. Їх синонтогенез залишає мало можливостей для глибокого вегетативного омолодження, а більшість вегетативного потомства залишається неомолодженим. Натомість саме така форма вегетативного розмноження забезпечує збереження стійкого балансу заміщення поколінь в стабілізованих дефінітивних популяціях *H. alpina*.

За базової схеми групи низької життєвості немає ані глибокого вегетативного омолодження, як в групі Ж-1, ані активного розмноження неомолодженим вегетативним потомством, як в групі Ж-2. Тим часом група Ж-3 має перевагу при формуванні популяційного резерву (грунтового банку) життєздатних особин в стані глибокого продовженого спокою. Саме його наявність має вирішальне значення і уможливорює самовідновлення регресивних популяцій *H. alpina*, яким загрожує остаточна втрата життєздатності.

Безумовно що така оцінка ролі віталітетних груп не є абсолютною. Адже кожна з них функціонує не ізольовано від інших, а як частина інтегрального механізму авторегуляції популяцій. Втім в різні періоди популяційного життя роль кожної віталітетної групи змінюється відповідно умовам середовища їх існування. В цьому контексті слід нагадати, що віталітетні групи не є ідентичними за екологічними оптимумами і толерантністю до зовнішніх факторів [ZHILYAYEV, 2005A]. Відтак віталітетні групи не завжди співпадають між собою за реакціями, а іноді і їх вектором [ZHILYAYEV, 2015B].

Оскільки віталітетна структура популяцій формується відповідно до умов середовища, алгоритм їх поведінки в кожному випадку буде специфічним. Він може ґрунтуватися на одній, двох, а частіше, всіх трьох базових схемах синонтогенезу. Відтак роль кожної віталітетної групи в збереженні життєздатності популяцій змінюється.

Слід сказати, що на дослідженому висотному профілі існує декілька популяцій *H. alpina*, в складі яких немає однієї, а навіть, двох віталітетних груп. Така неповночленність віталітетного складу зазвичай спостерігається на межі екологічного ареалу *H. alpina* або в деградованих інвазійно-регресивних і регресивних популяціях [RYSIN, KAZANTSEVA, 1975; ЗНІЛУАҀЄВ, 2005А]. Натомість в деяких випадках віталітетна неповночленність має місце в нормальних дефінітивних популяціях верхнього субальпійського і альпійського поясів.

В кінцевому результаті наші дослідження підтверджують обґрунтованість інтерпретацій явища поліваріантності синонтогенезу, як фундаментального механізму популяційної авторегуляції. Але за нашими дослідженнями все розмаїття його варіантів це результат варіацій віталітетного складу адекватних середовищу існування природних популяцій. Притому, що базові схеми синонтогенезу кожної віталітетної групи принципово не змінюються. Тобто саме варіантність віталітетної структури обумовлює ефекти поліваріантного розвитку на популяційному рівні. Принагідно нагадаємо, що оперативні зміни віталітетного складу серед репродуктивних особин регулюються не через дисбаланс їх смертності і народжуваності, а завдяки їх здатності до переходу в стан продовженого спокою і навпаки [ЗНІЛУАҀЄВ, 2018]. Адже за будь-яких природних змін крім катастрофічних, смертність дорослих особин в популяціях *H. alpina* залишається вкрай незначною [ЗНІЛУАҀЄВ, 2015В].

На жаль аспекти авторегуляції, що пов'язані з участю квазісенільних, тимчасово неkvітучих особин і особин в стані продовженого спокою, ще не отримали належної уваги дослідників. Оскільки зовні такі особини є малопомітними, їх нечасто враховують в популяційному аналізі та експертних оцінках стану природних популяцій. Натомість, наші дослідження свідчать, що за відповідних обставин саме вони швидко активізуються і створюють передумови необхідні для ефективного самовідновлення популяцій. На таких засадах відбувається швидка регенерація їх структури і оновлення.

Наша інтерпретація явища поліваріантності синонтогенезу як наслідку варіативності віталітетного складу популяцій може мати практичне застосування. Адже його нескладно продемонструвати на засадах кольороподілу RGB. Згідно до них вся нескінченна палітра відтінків визначається співвідношеннями трьох базових кольорів: червоного (R), зеленого (G) і блакитного (B). Відтак можна позначити рівні життєвості окремими базовими кольорами (наприклад: Ж-1 – червоним; Ж-2 – зеленим; Ж-3 – блакитним) і відповідно до віталітетного складу візуалізувати процвітаючі, рівноважні і депресивні популяції. Такі маркери можливо застосувати для експертної діагностики стану і перспектив природних популяцій трав'яних рослин.

Концепція віталітетної обумовленості синонтогенезу дозволила нам застосувати його базові алгоритми для побудови імітаційних моделей природних популяцій *H. alpina*. Вони дозволяють імітувати впливи на популяцію і на моніторах спостерігати їх наслідки в довільних інтервалах часу [GISSOVSKY, 2012]. Незабаром ми плануємо обговорити ці експерименти. Безумовно, така модель є формалізованою і не може відтворити всі комбінації факторів впливу. В нинішньому вигляді вона відтворює особливості формування синкондивидів *H. alpina*. і підтверджує висновки віталітетної обумовленості явища поліваріантності розвитку популяцій.

Хочемо наголосити, що така інтерпретація не суперечать традиційним поглядам на поліваріантність синонтогенезу як фундаментального механізму авторегуляції

природних популяцій трав'яних багаторічників. Але всупереч ним, це досягається не шляхом проб і помилок перебором масиву можливих варіантів, а завдяки оперативним трансформаціям віталітетного складу адекватних конкретним умовам середовища існування. Такі засади, поєднують в собі надзвичайну простоту і ефективність, обумовлюють явище поліваріантності розвитку популяцій в цілому.

За нашою думкою ця парадигма створює додаткові можливості для управління і відновлення депресивних, нежиттєздатних популяцій шляхом цілеспрямованої корекції їх віталітетного складу.

Наші дослідження були зосереджені переважно на процесах вегетативного поновлення популяцій. Але це лише один з аспектів багаторівневої системи їх авторегуляції. Тому багато питань щодо правил, за якими функціонують природні популяції трав'яних рослин залишаються відкритими. Для відповіді на них необхідно всебічно оцінити місце і роль ґрунтового резерву життєздатних діаспор і особин в стані глибокого продовженого спокою. Деякі з цих сторін популяційного життя ми плануємо обговорити найближчим часом, а аналіз інших залишаємо на майбутнє.

Аргументи, що були викладені в цій статті свідчать на користь поглядів про явище поліваріантності розвитку як функцію варіацій віталітетної структури популяцій. Рекомендуємо враховувати це в оцінках їх поточного стану і перспектив. За нашим переконанням віталітетний аналіз повинен стати обов'язковою передумовою популяційних досліджень і потребує нагального впровадження в природоохоронну практику.

Висновки

Поліваріантність розвитку (синонтогенезу) як механізму збереження системної стійкості природних популяцій трав'яних багаторічних рослин є функцією віталітетної гетерогенності їх складу і варіативності віталітетної структури.

Явище поліваріантності розвитку природних популяцій, обумовлюється розмаїттям можливих варіантів віталітетної структури. Віталітетна неповночленність популяцій підвищує ризики їх деградації.

Базові схеми синонтогенезу за віталітетними групами можна використовувати як програмний алгоритм комп'ютерних моделей природних популяцій.

Результати досліджень свідчать про принципову можливість управління популяційними процесами, шляхом штучної корекції віталітетного складу.

Відтак віталітетний аналіз слід вважати необхідним етапом популяційних досліджень і основою природоохоронної практики.

References

- BERKO Y.M. (1976). To the question of studying and classifying of large life cycle of vegetatively mobile plants. *Ukr. Bot. J.*, **33**(6): 604–610. (in Ukrainian)
- CENOPOPULATION of plants (basic concepts and structure). (1976). Uranov A.A., Serebryakova T.Y. (Ed). Moscow: Nauka, 216 p. (in Russian)
- CONSIDINE M.J., CONSIDINE J.A. (2016). On the language and physiology of dormancy and quiescence in plants. *J. Exp. Bot.*, **67**: 3189–3203.
- DEPRENGER-LEVIN M.E., NEALE J.M.R., GRANT T.A., DAWSON C., BAYTOK Y.E. (2013). Life history and demography of *Astragalus microcymbus* Barneby (Fabaceae). *Nat. Areas J.*, **33**: 264–275.
- GISSOVSKY V.B. (2012). Prerequisites for the loss of viability of a herb population. *Visnyk of Lviv National Universit, Dep. byol.*, **60**: 198–202. (in Ukrainian)
- FALIŃSKA K. (1996). *Ekologia roślin*. Warszawa: PWN: 545 p. (in Polish)
- HARPER J.L. (1977). *Population Biology of Plants*. N.Y: Acad. Press, 892 p.
- KURKIN K. A. (1976) *System studies of meadow dynamics* Moscow: Science, 284. (in Russian)
- LESICA P., STEELE B.M. (1994). Prolonged dormancy in vascular plants and implications for monitoring studies. *Nat. Areas J.*, **14**: 209–212.
- LEVIN G.G. (1961). The problem of identity in plants. *Bot. J.*, **46**(3): 432–447. (in Russian)
- LEVIN G.G. (1963). Plant life cycles, their relationships and evolution. *Bot. J.*, **48** (7): 1039–1059. (in Russian)

- MALYNOVSKYY K.A., RABOTNOV T.A. (1974). *Study of meadow biogeocenoses*. In: Program and method of biogeocenological research. Moscow: Nauka, 318–331. (in Russian)
- NOTOV A.A., ZHUKOVA L.A. (2013). On the role of population–ontogenetic approach in the development of modern biology and ecology. *Byul. of Tver State University, Dep. byol & ecol.*, **32**(31): 293–330. (in Russian)
- NUKHIMOVSKYY E.L. (1997). *Fundamentals of biomorphology of spermiophytes. Theory of biomorph organization*. Moscow: Nedra, 630 p. (in Russian)
- NUKHIMOVSKIY E.L. (1973). On the correlation of the concepts of "particularization" and "vegetative propagation." *Byul.MOIP. Otd. biol.*, **78**(5): 107–120. (in Russian)
- ONTOGENIC atlas of plants (2007-2017). Zhukova, L. A. (Ed) **5-8** Yoshkar-Ola: Lanar. (in Russian)
- PFEIFER M., WIEGAND K., HEINRICH W., JETSCHKE G. (2006). Longterm demographic fluctuations in an orchid species driven by weather: implications for conservation planning. *J. Appl. Ecol.*, **43**: 313–324
- RABOTNOV T.A. (1950A). *Questions of the studying of the composition of the populations for the purposes of the phytocenology*. In: Problems of Botany. Moskva: Nauka, **1**: 465–483. (in Russian)
- RABOTNOV T.A. (1950B). *Life cycle of perennial herbaceous plants in meadow cenosis*. In: Geobotany, **3**. Moscow, Leningrad: AN SSSR, 7–204. (in Russian)
- RABOTNOV T.A. (1975). The study of coenotic populations in order to clarify the "life strategy" of plant species. *Byul. MOIP, Dep. byol.*, **80**(2): 5–17. (in Russian)
- RYSIN L.P., KAZANTSEVA T.N. (1975) Method of coenopopulation analysis in geobotanical studies. *Bot. J.*, **60**(2): 199–207 (in Russian)
- SMIRNOVA O.V. (1987) *The structure of grass cover of deciduous forests*. Moscow: Nauka, 208 p. (in Russian)
- URANOV A.A. (1960). The life status of the species in the plant community. *Byul. MOIP, Dep. byol.*, **67**(3): 77–92. (in Russian)
- URANOV A.A. (1965). *Phytogenic field*. In: The problems of modern botany. Moscow: Nauka, 465–483. (in Russian)
- UFIMTSCVA M. D., TERCKHINA N. V. (2005) *Phytometry of the ecological state of Saint Petersburg's urban ecosystems*. Saint Petersburg: Science, 399 p. (in Russian)
- ZHYLYAEV G. G. (1997). Multivariate ontogenesis as a mechanism for regulating the composition of herbaceous populations of herbivores in plant communities of Chornogora. *Ukr. botan. zhurn.*, **43**(5): 32–37. (in Ukrainian)
- ZHILYAYEV G.G (2005A). *Viability of populations of plants*. Lvov: DPM NANU, 304 p. (in Ukrainian)
- ZHILYAYEV G.G. (2005B). Identification of vitality levels in the ontomorphogenesis of herbal perennials. *Ukr. Bot. J.*, **62**(5): 687–698. (in Ukrainian)
- ZHILYAYEV G.G. (2018). Vitalitative differentiation as a prerequisite for the polyalternativeness of development in natural populations *Homogyne alpina* (Asteraceae) of Chernogora (Carpathians). *Chornomors'k. bot. z.*, **14** (3): 227–239. (in Ukrainian) doi: 10.14255/2308-9628/18.143/3.
- ZHILYAYEV G.G. (2015A). Changes in the Population Structure of *Homogyne alpina* (L.) Cass. (Asteraceae) on Carpathian Subalpine Meadows during the Demutation of Plant Communities. *Contemporary Problems of Ecology*, **8**(6): 715–721. (in Russian) doi: 10.1134/S199542551506016
- ZHILYAYEV G.G (2015B). The role of the vitality of differentiation in populations of seed renewal *Homogyne alpina* (L.) Cass. (Asteraceae) in the subalpine meadows Chornogory (Ukrainian Carpathians). *Chornomors'k. bot. z.*, **11**(2): 165–177. (in Ukrainian) doi:10.14255/2308-9628/15.112/4.
- ZHILYAYEV G.G., TSARYK Y.V. (1993). Structural and functional organization of phytocenoses of the Carpathians. In: *Structure of high-mountainous phytocenoses of the Ukrainian Carpathians*. Kiev: Nauk. dumka, 39–49. (in Ukrainian)
- ZHILYAYEV G.G., TSARYK Y.V. (2009). *The concept of viability of populations*. In: The viability of populations of high-mountain plants of the Ukrainian Carpathians. Lviv: Mercator, 7–17. (in Ukrainian)
- ZHMYLEV P.YU., TATARENKO I.V., VAKHRAMEEVA M.G., VORONINA E.YU., LAZAREVA G.A., PROHOROV V.P. (2018). "Sleeping Beauties": a Review of Diversity of Prolonged Dormancy in Plants. *Byul. MOIP. Dep. biol.*, **123**(3): 107–120. (in Russian)
- ZHMYLEV P.YU., ALEKSEEV YU.E., KARPUKHINA E.A., BALANDIN S.A. (2005). *Biomorphology of Plants: An Illustrated Dictionary*. Moscow: Nauka, 256 p. (in Russian)
- ZHUKOVA L.A. (2001). The variety of pathways of ontogenesis in plant populations. *Ekologiya*, **3**: 169–176. (in Russian)
- ZHUKOVA L.A. (1995). *Population life of meadow plants*. Yoshkar-Ola: Lanar, 224 p. (in Russian)
- ZLOBYN YU.A. (1989). Theory and practice of assessing the vital composition of plant coenopopulations. *Bot. J.*, **74**(6): 769–784. (in Russian)
- ZLOBYN 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: 10.14255/2308-9628/18.143/2

Lichens and lichenicolous fungi of Khortytsia Island (Ukraine)

ALEXANDER YE. KHODOSOVITSEV
VALERIY V. DARMOSTUK

KHODOSOVITSEV A.YE., DARMOSTUK V.V. (2020). **Lichens and lichenicolous fungi of Khortytsia Island (Ukraine)**. *Chornomors'k. bot. z.*, **16** (1): 74–80. doi: 10.32999/ksu1990553X/2020-16-1-5

80 species of lichens and 12 species of lichenicolous fungi were found on Khortytsia Island. The lichen *Verrucaria fusconigrescens* is for the first time reported for the continental part of Ukraine. Lichens *Acarospora insolata*, *Bacidia fuscoviridis*, *Caloplaca chlorina*, *C. soralifera*, *C. xerica*, *Dermatocarpon miniatum*, *Lecanora argopholis*, *L. orosthea*, *L. swartzii*, *Lobothallia alphoplaca*, *Monerolechia badia*, *Rhizocarpon lecanorinum*, *Xanthocarpia crenulatella*, *Xanthoparmelia loxodes* and lichenicolous fungi *Abrothallus caerulescens*, *Lichenostigma elongatum*, *Marchandiomyces corallinus*, *Polycoccum pulvinatum*, *Stigmidium xanthoparmeliarum*, *Zwackhiomyces lithoiceae* are reported for first time for Zaporizhzhia Region. *Melanelixia fuliginosa*, *Protoparmelia badia* and *Evernia mesomorpha* were erroneously reported for Khortytsia Island and therefore should be excluded from the list of species. Of the recorded lichens, two species, *Lassalia pustulata* and *Xanthoparmelia camtschadalis*, are included into the Red Data Book of Ukraine. *Verrucaria fusconigrescens* is a new host for *Zwackhiomyces lithoiceae*.

Key words: Ukrainian crystalline shield, granite, Zaporizhzhia, Dnipro river

ХОДОСОВЦЕВ О.Є., ДАРМОСТУК В.В. (2020). **Лишайники та ліхенофільні гриби острова Хортиця (Україна)**. *Чорноморськ. бот. ж.* **16** (1): 74–80. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2020-16-1-5

На острові Хортиця виявлено 80 видів лишайників та 12 видів ліхенофільних грибів. Лишайник *Verrucaria fusconigrescens* вперше наводиться для рівнинної частини України. Лишайники *Acarospora insolata*, *Bacidia fuscoviridis*, *Caloplaca chlorina*, *C. soralifera*, *C. xerica*, *Dermatocarpon miniatum*, *Lecanora argopholis*, *L. orosthea*, *L. swartzii*, *Lobothallia alphoplaca*, *Monerolechia badia*, *Rhizocarpon lecanorinum*, *Xanthocarpia crenulatella*, *Xanthoparmelia loxodes* та ліхенофільні гриби *Abrothallus caerulescens*, *Lichenostigma elongatum*, *Marchandiomyces corallinus*, *Polycoccum pulvinatum*, *Stigmidium xanthoparmeliarum*, *Zwackhiomyces lithoiceae* – виявилися новими для Запорізької області. Лишайники *Melanelixia fuliginosa*, *Protoparmelia badia* та *Evernia mesomorpha* некоректно наводилися для острова Хортиця, тому повинні бути виключені зі списку ліхенобіоти. Виявлені тут *Lassalia pustulata* та *Xanthoparmelia camtschadalis* занесені до Червоної книги України. Ліхенофільні гриби є типовими для лишайникових угруповань у межах Українського кристалічного щита. Для *Zwackhiomyces lithoiceae* – це перше повідомлення на *Verrucaria fusconigrescens*.

Ключові слова: Український кристалічний щит, граніти, Запоріжжя, Дніпро

ХОДОСОВЦЕВ А.Е., ДАРМОСТУК В.В. (2020). **Лишайники и лихенофильных грибы острова Хортица (Украина)**. *Черноморск. бот. ж.* **16** (1): 74–80. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2020-16-1-5



© Khodosovtsev A.Ye., Darmostuk V.V.

Kherson State University, 27 Universytetska Str., Kherson, 73000, Ukraine

e-mail: khodosovtsev@i.ua

Submitted 03 January 2020 Recommended by S. Kondratyuk Published 18 April 2020

На острове Хортица обнаружено 80 видов лишайников и 12 видов лишенофильных грибов. Лишайник *Verrucaria fusconigrescens* впервые приводится для равнинной части Украины. Лишайники *Acarospora insolata*, *Bacidia fuscoviridis*, *Caloplaca chlorina*, *C. soralifera*, *C. xerica*, *Dermatocarpon miniatum*, *Lecanora argopholis*, *L. orosthea*, *L. swartzii*, *Lobothallia alphoplaca*, *Monerolechia badia*, *Rhizocarpon lecanorinum*, *Xanthocarpia crenulatella*, *Xanthoparmelia loxodes* и лишенофильные грибы *Abrothallus caerulescens*, *Lichenostigma elongatum*, *Marchandiomyces corallinus*, *Polycoccum pulvinatum*, *Stigidium xanthoparmeliarum*, *Zwackhiomyces lithoiceae* – оказались новыми для Запорожской области. Лишайники *Melanelixia fuliginosa*, *Protoparmelia badia* и *Evernia mesomorpha* некорректно приведены для острова Хортица, поэтому должны быть исключены из списка лишенобиоты. Обнаруженные здесь *Lassalia pustulata* и *Xanthoparmelia camtschadalis* включены в Красную книгу Украины. *Lassalia pustulata* растет на вертикальных гранитных поверхностях с редкими для степной зоны лишайниками *Lecanora orosthea* и *Rinodona confragosa*. Лишенофильные грибы являются типичными для лишайниковых группировок в пределах Украинского кристаллического щита. Для *Zwackhiomyces lithoiceae* это первое сообщение на *Verrucaria fusconigrescens*.

Ключевые слова: Украинский кристаллический щит, граниты, Запорожье, Днепр

Khortytsia Island (Zaporizhzhia) has great historical and spiritual significance for Ukraine. It is part of the Ukrainian crystalline shield and consists of Proterozoic granites which are found as outcrops on the island banks. The granite surfaces are covered by lichens. Lichens and lichenicolous fungi of the Island are poorly studied and only a few species have been recorded. For example, *Staurothele columellaris* was described as a new for science species based on A. Lazarenko collections from Khortytsia Island [OXNER, 1956]. Another noteworthy record is a rare lichen in the steppe zone of Ukraine *Scytinium gelatinosum* (= *Leptogium sinuatum*) also collected by A. Lazarenko and later published in the first volume of the second issue of ‘Flora of the lichens of Ukraine’ [OXNER, 1956]. Later studies [PETROVA, 1993; VASYLENKO, 2016] have provided data on 23 lichens from the island. In this article, we present the results of our survey of lichens and lichenicolous fungi on Khortytsia Island in June 2018.

Materials and methods

Lichens and lichenicolous fungi were collected during a field trip on June 29–30, 2018 to Khortytsia Island. The species were identified at the Biodiversity and Ecological Monitoring Laboratory named after J.K. Pachosky in Kherson State University. The collected materials have been determined by the standard procedure [SMITH et al., 2009] using LOMO microscopes MBS–1 and MICROMED–2. All the examined specimens are deposited in the lichenological herbarium of Kherson State University (KHER). The nomenclature of lichens and lichenicolous fungi follows Index Fungorum [Index fungorum, 2020] and the checklist by Darmostuk and Khodosovtsev [2017]. The references are provided for the species that were not found during the authors’ field studies. The new species for Zaporizhzhia Region are indicated by asterisk “*”.

Result and discussion

1. An annotated list of the lichens

ACAROSPORA fuscata (Nyl.) Th.Fr. – on exposed granite surfaces.

A. insolata H. Magn. – lichenicolous on *Bellemeria cupreoatra*.

AMANDINEA punctata (Hoffm.) Coppins & Scheid. – on bark of *Robinia pseudoacacia*, *Quercus robur*.

ASPICILIA cinerea (L.) Körb. s. lat. – on exposed granite surfaces.

ATHALLIA pyracea (Ach.) Arup, Frödén & Søchting – on branch of *Robinia pseudoacacia*.

- ***BACIDIA fuscoviridis** (Anzi) Lettau – on shaded granite surfaces with calcareous film near water.
- BELLEMERA cupreoatra** (Nyl.) Clauzade & Cl.Roux – on exposed granite surfaces.
- CALOGAYA decipiens** (Arnold) Arup, Frödén & Søchting – on exposed granite surfaces with calcareous film.
- C. lobulata** (Flörke) Arup, Frödén & Søchting – on bark of *Robinia pseudoacacia*.
- ***CALOPLACA chlorina** (Flot.) H.Olivier – on vertical shaded and moist granite surfaces.
- C. demissa** (Körb.) Arup & Grube – on vertical shaded granite surfaces.
- ***C. soralifera** Vondrák & Hrouzek – on granite surfaces near water.
- ***C. xerica** Poelt & Vezda – on exposed granite surfaces near water.
- CANDELARIELLA aurella** (Hoffm.) Zahlbr. – on granite surfaces with calcareous film [VASYLENKO, 2016].
- C. vitellina** (Ehrh.) Müll.Arg. – on exposed granite surfaces.
- C. xanthostigma** (Ach.) Lettau – on bark of *Robinia pseudoacacia*.
- CIRCINARIA caesiocinerea** (Nyl. ex Malbr.) A.Nordin, Savic & Tibell – on exposed granite surfaces.
- CLADONIA fimbriata** (L.) Fr. – on layers of soil in granite fissures [VASYLENKO, 2016].
- ***DERMATOCARPON miniatum** (L.) W.Mann – on vertical granite surfaces.
- ENDOCARPON psorodeum** (Nyl.) Blomb. & Forssell – on vertical granite surfaces and water tracks.
- EVERNIA prunastri** (L.) Ach. – on bark of *Robinia pseudoacacia* [VASYLENKO, 2016 as *Evernia mesomorpha*].
- HYPOGYMNIA physodes** (L.) Nyl. – on bark of *Quercus robur* [VASYLENKO, 2016].
- LASALLIA pustulata** (L.) Mérat – on vertical granite surfaces.
- ***LECANORA argopholis** (Ach.) Ach. – on exposed granite surfaces.
- L. carpinea** (L.) Vainio – on bark of *Robinia pseudoacacia*.
- ***L. orosthea** (Ach.) Ach. – on shaded granite surfaces.
- L. rupicola** (L.) Zahlbr. – on vertical granite surfaces [VASYLENKO, 2016].
- ***L. swartzii** (Ach.) Ach. – on shaded vertical granite surfaces.
- LECIDEA fuscoatra** (L.) Ach. – on exposed granite surfaces.
- LECIDELLA elaeochroma** (Ach.) M. Choisy – on bark of *Robinia pseudoacacia*.
- LEPRARIA sp.** – on shaded granite surfaces.
- LEPRARIA membranacea** (Dicks.) Lettau – on granite fissures in shaded condition.
- ***LOBOTHALLIA alphoplaca** (Wahlenb.) Hafellner – on exposed granite outcrops near water.
- MASSJUKIELLA polycarpa** (Hoffm.) S.Y. Kondr., Fedorenko, S. Stenroos, Kärnefelt, Elix, J.-S. Hur & A. Thell – on branches of *Robinia pseudoacacia*.
- ***MONEROLECHIA badia** (Fr.) Kal – on exposed granite surfaces and thallus of lichens.
- MYRIOLECIS dispersa** (Pers.) Śliwa et al. – on granite surfaces in pioneer communities [VASYLENKO, 2016].
- M. hagenii** (Ach.) Śliwa, Zhao Xin & Lumbsch – on bark [VASYLENKO, 2016].
- PARMELIA saxatilis** (L.) Ach. – on granite [VASYLENKO, 2016].
- P. sulcata** Taylor – on bark of *Robinia pseudoacacia* and *Quercus robur* [VASYLENKO, 2016].
- PARMELINA tiliacea** (Hoffm.) Hale – on shaded granite surfaces with thin layers of humus.
- PHAEOPHYSCIA nigricans** (Flörke) Moberg – on granite surfaces in subnitrophilous lichen communities.
- P. orbicularis** (Neck.) Moberg – on granite surfaces in subnitrophilous lichen communities.
- PHYSCIA adscendens** H. Olivier – on bark of *Robinia pseudoacacia* and *Quercus robur*.
- P. caesia** (Hoffm.) Hampe ex Fűrnr. – on exposed granite surfaces.
- P. dubia** (Hoffm.) Lettau – on bark [VASYLENKO, 2016].
- P. dimidiata** (Arnold) Nyl. – on exposed granite surfaces.



Fig. 1. The granite outcrops of Khortytsia Island.

P. stellaris (L.) Nyl. – on bark [VASYLENKO, 2016].

P. tenella (Scop.) DC. – on bark of *Quercus robur* [VASYLENKO, 2016].

Ph. tribacea (Ach.) Nyl. – on rock [VASYLENKO, 2016].

PHYSCONIA distorta (With.) J.R. Laundon – on bark [VASYLENKO, 2016].

P. grisea (Lam.) Poelt – on bark [VASYLENKO, 2016].

PLACOPYRENIUM trachyticum (Hazsl.) Breuss – on vertical granite surfaces near water.

POLYSPORINA simplex (Davies) Vezda – on granite surfaces in pioneer lichen communities.

PROTOPARMELIOPSIS garovaglii Arup, Zhao Xin & Lumbsch – on exposed granite surfaces.

P. laatokkensis (Räsänen) Moberg & R.Sant. – on exposed granite surfaces.

P. muralis (Rabenh.) M.Choisy – on exposed granite surfaces.

PROTOPARMELIOPSIS sp. – on exposed granite surfaces. The specimens consist of small dispersed gray-green thalli up to 1 cm in diameter with short lobes 1-2 mm long and numerous apothecia 0,2–0,5 mm in diameter in the central parts of thalli. These specimens need further revision.

RAMALINA capitata (Ach.) Nyl. – on exposed granite surfaces in nitrophilous lichen communities.

R. polymorpha (Lilj.) Ach. – on exposed granite surfaces.

R. pollinaria (Westr.) Ach. s. lat. – on bark [VASYLENKO, 2016].

RHIZOCARPON distinctum Th.Fr. – on exposed granite surfaces.

R. geographicum (L.) DC. – on exposed granite surfaces [VASYLENKO, 2016].

***R. lecanorinum** Anders – on exposed granite surfaces.

RINODINA confragosa (Ach.) Körb. – on shaded vertical granite surfaces.

- R. pyrina** (Ach.) Arnold – on branches of *Robinia pseudoacacia*.
RUFOPLAGA arenaria (Pers.) Arup, Søchting & Frödén – on exposed granite surfaces.
R. subpallida (H.Magn.) Arup, Søchting & Frödén – on granite surfaces near water.
SARCOGYNE privigna (Ach.) A.Massal. – on exposed granite surfaces.
SCOLICIOSPORUM umbrinum (Ach.) Arnold – on shaded granite surfaces.
SCYTINIUM gelatinosum (With.) Otolora, P.M. Jorg. & Wedin – on granite boulder [OXNER, 1956].
STAUROTHELE columellaris Oxner – on granite surfaces near water [OXNER, 1956].
TRAPELIA involuta (Taylor) Hertel – on shaded moist granite surfaces.
VERRUCARIA fusconigrescens Nyl. – on shaded and moist granite surfaces near water. The lichen formed brown line in geolittoral zone. It is a new species for the continental part of Ukraine. Previously it was reported from Crimea [REDCHENKO, 2002].
***XANTHOCARPIA crenulatella** (Nyl.) Frödén, Arup & Søchting – on granite surfaces with calcareous film.
***XANTHOPARMELIA camtschadalis** (Ach.) Hale (= *X. vagans* auct.) – on soil [VASYLENKO, 2016].
X. conspersa (Ehrh. ex Ach.) Hale – on exposed granite surfaces.
X. loxodes (Nyl.) O.Blanco, A.Crespo, Elix, D.Hawksw. & Lumbsch – on inclined granite surfaces.
X. pulla (Ach.) O.Blanco, A.Crespo, Elix, D.Hawksw. & Lumbsch – on exposed granite surfaces.
X. stenophylla (Ach.) – on exposed granite surfaces.
XANTHORIA parietina (L.) Th. Fr. – on bark of *Robinia pseudoacacia*, *Quercus robur*, *Salix alba* [VASYLENKO, 2016].

2. An annotated list of lichenicolous fungi

- ***ABROTHALLUS caerulescens** I. Kotte – on thalli of *Xanthoparmelia conspersa*. This is a common species to steppe zone of Ukraine [DARMOSTUK, KHODOSOVTSSEV, 2017].
ATHELIA arachnoidea (Berk.) Jülich – on thalli of *Caloplaca demissa*. It is a widespread facultatively lichenicolous basidiomycete that can infect wide spectrum of lichens.
CERCIDOSPORA macrospora (Uloth) Hafellner & Nav.-Ros. – on thalli and apothecia of *Protoparmeliopsis muralis*. It is common species on *P. muralis* on siliceous outcrops [DARMOSTUK, 2016].
LICHENOSTIGMA cosmopolites Hafellner & Calat. – on thalli and apothecia of *Xanthoparmelia conspersa*.
***L. elongatum** Nav.-Ros. & Hafellner – on thalli of *Aspicilia cinerea* and *Protoparmeliopsis muralis*.
LICHENOTHELIA convexa Henssen – on hypothallus of *Aspicilia cinerea* and *Rhizocarpon* spp.
***MARCHANDIOMYCES corallinus** (Roberge) Diederich & D. Hawksw. – on thalli of *Lecanora rupicola*.
MUELLERELLA pygmaea (Körb.) D. Hawksw. – on thalli of *Lecidea fuscoatra*.
***POLYCOCCUM pulvinatum** (Eitner) R. Sant. – on thalli of *Physcia caesia*.
POLYSPORINA subfuscescens (Nyl.) K.Knudsen & Kocourk. – on unidentified brown squamulose thallus (probably *Acarospora* sp.).
***STIGMIDIUM xanthoparmeliarum** Hafellner – on thalli and apothecia of *Xanthoparmelia conspersa*.
***ZWACKHIOMYCES lithoiceae** (B.de Lesd.) Hafellner & V. John – on thalli of *Verrucaria fusconigrescens*. This species was recently reported as new for Ukraine [DARMOSTUK et al., 2018; DARMOSTUK, 2019] on *Verrucaria nigrescens* s.lat. *V. fusconigrescens* is a new host.

3. Discussion

In total, 80 species of lichens and 12 species of lichenicolous fungi were found in habitats of Khortytsia Island. The lichen *Verrucaria fusconigrescens* is the first time reported for the continental plain part of Ukraine. Lichens *Acarospora insolata*, *Bacidia fuscoviridis*, *Caloplaca chlorina*, *C. soralifera*, *C. xerica*, *Dermatocarpon miniatum*, *Lecanora argopholis*, *L. orosthea*, *L. swartzii*, *Lobothallia alphoplaca*, *Monerolechia badia*, *Rhizocarpon lecanorinum*, *Xanthocarpia crenulatella*, *Xanthoparmelia loxodes* and lichenicolous fungi *Abrothallus caerulescens*, *Lichenostigma elongatum*, *Marchandiomyces corallinus*, *Polycoccum pulvinatum*, *Stigmidium xanthoparmeliarum*, *Zwackhiomyces lithoiceae* are new for Zaporizhzhia Region. Lichens *Melanelixia fuliginosa*, *Protoparmelia badia* and *Evernia mesomorpha* [VASYLENKO, 2016] were erroneously reported for Khortytsia Island and should be excluded from the list. The diversity of the lichens and lichenicolous fungi is lower than in other lichen “hot-spot” territories of the Ukrainian crystalline massive, such as Buzky Canyon [MYHAYLYUK et al., 2011], Trykraty massive [KHODOSOVTSSEV et al., 2019] and Kamyani Mohyly [KHODOSOVTSSEV et al., 2013]. The diversity of lichens and lichenicolous fungi is similar to that other parts of granite outcrops in Ukrainian crystalline shield in the steppe zone, e.g. Bobrynets ravine (Kirovograd Region) [KHODOSOVTSSEV et al., 2017].

The exposed granite surfaces are covered by *Acarospora fuscata*, *Aspicilia cinerea*, *Bellemerea cupreoatra*, *Candelariella vitellina*, *Circinaria caesiocinerea*, *Lecidea fuscoatra*, *Protoparmeliopsis muralis*, *Rufoplaca arenaria*, *Xanthoparmelia stenophylla*, *X. conspersa*, *X. pulla*, etc. The tops of the boulders are colonized by nitrophilous communities with dominant *Ramalina polymorpha* and *R. capitata*. *Dermatocarpon miniatum*, *Lassalia pustulata*, *Lecanora rupicola*, *Rhizocarpon distinctum*, *Scoliciosporum umbrinum* grow on vertical and inclined surfaces. The deep fissures between granite rocks are inhabited by *Lecanora orosthea*, *L. swartzii*, *Rinodina confragosa*. The specific communities have formed in geolittoral zone. Here, *Caloplaca chlorina* and *Verrucaria fusconigrescens* often cover large areas on shaded granite cliffs near water surfaces. The sorediate *Bacidia fuscoviridis* is found in this zone. *Caloplaca xerica* is dominant on exposed granite boulders near water. Reported lichenicolous fungi are common in the silicolous lichen communities within Ukrainian crystalline shield. Corticolous lichens are typical for anthropogenic forest stans and parks in steppe zone of Ukraine [KHODOSOVTSSEV et al., 2017]. *Lecanora carpinea*, *Lecidella elaeochroma*, *Massjukiella polycarpa*, *Physcia adscendens*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Xanthoria parietina* are dominant species in such communities.

Conclusion

Eighty species of lichens and twelve species of lichenicolous fungi were found in habitats of the Khortytsia granite outcrops. The lichen *Verrucaria fusconigrescens* is for the first time reported for the continental part of Ukraine and 19 species are new for Zaporizhzhia Region. The diversity of lichens and lichenicolous fungi of Khortytsia Island is similar to that of the main parts of granite outcrops on Ukrainian crystalline shield in thresteppe zone.

Acknowledgements

The authors are grateful to Yakiv Didukh, Ivan Moysiyyenko, Olexander Rylskiy, Olexandr Lisevskiy, Sergiy Vasylenko for help during summer expedition to Khortytsia Island, Jurga Motiejūnaitė and Andrey Tsurukau for correct remarks to the paper. This study was financially supported by the project of Ministry of Science and Education of Ukraine N 0119U000105.

References

- DARMOSTUK V.V. (2016). The genus *Cercidospora* (Dothideales) in Ukraine. *Ukr. Bot. J.*, **73**(3): 262–267. doi: 10.15407/ukrbotj73.03.262 (in Ukrainian)
- DARMOSTUK V.V. (2019). Additions to the lichenicolous mycobiota of Ukraine: the genus *Zwackhiomyces* (Xanthopyreniaceae, Collemopsidiales). *Ukr. Bot. J.*, **76**(4): 301–315. doi: 10.15407/ukrbotj76.04.301 (in Ukrainian)

- DARMOSTUK V.V., KHODOSOVTSSEV A.YE. (2017). Lichenicolous fungi of Ukraine: an annotated checklist. *Studies in Fungi*, **2**(1): 138–156. doi 10.5943/sif/ 2/1/16
- DARMOSTUK V.V., KHODOSOVTSSEV A.YE., NAUMOVICH G.O., KHARECHKO N.V. (2018). *Roselliniella lecideae* sp. nov. and other interesting lichenicolous fungi from the Northern Black Sea region (Ukraine). *Turk. J. Bot.*, **42**: 354–361. doi:10.3906/bot-1709-5
- MIKHAILYUK T.I., KONDRATYUK S.Y., NYPORKO S.O., DARIENKO T.M., DEMCHENKO E.M., VOYTSEKHOVICH A.O. (2011). *Lichen-forming fungi, bryophytes and terrestrial algae of granitic canyons of Ukraine*. K.: Alterpres, 398 p.
- KHODOSOVTSSEV A.YE., DARMOSTUK V.V. (2017A). Lichens and lichenicolous fungi of granite outcrops of the Bobrynets ravine. *Chornomorsk. bot. z.*, **13**(2), 195–203. doi: 10.14255/2308-9628/17.132/6. (in Ukrainian)
- KHODOSOVTSSEV A.YE., NADYEINA O.V., GROMAKOVA A.B. (2013). An annotated list of lichen-forming and lichenicolous fungi of Kamyani Mogily Reserve (Ukraine). *Chornomorsk. bot. z.*, **9**(4): 542–552. (in Ukrainian)
- KHODOSOVTSSEV A.YE., MALIUGA N.G., DARMOSTUK V.V., KHODOSOVTSEVA YU.A., KLYMENKO V.M. (2017B). The corticolous *Physcietea* lichen communities in the old parks of Kherson region (Ukraine). *Chornomorsk. bot. z.*, **13**(4): 481–515. (in Ukrainian) doi: 10.14255/2308-9628/17.134/6 (in Ukrainian)
- KHODOSOVTSSEV A.YE., DARMOSTUK V.V., KHODOSOVTSEVA YU.A., GAYCHENYA YU.V. (2019). The lichens and lichenicolous fungi of Trykraty granite massive (Ukraine). *Chornomorsk. bot. z.*, **15**(1): 54–68. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2019-15-1-6 (in Ukrainian)
- OXNER A.M. (1956). *Lichens flora of Ukraine*. In 2-vol. Vol. 1. K.: V-vo AN URSSR, 495 p. (in Ukrainian)
- PETROVA I.O. (1993). The lichens of the Khortytsia island. *Archiv nauchnyh trudov Natsionalnogo zapovednika Khortitsia*, 689. Zaporizha, 34 p. (in Russian)
- SMITH C.W., APTROOT B.J., COPPINS B.J., FLECHER A., GILBERT O.L., JAMES P.W. WOLSELEY P.A. (2009). *The Lichens of Great Britain and Ireland*. Nat. Hist. Mus. Publ., 1046 p.
- VASYLENKO S.V. (2016). *The lichen flora of the Khortytsia island*. In: Ohrymenko et al. *Pryroda ostrova Khortytsia*. Zaporizhha: Natsionalny zapovidnyk “Khortytsia”, 2: 97–100. (in Ukrainian)

62^й щорічний симпозіум Міжнародної асоціації науки про рослинність (IAVS), Бремен, Німеччина

62^й щорічний симпозіум Міжнародної асоціації науки про рослинність проходив в місті Бремен (Німеччина) з 14 по 20 липня 2019 року, а з урахуванням до- та постконференційних екскурсій з 10 по 25 липня 2019 року. Симпозіум відбувся під гаслом «Наука про рослинність та дослідження біорізноманіття», що підкреслює великий внесок науки про рослинність в документування та пояснення концепцій біорізноманіття та причин втрат біорізноманіття на сучасному етапі. На конференції були представлені найсучасніші досягнення в галузі світової науки про рослинність і, як показали доповіді, найбільш актуальними питаннями цієї галузі біологічної науки є: функціональне різноманіття, антропогенний вплив на природну рослинність, у тому числі глобальних змін клімау, діджиталізація даних тощо.

Конференція проходила в сучасному, красивому та зручному головному виставковому центрі Бремена. Головним локальним інституційним організатором конференції був Бременський університет. Персональними організаторами симпозіуму були Мартін Дікманн (президент IAVS), Сецілія Дюпре, Майк Ізерманн, Карен Рінк, Мартіна Стікан та Андреас Сухопар.

В цілому в симпозіумі взяли участь 329 учасників з 44 країн. Найбільше представництво мала країна господар – Німеччина. Добре представлені на конференції були і інші європейські країни – Чеська Республіка, Угорщина, Італія, Іспанія. Загалом на симпозіумі були представники усіх континентів, особливо чисельними були делегації з Бразилії, Японії, Сполучених Штатів Америки, Тайваню, Канади, Південної Африки, Китаю та Австралії. Україну представляли 2 учасники: Анна Куземко (Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАНУ) та Іван Мойсієнко (Херсонський державний університет).

Передував симпозіуму науковий семінар (13–14 липня, субота та неділя) який провели Франческо де Белло та Ларс Гетценбергер на тему «Інтеграція функціональних та філогенетичних відмінностей між видами для екології угруповань», який проводився за фінансової підтримки IAVS. Основна частина симпозіуму розпочалася в понеділок (15 липня) з лекційної доповіді Гельге Бруелхайде, який показав, як «Механізми біорізноманіття керують трофічними взаємозв'язками у субтропічних лісах».



Загальне фото учасників симпозіуму.



Пленарне засідання.

Після перерви на каву програму симпозіуму продовжили усні доповіді, які протягом тижня були організовані в чотири паралельні сесії. Сесії були тематичними, в цілому ними було охоплено 12 тем з різних областей науки про рослинність (таблиця 1). Загалом в рамках симпозіуму було представлено 182 усні доповіді. Другий день симпозіуму (16 липня) розпочався з церемонії вручення премії імені Олександра фон Гумбольдта за 2019 рік, яку отримав П'єр Лежондр. Після нагородження він виголосив програмну пленарну доповідь на тему «Тимчасове бета-різноманіття: визначення сайтів де видовий склад угруповань змінився винятковим шляхом» (http://iavs.org/getattachment/2019-Annual-Symposium/Home/TBI_seminar_Legendre.pdf.aspx?lang=en-US).



Учасники від України Іван Мойсієнко і Анна Куземко та колега з Польщі Івона Дембіч.



Експедиція на острів Шпікеруг: пляж Північного моря.

В другій половині дня у центральній залі виставкового центру була проведена перша постерна сесія симпозіуму; друга – відбулася в четвер 18 липня. Загалом на конференції було представлено 95 постерів. Ми, учасники від України, представляли саме постерні доповіді. Іван Мойсієнко (у співавторстві) представляв на симпозіумі 2 постерні доповіді:

- Порівняльний аналіз флори, рослинності та ґрунтового покриву різновікових перелогів заповідника Асканія-Нова (Південна Україна) (в оригіналі – Comparative analyses of the flora, vegetation and soil of fallows of different age in the Askania-Nova Biosphere Reserve (Southern Ukraine), автори Ivan Moysiienko, Viktor Shapoval, Iwona Dembicz, Bożena Smreczak, Natalia Zagorodniuk, Maria Zachwatowicz, Barbara Sudnik-Wójcikowska);
- Степові острови: де острівна біогеографія зустрічається з реальністю кількох фрагментованих оселищ (в оригіналі: Steppe islands: where island biogeography meets the reality of a severely fragmented habitat, автори Iwona Dembicz, Ivan Moysiienko, Lukasz Kozub, Jürgen Dengler, Maryna Zakharova, Barbara Sudnik-Wójcikowska).

Анна Куземко представила постерну доповідь на тему:

- Мезофітні трав'яні біотопи України – диференціація, менеджмент і природоохоронна цінність (в оригіналі – Mesic grassland habitats of Ukraine – differentiation, management, and environmental value, автор Anna Kuzemko)

У другій половині дня було проведена ще одна пленарна доповідь, в ході якої Себастьян Шмідтлен представив програмне забезпечення «Vegapp», яке призначене для виконання геоботанічних описів в ході польових досліджень з допомогою комп'ютерів, планшетів чи смартфонів: «Vegapp – додаток для польових геоботанічних описів». Цей додаток можна безкоштовно завантажити у Google Play Market.

Після екскурсійної середи (опис екскурсій див. нижче) симпозіум продовжився в четвер (18 липня). Вранці з пленарною доповіддю виступила Вігдіс Вандвік: «Пекуче питання: розуміння впливу людини на екологію та біорізноманіття прибережних пустищ». Заключне пленарне засідання у п'ятницю (19 липня) було присвячене дискусії щодо майбутнього науки про рослинність та IAVS, в ході якої учасники розмірковували над найважливішими майбутніми завданнями цього наукового

напрямку та Асоціації на основі аналізу анкет, що були роздані учасникам на початку симпозиуму. Детальний перебіг конференції висвітлений в програмі, яка доступна за посиланням <http://iavs.org/Meetings/Past-Meetings.aspx>. Тези доповідей були опубліковані в збірці, яка теж доступна онлайн: <http://iavs.org/Meetings/Past-Meetings.aspx>.

Таблиця 1

Сесії та модератори усних доповідей Симпозиуму

Секція	Модератори
1) Як екоінформатика може сприяти дослідженню біорізноманіття	Борха Хіменес-Альфаре, Себастьян Шмідтлен, Вікторія Вагнер, Сьюзан Візер, Андрей Зверев
2) Дистанційне зондування рослинності для досліджень біорізноманіття	Яна Міллерова, Дуччіо Роккіні
3) Фенологія рослин і властивості рослин	Крістін Ремерманн, Емма Жардін
4) Макроекологічна наука про рослинність: широкомасштабні закономірності та процеси різноманітності рослин	Мееліс Партел
5) Взаємозалежність вид / площа та інші закони масштабування в біорізноманітності рослин	Алессандро Чіаруччі, Івона Дембіч, Юрген Денглер
6) Рослинність і динаміка біорізноманітності рослин впродовж пізнього четвертинного періоду	Герман Белінг, Томас Гісекке, Людмила Шуміловських, Вінсент Монтаде, Петро Кунеш
7) Багаторічні дослідження в науці про рослинність	Маркус Бернгардт Ремерманн, Радім Гедл
8) Розмноження та розповсюдження рослин: підхід, заснований на властивостях	Леонід Расран, Петер Тьорок, Юдіт Сонколі
9) Спадщина минулого в біорізноманітті сучасної рослинності	Радім Гедл, Гійом Декок, Петер Цабо, Пітер Пошлод
10) Закономірності, механізми та можливості збереження біорізноманіття трав'яних екосистем	Дідем Амбарлі, Рікардо Гуарріно, Алла Алексанян, Петер Тьорок
11) Використання властивостей рослин для відновлення екосистемних функцій та послуг	Бела Тотмереш і Петер Тьорок
12) Глобальне біорізноманіття видів рослин, форм рослин та рослинних угруповань	Франко Педротті, Казуе Фуджівара, Елджен Бокс

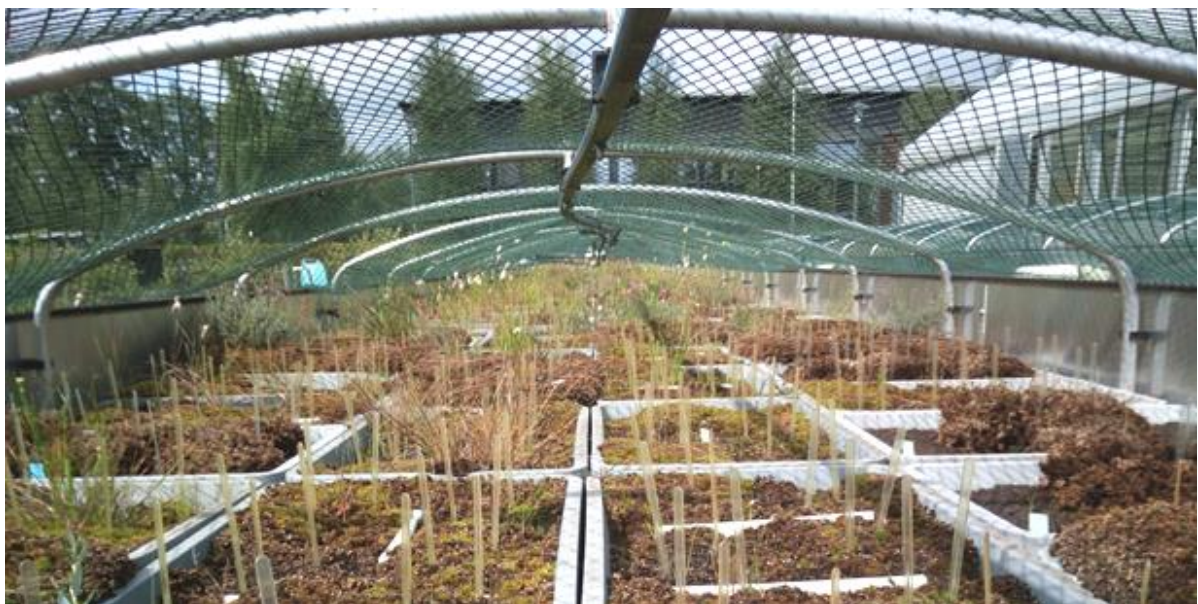


Експедиція на острів Шпікеруг: салтмарш.



Експедиція на острів Шпікеруг: експериментальний штучний острів (Фото: Томас Клеєр).

Програма наукового симпозіуму включала, крім наукової складової, чимало різноманітних організаційних заходів щодо діяльності IAVS. Були проведені засідання редакційних колегій наукових журналів фундатором яких є асоціація: «Journal of Vegetation Science» та «Applied Vegetation Science». Також відбулися засідання різноманітних рад, секцій та робочих груп IAVS. Важливим рішенням, прийнятим новоствореною Радою IAVS, було обрання нового правління: Сьюзан Вайзер було обрано новим президентом Асоціації, Девіда Зелени – секретарем, також обрали п'ятьох віце-президентів (Алессандра Фіделіс, Моніка Янішова, Мартін Дікманн, Хав'єр Лоїді та Пітер Мінчин). Важливим рішенням, що стосується України, було прийняте в Бремені виконавчим комітетом робочої групи IAVS Євразійська степова група (EDGG) рішення про проведення наступної експедиції EDGG в Україні. Тема експедиції: «Степи України вздовж кліматичного градієнту». З 25 травня по 3 червня учасники експедиції проїдуть від Північного Присивашся до Полтавщини, в ході експедиції планується дослідити всі широтні смуги степів України.



Вирощування сфагнових мохів у спеціально створених умовах.

Детальна інформація про експедицію була опублікована в журналі EDGG «Palearctic Grassland» (Issue 44, December 2019), а також доступна на сайті EDGG за посиланням <https://edgg.org/fieldworkshop2020>. Симпозіум мав багату екскурсійну програму. Йому передувала 5-денна доконференційна екскурсія по регіону Гарц і Кіффхаузер, яку організували Гельге Бруельхайде та Уте Йандт. Після конференції була проведена ще одна тривала екскурсія (6 днів) на острови Балдрум і Шпікеруг Вадденського моря, яку провів Мейк Ізерманн. У середу (17 липня) відбулися одноденні екскурсії, під час яких учасникам на вибір можна було відвідати одне з восьми різних місць – на щастя, досить холодна погода перших днів симпозіуму змінилася на теплу літню погоду в день екскурсії. Тематичні екскурсії були проведені за вісьмома маршрутами:



Відновлення ділянок оліготрофного болота.

- острів Шпікеруг Вадденського моря (куратор Майкл Клейєр)
- болота на південний захід від Бремена – відновлення порушених боліт за допомогою інтродукції сфагнових мохів (Пітер Раабе)
- Букові ліси та відновлені кальцефітні луки колишніх вапнякових кар'єрів в горах Тевтобургера Вальда (Норберт Гельцель)



Учасники екскурсії ласують ягодами лохини високорослої.

- ліси та луки на гірському хребті Зібен-Берж (Мартін Дікманн, Йозеф Мюллер)
- стародавній ліс Габсургів, пустища та пагорби в Пеструпі (Шнур Пепплер-Лісбах, Ганс Конрад Неттманн)
- Люнебурзькі пустища (Йоганн Шрайнер)
- Куксгафенські прибережні пустища та ліси (Хайке Казмзі, Тобіас Лейкауф).

Іван Мойсієнко відвідав з екскурсією острів Шпікеруг, який входить до складу Фрізійських островів, що відділяють Північне море та мілке море Вадден. Дана екскурсія з 8 запропонованих організаторами екскурсіями в цей день була обрана не випадково, адже він двічі у 2006 та 2012 роках брав участь в проекті «Рослинний моніторинг просідання ґрунту на острові Амеланд» (керівник Пітер Слім, Вагенінгенський університет та дослідницький центр) в Нідерландах на острові Амеланд, який також входить до складу Фрізійських островів. Екскурсія на острів Шпікеруг навіяла приємні спогади про перебування на острові Амеланд. Спікеруг – типовий північноморський острів-бар'єр, що відокремлює відкрите Північне море від припливного басейну Вадденського моря. Він є одним з найкращих Східнофризських островів. Пором доставив нас до маленької гавані, звідки ми пішли до природного салтмаршу. Тут ми познайомилися не лише з рослинами салтмаршу але і з цікавим масштабний експериментом: Університет Ольденбурга встановив в морі Вадден 12 штучних островів для вивчення впливу фрагментації на біорізноманіття. Далі ми перетнули острів в поперек, познайомившись з усіма типами рослинності представленими на острові: солончаки, коричневі дюни, сірі дюни, білі дюни і нарешті пляж Північного моря. В ході екскурсії вдалося навіть зібрати зразки, зокрема *Betula tortuosa*, яка є близькою до нашої *Betula borysthena*, яку ми вивчаємо вже протягом багатьох років.

Анна Куземко взяла участь в екскурсії до болота, що знаходиться на південний захід від Бремена на території торфовища, яка належить приватній фірмі «Грамофлор», що займається видобутком торфу. Для відновлення порушених внаслідок цього територій було створено спеціальну лабораторію, в якій за новітніми технологіями вирощуються сфагнові мохи, а також рослини, характерні для верхових боліт, у спеціальних контейнерах з них формують своєрідні рослинні угруповання у вигляді килимів різного розміру, які потім переносяться на порушені торфовидобутком ділянки, на яких влаштовано спеціальну систему оптимального зволоження, що дозволяє приживатися цим штучним фітоценозам. Учасники екскурсії мали змогу прослідкувати всі стадії відновлення фітоценозу – від вирощування сфагнових мохів в лабораторії до штучно сформованих ділянок верхового болота, які практично не відрізняються від природних фітоценозів. Детальніше про цей проект можна прочитати за посиланням <https://www.uni-muenster.de/Oekosystemforschung/en/forschung/hochmoorrenaturierung.html>. Слід зауважити, що по країнах цього болота спостерігається масштабна експансія інтродукованого виду північноамериканського походження – лохини високорослої (*Vaccinium corymbosum*), яка у цьому вторинному ареалі досягає висоти понад 2 м і рясно плодоносить.

Також програмою конференції були передбачені 2 розважальні заходи: вітальна вечірка в конференц-центрі міста Бремен в день прибуття в неділю 14 липня, і святкова вечеря у четвер 18 липня у традиційній пивоварні «Юніон» з традиційними стравами, різноманітним чудовим крафтовим пивом, музикою та танцями.

Симпозіум справив неабияке враження. Під час симпозіуму було багато цікавих доповідей, дискусій, знайомств і, безперечно, зустрічі зі старими друзями. Також було надзвичайно приємно усвідомлювати, що одним з фундаторів науки про рослинність і

зокрема творцем її розділу «фітосоціології» – є вчений, які найкращі роки свого життя провів у Херсоні і навіть викладав в ХДУ в 1919–1921 роках – Йосип Пачоський. Висловлюємо щирі подяки організаторам конференції за чудову роботу, насичену наукову, культурну та екскурсійну програму і неповторну дружню атмосферу, яка панувала впродовж усіх днів симпозіуму.

Мойсієнко І.І., Куземко А.А.

Юрій Романович Шеляг-Сосонко – видатний представник наукової еліти, фундатор української геоботанічної науки (10.01.1933 – 13.12.2019)



13 грудня 2019 р. завершилося земне життя головного наукового співробітника відділу геоботаніки та екології Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, доктора біологічних наук, професора, академіка НАН України Юрія Романовича Шеляга-Сосонка – кавалера ордена Ярослава Мудрого IV ступеня, заслуженого діяча науки і техніки України, лауреата Державної премії України в галузі науки і техніки та премії ім. М.Г. Холодного НАН України, автора фундаментальних праць, які мають першорядне значення в галузі геоботаніки, фітоценології, флорології, фітогеографії, фітосозології, екології, ботанічного ресурсознавства.

Юрій Романович був непересічною особистістю. Його відрізняли одержимість у дослідницькій роботі, безкомпромісність і принциповість, а також здатність

захопити своїми науковими ідеями і об'єднати у спільній праці фахівців різних напрямків ботанічної науки. Невичерпна енергія і великий талант ученого і організатора, висока організованість, широка ерудиція і глобальність мислення стали школою життя і плідної праці для численних учнів і колег, які продовжують і розвивають його наукові ідеї.

Ю.Р. Шеляг-Сосонко народився 10 січня 1933 році у м. Києві у родині службовця. Його батько – Роман Петрович Шеляг – мав польське коріння і був вихідцем із Сибіру, куди на каторгу через поразку у Польському повстанні (1863–1864 роки) був висланий його батько. Мати – Лідія Олександрівна Сосонко – була родом із заможної української родини з міста Золотоноші Черкаської області. Роман Петрович і Лідія Олександрівна навчалися у Києві і після одруження залишилися у цьому місті. Народження Юрія Романовича припало на лихоліття Голодомору в Україні. Родина голодувала, мати і дитина постійно хворіли. Роман Петрович у цей час працював викладачем у сільськогосподарському технікумі м. Байрам-Алі Туркменської РСР і при першій же можливості, оскільки тривалий період транспортне сполучення з Україною було суворо заборонене, вивіз родину до Середньої Азії.

12 років у Середній Азії серед скупі, але саме цим і дорогої природи, започаткували розуміння підлітком великої цінності всього живого та відповідне до нього відношення. Юрій Романович у вже поважні роки добре переносив велику спеку і любив засмагати та пояснював це своїм азійським походженням. У Середній Азії він закінчив чотири класи. У 1945 році повернувся з матір'ю (батько залишався у Байрам-



Студент Чернівецького державного університету ім. Юрія Федьковича (1952 р.)

Його науковим керівником був видатний вчений, вихованець петербурзької школи лісознавства, колега і соратник академіка В.М. Сукачова, член-кореспондент Академії наук України, доктор біологічних наук, професор Олександр Володимирович Поварніцин. На формування і розвиток молодого вченого справили значний вплив видатні ботаніки Є.М. Лавренко, В.Д. Александрова, Є.М. Брадїс, А.М. Окснер, яких Юрій Романович вважав своїми вчителями.

Кандидатська дисертація Ю.Р. Шеляга-Сосонка була присвячена рослинності долини Дністра. Автор дослідив різні типи рослинності та виявив особливості її організації і диференціації, що стало доброю школою для подальшого творчого росту молодого вченого. Після захисту дисертації у 1964 році він обирається молодшим, а через 2 роки – старшим науковим співробітником відділу геоботаніки Інституту ботаніки. У цей період Юрій Романович стає відповідальним виконавцем наукових тем, що розробляються у відділі геоботаніки. Це, зокрема геоботанічне районування та картографування території України, вивчення лучної рослинності Західного Полісся, дослідження впливу підтоплення Київського водосховища на рослинність прилеглих територій та ін. Але найбільшим його захопленням стали ліси. На

Алі) до України, спочатку – до м. Ніжина, а потім – Заліщиків Тернопільської області на нове місце роботи Романа Петровича. Тут у 1950 році Юрій Романович закінчує середню школу і у цьому ж році вступає на біологічний факультет Чернівецького університету ім. В. Стефаника. Після завершення навчання у 1956 році розпочинає свій трудовий шлях на посаді старшого лаборанта кафедри ботаніки університету, займається упорядкуванням гербарію та здійснює ряд експедицій під керівництвом відомого систематика і флориста професора І.В. Артемчука. Значний вклад на вибір напрямку робіт та формування наукових і суспільних поглядів молодого дослідника здійснила геоботанік-лісознавець кандидат біологічних наук, доцент університету Горохова Зоя Никандрівна. Спільно з нею Ю.Р. Шеляг-Сосонко опублікував кілька праць, присвячених лісовій рослинності Прикарпаття.

У 1959 році Ю.Р. Шеляг-Сосонко вступає до аспірантури Інституту ботаніки.

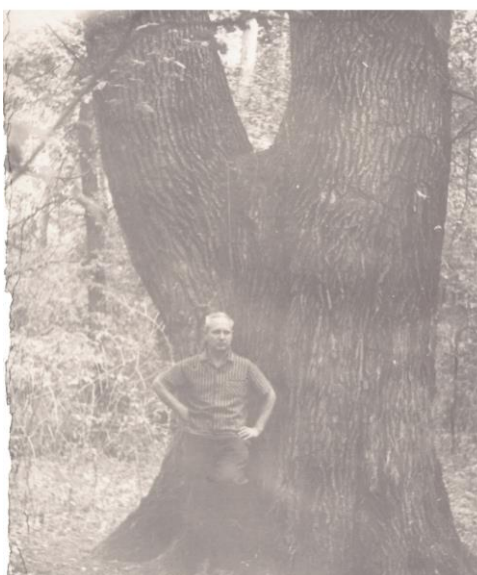


Аспірант відділу геоботаніки Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (1960 р.)

основі всебічного дослідження дубових лісів України він творчо розвиває наукові ідеї засновника відділу геоботаніки Інституту ботаніки, неперевершеного провидця походження та розвитку генетичних комплексів рослинного світу Юрія Дмитровича Клеопова. Зокрема, Ю.Р. Шеляг-Сосонко розробляє поняття про фітоцено типи та філоценогенетичну класифікацію дубових лісів. Результатом цих наукових досліджень стає успішний захист на спеціалізованій вченій раді Ботанічного інституту ім. В.Л. Комарова АН СРСР у 1972 році докторської дисертації та опублікування монографії «Ліси формації дуба звичайного на території України та їх еволюція» (1974).



На польових дослідженнях з Є.Л. Бродіс і Л.С. Балашовим (1965 р.)



Попри різнобічні наукові інтереси головну увагу Юрій Романович приділяв дослідженню лісів (1968 р.)

У монографії уперше для території всієї України подано геоботанічну характеристику 43 асоціацій лісів дуба звичайного. Описується їх поширення, екологічні умови, фітоценотична будова, флористичний склад та продуктивність. Велика увага приділена автором висвітленню та розробленню теоретичних питань геоботаніки – геоботанічному районуванню, фітоценотичній ролі видів, фітоценотипній ролі ареалів, класифікації та еволюції рослинності.

У 1972 році Юрій Романович обирається завідувачем відділу систематики і географії вищих рослин, а в 1976 році – геоботаніки. Цей відділ він очолював до 2012 року. З 1979 по 1984 роки Юрій Романович – заступник директора Інституту ботаніки з наукової роботи. У 1976 році він обирається членом-кореспондентом, а в 1990 році – академіком НАН України. У 1983 році йому

присвоєно наукове звання професора. У тому ж році Юрій Романович нагороджується Грамотою Президії Верховної Ради УРСР. У 1999 році він був удостоєний звання «Заслужений діяч науки і техніки України». У 2003 році Указом Президента України за вагомий внесок в українську науку та природоохоронну справу, та у зв'язку з 70-річним ювілеєм нагороджується орденом Ярослава Мудрого IV ступеня.

За серію оригінальних праць, присвячених питанням типології, ценопопуляційної структури, ценогенезу та охорони неморальних лісів європейської частини колишнього СРСР, йому було присуджено премію ім. М.Г. Холодного НАН України за 1988 рік. У 2005 році Юрій Романович спільно з колективом авторів (М.А. Голубець, С.М. Стойко, Я.І. Мовчан, Н.Р. Малишева, Т.Л. Андрієнко, Д.В. Дубина, В.І. Ніколайчук, В.І. Олещенко та О.М. Волошкевич), за цикл робіт на тему «Розроблення та впровадження наукових основ і практичних засад збереження біорізноманіття як неодмінної умови сталого розвитку України» був удостоєний звання лауреата Державної премії України в галузі науки і техніки. У цій серії наукових праць (39 робіт) концептуально опрацьовані екологічні, ландшафтні, правові та інституційні засади збереження біорізноманіття та розроблено на їх основі проекти нормативно-правових актів у відповідній сфері. Авторами визначено принципи формування та оптимізації системи природно-заповідного фонду України і запропоновано перспективну мережу об'єктів, сумісну із загальноєвропейською. Обґрунтовано біогеоценотичну стратегію їх оптимізації та природоохоронних режимів, а також визначення природно-заповідного фонду як особливого об'єкту правового регулювання, управління і охорони. Із системних позицій, з урахуванням функціонального призначення, розроблено класифікацію територій та об'єктів, які входять до цього фонду, запропоновано і реалізовано методологію оцінки природних об'єктів, що дозволило скласти прогноз їх резервування і перейти від пасивної до сучасної активної та регульованої форми охорони. У названій серії Юрій Романович виступив автором і співавтором 12 монографій.

З ім'ям Ю.Р. Шеляга-Сосонка пов'язані вагомі результати досліджень центральних проблем теорії геоботаніки і класифікації, районування, картографування, асоційованості видів, а також еволюції рослинного покриву. Йому належить розробка формування ценопопуляційної структури ареалу видів, класифікації видових та популяційних фітоценотипів. Ним висунута і обґрунтована ідея створення фітоценогенетичної класифікації рослинності на основі історичних, еколого-ценотичних комплексів та сформований науковий напрямок – еволюційно-ценотичного дослідження лісових формацій.

Ю.Р. Шеляг-Сосонко був відомий серед світової ботанічної спільноти, насамперед, як провідний знавець неморальних лісів Європи. З 1976 року він очолював роботи з геоботанічного вивчення широколистяних лісів України, а з 1985 року – європейської частини Росії та Північного Кавказу. З 1980 року він стає керівником і виконавцем розділу «Широколистяні ліси Східної Європи» – міжнародної програми «Карта рослинності Європи на міжнародній основі», яка завершилася 3-томним виданням за участю провідних фахівців – геоботаніків європейського континенту.

Ю.Р. Шеляг-Сосонко здійснив логіко-методологічний і теоретичний аналізи сучасної геоботаніки як цілісної системи знання про рослинний покрив. Визначивши її предмет, методи та концептуальний апарат, він вперше запропонував метод парадигмального аналізу геоботанічного знання й опублікував спільно з Я.І. Мовчаном і В.С. Крисаченком монографію «Методологія геоботаніки», яка була піонерною роботою у галузі геоботаніки.



Лауреати Державної премії України в галузі науки і техніки 2005 р. після вручення біля Маріїнського палацу, м. Київ (перший ряд – Т.Л. Андрієнко, Ю.Р. Шеляг-Сосонко, І.О. Дудка, Н.Р. Малишева, В.І. Ніколайчук, другий – В.І. Олещенко, Д.В. Дубина, С.М. Стойко)

Ю.Р. Шеляг-Сосонко показав, що наприкінці 70-х років класичні напрямки геоботаніки значною мірою себе вичерпали, окремі методи і поняття математики не дали у ній очікуваних результатів. Більший вплив на класичні напрямки геоботаніки мало використання основних положень системології та екології. Їх широке застосування у 80-х роках у СРСР призвело до «розмивання» предмета геоботаніки та поглинання її екологією. Цьому, як відзначав Ю.Р. Шеляг-Сосонко, сприяли і самі геоботаніки, перебуваючи на методологічно хибних позиціях.

Дослідник на основі логіко-методологічного аналізу геоботаніки як цілісної системи знань про рослинний покрив показав, що вона є субстанціональною наукою, предмет якої – фітострома, а не фітоценоз. Останній – це об'єкт фітоценології. Ю.Р. Шеляг-Сосонко підкреслював, що недооцінка методології спричинила те, що геоботаніку звели до фітоценології. Рослинний покрив як цілісне явище досліджувався менше, хоча у зв'язку із глобальною трансформацією навколишнього середовища проблема його стійкості і біосферної ролі дедалі загострюється.

Головними результатами у цьому напрямку досліджень є аналіз методологічних аспектів у сучасній фітоценології. Ю.Р. Шелягом-Сосонко виявлено тенденцію до інтеграції знання і методів, зокрема системного й еколого-еволюційних підходів. Встановлено, що у розвитку фітоценології визначальну роль відігравали внутрішні суперечності, зумовлені еволюцією цієї науки в різних напрямках. Автором доведено, що найважливішими теоретичними проблемами на сучасному етапі є питання класифікації, структури й еволюції рослинного покриву, а це передбачає використання популяційного, системного й еволюційного підходів у їх єдності. Дослідником було

критично проаналізовано існуючі погляди на організмистську та континуалістську парадигми і зроблено висновок, що загальноприйняте визначення фітоценології та її предмета відповідає парадигмі дискретності, а не організму. Парадигма континуалізму відповідає конкретній науці про рослинний покрив, а не про фітоценоз. Відсутність або реальність останніх визначається не наявністю чи відсутністю в них меж, а сутністю самого природного явища, неоднорідність якого і дає можливість розрізнити первинність у безперервності.

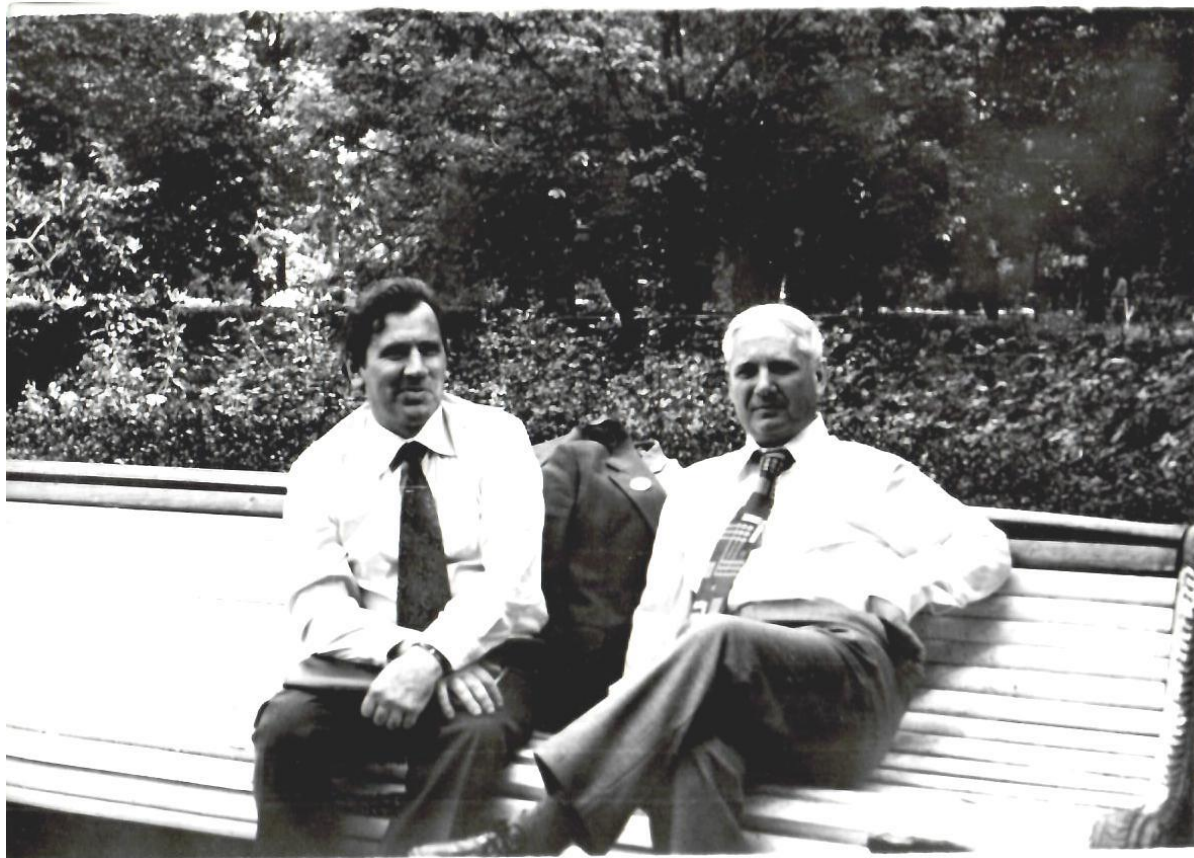


Ю.Р. Шеляг-Сосонко серед провідних фахівців-геоботаніків європейського континенту, учасників робочого засідання «Широколистяні ліси Східної Європи» міжнародної програми «Карта рослинності Європи на міжнародній основі» біля Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України.

Ю.Р. Шеляг-Сосонко вперше у практиці заповідної справи запропонував системний метод оцінки раритетних фітоценозів і розробив принципи їх виділення. На базі цих досліджень ним і колективом науковців відділу геоботаніки була підготовлена серія монографій, присвячена заповідникам України, а також перша у світі «Зелена книга України», ідеї якої виявилися співзвучними прийнятій пізніше у Ріо-де-Жанейро «Конвенції про біорізноманіття». Він був редактором і відповідальним виконавцем другого видання «Зеленої книги України», що підготовлена відповідно до Положення «Про національну Зелену книгу України», затвердженого постановою Кабінету Міністрів у 2002 році і є офіційним державним документом, в якому зведено відомості про сучасний стан рідкісних, таких, що перебувають під загрозою зникнення, та типових природних рослинних угруповань, які підлягають охороні. У монографії «Охрана важнейших ботанических объектов Украины, Белоруссии и Молдавии» (1980) Ю.Р. Шелягом-Сосонком уперше подано аналіз сучасного стану рослинності України та її антропогенних змін. Показані зональні та азональні закономірності формування первинного та вторинного біорізноманіття і його екологічних рядів залежно від

клімату, ґрунтів, рельєфу та ступеня впливу людини. Охарактеризовані заповідні об'єкти різного рангу цілого ряду регіонів України).

Ю.Р. Шеляг-Сосонко вперше у літературі висунув і довів положення про те, що біота і, насамперед, її рослинний світ для людини має безліч цінностей, у тому числі еволюційну, екологічну, економічну, соціальну, політичну тощо. Виходячи з цього, ним була запропонована поліфункціональна концепція про необхідність охорони усіх типів організації рослинності, що суттєво змінило пануючу на той час концепцію раритетного фітоценофону. В працях «Біорізноманіття Карпатського біосферного заповідника» (1987), «Біорізноманіття Дунайського біосферного заповідника, збереження та управління» (1999) і «Збереження та невиснажливе використання біорізноманіття: стан та перспективи» (2003) ним було дано визначення біорізноманіття та рівнів його організації, а також розроблена методологія організації поліфункціональної мережі заповідного фонду і окремих заповідних об'єктів вищої категорії згідно з доведеною поліфункціональною роллю рослинності, як у біосфері, так і в усіх головних сферах життєдіяльності світової спільноти, включаючи сам поділ її на нації. Тому для збереження самобутності нація має зберегти первинність природи території поширення.



З відповідальним редактором і автором видання «Охрана важнейших ботанических объектов Украины, Белоруссии и Молдавии» академіком АН Білорусі В.І. Парфьоновим.

Юрій Романович висунув і обґрунтував методологію організації екомережі як цілісної територіально і функціонально неперервної системи, що забезпечує міграцію генофонду і підтримання екологічної рівноваги на всій території України. В працях, присвячених розбудові екомережі України, ним були розроблені методологія, теоретичні положення, структура, принципи і моделі ключових ділянок побудови екомережі України національного рівня, повністю сумісної з екомережами сусідніх держав. Значення екомережі для України неможливо переоцінити. По-перше, це

найпродуктивніша і практично реальна для здійснення модель комплексного вирішення проблеми біорізноманіття в усіх головних її аспектах; по-друге, вона відносно швидко і просто може бути вирішена на базі вже існуючого заповідного фонду і, по-третє, дозволяє ведення традиційних форм господарювання. Юрій Романович переконливо і постійно доводив, що побудова екомережі є одним з головних чинників екологічної безпеки держави. Опрацьовані ним підходи були реалізовані при підготовці проектів законів України. Ю.Р. Шеляг-Сосонко був одним з авторів законів «Про рослинний світ» (1999), «Про загально-державну програму формування національної екологічної мережі України на 2000-2015 роки» (2000), «Про Червону книгу України» (2002), «Про екологічну мережу України» (2004), «Рамкова конвенція про охорону та невиснажливе управління Карпатами» (2004) та інших нормативно-правових документів. Виходячи з провідної ролі біорізноманіття у функціонуванні біосфери, яка фактично є її продуктом, та вектора еволюції біорізноманіття на зменшення ентропії і збільшення негентропії біосфери Ю.Р. Шеляг-Сосонко довів, що шість глобальних екологічних криз планети, а також втрата динамічної рівноваги природних зон планети є наслідком масштабного знищення біорізноманіття. Ю.Р. Шеляг-Сосонко стверджував, що на черзі глобальна економічна і політична кризи, прояви яких вже мають місце. Отже, на думку автора, світова спільнота вступила на новий шлях розвитку – шлях глобалізації головних сфер людської діяльності і відносин, як у суспільстві, так і з природою. Для індустріально-аграрної України це, на його думку, має принципове значення, оскільки за більшістю показників стану її біорізноманіття серед держав Європи вона посідає одне з останніх місць. У свою чергу це все більшою мірою стає одним з головних чинників гальмування її економічного розвитку.

Попри різнобічні наукові інтереси головну увагу, як уже відзначалося, Юрій Романович приділяв дослідженню лісів. Ним доведено, що ліси забезпечують головні модули екзистенціальних та духовних цінностей, промислові та продовольчі продукти, захист ґрунтів і водних ресурсів, регуляцію клімату і водного стоку, утилізацію двоокису вуглецю, умови існування для людини і тварин, підтримку регіональних екосистем і, зрештою, завдяки ролі в кругообігу речовин, енергії та інформації – і функціонування біосфери та підтримку її екологічної рівноваги. Юрій Романович у своїх публікаціях останніх років відстоював думку, що майбутнє цивілізації визначається саме станом лісів. Вчений це пояснював їх загальнопланетарною функцією, а також перетинанням і протиріччям екологічних, економічних та соціально-етнічних інтересів населення. Тому збереження лісів та стале використання для вирішення проблеми підтримки динамічної рівноваги екологічного стану в Україні мають першочергове значення. Ю.Р. Шеляг-Сосонко наполегливо відстоював необхідність відмови від пануючої досі в Україні утилітарної політики щодо господарювання в лісах і переходу на еколого-соціальну політику.

В організаційному природоохоронному плані Ю.Р. Шеляг-Сосонко був одним із провідних розробників багатьох державних документів, що стосувалися охорони довкілля, сталого розвитку України – законів Верховної Ради України, указів Президента України, постанов Кабінету Міністрів України, указів і постанов Міністерства екології і природних ресурсів України.

Ю.Р. Шеляг-Сосонко був Президентом Українського комітету підтримки Програми ООН щодо навколишнього середовища, а також головою багатьох комісій і робочих груп з питань формування і реалізації екологічної політики в Україні. Він був членом редколегії «Українського ботанічного журналу» та редколегій журналів «Екологія і ноосфера», «Ґрунтознавство» та ін., членом спеціалізованих вчених рад по захисту докторських дисертацій, Наукової ради «Проблеми ботаніки і екології». Він автор близько 500 наукових публікацій, у тому числі 37 монографій.



Учасники чергового засідання Наукової ради «Проблеми ботаніки і мікології» (1976 р.). (перший ряд зліва направо О.М. Матвієнко, К.М. Ситник, М.Я. Зерова, І.О. Дудка, В.І. Чопик, С.М. Стойко, другий ряд (справа наліво) – Б.В. Заверуха, Ю.Р. Шеляг-Сосонко, М.А. Голубець, О.Л. Бельгард, Ю.М. Прокудін, О.Л. Липа, О.Б. Блюм, К.А. Малиновський, В.І. Комендар, І.І. Гордієнко, В.І. Монченко, Д.М. Доброчасва, Н.П. Масюк, Н.В. Кондратьєва).

Своєрідною «лебединою піснею» стала його остання прижиттєва монографія «Продромус рослинності України» (2019). Її вихід став визначною подією у розвитку вітчизняної геоботаніки. Це видання на сучасному етапі підсумовує результати дослідження класифікації рослинності України на основі методу Ж. Браун-Бланке із застосуванням новітніх методів аналізу та інтерпретації геоботанічних описів.

Створена авторами класифікаційна схема та продромус методично цілком відповідають тим, які були розроблені та нині широко застосовуються у багатьох інших західноєвропейських країнах, а, отже, є успішно інтегрованими у міжнародну систему синтаксономічних одиниць рослинного покриву. Юрій Романович у цій книзі опрацював синтаксономію лісової рослинності України.

Багато сил і енергії вчений віддавав підготовці наукових кадрів. Ним підготовлено 37 кандидатів і вісім докторів наук. Створена Ю.Р. Шелягом-Сосонко наукова геоботанічна школа визнана світовою науковою громадськістю. Його учні працюють у наукових і освітніх закладах, а також в урядових структурах, очолюють наукові та природоохоронні підрозділи.

Юрія Романовича відзначали велика працелюбність і працездатність, уміння гостро дискутувати і активно відстоювати свої наукові і громадські позиції, безкомпромісність і азарт природодослідника, пристрасність і любов до досліджень безпосередньо у природі. Його могутній інтелект, потуга думки, глибина душі, щедрість владно притягували серця всіх, хто працював і спілкувався з вченим. До цього слід додати, що Юрій Романович володів особливим магнетизмом. Характеризуючи елементарне або відоме він давав певному явищу свою оцінку, висвітлюючи його з несподіваних боків, ставлячи все на свої місця.



З першим аспірантом, нині академіком НАН України Я.П. Дідухом на подільських степах (1974 р.).

І речі, здавалося б рівнозначні, перед слухачами поділялися на головні і другорядні, набували істинного смислу; це викликало заслужену і безмежну довіру до тверджень цього вченого.

У житті Юрій Романович був надзвичайно скромною людиною. Не любив марнослів'я і марнотратства. Він уникав високих керівних посад, не любляв гучних урочистостей і похвал у свій адрес. Понад усе цінував робочий час, мав хист до філософії, надзвичайно любив читати й ділитися з друзями і колегами думками щодо прочитаного. Мав велику книжкову бібліотеку, зокрема з художнього мистецтва. Під час польових експедицій Юрій Романович був дуже продуктивним і не вибагливим до побутових умов.

Світла пам'ять про Юрія Романовича Шеляга-Сосонка – видатного вченого, прекрасного вчителя, громадського діяча, чуйну, добру і душевну людину – назавжди збережеться у серцях усіх, хто його знав і працював із ним.

*Дубина Д.В., Бойко М.Ф., Дідух Я.П., Блюм О.Б., Дзюба Т.П., Куземко А.А.,
Мойсієнко І.І., Устименко П.М., Ходосовцев О.Є.*

ISSN 1990–553X
e–ISSN 2308–9628

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЧОРНОМОРСЬКИЙ БОТАНІЧНИЙ ЖУРНАЛ

Науковий журнал

Том 16

№ 1

2020

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 22.12.2019.

Формат 60×84/8. Папір офсетний. Друк цифровий. Гарнітура Times New Roman.
Умовн. друк. арк.11,16. 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.