

ISSN 1990-553X  
e- ISSN 2308-9628

Міністерство освіти і науки України  
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Kherson State University

---

# ЧОРНОМОРСЬКИЙ БОТАНІЧНИЙ ЖУРНАЛ

№ 3  
Том 14 • 2018

**Chornomorski  
Botanical  
Journal**

УДК 58 (447.74)  
ББК 28.5 (4 Укр)

## 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 № 10565 – видане 02.11.2005 р.

Включено до **Переліку наукових фахових видань України**, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук (Наказ Міністерства освіти і науки України 24.10.2017 № 1413)

“Чорноморський ботанічний журнал” (Chornomorski Botanical Journal) публікує статті з усіх питань ботаніки, мікології, фітоєкології, 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, 2018. – 102 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 – <b>головний редактор</b>	<i>A.Ye. Khodosovtsev, Ukraine – Editor-in-Chief</i>
І.І. Мойсієнко, д.б.н., проф., Україна, Херсон – <b>заступник головного редактора</b>	<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>
В.В. Шаповал, к.б.н., ст.н.спів., Україна, Асканія-Нова	<i>V.V. Shapoval, Ukraine</i>
В.В. Дармостук, Україна, Херсон – <b>відповідальний секретар</b>	<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, Universitytska Str., Kherson, 73000, Ukraine

Тел. 0552-32-67-17, факс 0552-49-21-14, Е-mail: [chornbotjourn@i.ua](mailto:chornbotjourn@i.ua). Сайт: [www.cbjkspu.edu](http://www.cbjkspu.edu).

Затверджено до друку Вченою радою Херсонського державного університету

Друкується за постановою редакційної колегії журналу

© Херсонський державний університет, 2017

ХЕРСОН 2017 KHERSON

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**ЧОРНОМОРСЬКИЙ  
БОТАНІЧНИЙ ЖУРНАЛ Том 14 • № 3 • 2018**  
**CHORNOMORSKI BOTANICAL JOURNAL 2018**

**Volume 14•№ 3**

**НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ · ЗАСНОВАНО 2005 р. · ХЕРСОН**

**ЗМІСТ**

***Теоретичні та прикладні питання***

- Агаєва Р.Н., Гарахані Р.Х., Гусейнова А.Й., Алі-Заде В.М.* Дикорослі види декоративних трав з родини *Asteraceae* північно-східної частини Азербайджану ..... 204
- Злобін Ю.А.* Алгоритм оцінки віталітету особин рослин і віталітетної структури фітопопуляцій ..... 213
- Жиляєв Г.Г.* Віталітетна диференціація як передумова поліваріантного розвитку в природних популяціях *Homogune alpina* (*Asteraceae*) Чорногори (Карпати) ..... 227
- Дубина Д.В., Еннан А.А., Дзюба Т.П., Вакаренко Л.П., Кірюшкіна Г.М., Шихалєєва Г.М.* Синтаксономія рудеральної рослинності долини Куяльницького лиману ..... 240

***Бріологія і ліхенологія***

- Громакова А.Б.* Нові знахідки лишайників та ліхенофільних грибів зі Східної України ..... 269
- Ходосовцев О.Є., Дармостук В.В., Мойсієнко І.І., Давидов О.В.* Лишайники та ліхенофільні гриби острова Березань з нотатками щодо його флористичного та ландшафтного різноманіття ..... 279
- Бойко М.Ф.* Путредофіти у бріофлорі України ..... 291

## СОДЕРЖАНИЕ

### **Теоретические и прикладные вопросы**

<i>Агаева Р.Н., Гарахани Р.Х., Гусейнова А.Й., Али-Заде В.М.</i> Дикорастущие виды декоративных трав из семейства <i>Asteraceae</i> северо-восточной части Азербайджана.....	204
<i>Злобин Ю.А.</i> Алгоритм оценки виталитета особей растений и виталитетной структуры фитопопуляций.....	213
<i>Жиляев Г.Г.</i> Виталитетная дифференциация как предпосылка поливариантного развития в естественных популяциях <i>Homogyne alpina</i> ( <i>Asteraceae</i> ) Черногоры (Карпаты) .....	227
<i>Дубына Д.В., Эннан А.А., Дзюба Т.П., Вакаренко Л.П., Кирюшкина А.Н., Шихалеева Г.Н.</i> Синтаксономия рудеральной растительности долины Куяльницкого лимана.....	240

### **Бриология и лихенология**

<i>Громакова А.Б.</i> Новые находки лишайников и лихенофильных грибов из Восточной Украины.....	269
<i>Ходосовцев А.Е., Дармостук В.В., Мойсиенко И.И., Давыдов А.В.</i> Лишайники и лихенофильные грибы острова Березань с заметками о его флористическом и ландшафтном разнообразии.....	279
<i>Бойко М.Ф.</i> Путредофиты в бриофлоре Украины .....	291

## CONTENTS

### ***Theoretical and Applied Problems***

<i>Aghayeva P., Qarakhani P., Huseynova A., Ali-Zade V.</i> Wild ornamental plants of the family <i>Asteraceae</i> from the northeastern part of Azerbaijan .....	204
<i>Zlobin Yu.A.</i> An algorithm for assessing the vitality of plant individuals and the vitality structure of phytopopulations.....	213
<i>Zhilyaev G.G.</i> Vitalitative differentiation as a prerequisite for the polyalternativeness of development in natural populations <i>Homogyne alpina</i> ( <i>Asteraceae</i> ) of Chernogora (Carpathians) .....	227
<i>Dubyna D.V., Ennan A.A., Dziuba T.P., Vakarenko L.P., Kiriushkyna H.M., Shykhaleeva H.M.</i> Syntaxonomy of ruderal vegetation of the Kuyalnyk Liman.....	240

### ***Bryology and lichenology***

<i>Gromakova A.B.</i> New records of lichen-forming and lichenicolous fungi from Eastern Ukraine .....	269
<i>Khodosovtsev A.Ye., Darmostuk V.V., Moysiyenko I.I., Davydov O.V.</i> The lichens and lichenicolous fungi of the Berezan Island with notes on its floristic and landscape diversity .....	279
<i>Boiko M.F.</i> Putredophytes in the bryoflora of Ukraine .....	291

Теоретичні та прикладні питання

## Wild ornamental plants of the family *Asteraceae* from the northeastern part of Azerbaijan

PARVIN AGHAYEVA  
PARVANA GARAKHANI  
ARZU HUSEYNOVA  
VALIDA ALI-ZADE

Aghayeva P., Garakhani P., Huseynova A., Ali-Zade V. (2018). **Wild ornamental plants of the family *Asteraceae* from the northeastern part of Azerbaijan.** *Chornomors'k. bot. z.*, **14** (3): 204–212. doi: 10.14255/2308-9628/18.143/1

The article deals with wild species of ornamental herbs belonging to the family *Asteraceae* collected in Quba and Qusar districts of Azerbaijan during 2012–2017. In total, more than 120 specimens were collected and identified based on the main diagnostic morphologic characters. Altogether 49 species belonging to 28 genera and 11 tribes were registered, considering the latest taxonomic and nomenclatural changes. New localities of *Cyanus cheiranthifolius* and *Leontodon danubialis* were found in Quba district (the Great Caucasus). The relict species *Callicephalus nitens* and the Caucasus endemic species *Tanacetum leptophyllum* were also found in the studied region. The life forms and morphological types, diversity patterns of plants depending on altitude and soil humidity were reflected. Perennial plants, as compared to annuals, are dominant in the districts. *Erigeron acris* and *Lactuca serriola* may grow as both annual and/or biennials, while *Carduus nutans* is mainly biennial. *Senecio vernalis* may grow as an annual, biennial or perennial plant, depending on its habitats and local conditions. Morphological features, such as root systems, branching patterns, leaf outlines and flowers arrangement, are very variable and depend on the growing environment. Numbers of species occur both in forests and grasslands. Some of them grow along mountain slopes and also occur in meadows. Species variation and a consistent trend along the elevational gradient was observed starting from the low mountain zone. Abundance of species decreased in higher elevations. Results suggest that recent climate warming interacted in changes of habitats of some species. Species distribution patterns along the elevation gradients are affected by mountain range peculiarities, expositions of slopes, soil types, soil sliding processes, and climate warming. Numerous species have been recorded in more than one altitude zone. The number of ornamental wild herbs belonging to *Asteraceae* growing in these districts can be successfully used in horticulture in parks and gardens.

*Keywords:* plant diversity, *Cyanus cheiranthifolius*, *Leontodon danubialis*, morphology, life forms, growth elevation

АГАСВА Р.Н., ГАРАХАНИ Р.Х., ГУСЕЙНОВА А.Ю., АЛІ-ЗАДЕ В.М. (2018). **Дикорослі види декоративних трав з родини *Asteraceae* північно-східної частини Азербайджану.** *Чорноморськ. бот. ж.*, **14** (3): 204–212. doi: 10.14255/2308-9628/18.143/1

У статті наводяться дані про види дикорослих декоративних трав'янистих рослин з родини *Asteraceae*, зібраних у 2012–2017 роках в Губинському і Гусарському районах Азербайджану (Великий Кавказ). У цілому зібрано і визначено більш ніж 120 гербарних зразків, встановлені діагностично важливі морфологічні ознаки згідно з сучасною номенклатурою, виявлено 49 таксонів, що відносяться до 28 родів і 11 триб з урахуванням сучасної номенклатури. Вказана таксономічна структура, життєві форми, морфологічні типи та поширення в залежності від висоти зростання та



вологості ґрунту. Встановлено нове місце зростання видів *Cyanus cheiranthifolius* та *Leontodon danubialis* в Губі. У вивченому регіоні також відзначені реліктовий вид *Callicephalus nitens* і ендемік Кавказу *Tanacetum leptophyllum*. У зазначених районах переважають багаторічні рослини. *Erigeron acris* і *Lactuca serriola* можуть рости як однорічні, але *Carduus nutans*, в основному, дворічний. *Senecio vernalis* може рости як однорічна, дворічна або багаторічна рослина, в залежності від місця зростання. Такі морфологічні особливості як форма кореневих систем, розгалуження стебла, контури листків і розташування кольорів дуже різноманітні і залежать від середовища проживання. Деякі види трапляються як в лісових, так і в лучних угрупованнях, уздовж гірських схилів. Зміна видового різноманіття і послідовна тенденція зростання по градієнту висоти спостерігалися від нижнього до верхнього гірських поясів, в високогір'ях кількість видів зменшувалася. Отримані результати свідчать, що потепління клімату супроводжується зміщенням місця існування деяких видів. На розподіл видів з висотою впливають особливості гірського хребта, експозиції схилів, типи ґрунтів, процеси зсуву ґрунтів і потепління клімату. Деякі види були зареєстровані в більш ніж одному висотному поясі. Значне число декоративних дикорослих трав, що відносяться до *Asteraceae*, які ростуть в цьому регіоні, можна успішно використовувати в садівництві в парках і садах.

*Ключові слова:* різноманітність рослин, *Cyanus cheiranthifolius*, *Leontodon danubialis*, морфологія, життєві форми, висоти зростання

АГАЕВА Р.Н., ГАРАХАНИ Р.Х., ГУСЕЙНОВА А.Й., АЛИ-ЗАДЕ В.М. (2018). **Дикорастущие виды декоративных трав из семейства Asteraceae северовосточной части Азербайджана.** *Черноморськ. бот. ж.*, **14** (3): 204–212. doi: 10.14255/2308-9628/18.143/1

В статье приводятся данные о видах дикорастущих декоративных травянистых растений из семейства Asteraceae, собранных в Губинском и Гусарском районах Азербайджана (Большой Кавказ), в 2012–2017 годах. В целом собрано и определено более 120 гербарных образцов, учтены диагностически важные морфологические признаки с учетом современной номенклатуры, выявлено 49 таксонов, относящихся к 28 родам и 11 трибам с учетом современной номенклатуры. Указаны таксономическая структура, жизненные формы, морфологические типы и распространение в зависимости от высоты произрастания и влажности почвы. Установлено новое место произрастания видов *Cyanus cheiranthifolius* и *Leontodon danubialis* в Губе. В изученном регионе также отмечены реликтовый вид монотипного рода *Callicephalus nitens* и эндемик Кавказа *Tanacetum leptophyllum*. Выявлены жизненные формы и морфологические типы видов, их распространение в зависимости от высоты произрастания и влажности почвы. В указанных районах преобладают многолетние растения. *Erigeron acris* и *Lactuca serriola* могут расти как однолетние, но *Carduus nutans*, в основном, двулетний. *Senecio vernalis* может расти как однолетнее, двулетнее или многолетнее растение, в зависимости от места произрастания. Морфологические особенности, такие как форма корневых систем, ветвление стебля, контуры листьев и расположение цветов очень разнообразны и зависят от среды обитания. Некоторые виды встречаются как в лесных, так и в луговых сообществах вдоль горных склонов. Изменение видового разнообразия и последовательная тенденция роста по градиенту высоты наблюдались, начиная с нижнего горного пояса, в высокогорьях количество видов уменьшалось. Результаты показывают, что наблюдаемое потепление климата сопровождается смещением среды обитания некоторых видов. На распределение видов влияют особенности горного хребта, экспозиция склонов, типы почв, процессы смещения почв и потепление климата. Некоторые виды были зарегистрированы в более чем одном высотном поясе. Значительное число декоративных дикорастущих трав, относящихся к *Asteraceae*, произрастающих в этом регионе можно, успешно использовать в садоводстве в парках и садах.

*Ключевые слова:* разнообразие растений, *Cyanus cheiranthifolius*, *Leontodon danubialis*, морфология, жизненные формы, высоты произрастания

*Asteraceae* (Compositae) is one of the largest families in terms of the species number and diversity, and taxonomy of that group is continuously discussed during recent decades. The family is monophyletic and includes nearly 1700 genera and about 24 000 species, of which 1600–1700 species are distributed almost worldwide [FUNK et al., 2009]. Many taxa have been clarified, changed or moved to various positions based on recent embryological [KAPIL, BHATHNAGER, 1999; GOTELLI et al., 2008; FRANCA et al., 2015], karyological [INCEER, BEYAZOGLU, 2004; MEJLAS, ANDRÉS, 2004; GEDIK et al., 2014], and molecular studies, which resulted in new data and new phylogenies that influences the classification schemes and nomenclature [OLMSTEAD et al., 1993, 2000; LUNDBERG, BREMER, 2003; FUNK et al., 2009; SHI ZHU et al., 2011].

*Asteraceae* have been studied in Azerbaijan since the beginning of the last century, and 450 species belonging to 132 genera were recorded for the country in earlier publications [KARYAGIN, 1928; GROSSGEIM, 1946, 1949; SERDYUKOV, 1955; FLORA AZERBAJDZHANA, 1961; GADZHAYEV, 1962; ASKEROVA, 1970]. Research on *Asteraceae* conducted during recent years involved taxonomic revisions of various genera, such as *Centaurea* L. [HUSEYNOVA et al., 2013, 2014], *Pyrethrum* Zinn (often included in *Tanacetum* L. *sensu lato*) [SAHMUROVA et al., 2010; MUSTAFAYEVA, 2013]; representatives of the family were also studied as part of plant diversity surveys of the country [ASGEROV, 2008; SHUKUROV et al., 2012; MEKHTIEVA, 2015]. Studies on the chemical composition of various species were also carried out by many authors [NOVRUZOV, SHAMSIZADE, 1998; CHOBANOV et al., 2004; SERKEROV, 2005; DZHAGANGIROVA, SERKEROV, 2014].

The interest in ornamental plants was growing exponentially over the last decades. Continued reduction of natural resources necessitates using hardy ornamental plants with low maintenance requirements for creating urban landscapes, especially those plants displaying inherent tolerance to environmental stresses [HEYWOOD, 2003; GRAY, BRADY, 2016]. The objective of the present study was to reveal the patterns of ornamental herb diversity of *Asteraceae* in the Quba and Qusar districts of Azerbaijan, to elucidate the taxonomic structure and bioecological positions of the taxa of the family in the growing environment for revealing species with potential uses.

### Material and Methods

The Quba (2574 km<sup>2</sup>) and Qusar (1542 km<sup>2</sup>) districts are located at 500–4466 m above sea level (a.s.l.) in the northeastern part of Azerbaijan and are considered naturally floristically rich areas. Both districts are under the severe anthropogenic impact due to the recreational activities and tourism. Approximately 127 ornamental herb specimens of the family *Asteraceae* were collected in the territory during 2012–2017. Plants for our analysis were chosen based on phenological and morphological features (structure of flowers, stem, leaves) and overall aesthetic qualities. Each collected sample was characterized based on morphology and identified visually or by using a dissection microscope (stereomicroscope). Identification of samples were implemented based on available literature on the local flora, checklists, and recent literature on *Asteraceae* worldwide [FLORA AZERBAJDZHANA, 1961; TUTAYUK et al., 1961; FUNK et al. 2009; KONSPEKT FLORY KAVKAZA, 2008, 2012]. The species status was also checked following the “Global Compositae Checklist” ([www.compositae.org](http://www.compositae.org)), “The Plant List” (<http://www.theplantlist.org>), “Plants of the World Online” (<http://www.plantsoftheworldonline.org>) and other web resources. Plant life forms were determined according to C. Raunkiaer (1934) and I. Serebryakov [SEREBRYAKOV, 1964].

### Results and Discussion

The Quba and Qusar districts spread along various altitude belts (foothills, low, middle and high mountain zones, subalpine and alpine habitats). Most of herbaceous plants occurring



here belong to the spring flora (i.e., flowering mainly in springtime). But there are also species blooming in summer and autumn. About 194 species of 69 genera of Asteraceae were reported from Quba and Qusar in Flora Azerbaijani [FLORA AZERBAJDZHANA, 1961], of which 8 species from 6 genera were recorded as ornamental plants. In this study we report 45 species and 4 other taxa belonging to 28 genera and 11 tribes (Table 1).

Fleabanes (*Erigeron acris*, *E. canadensis*), inulas (*I. aspera*, *I. conyza*, *I. helenium*, *I. orientalis*) and tansies (*Tanacetum coccineum*, *T. leptophyllum*, *T. niveum*, *T. parthenifolium*, *T. silaifolium*) dominate in a number of species. However, it should be noted that the genus *Inula*, as traditionally understood, has been recently split into several monophyletic genera, and most of *Inula* species occurring in Azerbaijan are now placed in the genus *Pentanema* Cass. [BOIKO et al., 2018]. The genera *Senecio* and *Anthemis* are represented by three species each, *Aster*, *Centaurea*, *Crepis* by two, and *Antennaria*, *Bellis*, *Callicephalus*, *Carduus*, *Cyanus*, *Eupatorium*, *Galatella*, *Helichrysum*, *Lactuca*, *Lapsana*, *Leucanthemum*, *Pojarkovia*, *Psephellus*, *Pulicaria*, *Pyrethrum*, *Symphotrichum*, *Taraxacum*, *Tragopogon*, *Tussilago* and *Xeranthemum* by only one species each.

Of the identified species, *Cyanus cheiranthifolius* (Fig. 1) of the subtribe Centaureinae, collected in the July 2012, and *Leontodon danubialis* (Fig. 2) of the tribe Cichoriae collected in April, 2016 in Quba, represent the new records for the studied territory. *Cyanus cheiranthifolius* was previously reported from the Nakhchivan Autonomous Republic [FLORA AZERBAJDZHANA, 1961]. Among the recorded species, *Callicephalus nitens* represents a relict and *Tanacetum leptophyllum* an endemic taxon for the Caucasus.

*Plant life forms.* The originality of various life forms arises in ontogeny of plants as a result of more or less complicated and long chain of age and morphogenetic changes. Life forms indicate and even partly determine the functions of plants in ecosystems and display the adaptation ability of plants to the environment that could be achieved in a number ways [DVORYAKOVSKIY, 1983]. The studied species were classified according to their life forms, and the results are presented in Table 2.

Systematically closely related species may have different life forms. The same species may grow as annual or biennial, depending on elevations and ecological factors, such as the type of soil, light, temperature, and humidity. The total number of annual plants is minor in comparison with perennials, and the list of annuals includes only *Callicephalus nitens*, *Crepis micrantha*, *Erigeron canadensis*, *Lapsana communis*, and *Xeranthemum squarrosum*. *Carduus nutans* is mainly biennial. *Erigeron acris* and *Lactuca serriola* may grow as both annual and/or biennials. *Erigeron acris* is either a biennial or perennial plant. *Senecio vernalis* may grow as an annual, biennial or perennial plant, depending on its growth site. Other identified species found in the territory were perennials.

*Morphological types.* The plant phenology should be taken into consideration, especially those related to competition and growth rate, as they improve our understanding of adaptations leading phenological changes. Plant characteristics are important for understanding the species-specific growth form depending on surrounding environment and specific responses to climate changes. Numerous studies have reported variations on plant types in response of climate change and other ecological factors that affect plant survival, distribution, growth and reproduction [GRAY, 2016; KONIG et al., 2016; GUO et al., 2017]. Plant growth rates and development depend upon the environmental temperatures surrounding the plant, and each species has its specific minimum, maximum and optimum temperatures [HATFIELD, PRUEGER, 2015].

Morphological features, such as root systems, branching patterns, leaf outlines, and flowers arrangement, are very variable and depend on the environment conditions. Many species occur in both forests and grasslands. Some of them grow along mountain slopes, and also occur in meadows. Tansies, such as *Tanacetum niveum*, *T. leptophyllum*, *T. coccineum*, and *T. meyerianum*, are very common in the study territory.

Table 1.

Taxonomic structure of the studied plants

Tribes and subtribes	Genera	Species
Cardueae s. str. (=Cynareae subtribe Carduinae)	<i>Carduus</i> L.	<i>Carduus nutans</i> L.
Cynareae subtribe Centaureinae	<i>Centaurea</i> L., <i>Cyanus</i> Mill., <i>Psephellus</i> Cass.,	<i>Centaurea emiliae</i> Huseynova et Garakhani, <i>C. solstitialis</i> L. (Willd.) K. Koch, <i>Cyanus cheiranthifolius</i> (Willd.) Soyák, <i>Psephellus dealbatus</i> (Willd.) K. Koch.
Cichoriae	<i>Crepis</i> L., <i>Lactuca</i> L., <i>Lapsana</i> L., <i>Leontodon</i> L., <i>Tragopogon</i> L., <i>Taraxacum</i> F.H. Wigg.	<i>Crepis micrantha</i> Czerep., <i>C. sibirica</i> L., <i>Lactuca serriola</i> L., <i>Lapsana communis</i> L., <i>Leontodon danubialis</i> Jacq., <i>Tragopogon graminifolius</i> DC., <i>T. pratensis</i> L., <i>T. pusillus</i> M. Bieb., <i>Taraxacum officinale</i> (L.) Weber ex F.H. Wigg
Senecioneae (incl. subtribe Tussilaginatae)	<i>Pojarkovia</i> Askerova, <i>Senecio</i> L., <i>Tussilago</i> L.	<i>Pojarkovia pojarkovae</i> (Schischk.) Greuter <i>Senecio patagonicus</i> Phil., <i>S. vernalis</i> Waldst. et Kit., <i>Tussilago farfara</i> L.
Astereae s. str.	<i>Aster</i> L., <i>Bellis</i> L., <i>Callicephalus</i> C.A. Mey., <i>Erigeron</i> L., <i>Galatella</i> Cass., <i>Symphotrichum</i> Nees	<i>Aster alpinus</i> L., <i>A. amellus</i> subsp. <i>ibericus</i> (Steven) V.E. Avet, <i>Bellis perennis</i> L., <i>Callicephalus nitens</i> M.Bieb. ex M.Bieb.) C.A. Mey., <i>Erigeron acris</i> L., <i>E. canadensis</i> L. (= <i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist), <i>E. caucasicus</i> Steven, <i>E. caucasicus</i> subsp. <i>venustus</i> (Botsch.) Grierson., <i>Galatella villosa</i> (L.) Rchb. f., <i>Symphotrichum novae-angliae</i> (L.) G.L. Nesom
Anthemideae	<i>Anthemis</i> L., <i>Leucanthemum</i> Mill., <i>Tanacetum</i> L.	<i>Anthemis cretica</i> L. subsp. <i>iberica</i> (M. Bieb.) Grierson, <i>A. fruticulosa</i> M. Bieb., <i>A. marschalliana</i> subsp. <i>sosnovskyana</i> (Fed.) Grierson, <i>Leucanthemum vulgare</i> (Vaill.) Lam., <i>Tanacetum coccineum</i> (Willd.) Grierson, <i>T. leptophyllum</i> M. Bieb., <i>T. meyerianum</i> Sosn., <i>T. niveum</i> (Lag.) Sch. Bip., <i>T. parthenifolium</i> (Willd.) Sch.Bip., <i>T. silaifolium</i> (DC.) Sch. Bip., <i>T. vulgare</i> L.
Gnaphalieae	<i>Antennaria</i> Gaertn., <i>Helichrysum</i> Mill.	<i>Antennaria caucasica</i> Boriss., <i>Helichrysum rubicundum</i> (K. Koch) Bornm.
Inuleae	<i>Inula</i> L. sensu lato (incl. <i>Pentanema</i> Cass.), <i>Pulicaria</i> Gaertn.	<i>Inula aspera</i> Poir., <i>I. conyza</i> (Griess.) DC., <i>I. germanica</i> L., <i>I. helenium</i> L., <i>I. orientalis</i> Lam., <i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Gaertn.
Eupatorieae	<i>Eupatorium</i> L.	<i>Eupatorium cannabinum</i> L.
Cynareae	<i>Xeranthemum</i> L.	<i>Xeranthemum squarrosum</i> Boiss.



Fig 1. *Cyanus cheiranthifolius*: A – herbarium specimen; B – flower of the plant in nature.

Fig 2. *Leontodon danubialis*: A – herbarium specimen; B – plant in nature.

Table 2.

## Life forms of the studied plants

Life forms	Number of species	%
Annual	5	10,2
Biannual	3	6,12
Perennial	37	75,5
Annual and biennial	2	4,10
Biennial and perennial	1	2,04
Annual, biennial and perennial	1	2,04
Total	49	100

The *Inula* species (*I. aspera*, *I. germanica*, *I. helenium*, *I. orientalis*, *I. conyza*) identified in this study possess thick, branching root, woolly-covered leaves and flower heads of narrow ray-florets.

They can be found from low mountain belts up to the subalpine zone. *Aster alpinus* prefers high meadows with clay, slit or clay loam. *Eupatorium cannabinum* grows in forest, in humid places, such as around springs and rivers, but also observed along the car roads. In relation to humidity, among the identified species 14 were mesophytes, 15 mesoxerophytes, and 15 xerophytes.

Species such as *Senecio vernalis* are observed in early spring, but most of representatives of the family appear in April and May. Some of them flower and complete their life cycle in the beginning of summer, in May and June (*Anthemis fruticulosa*, *Cyanus cheiranthifolius*, *Crepis micrantha*), but there are species with longer flowering periods, which continue until the end of summer. Some species, such as *Erigeron acris*, *Galatella villosa*, *Helichrysum rubicundum*, all *Inula* species (except *I. orientalis*), *Senecio patagonicus*, *Tanacetum coccineum*, *T. vulgare*, and *Tragopogon pratensis* flower until September. *Senecio vernalis* was observed also in December.

Common daisy (*Bellis perennis*) forms mats on rocky slopes, which is perennial plant with creeping rhizomes and rosettes of small rounded spoon-shaped leaves. Fleabanes (*Erigeron acris*, *E. canadensis*, *E. caucasicus*, *E. caucasicus* subsp. *venustus*) grow in mountainous meadows, despite of tiny flower heads, not all, but some attract attentions by their white ray florets. They can be annual, biennial and perennial, depending on species. All asters (*Aster alpinus*, *A. amellus* subsp. *ibericus*) superficially look similar. They are perennial plants with thickened root, erect or branched stems, spread from the middle-mountain up to subalpine zone, bloom in spring and in summer, occasionally in autumn.

Most of plants are characterized by their slender, erect, branched (*Antennaria caucasica*, *Cyanus cheiranthifolius*, *Leucanthemum vulgare*) or mainly unbranched (*Aster alpinus*, *A. amellus* subsp. *ibericus*, *Inula orientalis* etc.) stems. There are also plants forming rosettes consisting of leaves of different shapes: small rounded leaves of *Bellis perennis* or large leaves with spines at the tips of the lobes (*Carduus nutans*) directly on the ground which gives rise to various types of stems. Plants in Asteraceae have various root systems, some have rhizomes (*Aster alpinus*, *Bellis perennis*, *Crepis sibirica* etc.), taproot (*Pyrethrum*), fibrous taproots (*Erigeron acris*), or fibrous taproots with woody rhizomes (*Tanacetum*), or woody rhizomes (*Tussilago*).

*Elevation diversity.* Most of species grow in foothills, lower and middle mountain zones. Distribution of species depending on elevation increase up to certain point (middle mountain zone), then a decrease in the number of taxa is observed along the higher elevations. Despite species-specific variation and a consistent trend along the elevational gradient was observed beginning from the low mountain zone. Abundance of species decreased in upper (higher) elevations. These results suggest that recent climate warming interacted in driving the observed dynamics. The results also show that species distribution patterns along the

elevation are affected by mountain range peculiarities, slope expositions, soil types, soil sliding processes, and climate warming. Numerous species have been recorded in more than one altitude zone (Table 3).

*Crepis micrantha*, *Inula aspera*, *Lactuca serriola* and *Xeranthemum squarrosum* grow from foothills up to the mid-mountain zone; *Inula helenium* and *Senecio vernalis* were observed up to the subalpine zone in these districts. *Anthemus cretica* subsp. *iberica* grows in the alpine zone, *A. marschalliana* subsp. *sosnovskyana*, *Aster alpinus*, *Cyanus cheiranthifolius* and *Erigeron caucasicus* subsp. *venustus* are distributed mainly in subalpine and alpine zones. *Inula orientalis*, *Tanacetum coccineum* are usual for subalpine zones. *Erigeron acris*, *Leucanthemum vulgare*, *Psephellus dealbatus* occur in the mid-mountain and subalpine zones. *Callicephalus nitens* is a single species of the genus that occurs in the middle and low mountains of the Caucasus. All other species mainly occur in the mid-mountain zone. Species are grouped as follows in Table 3.

Table 3.

#### Distribution of plants along altitudinal zones

Elevation levels	Number of species
Foothill (70–400 m d.s.h.)	34
Low and middle mountain zone (500–1000 m a.s.l.)	32
Middle and upper mountain zone (800–1800 m a.s.l.)	24
Subalpine and alpine zone (1900–2350 (2400) m a.s.l.)	7
Higher mountain zone (350–2400 (2500) m a.s.l.)	3

*Application.* Number of wild-growing plants of Asteraceae can be successfully used in horticulture in parks and gardens. Plants with growing ability at different altitudes and various soil types are more promising to be successful in their adaptation to various environmental conditions and habitats. For example, species of *Bellis*, *Crepis*, *Inula* may look attractive in urban areas. Tansies are widely used for ethnobotanical (medicinal, dye) properties. *Aster alpinus*, *Carduus nutans*, *Lapsana communis*, *Tanacetum parthenifolium*, are *Taraxacum officinale*, *Tussilago farfara* are widely used in traditional medicine. *Eupatorium cannabinum*, *Inula helenium*, *Serratula coronata* and *Taraxacum officinale* represent dye plants, also containing vitamins and alkaloids in leaves and stems. They are also known as honey plant attracting domestic and wild bees. Members of the family, such as *Tragopogon graminifolius*, are edible plants, and *Lactuca serriola* is a fodder plant.

#### Conclusions

This study represents an effort to examine ornamental diversity of herbs belonging to the Asteraceae recorded in Quba and Qusar districts of Azerbaijan (the Great Caucasus). During centuries, natural and artificial selection pressure shaped genetic and phenotypic basis of plants growing in this area. Adapted plant species of this area currently are also strongly affected by climate change and anthropogenic pressure, which makes important to study of the flora of these districts more thoroughly. The plant diversity has not been studied separately in these two districts, but earlier contributions elucidating various aspects of plants growing here have been published.

Obviously, both studied districts are rich with flowering plant species, even taking into account only the number (194) of Asteraceae species occurring in the area. Asteraceae species with ornamental features are considered (and some first reported) in present article. Investigation of plants was based on morphology only while ornamental features were considered for various applications, such as indoor planting, gardening, carpet bedding, borders for edging, and fence plantings. Further research will be conducted to elucidate ornamental plants belonging to other plant families. This will help in preparing a list of plants potential to be introduced into cultivation and suitable for urban areas within the country, depending on species-specific requirements to environmental conditions.

### Acknowledgments

We are grateful to anonymous reviewers for their valuable comments and suggestions. Our thanks are also due to Prof. Sergei L. Mosyakin (M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine) for his suggestions on taxonomy and editorial comments. The kind help and cooperation of the editorial team of this journal, who guided our manuscript through the editorial process, are greatly appreciated.

### References

- ASKEROV A. (2008). *Higher plants of Azerbaijan*. Baku: Elm, Vol. III, 240 p. (in Azerbaijani)
- ASKEROVA R.K. (1970). K palinologicheskoi kharakterystike griby *Cichorieae* sem. Compositae. *Botanicheskiy zhurnal*, **55**(5): 660–668. (in Russian)
- BOIKO G.V., KORNIYENKO O.M., MOSYAKIN S.L. (2018). New nomenclatural combinations for taxa of *Pentanema* (Asteraceae) occurring in Ukraine. *Ukr. Bot. J.*, **75**(5): 436–440.
- CHOBANOV R.E., ALESKEROVA A.N., DZHANAHMEDOVA S.N., SAFIEVA L.A. (2004). Experimental estimation of antiparasitic properties of essential oils of some *Artemisia* (Asteraceae) species of Azerbaijan flora. *Rastitel'nye Resury*, **40**(4): 94–98.
- DVORYAKOVSKIY M.S. (1983). *Ekologiya rasteniy*. Moskva: Vysshaya shkola, 188 p. (in Russian)
- DZHAGANGIROVA I.K., SERKEROV S.V. (2009). Seskviterpenovye laktony *Telekia speciosa*. *Rastitelnye resursy*, **45**(4): 56–59. (in Russian)
- FLORA AZERBAJDZHANA (1961). Baku: Izd-vo AN Azerb. SSR. VIII, 688 p. (in Russian)
- FRANCA R.O., CAVALARIA O., CARMO-OLIVERIS R., MARZINEK J. (2015). Embryology of *Ageratum conyzoides* and *A. fastigiatum* R.M. King & H. Rob. (Asteraceae). *Acta Bot. Bras.*, **29**(1): 8–15.
- FUNK V.A., SUSANNA A., STUESSY T.F., ROBINSON H. (2009). *Systematics, evolution, and biogeography of Compositae*. Michigan: IAPT, 965 p.
- GADZHAYEV V.D. (1962). *Subalpiyskaya rastitelnost Bolshogo Kavkaza*. Baku: Izd-vo AN Azerb. SSR, 172 c. (in Russian)
- GEDIK O., KIRAN Y., KOSTEKCI, ARABACI T. (2014). Karyological studies on the annual members of the genus *Carduus* L. (Asteraceae, Cardueae) taxa from Turkey. *Caryologia*, **67**(2): 135–139.
- GOTELLI M.M., GALATI B.G., MEDAN D. (2008). Embryology of *Helianthus annuus* (Asteraceae). *Ann. Bot. Fennici*, **45**: 81–96.
- GRAY S.B., BRADY S.M. (2016). Plant responses to climate change. *Dev. Biol.*, **419** (1): 64–77.
- GROSSGEIM A.A. (1946). *Rastitelnye resursy Kavkaza*. Baku: Izd-vo AN Azerb. SSR., 671c. (in Russian)
- GROSSGEIM A.A. (1949). *Opredelitel rasteniy Kavkaza*. Moskva: Gosudarstvennoe izdatelstvo «Sovetskaya nauka», 747 p. (in Russian)
- GUTIÉRREZ-LARRUSCAIN D., SANTOS-VICENTE M., ANDERBERG A.A., RICO E., MARTÍNEZ-ORTEGA M.M. (2018). Phylogeny of the *Inula* group (Asteraceae: Inuleae): Evidence from nuclear and plastid genomes and a recircumscription of *Pentanema*. *Taxon*, **67**(1): 149–164.
- HEYWOOD V. (2003). Conservation and sustainable use of wild species as sources of new ornamentals. *Acta Horticulture*, **598**: 43–53.
- HUSEYNOVA A., GARAKHANI P., NABIYEVA P. (2013). To the nomenclature and systematics of some species of the genus *Centaurea* L. (Asteraceae Dumort.). *Vestnik MGOU. Seriya «Estestvennyye nauki»*, **3**: 19–22. (in Russian)
- HUSEYNOVA A., GARAKHANI P., MEHDYIEVA N. (2014). A new species of the genus *Centaurea* (Asteraceae) from Azerbaijan. *Botanicheskiy zhurnal*, **99**(3): 350–352. (in Russian)
- INCEER H., BEYAZOGLU O. (2004). Karyological studies in *Tripleurospermum* (Asteraceae, Anthemideae) from north-east Anatolia. *Bot. J. Linn. Soc.*, **146**: 427–438.
- KAPIL R.N., BHATHNAGER A.K. (1992). Embryology and systematic position of *Corokia* A.Cunn: 246–247. In: *Proceedings of the 11th International Symposium on Embryology and Seed Reproduction. Leningrad, July 307, 1990*. Nauka: St. Petersburg.
- KARYAGIN I.I. (1928). Materialy po rastitelnosti Kubinskogo uезда. *Izv. Azerb. Gos. Un-ta.*, **7**: 121–141. (in Russian)
- KONSPEKT FLORY KAVKAZA. Izd-vo Sankt-Peterburgskogo universiteta. Tovarishchestvo nauchnykh izdaniy KMK, III (1), 2008, 469c.; III (2), 2012, 623c. (in Russian)
- LUNDBERG J., BREMER K. (2003). A phylogenetic study of the order Asterales using one morphological and three molecular data sets. *Int. J. Plant Sci.*, **164**(4): 553–578.
- MEJLAS J.A., ANDRÉS C. (2004). Karyological studies in Iberian *Sonchus* (Asteraceae: Lactuceae): *S. oleraceus*, *S. microcephalus* and *S. asperand* a general discussion. *Folia Geobot.*, **39**(3): 275–291.
- MEKHTIEVA N.P. (2015). *Bioraznoobrazie lekarstvennykh rasteniy flory Azerbaydzhana*. DSc thesis: Baku. (in Russian)
- MUSTAFAYEVA S.C. (2013). Study on Asteraceae Bercht. et J. Presl family. *Proceedings of ANAS, Biology and Medical Sciences*, **68**(1): 17–23. (in Azerbaijani)

- NOVRUZOV E., SHAMSIZADE L. 1998. Anthocyanins of *Carthamus species*. *Chem. Nat. Comp.*, **34**: 514–515.
- OLMSTEAD R.G., BREMER B., SCOTT K., PALMER J.D. (1993). A parsimony analysis of the Asteridae sensu lato based on rbcL sequences. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, **80**: 700–722.
- OLMSTEAD R.G., JANSEN R.K., KIM K.-J., WAGSTAFF S.J. (2000). The phylogeny of the Asteridae s.l. based on chloroplast ndhF sequences. *Molec. Phylog. Evol.*, **16**: 96–112.
- RAUNKIAER C. (1934). *The life forms of plants and statistical plant geography*. Oxford: Clarendon Press: 48–154.
- SERKEROV S.B. (2005). *Terpenoids and fenol derivative plants of Asteraceae and Apiaceae families*. Baku, 311 p.
- SAHMUROVA A., DUNCAN B.P., BAHSHALIYEVA K., MEHTIYEVA N., MUSTAFAYEVA S. (2010). Chemical composition and antifungal activities of essential oils of *Pyrethrum leptophyllum* Stev. ex Bieb. *J. Residuals Sci. Tech.*, **7**(3): 187–190.
- SERDYUKOV B.V. (1955). Obzor dekorativnykh travyanistykh rastenyi dykorastushchey flory Kavkaza. *Trudy Tbyl. bot. yn-ta AN Hruz. SSR*, **27**: 299–317. (in Russian)
- SEREBRYAKOV Y.H. (1964). Zhyznennye formy vysshykh rastenyi y ykh yzuchenye. In: Polevaya heobotanyka III: 146–293. M.-L.: Yzd. Nauka. (in Russian)
- SHI ZHU, CHEN YILIN, CHEN YOUSHEG, LIN YOURUN (2011). *Asteraceae (Compositae) [family introduction, glossary, systematic list, and key to tribes]*: 1–8. In: Wu Z.Y., Raven P.H. & Hong D.Y., Flora of China, Vol. 20–21 (Asteraceae). Beijing: Science Press & St. Louis: Missouri Botanical Garden Press.
- SHUKUROV E.S., NABIYEV M.A., ALI-ZADE V.M. (2012). The life forms of early spring plants depending on the altitude. *Proceedings of ANAS, Biology and Medical Sciences*, **67**(2): 28–33 (in Azerbaijani)
- TUTAYUK V.Kh., HADZHYYEV V.D., VAHABOV Z.V. (1961). Dykorastushchye dekarativnye rastenyi v horakh Bolshoho Kavkaza. *Yzv. AN Azerb. SSR. ser. byol. y med. nauk.*, **8**: 3–13. (in Russian)

Рекомендує до друку  
Ходосовцев О.Є.

Отримано 16.10.2018

Адреси авторів:

P.H. Агаева, P.X. Гарахани, А.Й. Гусейнова,  
В.М. Али-Заде  
Институт ботаники  
НАН Азербайджану  
Бадамдарское шоссе  
Баку, AZ1004  
Азербайджан  
e-mail: apn\_aghayeva@yahoo.com

Author's addresses:

P. Aghayeva, P. Qarakhani, A. Huseynova,  
V. Ali-Zade  
Institute of Botany, Azerbaijan National Academy  
of Sciences  
Badamdar highway 40,  
Baku AZ1004  
Azerbaijan  
e-mail: apn\_aghayeva@yahoo.com

# Алгоритм оцінки віталітету особин рослин і віталітетної структури фітопопуляцій

ЮЛАН АНДРІЙОВИЧ ЗЛОБІН

ZLOBIN YU.A. (2018). **An algorithm for assessing the vitality of plant individuals and the vitality structure of phytopopulations.** *Chornomors'k. bot. z.*, **14** (3): 213–226. doi: 10.14255/2308-9628/18.143/2

Vitality analysis is often used as a tool for assessing the vitality state of individuals and plant populations. Using the example of the *Alliaria petiolata* populations and a typical model example, three stages of the vitality analysis are described in detail. At the first stage, a group of attribute characterizing the vital state of the individuals of the plant species under study is established. To assess the vitality of individuals, and then the populations as a whole, three (the standard procedure for vitality analysis) or more attribute are used. At the second stage, the vitality of each of the individuals included in the sample of the required volume is estimated, in accordance with strict mathematical algorithms - the values of the signs that are initially expressed in absolute values are transferred into units of one, the vitality of the individuals is determined. The viability of each individuals lies in the amplitude from 0 to 1,0 and the higher it is, the higher the vital state of this individual. In the basic algorithm of vitality analysis, the individuals in the population are divided into three classes by its vitality "a", "b" and "c". For this purpose, the range of values of the vitality of individuals that lie in the amplitude from 0 to 1 is divided into three equal zones: more than 0,66 - the highest class of vitality – class "a", the vitality of the individual from 0,33 to 0,66 – class "b" - intermediate and individuals whose vitality is less than 0,33, class "c" – individuals of the lower class of vitality. In accordance with the values of the vitality of individuals ( $Q_{\text{individual}}$ ), they are assigned one or another class of vitality. At the third stage, an integral assessment of the vitality of populations is given. Depending on the ratio in the population of individuals of classes "a" and "b", the population refers to one of three vitality types: prosperous, equilibrium or depressive. Unlike the vitality of individuals, the population's vitality lies in the amplitude of Q values from 0 to 0,5. This interval is divided into three equal parts: from 0 to 0,167, from 0,167 to 0,333 and from 0,333 to 0,500. The first of these intervals (Q is less than 0,167) corresponds to depressive populations, the second from 0,167 to 0,333 is the equilibrium one and the third (Q is greater than 0.333) is prosperous. Separate consideration is given to the possibility of modifying a typical algorithm for assessing the vitality of individuals and populations for plants of various life strategies, which indicates the flexibility of the methodology for assessing the vitality of individuals and populations.

*Key words:* vitality, multidimensional evaluation, key features, *Alliaria petiolata*

ЗЛОБІН Ю.А. (2018). **Алгоритм оцінки віталітету особин рослин і віталітетної структури фітопопуляцій.** *Чорноморськ. бот. ж.*, **14** (3): 213–226. doi: 10.14255/2308-9628/18.143/2

Віталітетний аналіз часто використовується як інструмент оцінки життєвого стану особин і популяцій рослин. На прикладі популяцій *Alliaria petiolata* і типовому модельному прикладі детально розглянуті три етапи проведення віталітетного аналізу. На першому етапі встановлюється група ознак, що характеризують життєвий стан особин досліджуваного виду рослин. Для оцінки віталітету особин, а потім і популяцій в цілому, використовується три (стандартна процедура віталітетного аналізу) або більше ознак. На другому етапі проводиться оцінка віталітету кожної з особин, включених до вибірки необхідного обсягу, за суворим математичним алгоритмом – переведення значень ознак, які початково виражені в абсолютних значеннях, в частки одиниці, визначення віталітету особин. Віталітет окремих особин



лежить в амплітуді від 0 до 1,0 і чим він вищий, тим вище життєвий стан даної особини. В основному алгоритмі віталітетного аналізу особини в популяції поділяють на три класи віталітету: «а», «b» і «с». Для цього інтервал значень віталітету особин, які лежать в амплітуді від 0 до 1, поділяється на три рівні зони: більше 0,66 – вищий клас віталітету – клас «а», віталітет особини від 0,33 до 0,66 – клас «b», проміжний і особини, віталітет яких менше 0,33, клас «с» – особини нижчого класу віталітету. Відповідно до значень життєздатності особини ( $Q_{\text{особини}}$ ) їм привласнюється той або інший клас віталітету. На третьому етапі проводиться інтегральна оцінка віталітету популяцій. Залежно від співвідношення в популяції особин класів а, b і с, популяція відноситься до одного з трьох віталітетних типів: процвітаюча, рівноважна або депресивна. На відміну від віталітету особин, віталітет популяції лежить в амплітуді значень Q від 0 до 0,5. Цей інтервал поділяють на три рівні частини: від 0 до 0,167, від 0,167 до 0,333 і від 0,333 до 0,500. Перший з цих інтервалів (Q менше 0,167) відповідає депресивним популяціям, другий від 0,167 до 0,333 – рівноважним і третій (Q більше 0,333) – процвітаючим. Окремо розглянуті можливості модифікації типового алгоритму оцінки віталітету особин і популяцій для рослин різних життєвих стратегій, що свідчить про гнучкість методики оцінки віталітету особин і популяцій.

*Ключові слова:* життєздатність, багатомірна оцінка, ключові ознаки, *Alliaria petiolata*

ЗЛОБИН Ю.А. (2018). Алгоритм оценки виталитета особей растений и виталитетной структуры фитопопуляций. *Черноморськ. бот. ж.*, 14 (3): 213–226. doi: 10.14255/2308-9628/18.143/2

Виталитетный анализ часто используется как инструмент оценки жизненного состояния особей и популяций растений. На примере популяций *Alliaria petiolata* и типовом модельном примере детально рассмотрены три этапа проведения виталитетного анализа. На первом этапе устанавливается группа признаков, характеризующих жизненное состояние особей изучаемого вида растений. Для оценки виталитета особей, а затем и популяций в целом, используется три (стандартная процедура виталитетного анализа) или более признаков. На втором этапе проводится оценка виталитета каждой из особей, включенных в выборку необходимого объема, в соответствии со строгими математическими алгоритмами – переводятся значения признаков, которые изначально выражены в абсолютных значениях, в доли единицы, определяется виталитет особей. Виталитет отдельной особи лежит в амплитуде от 0 до 1,0 и чем он выше, тем выше жизненное состояние данной особи. В основном алгоритме виталитетного анализа особи в популяции разделяют на три класса виталитета «а», «b» и «с». Для этого интервал значений виталитета особей, которые лежат в амплитуде от 0 до 1, делится на три равные зоны: более 0,66 – высший класс виталитета – класс «а», виталитет особи от 0,33 до 0,66 – класс «b», промежуточный и особи, виталитет которых меньше 0,33, класс «с» – особи низшего класса виталитета. В соответствии со значениями жизнеспособности особей ( $Q_{\text{особи}}$ ) им присваивается тот или иной класс виталитета. На третьем этапе приводится интегральная оценка виталитета популяций. В зависимости от соотношения в популяции особей классов а, b и с, популяция относится к одному из трех виталитетных типов: процветающая, равновесная или депрессивная. В отличие от виталитета особей, виталитет популяций лежит в амплитуде значений Q от 0 до 0,5. Этот интервал разделяют на три равные части: от 0 до 0,167, от 0,167 до 0,333 и от 0,333 до 0,500. Первый из этих интервалов (Q меньше 0,167) соответствует депрессивным популяциям, второй от 0,167 до 0,333 – равновесным и третий (Q больше 0,333) – процветающим. Отдельно рассмотрены возможности модификации типового алгоритма оценки виталитета особей и популяций для растений различных жизненных стратегий, что свидетельствует о гибкости методики оценки виталитета особей и популяций.

*Ключевые слова:* жизнеспособность, многомерная оценка, ключевые признаки, *Alliaria petiolata*



Протягом останніх десятиліть було встановлено, що процеси фітоценогенезу, динаміки й стійкості рослинних угруповань реалізуються на рівні особин рослин і локальних популяцій, які вони утворюють [HARPER, 1977; DIDUKH, 1998; ZLOVIN, 2009; MIRKIN, NAUMOVA, 2012]. Це активізувало роботи з вивчення внутрішньопопуляційного біорізноманіття, тобто розбіжностей між особинами в межах однієї популяції з тих чи інших причин. Особини, що складають будь-яку фітопопуляцію, можуть відрізнятися за календарним віком, за онтогенетичним станом, за розміром, у деяких видів за статтю (тичинкові або маточкові) і за їх життєвим станом – віталітетом.

Вікові спектри оцінюють у популяції деревних рослин. У багаторічних трав календарний вік особин визначити найчастіше неможливо, тому при вивченні їх популяцій цей метод не використовується.

Онтогенетичний склад популяцій (який до теперішнього часу деякі дослідники невдало називають віковим складом) протягом останніх десятиліть аналізується дуже часто. Цей метод дає важливу інформацію, але вона не завжди дозволяє оцінити стійкість і динаміку досліджуваної популяції. Виявлено багато випадків варіювання онтогенетичного складу популяцій по роках. Показано, що стійко можуть існувати як повночленні, так і неповночленні за своїм складом популяції, а нормальний онтогенетичний склад популяції спостерігається і у деградуючих, що випадають з фітоценозу видів рослин [ZLOVIN et al., 2013]. Поки невирішеними залишаються методичні питання збору вихідного польового матеріалу для подальшого аналізу онтогенетичного складу популяцій. Справа в тому, що у окремих видів рослин насіння проростає і формуються сходи навесні, у інших – восени, а у третіх – протягом усього вегетаційного періоду. Крім того, онтогенетичні стани мають різну тимчасову тривалість: проростки, ювенільні особини, а іноді у деяких видів рослин й віргінільні дуже швидко переходять в наступний онтогенетичний стан. Ці особливості ведуть до спотворення реальних онтогенетичних спектрів і неправильної інтерпретації результатів.

Оцінка популяцій за співвідношенням у них особин різного розміру в фітоценології використовується зрідка, хоча у цього методу є свої адепти [MARKOV, 2017]. Вони не враховують багатьох нюансів, які роблять оцінку складу популяцій за розміром особин біологічно і екологічно не інформативною. По-перше, неоднозначний сам термін «розмір». У різних авторів це або повна фітомаса рослин, або фітомаса надземної частини, іноді висота, діаметр стовбура тощо. По-друге, «розмір» особини залежить від її онтогенетичного стану і календарного віку, нерідко розміри молодих віргінільних і старих генеративних особин збігаються. По-третє, будь-яка з ознак «розміру», взята окремо, не характеризує життєвого стану особини і її фактичної ролі в популяції. У цілому, оцінка стану особин за однією випадково обраною ознакою, якій присвоєно статус «розміру» малоінформативна і не придатна для встановлення статусу популяції.

### Матеріали та методи

Віталітетний аналіз був розроблений для оцінки життєвого стану рослин і популяцій, які вони утворюють [ZLOVIN, 1989a,b]. Він базується на даних про комплекс ознак особин рослин: морфологічних метричних, алометричних, динамічних ростових та інших. Багатоознакова система аналізу особин дає найбільш точну оцінку життєвого стану кожної окремої особини, а за співвідношенням в локальній популяції особин різного віталітету – віталітетної структури популяції.

Далі на прикладі популяції *Alliaria petiolata* (M. Bieb.) Cavara & Grande (*Brassicaceae*) і типовому модельному прикладі детально розглянуто алгоритм трьох етапів проведення віталітетного аналізу.

Віталітетний аналіз широко використовується багатьма дослідниками. Тільки за

даними обліку цитувань Google на початок 2018 року віталітетний аналіз застосовувався більш ніж 150 фахівцями. Були спроби (не завжди вдалі) спрощення методики обчислень при віталітетному аналізі [ВУСТРУШКІН, 2007, ВУЛАКА, 2012].

Це робить актуальним опис деталей алгоритму його проведення як при використанні комп'ютерної програми VITAL, так і при розрахунках вручну.

### Результати досліджень та їх обговорення

В алгоритмі віталітетного аналізу популяцій рослин виділяється три основних етапи.

**Перший етап – відбір кількісних ознак, які характеризують життєвий стан особин.** При вивченні віталітету локальної популяції нового для дослідника таксономічного виду рослин у особин в генеративному стані враховується максимально можливе число кількісних морфометричних ознак. На їх основі обчислюють алометричні ознаки.

Для оцінки віталітету особин, а потім і популяції в цілому, використовується три або більше ознак. Ці ознаки відбирають з урахуванням наступних критеріїв: а) вони повинні бути біолого-екологічно значимі як для рослин різних життєвих форм, так і за різних умов зростання, тому для кожного виду рослини свій набір ознак для віталітетного аналізу, б) з вихідного набору ознак за результатами кореляційного аналізу виключаються ознаки високо скорельовані між собою, так як вони дублюють одна одну, в) в набір ознак для оцінки віталітету в першу чергу включають ознаки, які за результатами факторного аналізу мають найбільший внесок у перший і другий фактори.

Це дозволяє виділити ключові морфометричні параметри, що дають інтегральну оцінку життєвого стану особин. В їх число найчастіше входять: фітомаса надземної частини рослини, розмір листової поверхні, число генеративних структур (суцвіть, квіток, плодів), висота рослини, репродуктивне зусилля та ін. Склад цього набору ознак залежить від життєвої форми рослин. У стандартній процедурі віталітетного аналізу використовують три ознаки.

Детальний опис процедури виділення ключових параметрів для оцінки віталітету особин наведено в ряді публікацій [ZLOBIN, 1989a, ZLOBIN, 2009].

**Другий етап – оцінка віталітету конкретних особин рослин, які увійшли до вибірки.** Цей етап проводиться за суворим математичним алгоритмом. Розглянемо його на спрощеному модельному прикладі. Були обрані три ознаки P1, P2 і P3. Припустимо, що P1 – це розмір листової поверхні (см<sup>2</sup>), P2 – висота рослин, (см), а P3 – число квіток, (шт.). До вибірки увійшло 7 особин. При вимірах особин були отримані наступні результати (табл. 1).

Для кожної з ознак знаходять її найбільше значення. У таблиці 1 такі значення виділені жирним шрифтом. Для ознаки P1 – це 300, для P2 – 65, для P3 – 12.

Для порівняння значень ознак, які початково виражені в абсолютних значеннях, їх переводять кожну окремо в частки одиниці (1,0) за формулою:

$$P_{\text{відносне}} = P_{\text{фактичне}} / P_{\text{максимальне}}$$

Тоді, наприклад для P1 отримуємо послідовно для особини № 1  $P1_{\text{відносне}} = 300/300 = 1$ , для особини № 2  $P1_{\text{відносне}} = 220/300 = 0,40$  і т. д. Знайдені значення наведені в таблиці 2.

Оскільки тепер всі ознаки виражені однаково – в частках одиниці, їх можна скласти, а отриману суму розділити на число ознак (в розглянутому прикладі на три). Отриманий результат наведено в табл. 3.

Таблиця 1.

Оцінка трьох ознак (P1 – P3) у семи особин модельної популяції

Table 1.

Evaluation of three signs (P1 – P3) in seven individuals of the model population

Ознаки	Особини, №						
	1	2	3	4	5	6	7
P1	300	120	270	100	54	250	250
P2	40	60	65	30	6	10	8
P3	9	0	3	8	8	12	10

Таблиця 2.

Значення ознак віталітету особин у модельній популяції, виражені в частках одиниці

Table 2.

The values of the signs of vitality of individuals in the model population, expressed in parts of the unit

Ознаки	Особини, №						
	1	2	3	4	5	6	7
P1	1,00	0,40	0,90	0,33	0,18	0,83	0,83
P2	0,62	0,92	1,00	0,46	0,09	0,15	0,12
P3	0,75	0,00	0,25	0,67	0,67	1,00	0,83

Таблиця 3.

Віталітет особин в частках одиниці модельної популяції

Table 3.

The vitality of individuals in units of a model population

Ознаки	Особини, №						
	1	2	3	4	5	6	7
Сума по стовпцю для кожної особини	2,37	1,32	2,15	1,46	0,94	1,98	1,78
Середнє значення для кожної особини (Q <sub>особини</sub> )	0,79	0,44	0,72	0,49	0,31	0,66	0,59

Знайдені середні значення і є оцінками віталітету кожної особини (Q<sub>особини</sub>), вираженими в частках одиниці. Віталітет окремих особин лежить в амплітуді від 0 до 1,0 і чим він вищий, тим вище життєвий стан даної особини.

За їх віталітетом особини популяції можуть бути ранжовані і представлені у вигляді статистичного ряду (Рис. 1). Такі ряди розподілу можуть використовуватися для аналізу ступеня диференціації особин в популяції за віталітетом і мати у віталітетному аналізі самостійне значення.

Так, наприклад, у дубовому лісі (Сумська область, заказник «Банний Яр») в популяції *A. petiolata* була зроблена випадкова вибірка з 40 особин. Оцінка віталітету особин *A. petiolata* проведена за чотирма ознаками: вага надземної частини рослин (г), висота особин (см), величина сумарної листкової поверхні (см<sup>2</sup>) і число квіток і плодів на особині (шт.). За вище наведеною методикою віталітет особин був оцінений в частках одиниці.

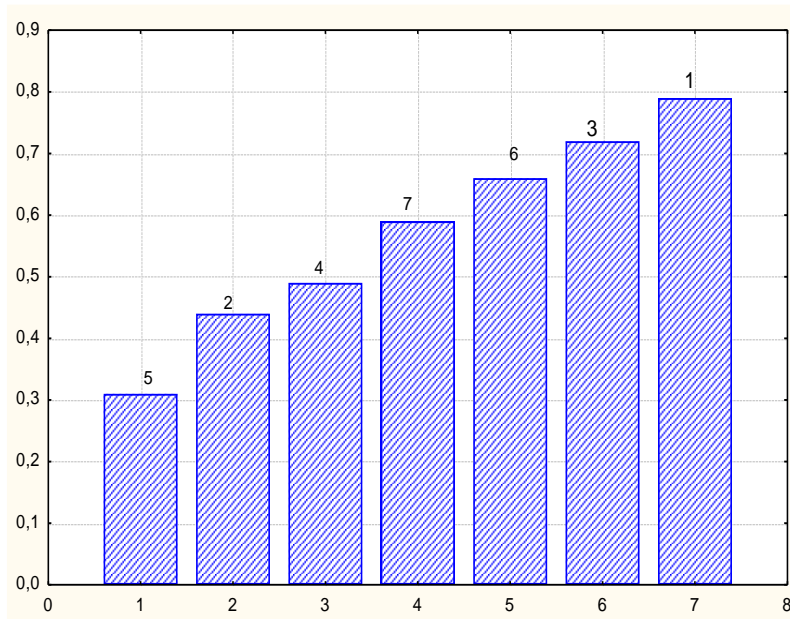


Рис. 1. Статистичний ряд розподілу особин за віталітетом у модельній вибірці з семи особин. Номер особини вказано над стовпчиком.

Fig. 1. The statistical distribution of individuals in vitality in a sample of seven individuals. The individual number is listed above the column.

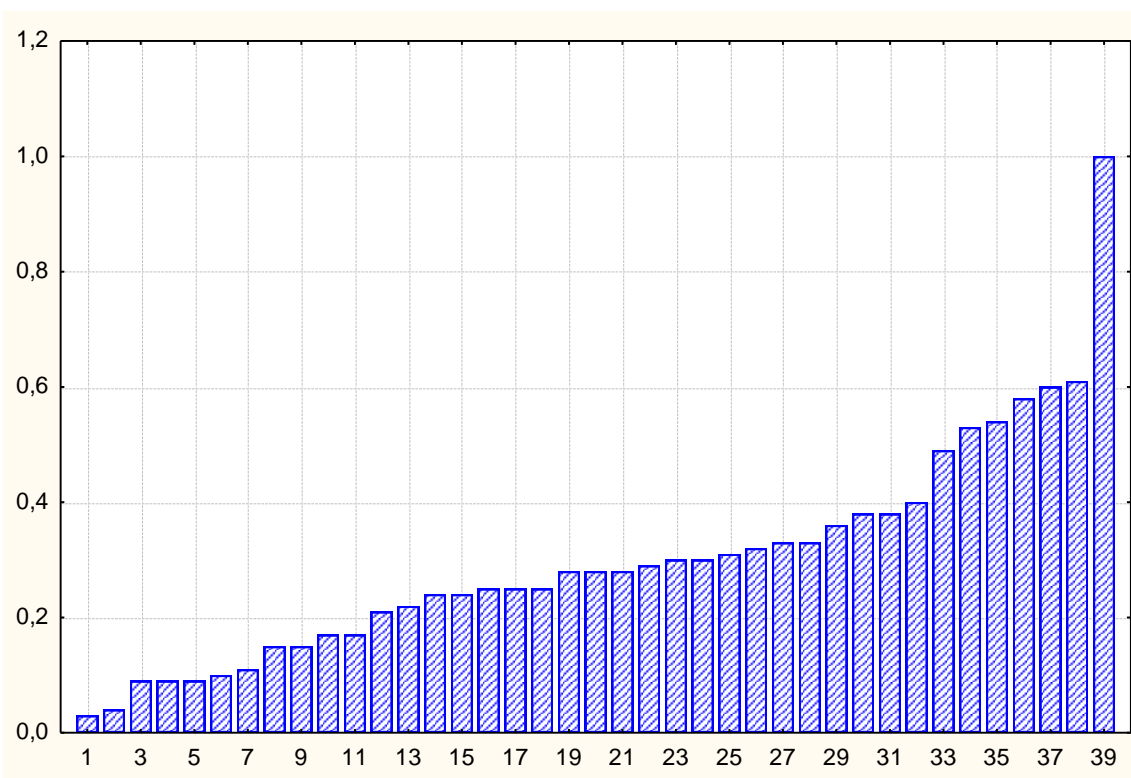


Рис. 2. Ранжований статистичний ряд розподілу особин *Alliaria petiolata* за віталітетом у вибірці з 40 особин.

Fig. 2. Ranked statistical distribution of *Alliaria petiolata* individuals by vitality in a sample of 40 individuals.

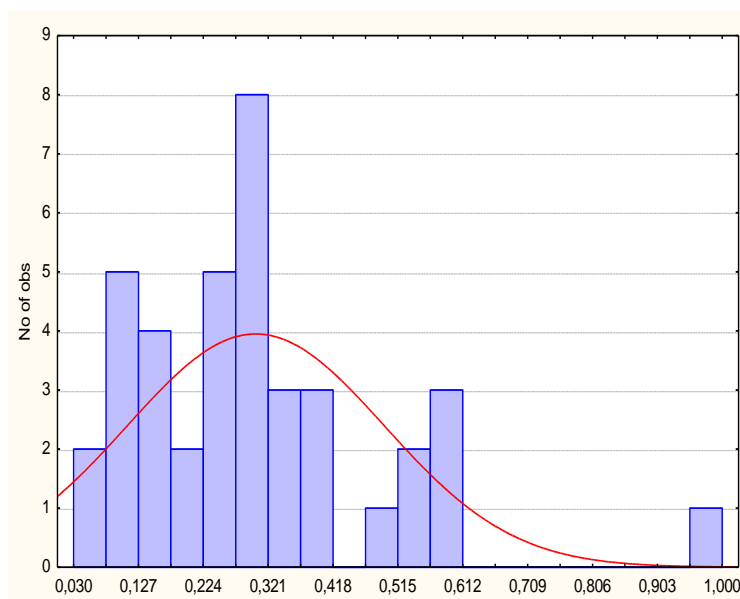


Рис. 3. Гістограма частотного розподілу особин за віталітетом у популяції *Alliaria petiolata*.  
 Fig. 3. Histogram of frequency distribution of individuals in vitality in the population of *Alliaria petiolata*.

З ранжованого статистичного ряду (Рис. 2) видно, що віталітет особин варіював від 0,03 до 1,00, в популяції переважали особини низького класу віталітету. Більш наочно це можна представити у вигляді гістограми частотного розподілу (Рис. 3), яка показує, що основну групу особин в популяції склали особини з низьким віталітетом від 0,03 до 0,4, значно менше було особин середнього віталітету (від 0,4 до 0,6). Особина з віталітетом в амплітуді від 0,7 до 1,00 тільки одна.

У популяційних дослідженнях при аналізі розбіжностей між особинами всередині локальної популяції прийнято поділяти популяції на три основні типи. Так, при оцінці популяцій за онтогенетичним станом виділяють популяції інвазійні, нормальні і регресивні [РАВОТНОВ, 1950], в системі Уранова-Животовського також виділяють три групи популяцій – молоді, зрілі й старі (з перехідними варіантами між ними) [ЖИВОТОВСЬКУ, 2001]. Такий підхід був реалізований і при розробці алгоритму віталітетного аналізу.

В основному алгоритмі віталітетного аналізу особини в популяції також поділяють на три класи віталітету: «а», «b» і «с». Для цього інтервал значень віталітету особин, які лежать в амплітуді від 0 до 1, поділяється на три рівні зони: більше 0,66 – вищий клас віталітету – клас «а», віталітет особини від 0,33 до 0,66 – клас «b», проміжний і особини, віталітет яких менше 0,33, клас «с» – особини нижчого класу віталітету. Відповідно до значень  $Q_{\text{особини}}$  їм привласнюється той або інший клас віталітету. Цей результат для даного модельного прикладу наведений в таблиці 4.

Таким чином, у прикладі з семи особин певної популяції виявилось особин класу а – 2, класу b – 4 і класу с – 1.

На основі розподілу особин на три класи віталітету з урахуванням співвідношення між ними визначається віталітет популяції, з якої взята вибірка даних особин. Залежно від цілей дослідження, як один з варіантів, загальний інтервал значень віталітету особин (від 0 до 1,0) можна поділяти не на три, а на п'ять частин – класів віталітету особин:

- 0 – 0,2 – сс (особини найнижчого віталітету)
- 0,2 – 0,4 – с (низький віталітет)
- 0,4 – 0,6 – b (середній віталітет)
- 0,6 – 0,8 – а (високий віталітет)
- 0,8 – 1,0 – аа (особини найвищого віталітету).

## Клас віталітету особин рослин в модельному прикладі

Table 4.

## The class of plant species virtuosity in the model case

Ознаки	Особини, №						
	1	2	3	4	5	6	7
Q <sub>особини</sub>	a	b	a	b	c	b	b

**Третій етап – інтегральна оцінка віталітету популяцій.** Залежно від співвідношення в популяції особин класів a, b і c, популяція відноситься до одного з трьох віталітетних типів: процвітаюча, рівноважна або депресивна.

Тип віталітету популяцій обчислюється за формулою:

$$Q = \frac{1}{2} (a + b).$$

Попередньо абсолютні значення числа особин того чи іншого класу віталітету переводяться у співставні одиниці – частоти. Для цього число особин даного класу ділиться на загальне число особин у вибірці.

У нашому модельному прикладі:

$$\text{частка особин класу a} - 2/7 = 0,285$$

$$\text{частка особин класу b} - 4/7 = 0,571$$

$$\text{частка особин класу c} - 1/7 = 0,143.$$

При підсумковому встановленні типу віталітету популяції як максимальний випадок можливо, що сума частот класів a й b дорівнює 1, т. т. в популяції повністю відсутні особини класу c. Тоді, наприклад,

$$Q_{\text{популяції}} = \frac{1}{2} (a + b) = \frac{1}{2} (0,500 + 0,500) = 0,500.$$

Значення 0,500 – це вища межа значень віталітету популяцій.

Якщо в популяції повністю відсутні особини класів a й b, тоді

$$Q_{\text{популяції}} = \frac{1}{2} (a + b) = \frac{1}{2} (0 + 0) = 0.$$

Це нижча оцінка значення віталітету популяцій.

Таким чином, віталітет популяції лежить в амплітуді значень Q від 0 до 0,5. Цей інтервал поділяють на три рівні частини: від 0 до 0,167, від 0,167 до 0,333 і від 0,333 до 0,500. Перший з цих інтервалів (Q менше 0,167) відповідає депресивним популяціям, другий від 0,167 до 0,333 – рівноважним і третій (Q більше 0,333) – процвітаючим.

Для розглянутого модельного прикладу:

$$Q_{\text{популяції}} = \frac{1}{2} (a + b) = \frac{1}{2} (0,285 + 0,571) = 0,428$$

Таким чином, тип віталітету даної популяції – процвітаюча.

При інтерпретації результатів слід враховувати, що віталітет окремих особин лежить в амплітуді від 0 до 1,0, а віталітет популяцій – в амплітуді від 0 до 0,5. Тому прямо зіставляти ці значення не можна – потрібна відповідна корекція.

А.І. Федорова [FEDOROVA, 2011] пропонувала модифікувати індекс віталітету популяцій та обчислювати його за формулою:

$$IQ = (a + b) / 2c.$$

При цьому популяції зі значенням IQ більше 1, розглядаються як процвітаючі, менше 1 – як депресивні. Випадки, коли  $(a + b) = 2c$  і популяція оцінюється як рівноважна, є вкрай рідкісними, тому дана пропозиція фактично веде до розподілу віталітету популяцій не на три класи, а тільки на два, що менш точно відображує реальні відмінності між популяціями.

**Висновок за основним алгоритмом.** При невеликих вибірках можливо проводити розрахунки віталітету особин і віталітету популяцій вручну за описаним алгоритмом або написати програму на одній з сучасних мов типу C++, R або іншому, яка підтримується новими системами Windows. У разі ручного розрахунку найбільш зручним є статистичний пакет Statistica, в якому є можливість автоматизації розрахунків

через командну строку. У цьому випадку ознаки вводяться у стовпчики – VAR.

Варто враховувати, що як 1,0 так і 0,5 не діляться на 3 без залишку. Виходять періодичні дроби. Тому оцінка особин на стику класів а й b і класів b і c залежить від точності розрахунку. На комерційних калькуляторах, де 2 знаки після коми, на звичайних калькуляторах з 6-ма знаками після коми, на комп'ютерах розрядністю 32 (32 знаки після коми) і на комп'ютерах розрядністю 64 (64 знаки після зайнятої) результати можуть незначно розходитися. Але такі розбіжності неістотні і випадкові.

Для порівняння декількох самостійних локальних популяцій за їх життєвим станом віталітету використовуються значення  $Q_{\text{популяції}}$ , оскільки вони досить точно відображають відмінності між популяціям, навіть якщо вони входять до одного і того ж віталітетного типу. Розподіл популяцій на три типи за віталітетом має узагальнюючий характер подібно, наприклад, розподілу популяцій за онтогенетичним складом на інвазійні, нормальні або регресивні, коли при одному і тому ж типі структури порівнювані популяції можуть помітно відрізнятися.

При визначенні віталітетного типу популяцій оцінки віталітету окремих особин є проміжним розрахунком, особливо за умови випадкових вибірок особин з популяцій. Його результати можуть не прийматися до уваги дослідником. Але при вирішенні ряду інших завдань екології та біології рослин такі оцінки віталітету кожної особини окремо дуже інформативні. Якщо при зборі польового матеріалу позиція окремої особини фіксується по відношенню до фітогенних полів сусідніх особин, ценоячейками або по відношенню до будь-яких інших локальних факторів, оцінки віталітету особин дозволяють точно встановити позитивні й негативні еколого-фітоценотичні фактори, суттєві для особин досліджуваного виду.

**Окремі випадки і додаткові алгоритми.** У деяких видів рослин за результатами факторного аналізу (див. перший етап по відборі ознак рослин для оцінки їх віталітету) внесок ознак по першому, другому, третьому і т. д. факторах істотно різниться. При цьому найбільше факторне навантаження на перший фактор має якась одна ознака. Це випадок найчастіше зустрічається у видів рослин з контрастними типами еколого-фітоценотичних стратегій. Це можуть бути:

а) деякі види з конкурентним типом стратегії (тип С), які основні ресурси органічних речовин використовують не на розмноження, а на розвиток вегетативних органів – пагонів з листками. У них в перший фактор результатів факторного аналізу істотно вище внесок таких параметрів як вага надземної фітомаси, кількість листя, площа листової поверхні. Саме вони є ключовими для оцінки віталітету,

б) види рослин зі стратегією експлерентів (тип R), які в основному витрачають ресурси органічної речовини на формування генеративних органів і тільки мінімально необхідну їх кількість на пагони і листя. У цих, в основному однорічних рослин, внесок в перший фактор факторного аналізу вносять кількість квіток, плодів або їх вагова маса. Для видів рослин подібного типу саме такі ознаки визначають їх віталітет.

У таких окремих випадках доцільно не обчислювати середнє значення з отриманих значень в частках одиниці (див. другу таблицю основного алгоритму), а визначати інтегральну оцінку віталітету кожної особини рослини за поєднанням оцінок віталітету а, b і c. Для цього слугує наведена нижче таблиця 5.

Цей метод, необхідно підкреслити, слід застосовувати тільки в разі аналізу віталітету видів рослин з чітко вираженою первинною стратегією – конкурентів або експлерентів і лише на підставі підсумків факторного аналізу. Для видів пацієнтів і всіх видів рослин з проміжним типом стратегії (а таких видів рослин абсолютна більшість) метод даватиме спотворений результат.

Таблиця 5.

## Інтегральна оцінка віталітету особин

Table 5.

## Integral assessment of the vitality of individuals

## Можливі поєднання ознак віталітету особин

aaa	bba	bca
aab	acc	bbb
aba	aca	bbc
baa	cca	cbb
aac	abc	bcb
aca	acb	ccb
caa	bac	cbc
abb	cab	bcc
bab	cba	ccc

## Значення

Особини вищого класу віталітету – a	Особини проміжного класу віталітету – b	Особини нижчого класу віталітету – c
-------------------------------------	---	--------------------------------------

Таблиця 6.

## Інтегральна оцінка віталітету особин у модельному прикладі

Table 6.

## Integral assessment of the integrity of individuals in a model case

Ознаки	Особини, №						
	1	2	3	4	5	6	7
P1	1,00	0,40	0,90	0,33	0,18	0,83	0,83
P2	0,62	0,92	1,00	0,46	0,09	0,15	0,12
P3	0,75	0,00	0,25	0,67	0,67	1,00	0,83
Віталітет особини	a,b,a	b,a,c	a,a,c	b,b,a	c,c,a	a,c,a	a,c,a
Інтегральна оцінка віталітету особин	a	b	a	b	b	a	a

Розглянемо цей алгоритм на наведеному вище числовому прикладі, спираючись на ті ж критерії: більш 0,66 – вищий клас віталітету – клас «а», віталітет особини від 0,33 до 0,66 – клас «b», проміжний і особини, віталітет яких менше 0,33, клас «с» – особини нижчого класу віталітету. Така оцінка зроблена в таблиці 6.

Таким чином, при подібній оцінці в нашому прикладі ми отримуємо, що особин вищого класу віталітету – 4 шт., а середнього класу – 3 шт. Це відрізняється від підсумків основної схеми обчислень і є результатом того, що першій ознаці віталітету особин надано більшу вагу, ніж другій і третій ознакам. В основному алгоритмі віталітетного аналізу всі ознаки розглядаються як однаково значущі.

Іншим окремим випадком є варіант віталітетного аналізу, при якому діапазон значень віталітету поділяють не на три рівних класи, а на три класи, межі яких визначають на основі кривої нормального розподілу частот. Вона має такий вигляд (Рис. 4).



Застосування такого підходу можливе лише у випадках повної відповідності значень ознак нормальному статистичному розподілу, а це вкрай рідкісний випадок. Зазвичай розподіл ознак асиметричний або бімодальний. Тому такий підхід може використовуватися лише в спеціальних випадках.

Дійсно, як видно з наведених нижче малюнків (Рис. 5–7), в даному модельному прикладі такої відповідності немає. Як правило, не буває його і в реальних популяціях.

У цьому випадку межі вищого класу віталітету, проміжного і нижчого можна визначити за формулою:

$$\mu \pm t_{0,05} \cdot s_{\mu}$$

де  $\mu$  – середнє арифметичне,  $t_{0,05}$  – значення критерія Стюдента при  $p = 0,05$  і  $s_{\mu}$  – похибка середнього арифметичного. Особини, у яких це значення більше  $\mu + t_{0,05} \cdot s_{\mu}$  складатимуть вищий клас віталітету «а», у яких це значення менше, ніж  $\mu - t_{0,05} \cdot s_{\mu}$  – нижчий клас віталітету «с». Усі інші особини складатимуть проміжний клас «b».

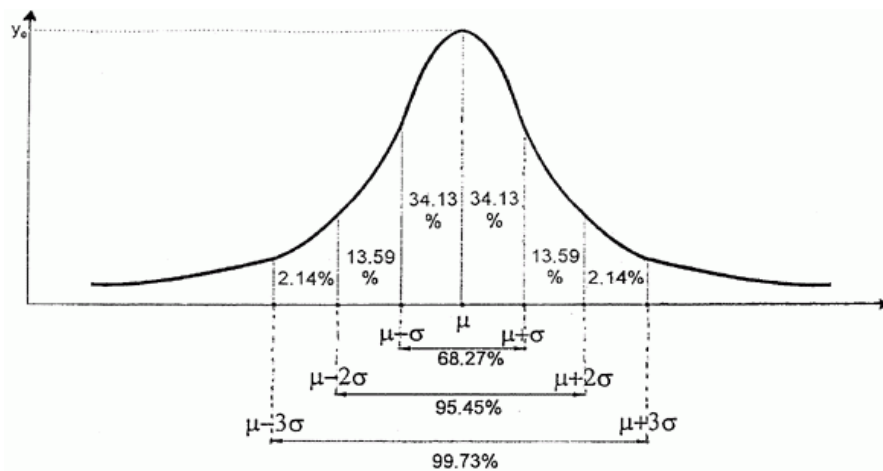


Рис. 4. Розподіл особин за класами віталітету на основі нормального розподілу частот.  
 Fig. 4. The distribution of individuals according to the vitality classes on the basis of the normal statistical distribution.

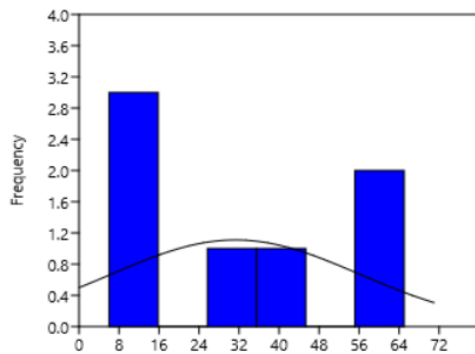


Рис. 5. Розподіл частот і крива нормального розподілу для ознаки P1.  
 Fig. 5. The distribution of frequencies and the normal distribution curve for the sign P1.

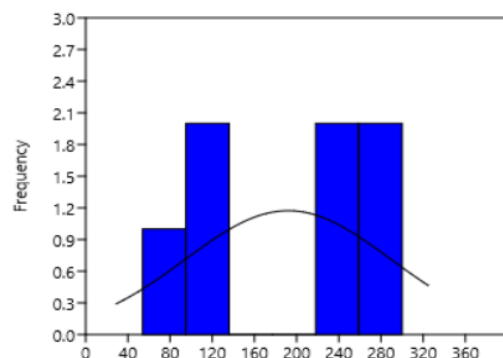


Рис. 6. Розподіл частот і крива нормального розподілу для ознаки P2.  
 Fig. 6. The distribution of frequencies and the normal distribution curve for the sign P2.

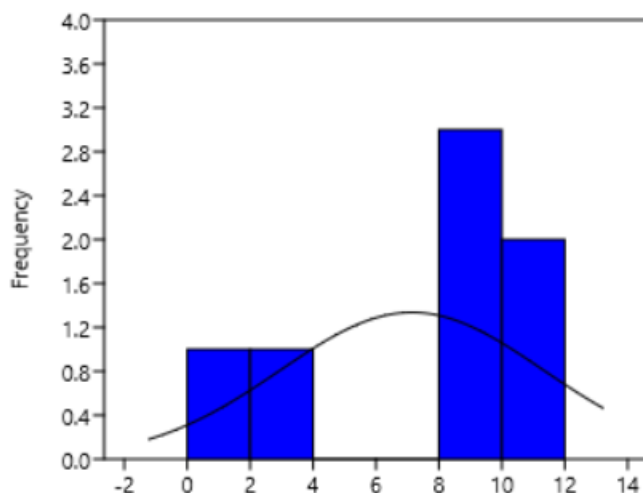


Рис. 7. Розподіл частот і крива нормального розподілу для ознаки P3.  
 Fig. 7. The distribution of frequencies and the normal distribution curve for the sign P3.

Такі криві статистичного розподілу типові для рослин штучно створених фітоценозів з високим фоном конкуренції. Особини в процесі проходження онтогенезу розпадаються на дві основні групи – відстаючі, з низьким віталітетом, і успішно конкуруючі – з високим віталітетом.

У цілому, додаткові окремі варіанти алгоритму оцінки віталітету особин і популяцій можуть застосовуватися тільки у спеціальних і порівняно рідкісних випадках.

Наведений вище основний алгоритм реалізований у некомерційній комп'ютерній програмі VITAL. Але опис алгоритму є актуальним, так як програма VITAL написана на мові Paskal, який вимагає запуску комп'ютера в режимі DOS. На сучасних комп'ютерах з Windows 7 і вище вікно DOS працює нестійко або зовсім не створюється.

### Висновки

Віталітетний аналіз популяцій рослин відрізняється високою біолого-екологічною інформативністю. Про це свідчать численні літературні дані.

У низки рідкісних видів рослин віталітетний аналіз дозволив оцінити стан популяцій, проводити їх моніторинг і прогнозувати тренди змін: *Spiranthes spiralis* (L.) Chevall. [BURLAKA, 2016], *Epipactis helleborine* (L.) Crantz., *Listera ovata* (L.) R. Br., *Platanthera chlorantha* (Custer) Rchb. [KLYMENKO et al., 2016], *Platanthera bifolia* (L.) Rich. [LYUBINECZ et al., 2016], *Leucojum vernum* L., [DOROSHENKO, 2016], *Anacamptis palustris* (Jacq.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase, *Dactylorhiza maculata* L., *D. traunsteineri* (Saut. ex Rchb.) Soo, *D. incarnata* (L.) Soo [KORCHEVSKA, 2016], *Fritillaria montana* Hoppe ex W.D.J. Koch [MAZNICHENKO, 2017]. Л. Петруняк [PETRUNYAK, 2017] на основі віталітетного аналізу було проаналізовано стан 11-ти популяцій *Allium ursinum* L.

М.Д. Бурлака та ін. [BURLAKA et al., 2012] за результатами віталітетного аналізу виділили сприятливі і малосприятливі локуси для зростання *Pedicularis exaltata* Besser. Цей метод високоефективний при вивченні реагування рослин на антропогенні фактори [KOZYNYATKO, 2014]. Віталітетний аналіз дозволяє встановлювати зміни стану популяцій лісових трав при зміні лісорослинних умов [GUDAKOV, 2014; SHERSTYUK, 2017], стан популяцій лучних трав у різних типах лучних угруповань [LUSHKIV, 2010] і степових рослин у степах [MARCENYUK, 2009]. На основі віталітетного аналізу успішно оцінюється стан культурних рослин у посівах у залежності від агротехнічних прийомів [VORONA et al., 2008]. Віталітетний аналіз ефективний при оцінці популяцій

лісоутворюючих деревних порід [SKLYAR, 2013].

Ряд фахівців справедливо розглядають віталітетний аналіз як інтегральний показник стану популяцій рослин [ZHILYAEV, 2013; KYUAK, 2014 ets].

Пропоновані варіанти алгоритму для обчислення віталітету особин рослин і віталітету локальних популяцій або популяційних локусів мають високу інформативність і достатню гнучкість.

#### References

- BURLAKA M.D. (2016). The vitality structure of the three populations of *Spiranthes spiralis* (L.) Chevall. (Orchidaceae) on the territory of Ivano-Frankivsk and Lviv regions. *Biologichni Studiyi*, **10**(1): 155–162. (in Ukrainian)
- BURLAKA M.D. (2012). Features of using a multidimensional approach to assess the viability of plant populations. *Ukr. Bot. J.*, **69**(4): 559–567. (in Ukrainian)
- BURLAKA M.D., KAZEMIRSKA M.A. (2012). Morphometry of generative individuals and vitality structure of the population of *Pedicularis exaltata* Besser (Orobanchaceae) in the Bukovynian Prykarpattia. *Ukr. Bot. J.*, **69**(1): 17–26. (in Ukrainian)
- BYSTRUSHKIN A.G. (2007). To the question of the estimation of the vitality of cenopopulations: comparison of methods on the example *Rubus idaeus* L. *Vestn. Chelyab. Gos. Univ. Ecology. Prirodopols.*, **6**: 108–116. (in Russian)
- DIDUKH Ya.P. (1998). *Populyacziyna ekologiya*. Kyiv: Fitosocziocentr, 191 p. (in Ukrainian)
- DOROSHENKO K. (2016). Structural-functional parameters of the cyenopopulations *Leucojum vernum* L. (Amaryllidaceae) in different types of habitats on the eastern boundary of the range (Western regions of Ukraine). *Visnyk Lviv. Univers. Seriya biologichna.*, **71**: 85–95. (in Ukrainian)
- FEDOROVA A.I. (2011). The vitality structure of the *Bromopsis inermis* cenopopulations in the conditions of the Lenovo-Vilyuysky interfluve. *Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Estestvennye nauki*, **9**(104; 15): 56–59. (in Russian)
- GUDAKOV O.O. (2014). Determinants of the populations of *Convallaria majalis* in the pine forests of Hetman NPP. *Visnyk Cherkas. Univer.*, **2**(295): 45–51. (in Ukrainian)
- HARPER J.L. (1977). *Population biology of plants*. L.: Academic Press, 892 p.
- KLYMENKO H.O., KOVALENKO I.M. (2016). Basic approaches to determining stability of populations of rare plant species. *Studia Biologica*, **10**(2): 123–132.
- KORCHEVSKA V. (2016). Monitoring of the vitality of the rare plant populations of the Orchidaceae family in the phytocoenoses of the outskirts of the p. Semipolki. *Visnyk Kyiv. Nacional. Univers. T. Shevchenka, Biologiya*, **1** (73): 48–53. (in Ukrainian)
- KOZYNYATKO T.A. (2014). The structure of cenopopulations of *Schoenus ferrugineus* L. in conditions of anthropogenic loading. *Naukovyj visnyk NLTU Ukrayiny*, **24**(11): 117–123. (in Ukrainian)
- KYUAK V.G. (2014). Vitality as an integral index of the state of the plant populations. *Biologichni Studiyi*, **8**(3-4): 273–284. (in Ukrainian)
- LUBINETS I.P., KHOMIN I.G., FERENTS N.M., LISAK G.A. (2016). The state of the cenopopulations *Platanthera bifolia* (L.) Rich. on the territory of the Ukrainian Roztochchy. *Naukovyj visnyk NLTU Ukrayiny*, **26**(3): 123–130. (in Ukrainian)
- LUCHKIV N. (2010). Features of age and vitality structure of the cenopopulations *Centaurea carpatica* (Porc.) Porc. *Visnyk L'viv. univ. Seriya biologichna*, **52**: 36–43. (in Ukrainian)
- MARKOV M.V. (2017). Why is the size of the plants so important. "Biodiversity: approaches to learning and conservation". *Materials of the International Scientific Conference dedicated to the 100th anniversary of the Department of Botany of Tver State University, Tver, Russia, 8–11 of November, 2017*: 224–228. (in Russian)
- MARTSENYUK I. (2009). Vitality characteristics of the cenopopulations of the species of the genus *Allium* L. in the territory of the Mykolaiv region. *Chornomors'k. bot. z.*, **5** (2): 219–223. (in Ukrainian)
- MAZNICHENKO M.A., KONDAUROVA G.Yu. (2017). Investigation of the vitality structure of *Fritillaria montana* Hoppe (Liliaceae) populations in Ukraine. *VIII All-Ukrainian scientific and practical conference with international participation "Biological research – 2017", Zhytomyr, Ukraine, 14-16 of May, 2017*: 35–36. (in Ukrainian)
- MIRKIN B.M., NAUMOVA L.G. (2012). *Sovremennoe sostoianie osnovnykh kontseptsii o rastitelnosti*. Ufa: Gilem, 488 p. (in Russian)
- PETRUNYAK L.D. (2017). The vitality structure and ontogenetic indexes of the coenopopulations of *Allium ursinum* L. (Alliaceae) in forest phytocoenoses in the Precarpathian Region. *Bioresursy i pryrodokor.*, **9**(5–6): 5–9. (in Ukrainian)
- RABOTNOV T.A. (1950). Questions of the studying of the composition of the populations for the purposes of the phytocenology. *Problemy botaniki*, **1**: 465–483. (in Russian)

- SHERSTYUK M.Yu. (2017). Analysis of the vitality structure of the *Chimaphila umbellatà* (L.) W. Barton cenopopulations in the forest phytocenoses of Novgorod-Siversky Polissya. *Scientific Journal «ScienceRise: Biological Science»*, **1** (4): 40–45. (in Ukrainian)
- SKLYAR V.G. (2013). Dynamics of the vitality parameters of the populations of forest-forming species of Novgorod-Seversky Polissya: theoretical principles and methods of evaluation. *Ukr. Bot. J.*, **70**(5): 624–629. (in Ukrainian)
- VORONA L.I. SHVAJKA O.V., DEMA V.M. (2008). The productivity of winter wheat in Polissya, depending on the timing of sowing. *Zemlerobstvo: mizhvid. temat. nauk. zb.*, **80**: 40–47. (in Ukrainian)
- ZHILYAEV G.G. (2012). The place of the vitality analysis in population research and environmental work. *Biologichni Studiyi*, **6**(2): 251–260. (in Ukrainian)
- ZHIVOTOVSKY L.A. (2001). Ontogenetic state, effective density and classification of plant populations. *Ekologiya*, **1**: 3–7. (in Russian)
- ZLOBIN YU.A. (1989a). *Printsipy i metody izucheniiia tsenoticheskikh populiatsii rastenii*. Kazan, 146 p. (in Russian)
- ZLOBIN YU.A. (1989b). Theory and practice of assessing the vitality of plant populations. *Botan. z.*, **74**(6): 769–781. (in Russian)
- ZLOBIN YU.A. (2009). *Populiatsionnaia ekologiya rastenii: sovremennoe sostoianie, tochki rosta*. Sumy: Universitetskaia Kniga, 263 p. (in Russian)
- ZLOBIN YU.A., SKLYAR V.G., KLIMENKO A.A. (2013). *Populiatsii redkikh vidov rastenii: teoreticheskie osnovy i metodika izucheniiia*. Sumy: Universitetskaia Kniga, 439 p. (in Russian)

Рекомендує до друку  
Дубина Д.В.

Отримано 06.09.2018

Адреса автора:

Ю.А. Злобін  
вул. Бельгійська, 21, кв. 1  
Суми, 40022  
Україна  
e-mail: zlobinyulian@gmail.com

Author address:

Yu.A. Zlobin  
Belgys`ka st., 21, apt. 1  
Sumy, 40022  
Ukraine  
e-mail: zlobinyulian@gmail.com

# Віталітетна диференціація як передумова поліваріантного розвитку в природних популяціях *Homogyne alpina* (Asteraceae) Чорногори (Карпати)

ГЕННАДІЙ ГЕОРГІЙОВИЧ ЖИЛЯЄВ

ZHILYAEV 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. doi: 10.14255/2308-9628/18.143/3

The state, demographic dynamics, ontogenesis and the duration of its stages have been studied in the populations of the *Homogyne alpina* of Chernogory (the Carpathians). The article is devoted to new aspects and interpretation of the phenomenon of polyvariance in the development of populations of herbaceous perennials. The results are based on long-term stationary research and monitoring at permanent test sites of the Institute of Ecology of the Carpathians. It is shown that the principles of development of populations of *H. alpina* are formed under the influence of dominants of plant communities. The polyvariance of the ontogenesis of populations is interpreted as a result of adaptive changes in their vital structure. The article summarizes typical variants of ontogenesis of the *H. alpina*. It is concluded that the pattern of population development is the result of ratios and abundance among passive and active individuals. The role of generative reproduction in the sustainability of *H. alpina* populations has been substantiated. Data are presented on the duration of ontogeny in the phytocenoses of the Carpathians depending on the vital structure of the population. It has been established that it is differentiated by vital groups (high, medium and low). As the vital structure deteriorates, the speed of ontogenesis slows down. And this is also accompanied by changes in the overall strategy for the development of populations in general. The author of the article believes that the general auto-correction of populations of herbaceous plants is carried out precisely on such principles. It has been shown that the sustainability of *H. alpina* populations is determined by their ability to change life cycles in accordance with environmental conditions. The belt of spruce forests and shrub biogeocoenoses is defined as the zone of autoecological optimum for the *H. alpina* populations. Separately, the functional role of individuals that are in a state of deep rest is discussed. For this reason, they do not participate in population resumption processes. But they form a population reserve, important for restoring the optimal population structure at critical moments in their lives.

*Key words:* morphogenesis, ontogenesis, ontogenetic structure, vitality structure vitality, vital state, natural population

ЖИЛЯЄВ Г.Г. (2018). **Віталітетна диференціація як передумова поліваріантного розвитку в природних популяціях *Homogyne alpina* (Asteraceae) Чорногори (Карпати).** *Чорноморськ. бот. ж.*, **14** (3): 227–239. doi: 10.14255/2308-9628/18.143/3

У статті узагальнено результати багаторічних стаціонарних досліджень поліваріантності синонтогенезу у трав'яних багаторічних рослин. На прикладі популяції *Homogyne alpina* показано, що на кожному рівні життєвості синонтогенез здійснюється за окремою, специфічною схемою. На цій підставі, природа поліваріантності синонтогенезу інтерпретується як наслідок адаптивних змін віталітетного складу популяцій. Відтак, загальна картина базового (популяційного) синонтогенезу є комбінацією його варіантів за групами життєвості. Наводяться результати спостережень за популяційними змінами вмісту вегетативно пасивних



особин, які знаходяться в стані глибокого спокою і передумови для їх активізації. Виявлено, що зміни чисельності особин, вікового і віталітетного складу популяції *H. alpina* регулюються не смертністю, а внаслідок оперативного перерозподілу між групами репродуктивно пасивних і активних особин. Таким чином, адекватно до дії природних і антропогенних факторів, відбувається автокорекція чисельності і складу репродуктивних особин. Вона проявляється варіаціями онтогенетичного і віталітетного складу, а не безпосередньою перебудовою базової схеми синонтогенезу популяції. Зроблено висновок, що будь-які трансформації віталітетної структури, впливають на формування потоків поколінь та їх заміщення в популяціях. Показано, що масовий перехід в стан глибокого спокою є механізмом консервації відновлювального потенціалу популяцій, який функціонує незалежно від чисельності репродуктивно активних особин. Зроблено висновок, що нарівні з ґрунтовими банками насіння і бруньок відновлення, групи особин, що перебувають в стані глибокого спокою, слід вважати безальтернативним системним елементом популяцій трав'яних багаторічників.

*Ключові слова:* морфогенез, синонтогенез, онтогенетична структура, віталітетна структура, життєвість, життєвий стан, природна популяція

ЖИЛЯЕВ Г.Г. (2018). **Виталитетная дифференциация как предпосылка поливариантного развития в естественных популяциях *Homogyne alpina* (Asteraceae) Черногоры (Карпаты).** *Черноморск. бот. ж.*, **14** (3): 227–239. doi: 10.14255/2308-9628/18.143/3

В статье обобщены результаты многолетних стационарных исследований поливариантности синонтогенеза у травянистых многолетних растений. На примере популяции *Homogyne alpina* показано, что на каждом из уровней жизненности синонтогенез осуществляется по специфической схеме. На этом основании, природа поливариантности синонтогенеза интерпретируется как следствие адаптивных изменений виталитетного состава популяций. Показано, что картина синонтогенеза популяций – это результат сочетаний его вариантов на каждом из уровней жизненности. Приводятся итоги наблюдений за динамикой численности и предпосылками активизации покоящихся особей. Обсуждается тезис, что императивным регулятором возрастного и виталитетного состава в популяции *H. alpina* является не смертность, а оперативное перераспределение численности между группами репродуктивно пассивных и активных особей. На таких принципах, в полном соответствии с действием естественных и антропогенных факторов, осуществляется автокоррекция поведения популяции. Она проявляется вариациями онтогенетического и виталитетного состава, а не непосредственных преобразований базовой схемы синонтогенеза популяций. Сделано заключение, что любые трансформации виталитетной структуры, сказываются на эффективности процессов формирования потоков поколений и их замещения в популяциях травянистых многолетников. Показано, что массовый переход особей в состояние глубокого покоя, является механизмом консервирования восстановительного потенциала популяций, функционирующим независимо от численности репродуктивно активных особей. Сделано заключение, что наравне с почвенными банками семян и почек возобновления, группы жизнеспособных особей в состоянии глубокого покоя, являются безальтернативным системным элементом популяций травянистых многолетников.

*Ключевые слова:* морфогенез, синонтогенез, онтогенетическая структура, виталитетная структура, жизненность, жизненное состояние, естественная популяция

Вірогідно, що масштаби деградації і глобальність наслідків від швидкої втрати видового різноманіття, становить безумовну загрозу подальшому розвитку цивілізації. Вже не йдеться про можливість тотального відновлення природного середовища до вихідного стану. Натомість ще зберігається можливість для заходів, спрямованих на уповільнення темпів і пом'якшення найбільш загрозливих наслідків негативних

процесів, які спостерігаються в природному середовищі. За нашим переконанням, це можливо лише при розуміння базових системних засад популяційно-видової авторегуляції. Адже саме популяції є мінімальними еволюційними одиницями, головними елементами системної організації екосистем, видів, об'єктами охорони і експлуатації [SHMALGAUZEN, 1968; ТИМОФЕЄВ-РЕСОВСЬКИЙ et al., 1973; МАЛИНОВСЬКИЙ, 1986; ЯВЛОКОВ, 1987]. Мабуть внаслідок цього, загального, універсального визначення популяції немає і досі. Його роблять в залежності від конкретних дослідницьких задач. Наприкінці двадцятого століття дефініції та інтерпретації цього поняття були темами численних наукових дискусій і публікацій. У контексті цієї статті, ми вважали популяцію системно організованою сукупністю особин одного виду, яка впродовж багатьох поколінь стабільно зберігається на території конкретних екосистем. За такої інтерпретації, базовим критерієм є її життєздатність в функціях повноцінного відновлення, заміщення і розселення поколінь, а відтак збереження еволюційних перспектив [ZHILYAEV, 2001, 2005a]. Інші сукупності особин, які ще не досягли або вже втратили ці функції, вважаються перед- або постпопуляціями (за О.В. Смірноюю [SMIRNOVA, 1998] – популяційними уламками, популяційними залишками, демографічними фрагментами).

Відомості про популяційне життя трав'яних багаторічників свідчать про їх здатність до ефективної перебудови своїх життєвих циклів (поліваріантності синонтогенезу), відповідно до конкретних екологічних умов. Ці алгоритми популяційного розвитку, вважаються іманентною властивістю і базовим механізмом формування популяцій трав'яних багаторічників та їх стійкості в мінливому середовищі [ZHUKOVA, 1995]. Відтак впровадження теоретичних основ популяційної екології в практику господарювання потребує прискіпливих досліджень цих сторін популяційної авторегуляції. Але вони відкривають реальні шляхи для розробки практичних прийомів ефективного збереження, відновлення і раціонального використання природних популяцій трав'яних багаторічних рослин.

У цій статті наводяться результати багаторічних стаціонарних досліджень явища поліваріантності синонтогенезу як механізму життєзабезпечення модельної популяції підбілика альпійського *Homogyne alpina* (L.) Cass. (Asteraceae) при перебудовах її віталітетної і онтогенетичної структури.

### **Матеріали та методи досліджень**

Наші стаціонарні дослідження над модельною популяцією підбілика альпійського *Homogyne alpina* тривають вже понад сорок років. У Карпатах модельна група *H. alpina* налічує декілька десятків видів рослин [ZHILYAEV, TSARYK, 2009]. Це дозволяє коректну екстраполяцію результатів наших досліджень і на їх популяції. Вони здійснювалися на постійних пробних площах біологічного стаціонару Інституту екології Карпат НАН України. Трансекти знаходилися в лучному угрупованні (1360 м над р.м.) на північному схилі гори Пожижевська, вище межі смерекового лісу. Після припинення господарського використання в 1974 році на цій території відбулися послідовні зміни рослинних домінантів: *Nardus stricta* L., *Festuca rubra* L., *Deschampsia cespitosa* (L.) P. Beauv., *Vaccinium myrtillus* L. [ZHILYAEV, 2015]. Нині тут спостерігаються процеси відновлення смерекового лісу, але *V. myrtillus* залишається домінантом і розширює своє популяційне поле.

Як довгокореневищна вегетативнорухлива багаторічна рослина *H. alpina* є типовим представником явнополіцентричних біоморф [CENOPULATION OF PLANTS, 1976]. Дорослі особини мають довге гіпогеогенне кореневище, на якому шляхом вегетативного розмноження формуються парціальні кущі. Просторово вони є досить розрідженими, а їх мінімальні фітогенні поля не перекриваються [URANOV, 1965;

SMIRNOVA, 1976]. В подальшому, коли кореневище відмирає, парціальні кущі продовжують свій розвиток самотійно, як окремі елементи. Хоча в Карпатах *H. alpina* не є едифікатором рослинних угруповань, за всіх демуаційних змін вона залишалася серед доповнюючих або стабілізуючих популяцій [ZHILYAYEV, TSARYK, 1993].

Методичною базою наших досліджень були класичні прийоми популяційного аналізу, які не потребують окремих пояснень [RABOTNOV, 1950a,b, 1960; MALYNOSKYU, RABOTNOV, 1974; SENOPULATION OF PLANTS, 1976, 1977; ZHUKOVA, 1995; FALIŇSKA, 1996].

На 200 облікових квадратах (0,5 x 0,5 м) стрічкового трансекту, загальною площею 50 м<sup>2</sup>, були закартовані всі особини *H. alpina*. Їх диференціювали за ознаками життєвості (висока – **Ж-1**; середня – **Ж-2**; низька – **Ж-3**), онтогенетичного стану, походження (вегетативне або насінневе), сезонної активності (вегетують, знаходяться в стані глибокого спокою, квазісенільні, тимчасово неkwітучі тощо). Обліки повторювали щорічно і відмічали зміни цих ознак. Це дозволило виявляти характерні закономірності їх трансформацій, варіантність синонтогенезу і обґрунтувати пріоритети тих чи інших елементів в заміщенні поколінь.

Віталітетну структуру визначали за співвідношеннями в популяціях особин різних рівнів життєвості. У розвиток ідей віталітетного аналізу [URANOV, 1960; VORONTSOVA et al., 1976; ZLOBYN, 1989] ми диференціювали поняття "життєвість" особин, як дискретну і незворотну ознаку потенцій для їх постембріонального розвитку і поняття "життєвий стан" як континуального змінного показника і міри реалізації цих потенцій в поточних умовах. Кодекс ознак життєвості і життєвого стану, як і прийоми їх ідентифікації у трав'яних багаторічників неодноразово висвітлювався в наукових публікаціях [ZHILYAYEV 2005a,b; ZHILYAYEV, TSARYK, 2009]. Принагідно зауважимо, що деякі дослідники оперують ідентичним поняттям – "віталітет". У контексті цієї статті життєвість і віталітет інтерпретуються як синоніми.

Як більшість трав'яних багаторічників, які мають здатність до вегетативного розмноження, життєвий цикл *H. alpina* не обмежується розвитком окремого організму (простим онтогенезом, за Г.Г. Левіним [LEVIN, 1961, 1963]). Їм притаманний складний синонтогенез [NUKHYMOVSKYU, 1973, 1997], коли, завдяки вегетативному розмноженню, виникає декілька фізично розділених (сінкондівід) або нерозділених (складний індивід) партикул. В англомовній літературі особини насінневого походження називають генетами (**genet**) – організм або сукупність організмів, що виникли з однієї зиготи. Натомість особини вегетативного походження називають раметама (**ramet**). Вони являють собою частину складного індивіду (генети) або самотійний індивід вегетативного походження. Відтак, рамети завжди є генетично ідентичними частинами материнських генет [HARPER, 1977]. Вегетативні нащадки першої хвилі вегетативного покоління від генет *H. alpina* (рамети першого порядку), як і подальше вегетативне потомство (рамети другого, третього і т. д. порядків) продовжують своє життя як надіндивідууми – клони, сінкондивіди або множинні особини. На відміну від генет, онтогенез рамет (приватний онтогенез) не включає всієї послідовності онтогенетичних (вікових) станів.

Онтогенетичний стан особин позначали традиційно: насіння (**se**); сходи (**p**); ювенільні (**j**); иматурні (**im**); віргінільні (**v**); молоді генеративні (**g<sub>1</sub>**); зрілі генеративні (**g<sub>2</sub>**); старі генеративні (**g<sub>3</sub>**); субсенільні (**ss**); сенільні (**s**) [RABOTNOV, 1950b; URANOV, 1960, 1973]. Тимчасово неkwітучі і особини в стані спокою позначали: віргінільні (**v<sub>0</sub>**); молоді генеративні (**g<sub>1</sub>v**); зрілі генеративні (**g<sub>2</sub>v**); старі генеративні (**g<sub>3</sub>v**), а квазісенільні, – "**ks**" [ZHUKOVA, 2001].

За критеріями онтогенетичного складу популяції оцінювали в категоріях



регресивних, інвазійних, нормальних, а віталітетного – процвітаючих, рівноважних або депресивних [URANOV, SMIRNOVA, 1969; CENOPULATION OF PLANTS, 1976; ZLOBYN, 1989].

### Результати досліджень та їх обговорення

Явище поліваріантності (мультиваріантності), як здатності трав'яних багаторічників до адекватних модифікацій синонтогенезу в конкретних екологічних умовах, визнається важливим механізмом їх адаптивної авторегуляції [BERKO, 1976; ЗНІЛҀАЄВ, 1986; ЗНУКОВА, 1995]. Це виглядає змінами послідовності і тривалості (темрів розвитку) онтогенетичних станів або ефективності насінневого і вегетативного розмноження. Відомо, в тривалому часі, без притоку нових генет, вегетативне розмноження не може забезпечити повноцінного відтворення популяцій. В кінцевому результаті це призводить до їх старіння і деградації [URANOV et al., 1970]. Хоча є немало прикладів, коли популяції десятки років підтримувалися винятково вегетативним поновленням, наступав момент, коли виявлялося, що для подальшого збереження їх у життєздатному стані необхідно бодай епізодичне омолодження насіннєвим шляхом [GRASHCHENKOVA, 1974; ЗНІЛҀАЄВ, 2015a].

Стає зрозумілим, що для вирішення будь-яких питань зі збереження природного біорізноманіття потрібно розуміння базових алгоритмів і засад поліваріантного розвитку конкретних популяцій. Скрупульозні дослідження цих аспектів є витратними за часом і потребують регулярних багаторічних обліків, які неможливо реалізувати маршрутними методами. Відтак, в багатьох випадках постембріональний онтогенез трав'яних рослин обмежують описами морфологічних трансформацій від народження до смерті простих індивідуумів (морфоонтогенез, морфогенез). Тобто розглядають лише послідовність змін морфоструктури (онтогенетичних станів) особин, без урахування наслідків їх гетерогенності за життєвістю (Рис. 1).

Попри всю важливість вивчення таких закономірностей індивідуального морфогенезу і описів вікового (онтогенетичного) стану особин, цього недостатньо для адекватного популяційного аналізу. Адже ще більш важливою передумовою функціонування механізмів авторегуляції популяцій є диференціація їх особин за ознаками віталітетного складу (життєвість, життєвий стан) і походження (насіннєве, вегетативне).

Слід сказати, що розпочинаючи свої дослідження (1974 р.), ми базувалися на традиційних поглядах про континуальність і зворотність ознак життєвості. Але схема синонтогенезу *H. alpina*, що була побудована за такими засадами, виявилася надзвичайно громіздкою і непридатною для практичного використання (Рис. 2). Було неясно, як за такої безлічі можливих модифікацій вже за рік-два відбувалися адекватні перебудови базових шляхів синонтогенезу популяціях. За такої традиційної інтерпретації це неможливо пояснити, оскільки кількість теоретично можливих варіантів синонтогенезу *H. alpina* не піддається обліку (рис. 2).

Адже за усним повідомленням Л.О. Жукової на конференції пам'яті проф. А. А. Уранова (Пушино, 1982 р.), для *Deschampsia cespitosa* (L.) P. Beauv. ця цифра перевищує шість порядків. З цього виходить, що універсальних варіантів синонтогенезу не існує. Тобто в кожному окремому випадку він здійснюється за окремою, специфічною схемою. Можливо, це є справедливим у відношенні до деяких реліктових популяцій, які весь час незмінно знаходилися в тренді природного еволюційного процесу. Але для переважної більшості випадків механізм оперативних змін синонтогенезу, адекватно змінам екологічної ситуації, залишався незрозумілим. Ясно, що це не може відбуватися переглядом всіх можливих варіантів шляхом проб і помилок.

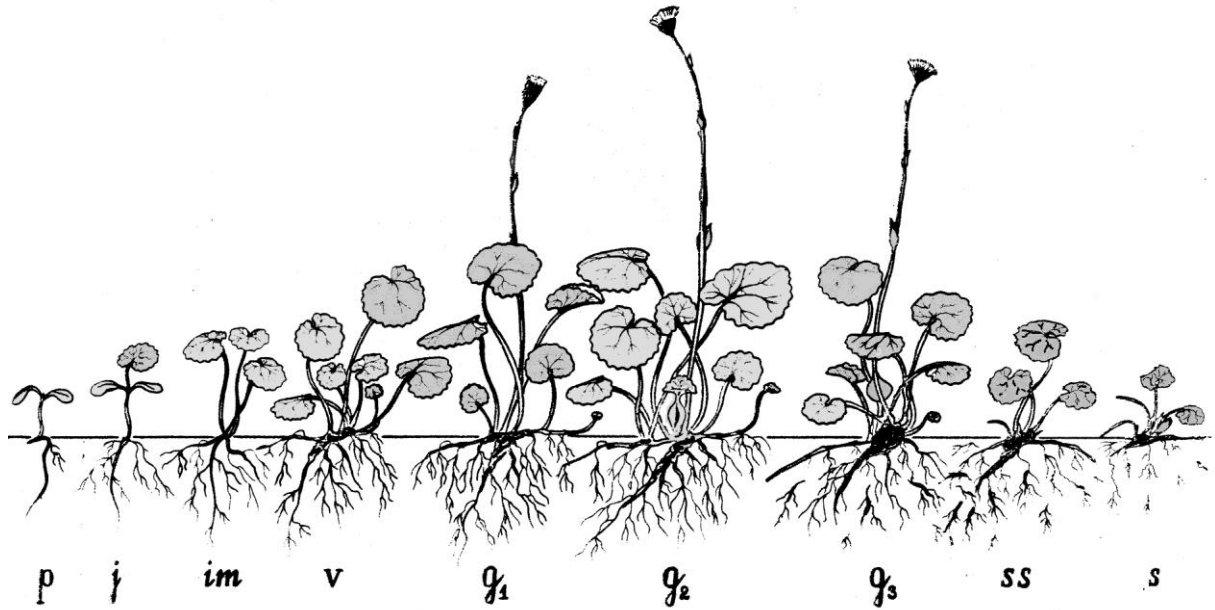


Рис. 1. Морфогенез *H. alpina* в природних популяціях Чорногори (Карпати).  
 Fig. 1. Morphogenesis of *H. alpina* in natural populations of Chornohora (Carpathians).

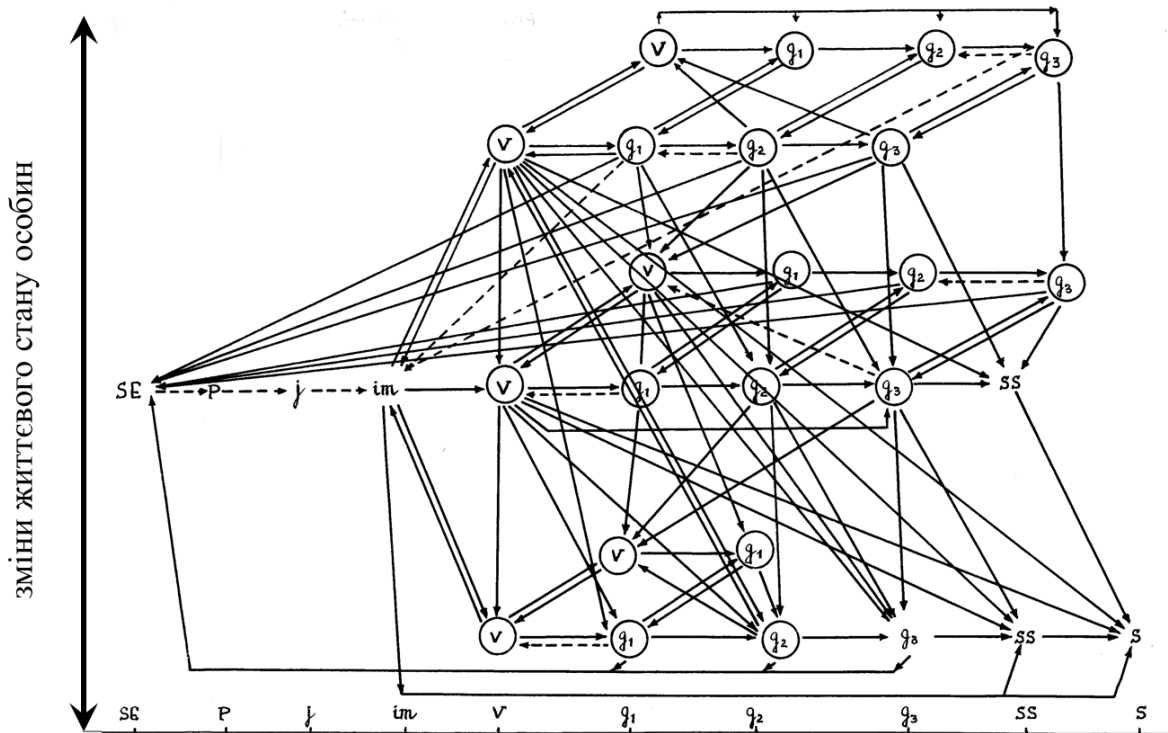


Рис. 2. Схема синотогенезу *H. alpina* в популяціях Чорногори (без диференціації за рівнями життєвості).  
 Процеси:  $\longrightarrow$  – старіння;  $\longleftarrow$  – омолодження;  $\text{—}$  – регулярні;  $\text{---}$  – епізодичні.  
 Fig. 2. Scheme of *H. alpina* synotogenesis in the natural populations of Chornohora (without differentiation by levels of vitality).  
 Processes:  $\longrightarrow$  – aging;  $\longleftarrow$  – rejuvenation;  $\text{—}$  – regular;  $\text{---}$  – episodic.

Втім це протиріччя зникає, якщо прийняти концепцію дискретності і незмінності ознак життєвості, а варіанти синотогенезу диференціювати за відповідними віталітетними групами. На прикладі *H. alpina* можна бачити, що в кожній з них

реалізується специфічна, якісно консервативна схема, з обмеженими можливостями до модифікацій (рис. 3).

Слід наголосити, що схема на цьому рисунку є узагальненням ходу життєвих циклів винятково материнських генет, без врахування приватних синонтогенезів їх вегетативних нащадків. Можна бачити, що генети *H. alpina* або проходять всі онтогенетичні стани до моменту їх природної (сенільної) смерті, або пропускають деякі з них внаслідок прискореного старіння. Натомість повністю або частково відокремлене вегетативне потомство генет продовжує свій розвиток (приватний онтогенез).

Нагадаємо, що в ході вторинної сукцесії на території досліджень змінилося чотири основних (монодомінантних) і три перехідних (полідомінантних) рослинних угруповання. З введенням заповідання в 1974 році ці процеси пришвидшилися і в 1980-1981 роках популяція *N. stricta* вже домінувала разом з *F. rubra*, яка з 1984 року стала тут монодомінантною. Аналогічно відбувалося її заміщення популяцією *D. cespitosa* (1988–1997 роки), а згодом – *V. myrtillus*.

Притому, що за групами життєвості, схеми синонтогенезу *H. alpina* за час наших спостережень майже не змінювалися. Відповідно, залишалося сталим і число можливих онтогенетичних станів (ступенів свободи) рамет першого порядку. Наприклад (рис. 3), вегетативне потомство віргінільних генет високої життєвості може бути неомолодженням і поповнювати віргінільну групу (**v**), неглибоко омолодженням (**im**), постарілим (**g<sub>1</sub>**) або глибоко постарілим (**g<sub>3</sub>**). Тобто кількість можливих онтогенетичних станів у рамет першого порядку залишилося незмінним – 4. Натомість істотно змінювалися кількісні показники інтенсивності вегетативного поновлення і омолодження.

Аналогічна картина спостерігалася в усіх інших випадках незалежно від онтогенетичного стану і життєвості материнських генет. Таким чином, хоча демутаційні процеси і зміна домінантів в рослинному угрупованні супроводжувалося неухильним зниженням чисельності і репродуктивної активності *H. alpina*, кількість ступенів свободи при вегетативному розмноженні не змінювалася: **Ж-1** (**v** – 4, **g<sub>1</sub>** – 5, **g<sub>2</sub>** – 5, **g<sub>3</sub>** – 5); **Ж-2** (**v** – 2, **g<sub>1</sub>** – 6, **g<sub>2</sub>** – 5, **g<sub>3</sub>** – 4); **Ж-3** (**v** – 4, **g<sub>1</sub>** – 4, **g<sub>2</sub>** – 6, **g<sub>3</sub>** – 4). Інакше кажучи, модифікації синонтогенезу до конкретних екологічних умов є наслідком перебудови його магістральних шляхів за рахунок регуляції потоків вегетативного потомства.

Притому, що поліваріантність розвитку трав'яних рослин є очевидним науковим фактом, постає питання, як за такої жорсткої детермінованості правил переходу, коли рамети можуть поповнювати лише певні онтогенетичні групи, встановлюється демографічний баланс і відбувається оперативна регуляція популяції, адекватно до екологічних змін. Насправді цього протиріччя немає. Адже потрібно згадати той факт, що особини різної життєвості відрізняються за своїми екологічними оптимумами і толерантністю до природних і антропогенних факторів [ЗНІЛУАУЄВ, 2005а]. Відтак, критичні для одних, вони (фактори) бувають менш значущими для інших груп життєвості. В таких випадках, саме останні набувають пріоритетного значення в процесах заміщення поколінь в популяціях [ЗНІЛУАУЄВ, 2015в]. За групами життєвості і загальний баланс, і вектор процесів старіння і омолодження є іншим. Відтак, будь-які зміни віталітетної структури будуть змінювати загальну картину синонтогенезу на популяційному рівні. Принагідно зауважимо, до аналогічного результату призводять і зміни онтогенетичного складу популяції *H. alpina*. Але це інший важливий аспект популяційної авторегуляції, який вартує окремого обговорення.

У контексті цієї статті хочемо звернути увагу ще на один фактор, який безпосереднім чином впливає на формування базового варіанту синонтогенезу популяції.

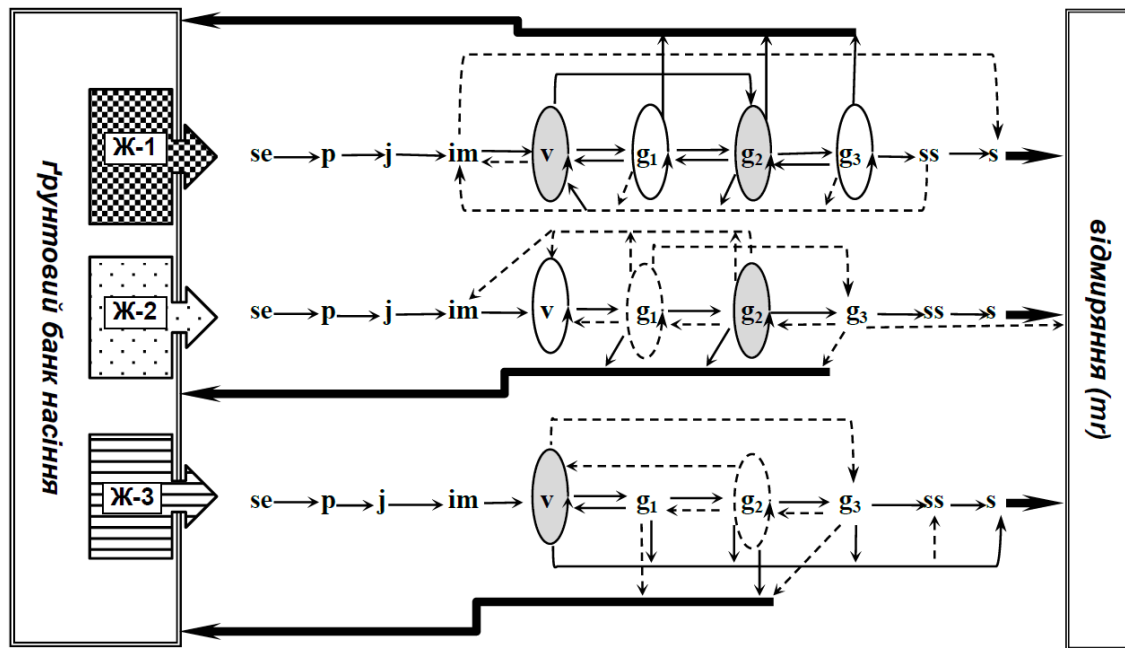


Рис. 3 Варіантність синотогенезу *H. alpina* в популяціях Черногора (Карпати) за групами життєвості:

○ – ключові групи; Процеси:  $\longrightarrow$  – старіння;  $\longleftarrow$  – омолодження; ○ – розмноження неомолодженням потомством;  $\text{—}$  – регулярні;  $\text{- - -}$  – епізодичні.

Fig. 3 Variants of *H. alpina* synotogenesis in the populations of Chornohora (Carpathians) by the vitality groups:

○ – key groups; Processes:  $\longrightarrow$  – aging;  $\longleftarrow$  – rejuvenation ○ – vegetative reproduction without rejuvenation;  $\text{—}$  – regular;  $\text{- - -}$  – episodic.

Йдеться про групи дорослих особин, які перебувають в квазісенільному, тимчасово нектівучому або стані глибокого спокою. Оскільки зовні такі особини є малопомітними, їм нечасто приділяють належну увагу або зовсім не враховують в популяційному аналізі. Але важливо, що вони не відмирають, а залишаються популяційним резервом, який швидко активізується за сприятливих умов. Виявилось що саме так – змінами своєї репродуктивної активності материнські генети реагують на поточну екологічну ситуацію. І хоча наші дослідження показали, що вміст таких особин не є стабільним, вони відіграють надзвичайну роль в функціонуванні модельної популяції *H. alpina* (табл.).

Для прикладу, послідовна зміна домінантів: *N. stricta*  $\rightarrow$  *F. rubra*  $\rightarrow$  *D. cespitosa*  $\rightarrow$  *V. myrtillus* супроводжувалася відповідними змінами вмісту репродуктивно активних особин  $g_2$  високої життєвості: 87 %  $\rightarrow$  99 %  $\rightarrow$  79 %  $\rightarrow$  46 %,  $g_1$  – 78 %  $\rightarrow$  98 %  $\rightarrow$  71 %  $\rightarrow$  3 %. Аналогічно відреагували особини з групи середньої: 92 %  $\rightarrow$  96 %  $\rightarrow$  94 %  $\rightarrow$  29 % ( $g_2$ ) і, 90 %  $\rightarrow$  92 %  $\rightarrow$  92 %  $\rightarrow$  48 % ( $g_1$ ); та низькою життєвості: 84 %  $\rightarrow$  89 %  $\rightarrow$  88 %  $\rightarrow$  61 % і 88 %  $\rightarrow$  87 %  $\rightarrow$  87 %  $\rightarrow$  75 %, відповідно.

Оскільки в пулі пасивних особин спрямованість цих процесів є протилежною, можна думати, що зміни чисельності особин, вікового і віталітетного складу регулюються не стільки смертністю, а більшою мірою перерозподілом між групами активних і пасивних особин. Відтак стає можливою і реально здійснюється оперативна автокорекція чисельності і складу репродуктивних особин до дії природних і антропогенних факторів. У такому випадку вона не потребує жодних принципових перебудов базової схеми синотогенезу, а реалізується у відповідності до онтогенетичної і віталітетної диференціації популяції. Таким чином, будь-які їх варіації позначаються на ефективності потоків оновлення поколінь в популяціях.

Вміст репродуктивно пасивних особин в складі популяції *H. alpina* в процесі демутації

Table

The content of reproductively passive individuals in the *H. alpina* population during the process of demutation

Домінанти угруповання	Вміст репродуктивно пасивних особин в популяції <i>H. alpina</i> , %											
	Ж-1				Ж-2				Ж-3			
	v <sub>0</sub>	g <sub>1v</sub>	g <sub>2v</sub>	g <sub>3v</sub>	v <sub>0</sub>	g <sub>1v</sub>	g <sub>2v</sub>	g <sub>3v</sub>	v <sub>0</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2v</sub>	g <sub>3v</sub>
<i>Nardus stricta</i>	15	22	13	16	11	10	8	12	18	12	16	17
<i>Festuca rubra</i>	4	2	1	5	8	8	4	5	24	13	11	33
<i>Deschampsia cespitosa</i>	32	29	21	24	10	8	6	16	16	13	12	19
<i>Vaccinium myrtillus</i>	92	97	54	59	55	52	71	60	26	25	39	41

Наші дослідження свідчать, що доки дезактивація репродуктивної активності в одних віталітетних групах компенсується активізацією в інших, загрози для життєздатності популяції *H. alpina* немає. Вона залишається нормальною за своїм онтогенетичним складом і рівноважною за віталітетною структурою. Саме так відбувалася регуляція в період заміни домінантів – *N. stricta* на *F. rubra*. Можна бачити (табл.), що саме тоді, на фоні зниження вмісту репродуктивних особин низької життєвості на 4 %, мало місце зустрічне його збільшення в групах високої (на 13 %) і середньої (на 3 %) життєвості.

Тоді баланс між процесами омолодження і відмиранням в популяції *H. alpina* залишався позитивним, навіть покращився. Але пізніше, коли місце домінанта угруповання перейшло до популяції *V. myrtillus*, він порушився. Відтоді чисельність репродуктивних особин в усіх віталітетних групах невпинно і швидко знижувалася до 25 % (Ж-1), 40 % (Ж-2) і 68 % (Ж-3). В кінцевому результаті, зараз, за ознаками свого онтогенетичного і віталітетного складу, популяція *H. alpina* деградувала до регресивно-депресивного стану [ZHILYAYEV, 2015]. Саме втрата ефективності оновлення поколінь на популяційному рівні може спричинювати ефект зменшення видового різноманіття в клімаксі [WHITTAKER, 1980]. Проте за усіма формальними ознаками, схеми синонтогенезу *H. alpina* в групах життєвості залишилися незмінними (Рис. 3).

Результати наших досліджень свідчать, що за всіх демутаційних змін, істотна частина репродуктивних особин уникає несприятливих впливів і не бере участь в процесах розмноження. Саме вони являють собою надзвичайно важливий функціональний елемент в механізмі авторегуляції популяцій *H. alpina*. В відповідних ситуаціях, такі особини швидко активізуються, а відтак сприяють збереженню ефективного потоку оновлення поколінь і можливості самовідновлення популяційної структури.

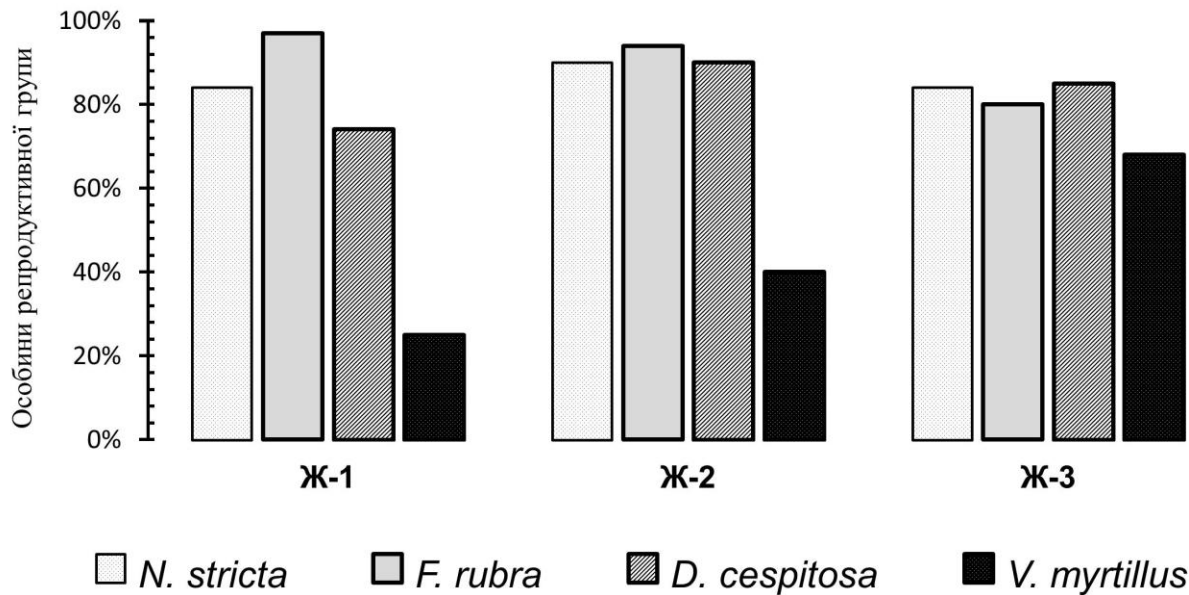


Рис. 4. Вміст репродуктивних особин ( $v+g_1+g_2+g_3$ ) в популяції *H. alpina* при змінах домінантів на пробній площі.

Fig. 4. The content of reproductive individuals ( $v + g_1 + g_2 + g_3$ ) in the natural population of *H. alpina* after the change in the dominants of the study area.

За нашою думкою, це не стосується квазісенільних особин, які є лише морфологічною імітацією сенільного стану [РАВОТНОВ, 1975]. Хоча здатність рослин сенільного вигляду омолоджуватися і давати генеративні пагони дослідники часто і однозначно вважають позитивним явищем [SMIRNOVA et al., 1984]. Слід відзначити, що квазісенільні особини є постійними компонентами модельної популяції *H. alpina*. Наші багаторічні спостереження за динамікою їх чисельності свідчать, що таке омолодження квазісенільних особин є неправдивим. Адже квазісенільний стан є вкрай нетривалим (1–2 сезони). Після цього вони остаточно гинуть. І головне, їх репродуктивна активність є формальною, оскільки вони не продукують повноцінного вегетативного потомства або насіння. За результатами наших досліджень можна думати, що факти збільшення чисельності квазісенільних особин свідчать про негативні процеси прискореного старіння і порушення засад спонтанного розвитку популяцій. У всякому разі, у відношенні до модельної популяції *H. alpina*, квазісенільність є природною формою закінчення індивідуального життєвого циклу (онтогенезу). Тому, на відміну від особин, які перебувають в стані глибокого спокою або в стані тимчасово нектучих, квазісенільні особини не можна вважати необхідним елементом життєзабезпечення популяції *H. alpina*.

У цілому ж слід погодитися з відомими поглядами [ОВОРНЫ, ВАРТНА, 1995] і визнати, що аналогічно до ґрунтових банків насіння і бруньок відновлення, особини в стані глибокого спокою являють собою перспективний резерв для реколонізації і відновлення життєздатності депресивних популяцій.

Окремим, важливим, але ще не повністю дослідженим, є питання про терміни перебування репродуктивних особин в стані глибокого спокою і періодичність їх активізації за віталітетними групами. Але ми можемо констатувати, що вони скорочуються від групи низької життєвості до групи високої життєвості.

Хочемо ще раз звернути увагу, що динамічне зменшення чисельності репродуктивних особин, яке мало місце в популяції *H. alpina* в процесі демутаційних змін [ЖИЛЯЄВ, 2015], не було наслідком відповідних змін рівня їх смертності. Більше того, в більшості випадків він залишався практично незмінним. Відтак була стабільною

і абсолютна чисельність репродуктивних особин. Натомість відбувався їх перерозподіл за співвідношеннями між репродуктивно активними і пасивними групами. Саме на засадах швидкої активізації резерву особин з групи глибокого спокою, а не шляхом поповнення новими генетами, на всіх етапах демутації здійснювалася оперативна авторегуляція популяції *H. alpina*.

Таким чином, результати досліджень цілком підтверджують погляди на поліваріантність синонтогенезу, як іманентну властивість і передумову формування популяційних систем. Але механізм його реалізації є значно складнішими, ніж вважалося. Це обумовлюється істотними відмінностями і диференціацією базових схем синонтогенезу відповідно до віталітетної градації: **Ж-1, Ж-2, Ж-3**. За цими рівнями життєвості магістральні шляхи синонтогенезу є практично незмінними. Але на популяційному рівні будь-які трансформації віталітетного складу призводять до відповідних змін загальної картини синонтогенезу. Це, разом зі здатністю репродуктивних особин швидко переходити з активного стану до стану спокою і навпаки, створює додаткові можливості для адекватних модифікацій синонтогенезу *H. alpina*. Але це має місце винятково лише на рівні всієї популяції.

Відтак, регуляція віталітетної структури є головним фактором для таких змін. Але вона здійснюється не шляхом фізичного відмирання репродуктивних особин, а їх консервацією і ухиленням від несприятливих впливів або навпаки, збільшенням їх чисельності і активізацією відповідно до екологічних умов.

Безумовно, це попередні узагальнення, які потребують подальших досліджень за розширеним списком видів. Але для модельної популяції *H. alpina* і аналогічних (явнополіцентричних) біоморф вони є принципово вірними. Можна назвати і інші, не менш важливі передумови поліваріантності, які вартують окремого обговорення. Йдеться про терміни перебування репродуктивних особин у стані спокою або активному стані, їх диференційовану смертність за онтогенетичними і віталітетними групами, оцінку ефективності і засад формування потоку оновлення поколінь, швидкість насінневого або вегетативного оновлення тощо. Принаймні деякі з цих питань ми плануємо обговорити в подальших публікаціях.

### Висновки

Здатність до зміни алгоритмів розвитку (поліваріантності розвитку) природних популяцій є дієвим механізмом їх системної авторегуляції. Відтак, ефективне господарське використання і відновлення рослинних ресурсів потребує цілеспрямованих досліджень цих сторін популяційного життя. Їх необхідно базувати на уніфікованих маркерах онтогенетичних станів особин з обов'язковим урахуванням віталітетної диференціації популяційного складу. Це здається найбільш реальним шляхом для з'ясування засад функціональної організації природних популяцій і побудови логічно несуперечливої концепції їх розвитку.

У відповідності до віталітетного складу, з безлічі можливих варіантів синонтогенезу в природних популяціях *H. alpina* реалізується лише декілька. Їх загальна схема є похідною віталітетної структури популяцій в тих чи інших умовах існування.

Віталітетна обумовленість співвідношень між репродуктивно активними і пасивними особинами є дієвим механізмом авторегуляції популяцій *H. alpina*. Він не потребує тривалих системних перебудов, а реалізується завдяки швидкої активізації, а відтак відповідної трансформації віталітетної структури. Це необхідно враховувати при проведенні популяційного аналізу, вивченні популяційного життя трав'яних багаторічників і проведенні природоохоронних заходів в екосистемах Карпат.

## 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)
- COENOPOPULATIONS of plants (basic concepts and structure). (1976). Uranov A.A., Serebryakova T.Y. (Ed). Moscow: Nauka, 216 p. (in Russian)
- COENOPOPULATIONS of plants (development and relationships) (1977). Serebryakova T.Y. (Ed). Moscow: Nauka, 134 p. (in Russian)
- FALIŃSKA K. (1996). *Ecology of plants*. Warszawa: PWN, 545 p. (in Polish)
- GRASHCHENKOVA V.S. (1974). *Chislennost' i vozrastnoy sostav populyatsiy osoki vesenney i osoki ranney*. In: *Vozrastnoy sostav populyatsiy tsvetkovykh rasteniy*. Moskva: MGPI, 26–37. (in Russian)
- HARPER J.L. (1977). *Population Biology of Plants*. N.Y: Acad.Press, 892 p.
- LEVIN G.G. (1961). The problem of identity in plants. *Bot. J.*, **46**(3): 432–447. (in Russian)
- MALINOVSKIY K.A. (1986). Population biology of plants: its goals, tasks and methods. *Ukr. Bot. J.*, **50**(2): 5–12. (in Ukrainian)
- MALYNOVSKYY K.A., RABOTNOV T.A. (1974). *Study of meadow biogeocenoses*. In: Program and method of biogeocenological research. Moscow: Nauka, 318–331. (in Russian)
- NUKHIMOVSKIY B.L. (1973). O sootnoshenii ponyatiya "partikulyatsiya" i "vegetativnoe razmnozhenie". *Byul. MOIP, Dep. biol.*, **78**(5): 107–120. (in Russian)
- NUKHIMOVSKYY E.L. (1997). *Fundamentals of biomorphology of spermous plants. Theory Theory of biomorph organization*. Moscow: Nedra, 630 p.
- OBORNY B., BARTHA S. (1995). Clonality in plant communities – an overview. *Abstr. Bot.*, **19**: 115–127.
- RABOTNOV T.A. (1950a). *The study of the composition of populations for the purposes of phytocenology*. In: Problems of botany. Moscow: Nauka, 465–483. (in Russian)
- RABOTNOV T.A. (1950b). *Life cycle of perennial herbaceous plants in meadow cenosis*. In: Geobotany. **3** (6). Moscow, Leningrad: AN SSSR, 7–204. (in Russian)
- RABOTNOV T.A. (1960). *Methods of determination of age and longevity at grassy plants*. In: Field geobotany. Moscow, Leningrad: AN SSSR, 249–278. (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)
- SHMALGAUZEN I.I. (1968). *Cybernetic questions of biology*. Novosibirsk: Nauka, 224 p. (in Russian)
- SMIRNOVA O.V. (1998). Population organization of biocenosis design of forest landscapes. *Successes of mod. biol.* **118**(2): 148–165. (in Russian)
- SMIRNOVA O.V. (1976). *Obiem schetnoy edynyty pry yzuchenyy tsenopopulyatsyy rastenyy razlychnykh byomorf*. In: Coenopopulation of plants (basic concepts and structure). Moskva: Nauka, 72–80. (in Russian)
- SMIRNOVA O. V., CHISTYAKOVA A. A., ISTOMINA I. I. (1984). Quasisenility as one of manifestations of phytocoenotic tolerance of the plants. *Gen. Biology J.*, **45**(2): 216–225. (in Russian)
- TIMOFEYEV-RESOVSKIY N.V., YABLOKOV A.V., GLOTOV N.V. (1973) *Ocherk ucheniya o populyatsii*. Moskva: Nauka, 277 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)
- URANOV A.A., SMYRNOVA O.V. (1969). Classification and main features of the development of perennial plant populations. *Byul. MOIP, Dep. byol.*, **74**(1): 119–134. (in Russian)
- URANOV A.A., GRIGORIEVA N.M., YEGOROVA V.N., YERMAKOVA I.M., MATVEYEV A.R. (1970). *Variability and dynamics of the age spectra of some meadow plants*. In: Theoretical problems of phytocenology and biogeocenology. Moscow: MGPI, 194–214. (in Russian)
- VORONTOVA L.Y., HATTUK L.E., ERMAKOVA Y.M. (1976). *The vitality of individuals in coenopopulations*. In: Coenopopulations of plants (basic concepts and structure). Moscow: Nauka, 44–60. (in Russian)
- WHITTAKER R. H. (1980) *Communities and ecosystems*. Moscow: Nauka, 327 p. (in Russian)
- YABLOKOV A.I. (1987). *Population Biology*. Moscow: Vysshaya Shkola, 303 p. (in Russian)
- ZHILYAYEV G.G. (1986). Polyvariation of ontogenesis as a mechanism for regulating the composition of populations of herbaceous perennials in the plant groupings of Chornohora. *Ukr. Bot. J.*, **43**(5): 32–37. (in Russian)
- ZHILYAEV G.G. (2001). *Viability of herbaceous perennial populations*. DSc thesis. Dnepropetrovsk: State University. (in Ukrainian)
- ZHILYAEV G.G. (2005a). *Viability of populations of plants*. Lvov: DPM NANU, 304 p. (in Ukrainian)
- ZHILYAEV 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. (2015a). 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.
- ZHYLYAEV G. G. (2015b). 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., 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)
- ZHUKOVA L. A. (1995). *Population life of meadow plants*. Yoshkar-Ola: Lanar, 224 p. (in Russian)
- ZHUKOVA L.A. (2001). The variety of pathways of ontogenesis in plant populations. *Ekologiya*, **3**: 169–176. (in Russian)
- ZLOBYN Y.A. (1989). Theory and practice of assessing the vital composition of plant coenopopulations. *Bot. J.*, **74**(6): 769–784. (in Russian)

Рекомендує до друку  
Бойко М.Ф.

Отримано 01.06.2018

Адреса автора:

Г.Г. Жилієв  
Інститут екології Карпат НАН України  
вул. Козельницька, 4,  
Львів, 79026  
Україна  
e-mail: ggz.lviv@gmail.com

Author's address:

G.G. Zhilyaev  
Institute of Ecology of the Carpathians,  
4, Kozelnytska Str.  
Lviv, 79026  
Ukraine  
e-mail: ggz.lviv@gmail.com

# Синтаксономія рудеральної рослинності долини Куяльницького лиману

ДМИТРО ВАСИЛЬОВИЧ ДУБИНА  
АЛІМ АМІДОВИЧ ЕННАН  
ТЕТЯНА ПАВЛІВНА ДЗЮБА  
ЛЮДМИЛА ПАВЛІВНА ВАКАРЕНКО  
ГАННА МИКОЛАЇВНА КІРЮШКИНА  
ГАЛИНА МИКОЛАЇВНА ШИХАЛЄЄВА

DUBYNA D.V., ENNAN A.A., DZIUBA T.P., VAKARENKO L.P., KIRIUSHKYNA H.M., SHYKHALEEVA H.M. (2018). **Syntaxonomy of ruderal vegetation of the Kuyalnyk Liman**. *Chornomors'k. bot. z.*, **14** (3): 240–268. doi: 10.14255/2308-9628/18.143/4

The present state of ruderal vegetation in the valley of the Kuyalnyk Liman is clarified, and its phytocenotic diversity is established. The largest syntaxonomic riches has the class *Stellarietea mediae* (13 associations, 7 alliances and 3 orders). *Artemisietea vulgaris* has 10 associations, 4 alliances and 2 orders and *Polygono-Poetea annuae* – 1 association, 1 alliance and 1 order only. The new association *Amarantho blitoidis-Tribuletum terrestris* are described. *Agropyretum repentis*, *Hordeetum murini*, *Melilotetum albo-officinalis*, *Chamaeprietum officinalis*, *Lactucetum tataricae*, *Anisantho-Artemisietum austriacae*, *Polygonetum arenastri* are most widespread associations on the investigated area. These associations are quite characteristic for the whole of Western and Eastern Europe, including Ukraine, but thermophile communities *Bromo squarrosi-Sonchetum oleracei*, *Lactucetum tataricae*, *Anisantho-Artemisietum austriacae*, *Calamagrostietum epigei*, *Amarantho blitoidis-Tribuletum terrestris* and *Cynodontetum dactyli* are present here. It is observed the increase in area and the number of ruderal communities of thermophilic annuals, due to the catastrophic reduction in recent years a water surface. Ruderal vegetation of the region is formed by synanthropic phytocoenoses and genetically previous formations of natural vegetation. There is a significant proportion of aboriginal species (up to 55 %) in floristic composition of ruderal communities. It indicates the possibility of renaturalization of natural vegetation, while reducing anthropic pressure. The wide distribution and diversity of ruderal vegetation, and its high degree adventization, testify to the threatening ecological situation in the region and a significant level of anthropic transformation of natural communities. Optimization and restoration of semi-natural and anthropic ecosystems of the Liman are necessary. The creation of the Kuyalnytskyi National Natural Park is the only solution of this problem.

*Key words:* ruderal vegetation, classification of syntaxons, Kuyalnyk Liman, Ukraine

ДУБИНА Д.В., ЕННАН А.А., ДЗЮБА Т.П., ВАКАРЕНКО Л.П., КІРЮШКИНА Г.М., ШИХАЛЄЄВА Г.М. (2018). **Синтаксономія рудеральної рослинності долини Куяльницького лиману**. *Чорноморськ. бот. ж.*, **14** (3): 240–268. doi: 10.14255/2308-9628/18.143/4

З'ясований сучасний стан рудеральної рослинності долини Куяльницького лиману та встановлена її фітоценотична різноманітність. Найбільшим синтаксономічним багатством характеризується клас *Stellarietea mediae* (13 асоціацій, 7 союзів та 3 порядки), меншим – *Artemisietea vulgaris* (10 асоціацій, 4 союзи і 2 порядки), найменшим – *Polygono-Poetea annuae* (1 асоціація, 1 союз і 1 порядок). Виділена нова асоціація – *Amarantho blitoidis-Tribuletum terrestris*. Найпоширенішими на дослідженій території є ценози асоціацій *Agropyretum repentis*, *Hordeetum murini*, *Melilotetum albo-officinalis*, *Chamaeprietum officinalis*, *Lactucetum tataricae*, *Anisantho-Artemisietum austriacae*, *Polygonetum arenastri*. Більшість виявлених асоціацій досить характерні для всієї Західної та Східної Європи, в тому числі України, однак вагомою



є частка термофільних угруповань, зокрема *Bromo squarrosi-Sonchetum oleracei*, *Lactucetum tataricae*, *Anisantho-Artemisietum austriacae*, *Calamagrostietum epigei*, *Amarantho blitoidis-Tribuletum terrestris* та *Cynodontetum dactyli*. Внаслідок катастрофічного зменшення в останні роки водної поверхні лиману спостерігається збільшення площ і кількість рудеральних угруповань, складених термофільними однорічниками. Встановлено, що формування рудеральної рослинності відбувалося за рахунок синантропних фітоценозів регіону та попередніх формацій природної рослинності. Наявність у складі ценофлори часом значної частки аборигенних видів (до 55 %) вказує на можливість ренатуралізації природної рослинності за умови зниження антропогенного тиску та запровадження відповідних заходів. Широке поширення та різноманіття рудеральної рослинності, а також високий ступінь її адвентизації свідчать про загрозливу екологічну ситуацію в регіоні та значний рівень антропогенної трансформації природних угруповань. Є вкрай необхідними заходи оптимізації, відновлення та реставрації напівприродних та антропогенних екосистем лиману. Вирішення цього завдання можливе лише шляхом створення Національного природного парку «Куяльницький».

*Ключові слова:* рудеральна рослинність, класифікація синтаксонів, Куяльницький лиман, Україна

ДУБЫНА Д.В., ЭННАН А.А., ДЗЮБА Т.П., ВАКАРЕНКО Л.П., КИРЮШКИНА А.Н., ШИХАЛЕЕВА Г.Н. (2018). Синтаксономия рудеральной растительности долины Куяльницкого лимана. *Черноморск. бот. ж.*, **14** (3): 240–268. doi: 10.14255/2308-9628/18.143/4

Выяснено современное состояние рудеральной растительности долины Куяльницкого лимана и установлено ее фитоценотическое разнообразие. Наибольшим синтаксономическим богатством характеризуется класс *Stellarietea mediae* (13 ассоциаций, 7 союзов и 3 порядка), меньшим – *Artemisietea vulgaris* (10 ассоциаций, 4 союза и 2 порядка), наименьшим – *Polygono-Poetea annuae* (1 ассоциация, 1 союз и 1 порядок). Выделена новая ассоциация – *Amarantho blitoidis-Tribuletum terrestris*. Наиболее распространенными на исследуемой территории являются ценозы ассоциаций *Agropyretum repentis*, *Hordeetum murini*, *Melilotetum albo-officinalis*, *Chamaepletum officinalis*, *Lactucetum tataricae*, *Anisantho-Artemisietum austriacae*, *Polygonetum arenastri*. Большинство выявленных ассоциаций достаточно характерны для всей Западной и Восточной Европы, в том числе Украины, однако весомой является доля термофильных сообществ, в частности *Bromo squarrosi-Sonchetum oleracei*, *Lactucetum tataricae*, *Anisantho-Artemisietum austriacae*, *Calamagrostietum epigei*, *Amarantho blitoidis-Tribuletum terrestris* и *Cynodontetum dactyli*. Вследствие катастрофического уменьшения в последние годы водной поверхности лимана наблюдается увеличение площадей и количество рудеральных сообществ, образованных термофильными однолетниками. Установлено, что формирование рудеральной растительности происходило за счет синантропных фитоценозов региона и предыдущих формаций природной растительности. Наличие в составе ценофлоры временами значительной части аборигенных видов (до 55 %) указывает на возможность ренатурализации природной растительности при условии снижения антропогенной нагрузки и внедрения соответствующих мероприятий. Широкое распространение и разнообразие рудеральной растительности, а также высокая степень ее адвентизации свидетельствуют об угрожающей экологической ситуации в регионе и значительном уровне антропогенной трансформации природных сообществ. Являются крайне необходимыми меры оптимизации, восстановления и реставрации полуестественных и антропогенных экосистем лимана. Решение этой задачи возможно лишь путем создания Национального природного парка «Куяльницький».

*Ключевые слова:* рудеральная растительность, классификация синтаксонов, Куяльницький лиман, Украина

Посилення антропогенного впливу на ландшафти призводить останнім часом до значної трансформації та рудералізації рослинного покриву. Не уникла цього впливу і унікальна мегаекосистема Куяльницького лиману, яка за своїми природно-історичними

умовами формування є своєрідним і унікальним рефугіумом фітобіоти. Тут на значних площах ще збереглася степова рослинність з раритетними видами і угрупованнями [DUBYNA et al., 2017b,c]. Вирізняються своєрідністю галофітні ценози [DUBYNA et al., 2017a], а також водні, повітряно-водні й деревно-чагарникові [DUBYNA et al., 2017d].

Стан вивченості антропогенно трансформованої рослинності степової зони, як і України в цілому, є недостатнім. Єдиним детальним синтаксономічним зведенням синантропної рослинності країни на сьогодні залишається монографія В.А. Соломахи, О.В. Костильова та Ю.Р. Шеляга-Сосонка, видана ще у 1992 р. [SOLOMAKHA et al., 1992]. Більш вивченими з того часу є угруповання, що розвиваються в рудеральних місцезростаннях Карпат [CHORNEY et al., 2005; KLIMUK et al., 2006], Криму [KORZHENEVSKY et al., 2003; BAGRIKOVA, 2016], Причорномор'я [KOSTYLOV, 1990a,b; DUBYNA et al., 2004], а також на локальних урбанізованих територіях і техногенних екотопах. Розширена синтаксономічна схема міститься в огляді рослинності України [SOLOMAKHA, 2008]. В умовах антропогенної еволюції рослинності, яка стає найважливішим процесом, що відбувається у сучасній біосфері [MIRKIN, NAUMOVA, 2017], необхідні дослідження сучасного стану рудеральної рослинності та закономірностей її формування.

Рудеральній рослинності долини Куяльницького лиману досі була приділена недостатня увага. Флористичний склад рудеральних флорокомплексів лиману та оточуючих територій вивчали О.Ю. Бондаренко і Т.В. Васильєва зі співавторами [BONDARENKO, 2008, 2017; BONDARENKO, VASYLYEVA, 2009; BONDARENKO et al., 2012; VASYLYEVA et al., 2017 та ін.]. З геоботанічної точки зору на деякі, найбільш поширені ценози Куяльницького лиману звертав увагу О.В. Костильов [KOSTYLOV, 1987]. З позицій еколого-фітоценотичної класифікації він виділив асоціації з домінуванням *Xanthium strumarium* L., *X. occidentale* Bertol., *Anisantha tectorum* (L.) Nevski, *Onopordum acanthium* L., *Carduus acanthoides* L., *Artemisia absinthium* L. та деяких інших видів, відзначив поширення агломеративних угруповань за участю *Grindelia squarrosa* (Pursh) Dunal, *Lappula squarrosa* (Retz.) Dumort., *Convolvulus arvensis* L., *Achillea setacea* Waldst. & Kit., *Centaurea diffusa* Lam., *Aegilops cylindrica* Host та ін. [KOSTYLOV, 1987].

Безконтрольне використання природної рослинності в регіоні призводить до розширення площ рудеральних фітоценозів, деградації пасовищ і сіножатей, проникнення бур'янів у дигресивні та раритетні зональні фітоценози. Відбувається трансформація їх складу та структури, що посилюється в умовах аридного клімату та природних ерозійних процесів на схилах лиману. Рудеральна рослинність є першочерговим джерелом проникнення та розселення адвентивних, в тому числі небезпечних інвазійних, видів, які суттєво впливають на аборигенне біотичне різноманіття. Тому вивчення рудеральних угруповань є актуальним.

Разом з тим, угруповання синантропної рослинності прибережних і прибережно-схиливих територій Куяльницького лиману мають важливе біотопічне значення. Вони є структурним компонентом антропогенно трансформованих територій, виконуючи геоecологічну закріплюючу роль і виступаючи індикаторами стану екосистем. Рудеральна рослинність також є складовою частиною фітобіоти і зумовлює цілісність біогеоценотичного покриву регіону, бере участь у біогенних і біогеохімічних циклах Куяльницької екосистеми, виконує ґрунтозахисні і стабілізуючі функції. Рудеральні угруповання вирізняються значною біопродуктивністю і виконують середовищетуворювальну роль. Багато з них містять запаси фіторесурсів кормових, харчових, медоносних, лікарських та інших рослин і слугують оселищами для фауністичних комплексів. Рудеральним ценозам належить також важлива сукцесійна роль у процесах відновлення природної рослинності регіону. Синтаксономічні дослідження сприятимуть вивченню їхньої ролі у вказаних процесах екосистем.

Аналіз синтаксономічного складу рудеральної рослинності Куяльницького лиману дозволить в майбутньому виявити загальні тенденції формування флори і рослинності регіону і має велике значення для правильного розуміння історії розвитку регіональної флори, оцінки екологічної ситуації, визначення процесів функціонування рослинного покриву в цілому [ПРОТОРОВА, 1991], розробки концепції раціонального використання рослинних ресурсів і заходів з охорони генетичних ресурсів в регіоні, реконструкції техногенних і урбанізованих територій, фітоіндикації та оптимізації антропогенно порушених ландшафтів і т.п. Надзвичайно актуальним є аналіз тенденцій зміни структури фітоценозів під впливом адвентивних, особливо інвазійних, видів в Північному Причорномор'ї [ПРОТОРОВА et al., 2009]. Виходячи з викладеного, метою даної роботи є встановлення синтаксономічної різноманітності рудеральної рослинності долини Куяльницького лиману, визначення її сучасного стану та особливостей формування.

### **Природні умови**

Відповідно до адміністративного районування Одеської області, територія Куяльницького лиману знаходиться в межах м. Одеса (узбережжя південної частини лиману), Комінтернівського (лівий берег), Біляївського (правий берег) та Іванівського (узбережжя північної частини лиману) районів. За геоботанічним районуванням вона належить до Одеського округу злакових та полиново-злакових степів, засолених луків, солончаків і рослинності карбонатних відслонень Чорноморсько-Азовської степової підпровінції Понтичної степової провінції степової підобласті (зони) Євразійської степової області [НАЦІОНАЛЬНІ..., 2007].

Куяльницький лиман має меридіонально видовжену форму і простягається у довжину на 28 км, у ширину – на 2–4 км, середня глибина становить 3 м (від 0,5 до 7 м), солоність – близько 300 ‰. Кліматичні умови зумовлені розташуванням території лиману в межах степової зони, яка належить до Атлантико-континентальної європейської недостатньо вологої, теплої області помірної кліматичної зони, з середньою температурою січня  $-5^{\circ}\text{C}$ , липня  $+22-24^{\circ}\text{C}$ , кількістю опадів 350–420 мм на рік і значною кількістю безморозних днів (близько 220). Більшість атмосферних опадів припадає на теплий період року (квітень-жовтень). Спостерігаються часті пилові бурі [НАЦІОНАЛЬНІ..., 2007]. Домінуючими фоновими ґрунтами є чорноземи південні, чорноземи південні залишково та слабо солонцюваті, а також перехідні від темно-каштанових ґрунтів до чорноземів південних. В прибережній зоні трапляються лиманно-морські та лиманно-дельтові суглинисто-глинисті відклади [МОРОЗ, МУКНАУЛЮК, 2011; ЗНАТАЛАЙ et al., 2015].

Рудеральна рослинність формується насамперед на перелогах, перевідкладених ґрунтах, залишках плакору, спасуваних і виоптуваних ділянках поблизу населених пунктів, рекреаційних ділянках, вздовж доріг, місцях кар'єрного видобутку черепашика та піску, а також власне в селищах, розташованих на берегах водойми. Таких населених пунктів нараховується 15: Ковалівка, Нова Ковалівка, Іллінка, Руська Слобідка, Адамівка, Северинівка, Стара Еметівка, Новокубанка, Кубанка, Корсунці, Котовка, Красносілка, Набережне, Лузанівка, санаторій «Куяльник». Їхня площа становить близько 6080 га, що складає 45,13 % площі природних і напівприродних біотопів долини лиману. Слід відзначити в цілому слабку заселеність долини лиману, оскільки надмірний рівень солоності води не сприяє господарському освоєнню території.



Рис. 1. Картохсхема розташування описів рудеральної рослинності Куяльницького лиману (за базою даних).

Fig. 1. Schematic map of plots for relevés of ruderal vegetation of Kuialnyk Liman (database generalization).

Порушення гідрологічного режиму, зсуви і абразія схилів, ерозія, засолення і забруднення ґрунтів, засмічення побутовим та будівельним сміттям, незаконне видобування будматеріалів, часті пожежі, інтенсивне освоєння узбережжя та околиць лиману тощо призводять до деградації його екосистем, трансформації природних угруповань і все більшому поширенню рудеральної рослинності.

### Матеріали та методи дослідження

Об'єктом досліджень є рудеральна рослинність Куяльницького лиману. Матеріалом для розроблення синтаксономії даного типу рослинності слугували понад 140 оригінальних фітоценотичних описів, виконаних авторами у серпні-вересні 2016 року та травні-червні 2017 року згідно з методикою Ж. Браун-Бланке [BRAUN-BLANQUET, 1964]. Для описів використані ділянки стандартної площі 25 м<sup>2</sup>; ділянки більшої площі (до 100 м<sup>2</sup>) обирались для угруповань за участю чагарників та дерев (*Elytrigio repentis-Lycietum barbarum*, *Bromus japonicus* comm. та ін.). Для деяких рослинних угруповань використовувалися ділянки меншої площі, наприклад, у випадку описів на каймових ділянках вздовж доріг, площа яких становила 6–10 м<sup>2</sup>. Для угруповань *Hordeetum murini* var. *Matricaria recutita* розміри ділянок варіювали від 2–4 м<sup>2</sup>, а для *Amarantho blitoidis-Tribuletum terrestris* – до 15 м<sup>2</sup>. Фіксацію географічних координат описів здійснювали з використанням приладу GPS Навігатор Garmin eTrex 10, на основі яких побудована картохсхема розташування описів (Рис. 1). Описи всіх типів рослинності були занесені до бази даних у форматі TURBOVEG 2.79 [HENNEKENS, SCHAMINÉE, 2001], яка всього нараховує 720 описів. На картохсемі вказані номери саме з цієї бази. Аналіз фітосоціологічного матеріалу здійснювали за допомогою модифікованого алгоритму методу двофакторного індикаторного аналізу видів (TWINSPAN) [ROLEČEK et al., 2009], вбудованого до пакету програм JUICE 7.0 [TICHÝ, 2002]. Рівень зрізу для «псевдовидів» обрали 0, 5, 15, 25 %. Мірою гетерогенності кластерів слугувала «Уітекєрова бета» [WHITTAKER, 1978].

Діагностичні види синтаксонів у більшості випадків визначали відповідно до значень коефіцієнта вірності *phi* [WILLNER et al., 2009], порогові значення якого прийняли на рівні 0,25. Для високодіагностичних видів прийняли коефіцієнт 0,5 і більше. У синоптичній таблиці (табл. 1) вони відображені сірим кольором різної інтенсивності. Враховували також ступінь константності видів.

За основу розробленої синтаксономії взяли схему класифікації синантропної рослинності Кримського півострова Н.О. Багрікової [BAGRIKOVA, 2016] та огляд вищих одиниць синантропної рослинності Європейської частини Росії Л.М. Абрамової та Я.М. Голованова [ABRAMOVA, GOLOVANOV, 2016]. Дериватні угруповання (DC) виділялись методом К. Копечки та С. Гейни [КОРЕСКИЙ, HEJNY, 1974, 1978] як одиниці з рангом, що наближається до асоціації, і у своєму флористичному складі мають діагностичні види певного союзу, однак для встановлення асоціації було недостатньо фактичного матеріалу (незначна кількість описів, невисокий ступінь константності діагностичних (вірних) видів і т.п.).

У фітоценотичній таблиці для нововиділеної асоціації (табл. 2) бальні значення проективного покриття видів відповідають модифікованій шкалі Б.М. Міркіна [MIRKIN et al., 1989]: 5 – 50 % і більше, 4 – 26–49 %, 3 – 16–25 %, 2 – 6–15 %, 1 – 1–5 %, + – менше 1 %. Номенклатура таксонів наведена за «Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist» [MOSYAKIN, FEDORONCHUK, 1999], синтаксономічна номенклатура складена відповідно вимогам і рекомендаціям ICPN [WEBER et al., 2000].

### Результати досліджень та їх обговорення

Угруповання рудеральної рослинності, поширені на території Куяльницького лиману, належать до трьох класів: *Artemisietea vulgaris*, *Stellarietea mediae* і *Polygono-Poetea annuae*. Вони приурочені переважно до антропогенно порушених ділянок – узбіч доріг, вигонів, покинутих городів, сміттєзвалищ тощо. Найбільші площі рудеральні угруповання займають у населених пунктах та їх околицях (Ковалівка, Іллінка, Северинівка, Стара Еметівка, Корсунці, Котовка, санаторію «Куяльник» та ін.), у пониззі р. Великий Куяльник, де проходять лінії комунікацій і здійснюється видобуток піску і черепашнику, навколо магістрального газопроводу, а також на прибережних територіях Лузанівських озер в районі Пересипу. Всього в долині лиману поширені рудеральні ценози 24 асоціацій і 5 безрангових угруповань, що належать до 11 союзів та 6 порядків.

Класифікаційна схема рудеральної рослинності Куяльницького лиману

#### Cl. *Stellarietea mediae* Tx. et al. in Tx. 1950

Ord. *Sisymbrietalia* J. Tx. ex Matuszkiewicz 1962

All. *Atriplicion nitensis* Passarge 1978

Ass. *Atriplicetum tataricae* (Morariu 1943) Ubrizsy 1949

Ass. *Atriplicetum hastatae* Poli et J. Tx. 1960

DC *Atriplex patula* [*Atriplicion nitensis*]

All. *Sisymbriion officinalis* Tx. et al. ex von Rochow 1951

Ass. *Asperugetum procumbentis* Eliáš 1979

Ass. *Artemisietum annuae* Fijałkowski 1967

Ass. *Ivaetum xanthiifoliae* Fijałkowski 1967

Ass. *Chamaeplietum officinalis* Hadač 1978

All. *Bromo-Hordeion murini* Hejný 1978

Ass. *Hordeetum murini* Libbert 1932

*Hordeetum murini* var. *typica*

*Hordeetum murini* var. *Matricaria recutita*

Ass. *Brometum tectorum* Wojko 1934

- Ass. *Bromo squarrosi-Sonchetum oleracei* Kostylev in Solomakha et al. 1992
- Ord. *Atriplici-Chenopodietalia albi* (Tx. 1937) Nordhagen 1940
- All. *Lactucion tataricae* Rudakov in Mirkin et al. 1985
- Ass. *Lactucetum tataricae* Rudakov in Mirkin et al. 1985
- Ord. *Eragrostietalia* J. Tx. ex Poli 1966
- All. *Spergulo arvensis-Erodion cicutariae* J.Tx. in Passarge 1964
- Ass. *Amarantho retroflexi-Setarietum glaucae* Solomakha et al. in Solomakha 1987
- All. *Eragrostion* Tx. ex Oberd. 1954
- Ass. *Amarantho blitoidis-Tribuletum terrestris* Dubyna, Dziuba et Vakarenko ass. nova hoc loco
- Ass. *Cynodontetum dactyli* Gams 1927
- DC *Ambrosia artemisiifolia* [*Stellarietea mediae*]
- Cl. *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer et al. in Tx. ex von Rochow 1951**
- Ord. *Agropyretalia intermedio-repentis* T. Müller et Görs 1969
- All. *Convolvulo arvensis-Agropyron repentis* Görs 1966
- Ass. *Agropyretum repentis* Felföldy 1942
- Agropyretum repentis* var. *Bromus japonicus*
- Agropyretum repentis* var. *Bromus squarrosus*
- Ass. *Convolvulo arvensis-Agropyretum repentis* Felföldy 1943
- Ass. *Calamagrostietum epigei* Kostylev in Solomakha et al. 1992
- Ass. *Anisantho-Artemisietum austriacae* Kostylev 1985
- Ass. *Elytrigio repentis-Lycietum barbarum* Kostylev in Solomakha et al. 1992
- DC *Artemisia absinthium-Bromus squarrosus* [*Convolvulo arvensis-Agropyron repentis*]
- DC *Tanacetum vulgare-Elytrigia repens* [*Convolvulo arvensis-Agropyron repentis*]
- DC *Bromus japonicus* [*Convolvulo arvensis-Agropyron repentis*]
- Ord. *Onopordetalia acanthii* Br.-Bl. et Tx. ex Klika et Hadač 1944
- All. *Onopordion acanthii* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1936
- Ass. *Onopordetum acanthii* Br.-Bl. 1926
- Ass. *Carduo acanthoidis-Onopordetum acanthii* Soó ex Jarolímek et al. 1997
- All. *Dauco-Melilotion* Görs et Rostanski et Gutte 1967
- Ass. *Melilotetum albo-officinalis* Sissingh 1950
- All. *Arction lappae* Tx. 1937
- Ass. *Arctietum lappae* Felföldy 1942
- Ass. *Hyoscyamo nigri-Conietum maculati* Slavnić 1951
- Cl. *Polygono-Poetea annuae* Rivas-Martínez 1975**
- Ord. *Polygono arenastri-Poetalia annuae* Tx. in Géhu et al. 1972 corr. Rivas-Martínez et al. 1991
- All. *Polygono-Coronopodion* Sissingh 1969
- Ass. *Polygonetum arenastri* Gams 1927 corr. Lanikova in Chytry 2009

Клас *Stellarietea mediae* об'єднує сегетальні та рудеральні угруповання з переважанням однорічників помірної зони Євразії [MUCINA et al., 2016]. У долині Куяльницького лиману клас представлений трьома порядками, 7 союзами з 13 асоціаціями і 2 безранговими угрупованнями.



Порядок *Sisymbrietalia* включає угруповання рудеральної рослинності з переважанням однорічних трав на нітрифікованих ґрунтах в неморальній та степовій зонах Євразії. Союз *Atriplicion nitensis*, який об'єднує ценози рудеральної рослинності з домінуванням високих однорічників на піщано-суглинистих нітрифікованих ґрунтах, представлений двома асоціаціями і одним безранговим угрупованням.

Ценози асоціації *Atriplicetum tataricae* приурочені до прибережних ділянок, порушених кар'єрним видобутком піску, трапляються також на уступах терас схилів, куди стікає дощова вода, і на берегах лиману, де є підживлення прісними водами. Виявлені також у пониззі р. Великий Куяльник (околиці с. Руська Слобідка) на території старого перелогу. Травостій густий, його проективне покриття складає 100 %. Домінує *Atriplex tatarica* L., висотою до 170 см, – 60–80 %. Решта діагностичних видів трапляються з невеликим проективним покриттям. У трав'яному покриві помітну участь беруть представники оточуючих засолено-лучних екоотопів (*Puccinellia distans* (Jacq.) Parl., *Artemisia santonica* L. та ін.) і синантропні – *Bromus japonicus* Thunb., *B. squarrosus* L., *Centaurea solstitialis* L., *Lappula squarrosa* й ін. (табл. 1).

Ценози асоціації *Atriplicetum hastatae* займають порушені ділянки на околицях населених пунктів в місцях накопичення побутових відходів, де ґрунт нітрифікований (с. Красносілка). Трапляються також на території рекреаційного антропогенного впливу в районі санаторію «Куяльник». Травостій густий і середньогустий (60–100 %). Домінує *Atriplex prostrata* Boucher ex DC., висотою до 100 см, – 60–70 %. Решта діагностичних видів зустрічаються з покриттям до 5 %. Помітною участю в трав'яному покриві вирізняються *Iva xanthiifolia* Nutt. (до 15 %), *Anisantha tectorum* (до 20 %), *Chenopodium album* L. (до 5 %), *Centaurea solstitialis* (до 5 %) й ін.

Дериватне угруповання (DC) *Atriplex patula* зазвичай приурочено до ділянок, розташованих недалеко від доріг в межах населених пунктів, за якими здійснюється прогін худоби (с. Северинівка та ін.). Травостій густий, його загальне проективне покриття становить 100 %. Домінує *Atriplex patula* L. (від 40 до 70 %). Інші діагностичні види беруть участь переважно з покриттям до 5 %. Значною представленістю в травостої вирізняються види мезофітного і мезоксерофітного флорокомплексу: *Hordeum murinum* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Lamium purpureum* L., *Achillea setacea*, *Elytrigia repens* (L.) Nevski та ін. Характерною рисою угруповання є участь діагностичних видів багатьох класів рослинності – як природної, так і синантропної (*Festuco-Brometea*, *Molinio-Arrhenatheretea*, *Festuco-Puccinellietea*, *Stellarietea mediae*, *Artemisietea vulgaris*, *Polygono-Poetea annuae*), що й зумовлює його дериватний характер.

Союз *Sisymbriion officinalis* об'єднує ценози рудеральної рослинності на збіднених піщаних антропогенних ґрунтах. Включає 4 асоціації.

Угруповання асоціації *Asperugetum procumbentis* поширені в районі Лузанівських ставків (південна частина лиману), де займають прибережні ділянки каналу, а також каймові локалітети уздовж ґрунтових доріг з достатнім зволоженням. Загальне проективне покриття становить 100 %. Домінує *Asperugo procumbens* L. (50–60 %). Більшість видів, що складають угруповання, належать до мезофітного флорокомплексу і вирізняються помітною участю в травостої таких видів, як *Arctium lappa* L. (до 10 %), *Humulus lupulus* L. (до 20 %), *Conium maculatum* L. (до 20 %), *Lamium purpureum* L. (до 10 %), *Sisymbrium officinale* (L.) Scop. (до 50 %), *Chelidonium majus* L. (до 5 %) та ін. Високою константністю характеризуються рудеральні таксони: *Bromus squarrosus*, *Elytrigia repens*, *Arctium lappa* та деякі інші.

Ценози асоціації *Artemisietum annuae* приурочені до занедбаних городів і придорожніх ділянок в населених пунктах (с. Северинівка, Ковалівка, Іллінка, Лузанівка та ін.). Займають, зазвичай, невеликі площі, до 50 м<sup>2</sup>. Загальне проективне покриття становить 80–100 %. Переважають *Artemisia annua* L. (від 30–40 до 50–60 %),

*Anisantha tectorum* (25–30 %) і *Atriplex prostrata* (5–10 %). У флористичному складі, що об'єднує 48 таксонів, значною участю вирізняються синантропні види: *Polygonum aviculare* L., *Seseli campestre* Besser, *Lactuca tatarica* (L.) C.A.Mey., *Elytrigia repens*, *Artemisia vulgaris* L., *Erysimum repandum* L., *Portulaca oleracea* L., *Lepidium ruderales* L. та ін.

Угруповання асоціації *Ivaetum xanthiifoliae* не мають широкого поширення. Вони приурочені до сміттєзвалищ, ділянок занедбаних дворів в населених пунктах і займають площу до 30 м<sup>2</sup>. Комплекс діагностичних видів утворюють представники мезофітного флорокомплексу і види широкої екологічної амплітуди. Травостій зазвичай густий, з загальним проективним покриттям 100 %. Домінує *Iva xanthiifolia*, висотою до 2 м (60 %). У верхньому под'ярусі, крім *I. xanthiifolia*, також беруть участь *Conium maculatum* (до 20 %) і *Atriplex prostrata* (10 %). У нижньому переважають *Xanthium albinum* (Widder) H.Scholz, *Elytrigia repens*, *Galium aparine* L., *Lamium purpureum* та ін.

Ценози асоціації *Chamaeprietum officinalis* займають порушені ділянки по берегу каналу і вздовж доріг з ґрунтовим покриттям в районі Лузанівських ставків. Загальне проективне покриття становить 100 %. Домінує *Sisymbrium officinale* (60–70 %). У травостої помітну участь приймають *Hordeum murinum*, *Atriplex prostrata*, *Bromus squarrosus*, *Elytrigia repens*, *Erysimum repandum* й інші синантропні види. На березі каналу виявлена участь *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. (до 10–15 %).

Союз *Bromo-Hordeion murini* включає ксерофітні рудеральні угруповання на механічно порушених ґрунтах. На території долини Куяльницького лиману представлений 3 асоціаціями.

Ценози асоціації *Hordeetum murini* поширені на території долини лиману досить широко і займають великі площі. Вони приурочені до трансформованих ділянок навколо населених пунктів і вздовж доріг. Мають спорадичне поширення. Травостій середньогустий і густий, його загальне проективне покриття становить від 60–70 до 100 %. Домінує діагностичний вид *Hordeum murinum*. Помітну участь у ньому беруть представники мезоксерофітного флорокомплексу: *Atriplex prostrata*, *Bromus squarrosus*, *Matricaria recutita* L., *Grindelia squarrosa*, рідше *Bromus hordeaceus* L., *Medicago romanica* Prodán, *Melilotus albus* Medik., *Aegilops cylindrica* та ін. Виділяються два екологічних варіанти: *typica* і *Matricaria recutita*.

Угруповання варіанту *Hordeetum murini* var. *typica* займають рудеральні ділянки, переважно вздовж доріг в околицях населених пунктів. Типові ценози вирізняються густим травостоєм (100 % проективного покриття) з абсолютним домінуванням *Hordeum murinum* (80–100 %). З покриттям до 5 % беруть участь види порушених місцезростань: *Lepidium latifolium* L., *Bromus squarrosus* і *Achillea setacea*. Інші супутні види зустрічаються поодинокі.

Угруповання варіанту *Hordeetum murini* var. *Matricaria recutita* трапляються на більш сухих витоптуваних ділянках уздовж ґрунтових доріг в районі Лузанівських ставків. Вони характеризуються середньогустим травостаном (в середньому 70–80 %). Домінує *Matricaria recutita* (до 30–40 %). Помітну участь беруть *Grindelia squarrosa*, *Bromus squarrosus*, *B. hordeaceus*, *Atriplex prostrata*, *Aegilops cylindrica*, *Melilotus albus*, *Elytrigia repens* та деякі інші синантропні види.

Ценози асоціації *Brometum tectorum* формують трав'яний ярус на порушених ґрунтах в посадках *Elaeagnus angustifolia* L., переважно на правому березі лиману. Відзначені неподалік від магістрального газопроводу на пологому схилі лиману. Посадки *Elaeagnus angustifolia* мають вік близько 30 років, його висота 5–7 м, діаметр стовбурів 15 см. У чагарниковому ярусі трапляються *Crataegus monogyna* Jacq., *Rosa canina* L., *Gledichia triacanthos* L., *Frangula alnus* Mill. й ін. Зазначені чагарникові види, а також трав'янисті – *Lepidium latifolium*, *Agrimonia eupatoria* L., *Eryngium campestre* L.,

*Lappula squarrosa* та ін. – складають комплекс діагностичних видів. Домінантами трав'яного ярусу є *Anisantha tectorum* (50 %) і *Hordeum murinum* (40 %). Решта видів зустрічаються поодинокі.

Угруповання асоціації *Bromo squarrosi-Sonchetum oleracei* трапляються уздовж берега каналу і по узбіччях ґрунтових доріг в районі Лузанівських ставків. Утворюють густі зарості з проективним покриттям 100 %. Співвідношення видів в них змінюється в залежності від характеру екоотопів (складу ґрунтів, ступеня зволоження і порушеності). Високою константністю і проективним покриттям, крім основних діагностичних видів *Bromus squarrosus* і *Sonchus oleraceus* L., відзначаються представники мезофітного флорокомплексу.

Порядок *Atriplici-Chenopodietalia albi* об'єднує синантропні угруповання на кислих і бідних гумусом ґрунтах. На території долини лиману представлений одним союзом *Lactucion tataricae*, що включає ценози синантропної рослинності південної частини степової зони на різних типах ґрунтів, і однією асоціацією – *Lactucetum tataricae*. Вони приурочені переважно до новостворених, що знаходяться під впливом еолових процесів, територій південної частини великого острова у верхів'ях лиману, займають верхні та заударні частини еолових валів висотою до 0,5 м. Рідше трапляються на трансформованих ділянках уздовж доріг в районі Лузанівських ставків. Загальне проективне покриття угруповань – 80–100 %, *Lactuca tatarica* – 40–45 %. У складі ценофлори, що включає всього 22 види (по 10–12 в окремих угрупованнях) беруть участь переважно види піонерної рослинності – *Polygonum aviculare*, *Salsola tragus* L., *Thlaspi arvense* L., *Melilotus albus*, *Senecio vernalis* Waldst. & Kit., *Bassia hirsuta* (L.) Asch., *Erucastrum armoracioides* (Czern. ex Turcz.) Cruchet та ін. Діагностичні види трапляються здебільшого поодинокі.

Порядок *Eragrostietalia* об'єднує ценози термофільної трав'янистої антропоїчної рослинності на сухих піщаних ґрунтах Південної та Центральної Європи. У долині лиману представлений двома союзами.

Союз *Spergulo arvensis-Erodion cicutariae* включає літні і пізньолітні субтермофільні ценози бур'янів просапних культур і рудеральних місцезростань на різних типах ґрунтів.

Угруповання асоціації *Amarantho retroflexi-Setarietum glaucae* зростають на порушених ділянках по узбіччях доріг, на території занедбаних сільських дворів, колишніх стійбищ домашніх тварин поблизу сіл (с. Северинівка, Стара Еметівка, Ковалівка, Красносілка). Займають невеликі площі, до 25–50 м<sup>2</sup>. Являють собою досить густі зарості із загальним проективним покриттям 90–100 % та переважанням *Amaranthus retroflexus* (від 15–20 до 90 %). Високим ступенем постійності і помітною участю в травостої вирізняються в основному представники класу *Stellarietea mediae* – *Chenopodium album*, *Atriplex prostrata*, *Setaria viridis* (L.) P.Beauv., *Portulaca oleracea*, *Hordeum murinum*, *Bromus squarrosus*, *Lamium purpureum*.

Союз *Eragrostion* представляє ценози термофільних пізньолітніх бур'янів на піщаних ґрунтах Південно-Східної, Центральної Європи та Балканського півострова. На території лиману поширені угруповання асоціації даного союзу – *Synodontetum dactyli*. Вони розташовуються здебільшого у пониззі Куяльницького лиману, в найпівденнішій його частині й займають невеликі ділянки по узбіччях шосейної дороги. Загальне проективне покриття травостою – 100 %, домінує *Synodon dactylon* (L.) Pers. (80 %). Ценофлору формують види оточуючих засоленних місцезростань (*Tripolium pannonicum* (Jacq.) Dobrocz., *Atriplex prostrata*) та антропоотолерантні (*Elytrigia repens* (7–10 %), *Ambrosia artemisiifolia* L. (10 %), *Medicago sativa* L., *Convolvulus arvensis*, *Phragmites australis*).

**Асоціація *Amarantho blitoidis-Tribuletum terrestris* Dubyna, Dziuba et Vakarenko ass. nova hoc loco (табл. 2)**

**Номенклатурний тип асоціації (*holotypus*):** оп. № 7 (табл. 2), виконаний Д.В. Дубиною і Т.П. Дзюбою 25.09.2017 в околицях с. Красносілка Лиманського р-ну Одеської обл. на придорожній ділянці ґрунтової дороги, яка веде від селища до лиману. N 46°37.589', E 30°45.350'.

**Діагностичні види:** *Amaranthus blitoides* S.Watson, *A. retroflexus*, *Chenopodium album*, *Convolvulus arvensis*, *Echinochloa crusgalli* (L.) P.Beauv., *Heliotropium dolosum* De Not., *Hibiscus trionum* L., *Portulaca oleracea*, *Setaria viridis*, *Tribulus terrestris* L.

**Місцезростання та поширення:** ценози приурочені до узбіч ґрунтових доріг з суглинистими темно-каштановими ґрунтами в околицях сіл Красносілка і Корсунці, де займають ділянки шириною 2-2,5 м і довжиною до декількох десятків метрів.

**Склад та структура:** загальне проективне покриття травостою – 70–90 (100) %. Блок діагностичних видів включає представників класу *Stellarietea mediae* – *Tribulus terrestris* (до 70 %), *Amaranthus blitoides* (до 15–20 %), *Hibiscus trionum* (частіше до 5 %), *Echinochloa crusgalli* і *Heliotropium dolosum* (поодинокі). Високими значеннями константності і помітною участю в травостої вирізняються інші діагностичні види класу *Stellarietea mediae* – *Setaria viridis*, *Convolvulus arvensis*, *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Portulaca oleracea*. У складі ценофлори беруть участь 16 видів, від 5–7 до 9–12 в окремих ценозах.

В Західній Європі здебільшого поширені угруповання асоціації *Tribulo-Tragetum* Soó et Timár 1954 (syn.: *Trago-Anthemietum ruthenicae* Puşcaru et al 1963, *Eragrostio poaeoides-Tribuletum terrestris* Oprea 1998, *Trago racemosi-Eragrostietum poaeoides* Oprea 1997), з характерними видами *Tribulus terrestris* та *Tragus racemosus* (L.) All.; інші види: *Anthemis arvensis* L., *Arenaria serpyllifolia* L., *Crepis tectorum* L., *Cynodon dactylon*, *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., *Eragrostis minor* Host, *Medicago monspeliaca* (L.) Trautv., *Portulaca oleracea*, *Viola hitaibeliana* Kit., *Xeranthemum annuum* L. і мох *Syntrichia ruralis* (Hedw.) Weber & D. Mohr. [SANDA et al., 2008; POPESCU et al., 2008]. Флористичний комплекс нової асоціації значно відрізняється від виділеної на території Румунії (табл. 3), що дозволяє описати новий синтаксон.

Дериватне групування (DC) *Ambrosia artemisiifolia* відзначено нами у районі Корсунцівських ставків на узбіччі ґрунтової дороги біля дамби, що відділяє ставки від лиману. Воно займає тут площу 4 × 7 м<sup>2</sup>. Загальне проективне покриття становить 100 %. Домінує *Ambrosia artemisiifolia*. У складі угруповання беруть участь також *Anisantha tectorum*, *Polygonum aviculare*, *Xanthium albinum* (до 10–15 % покриття кожен), *Chenopodium urbicum* L., *Rumex crispus* L., *Convolvulus arvensis* (поодинокі). Слід в цілому відзначити, що інвазійний вид *Ambrosia artemisiifolia* поки ще не має широкого поширення на території лиману. Найчастіше він зустрічається в рудеральних угрупованнях поодинокі або з покриттям до 10–15 %. Однак цей небезпечний бур'ян може в майбутньому значно розширити свої площі і трансформувати природні і напівприродні ценози, як це спостерігається в інших регіонах України.

Клас *Artemisietea vulgaris* об'єднує ценози багаторічної субксерофільної рудеральної рослинності помірного пояса і субсередземноморських регіонів Європи [MUCINA et al., 2016]. У долині Куяльницького лиману він представлений двома порядками – *Agropyretalia intermedio-repentis* і *Onopordetalia acanthii*, що включають 4 союзи, 10 асоціацій і 4 безрангових угруповання.

Порядок *Agropyretalia intermedio-repentis*, що включає рудеральні та напівприродні угруповання з переважанням кореневищних злаків в неморальній, лісостеповій і суббореальній зонах Європи, на досліджуваній території представлений одним союзом – *Convolvulo arvensis-Agropyrion repentis*, який об'єднує напівприродні луки в неморальній і суббореальній зонах Європи.

Ценози асоціації *Agropyretum repentis* поширені по тальвегах балок, на перевідкладених ґрунтах по схилах лиману, на порушених ділянках уздовж доріг і навколо населених пунктів (с. Іллінка, Северинівка, Ковалівка, Стара Еметівка, Котовка, Красносілка та ін.), в районі магістрального газопроводу і Пересипу (в околицях Лузанівських ставків), а також підніжжях еродованих схилів прибережної частини. Займають досить великі площі, особливо в районах населених пунктів і вздовж доріг з ґрунтовим покриттям. Вирізняються стрічковим характером розподілу. На схилах поява угруповань даної асоціації пов'язана, головним чином, з пасквальною дигресією. Травостій зазвичай густий, загальне проективне покриття становить найчастіше 100 %. У ньому чітко виділяються два доміанти – *Elytrigia repens* і *Bromus japonicus* (var. *Bromus japonicus*) або *Bromus squarrosus* (var. *Bromus squarrosus*). Рідше содомінантами виступають *Hordeum murinum*, *Lepidium ruderales*, *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Aegilops cylindrica*. Ценофлора асоціації вирізняється значною участю представників мезофітного флорокомплексу.

Угруповання варіанту *Agropyretum repentis* var. *Bromus japonicus* трапляються рідко і поширені головним чином по узбіччях доріг на території Лузанівських озер. Проективне покриття 100 %, з переважанням *Elytrigia repens* (від 15 до 50 %) і *Bromus japonicus* (від 25 до 80 %). Іноді помітну участь в травостої беруть *Hordeum murinum* (до 20 %) і *Aegilops cylindrica* (до 15 %). Чисельну більшість видів становлять представники класу *Artemisietea vulgaris*.

Угруповання варіанту *Agropyretum repentis* var. *Bromus squarrosus* мають значно ширше поширення, ніж попередні. Вони займають придорожні ділянки з ущільненими ґрунтами, які піддаються постійному випасанню і витоπτуванню. Характеризуються густим травостоєм із загальним проективним покриттям 90–100 %. Основу ценозів складають *Elytrigia repens* і *Bromus squarrosus*. З покриттям до 10–15 % беруть участь також *Calamagrostis epigeios*, *Convolvulus arvensis*, *Hordeum murinum*, *Erysimum repandum*, *Aegilops cylindrica* і деякі інші, переважно рудеральні, види ксеромезофітного флорокомплексу.

Угруповання асоціації *Convolvulo arvensis*-*Agropyretum repentis* займають екотопи, подібні з попередніми, але розташовуються на дещо вологіших ділянках, в основному по березі каналу, що проходить уздовж південної частини Лузанівських ставків. У травостої із загальним проективним покриттям 80–100 %, домінує *Elytrigia repens* (25–50 %). Ценофлору складають види мезофітного (*Poa pratensis* L., *Potentilla argentea* L., *Vicia cracca* L., *Humulus lupulus* та ін.) і ксеромезофітного (*Bromus squarrosus*, *B. hordeaceus*, *Calamagrostis epigeios*, *Senecio erucifolius* L., *Poa angustifolia* L. та ін.) флорокомплексів. Високою константністю і проективним покриттям вирізняється *Grindelia squarrosa*.

Ценози асоціації *Calamagrostietum epigei* не мають широкого поширення, вони трапляються окремими плямами площею від 25 до 100 м<sup>2</sup>, здебільшого в центральній частині великого острова на півночі лиману, а також по узбережжю долини. Приурочені до рівнинних ділянок з піщано-черепашковими ґрунтами. Загальне проективне покриття угруповань – 100 %. Домінує *Calamagrostis epigeios* (90–100 %). Незначну участь беруть також інші види ксеромезофітного флорокомплексу – *Lactuca tatarica*, *Melilotus albus*, *Senecio vernalis*, *Cynanchum acutum* L., *Artemisia santonica*, *Seseli tortuosum* L. та ін. Високою константністю вирізняються види широкої екологічної амплітуди – *Cichorium intybus* L. і *Phragmites australis*.

Угруповання асоціації *Anisantho-Artemisietum austriacae* приурочені до центральної, підвищеної території великого острова у верхів'ї лиману, до дещо знижених заударних частин його еолових валів. Зустрічаються також на схилах балок, де займають демуаційні постпасквальні та постпірогенні ділянки. Травостій густий, його загальне проективне покриття 80–100 %. На острівній частині домінує *Artemisia*

*austriaca* Jacq. – 50–60 %, схилах – *Anisantha tectorum* (40–60 %). У діагностичному комплексі, особливо на схилах балок, переважають представники *Festuco-Brometea* (*Stipa capillata* L., *Botriochloa ischaemum* (L.) Keng, *Salvia nemorosa* L., *Kochia prostrata* (L.) Schrad., *Kohlruschia prolifera* (L.) Kunth, *Hypericum perforatum* L., *Teucrium polium* L., *Artemisia austriaca*, *Securigera varia* (L.) Lassen та ін.). У складі ценофлори помітну участь беруть також види порушених і засоленних місцезростань – *Bromus japonicus*, *Chondrilla juncea* L., *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub, *Elytrigia repens*, *Lactuca tatarica*, *Artemisia santonica*, *Agropyron pectinatum* (M.Bieb.) P.Beauv. й ін.

Угруповання асоціації *Elytrigio repentis-Lycietum barbarum* приурочені переважно до верхніх частин схилів лиману і схилів широких балок, частіше східної та північно-східної експозиції, крутизною 20–45°, з вапняковими ґрунтами, порушеними внаслідок зсувних процесів (околиці с. Северинівка, Іллінська балка та ін.). Зрідка зустрічаються також на черепашково-вапнякових ґрунтах у пониззі лиману, де займають узбіччя ґрунтових доріг (район Лузанівських ставків). Комплекс діагностичних видів складають представники порушених місцезростань і суміжних територій – степових та засолено-лучних. Домінант *Lycium barbarum* L., висотою до 1,5–2 м, утворює досить густі зарості зімкнутістю 0,7–1,0. Трав'яний покрив середньогустий з проєктивним покриттям від 10–30 до 50 %. У ньому, зазвичай, переважають ерозіофіли: *Elytrigia repens*, *Bromus squarrosus*, *Anisantha tectorum*, що характеризуються високими значеннями постійності.

Дериватне угруповання (DC) *Artemisia absinthium-Bromus squarrosus* займає придорожні ділянки в південній частині лиману, трапляється також по березі каналу на території Лузанівських озер. Домінують *Bromus squarrosus* (35–50 %) і *Artemisia absinthium* (25–50 %). Помітну участь беруть види трансформованих екоотопів – *Elytrigia repens*, *Artemisia vulgaris*, *Cichorium intybus*, *Lamium purpureum* та ін. На більш зволжених ділянках (березі каналу) зростає роль видів мезофітного флорокомплексу – *Galium aparine* L., *Humulus lupulus*, *Sisymbrium officinale* й ін. Травостою густий, із загальним проєктивним покриттям 100 %. Високою константністю вирізняються діагностичні види *Artemisietea vulgaris* (*Elytrigia repens*, *Tragopogon major* Jacq., *Cichorium intybus*) і *Stellarietea mediae* (*Convolvulus arvensis*, *Anisantha tectorum* та ін.).

Дериватне угруповання (DC) *Tanacetum vulgare-Elytrigia repens* виявлене на околиці с. Красносілка, в неглибокій каналі, перетвореної на звалище побутового сміття. Вирізняється високим під'ярусом, що складається з *Tanacetum vulgare* L., *Carduus uncinatus* M.Bieb., *Aster novi-belgii* L., *Rumex crispus* і *Althaea officinalis* L., які визначають фізіономічно дане угруповання і є діагностичними видами. Трав'яний покрив густий, його загальне проєктивне покриття 100 %, спостерігається перекриття під'ярусів.

Дериватне угруповання (DC) *Bromus japonicus* на території долини лиману має досить широке поширення. Воно приурочене до трансформованих внаслідок надмірного випасання ділянок узбережжя (конус виносу з Кубанської балки, околиці с. Ковалівка), порушених еоловими процесами ділянок на островах верхів'їв лиману. Утворює смуги шириною 5–10 м. Трапляється також по узбіччях ґрунтових доріг біля населених пунктів. Травостій середньогустий, його загальне проєктивне покриття 60–70 (90) %. Домінує *Bromus japonicus* (40–50 %). З покриттям 5–10 % беруть участь *Elytrigia repens*, *Bromus hordeaceus*, *Hordeum murinum*, *Aegilops cylindrica* й ін. На узбережжі лиману травостій відзначається степовими видами. Тут поодинокі трапляються представники класу *Festuco-Brometea* – *Astragalus onobrychis* L., *Phlomis hybrida* Zelen., *Salvia nutans* L., *Festuca valesiaca* aggr., *Plantago media* L., *Koeleria cristata* (L.) Pers., які виступають діагностичними видами. На рудеральних ділянках зростає чисельність видів класів *Artemisietea vulgaris* і *Stellarietea mediae*.

Порядок *Onopordetalia acanthii* об'єднує ценози субксеричної рудеральної рослинності з домінуванням дворічників і багаторічників помірної зони Європи [MUCINA et al., 2016]. На досліджуваній території представлений трьома союзами: *Onopordion acanthii*, *Dauco-Melilotion* і *Arction lappae*.

Союз *Onopordion acanthii* включає ксеромезофітні рудеральні угруповання з домінуванням *Onopordum acanthium*. Представлений двома асоціаціями і одним безранговим угрупованням.

Ценози асоціації *Onopordetum acanthii* поширені в околицях прибережних сіл – Ковалівки, Северинівки, Іллінки та ін., на ділянках з інтенсивним антропоїчним навантаженням. Трапляються також на занедбаних городах. Їх загальне проективне покриття становить 100 %. Домінує *Onopordum acanthium* (40–50 %). Помітну участь (5–10 %) беруть інші рудеральні види – *Bromus squarrosus*, *B. japonicus*, *Hordeum murinum*, *Lamium purpureum*, *Artemisia annua*, *Atriplex prostrata*, *Polygonum aviculare* й ін. У флористичному складі чисельно переважають види класів *Artemisietea vulgaris* і *Stellarietea mediae*.

Ценози асоціації *Carduo acanthoidis-Onopordetum acanthii* формуються в околицях населених пунктів (Ковалівка, Іллінка, Стара Еметівка, Северинівка та ін.) Трапляються на ділянках з інтенсивним пасовищним навантаженням в присхиловій смугі берега лиману як стадія пасквальної дигресії на місці угруповань *Artemisietum santonicae*. Переважають *Onopordum acanthium* (до 50 %) і *Carduus acanthoides* (до 15 %). У складі травостою значна участь *Artemisia santonica* (до 20 %), *Achillea setacea*, *Salvia aethiopsis* L., *Plantago lanceolata* L. та інших видів природної рослинності прибережної частини лиману. На рудеральний тип угруповань вказують *Bromus squarrosus* (до 50 %), *Bromopsis inermis* (до 25 %), *Poa bulbosa* L. (до 5 %), *Galium aparine* (до 5 %), *Atriplex prostrata* (до 5 %) й інші види.

Союз *Dauco-Melilotion*, який об'єднує ценози ксеромезофітної рудеральної рослинності з домінуванням дворічників, представлений однією асоціацією – *Melilotetum albo-officinalis*. Її угруповання з домінуванням *Melilotus albus* трапляються смугами шириною до 2,5–3 м уздовж берега лиману на порушених рудералізованих ділянках, а також в районі магістрального продуктопроводу, у правобережній і центральній частинах сухого дна з піщано-черепашковими ґрунтами, в умовах середнього (за характером впливу на травостій) випасу. Проективне покриття цих угруповань досягає 100 %, *Melilotus albus* – 35–50 (60) %. Травостій утворюють в основному *Bromus squarrosus*, *B. japonicus*, *Polygonum aviculare*, *Elytrigia repens*, *Artemisia santonica*, *Puccinellia distans*, *Lotus corniculatus* L., *Lactuca tatarica* та ін.

Союз *Arction lappae*, що включає ценози рудеральної рослинності малорічників на середньосуглинистих нітрифікованих ґрунтах, представлений двома асоціаціями.

Угруповання асоціації *Arctietum lappae* не характерні для степової зони України, вони трапляються рідко, в основному по березі каналу на території Лузанівських ставків, виявлені також поблизу асфальтного заводу в районі залізничної станції Одеса-сортувальна. Травостій ценозів густий з загальним проективним покриттям 100 %. Його формують в основному *Phragmites australis* (до 50 %), *Elytrigia repens* (до 50 %), *Arctium lappa* (до 50 %), *Calamagrostis epigeios* (до 15 %). Чисельно переважають представники класів *Artemisietea vulgaris* і *Stellarietea mediae*.

Угруповання асоціації *Hyoscyamo nigri-Conietum maculati* приурочені до антропоїчно порушених ділянок в районі Лузанівських ставків (на березі каналу, на дні пересохлого 4 ставка в районі сміттєзвалища), відмічені також в Іллінській балці. *Conium maculatum*, висотою до 2 м, має проективне покриття до 80 %. У складі травостою, густотою 100 %, зростають такі види, як *Elytrigia repens* (до 30 %), *Bromus squarrosus* (до 50 %), *Anisantha tectorum* (до 40–50 %), *Lamium purpureum* (до 20 %), *Galium aparine*, *Humulus lupulus*, *Atriplex prostrata* (до 10–15 %) та ін.

Клас *Polygono-Poetea annuae* об'єднує субкосмополітну низькорослу рудеральну рослинність вищезгаданих місцезростань з переважанням однорічників. Представлений одним порядком – *Polygono arenastri-Poetalia annuae*, одним союзом, *Polygono-Coronopodium*, який включає багатовидові угруповання вищезгаданих оселищ, і однією асоціацією – *Polygonetum arenastri*. Її ценози формуються, зазвичай, в межах населених пунктів уздовж доріг з ґрунтовим і асфальтованим покриттям, на ділянках з постійним впливом вищезгаданого. Виявлені в селах Северинівка, Стара Еметівка, Ковалівка, Іллінка, Корсунці та ін. Мають каймовий характер і займають неширокі, до 2,5 м, придорожні смуги. Їх загальне проективне покриття становить 90–100 %. Домінує *Polygonum aviculare* (до 80 %). З високою постійністю і покриттям до 10–15 % трапляється *Atriplex prostrata*. Помітною участю характеризуються інші рудеральні види – *Portulaca oleracea*, *Cynodon dactylon*, *Amaranthus retroflexus*, *Lamium purpureum*, *Potentilla reptans* L. та ін.

Більшість виявлених на досліджуваній території асоціацій є достатньо поширеними у всій Західній та Східній Європі, в тому числі в Україні. Для південних посушливих регіонів степової зони та узбереж морів характерними є термофільні угруповання – *Bromo squarrosi-Sonchetum oleracei*, *Lactucetum tataricae*, *Anisantho-Artemisietum austriacae*, *Calamagrostietum epigei*, *Amarantho blitoidis-Tribuletum terrestris* та *Cynodontetum dactyli*. Угруповання асоціацій *Asperugetum procumbentis*, *Artemisietum annuae*, *Ivaetum xanthiifoliae*, *Amarantho retroflexi-Setarietum glaucae*, *Agropyretum repentis*, *Convolvulo arvensis-Agropyretum repentis*, *Carduo acanthoidis-Onopordetum acanthii*, *Melilotetum albo-officinalis* формуються також в континентальній Європі та лісостеповій зоні України. В лісову зону заходять широкоареальні угруповання *Chamaeplietum officinalis*, *Hordeetum murini*, *Brometum tectorum*, *Elytrigio repentis-Lycietum barbarum*, *Arctietum lappae*, *Hyoscyamo nigri-Conietum maculati*, *Polygonetum arenastri*. В долині Куяльницького лиману всі вони мають тенденцію до експансії за умови надмірного порушення екоотопів та їх забруднення.

Спостерігається збільшення площ і кількості рудеральних угруповань, складених термофільними однорічниками, що є наслідком процесів спустелювання та надмірного засолення території долини Куяльницького лиману в останні 10–12 років [ENNAN et al., 2015; DUBYNA et al., 2017c].

Аналіз фітосоціологічного спектра [MIRKIN, NAUMOVA, 2017] синтаксонів рудеральної рослинності (рис. 2) свідчить про те, що їх формування здійснюється переважно за рахунок синантропної рослинності регіону (класів *Artemisietea vulgaris*, *Stellarietea mediae*, *Galio-Urticetea*, *Polygono-Poetea annuae*), генетично попередніх формацій (степової (*Festuco-Brometea*), засолено-лучної (*Festuco-Puccinellietea*), лучної (*Molinio-Arrhenatheretea*), менше – рослинності стабілізованих дюн (*Helichryso-Crucianelletea maritima*) (як свідчення з'єднання лиману з морем в історичні часи) і солончакової (*Crypsietea aculeatae*, *Therosalicornietea*). Розвиток угруповань зумовлюється дією антропогенного впливу, перш за все вищезгаданого та випасання. Крім зазначених факторів, найбільший вплив здійснюють також стихійні пожежі, кар'єрне видобування піску і черепашника, масштабне прокладання автомобільних шляхів на берегових смугах лиману, терасування схилів для заліснення, а також забруднення екоотопів органічними сполуками та важкими металами [ENNAN et al., 2014, 2015]. Вказані дії призводять до посилення процесів синантропізації рослинності, збіднення аборигенної складової, порушення структури природних фітоценозів. В той же час вагома частка у складі ценофлори видів природної рослинності (наприклад, до 41,5 % видів класу *Festuco-Brometea* в асоціації *Anisantho-Artemisietum austriacae* і до 25 % видів класу *Festuco-Puccinellietea* в асоціації *Hordeetum murini*, тощо), в тому числі з едифікаторною роллю (*Festuca valesiaca*, *Puccinellia distans*, *Calamagrostis epigeios* та



ін.), вказує на наявність потенціалу для відновлення зональних природних угруповань, звичайно, за певних сприятливих умов та заходів з ренатуралізації.

Зміни у складі та структурі природних рослинних угруповань відбуваються в тому числі під впливом адвентивних, особливо інвазійних, видів. Джерелом їх проникнення та поширення в регіоні виступають насамперед рудеральні фітоценози. У ценофлорі Куяльницького лиману найвищими показниками адвентивізації відзначаються такі класи синантропної рослинності: *Stellarietea mediae* – 39 %, *Polygono-Poetea annuae* – 38,5 % і *Artemisietea vulgaris* – 27,2 %.

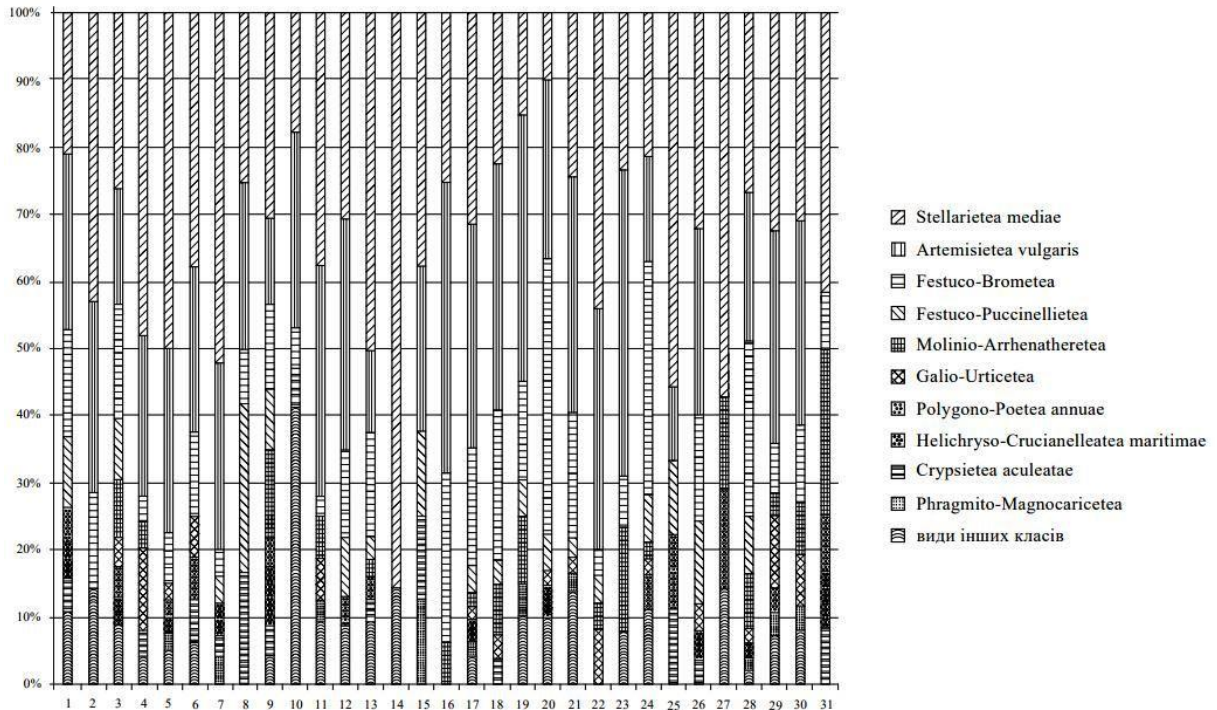


Рис. 2. Фітосоціологічний спектр синтаксонів рудеральної рослинності Куяльницького лиману.

Fig. 2. Phytosociological spectrum of syntaxons of ruderal vegetation of the Kuyalnik Liman.

Примітка: номерами позначені синтаксони: 1 – *Atriplicetum tataricae*, 2 – *Atriplicetum hastatae*, 3 – *Atriplex patula* comm., 4 – *Asperugetum procumbentis*, 5 – *Artemisietum annuae*, 6 – *Ivaetum xanthiifoliae*, 7 – *Chamaeplietum officinalis*, 8 – *Hordeetum murini* var. *typica*, 9 – *Hordeetum murini* var. *Matricaria recutita*, 10 – *Brometum tectorum*, 11 – *Bromo squarrosi-Sonchetum oleracei*, 12 – *Lactucetum tataricae*, 13 – *Amarantho retroflexi-Setarietum glaucae*, 14 – *Amarantho blitoidis-Tribuletum terrestris*, 15 – *Cynodontetum dactyli*, 16 – *Agropyretum repentis* var. *Bromus japonicus*, 17 – *Agropyretum repentis* var. *Bromus squarrosus*, 18 – *Convolvulo arvensis-Agropyretum repentis*, 19 – *Calamagrostietum epigei*, 20 – *Anisantho-Artemisietum austriacae*, 21 – *Elytrigio repentis-Lycietum barbarum*, 22 – *Artemisia absinthium-Bromus squarrosus* comm., 23 – *Tanacetum vulgare-Elytrigia repens* comm., 24 – *Bromus japonicus* comm., 25 – *Onopordetum acanthi*, 26 – *Carduo acanthoidis-Onopordetum acanthi*, 27 – *Ambrosia artemisiifolia* comm., *Dauco-Melilotion*, 28 – *Melilotetum albo-officinalis*, 29 – *Arctietum lappae*, 30 – *Hyoscyamo nigri-Conietum maculate*, 31 – *Polygonetum arenastri*

Найбільшою інвазійною спроможністю відзначаються 15 видів – *Anisantha tectorum*, *Echinochloa crusgalli*, *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Ambrosia artemisiifolia*, *Conyza canadensis* (L.) Cronq., *Bromus squarrosus*, *Centaurea diffusa*, *Carduus acanthoides*, *Grindelia squarrosa*, *Xanthium albinum*, *Elaeagnus angustifolia*, *Iva xanthiifolia*, *Brachyactis ciliata* (Ledeb.) Ledeb., *Hordeum murinum* та *Papaver rhoeas* L., більшість з яких є трансформерами. Помірну активність проявляють *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl, *Portulaca oleracea*, *Onopordum acanthium*, *Artemisia absinthium*, *Atriplex prostrata*, *A. tatarica*, *Cichorium intybus*, *Lactuca serriola* L., *Sclerochloa dura* (L.) P.Beauv., *Senecio vulgaris* L., *Setaria viridis*, *Sonchus arvensis* L., *S. oleraceus*, *Amaranthus blitoides*, *A. retroflexus*.

## Висновки

Рудеральна рослинність долини Куяльницького лиману вирізняється значною фітоценотичною різноманітністю. Тут представлено 31 синтаксон рангу асоціації, варіанту і дериватного угруповання, 11 синтаксонів рангу союзу, 6 – порядку і 3 – класу. Найбільшим синтаксономічним багатством характеризується клас *Stellarietea mediae* (13 асоціацій, 7 союзів та 3 порядки), меншим – *Artemisietea vulgaris* (10 асоціацій, 4 союзи і 2 порядки), а найменшим – клас *Polygono-Poetea annuae* (1 асоціація, 1 союз і 1 порядок). Найпоширенішими на дослідженій території є ценози асоціацій *Agropyretum repentis*, *Hordeetum murini*, *Melilotetum albo-officinalis*, *Chamaepletum officinalis*, *Lactucetum tataricae*, *Anisantho-Artemisietum austriacae*, *Polygonetum arenastri*. Більшість виявлених на досліджуваній території асоціацій досить характерні для всієї Західної та Східної Європи, в тому числі України, однак вагомою є частка термофільних угруповань, зокрема *Bromo squarrosi-Sonchetum oleracei*, *Lactucetum tataricae*, *Anisantho-Artemisietum austriacae*, *Calamagrostietum epigei*, *Amarantho blitoidis-Tribuletum terrestris* та *Cynodontetum dactyli*.

Формування рудеральної рослинності відбувалося за рахунок синантропної рослинності регіону та генетично попередніх формацій. Наявність у складі ценофлори часом значної частки аборигенних видів (до 55 %) свідчить про можливість ренатуралізації природної рослинності за умови зниження антропогенного тиску та запровадження відповідних заходів. Розвиток синантропних угруповань зумовлюється дією антропогенних факторів – випасання, витоπτування, стихійних пожеж, кар'єрного добування піску і черепашника, прокладання транспортних шляхів, лісомеліорації, а також хімічного забруднення екотопів. Рудеральні фітоценози Куяльницького лиману відзначаються високим ступенем адвентизації, у складі їх ценофлор беруть участь багато інвазійних видів, в тому числі трансформерів.

Широке поширення та різноманіття рудеральної рослинності, а також високий ступінь її адвентизації свідчать про загрозливу екологічну ситуацію в регіоні та значний рівень антропогенної трансформації природних угруповань. Зважаючи на безцінне бальнеологічне значення Куяльницького лиману, унікальність його біотопів, обмеженість природних ресурсів регіону і посилення тут процесів спустелювання [ENNAN et al., 2015], є вкрай необхідними заходи з оптимізації, відновлення та реставрації даних напівприродних та антропогенних екосистем. Вирішення цього завдання можливе лише шляхом створення на території долини лиману природоохоронного об'єкту – національного природного парку «Куяльницький» [DUBYNA et al., 2017a, b, c; ENNAN et al., 2018].

## References

- ABRAMOVA L.M., GOLOVANOV YA.M. (2016). Review of synanthropic higher vegetation units of the European part of Russia. *Works of the State Nikita Botanical Gardens*, **143**: 7–15. (in Russian)
- BAGRIKOVA N.A. (2016). Study of synanthropic vegetation of the Crimean peninsula according to ecological-floristic approach: state of matter, communities classification and perspective of the researches. *Works of the State Nikita Botanical Gardens*, **143**: 25–58. (in Russian)
- BONDARENKO E.YU. (2017). The systematical structure of anthropogenically transformed ecotopes flora of lower reaches between the rivers Dniester – Tiligul (Odessa Region, Ukraine). *Phytodiversity of Eastern Europe*, **11**(2): 58–69. (in Russian)
- BONDARENKO O.YU., VASYLYEVA T.V. (2008). Flora of some regional ecotops of the Dniester-Tiligul interfluvium. *Bulletin of Agrarian Science of the Southern Region. Ser. Agricultural and biological sciences*. Odesa, **9**(1): 115–119. (in Ukrainian)
- BONDARENKO O.YU., VASYLYEVA T.V. (2009). Features of the floristic complexes of the ruderal ecotopes of the Dniester-Tiligul interfluvium. *Problems of fundamental and applied ecology, ecological geology and rational use of nature: proceeding of IV International scientifically practical conference*. Kryvyi Rih: Vydavnychi dim: 394–397. (in Ukrainian)

- BONDARENKO O.YU., VASYLYEVA T.V., PETRUSHENKO V.V., SHYKHALYEYeva H.M., KIRYUSHKINA H.M. (2012). Synanthropic plant species in the structure of phytocenoses of the Kuyalnik Estuary. *Agrarian Bulletin of the Black Sea Region*, **61**: 26–30. (in Ukrainian)
- BRAUN-BLANQUET J. (1964). *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. 3 Aufl. Wien-New York: Springer-Verlag, 865 p.
- CHORNEY I.I., BUDZHAK V.V., YAKUSHENKO D.M., KORZHYK V.P., SOLOMAKHA V.A., SOROKAN YU.I., TOKARYUK A.I., SOLOMAKHA T.D. (2005). *National Nature Park "Vyzhnytsky". Vegetable world*. Kyiv: Phytosociocentre, 248 p. (in Ukrainian)
- DUBYNA D.V., ENNAN A.A., DZIUBA T.P., VAKARENKO L.P., SHYKHALEYEVA H.M. (2017a). Syntaxonomy of halophytic vegetation of Kuyalnik Estuary. *Ukr. Bot. J.*, **74**(6): 526–542. (in Ukrainian). doi: 10.15407/ukrbotj74.06.562
- DUBYNA D.V., ENNAN A.A., VAKARENKO L.P., DZIUBA T.P., SHYKHALEYEVA H.M. (2017b). Phytodiversity and natural resource potential of the Kuyalnik liman (Odessa region.): Problems and solutions. In: *Materials of the congress of the Ukrainian botanical society*. Kyiv: 47. (in Ukrainian)
- DUBYNA D.V., ENNAN A.A., VAKARENKO L.P., DZIUBA T.P., SHYKHALEYEVA H.M. (2017c). Strategy of conservation of vegetation of the valley of the Kuyalnik liman. *Protected case in the steppe zone of Ukraine (to the 90th anniversary of the creation of the above-mentioned nature reserves)*: (Urzuf, 14–15 March 2017) Ser. "Conservation Biology in Ukraine". Vyp. 2, vol. 1. Kyiv. P. 248–254. (in Ukrainian)
- DUBYNA D.V., ENNAN A.A., VAKARENKO L.P., DZIUBA T.P., SHYKHALEYEVA H.M. (2017d). The territorial and ecologo-coenotic differentiation of the vegetation in Kuyalnik Estuary valley (Odessa region). *Chornomors'k. bot. z.*, **13**(4): 428–443. (in Ukrainian). doi: 10.14255/2308-9628/17.134/1
- DUBYNA D.V., NEUHÄUSLOVA Z., DZIUBA T.P., SHEL'YAG-SOSONKO YU.R. (2004). *Prodrome of syntaxonomical diversity of reservoirs, floodlands and arenas of the Northern Black Sea Region*. Kyiv: Phytosociocentre, 200 p. (in Ukrainian)
- ENNAN A., DUBYNA D., TSARENKO P., VAKARENKO L., DZYUBA T., SHYKHALYEYeva H. (2018). How to restore the ecosystem of Kuyalnik liman? *Visn. NAN Ukrainy*, **6**: 93–109. (in Ukrainian). doi: 10.15407/visn2018.06.093
- ENNAN A.A., SHYKHALEEV I.I., SHYKHALEEVA G.M., ABODOVSKIY V.V., KIRYUSHKINA A.N. (2014). Effects of Kuyalnik liman degradation (northwest Black Sea region, Ukraine). *Visnyk ONU, Ser.: Chemistry*, **19**(3/51): 60–70. (in Russian)
- ENNAN A.A., SHIKHALEEVA G.N., KIRYUSHKINA A.N. (2015). Ecological state of the Kuyalnik liman. In: *Natural-resource potential of the Kuyalnik and Hadzhibey limans, the territories of interlending: the current state, development prospect: proceeding of All-Ukrainian Scientific and Practical Conference (Odesa, 18–20 November 2015)*. Odesa: TES: 142–146. (in Russian)
- HENNEKENS S.M., SCHAMINÉE J.H.J. (2001). TURBOVEG, a comprehensive database management system for vegetation data. *J. of Veget. Science*, **12**: 589–591. doi: 10.2307/3237010
- KLIMUK, YU.V., MISKEYVYCH U.D., YAKUSHENKO D.M., CHORNEY I.I., BUDZHAK V.V., NYPORKO S.O., SHPILCHAK M.B., CHERNYAVSKIY M.V., TOKARYUK A.I., OLEKSIV T.M., TYMCHUK YA.YA., SOLOMAKHA V.A., SOLOMAKHA T.D., MAYOR R.V. (2006). *Nature park reserve "Gorgany". Plant world*. Nature reserve territories of Ukraine. Plant world. Iss. 6. Kyiv: Fitosotsiotsentr, 400 p. (in Ukrainian)
- KOPECKÝ K., HEJNÝ S. (1974). A new approach to the classification of antropogenic plant communities. *Vegetatio*, **29**: 17–20.
- KOPECKÝ K., HEJNÝ S. (1978). Die Anwendung einer "deduktiven Methode syntaxonomischer Klassifikation" bei der bearbeitung der strassenbegleitenden Pflanzengesellschaften Nordostböhmens. *Vegetatio*, **36**: 43–51.
- Korzhenevsky V.V., Bagrikova N.A., Ryff L.E., Levon A.F. (2003). Prodromus of vegetation of the Crimea (twenty years on platform of floristic classification). *Bulletin of the Main Botanical Garden RAN*, **186**: 32–51. (in Russian)
- KOSTYLOV O.V. (1987). Vegetation of the slopes of Kuyalnik liman. *Ukr. Bot. J.*, **44**(5): 81–84. (in Ukrainian)
- KOSTYLOV O.V. (1990a). Ruderal vegetation of Ukraine. *Ukr. Bot. J.*, **47**(1): 70–74. (in Ukrainian)
- KOSTYLOV O.V. (1990b). Association of Ruderal Vegetation of the Right Bank Coast of the Black Sea of Ukraine. *Ukr. Bot. J.*, **47**(5): 26–31. (in Ukrainian)
- MIRKIN B.M., NAUMOVA L.G. (2017). *Introduction to modern science of vegetation*. M.: GEOS, 280 p. (in Russian)
- MIRKIN B.M., ROZENBERG G.S., NAUMOVA L.G. (1989). *Dictionary of concepts and terms of modern phytocenology*. Moskva: Nauka, 223 p. (in Russian)
- MOROZ H.B., MYKHAYLYUK V.I. *The soils of the medium-dry steppe pedoekoton of the North-Western Prichernomor'ya*. Lviv: ZUKTs, 2011, 184 p. (in Ukrainian)
- MOSYAKIN S.L., FEDORONCHUK M.M. (1999). *Vascular plants of Ukraine: A nomenclatural checklist*. Kiev: 346 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., BERGMIEIER 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): 1–783. doi: 10.1111/avsc.12257
- NATIONAL ATLAS OF UKRAINE (2007). Kyiv: DNVP «Kartohrafiya», 440 p. (in Ukrainian)
- POPESCU A., DONIȚĂ N., ROȘCA V., BĂJENARU B. (2008). *Vegetația parcului național "Munții Măcinului"*, București, 192 p.
- ПРОТОПОВА В.В. (1991). *Sinantropnaya flora Ukrainy i puti ee razvitiya*. Kiev: Naukova dumka, 204 p. (in Russian)
- ПРОТОПОВА В.В., SHEVERA M.V., MOSYAKIN S.L., SOLOMAKHA V.A., SOLOMAKHA T.D., VASYLYEVA T.V., PETRYK S.P. (2009). *Invasive species in the flora of the Northern Black Sea Coast*. Kyiv: Phytosociocentre, 56 p. (in Ukrainian)
- RED data book of Ukraine. Plant kingdom (2009). Didukh Ya.P. (ed). Kyiv: Globalkonsalting, 612 p. (in Ukrainian)
- ROLEČEK J., TICHÝ L., ZELENÝ D., CHYTRÝ M. (2009). Modified TWINSPAN classification in which the hierarchy respects cluster heterogeneity. *J. of Veget. Science*, **20**: 596–602. doi: 10.1111/j.1654-1103.2009.01062.x
- SANDA V., POPESCU A., BARABAȘ N. (1998). *Cenotaxonomia și caracterizarea grupărilor vegetale din România*. Stud. și Com., Ser. Biol. Veget. (14). Ed. "I. Borcea", Bacau, 365 s.
- SOLOMAKHA V.A. (2008). *Syntaxonomy of vegetation of Ukraine. Third approximation*. Kyiv: Phytosociocentre, 296 p. (in Ukrainian)
- SOLOMAKHA V.A., KOSTYLOV O.V., SHELYAH-SOSONKO YU.R. (1992). *Synanthropic vegetation of Ukraine*. Kyiv: Naukova dumka, 252 p. (in Ukrainian)
- SOLOMAKHA T.D., SOLOMAKHA V.A., SHELYAH-SOSONKO YU.R. (1986). Main associations of ruderal vegetation of the Left Bank Forest-steppe of Ukraine. *Ukr. Bot. J.*, **43**(3): 70–75. (in Ukrainian)
- TICHÝ L. (2002). JUICE, software for vegetation classification. *J. of Veget. Science*, **13**: 451–453. doi: 10.1111/j.1654-1103.2002.tb02069.x
- VASYLYEVA T.V., ENNAN AA.-A., SHYKHALEYEVA G.N. (2017). *Vascular plants of the Kuyalnik Estuary*. Odessa: Osvita Ukraine, 336 p. (in Russian)
- WEBER H.E., MORAVEC J., THEURILLAT J.-P. (2000). International Code of Phytosociological Nomenclature. 3<sup>rd</sup> ed. *J. of Veget. Science*, **11**(5): 739–768. doi: 10.2307/3236580
- WHITTAKER R.H. (1978). *Approaches to classifying vegetation on classification of plant communities* (Ed. R.H. Whittaker). 2nd ed. The Hague: Junk: 1–31.
- WILLNER W., TICHY L., CHYTRY M. (2009). Effects of different fidelity measures and contexts on the determination of diagnostic species. *J. of Veget. Science*, **20**: 130–137. doi: 10.1111/j.1654-1103.2009.05390.x
- ZHANTALAY P.I., SHYKHALEYEVA H.M., KIRYUSHKINA H.M. (2015). Conditions of soil formation, soil and soil cover of the Kuyalnik Estuary. In: *Natural-resource potential of the Kuyalnitskyi and Hadzhibey estuaries, the territories of interlending: the current state, development prospect: proceeding of All-Ukrainian Scientific and Practical Conference (Odesa, 18–20 November 2015)*. Odesa: TES: 47–50. (in Ukrainian)

Рекомендує до друку  
Куземко А.А.

Отримано 14.05.2018

Адреси авторів:

Д.В. Дубина, Л.П. Вакаренко, Т.П. Дзюба  
Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН  
України  
вул. Терещинківська, 2  
Київ 01601  
Україна  
e-mail: geobot@ukr.net  
Фізико-хімічний інститут захисту  
навколишнього середовища і людини  
МОН України та НАН України  
вул. Преображенська, 3  
Одеса 65000  
Україна

Authors' addresses:

D.V. Dubyna, L.P. Vakarenko, T.P. Dzyuba  
M.G. Kholodny Institute of Botany  
NAS of Ukraine  
2, Tereshchinkivska str.  
Kyiv 01601  
Ukraine  
e-mail: geobot@ukr.net  
Institute of the physico-chemical protection of the  
environment and human of the Ministry of Education  
and Science and the National Academy of Sciences of  
Ukraine  
3, Preobragenska str.  
Odessa 65082 Ukraine.

*А.А. Еннан, Г.М. Кірюшкіна, Г.М. Шихалєєва  
Фізико-хімічний інститут захисту  
навколишнього середовища і людини  
МОН України та НАН України  
вул. Преображенська, 3  
Одеса 65000  
Україна*

*A.A. Ennan, H.M. Kiriushkina, H.M. Shykhaleeva  
Institute of the physico-chemical protection of the  
environment and human of the Ministry of Education  
and Science and the National Academy of Sciences of  
Ukraine  
3, Preobragenska str.  
Odessa 65082 Ukraine.*

Таблиця 1  
Table 1

Синонітична таблиця синтаксонів рудеральної рослинності Кузельницького лиману (за коефіцієнтом phi)  
Synoptic table of syntaxons of ruderal vegetation of the Kuzelnik Liman (by coefficient phi)

Номер синтаксону	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31										
Кількість описів	4	2	2	4	4	7	1	3	2	4	1	6	4	6	8	1	2	17	4	5	4	7	5	3	5	1	5	1	12	5	5	2									
<i>Atriplex tatarica</i>	91																									15															
<i>Lepidium perfoliatum</i>	49																																								
<i>Galatella biflora</i>	38																												24												
<i>Daucus carota</i>	36				20													7																							
<i>Lyceum barbarum (juv.)</i>		70																																							
<i>Alyssum tortuosum</i>		65																																							
<i>Poa bulbosa</i>		56																	4																						
<i>Kochia scoparia</i>		54			13								16																												
<i>Carum carvi</i>			100																																						
<i>Atriplex patula</i>			93		10																																				
<i>Verbascum densiflorum</i>			70																																						
<i>Bassia sedoides</i>	23		50																																						
<i>Seseli campestre</i>			42		22							19																													
<i>Chelidonium majus</i>				49																																					
<i>Acinos arvensis</i>					53																																				
<i>Solanum nigrum</i>					37																																				
<i>Polygonum patulum</i>					37																																				
<i>Linaria vulgaris</i>					37																																				
<i>Melica transsylvanica</i>					37																																				
<i>Myosotis arvensis</i>					37																																				
<i>Sonchus arvensis</i>					27						20						8	10																							
<i>Geranium pusillum</i>																																									
<i>Capsella bursa-pastoris</i>																																									
<i>Tripleurospermum inodorum</i>																																									
<i>Erodium cicutarium</i>																																									
<i>Papaver rhoeas</i>																																									
<i>Anthemis arvensis</i>																																									
<i>Syrenia cana</i>																																									
<i>Gleditsia triacanthos</i>																																									
<i>Elaeagnus angustifolia</i>																																									
										100												89																			
										858																															

Номер синтаксону	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31								
<i>Crataegus monogyna</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
<i>Frangula alnus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
<i>Fraxinus excelsior</i> (juv.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
<i>Agrimonia eupatoria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
<i>Eryngium compestre</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
<i>Lappula squarrosa</i>	15	-	-	-	-	-	-	-	-	72	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-				
<i>Sonchus oleraceus</i>	-	-	-	9	-	-	-	-	-	54	4	4	4	-	-	24	24	-	-	-	-	2	6	-	-	-	-	18	-	-	-	-	-	-	-	-			
<i>Senecio palustris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Vitis vinifera</i> (juv.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Helianthus tuberosus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Salsola tragus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Seseli tortuosum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Vincetoxicum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Juncinaria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ericastrum</i>	-	-	-	11	23	-	-	-	-	-	17	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	8	-	-	-	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>arnoraucoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Salsola soda</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Alcea rosea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tanacetum millefolium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helianthus annuus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Achillea submillefolium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Poa compressa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Tribulus terrestris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hibiscus trionum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Echinocloa crus-galli</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Heliotropium dolosum</i>	-	-	-	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-	53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tripolium pannonicum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Medicago sativa</i>	-	-	-	-	19	-	-	-	-	-	-	9	-	-	77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bromus hordeaceus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	18	-	-	-	-	-	-	40	6	18	-	-	-	-	-	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cirsium setosum</i>	-	-	-	17	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chondrilla graminea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Melilotus officinalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Poa pratensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	-	-	-	-	-	-	-	34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potentilla argentea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	-	-	-	-	-	22	32	-	-	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Calamagrostis epigejos</i>	7	-	-	9	11	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	9	20	48	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Artemisia pontica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Lapsana communis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Номер сінгласону	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
<i>Galium mollugo</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lathyrus tuberosus</i>	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	35	-	-	-	-	16	-	-	-	-	-	-	16
<i>Sida capillata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Euphorbia seguierana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Galium ruthenicum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cynanchum acutum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Artemisia austriaca</i>	-	-	3	-	-	-	25	-	-	-	-	4	-	-	-	25	9	-	56	-	-	-	19	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bohriochloa ischaemum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Teucrium polium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Kolbouschia prolifera</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Limonium platyphyllum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cerastium pumilum</i> aggr.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Inula germanica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Goniolimon besseraum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Kochia prostrata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	12	-	-	-	-	-	-	43	10	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hypericum perforatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Centaurea solstitialis</i>	8	23	23	-	-	-	-	-	-	-	23	-	-	-	-	-	-	-	38	10	-	17	3	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lycium barbarum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fucoxymus europaea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Asparagus verticillatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rumex confertus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Falcaria vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Echinops sphaerocephalus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Knautia arvensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gleditsia triacanthos (juv.)</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thymus dimorphus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Xeranthemum annuum</i>	-	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	24	28	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Consolida regalis</i>	-	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	27	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Artemisia absinthium</i>	-	-	6	0	11	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	19	2	6	3	6	-	46	11	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gypsophila paniculata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Artemisia vulgaris</i>	-	-	14	17	-	-	-	-	-	-	8	14	-	-	-	-	-	-	11	6	26	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tanacetum vulgare</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carduus uncinatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Althaea officinalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Номер синтаксону	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
<i>Festuca valesiaca</i>																								44								
<i>Sclerochloa dura</i>																								44								
<i>Astragalus onobrychis</i>																								44								
<i>Phlomis hybrida</i>																								44								
<i>Salvia nitans</i>																								44								
<i>Plantago media</i>																								44								
<i>Centauria diffusa</i>				12															18		12			39								
<i>Koeleria cristata</i>																								37								
<i>Lotus corniculatus</i>																								37								
<i>Bromus arvensis</i>																										63						
<i>Cerastium</i>																										44						
<i>semidecandrum</i>																										44						
<i>Milium vernale</i>																										41						
<i>Bromus inermis</i>											15															41						
<i>Carduus acanthoides</i>											3															40						
<i>Echium biebersteinii</i>								13	23																	37						
<i>Xanthium strumarium</i>																																
<i>Alyssum desertorum</i>																																
<i>Lactuca serriola</i>																																
<i>Carduus crispus</i>																																
<i>Allium rotundum</i>																																
<i>Alopecurus pratensis</i>																																
<i>Vicia tetrasperma</i>																																
<i>Koeleria brevis</i>																																
<i>Sisymbrium orientale</i>																																
<i>Alyssum hirsutum</i>																																
<i>Crepis ramosissima</i>																																
<i>Taraxacum</i> <i>bessarabicum</i>																																
<i>Arenaria uralensis</i>																																
<i>Descurainia sophia</i>																																
<i>Dipsacus laciniatus</i>																																
<i>Plantago major</i>																																
<i>Calystegia sepium</i>																																
<i>Cirsium setosum</i>																																
<i>Ilyoscyamus niger</i>																																
<i>Isatis tinctoria</i>																																

Номер спінгакопу	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31					
<i>Potentilla germana</i>																																70				
<i>Bassia hirsuta</i>	36																		28																	
<i>Bromopsis riparia</i>	34																		34																	
<i>Elytrigia intermedia</i>	34																			34																
<i>Thlaspi arvense</i>		48										48																								
<i>Aster novi-belgii</i> ag.		41																					55									14				
<i>Lactuca tatarica</i>		30		15								66									13				9											
<i>Plantago lanceolata</i>			51			13							13													17										
<i>Chondrilla juncea</i>			41								19		10								19						26									
<i>Salvia nemorosa</i>			38										8								38	8										13				
<i>Orites sp.</i>			34			73							8								7															
<i>Asperugo procumbens</i>				84			25										1																			
<i>Sambucus nigra</i> (juv.)				36																														28		
<i>Epilobium parviflorum</i>				36																											28					
<i>Artemisia annua</i>					59					5	5		5								7	4														
<i>Conyza canadensis</i>					35							30																8								
<i>Xanthium albinum</i>						60							5	11													60									
<i>Galium aparine</i>		20			1	47				2							2				1	14		4			47									
<i>Grindelia squarrosa</i>		9			6	29				19	16						9	15	29		9			5			13									
<i>Lolium perenne</i>																														4				41		
<i>Erenogyrum iriticum</i>																																				
<i>Vicia cracca</i>																		19	29																	
<i>Taraxacum officinale</i>																																				
<i>Rosa canina</i>																																				
<i>Crepis tectorum</i>																		2																		
<i>Senecio vernalis</i>																																				
<i>Melilotus albus</i>	5								17	17	30														2											
<i>Setaria viridis</i>																																				
<i>Cynodon dactylon</i>																																				
<i>Bromus japonicus</i>	5									1	18					44	8	5								3										
<i>Senecio jacobaea</i>																																				
<i>Poa angustifolia</i>																																				
<i>Ballota nigra</i>																																				
<i>Potentilla obscura</i>																																				
<i>Securigera varia</i>																																				
<i>Phlomis pumgens</i>																																				

Номер синтаксону	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
<i>Agropyron pectinatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36	-	-	28	-	-	-	-	-	-	-	-			
<i>Trogozon major</i>	-	-	-	-	1	11	-	-	-	-	20	20	-	-	-	-	15	20	-	-	-	36	25	-	-	-	-	-	-	-	-			
<i>Rumex crispus</i>	-	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	54	-	-	-	54	-	-	-	-			
<i>Salvia aethiops</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-	28	15	35	-	-	-	-	-	-			
<i>Potentilla arenaria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32	26	-	-	26	-	-	-	-			
<i>Artemisia santonica</i>	8	-	-	-	-	-	-	23	-	-	8	8	-	-	-	-	-	-	5	8	18	-	5	40	27	27	-	-	-	-	-			
<i>Medicago romanica</i>	27	32	-	-	-	-	-	-	27	-	-	-	-	-	-	-	25	13	-	-	-	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Medicago minima</i>	-	28	-	-	33	62	17	-	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-		
<i>Iva xanthifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Galium humifusum</i>	-	-	30	-	-	-	-	30	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65	-	1	-	-	-	-	-		
<i>Amaranthus bitoides</i>	-	-	29	-	-	-	-	-	-	-	-	18	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29	-	
<i>Centaurea adpressa</i>	-	-	27	-	4	-	-	43	-	-	-	10	-	-	-	-	10	-	-	11	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	27	-	
<i>Matricaria recutita</i>	-	-	-	31	-	-	-	31	66	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Humulus lupulus</i>	-	-	-	27	-	-	-	-	-	49	-	-	-	-	-	-	11	-	-	-	-	34	-	-	-	-	-	8	8	-	-	-	-	
<i>Trisetum repandum</i>	-	-	-	27	4	-	38	-	-	-	-	27	10	-	-	-	-	-	-	-	-	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	
<i>Chenopodium album</i>	-	21	-	7	1	49	-	-	-	-	-	49	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Chenopodium urbicum</i>	-	-	-	7	-	49	-	-	-	-	30	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	4	-	-	-	-	
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	-	-	-	-	1	49	-	-	-	-	3	3	0	49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	
<i>Sisymbrium officinale</i>	-	-	17	4	6	41	41	-	-	-	-	0	-	-	-	-	4	-	-	-	-	2	-	-	41	2	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Conium maculatum</i>	-	-	-	13	-	35	-	-	35	5	2	-	13	1	2	-	1	2	-	-	8	5	-	-	-	-	8	35	-	-	-	-	-	
<i>Lepidium ruderale</i>	-	-	-	21	1	-	30	-	-	-	30	-	-	-	-	-	29	-	-	-	-	4	-	4	-	-	4	4	-	-	-	-	-	
<i>Lepidium latifolium</i>	11	-	-	11	-	-	-	28	-	61	-	-	-	-	-	-	28	-	-	-	-	7	-	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Aegilops cylindrica</i>	-	-	-	10	-	-	-	26	-	53	-	-	4	-	-	26	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Onopordum acanthium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	53	53	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Anisantha tectorum</i>	-	12	-	-	16	-	-	-	-	34	-	-	-	-	-	-	3	-	-	34	9	8	5	8	-	-	34	-	-	-	-	-	-	
<i>Amaranthus retroflexus</i>	-	-	20	-	8	-	-	-	-	-	-	-	47	34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47	-	17	-	-	-	-	-	
<i>Portulaca oleracea</i>	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	46	43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Phragmites australis</i>	-	-	-	-	17	-	22	-	-	-	22	-	-	37	-	37	7	-	28	-	4	-	-	-	-	-	6	37	9	-	-	-	-	
<i>Cichorium intybus</i>	-	-	-	8	-	-	-	26	-	8	3	-	-	-	52	4	-	-	28	-	-	28	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	
<i>Puccinellia distans</i>	26	26	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	19	-	-	-	26	-	-	-	-	-	-	
<i>Arcium lappa</i>	-	-	14	26	-	37	-	-	-	37	22	-	-	-	-	-	-	3	0	-	-	0	-	-	-	-	37	0	-	-	-	-	-	
<i>Polygonum aviculare</i>	0	-	11	-	8	32	-	-	0	-	-	11	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	32	-	32	-	-	-	-	-	-	32	
<i>Laminium purpureum</i>	-	-	9	9	-	29	-	-	-	29	-	9	-	27	32	-	-	9	-	-	5	29	-	29	-	-	-	13	21	9	-	-	-	
<i>Convolvulus arvensis</i>	-	-	-	-	-	-	18	-	-	-	18	-	-	-	-	-	10	32	-	2	15	-	-	-	-	32	-	7	-	-	-	-	-	
<i>Achillea setacea</i>	-	-	29	-	29	2	29	-	-	-	-	-	-	-	29	29	-	-	-	29	-	-	21	-	29	-	5	-	-	-	-	-	9	
<i>Hordeum murinum</i>	-	-	8	-	-	-	28	28	28	28	-	-	8	-	-	28	12	-	-	-	-	4	-	-	-	28	-	-	-	-	-	-	-	-

Номер синтаксону	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
<i>Atriplex prostrata</i>	-	23	23	-	13	23	11	4	14	-	-	-	17	-	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	16	-	-	-	-	23
<i>Reseda lutea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Brachyactis ciliata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Linaria genisifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Elytrigia repens</i>	-	-	-	16	-	16	4	-	-	16	4	-	-	-	16	16	16	16	-	-	6	16	16	-	-	-	-	-	-	1	16	-
<i>Elaeagnus angustifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	23	-
<i>Marrubium peregrinum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	12	-	-	17	-	17	-	-	-	17	-	-
<i>Bromus squarrosus</i>	5	-	-	24	-	-	24	5	15	-	18	-	5	-	-	-	24	24	-	-	3	24	-	-	-	24	-	2	-	9	-	

**Примітка.** Номерами позначені синтаксони: 1 – *Atriplicetum tataricae*, 2 – *Atriplicetum hastatae*, 3 – *Atriplex patula*, 4 – *Asperugetum procumbentis*, 5 – *Artemisietum annuae*, 6 – *Isaetum xanthifoliae*, 7 – *Chamaeripietum officinalis*, 8 – *Hordeetum murini* var. *typica*, 9 – *Hordeetum murini* var. *Matricaria recutita*, 10 – *Brometum lectorum*, 11 – *Bromo squarrosi-Sonchietum oleracei*, 12 – *Lactucetum tataricae*, 13 – *Amarantho retroflexi-Setarietum glaucae*, 14 – *Amarantho blitoidis-Tribuletum terrestris*, 15 – *Cynodontietum dactyli*, 16 – *Agropyretum repentis* var. *Bromus japonicus*, 17 – *Agropyretum repentis* var. *Bromus squarrosus*, 18 – *Convolvulo arvensis-Agropyretum repentis*, 19 – *Calamagrostietum epigei*, 20 – *Anisantho-Artemisietum austriacae*, 21 – *Elytrigio repentis-Lyrietum barbarum*, 22 – *Artemisia absinthium-Bromus squarrosus*, 23 – *Tanacetum vulgare-Elytrigia repens*, 24 – *Bromus japonicus*, 25 – *Oenopordetum acanthii*, 26 – *Carduo acanthoidis-Oenopordetum acanthii*, 27 – *Ambrosia artemisiifolia*, 28 – *Melilotetum albo-officinale*, 29 – *Hyoscyamo nigri-Conietum maculati*, 31 – *Polygonetum arenasri*.

Таблиця 2.  
Фітоценотична таблиця асоціації *Amarantho blitoidis-Tribuletum terrestris* Dubyna, Dziuba et Vakarenko ass. nova hoc loco

Table 2.  
Phytocoenotic table of the association *Amarantho blitoidis-Tribuletum terrestris* Dubyna, Dziuba et Vakarenko ass. nova hoc loco

Номер опису табличний	1	2	3	4	5	6	7*	8
Номер опису в базі даних	672	673	674	675	676	677	679*	682
Дата опису	25.09.2017	25.09.2017	25.09.2017	25.09.2017	25.09.2017	25.09.2017	25.09.2017	25.09.2017
Площа опису, кв. м	25	15	15	15	15	15	15	25
Загальне проективне покриття, %	80	60	80	90	70	70	100	90
Висота верхнього трав'яного під'ярусу, см	30	30	30	30	30	20	20	20
Висота нижнього трав'яного під'ярусу, см	3	3	4	3	3	5	3	3
Кількість видів	9	9	10	7	10	10	12	5

D. sp. ass. *Amarantho blitoidis-Tribuletum terrestris*:

<i>Tribulus terrestris</i>	5	2	5	5	4	1	5	5
<i>Amaranthus blitoides</i>	1	+	3	2	3	2	2	2
<i>Hibiscus trionum</i>	1	+	+	.	1	5	1	.
<i>Echinochloa crus-galli</i>	.	+	+	+	+	+	+	.
<i>Heliotropium dolosum</i>	.	+	+	.	.	.	+	+

D. sp. cl. *Stellarietea mediae*:

<i>Convolvulus arvensis</i>	1	4	+	+	+	2	+	.
<i>Setaria viridis</i>	+	2	+	+	1	1	+	+
<i>Amaranthus retroflexus</i>	+	.	+	2	1	.	1	+
<i>Chenopodium album</i>	+	+	+	.	1	1	+	.
<i>Portulaca oleracea</i>	.	.	1	1	2	2	1	.

Інші види:

<i>Atriplex prostrata</i>	+	.	.	.	.	1	.	.
<i>Xanthium albinum</i>	.	.	.	.	1	.	+	.

Примітка. Трапляються лише в одному описі: *Ambrosia artemisiifolia* (1:+); *Cynodon dactylon* (6:1); *Polygonum aviculare* (2:+); *Salsola soda* (7:+).

Таблиця 3.

Порівняльна відсоткова синоптична таблиця асоціації *Amarantho blitoidis-Tribuletum terrestris* Dubyna, Dziuba et Vakarenko ass. nova hoc loco і *Tribulo-Tragetum* Soó et Timár 1954 за коефіцієнтом вірності (*phi* коефіцієнт)

Table 3.

Comparison percentage synoptic table of the association *Amarantho blitoidis-Tribuletum terrestris* Dubyna, Dziuba et Vakarenko ass. nova hoc loco and association *Tribulo-Tragetum* Soó et Timár 1954 with fidelity (*phi* coefficient)

Види	<i>Amarantho blitoidis-Tribuletum terrestris</i>	<i>Tribulo-Tragetum</i>
<i>Setaria viridis</i>	100	–
<i>Echinochloa crus-galli</i>	77.5	–
<i>Hibiscus trionum</i>	77.5	–
<i>Chenopodium album</i>	77.5	–
<i>Amaranthus retroflexus</i>	77.5	–
<i>Heliotropium dolosum</i>	57.7	–
<i>Amaranthus blitoides</i>	44.7	–
<i>Atriplex prostrata</i>	37.8	–
<i>Xanthium albinum</i>	37.8	–
<i>Cynodon dactylon</i>	25.8	–
<i>Polygonum aviculare</i>	25.8	–
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	25.8	–
<i>Salsola soda</i>	25.8	–
<i>Crepis tectorum</i>	–	100
<i>Veronica verna</i>	–	100
<i>Eragrostis minor</i>	–	100
<i>Tragus racemosus</i>	–	100
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	–	70.7
<i>Psammophiliella muralis</i>	–	70.7
<i>Anthemis arvensis</i>	–	70.7
<i>Artemisia austriaca</i>	–	70.7
<i>Alyssum desertorum</i>	–	70.7
<i>Diplotaxis muralis</i>	–	70.7
<i>Elytrigia repens</i>	–	70.7
<i>Lappula squarrosa</i>	–	70.7
<i>Erysimum diffusum</i>	–	70.7
<i>Geranium pusillum</i>	–	70.7
<i>Cynoglossum officinale</i>	–	70.7
<i>Veronica praecox</i>	–	70.7
<i>Poa bulbosa</i>	–	70.7
<i>Plantago arenaria</i>	–	70.7
<i>Trifolium campestre</i>	–	70.7
<i>Poa angustifolia</i>	–	70.7
<i>Potentilla argentea</i>	–	70.7
<i>Bromus squarrosus</i>	–	70.7
<i>Anisantha sterilis</i>	–	70.7
<i>Sisymbrium orientale</i>	–	70.7
<i>Salsola tragus</i>	–	70.7
<i>Trifolium arvense</i>	–	70.7
<i>Portulaca oleracea</i>	–	4.4
<i>Tribulus terrestris</i>	–	–
<i>Convolvulus arvensis</i>	24.8	–

## Нові знахідки лишайників та ліхенофільних грибів зі Східної України

АЛЛА БОРИСІВНА ГРОМАКОВА

GROMAKOVA A.B. (2018). **New records of lichens and lichenicolous fungi from Eastern Ukraine.** *Chornomors'k. bot. z.*, **14** (3): 269–278. doi: 10.14255/2308-9628/18.143/5

Five species of lichens and thirteen lichenicolous fungi are reported from the Eastern Ukraine. All species of the lichens and lichenicolous fungi were identified during studies conducted in the territory of the Kharkiv and Donetsk regions in 2012–2018, as well as during revision of materials from herbaria CWU and KHER. *Calicium pinastris* is a new for the plain part of Ukraine. It lignicolous species characterized by thin inconspicuous thallus, black stalked apothecia with brown hypothecium and 1-septate ellipsoid brown ascospore. Ten species of the lichens and lichenicolous fungi are new for the Left-Bank part of Ukraine. There are *Clypeococcum hypocenomycis*, *Didymellopsis perigena*, *D. pulposi*, *Erythricium aurantiacum*, *Flavoplaca austroctrina*, *Lichenochora hypanica*, *L. weillii*, *Marchandiomyces corallinus*, *Psorotichia montinii*, *Pyrenidium actinellum*. *Lichenodiplis lecanorae*, *Placopyrenium trachyticum* and *Scytinium tenuissimum* are reported for the first time for the Left-Bank Forest Steppe of Ukraine. *Athelia arachnoidea*, *Cercidospora macrospora*, *Codonmyces lecanorae* and *Lichenostigma elongatum* are first time reported to Kharkiv region. The lichenicolous fungus *Lichenochora hypanica* characterized by black globous immersed pseudothecia up to 150 mkm diam., 2-4-spored asci and 1-septate hyaline narrowly ellipsoid ascospore. This is the first report of *L. hypanica* outside of a type locality. It specimen was found on thallus of *Endocarpon pusillum* which is the new host species. The localities in Ukraine, ecology and distribution data for the new records are provided. The Ukrainian descriptions of *Calicium pinastris* and *Lichenochora hypanica* are given. Currently, there are 17 species of lichenicolous species was reported in Kharkiv region.

**Keywords:** *Calicium*, *Clypeococcum*, *Didymellopsis*, *Erythricium*, *Lichenochora*, *Pyrenidium*, *Psorotichia*, *Eastern Ukraine*

ГРОМАКОВА А.Б. (2018). **Нові знахідки лишайників та ліхенофільних грибів зі Східної України.** *Чорноморськ. бот. ж.*, **14** (3): 269–278. doi: 10.14255/2308-9628/18.143/5

У статі наведені дані щодо рідкісних та цікавих знахідок 5 видів лишайників та 13 видів ліхенофільних грибів зі Східної України, що мають різну ступінь флористичної новизни. Всі види були виявлені під час ліхенологічних досліджень, що проводились на територіях Харківської та Донецької областей у 2012–2018 роках, а також ревізії матеріалів гербаріїв CWU та KHER. Серед виявлених видів лишайник *Calicium pinastris* є новим для рівнинної частини України. Він характеризується тонкою непомітною сланню, чорними апотеціями на ніжці, коричневим гіпотецієм та 1-септованими коричневими еліпсоїдними аскоспорами. Десять видів – *Clypeococcum hypocenomycis*, *Didymellopsis perigena*, *D. pulposi*, *Erythricium aurantiacum*, *Flavoplaca austroctrina*, *Lichenochora hypanica*, *L. weillii*, *Marchandiomyces corallinus*, *Psorotichia montinii*, *Pyrenidium actinellum* – нові для Лівобережної України. *Lichenodiplis lecanorae*, *Placopyrenium trachyticum* та *Scytinium tenuissimum* вперше наводяться для Лівобережного Лісостепу. *Athelia arachnoidea*, *Cercidospora macrospora*, *Codonmyces lecanorae* та *Lichenostigma elongatum* доповнили загальний список ліхенобіоти Харківської області. Ліхенофільний гриб *Lichenochora hypanica*, що характеризується кулястими коричневими зануреними псевдотеціями до 150 мкм у діаметрі, 2–4-



споровими сумками та двоклітинними гіаліновими еліпсоїдними аскоспорами, був виявлений на *Endocarpon pusillum*, що є його новим господарем. Ця знахідка є першою поза межами типового локалітету. У статті наведені місцезнаходження знайдених видів лишайників та ліхенофільних грибів, їхні екологічні особливості та поширення в Україні. Для лишайника *Calicium pinastri* та ліхенофільного гриба *Lichenochora hypanica* надані українські діагнози видів. З урахуванням виявлених видів на даний час для ліхенобіоти Харківської області всього зареєстровано 17 видів ліхенофільних грибів.

*Ключові слова:* *Calicium, Clypeococcum, Didymellopsis, Erythricium, Lichenochora, Pyrenidium, Psorotichia, Східна Україна*

ГРОМАКОВА А.Б. (2018). **Новые находки лишайников и лихенофильных грибов из Восточной Украины.** *Черноморск. бот. ж.*, **14** (3): 269–278. doi: 10.14255/2308-9628/18.143/5

В статье приводятся данные о редких и интересных находках 5 видов лишайников и 13 видов лихенофильных грибов из Восточной Украины, которые имеют разную степень флористической новизны. Все виды были выявлены во время лихенологических исследований, проводимых на территориях Харьковской и Донецкой областей в 2012–2018 годах, а также ревизии материалов гербариев CWU и КНЕР. Среди выявленных видов *Calicium pinastri* является новым для равнинной части Украины. Он характеризуется тонким незаметным талломом, черными апотециями на ножке, коричневым гипотецием и 1-септированными коричневыми эллипсоидными аскоспорами. Десять видов – *Clypeococcum hypocenomyces*, *Didymellopsis perigena*, *D. pulposi*, *Erythricium aurantiacum*, *Flavoplaca austrocitrina*, *Lichenochora hypanica*, *L. weilii*, *Marchandiomyces corallinus*, *Psorotichia montinii*, *Pyrenidium actinellum*, являются новыми для Левобережной Украины. *Lichenodiplis lecanorae*, *Placopyrenium trachyticum* и *Scytinium tenuissimum* впервые приводятся для Левобережной Лесостепи. *Athelia arachnoidea*, *Cercidospora macrospora*, *Codonmyces lecanorae* и *Lichenostigma elongatum* дополнили общий список лихенобиоты Харьковской области. Лихенофильный гриб *Lichenochora hypanica*, который характеризуется шаровидными коричневыми погруженными псевдотециями до 150 мкм в диаметре, 2–4-споровыми сумками и двухклеточными гиалиновыми эллипсоидными аскоспорами, был выявлен на *Endocarpon pusillum*, который является его новым хозяином. Эта находка является первой за пределами типового локалитета. В статье приведены местонахождения выявленных видов лишайников и лихенофильных грибов, их экологические особенности и распространение в Украине. Для лишайника *Calicium pinastri* и лихенофильного гриба *Lichenochora hypanica* даны украинские диагнозы видов. С учетом выявленных видов всего для лихенобиоты Харьковской области зарегистрировано 17 видов лихенофильных грибов.

*Ключевые слова:* *Calicium, Clypeococcum, Didymellopsis, Erythricium, Lichenochora, Pyrenidium, Psorotichia, Восточная Украина*

На сьогоднішній день стан дослідження ліхенофільної мікобіоти різних регіонів України варіює в широких межах. Так, згідно з останнім зведенням ліхенофільних грибів [DARMOSTUK, KNODOSOVTSSEV, 2017], найбільшу кількість видів репрезентують гірські регіони Карпат та Криму, а серед рівнинних територій – Херсонська область. У східній частині України найбільш дослідженою залишалась степова зона, переважно території Донецької та Луганської областей [FEDORENKO et al., 2007; NADYEINA, 2009; RUSINA et al., 2010; KNODOSOVTSSEV et al., 2013; DARMOSTUK, 2015; KNODOSOVTSSEV, DARMOSTUK, 2017b]. Лісостепова зона Сходу України, в межах якої лежить частина Харківської області, є однією з маловивчених територій у цьому відношенні і список ліхенофільних грибів обмежувався лише такими видами: *Arthonia parietinaria* Hafellner & A. Fleischhacker, *Intralichen baccisporum* P. Hawksw. & M.S. Cole, *Opegrapha physciaria* (Nyl.) D. Hawksw. & Coppins та *Xanthoriicola physciae* (Kalchbr.) D. Hawksw. [CHERNOV, 1895; KONDRATYUK et al., 1999; GROMAKOVA, 2014]. Під час опрацювання



ліхенологічних колекцій в гербаріях CWU та KHER список ліхенобіоти даного регіону було доповнено цікавими знахідками 18 видів лишайників та ліхенофільних грибів. Серед них є новий вид для рівнинної частини України (*Calicium pinastri* Tibell), нові види для Лівобережної України (*Clypeosocum hypocenomyces* D. Hawksw., *Didymellopsis perigena* (Nyl.) Grube & Hafellner, *D. pulposi* (Zopf) Grube & Hafellner, *Erythricium aurantiacum* (Lasch) D. Hawksw. & A. Henrici, *Flavoplaca austrocitrina* (Vondrák, Říha, Arup & Söchting) Arup, Söchting & Frödén, *Lichenochora hypanica* S.Y. Kondr., Lőkös & Hur, *L. weillii* (Werner) Hafellner & R. Sant., *Marchandiomyces corallinus* (Roberge) Diederich & D. Hawksw., *Psorotichia montinii* (A. Massal.) Forssell, *Pyrenidium actinellum* Nyl.) та для Лівобережного Лісостепу (*Lichenodiplis lecanorae* (Vouaux) Dyko & D. Hawksw., *Placopyrenium trachyticum* (Hazsl.) Breuss, *Scytinium tenuissimum* (Hoffm.) Otálora).

### Матеріали та методи дослідження

Матеріалами для даної роботи були зразки лишайників та ліхенофільних грибів, що були зібрані у 2012–2018 роках під час експедиційних виїздів до Харківської та Донецької областей. Визначення зразків проводилось на кафедрі ботаніки та екології рослин Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна та в лабораторії біорізноманіття та екологічного моніторингу імені Й.К. Пачоського Херсонського державного університету. Назви лишайників та ліхенофільних грибів надано відповідно до Index Fungorum, 2018 (<http://www.indexfungorum.org/>).

Гербарні зразки зберігаються в ліхенологічних колекціях гербаріїв CWU та KHER. Нижче наводимо список виявлених лишайників та ліхенофільних грибів із зазначенням їх місцезнаходжень, екологічних особливостей та поширення в Україні. Ліхенофільні гриби позначені «\*».

### Результати досліджень

\***ATHELIA arachnoidea** (Berk.) Jülich, *Willdenowia*, Beih. 7: 53 (1972)

**Господар.** На сланях лишайників *Physcia adscendens* H. Olivier, *Ph. tenella* (Scop.) DC. та *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg. на різних видах дерев.

**Досліджені зразки.** Україна, Харківська область, Зміївський р-н, м. Зміїв, 49.70575182 N, 36.36976906 E, на корі *Tilia cordata* Mill., 05.10.2014, А. Громакова (CWU 202630), Зміївський р-н, окол. с. Чемужівка, 49.70701127 N, 36.34771942 E, на корі *Salix alba* L., 19.11.2015, А. Громакова (CWU 202319); Харківський р-н, м. Харків, сад імені Тараса Шевченка, 50.0043403 N, 36.23050013 E, на корі *Tilia cordata*, 24.09.2016, А. Громакова (CWU 202639); м. Харків, парк "Саржин яр", 50.02833839 N, 36.23546647 E, на корі *T. cordata*, 13.10.2018, В. Дармостук (CWU 202637).

**Поширення в Україні.** Широко розповсюджений на території країни базидіальний гриб, що зустрічається на сланях лишайників *Physcia*, *Phaeophyscia* та *Xanthoria*. Відомий з Волинської, Дніпропетровської, Донецької, Житомирської, Закарпатської, Запорізької, Кіровоградської, Львівської, Миколаївської, Херсонської та Хмельницької областей [KONDRATYUK et al., 1999; BIELCZYK et al., 2005; NAUMOVICH, 2009; GAVRYLENKO, KNODOSOVTSSEV, 2010; ZAVYALOVA, 2010; BOYKO, 2013; KNODOSOVTSSEV et al., 2013; PIROGOV, 2013; NAUMOVICH, DARMOSTUK, 2015; DARMOSTUK, KNODOSOVTSSEV, 2017; KARETZ, 2017]. Вперше наводиться для Харківської області.

**CALICIUM pinastri** Tibell, *Mycotaxon* 70: 436 (1999)

Слань тонка, мало помітна, сіра, зеленувато-сіра. Апотеції чорні, блискучі, без поволоки, на ніжках, 0,2–0,4(–0,45) мм заввишки, з обернено-конічною до лінзоподібною головкою 0,1–0,2 мм діаметром, з мазедієм. Екципул темно-коричневий, складається з видовжених до майже ізодіаметричних склеротизованих

клітин. Ніжка коротка, пряма, рідко зігнута, 0,1–0,15 мм завтовшки, з сильно склеротизованих, периклінально орієнтованих гіф. Висота апотеціїв в 2–4(–4,5) рази більша, ніж діаметр ніжки. Гіпотецій темно-коричневий, плоский або злегка опуклий у центральній частині. Сумки 8–спорові, циліндричні 30–40 × 4–5 мкм, з розташованими в один ряд аскоспорами. Аскоспори з 1 септою, коричневі, широко-еліпсоїдні, молоді гладкі, старі слабо орнаментовані, перетягнуті, 9,5–12 × 5–6 мкм. Слань К–, С–, КС–, РD–, всі частини апотецію І–.

**Екологічні особливості.** На деревині у листяному лісі.

**Досліджені зразки.** Україна, Харківська область, Зміївський р-н, біля с. Гайдари, НПП "Гомільшанські ліси", 49.61865126 N, 36.30435027 E, на краю широколистяного лісу, 06.07.2018, А. Громакова (CWU 202632); біля с. Гайдари, НПП "Гомільшанські ліси", 49.61211662 N, 36.33111015 E, нагірна діброва на правому березі р. Сів. Донець, 10.07.2018, А. Громакова, В. Бондарь, Г. Давискіба (CWU 202633).

**Поширення в Україні.** Для території України вид вперше в 2010 році було наведено з гірського масиву Чорногора Українських Карпат на корі *Larix decidua* Mill. [VONDRÁK et al., 2010]. Новий для рівнинної частини України.

\***CERCIDOSPORA macrospora** (Uloth) Hafellner & Nav.-Ros., *Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region* (Tempe) 2: 638 (2004)

**Господар.** На слані *Protoparmeliopsis muralis* (Schreb.) M. Choisy.

**Досліджений зразок.** Україна, Харківська область, Лозівський р-н, біля с. Надєждівка, 49.100139 N, 36.581333 E, степові ділянки, на силікатному камінні, 11.05.2013, А. Громакова (CWU 202610).

**Поширення в Україні.** Це поширений вид, що відомий з численних локалітетів в Дніпропетровській, Донецькій, Запорізькій, Житомирській, Київській, Кіровоградській, Луганській, Миколаївській, Черкаській, Херсонській областях та Криму [KONDRATYUK et al., 1999; FEDORENKO et al., 2007; KHODOSOVTSSEV, ZAVYALOVA, 2008; NADYEINA, 2009; BOYKO, 2010; MIKHAILYUK et al., 2011; NAUMOVICH, DARMOSTUK, 2015; DARMOSTUK, 2016b; DARMOSTUK, 2017; KHODOSOVTSSEV, DARMOSTUK, 2017a]. Новий для Харківської області.

\***CLYPEOSOCUM hypocenomycis** D. Hawksw., *Notes R. bot. Gdn Edinb.* 38(1): 167 (1980)

**Господар.** Вид зростає на лусочках *Hypocenomyce scalaris* (Ach. ex Lilj.) M. Choisy на корі *Quercus robur* L.

**Досліджені зразки.** Україна, Харківська область, Зміївський р-н, біля с. Артюхівка, 49.729583 N, 36.223444 E, сосновий ліс з домішкою дуба, 15.10.2018, А. Громакова (CWU 202631); біля с. Гайдари, НПП "Гомільшанські ліси", 49.6238302 N, 36.32559644 E, дубовий ліс, 15.10.2018, В. Дармостук (KHER 11973).

**Поширення в Україні.** Вид наводиться з території Львівської, Волинської, Житомирської та Херсонської областей [PIROGOV, 2010, 2013; KAPETZ, 2017; KHODOSOVTSSEV, DARMOSTUK, 2017b]. Новий для Лівобережної України.

\***CODONMYCES lecanorae** Calat. & Etayo, *Lichenologist* 31(6): 594 (1999)

**Господар.** Вид зростає на слані *Protoparmeliopsis muralis*.

**Досліджений зразок.** Україна, Харківська область, Лозівський р-н, біля с. Надєждівка, 49.100139 N, 36.581333 E, степові ділянки, на силікатному камінні, 11.05.2013, А. Громакова (CWU 202611).

**Поширення в Україні.** Поширений вид, який проте довгий час не відмічався дослідниками. Відомий з території Донецької, Кіровоградської, Миколаївської та Херсонської областей [DARMOSTUK, 2015; NAUMOVICH, DARMOSTUK, 2015; KHODOSOVTSSEV, DARMOSTUK, 2017a]. Новий для Харківської області.

\***DIDYMELLOPSIS perigena** (Nyl.) Grube & Hafellner, *Nova Hedwigia* **51**(3–4): 301 (1990)

**Господар.** По краях лусочок епігейного лишайника *Placidium squamulosum* (Ach.) Breuss.

**Досліджений зразок.** Україна, Харківська область, Балаклійський р-н, біля селища П'ятигірське, 49.43275848 N, 36.66308626 E, на крейдяних схилах, на ґрунті, 03.08.2010, А. Громакова (CWU 202176).

**Поширення в Україні.** На території України вид зустрічається у Запорізькій, Миколаївській та Херсонській областях [KHODOSOVITSEV, KLYMENKO, 2015; DARMOSTUK, pers. comm.]. Новий для Лівобережної України.

\***D. pulposi** (Zopf) Grube & Hafellner, *Nova Hedwigia* **51**(3–4): 302 (1990)

**Господар.** На слані епігейного лишайника *Enchylium tenax* (Sw.) Gray.

**Досліджені зразки.** Україна, Харківська область, Дворічанський р-н, біля с. Кам'янка, НПП "Дворічанський", 49.827528 N, 37.675111 E, крейдяні схили, на ґрунті, 21.08.2012, А. Громакова (CWU 202177); Донецька область, Слов'янський р-н, околиці с. Закітне, 48.889422 N, 37.941954 E, заповідник "Крейдова флора", 06.05.2017, А. Громакова (CWU 202602).

**Поширення в Україні.** На території України вид відомий з кількох локалітетів на Півдні України на сланях *E. tenax* [KHODOSOVITSEV, 2011]. Новий для Лівобережної України.

\***ERYTHRISCIUM aurantiacum** (Lasch) D. Hawksw. & A. Henrici, *Field Mycology* **16**(1): 16 (2015)

**Господар.** На слані та апотеціях *Physcia stellaris* (L.) Nyl.

**Досліджений зразок.** Україна, Харківська область, Балаклійський р-н, м. Балаклія, 49.45671031 N, 36.84524795 E, міський парк, на корі *Quercus robur*, 14.02.2017, А. Громакова, Н. Барішнікова (CWU 202612); Харківський р-н, м. Харків, парк "Саржин яр", 50.02833839 N, 36.23546647 E, на корі *Tilia cordata*, 13.10.2018, В. Дармостук (CWU 202636).

**Поширення в Україні.** Поширений ліхенофільний базидіоміцет, що відомий з численних локалітетів в Житомирській, Кіровоградській, Миколаївській та Херсонській областях [GAVRYLENKO et al., 2009; DARMOSTUK, 2016a; KAPETZ, 2016]. Новий для Лівобережної України.

**FLAVOPLACA austrocitrina** (Vondrák, Říha, Arup & Søchting) Arup, Søchting & Frödén, *Nordic J Bot.* **31**(1): 44 (2013)

**Екологічні особливості.** Вид зростає на вапняках разом з *Candelariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr.

**Досліджений зразок.** Україна, Харківська область, Ізюмський р-н, біля с. Заводи, 49.158529 N, 37.0751400 E, степові ділянки на правому березі р. Сіверський Донець, на вапняках, 10.05.2012, А. Громакова (CWU 202604).

**Поширення в Україні.** Вид довгий час розглядали у складі *Caloplaca citrina* групи і лише нещодавно його виділено в окремий вид [VONDRÁK et al., 2009]. Вид зростає на карбонатних субстратах (вапняки, бетон тощо). Відомий з Одеської та Херсонської областей [VONDRÁK et al., 2009; KHODOSOVITSEV et al., 2012]. Новий для Лівобережної України.

\***LICHENOCORA hypanica** S.Y. Kondr., Lőkös & Hur, in Kondratyuk, Lőkös & Hur, *Acta Biologica Hungarica* **56**(3–4): 361 (2014)

Перитеції 100–150 мкм у діаметрі та 170–180 мкм заввишки, повністю занурені у талом хазяїна, коричнево-чорні, остіоль до 25–30(–50) мкм, стінка ексципулу 10–15 мкм завтовшки, параплектенхімна, складається з двох частин – зовнішня частина коричнева до 8–10 мкм завтовшки, з 3–5 рядів клітин 4–8(–10) × 3–5(–6) мкм, внутрішня частина гіалінова, до 7(–10) мкм завтовшки з дуже вузькими клітинами; корові клітини біля остіоле з папілами 3–5(–6) мкм у діаметрі. Хаматецій з численними олійними краплями до 3,5–4 мкм діаметром. Псевдопарафізи помітні лише в молодих перитеціях. Періфізи 8–10 × 2–2,5 мкм, переважно 2-клітинні. Сумки фізітунікатні, булавоподібні, 2–4-спорові, з потовщеною апікальною частиною, 32–40 × 14–15 мкм. Аскоспори 2-клітинні, гіалінові, вузькоеліпсоїдні, прямі, рідше слабо зігнуті, 18–22 × 4,5–6 мкм, верхня клітина довша, нижня клітина більш загострена.

**Господар.** На лусочках *Endocarpon pusillum* Hedw.

**Досліджений зразок.** Україна, Харківська обл., Дворічанський р-н, біля с. Кам'янка, НПП "Дворічанський", 49.97483286 N, 37.85034577 E, крейдові схили, на ґрунті, 21.08.2012, А. Громакова (CWU 202613).

**Поширення.** У 2014 році вид було виявлено на території Миколаївської області на лусочках *Endocarpon obscuratum* Oхner. та описано як новий для науки [KONDRATYUK et al., 2014]. Новий для Лівобережної України.

\***L. weillii** (Werner) Hafellner & R. Sant., in Hafellner, *Nova Hedwigia* **48**(3-4): 369 (1989)

**Господар.** На слані *Physconia enteroxantha* (Nyl.) Poelt на корі *Quercus robur*.

**Досліджений зразок.** Україна, Харківська область, Зміївський р-н, біля с. Гайдари, НПП "Гомільшанські ліси", 49.6238302 N, 36.32559644 E, дубовий ліс, 15.10.2018, В. Дармостук (KHER 11974).

**Поширення в Україні.** На території України вид нещодавно було виявлено в Херсонській області на сланях *Physconia grisea* (Lam.) Poelt [KHODOSOVTSSEV, DARMOSTUK, 2017b]. Наводиться також для Карпат з Закарпатської області [MALÍČEK et al., 2018]. Новий для Лівобережної України.

\***LICHENODIPLIS lecanorae** (Vouaux) Dyko & D. Hawksw., in Hawksworth & Dyko, *Lichenologist* **11**(1): 52 (1979)

**Господар.** На слані *Lecanora saligna* (Schrad.) Zahlbr.

**Досліджені зразки.** Україна, Харківська обл., Зміївський р-н, біля с. Зідьки, 49.69686114 N, 36.43152935 E, сосновий ліс, на деревині (стовбур *Pinus sylvestris* L.), 16.10.2016, А. Громакова (CWU 202614; KHER 11864).

**Поширення в Україні.** Поширений целоміцет, що відомий з Волинської, Житомирської, Запорізької, Луганської та Херсонської областей [KONDRATYUK et al., 1999; NADYEINA, 2009; PIROGOV, 2013; KHODOSOVTSSEV, KHODOSOVTSSEVA, 2014; KARETZ, 2016]. Новий для Лівобережного Лісостепу.

\***LICHENOSTIGMA elongatum** Nav.-Ros. & Hafellner, *Mycotaxon* **57**: 213 (1996)

**Господар.** На слані *Protoparmeliopsis muralis*.

**Досліджений зразок.** Україна, Харківська область, Лозівський р-н, біля с. Надєждівка, 49.100139 N, 36.581333 E, степові ділянки, на силікатному камінні, 11.05.2013, А. Громакова (CWU 202615).

**Поширення в Україні.** Поширений вид, що часто відмічають на слані *P. muralis* та *Lobothallia radiosa* (Hoffm.) Hafellner. Відомий з Дніпропетровської, Донецької, Закарпатської, Кіровоградської, Миколаївської, Одеської, Херсонської областей та Криму [COPPINS et al., 1998; KONDRATYUK, 2005; БОУКО, 2008; GAVRYLENKO, KHODOSOVTSSEV, 2009; NADYEINA, 2009; NAUMOVICH, DARMOSTUK, 2015; KHODOSOVTSSEV et al., 2016; KHODOSOVTSSEV, DARMOSTUK, 2017a]. Новий для Харківської області.

\***MARCHANDIOMYCES corallinus** (Roberge) Diederich & D. Hawksw., in Diederich, *Mycotaxon* **37**: 312 (1990)

**Господар.** На слані *Phaeophyscia orbicularis*.

**Досліджені зразки.** Україна, Харківська обл., Балаклійський р-н, м. Балаклія, 49.45671031 N, 36.84524795 E, міський парк, на корі *Tilia cordata*, 14.02.2017, А. Громакова, Н. Баришнікова (CWU 202616).

**Поширення в Україні.** Вид відомий з Житомирської та Херсонської областей [KHODOSOVTSSEV, KHODOSOVTSSEVA, 2014; KAPETZ, 2017] на сланях *Physconia grisea* (Lam.) Poelt. Новий для Лівобережної України.

**PLACOPYRENIUM trachyticum** (Hazsl.) Breuss, in Nimis & Poelt, *Stud. Geobot.* **7** (suppl. 1): 183 (1987)

**Екологічні особливості.** На вапняках в добре освітлених місцях.

**Досліджений зразок.** Україна, Харківська область, Ізюмський р-н, біля с. Заводи, 49.158529 N, 37.0751400 E, степові ділянки на правому березі р. Сів. Донець, на вапняках, 10.05.2012, А. Громакова (CWU 202605).

**Поширення в Україні.** Відомий з Закарпатської, Запорізької, Житомирської, Луганської, Миколаївської, Херсонської, Хмельницької, Черкаської областей та Криму [SERVÍT, NÁDVORNÍK, 1932; OXNER, 1956; KHODOSOVTSSEV, 2005; ВОУКО, 2010]. Новий для Лівобережного Лісостепу.

**PSOROTICHA montinii** (A. Massal.) Forssell, *Nova Acta R. Soc. Scient. upsal.*, Ser. 3 **13** (no. 6): 73 (1885)

**Екологічні особливості.** Вид зростає на вапняковому рухляку разом з *Verruculopsis lecideoides* (A. Massal.) Gueidan & Cl. Roux, *Verrucaria nigrescens* Pers., *Xanthocarpia crenulatella* (Nyl.) Frödén, Arup & Søchting та *Candelariella aurella*.

**Досліджений зразок.** Україна, Харківська область, Балаклійський р-н, околиці с. Протопопівка, 49.25469526 N, 36.86601096 E, геологічний заказник "Протопопівський", степові схили, на вапняках, 26.08.2013, А. Громакова (CWU 202603).

**Поширення в Україні.** Вид вперше було наведено для України з території природного заповідника «Сланецький степ» (Миколаївська область) [KHODOSOVTSSEV, DARMOSTUK, 2018]. Новий для Лівобережної України.

\***PYRENIDIUM actinellum** Nyl., *Flora, Regensburg* **48**: 210 (1865)

**Господар.** На слані *Enchylium tenax*.

**Досліджений зразок.** Україна, Харківська обл., Дворічанський р-н, біля с. Новомлинське, НПП "Дворічанський", 49.90099445 N, 37.74970062 E, крейдяні схили, на ґрунті, 04.09.2012, А. Громакова (CWU 202617).

**Поширення в Україні.** Ліхенофільний піреноміцет, що уражає широкий спектр господарів. Відомий з території Дніпропетровської, Закарпатської та Тернопільської областей [KONDRATYUK et al., 1999; NAUMOVICH, 2009a; PIROGOV, 2014]. Новий для Лівобережної України.

**SCYTIINIUM tenuissimum** (Hoffm.) Otálora, P.M. Jørg. & Wedin, *Fungal Diversity* **64**: 291 (2014)

**Екологічні особливості.** В степу на ґрунті разом з *Cladonia puxidata* (L.) Hoffm., *C. cervicornis* (Ach.) Flot. та *Peltigera didactyla* (With.) J.R. Laundon.

**Досліджений зразок.** Україна, Харківська область, Балаклійський р-н, околиці с. Петрівське, 49.16585235 N, 36.91225806 E, на степових схилах, на ґрунті, 05.08.2006, А. Громакова (CWU 202600).

**Поширення.** Вид наводиться з нечисленних локалітетів в межах Донецької, Запорізької, Закарпатської, Івано-Франківської, Чернівецької областей та Криму [OXNER, 1956; MAKAREVICH et al., 1982; KOPACHEVSKAYA, 1986; ZAVYALOVA, KHODOSOVTSSEV, 2011; KHODOSOVTSSEV et al., 2013]. Новий для Лівобережного Лісостепу.

#### Подяки

Автор щиро вдячна проф. Ходосовцеву О.Є. та Дармостуку В.В. (Херсонський державний університет) за всебічну допомогу під час ідентифікації видів та дискусію щодо статті.

#### References

- BIELCZYK U., BYLINSKA E., CZARNOTA P., CZYZEWSKA K., GUZOW-KRZEMINSKA B., HACHULKA M., KISZKA J., KOWALEWSKA A., KRZEWICKA B., KUKWA M., LESNIANSKI G., SLIWA L., ZALEWSKA A. (2005). Contribution to the knowledge of lichens and lichicolous fungi of western Ukraine. *Polish Botanical Journal*, **50**(1): 39–64.
- BOYKO T.O. (2008). The lichens and lichenicolous fungi of limestone outcrops of the Nature Reserve «Yelanetsky step». *Chornomors'k. bot. z.*, **4**(1): 84–88. (in Ukrainian)
- BOYKO T.O. (2010). First data on lichens and lichenicolous fungi of «Pryinhulskiy» Regional Landscape Park (Mykolaiv region). *Visnyk of the Lviv University, Series Biology*, **54**: 165–171. (in Ukrainian)
- BOYKO T.O. (2013). The lichen biota of Elanetsko-Inguletskyi region. PhD thesis. Kyiv: M.H. Kholodny Institute of Botany. (in Ukrainian)
- CHERNOV V.K. (1895). About lichens of the city of Kharkov and its environs. *Proceedings of the Society of Naturalists at Kharkov University*, **28**: 1–41. (in Russian)
- COPPINS B.J., KONDRATYUK S.YA., KHODOSOVTSSEV A.YE., ZELENKO S.D. COPPINS A.M., WOLSELEY P.A., VIRCHENKO V.M. (1998). *Diversity of Lichens and Bryophytes in Regional Landscape Park «Stuzhytzia» (Ukrainian part of the International Biosphere Reserve «Eastern Carpathians»):* 139–161. In: Lobarion lichens as indicators of the primeval forests of the Eastern Carpathians (Darwin International Workshop, 25–30 May 1998, Kostrino, Ukraine), Kostrino.
- DARMOSTUK V.V. (2015). *Codonmyces lecanorae* Calat. & Etayo is a new species of lichenicolous fungi for Ukraine. *Chornomors'k. bot. z.*, **11**(3): 327–329. (in Ukrainian) doi:10.14255/2308-9628/15.113/5
- DARMOSTUK V.V. (2016a). Lichenicolous mycobiota of National Nature Park «Biloberezhzhya Svyatoslava». *Advances in botany and ecology, Kherson, 29 June – 3 July, 2016*: 31. (in Ukrainian)
- DARMOSTUK V.V. (2016b) The genus *Cercidospora* (Dothideales) in Ukraine. *Ukr. Bot. J.*, **73**(3): 262–267. (in Ukrainian) doi: 10.15407/ukrbotj73.03.262
- DARMOSTUK V.V. (2017). First records of *Cercidospora macrospora* (Uloth) Hafellner & Nav.-Ros. anamorph stage. *Material of International Conference «Advances in botany and ecology (5–10 September 2017, Lutsk, Ukraine)» Lutsk*: 11–12.
- 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
- FEDORENKO N.M., KONDRATYUK S.YA., ORLOV O.O. (2006). *Lichen-forming and lichenicolous fungi of Zhytomyr region*. Zhytomyr, P.P. Ruta, Volyn Publishers, 107 p. (in Ukrainian)
- FEDORENKO N.M., NADEINA O.V., KONDRATYUK S.YA. (2007). New and rare lichenicolous fungi from Ukraine. *Ukr. Bot. J.*, **64**(1): 47–56. (in Ukrainian)
- GAVRYLENKO L.M., KHODOSOVTSSEV A.YE. (2009). Lichens and lichenicolous fungi of the Burgunsk balka (Khersonska oblast). *Chornomors'k. bot. z.*, **5**(1): 28–36. (in Ukrainian)
- GAVRYLENKO L.M., KHODOSOVTSSEV A.YE., NAUMOVICH G.O. (2009). *Marchandiobasidium aurantiacum* (Lasch) Diederich & Schultheis – new for Ukraine lichenicolous fungus. *Chornomors'k. bot. z.*, **5**(4): 609–611. (in Ukrainian)
- GROMAKOVA A.B. (2014). New and rare lichens and lichenicolous fungi for the Left-Bank part of Ukraine from the Seversky Donets River basin. *Chornomors'k. bot. z.*, **10**(4): 506–514. (in Ukrainian)
- HAWKSWORTH D.L. (1992). Nine lichenicolous fungi from Transcarpathians new for Ukraine. *Ukr. Bot. J.*, **49**(3): 99–101.
- KAPETZ N.V. (2016). New and rare to Ukraine lichenicolous fungi. *Ukr. Bot. J.*, **73**(1): 90–92. (in Ukrainian) doi: 10.15407/ukrbotj73.01.090
- KAPETZ N.V. (2017). Lichenicolous fungi of The Teteriv River Basin. *Material of International Conference «Advances in botany and ecology (5–10 September 2017, Lutsk, Ukraine)» Lutsk*: 14.
- KHODOSOVTSSEV A.YE. (2005). *Placopyrenium* O. Breuss (Lichens, Verrucariaceae) – a new genus for lichen flora of Crimean peninsula. *Ukr. Bot. J.*, **62**(1): 111–114. (in Ukrainian)
- KHODOSOVTSSEV A.YE. (2011). A new for Ukraine species of the lichenicolous fungi. *Chornomors'k. bot. z.*, **7**(2), 194–198. (in Ukrainian)

- KHODOSOVTSSEV A.YE., DARMOSTUK V.V. (2017a). Lichens and lichenicolous fungi of granite outcrops of the Bobrynets ravine. *Chornomors'k. bot. z.*, **13**(2): 195–203. (in Ukrainian) doi:10.14255/2308-9628/17.132/6
- KHODOSOVTSSEV A.YE., DARMOSTUK V.V. (2017b). *Zwackhiomyces polischukii* sp. nov., and other noteworthy lichenicolous fungi from Ukraine. *Polish Botanical Journal*, **62**(1): 27–35. doi: 10.1515/pbj-2017-0006
- KHODOSOVTSSEV O.YE., DARMOSTUK V.V. (2018). New for Ukraine species of lichens and lichenicolous fungi from marl limestones in the Northern Black Sea Region. *Ukr. Bot. J.*, **75**(1): 33–37. doi: 10.15407/ukrbotj75.01.033
- KHODOSOVTSSEV A.YE., KHODOSOVTSSEVA YU.A. (2014). Lichens and lichenicolous fungi of the arboretum F.E. Falz–Fein Biosphere Reserve of «Askania–Nova». *Chornomors'k. bot. z.*, **10**(4): 515–526. (in Ukrainian) doi:10.14255/2308-9628/14.104/6
- KHODOSOVTSSEV A.YE., KLYMENKO V.M. (2015). *Didymellopsis perigena* (Nyl.) Grube and *Zwackhiomyces cervinae* Calat., Triebel & Pérez–Ortega (*Xanthopyreniaceae*, *Ascomycota*) new for Ukraine species of the lichenicolous fungi. *Chornomors'k. bot. z.*, **11**(2): 217–222. (in Ukrainian) doi:10.14255/2308-9628/15.112/6
- KHODOSOVTSSEV A.YE., ZAVYALOVA T.V. (2008). The lichen–forming and lichenicolous fungi of the geological nature monument «Kamyana Mogyla» (Zaporizka oblast, Melitopolskiy district). *Chornomors'k. bot. z.*, **4**(2): 264–272. (in Ukrainian)
- KHODOSOVTSSEV A.YE., DARMOSTUK V.V., NAZARCHUK YU.S. (2016). Lichens and lichenicolous fungi of the Regional Landscape Park «Tiligulskiy» (Odessa region, Ukraine). *Chornomors'k. bot. z.*, **12**(2): 165–177. (in Ukrainian) doi:10.14255/2308-9628/16.122/6
- KHODOSOVTSSEV A.YE., NADYEINA O.V., GROMAKOVA A.B. (2013). An annotated list of lichen–forming and lichenicolous fungi of Kamyani Mogily Reserve (Ukraine). *Chornomors'k. bot. z.*, **9**(4): 542–552. (in Ukrainian)
- KHODOSTOVTSSEV A., VONDRÁK J., NAUMOVICH A., KOCOURKOVÁ J., VONDRÁKOVÁ O., MOTIEJŪNAITĖ J. (2012). Three new *Pronectria* species in terricolous and saxicolous microlichen communities (Bionectriaceae, Ascomycota). *Nova Hedwigia*, **95**: 211–220.
- KONDRATYUK S.YA. (2005). New for mycobiota of Ukraine and rare species of *Lichenostigma* Haf. (Arthoniales, Ascomycotina). *Ukr. Bot. J.*, **62**(4): 509–516. (in Ukrainian)
- KONDRATYUK S.YA., ANDRIANOVA T.V., TYKHONENKO YU.YU. (1999). *Study of mycobiota diversity of Ukraine (Lichenicolous, Septoria and Puccinia fungi)*. Kyiv: Phytosociocentre, 112 p. (in Ukrainian)
- KONDRATYUK S.YA., LÖKÖS L., HUR J.-S. (2014). New lichen–forming and lichenicolous fungi from Ukraine. *Acta Botanica Hungarica*, **56**: 361–368. doi.org/10.1556/ABot.56.2014.3-4.11
- KOPACHEVSKAYA E.H. (1986). *The Lichen Flora of Crimea and its Evaluation*. Kyiv: Naukova Dumka, 296 p. (in Russian)
- MAKAREVICH M.F., NAVROTSKAYA I.L., IUDINA I.V. (1982). *Geographical Atlas of the Distribution of Lichens of the Ukrainian Carpathians*. Kyiv: Naukova Dumka, 403 p. (in Ukrainian)
- MALÍČEK J., PALICE Z., ACTON A., BERGER F., BOUDA F., SANDERSON N., VONDRÁK J. (2018). Uholka primeval forest in the Ukrainian Carpathians – a keynote area for diversity of forest lichens in Europe. *Herzogia* **31**: 140–171.
- MYKHAILYUK T.I., KONDRATYUK S.YA., NYPORKO S.O., DARIENKO T.M., DEMCHENKO E.M., VOYTSEKHOVYCH A.O. (2011). *Lichen-forming fungi, bryophytes and terrestrial algae of granitic canyons of Ukraine*. Kyiv: Alterpress, 398 p. (in Ukrainian)
- NADYEINA O.V. (2009). The lichen–forming and lichenicolous fungi of the Donetsk Upland. *Mycologia Balcanica*, **6**: 37–53.
- NAUMOVICH A.O. (2009). A new and rare for the plain part of Ukraine species of the lichens and lichenicolous fungus from the Ingilets valley. *Chornomors'k. bot. z.*, **5**(2): 265–272. (in Ukrainian)
- NAUMOVICH A.O., DARMOSTUK V.V. (2015). Lichenicolous fungi of the valley of Ingulets river (Ukraine). *Chornomors'k. bot. z.*, **11**(4): 512–520. (in Ukrainian) doi:10.14255/2308-9628/15.114/7
- OXNER A.M. (1956). *Lichen Flora of Ukraine 1*. Kyiv: Academy of Sciences of the Ukrainian SSR. 495 pp. (in Ukrainian)
- PIROGOV M.V. (2010). *Clypeococcum hypocenomycis* D. Hawksw. – a new species of lichenicolous fungi for Ukraine. *Chornomors'k. bot. z.*, **6**(2) 276–279. (in Ukrainian)
- PIROGOV M.V. (2013). Lichens and lichenicolous fungi of Shatsk National Nature Park (Ukraine). *Zarządzanie Ochroną przyrody w lasach*, **7**: 94–108. (in Russian)
- PIROGOV M.V. (2014). Ascospores micromorphology of *Pyrenidium actinellum* s.l. (Dacampiaceae, Ascomycota). *Modern Phytomorphology*, **5**: 275–278. (in Ukrainian)
- RUSINA N.V., NADYEINA O.V., KHODOSOVTSSEV A.YE. (2010). An annotated list of lichen-forming and lichenicolous fungi of Lugans'ky natural reserve. *Chornomors'k. bot. z.*, **4**(1): 247–258. (in Ukrainian)

- SERVÍT M., NÁDVORNÍK J. (1932). Flechten aus der Čechoslovakei. II. Karpatorussland und Sudostslovakei. *Věstn. Král. Čes. Spol. Nauk., Tř. Mat.–Přír.*, 1931–1932, **9**: 1–41.
- VONDRÁK J., PALICE Z., KHODOSOVTSSEV A., POSTOYALKIN S. (2010). Additions to the diversity of rare or overlooked lichens and lichenicolous fungi in Ukrainian Carpathians. *Chornomors'k. bot. z.*, **6**(1): 6–34.
- VONDRÁK J., ŘÍHA P., ARUP U., SØCHTING U. (2009) The taxonomy of the *Caloplaca citrina* group (Teloschistaceae) in the Black Sea region; with contributions to the cryptic species concept in lichenology. *Lichenologist*, **41**: 571–604. doi. 10.1017/S0024282909008317
- ZAVYALOVA T.V. (2010). Lichens and lichenicolous fungi of the «Staroberdyansky» and «Altagirsky» forests (South Ukraine). *Chornomors'k. bot. z.*, **6**(3): 400–403. (in Ukrainian)
- ZAVYALOVA T.V., KHODOSOVTSSEV A.YE. (2011). Lyshainyky kliuchovykh botanichnykh terytorii Pivnichno-Zakhidnoho Pryazovia. *Merezha kliuchovykh botanichnykh terytorii u Pryazovskomu rehioni: materialy mizhnarodnoi narady (6-7 zhovtnia 2011 r., m. Melitopol)*. K., Alterpres: 55–56. (in Ukrainian)

Рекомендує до друку  
Леонтьєв Д.В.

Отримано 17.09.2018

Адреса автора:

А.Б. Громакова  
Харківський національний університет  
імені В.Н. Каразіна  
пл. Свободи, 4,  
Харків, 61022  
Україна  
e-mail: [alla.gromakova@karazin.ua](mailto:alla.gromakova@karazin.ua)

Author address:

A.B. Gromakova  
V.N. Karazin Kharkiv National  
University  
4, Svobody sq.,  
Kharkiv 61022  
Ukraine  
e-mail: [alla.gromakova@karazin.ua](mailto:alla.gromakova@karazin.ua)



## Лишайники та ліхенофільні гриби острова Березань з нотатками щодо його флористичного та ландшафтного різноманіття

ОЛЕКСАНДР ЄВГЕНОВИЧ ХОДОСОВЦЕВ  
ВАЛЕРІЙ ВІКТОРОВИЧ ДАРМОСТУК  
ІВАН ІВАНОВИЧ МОЙСІЄНКО  
ОЛЕКСІЙ ВІТАЛІЙОВИЧ ДАВИДОВ

KHODOSOVTSSEV A.YE., DARMOSTUK V.V., MOYSIYENKO I.I., DAVYDOV O.V. (2018). **The lichens and lichenicolous fungi of the Berezan Island with notes on its floristic and landscape diversity.** *Chornomors'k. bot. z.*, **14** (3): 279–290. doi: 10.14255/2308-9628/18.143/6

Forty three species of the lichens and five species of the lichenicolous fungi were found on the Berezan Island (Mykolaiv region, Ukraine). *Lecania leprosa* and *Myriolecis bandolensis* are the first time reported for Ukraine. Firstly, *L. leprosa* was found after diagnosis publish. *M. bandolensis* was distributed in Western Mediterranean, but the first time collected on Black Sea coast. The location of ephemeral lichen *Epiphloea byssina* is the second in steppe zone of Ukraine. It forms black crust on the cliff edges. In Ukraine, the island is a northern habitat for *Collempsidium halodytes* that forms black zone in lower geolittoral zone. The lichens *Athallia skii*, *Collempsidium halodytes*, *Flavoplaca austroclitrina*, *F. limonia*, *Lecania inundata*, *Verrucula biatorinaria*, *Staurothele frustulenta* and lichenicolous fungus *Lichenochora caloplacae* are new to Mykolaiv region. The limestone outcrops in geolittoral zone, branches of the shrubs (*Kochia prostrata*, *Ephedra distachya*) and soil in abrasion places are natural substrates for lichens. There are 50 % of species diversity here. The archeological artefacts (e.g. limestone walls, memorial stones), concrete builds are main substrates for lichens in island. Preliminary list of the vascular plants is 45 species from 40 genera, 20 familia and 2 division. The steppe species on the cliff edges are nature vegetation. *Agropyron pectinatum*, *Festuca valesiaca* (rare), *Achillea setacea*, *Allium guttatum*, *Artemisia austriaca*, *Eryngium campestre*, *Salvia nemorosa*, *Poa bulbosa* were dominate grass species on the island. *Ephedra distachya* is a species from Mykolaiv Red Data List. The illustrations of the island landscapes, lichens and vascular plants are given in the paper.

**Keywords:** geolittoral, cliff, limestone, concrete, *Myriolecis bandolensis*, *Lecania leprosa*

ХОДОСОВЦЕВ О.Є., ДАРМОСТУК В.В., МОЙСІЄНКО І.І., ДАВИДОВ О.В. (2018). **Лишайники та ліхенофільні гриби острова Березань з нотатками щодо його флористичного та ландшафтного різноманіття.** *Чорноморськ. бот. ж.*, **14** (3): 279–290. doi: 10.14255/2308-9628/18.143/6

На території острова Березань (Миколаївська область, Україна) виявлено 43 види лишайників та 5 видів ліхенофільних грибів. Лишайники *Lecania leprosa* та *Myriolecis bandolensis* вперше наводяться для України. *L. leprosa* вперше знайдений після опублікування його діагнозу. *Myriolecis bandolensis*, що поширений у супраліторальній зоні Західного Середземномор'я, вперше наведений для узбережжя Чорного моря. На острові виявлені найпівнічніші в Україні біотопи, де зростає *Collempsidium halodytes*, що утворює чорну зону в нижній геоліторальній зоні. Місцезнаходження ефемерного лишайника *Epiphloea byssina*, що формує темну кірочку на кромці кліфу, є другим в степовій зоні України. Новими для Миколаївської області виявились лишайники *Athallia skii*, *Collempsidium halodytes*, *Flavoplaca austroclitrina*, *F. limonia*, *Lecania inundata*, *Staurothele frustulenta*, *Verrucula*



*biatorinaria* та ліхенофільний гриб *Lichenochora caloplacae*. Природними субстратами для зростання лишайників є вапнякові відслонення в геоліторальній зоні, гілочки чагарничків *Kochia prostrata* та *Ephedra distachya*, ґрунт в місцях абразії. На цих субстратах виявлено 50 % лишайників острова. Археологічні кам'яні артефакти, такі як кладки стін або мурів, що побудовані з вапнякових брил, а також бетонні споруди є основними субстратами для іншої половини лишайників. Попередній список судинних рослин острова Березань налічує 45 видів, які належать до 40 родів 20 родин 2 відділів. Основу природного рослинного покриву складають степові види рослин, що збереглися лише локально, переважно на прилеглих до кліфу ділянках. Домінуючі на острові дернинні злаки представлені *Agropyron pectinatum*, рідше *Festuca valesiaca*, а також *Poa bulbosa*. З видів ксерофільного степового різотрав'я відмічені *Achillea setacea*, *Allium guttatum*, *Eryngium campestre*, *Salvia nemorosa*. *Ephedra distachya* включений до Червоного списку Миколаївської області. В статті наведені ілюстрації ландшафтів острова, лишайників, судинних рослин та їх місцезростань.

*Ключові слова:* геолітораль, кліф, вапняк, бетон, *Myriolecis bandolensis*, *Lecania leprosa*

ХОДОСОВЦЕВ А.Е., ДАРМОСТУК В.В., МОЙСИЄНКО І.І., ДАВЫДОВ А.В. (2018). **Лишайники и лишенофильные грибы острова Березань с заметками о его флористическом и ландшафтном разнообразии.** *Черноморск. бот. ж.*, **14** (3): 279–290. doi: 10.14255/2308-9628/18.143/6

На території острова Березань виявлено 43 види лишайників і 5 видів лишенофільних грибів. Лишайники *Lecania leprosa* і *Myriolecis bandolensis* вперше приводяться для України. *Lecania leprosa* вперше знайдено після публікації його протолога. *Myriolecis bandolensis*, розповсюджений вздовж берегів Західного Середземномор'я, вперше зібраний на узбережжі Чорного моря. На острові виявлено найбільш північні біотопи для произрастання *Collembosidium halodytes*, образуючого чорну зону в нижній супраліторальній зоні. Местонахождение ефемерного лишайника *Eriphloea byssina*, образуючого чорну корку на кромці кліфа, являється вторим для степної зони України. Новими для Николаевской области оказались лишайники *Athallia skii*, *Collembosidium halodytes*, *Flavoplaca austrocitrina*, *F. limonia*, *Lecania inundata*, *Verrucula biatorinaria*, *Staurothele frustulenta* і лишенофільний гриб *Lichenochora caloplacae*. Естественними субстратами для произрастання лишайників являються известняковые обнажения в геоліторальній зоні, веточки кустарничков *Kochia prostrata* і *Ephedra distachya*, почвы в местах абразии. На этих субстратах обнаружено 50 % лишайников острова. Археологические каменные артефакты, такие как кладки стен из известняковых камней, а также бетонные сооружения, являются основными субстратами для другой половины видового разнообразия лишайников и лишенофильных грибов. Предварительный список сосудистых растений острова насчитывает 45 видов, принадлежащих к 40 родам 20 семействам и 2 отделам. Основу естественного растительного покрова составляют степные виды растений, сохранившиеся локально, главным образом на прилегающих к клифам участкам. Доминируют на острове дерновинные злаки, представленные *Agropyron pectinatum*, реже *Festuca valesiaca*, а также *Poa bulbosa*. Среди видов ксерофитного степного разнотравья отмечены *Achillea setacea*, *Allium guttatum*, *Artemisia austriaca*, *Eryngium campestre*, *Salvia nemorosa*. Один вид – *Ephedra distachya* включен в Красный список Николаевской области. В статье приведены иллюстрации ландшафтов острова, лишайников, сосудистых растений и их местопроизрастаний.

*Ключевые слова:* геолітораль, кліф, известняк, бетон, *Myriolecis bandolensis*, *Lecania leprosa*

Україна має незначну кількість островів у Чорному морі з кам'янистими берегами. Найвіддаленішим від берега є острів Зміїний, лишайники якого нещодавно були вивчені [NAZARCHUK, KONDRATYUK, 2007]. На межі Дніпро-Бузького лиману та відкритого Чорного моря розташований ще один маленький острів – Березань. Маючи велику історію археологічних публікацій, адже острів функціонально відноситься до

історико-археологічного заповідника «Ольвія», відомості щодо природи острова (геологія, флора, фауна тощо) вкрай обмежені. Загальний нарис щодо острова Березань можна знайти чи не в єдиній публікації середини минулого століття [ZENKOVICH, 1958].

Відомості про ландшафти, судинні рослини, лишайники та ліхенофільні гриби також відсутні. Останній факт і підштовхнув нас до написання статті, де у фокусі досліджень були не лише лишайники та ліхенофільні гриби, а й особливості флористичного та ландшафтного різноманіття, які потребують спеціального дослідження і тому викладені у вигляді нотаток.

### Територія досліджень

Острів Березань розташований в 2,2 км на схід від мису Аджияськ та в 1,8 км на південь від коси Тузла, які знаходяться в районі села Рибаківка (Миколаївська область). Він має видовжену форму: максимальна довжина з півночі на південь – 905 м, максимальна ширина у північній частині острова – 490 м. Загальна площа 23,4 га. Довжина берегової лінії – 2,45 км, в її межах переважають абразійні кліфи активної та неактивної динаміки, місцями існують незначні за розміром пляжі неповного профілю. Загальний рельєф острова рівнинний з плавною зміною висот на плато від 3–5 м у північній частині до 15–20 м н.р.м. у південній. Найвища точка знаходиться у південно-західній частині – 21 м н.р.м.

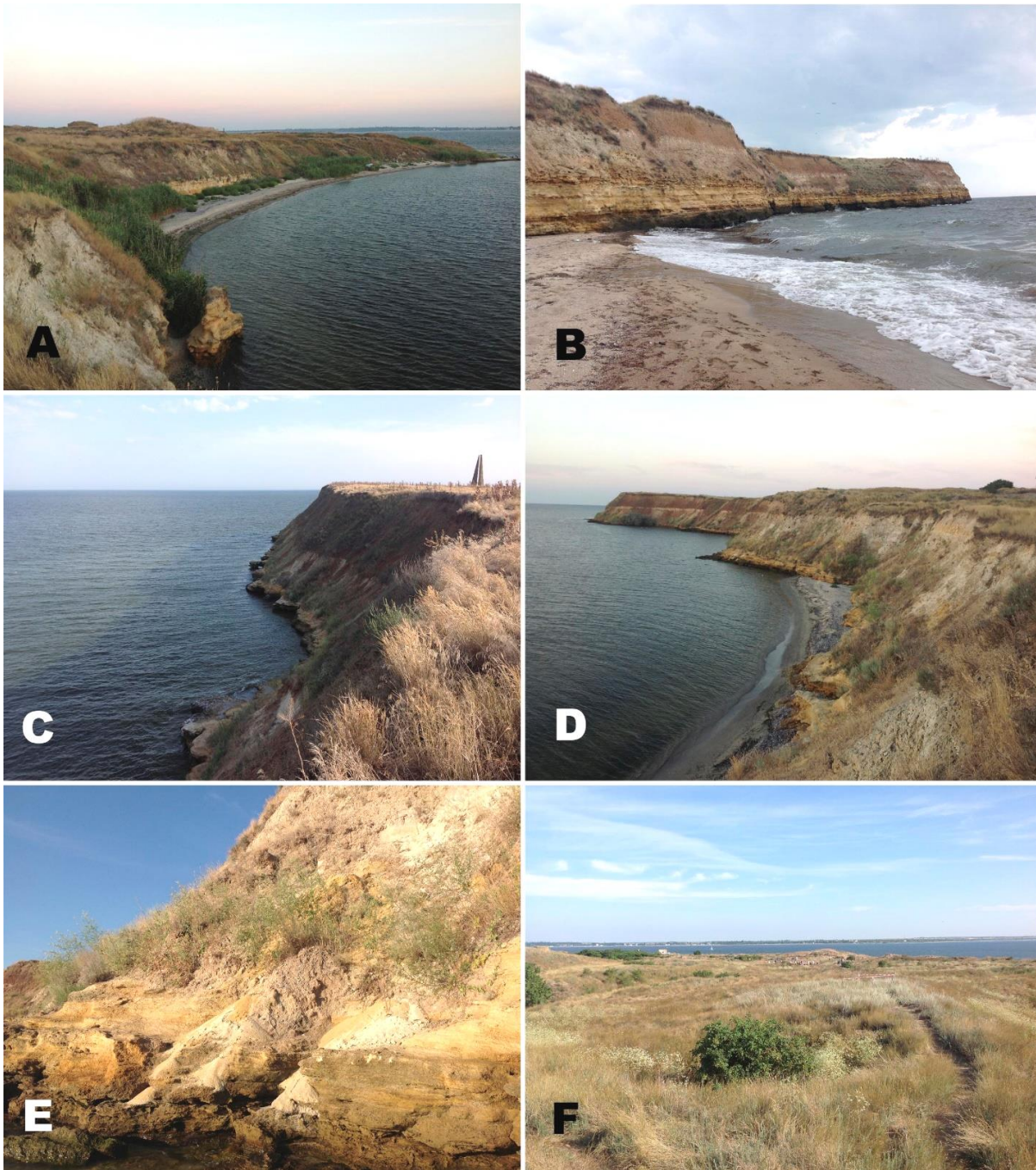
У геологічному відношенні острів являє собою ерозійний останець, складений породами понтійського віку. В його будові виділяються: вапняк ракушняк, світлий щільний; вапняк жовтувато-коричневий, пухкий, глинистий з прошарками світлих глин; вапняк світлий; вапняк черепашковий щільний; вапняк білий, пухкий з темним нальотом; вапняк білий, в нижній частині з осередками глини, жовто-бурий у верхній частині; глина зелена з білими карбонатними прошарками; суглинок лесовидний; ґрунтово-рослинний шар [GEOLOGIYA..., 1985]. Крім того, місцями відслонюються лінзи неспресованих похованих пісків, що осипаються до урізу води (Рис. 1 Е).

Вапняки відслонюються майже по всьому периметру берегової зони. Найбільш потужні відслонення знаходяться у південно-західній частині – до 6–8 м н.р.м. (Рис. 1. В), у північно-східній 1–2 м н.р.м. (Рис. 1. А). Три піщані пляжі розташовані у північній, північно-східній та західній частині острова (Рис. 1. А, В, D). Досить цікаво, що материнське узбережжя північніше острова складається з лесових верств, тоді як лесові відслонення на острові перетворені на лесовидні суглинки. На них сформовані ґрунти, що постійно зрошуються морською водою. У зв'язку з інтенсивною антропогенною діяльністю, починаючи з часів освоєння острова у VII ст. до н.е., розбудовою бетонованих бункерів з часів Першої світової війни та археологічними розкопками, що ведуться вже більше століття, рослинність майже усієї частини острова зазнала корінних змін і представлена синантропними фітоценозами. Лише у деяких місцях вузька смуга на плато у декілька метрів зберегла корінні фітоценози острова, представлені угрупованнями із домінуванням *Agropyron pectinatum*, рідше з *Festuca valesiaca*. Недоступні кліфи по усьому узбережжю також несуть аутентичні риси флори та рослинності острова.

### Матеріали та методи дослідження

Лишайники та ліхенофільні гриби, а також судинні рослини збирали та відмічали в шести локалітетах (Рис. 1) під час екскурсії на острів Березань (Очаківській район, Миколаївська область) 20–21 липня 2018 року:

1 – західний кліф, 46°35'56.5" N 31°24'37.1" E, alt. 1 m, 20.07.2018, зібрали Ходосовцев О.Є., Дармостук В.В.;



**Рис. 1.** Ландшафти острова Березань: А – північний кліф, В – західний кліф, С – південно-східний кліф, D – східний кліф з пляжем, E – лінзи пісків, що осипаються; F – центральна частина острова.  
**Fig. 1.** Landscape of Berezan Island: A – Northern cliff, B – Western cliff, C – Southeastern cliff, D – Eastern cliff, E – scattered sand lens, F – the central part of the island.

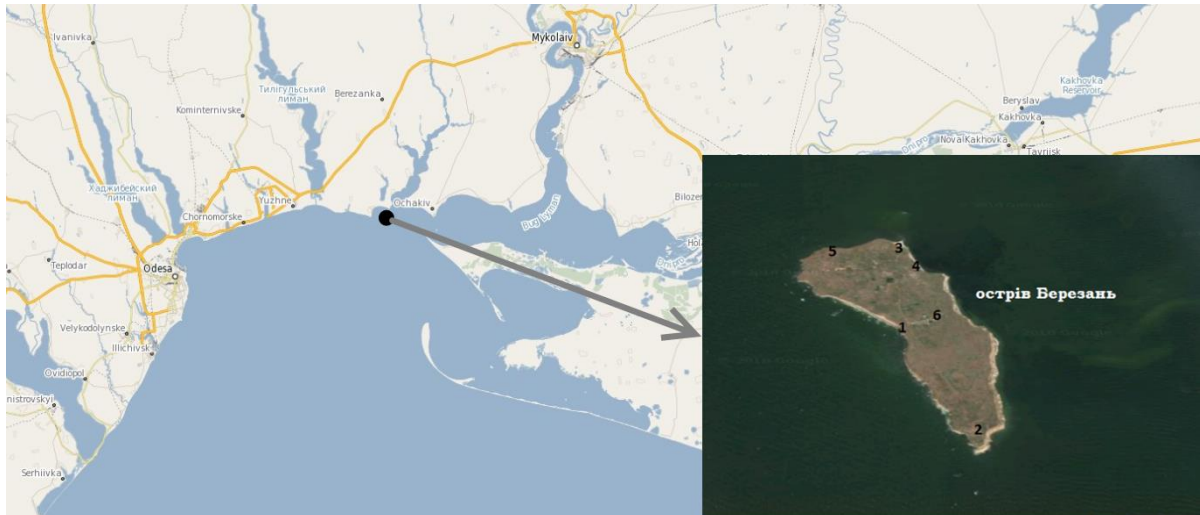


Рис. 2. Місця зборів лишайників, ліхенофільних грибів та судинних рослин на острові Березань.  
Fig. 2. The collection locations of lichens, lichenicolous fungi and vascular plants on Berezan island.

2 – південно-західна частина, монумент на честь лейтенанта Шмідта, 46°35'41.5" N 31°24'46.5" E, alt. 20 m, 20.01.2018, зібрали Ходосовцев О.Є., Дармостук В.В.;

3 – північно-східний кліф, 46°36'07.7" N 31°24'39.8" E, alt. 2 m, 20.08.2018, зібрали Ходосовцев О.Є., Дармостук В.В.;

4 – східний кліф, 46°36'04.6" N 31°24'42.7" E, alt. 2 m, 21.08.2018, зібрали Ходосовцев О.Є., Дармостук В.В.;

5 – північний кліф, 46°36'06.4" N 31°24'31.4" E, alt. 1 m, 21.08.2018, зібрали Ходосовцев О.Є., Дармостук В.В.;

6 – центральна частина, бетоновані військові споруди часів Першої світової війни, 46°36'01.6" N 31°24'41.4" E, alt. 12 m, 21.08.2018, зібрали Ходосовцев О.Є., Дармостук В.В.

Зібраний матеріал щодо лишайників та ліхенофільних грибів визначали за стандартною методикою [SMITH et al., 2009]. Визначені зразки зберігаються в ліхенологічному гербарії Херсонського державного університету (KHER). Назви лишайників і ліхенофільних грибів та прізвища авторів при таксонах подано за *Index Fungorum* з урахуванням останніх таксономічних змін. В даній роботі після кожного виду лишайника та ліхенофільного гриба ми наводимо еколого-субстратні особливості та номер локалітету. Для судинних рослин зазначається оселищна приуроченість видів та соцологічний статус. Назви видів рослин наводяться за «Vascular Plants of Ukraine. A nomenclature Checklist» [MOSYAKIN, FEDORONCHUK, 1999]. Позначкою «\*» відмічено нові для Миколаївської області лишайники та ліхенофільні гриби.

## Результати досліджень

### 1. Анований список лишайників

**ATHALLIA pyracea** (Ach.) Arup, Fröden & Søchting – на гілочках *Kochia prostrata*: 3.

\***A. skii** (Khodos., Vondrák & Šoun) Arup, Fröden & Søchting – на гілочках *Kochia prostrata*: 3.

**BILIMBIA sabuletorum** (Schreb.) Arnold – на мохах *Ceratodon purpureus*: 3.

**CALOGAYA decipiens** (Arnold) Arup, Fröden & Søchting – на бетоні: 2, 6.

**C. lobulata** (Flörke) Arup, Fröden & Søchting – на гілочках *Kochia prostrata*: 1, 3.

**C. pusilla** (A. Massal.) Arup, Fröden & Søchting – на бетоні: 2, 6.

**C. saxicola** (Hoffm.) Vondrák s. lat. – на бетоні та вапнякових кліфах в геоліторальній зоні: 2, 4, 6.

**CALOPLACA albolutescens** (Nyl.) H. Olivier – на вапняковій кладці: 3.

- C. teicholyta** (Ach.) Steiner – на бетоні: 6.  
**CANDELARIELLA aurella** (Hoffm.) Zahlbr. – на бетоні, на вапняковій кладці, рослинних рештках: 2, 3, 6.  
**CIRCINARIA calcarea** (L.) A. Nordin, Savić & Tibell – на вапняковій кладці: 3.  
**C. contorta** (Hoffm.) A. Nordin, Savić & Tibell – на вапняковій кладці, на бетоні: 2, 3.  
\***COLLEMOPSISIDUM halodytes** (Nyl.) Grube & B.D. Ryan – на вапняках у геоліторальній зоні: 1, 4.  
**ENDOCARPON pusillum** Hedw. – на прошарках ґрунту між бетонними спорудами: 6.  
**ENCHYLIUM tenax** (Sw.) Gray – на ґрунті: 3.  
\***EPHLOEA byssina** (Hoffm.) Henssen & P.M. Jørg. – на солонцюватих еродованих ґрунтах по краю кліфу: 3.  
\***FLAVOPLACA austrocitrina** (Vondrák, P. Říha, Arup & Søchting) Arup, Søchting & Frödén – на бетоні: 2, 6.  
**F. flavocitrina** (Nyl.) Arup, Søchting & Frödén – на бетоні: 2.  
\***F. limonia** (Nimis & Poelt) Arup, Søchting & Frödén – на бетоні, на вапняках в геоліторальній зоні: 2, 3, 4, 5.  
**F. oasis** (A. Massal.) Arup, Søchting & Frödén – на вапняковій кладці: 3.  
**LECANIA cyrtella** (Ach.) Th. Fr. – на гілочках *Kochia prostrata*: 3.  
\***L. inundata** (Hepp ex Körb.) M. Mayrhofer – на вапняках в геоліторальній зоні: 4.  
\***L. leprosa** Reese Næsberg & Vondrák – на бетоні: 2. Нещодавно описаний вид [NÆSBORG, 2008]. Звичано утворює соредіозну, блакитно-сіру до свинцево-сірої кірку, містить пігмент *Hertelii-green*. Апотеції розсіянні, 0,2–0,3(–0,45) мм у діаметрі з коричневим диском, оточені бластидіозним сланевим краєм. Парафізи з потовщеними апікальними клітинами 3,0–3,5 мкм у діаметрі. Сумки 8-спорові, аскоспори еліпсоїдні, безбарвні, двоклітинні, 9,9–11,3 × 3,5–4,0 мкм. Лишайник дуже схожий на соредіозний *L. erysibe*, однак останній відрізняється відсутністю пігмента *Hertelii-green*, довшими та вужчими аскоспорами та зеленуватою сланню. Був відомий з Австрії, Румунії, Чеської Республіки та Словаччини [NÆSBORG, 2008]. Вперше наводиться для України.  
**L. turicensis** (Hepp) Müll. Arg. – на бетоні: 6.  
**MYRIOLECIS albescens** (Hoffm.) Śliwa, Zhao Xin & Lumbsch – на бетоні: 2, 6.  
\***M. bandolensis** (B. de Lesd.) Bertrand, Cl. Roux & Nimis – на вапняках в геоліторальній зоні: 3, 5. Вид схожий на *Myriolecis albescens*, однак характеризується відсутністю лопатей по краю слані (лише іноді утворюються дрібні лусочки до 0,5 мм завдовжки), більшими розмірами слані (до 5 см завширшки у *M. bandolensis* vs. до 2 см у *M. albescens*), розсіяними заглибленими до сидячих апотеціями та зростанням у зоні прибою на вапнякових субстратах. Був відомий з Іспанії, Франції та Греції (Родос) [BERTRAND et al., 2010]. Новий для України вид (Рис. 3).  
**M. crenulata** (Hook) Śliwa, Zhao Xin & Lumbsch – на бетоні та вапняковому кліфі в геоліторальній зоні: 2, 6.  
**M. dispersa** (Pers.) Śliwa, Zhao Xin & Lumbsch – на бетоні: 2, 6.  
**M. hagenii** (Ach.) Śliwa, Zhao Xin & Lumbsch – на *Kochia prostrata*: 1, 3, 4.  
**PHYSICIA adscendens** (Fr.) H. Olivier – на бетоні, гілочках *Kochia prostrata*: 2, 3, 4, 6.  
**PLACIDIUM squamulosum** (Ach.) Breuss – на прошарках ґрунту: 3, 6.  
**SCYTHIARIA phlogina** (Ach.) S.Y. Kondr., Kärnefelt, Elix, A. Thell & Hur – на *Kochia prostrata*: 1, 3, 4.  
\***STAUROTHELE frustulenta** Vain. – на бетоні: 6.  
**VERRUCARIA nigrescens** Pers. – на бетоні, на вапняках в геоліторальній зоні: 3, 4, 5, 6.  
**V. furfuracea** (B. de Lesd.) Breuss – на бетоні: 6.  
**V. macrostoma** Dufour ex DC. – на бетоні: 6.  
**V. muralis** Ach. – на вапняках в геоліторальній зоні на вапняковій кладці: 3, 5.  
**V. pinguicula** A. Massal. – на вапняковій кладці: 3.



Рис. 3. *Myriolecis bandolensis* новий для України вид приморських лишайників.  
Fig. 3. *Myriolecis bandolensis*, a new for Ukraine species of the sea shore lichen.

**V. viridula** (Schrad.) Ach. – на вапняковій кладці: 3.

\***VERRUCULA biatorinaria** (Zehetl.) Nav.-Ros. & Cl. Roux. – на *Calogaya saxicola* s.lat., на бетоні: 6.

**XANTHOCARPIA crenulatella** (Nyl.) Frödén, Arup & Søchting – на бетоні та вапняковій кладці: 2, 3, 6.

\***XANTHORIA** cfr. *monofoliola* S.Y. Kondr. & Kärnefelt – на гілочках *Kochia prostrata*: 4.

**X. parietina** (L.) Th. Fr. – на *Ephedra distachya*, *Kochia prostrata*, бетоні: 1, 2, 3, 4, 6.

## 2. Анотований список ліхенофільних грибів

**ARTHONIA apotheciorum** (A. Massal.) Almq. – на апотеціях *Myriolecis albescens*, на бетоні: 2, 6.

**INTRALICHEN christiansenii** (D. Hawksw.) D. Hawksw. & M.S. Cole – в апотеціях *Candelariella aurella*: 6.

\***LICHENOCHORA caloplacae** Zhurb. – на слані *Caloplaca* sp., на ґрунті: 3.

**MUELLERELLA lichenicola** (Sommerf.) D. Hawksw. – на *Circinaria contorta*, *Verrucaria nigrescens*, на бетоні: 6.

**ZWACKNIOMYCES lecanorae** (Stein) Nik. Hoffman & Hafellner – на апотеціях *Myriolecis albescens*, на бетоні: 2.

## 3. Попередній список судинних рослин

**ACHILLEA setacea** Waldst. et Kit. – степові ділянки та порушені місця на плакорі.

**AGROPYRON pectinatum** (M. Bieb.) P. Beauv. – степові ділянки на плакорі, рідше на кліфі.

**ALANTHUS altissima** (Mill.) Swingle – порушені місця на плакорі.

**ALLIUM guttatum** Steven – степові ділянки на плакорі.

- ALYSSUM hirsutum** M. Bieb. – степові ділянки та порушені місця на плакорі, рідше на кліфі.
- ANISANTHA tectorum** (L.) Nevski – повсюдно на плакорі та кліфі.
- ARTEMISIA absinthium** L. – порушені місця на плакорі.
- A. austriaca** Jacq. – степові ділянки та порушені місця на плакорі.
- A. lerchiana** Weber ex Stechm. – на кліфі, рідше степові ділянки на плакорі.
- ASPARAGUS verticillatus** L. – чагарникові зарості та відкриті знижені місця на плакорі.
- ATRIPLEX sp.** – кліф та порушені місця на плакорі.
- BALLOTA nigra** L. – чагарникові зарості та відкриті знижені місця на плакорі.
- BROMUS squarrosus** L. – повсюдно на плакорі та кліфі.
- BUGLOSSOIDES arvensis** (L.) Johnst. – повсюдно на плакорі та кліфі.
- CERASTIUM glutinosum** Fries – степові ділянки на плакорі.
- CONSOLIDA paniculata** (Host) Schur. – степові ділянки та порушені місця на плакорі, рідше на кліфі.
- CREPIS ramosissima** D`Urv. – степові ділянки та порушені місця на плакорі, рідше на кліфі.
- C. rhoeadifolia** M. Bieb. – порушені місця на плакорі, рідше на кліфі.
- CYNANCHUM acutum** L. – на кліфі.
- ERHEDRA distachya** L. – степові ділянки та порушені місця на плакорі, рідше на кліфі.  
Созологічний статус: включений до Червоного списку Миколаївської області.
- ERYNGIUM campestre** L. – степові ділянки, рідше порушені місця на плакорі.
- FALCARIA vulgaris** Bernh. – степові ділянки та порушені місця на плакорі.
- FESTUCA valesiaca** Guadin – степові ділянки на плакорі.
- GALIUM spurium** L. – степові ділянки та порушені місця на плакорі, рідше на кліфі.
- HOLOSTEUM umbellatum** L. – повсюдно на плакорі та кліфі.
- КОСНІА prostrata** (L.) Schrad. – кліф та степові ділянки на плакорі.
- LACTUCA tatarica** (L.) С.А. Mey – кліф та порушені місця на плакорі.
- L. serriola** Torner – порушені місця на плакорі та на кліфі.
- LEPIDIUM perfoliatum** L. – порушені місця на плакорі, рідше на кліфі.
- LIMONIUM gmelinii** (Willd.) O. Kuntze – на кліфі в нижній частині.
- LINARIA genistifolia** (L.) Mill. – степові ділянки на плакорі.
- MALUS domestica** Borkh. – порушені місця на плакорі, в зниженнях.
- MALVA mauritiana** L. – порушені місця на плакорі. Ймовірно, здичавілий релікт культури.
- MELILOTUS albus** Medik. – кліф та порушені місця на плакорі.
- M. officinalis** (L.) Pall. – порушені місця на плакорі.
- ONOPORDON acanthium** L. – порушені місця на плакорі.
- PHRAGMITES australis** (Cav.) Trin. ex Steud. – на кліфі в нижній частині та прилеглих прибережних ділянках.
- POA bulbosa** L. – степ та порушені місця на плакорі, рідше на кліфі.
- ROSA sp.** – порушені місця на плакорі, в зниженнях.
- SALVIA nemorosa** L. – степові ділянки, рідше порушені місця на плакорі.
- SENECIO vernalis** Waldst. et Kit. – степ та порушені місця на плакорі, рідше на кліфі.
- SYSIMBRIUM loeselii** L. – порушені місця на плакорі.
- TRAGOPOGON dubius** Scop. – порушені місця на плакорі.
- VERONICA arvensis** L. – степ та порушені місця на плакорі.
- VICIA villosa** Roth – степ та порушені місця на плакорі.



#### 4. Обговорення

На території острова Березань виявлено 43 види лишайників та 5 видів ліхенофільних грибів. Лишайники *Lecania leprosa* та *Myriolecis bandolensis* вперше наводяться для України. *Lecania leprosa* є слабо дослідженим лишайником, який був описаний за зборами Я. Вондрака [NÆSBORG, 2008]. По суті, наша знахідка є першою після опублікування протологу виду. *Myriolecis bandolensis* поширений у Західному Середземномор'ї [BERTRAND et al., 2010] в супраліторальній зоні. Нами було вперше його наведено для узбережжя Чорного моря. Досить цікавою виявилася знахідка ефемерного лишайника *Eriphloea byssina*, що утворював чорну кірочку на кромці кліфу. Цей лишайник наводився для степової зони лише один раз з околиць м. Олешки [OXNER, 1956]. Чисельні спроби знайти цей лишайник на території Олешківського району Херсонської області були безуспішними. Острів Березань є другим локалітетом *Eriphloea byssina* у степовій зоні України. Також заслуговує уваги знахідка *Lecania inundata* в геоліторальній зоні на вапняках – біотопі, де він є звичайним мешканцем. До цього ми збирали цей лишайник на субстратах (здерев'янілі частини *Halocnemum strobilaceum* на солончаках в Херсонській області) [van den BOOM, KNODOSOVTSSEV, 2004], що не є для нього типовими. У нижній частині геоліторальної зони був знайдений лишайник *Collempsidium halodytes*, що раніше був відомий тільки з території Криму [KNODOSOVTSSEV, REDCHENKO 2002; KNODOSOVTSSEV, 2003]. Новими для Миколаївської області виявились лишайники *Athallia skii*, *Collempsidium halodytes*, *Flavoplaca austrocitrina*, *F. limonia*, *Lecania inundata*, *Staurothele frustulenta*, *Verrucula biatorinaria* та ліхенофільний гриб *Lichenochora caloplacae*.

Природними субстратами для зростання лишайників є вапнякові відслонення в геоліторальній зоні, гілочки чагарників *Kochia prostrata* та *Ephedra distachya* та ґрунт в місцях абразії. На цих субстратах виявлено 50 % лишайників острова. Невисока частина вапнякової основи кліфу не завжди дає можливість закріпитися лишайникам. Так, на західному кліфі лишайники майже повністю відсутні. Лише у нижній зоні геоліторалі (чорна зона) був знайдений *Collempsidium halodytes*. Цей лишайник зростає у нижній частині вапнякових кліфів на території Кримського півострова. Вперше знайдений за його межами. Північна та східна частина Березанського кліфу містить більшу кількість лишайників. Домінує на вертикальних поверхнях (1–2 м н.р.м.) *Flavoplaca limonia* та *Myriolecis bandolensis*. Зрідка тут трапляються *Calogaya saxicola* s. lat., *Lecania inundata*, *Myriolecis dispersa*, *Verrucaria nigrescens*, *V. muralis*.

На кліфах часто трапляються здерев'янілі частини *Kochia prostrata*, які заселяються епіфітними лишайниками. Найбільше проективне покриття утворюють *Athallia skii*, *Myriolecis hagenii*, *Xanthoria parietina*, тоді як види *Athallia pyracea*, *Calogaya lobulata*, *Physcia adscendens*, *Scythioria phlogina* є рідкісними на такому субстраті. На острові зростає декілька дерев форофітів (*Ailanthus altissima*, *Malus domestica*, *Rosa* sp.), однак вони ще доволі молоді і не містять епіфітних лишайників.

На поверхні острова є різноманітні археологічні кам'яністі артефакти, серед яких кладки стін або мурів, що побудовані з вапнякових брил, а також бетоновані споруди. Вони також вкриті лишайниками і складають половину від усіх видів виявлених на острові. Домінуючими видами тут є *Flavoplaca oasis*, *Myriolecis albescens*, *M. dispersa*, *Xanthocarpia crenulatella*, рідше трапляються *Caloplaca albolutescens*, *Circinaria calcarea*, *C. contorta*, *Verrucaria muralis*, *V. viridula*. Найбагатшими на лишайники виявились бетоновані споруди. Головним чином це залишки фортифікаційних споруд часів Першої світової війни, а також стела на честь лейтенанта Шмідта. Іржаво-помаранчевий колір надають цим спорудам види *Calogaya decipiens*, *C. saxicola* s.l., *Xanthocarpia crenulatella*. Крім того, на бетоні часто траплялися *Caloplaca teicholyta*, *Candelariella aurella*, *Myriolecis albescens*, *M. dispersa*, *M. crenulata*, *Verrucaria nigrescens*, рідше *Lecania leprosa*, *L. turicensis*, *Verrucaria muralis*, *V. viridula*.

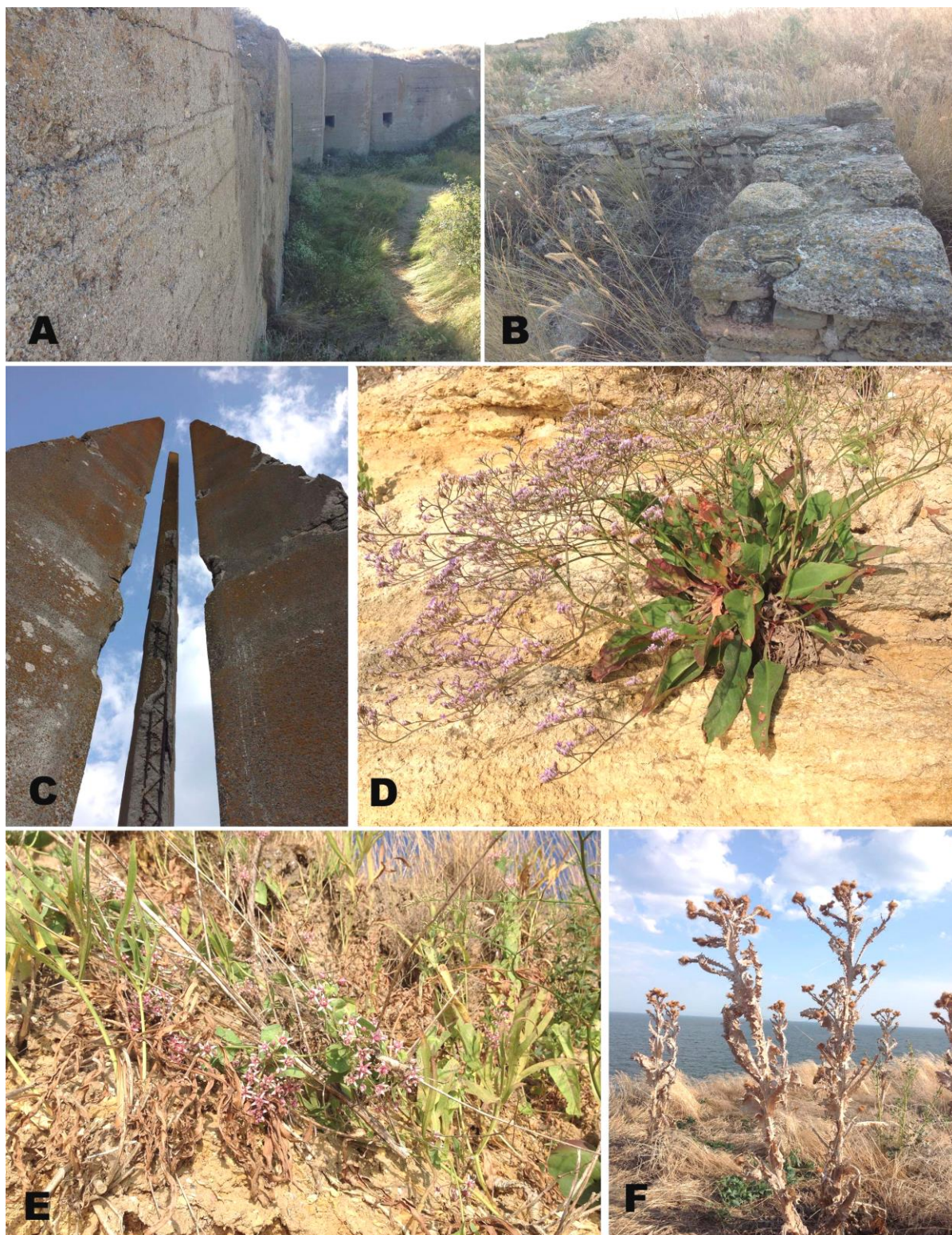


Рис. 4. А–С. Штучні кам'яні субстрати – основні місцезростання лишайників: А – бетонні фортифікаційні укріплення, В – вапнякова кладка, С – монумент на честь лейтенанта Шмідта. D–F. Рослини острова та їх місцезростання: D – *Limonium gmelinii* на кліфах, E – *Synanchum acutum* на кліфі, F – *Onopordon acanthium* на плакорі.

Fig. 4. A–C. Artificial stone substrate as main habitats for lichens: A – concrete fortifications builds, B – limestone masonry, C – concrete Monument in honor of Lieutenant Schmidt. D–F. Plants in the island: D – *Limonium gmelinii* on cliff, E – *Synanchum acutum* on cliff; F – *Onopordon acanthium* on plain part.

На прошарках ґрунту, що формується поверх вапнякових поверхонь, були знайдені *Endocarpon pusillum*, *Placidium squamulosum*.

Серед ліхенофільних грибів острова Березань цікавими є *Lichenochora caloplacae*, що зростає на слані епігейного *Caloplaca* sp., вид був нещодавно наведений як новий для України з кількох місцезнаходжень в Херсонській області [KHODOSOVTSSEV, DARMOSTUK, 2017]. Другий вид це *Verrucula biatorinaria* – ліхенофільний лишайник, що утворює сірі лусочки на слані епілітних *Calogaya saxicola* s.lat. Цей вид був відомий в Україні лише з території Кримського півострова [KHODOSOVTSSEV et al., 2007]. Також слід зазначити, що апотеції *Myriolecis albescens*, який зростає на монументі на честь лейтенанта Шмідта, були масово уражені відразу двома видами ліхенофільних грибів – *Arthonia apotheciorum* та *Zwackhiomyces lecanorae*. Уражені апотеції набувають характерного темного забарвлення, відбувається їх деформація та пригнічення розвитку сумок та аскоспор.

Попередній список судинних рослин острова Березань налічує 45 видів, які належать до 40 родів 20 родин 2 відділів. Основу природного рослинного покриву складають степові види рослин, які збереглися лише локально, переважно на прилеглих до кліфу ділянках. Домінуючі в степах дернинні злаки представлені *Agropyron pectinatum*, рідше *Festuca valesiaca*, а також *Poa bulbosa*. З видів ксерофільного степового різнотрав'я відмічені *Achillea setacea*, *Allium guttatum*, *Artemisia austriaca*, *Eryngium campestre*, *Salvia nemorosa*, в тому числі і поки що єдиний виявлений на острові созофіт *Ephedra distachya*, включений до Червоного списку Миколаївської області. Типовим для південних злакових степів є значна участь в рослинному покриві ефемерів, зокрема відмічені *Alyssum hirsutum*, *Cerastium glutinosum*, *Holosteum umbellatum*, а також адвентивні види *Anisantha tectorum*, *Bromus squarrosus*, *Veronica arvensis*. Степовий рослинний покрив дуже синатропізований, або ж практично повністю трансформований у синатропні угруповання. Надзвичайно поширеними синатропними видами рослин на острові є *Anisantha tectorum*, *Bromus squarrosus*, *Artemisia absinthium*, *Consolida paniculata*, *Lactuca serriola*, *L. tatarica*, *Lepidium perfoliatum*, *Onopordon acanthium*, *Sysimbrium loeselii*. В антропогенного походження зниженнях представлені також чагарникові синатропні види рослин, зокрема тут відмічені *Ailanthus altissima* (до 30 особин, 1–1,5 м заввишки у північній частині острова), *Malus domestica* (поодинокі особини), *Rosa* sp., а також такі супутні їм трав'янисті рослини *Asparagus verticillatus* та *Ballota nigra*.

На абразивних схилах кліфу степова рослинність більш ксерофітна, характеризується збідненим та розрідженим рослинним покривом. Домінанти тут виступають *Agropyron pectinatum*, *Artemisia lerchiana*, *Kochia prostrata*. Подібний склад угруповання характерний також для білополинових напівпустель Середньої Азії [RASTITELNYI rokrov ..., 1956]. Рослинний покрив кліфу також дуже синатропізований, незважаючи на те, що антропогенний вплив тут практично відсутній. Значна синатропізація пояснюється проникненням з антропогенно трансформованого плакору острова синатропних видів рослин у розрідженні угруповання кліфів. В нижній частині кліфів та на прилеглих до неї ділянках зростають рослини, характерні для приморських літоральних угруповань – *Cynanchum acutum*, *Lactuca tatarica*, *Limonium gmelinii*, *Phragmites australis*, *Salsola kali* ssp. *pontica*.

### Висновки

На території острова Березань виявлено 43 види лишайників та 5 видів ліхенофільних грибів, серед яких *Lecania leprosa* та *Myriolecis bandolensis* вперше наводяться для України, а *Epiphloea byssina* є другою знахідкою в межах степової зони. Новими для Миколаївської області виявились *Athallia skii*, *Collemopsidium halodytes*,

*Flavoplaca austrocitrina*, *F. limonia*, *Lecania inundata*, *Verrucula biatorinaria*, *Staurothele frustulenta* та ліхенофільний гриб *Lichenochora caloplacae*

Попередній список судинних рослин острова Березань налічує 45 видів, які належать до 40 родів 20 родин, в тому числі на острові виявлений созофіт *Ephedra distachya*, включений до Червоного списку Миколаївської області.

#### Подяки

Автори висловлюють подяку С. Немцеву за неоціненну допомогу в організації експедиції на Березань. Дослідження виконано за підтримки проекту Міністерства освіти та науки України (N 0116U004735).

#### References

- BERTRAND PAR M., ROUX C., BARBERO M. (2010). *Lecanora bandolensis* B. De Lesd., une espèce peu connue. *Bull. Ass. Fr. Lichénologie*, **35**(1): 1–16.
- GEOLOGIYA shelfa USSR. Litologiya (1985). Kiev: Naukova dumka, 192 p. (in Russian)
- KHODOSOVTSSEV A.YE. (2003). An annotated list of the lichen forming fungi of the Karadag natural reserve. *News of Biosphere Reserve «Askania-Nova»*, **5**: 31–43. (in Ukrainian)
- KHODOSOVTSSEV A.YE., DARMOSTUK V.V. (2017). *Zwackhiomyces polischukii* sp. nov., and other noteworthy lichenicolous fungi from Ukraine. *Polish Botanical Journal*, **62**(1): 27–35. doi: 10.1515/pbj-2017-0006
- KHODOSOVTSSEV A.YE., REDCHENKO O.O. (2002) An annotated list of the lichen forming fungi of the natural reserve «Mys Martyan» (Ukraine). *Ukr. Bot. J.*, **59**(1): 64–71. (in Ukrainian)
- KHODOSOVTSSEV A., VONDRÁK J., ŠOUN J. (2007). New lichenized and lichenicolous fungi for the Crimean peninsula (Ukraine). *Chornomors'k. bot. z.*, **3**(2): 109–118. doi: 10.14255/2308-9628/07.32/11
- MOSYAKIN S.L., FEDORONCHUK M.M. (1999). *Vascular Plants of Ukraine. A nomenclature Checklist*. Kiev, 345 p.
- NAZARCHUK YU.S., KONDRATYUK S.YA. (2007). The lichens of Zmiiny Island (Ukraine). *Ukr. Bot. J.*, **64**(6): 859–866. (in Ukrainian)
- NÆSBORG R. (2008). Taxonomic revision of the *Lecania cyrtella* group based on molecular and morphological evidence. *Mycologia*, **100**(3): 397–416.
- OXNER A.M. (1956). *Flora lyshaynykiv Ukrayiny: V 2-kh t.* Kyiv.: Vyd-vo AN URSR, **1**, 495 p. (in Ukrainian)
- RASTITELNYI pokrov SSSR. Poyasnitelnyi tekst k Geobotanicheskoy karte (1956). Lavrenko E.M., Sochava V.B. (ed.). Moskva–Leningrad: Izd-vo AN SSSR, 460 p. (in Russian)
- SMITH C.W., APTROOT B.J., COPPINS B.J., FLECHER A., GILBERT O.L., JAMES P.W. and WOLSELEY P.A. (2009). *The Lichens of Great Britain and Ireland*. Nat. Hist. Mus. Publ., 1046 p.
- VAN DEN BOOM P.P.G., KHODOSOVTSSEV A. (2004). Notes on *Lecania* in Eastern Europe and Central Asia. *Graphis Scripta*, **16**: 1–10.
- ZENKOVICH V.P. (1958). *Berega Chernogo I Azovskogo morey*. Moskva: Geografiz, 371 p. (in Russian)

Рекомендує до друку  
Кондратюк С.Я.

Отримано 10.09.2018

#### Адреси авторів:

О.С. Ходосовцев, В.В. Дармостук,  
І.І. Мойсієнко, О.В. Давидов  
Херсонський державний університет  
вул. Університетська, 27  
Херсон 73000  
Україна  
e-mail: khodosovtsev@i.ua

#### Author's address:

A.Ye. Khodosovtsev, V.V. Darmostuk,  
I.I. Moysiienko, O.V. Davydov  
Kherson State University  
27, Universytetska Str.  
Kherson 73000  
Ukraine  
e-mail: khodosovtsev@i.ua

## Путредофіти у бріофлорі України

МИХАЙЛО ФЕДОСІЙОВИЧ БОЙКО

БОЙКО М.Ф. (2018). **Putredophytes in the bryoflora of Ukraine.** *Chornomors'k. bot. z.*, **14** (3): 291–300. doi: 10.14255/2308-9628/18.143/7

A large number of bryophyte species grow on certain substrates as rotten remnants of plants, animals and fungi. In the bryoflore of Ukraine, 134 such species were previously detected – out of them 77 species of Bryophyta and 57 of Marchantiophyta, representing 15,8 % of the species composition. However, this substrate group is not typified, does not have a short, single-word name, which would characterize the features of these species. It is proposed to name it putredophytes (from the latin *pūtredo* – rotting, *quasi lignum putridum* – rotten wood). Putredophytes are not epixiles, as epixiles grow on the bare wood of trunks, branches and stumps of the trees until these substrates start decomposing and the decay processes become well visible. Putredophytes habitats are not only rotten wood of different stages of rotting but also decayed remains of herbaceous plants, rotten forest floor, decomposed remains of fungi, lichens, other mosses, animal remains and excrements, decomposed objects of human activity at various stages of decay (for example, thrown shoes, clothes, etc.). Among the bryoputredophytes, five groups are distinguished in relation to the putredosubstrates and to other types of substrates, on which these types of mosses are located: group I – euputredophytes (greek *eu* – good, well + putredophytes) – 17 species of putredobryoflora; group II – subputredophytes (latin *sub* – + putredophytes) – 25 species; group III – mesoputredophytes (greek *mesos* – medium + putredophytes) – 41 species; group IV – oligoputredophytes (greek *ολίγος* – a little + putredophytes) – 30 species); group V – pauloputredophytes (latin *paulo* – a little bit, little, slightly + putredophytes) – 21 species.

*Keywords:* *Bryophytes, euputredophytes, subputredophytes, mesoputredophytes, oligoputredophytes, pauloputredophytes*

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

Значна кількість видів мохоподібних зростає на такому субстраті, як гнилі рештки рослин, тварин і грибів. У бріофлорі України таких 134 види – 77 видів мохів та 57 печіночників, що становить 15,55 % видового складу. Проте ця субстратогрупа не типізована, не має короткої однослівної назви, яка характеризувала б особливості видів цієї групи. Нами запропоновано дати їй назву путредофіти (від латинського *pūtredo* – гниття, *quasi lignum putridum* – гнила, трухлява деревина). Називати цю групу епіксилами неправильно, оскільки епіксили зростають на оголеній деревині стовбурів дерев, гілок та пнів до того часу, доки ці субстрати не почали розкладатися і на них стали добре помітні процеси гниття. Путредофіти – це види, які поселяються не тільки на гнилій деревині різних стадій гниття, а й на гнилих рештках трав'янистих рослин, на гнилій лісовій підстилці, на розкладених рештках грибів, лишайників, інших мохів, на рештках тварин та на їх екскрементах, на розкладених предметах діяльності та побуту людини різних стадій гниття (наприклад, викинуте взуття, одяг, ганчірки тощо). Серед бріопутредофітів виділяємо 5 груп за відношенням до путредосубстратів та до інших типів субстратів, на яких поселяються ці види мохоподібних: I група – евпутредофіти (гр. *eu* – хорошо, добре + путредофіти) (17 видів); II група – субпутредофіти (лат. *sub* – під + путредофіти) (25 видів); III група – мезопутредофіти (гр. *mesos* – середній + путредофіти) (41 вид); IV група – олігопутредофіти (гр. *ολίγος* – небагато + путредофіти) (30 видів); V група – паулопутредофіти (лат. *paulo* – трохи, трішечки, незначно + путредофіти) (21 вид).



*Ключові слова:* мохоподібні, евпутредофіти, субпутредофіти, мезопутредофіти, олигопутредофіти, паулопутредофіти

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

Значительное количество видов моховидных произрастают на таком субстрате, как гнилые остатки растений, животных и грибов. В бриофлорі України таких 134 вида – 77 видів мхов і 57 печеночників, що становить 15,55 % видового складу. Однак, ця субстратогрупа не типізована, не має короткого однослівного названія, яке характеризувало б особливості цієї групи. Нами пропонується дати їй назву *путредофіти* (лат. *pūtredo* – гниення, *quasi lignum putridum* – гниляча, трухлява деревина). Називати цю групу епіксилами неправильно, оскільки епіксили ростуть на об'явленій деревині стволів дерев, веток і пнів до того часу, поки ці субстрати не почали розкладатися і на них стали помітні процеси гниення. Путредофіти – це види, які оселяються не тільки на гнилій деревині різних стадій гниення, але і на гнилих рештках трав'янистих рослин, на гнилій лісовій підстилці, на розкладених рештках грибів, лишайників, інших мхов, на рештках тварин і на їх екскрементах, на розкладених предметах діяльності і побуту людини різних стадій гниення (наприклад, викидана взуття, одяг, тряпки і др.). Серед бриопутредофітів виділяємо 5 груп за відношенням до путредосубстратів і інших типів субстратів, на яких оселяються ці види моховидних: I група – евпутредофіти (гр. *eu* – добре + путредофіти) (17 видів); II група – субпутредофіти (лат. *sub* – під + путредофіти) (25 видів); III група – мезопутредофіти (гр. *mesos* – середній + путредофіти) (41 вид); IV група – олигопутредофіти (гр. *oligos* – трохи + путредофіти) (30 видів); V група – паулопутредофіти (лат. *paulo* – трохи, зовсім незначально + путредофіти) (21 вид).

*Ключевые слова:* моховидные, евпутредофиты, субпутредофиты, мезопутредофиты, олигопутредофиты, паулопутредофиты

Значна кількість видів мохоподібних зростає на такому субстраті, як гнилі рештки рослин, тварин і грибів. Проте ця субстратогрупа видів не типізована, не має короткої однослівної назви, яка характеризувала б особливості видів саме цієї групи. Тому для субстратоморфи, екогрупи, до якої відносяться види мохоподібних, що зростають на гнилих рештках рослин (в першу чергу на гнилій деревині), тварин і грибів, пропонуємо назву *путредофіти* (від лат. *pūtredo* – гниття, *quasi lignum putridum* – гнила, трухлява деревина).

Путредофіти – це види мохоподібних, що зростають на гнилій деревині різних стадій гниття, розкладання стовбурів, гілок дерев та чагарників, колод, пнів, на гнилій корі, гнилому корінні дерев та чагарників, гнилій лісовій підстилці, на розкладених рештках трав'янистих рослин, інших мхов, лишайників, грибів, тварин та на їх екскрементах, на розкладених предметах діяльності та побуту людини різних стадій гниття.

До цього часу представників цієї екологічної групи за відношенням до типу субстрату бріологи називають епіксилами. Проте це не вірно, адже епіксили – це види, що зростають на оголеній деревині стовбурів дерев, гілок та пнів, на відламаніх гілках до того часу, доки ці субстрати не почали розкладатися і на них стали добре помітні процеси гниття. Важливо, що путредофітами також є види мохоподібних, які зростають не тільки на гнилій деревині, а також на гнилих, розкладених рештках трав'янистих рослин, на гнилій хвої голонасінних і кількарічних залишках спресованого гнилого листя покритонасінних рослин, на розкладених сланях лишайників, плодівих тілах грибів, на розкладених рештках інших видів мохоподібних.

## Біотопи та екогрупи мохоподібних, які пов'язані з ними

Table

## Biotores and ecogroups of bryophytes, which are associated with them

Біотопи	Екогрупи мохоподібних
Кора стовбурів та гілок, кора окоренків стовбурів дерев	Епіфіти
Оголена тверда деревина стовбурів дерев, гілок, пнів та відламаних гілок до того, доки вона не почала розкладатися і на ній не помітно стадії гниття	Епіксили
Будь-яка гнила деревина різних стадій гниття	Путредофіти
Гнила, розкладена, трухлява кора	Путредофіти
Гнилі, розкладені рештки трав'янистих рослин, хвої, листків, слані лишайників, плодкових тіл грибів, інших видів мохоподібних, рештки тварин та їх екскрементів	Путредофіти
Антропогенні артефакти: гнилі стовпи, гнилі колоди та дошки різних дерев'яних споруд, розкладені предмети побуту людини – викинуте взуття, одяг, ганчірки тощо.	Путредофіти
Гумусований ґрунт зі значними залишками перегнилих рослинних решток	Путредофіти/епігеїди (путредофітоепігеїди)
Ґрунти лісів, степів, лук, боліт, ґрунтові відслонення тощо	Епігеїди

Серед антропогенних субстратів, на яких поселяються путредофіти, це гнилі стовпи та дошки різних дерев'яних споруд, розкладені предмети побуту людини, наприклад, викинуте взуття, одяг, ганчірки тощо.

Екологічна група путредофітів є проміжною між екологічною групою епіфітів (*sensu lato*) до яких можна включити види, що зростають не тільки на корі стовбурів дерев, а також і на корі окоренків стовбурів та на оголеному корінні дерев і чагарників та екологічною групою епігеїдів, які зростають на ґрунті, особливо на багатих гумусом лісовому, торфовому та болотному типах ґрунтів.

Група путредофітів є також проміжною між екологічною групою епіксилів та епігеїдів. Зрозуміло, що у більш вологих, гумідних районах більше видів мохоподібних, що зростають на гнилій деревині, ніж в субаридних та субгумідних умовах України (за винятком території Українських Карпат) [SZAFRAN, 1957; DOMBROVSKAYA, SCHLAYKOV, 1967; RYKOVSKY, MASLOVSKY, 2004, 2009]. Наприклад, в умовах вологих Українських Карпат, низка видів – *Metzgeria conjugata*\* (назви видів наведені нижче, подані за ВОІКО [2014]), *Cephalozia bicuspidata*, *Drepanocladus polygamus*, *Pseudoleskeela nervosa*, *Pylaisia polyantha* та ін. зростає на гнилій деревині [SAVUTSKA, 2015], але у інших районах України на цьому субстраті на сьогодні не відмічена [ZEROV, 1964; ВОІКО, 1975, 1992, 2009; ZEROV, PARTYKA, 1975; PARTYKA, 1986, 2005; BACHURYNA, MELNYCHUK, 1987, 1988, 1989, 2003; DANYLKYV et al., 1997, 2002; VIRCHENKO, ORLOV, 2009; ZUBEL et al., 2015]. Низка видів, які в межах рівнинної України не проявляють себе як путредофіти, але є такими у більш північних вологих районах, наприклад, у Білорусії і взагалі на усій території центральної і північної частин Східноєвропейської рівнини [DOMBROVSKAYA, SCHLAYKOV, 1967; MELNYCHUK, 1970; IGNATOV, IGNATOVA, 2003, 2004; RYKOVSKY, MASLOVSKY, 2004, 2009].

Видів, що зростають лише на гнилій деревині та яких можна вважати облігатними для цього субстрату небагато. С.І. Дегтярова [DEGTYAROVA, 2004] вказує, що із збільшенням ступеню розкладання деревини епіфітні мохи зникають, а облігатними представниками гнилої деревини в умовах дібров очевидно можна вважати *Chiloscyphus polyanthus*, *Tetraphis pellucida*, *Rhizomnium punctatum*, *Herzogiella seligeri*. Облігатними видами мохоподібних гнилої деревини в умовах типових ялинових та ялиново-букових угруповань Передкарпаття та Горган (Українські Карпати) А.Г. Савитська [SAVUTSKA, 2015] вважає такі види, як *Tetraphis pellucida*, *Dicranodontium denudatum*, *Herzogiella seligeri*, *Lophocolea heterophylla*.

Однією з важливих причин малої кількості облігатних видів путредофітів є недовговічність цього типу субстрату. Деревина в умовах достатньої вологості відносно швидко перегниває, проходить кілька фаз гниття [TINNER et al., 2010], розкладається і переходить до стану багатого гумусованого ґрунту з залишками рослинних решток, на якому також можуть поселятися путредофіти. Макро- і мікрокліматичні зміни вологості при затяжних періодах посухи, тривалої відсутності опадів приводять до здатності видів-путредофітів поселятися, крім гнилої деревини і на інших, часто сусідніх субстратах: на окоренках стовбурів деревних і чагарникових хвойних і листяних порід, на лісовому ґрунті, на лісовій підстилці, на відслоненому ґрунті стінок канав, вимоїн, осипів, на каменях та скелях, особливо на тих, які вкриті шаром гумусу тощо. Використання різних субстратів для поселення є надійним пристосуванням до існування для багатьох видів мохоподібних.

На основі матеріалів наших досліджень та за літературними даними щодо вивчення бріофлори фізико-географічних зон рівнинної частини України – Полісся, Лісостепу та Степу та гірських ландшафтних країн – Українських Карпат та Гірського і Південноберегового Криму [LAZARENKO, 1955; ZEROV, 1964; MELNYCHUK, 1970; ZEROV, PARTYKA, 1975; ВОЙКО, 1976, 1992, 1999а,б, 2009; BACHURINA, MELNYCHUK, 1987, 1988, 1989, 2003; ВОЙКО, PARTYKA, 1990; DANYLIV et al., 1997, 2002; PARTYKA, 2005; VIRCHENKO, ORLOV, 2009; GAPON, 2011; ZUBEL et al., 2015; GAPON, GAPON, 2016] на основі узагальнень виявлено, що станом на сьогодні у бріофлорі України нараховується 77 видів мохів та 57 видів печіночників, які є путредофітами, тобто зростають на такому субстраті, як гнилі рештки рослин, тварин та грибів.

Серед бріопутредофітів виділяємо 5 груп за відношенням до путредосубстратів та до інших типів субстратів, на яких ці види можуть поселятися.

Це такі групи: I група – евпутредофіти (гр. *eu* – хорошо, добре + путредофіти); II група – субпутредофіти (лат. *sub* – під + путредофіти); III група – мезопутредофіти (гр. *mesos* – середній + путредофіти); IV група – олігопутредофіти (гр. *olíγoc* – небагато + путредофіти); V група – паулопутредофіти (лат. *paulo* – трохи, трішечки, незначно + путредофіти).

**I група, евпутредофіти** (гр. *eu* – хорошо, добре + путредофіти). Зростають майже винятково на гнилих, перегнилих субстратах: гнилій деревині (розкладені стовбури, гнилі, трухляві пні, гнилі гілки), лісовій підстилці з решток листків, оцвітини, плодів, дрібних гілочок, трав'янистих рослин, на кількарічному спресованому снігом та дощами перегнилому листі, трухлявих плодівих тілах грибів, переважно на рештках багаторічних плодівих тіл трутовиків, також на гнилих, розкладених рештках тварин, на залишках тіл дрібних тварин, розкладених екскрементах різних видів тварин тощо. З відділу Bryophyta до I групи входять 9 видів мохів, представників 7 родів, 6 родин, з яких 7 видів є верхоспорогонними і лише 2 види – бокоспорогонними. З відділу Marchantiophyta видів менше на один вид, їх нараховується 8 видів представників 6 родів, 5 родин.



**Bryophyta**

Tetraphidaceae – *Tetraphis pellucida* Hedw.

Buxbaumiaceae – *Buxbaumia viridis* (Moug. ex Lam. & DC) Brid. ex Moug. & Nestl.

Splachnaceae – *Splachnum spaericum* Hedw., *Splachnum ampullaceum* Hedw., *Tayloria serrata* (Hedw.) Bruch & Schimp., *Tayloria tenuis* (Dicks.) Schimp.

Aulacomniaceae – *Aulacomnium arenopaludosum* Boiko

Plagiotheciaceae – *Herzogiella seligeri* (Brid.) Iwats.

Pylaisiadelphaceae – *Heterophyllum affine* (Hook.) Fleisch

**Marchantiophyta**

Aneuraceae – *Riccardia latifrons* (Lindb.) Linb., *Riccardia palmata* (Hedw.) Carruth.

Cephaloziaceae – *Novellia curvifolia* (Dicks.) Mitt.

Scapaniaceae – *Lophozia ascendens* (Warnst.) Schust., *Lophozia guttulata* (Lindb. & Arnell)

A. Evans, *Scapania apiculata* Spruce

Anastrophyllaceae – *Crossocalyx hellerianum* (Nees) Meyl.

Calypogeiaceae – *Calypogea suecica* (Arnell & Perss.) Müll. Frib.

**II група, субпутредофіти** (лат. *sub* – під + путредофіти). Ці види зростають переважно на гнилих, перегнилих субстратах, власне на яких зростають представники I групи, але зрідка вони зустрічаються і на інших субстратах. Наприклад, на гумусі на вологих скелях, на гумусному ґрунті біля основ стовбурів дерев, де відбувається первинний розклад частин кори, листків, трав'янистих рослин тощо. З відділу Bryophyta до II групи входять 12 видів мохів, представників 9 родів, 8 родин, з яких 8 видів є верхоспорогонними і лише 4 види – бокоспорогонними. З відділу Marchantiophyta видів більше на один вид, їх нараховується 13 видів, представників 9 родів, 8 родин.

**Bryophyta**

Polytrichaceae – *Atrichum flavisetum* Mitt.

Dicranaceae – *Dicranum flagellare* Hedw., *Dicranum flexicaule* Brid., *Dicranum tauricum* Sap.

Leucobryaceae – *Dicranodontium denudatum* (Brid.) Britton

Aulacomniaceae – *Aulacomnium androgynum* (Hedw.) Schwaegr.

Splachnaceae – *Tetraplodon angustatus* (Hedw.) Bruch & Schimp., *Tetraplodon mnioides* (Hedw.) Bruch & Schimp.

Leskeaceae – *Haplocladium microphyllum* (Hedw.) Broth.

Hypnaceae – *Hypnum fertile* Sendt., *Ptilium crista-castrensis* (Hedw.) De Not.

Plagiotheciaceae – *Plagiothecium denticulatum* (Hedw.) Schimp.

**Marchantiophyta**

Pseudolepicoleaceae – *Blepharostoma trichophyllum* (L.) Dumort.

Lepidoziaceae – *Lepidozia reptans* (L.) Dumort.

Lophocoleaceae – *Chiloscyphus pallescens* (Ehrh. ex Hoffm.) Dumort., *Lophocolea heterophylla* (Schrad.) Dumort.

Plagiochylaceae – *Syzygiella autumnalis* (DC) K. Feldberg, Vana, Hentschel & Heinrichs

Cephaloziaceae – *Cephalozia catenulata* (Huebener) Lindb., *Cephalozia leucantha* Spruce,

*Cephalozia lunulifolia* (Dumort.) Dumort., *Cephalozia connivens* (Dicks.) Lindb.

Scapaniaceae – *Scapania paludicola* Loeske & Mull. Frib., *Scapania umbrosa* (Schrad.) Dumort.

Myliaceae – *Mylia taylori* (Hook.) Gray

Jungermanniaceae – *Schistochoylopsis incisa* (Schrad.) Konstant.

**III група, мезопутредофіти** (гр. *mesos* – середній + путредофіти). Види групи майже в однаковій мірі зростають як на гнилій деревині, перегнилих субстратах, так і на інших субстратах. Зокрема, на мокрих скелях та камінні, мокрих джерельних місцях, на піскуватій землі, дрібноземі, по краях боліт, на луках тощо. З відділу Bryophyta до III

групи входять 20 видів мохів, представників 18 родів, 8 родин, з яких 7 видів є верхоспорогонними, а 13 видів – бокоспорогонними. З відділу Marchantiophyta видів більше, їх нараховується 21 вид, що є представниками 17 родів, 12 родин.

#### **Bryophyta**

Polytrichaceae – *Polytrichastrum pallidisetum* Funck

Dicranaceae – *Dicranum fuscescens* Sm., *Dicranum montanum* Hedw., *Paraleucobryum longifolium* (Hedw.) Loeske

Mniaceae – *Plagiomnium medium* (Bruch & Schimp.) T. Kop., *Pohlia cruda* (Hedw.) Lindb., *Rhizomnium punctatum* (Hedw.) T. Kop.

Amblystegiaceae – *Amblystegium juratzkanum* Schimp., *Amblystegium serpens* (Hedw.) Schimp., *Campylium protensum* (Brid.) Kindb., *Sanionia uncinata* (Hedw.) Loske

Thuidiaceae – *Pelekium minutulum* (Hedw.) Touw, *Thuidium delicatulum* (Hedw.) Schimp.

Brachytheciaceae – *Brachythecium salebrosum* (Hoff. ex F.Weber & Mohr) Schimp., *Callicladium haldanianum* (Grev.) Crum, *Campylophyllum sommerfeltii* (Myrin) Lange, *Kindbergia praelonga* (Hedw.) Ochyra, *Sciuro-hypnum reflexum* (Starke) Ignatov & Huttunen.

Hypnaceae – *Hypnum cupressiforme* Hedw.

Plagiotheciaceae – *Plagiothecium laetum* Schimp.

#### **Marchantiophyta**

Aneuraceae – *Aneura pinguis* (L.) Dum.

Frullaniaceae – *Frullania jackii* Gottsche

Ptyilidiaceae – *Ptylidium pulcherrimum* (Weber) Vainio

Lepidoziaceae – *Bazzania tricrenata* (Wahlenb.) Lindb., *Bazzania trilobata* (L.) Gray

Lophocoleaceae – *Chiloscyphus polyanthos* (L.) Corda

Plagiochylaceae – *Plagiochila asplenioides* (L.) Dumort., *Pagiochila porelloides* (Torr. ex Nees) Lindenb.

Cephaloziaceae – *Cephalozia bicuspidata* (L.) Dumort.

Odontoschismataceae – *Odontoschisma denudatum* (Mart.) Dumort.

Scapaniaceae – *Lophozia ventricosa* (Dicks.) Dumort.

Anastrophyllaceae – *Anastrophyllum michauxii* (F.Weber) H.Buch., *Barbilophozia hatcheryi* (A.Evans) Loeske, *Neoorthocaulis attenuatus* (Mart.) L.Soderstr.

Calypogeiaceae – *Calypogea integristipula* Steph., *Calypogea neesiana* (C. Massal. & Carestia) Müll. Frib.

Jungermanniaceae – *Geocalyx graveolens* (Schrad.) Nees, *Harpanthus scutatus* (F. Weber & Mohr) Spruce, *Liochlena lanceolata* Nees, *Liochlena subulata* (A. Evans) Schljakov, *Mesoptychia heterocolpos* (Thed. ex C. Hartm.) L. Soderstr.

**IV група, олігопутредофіти** (гр. *ολίγος* – небагато). До цієї групи відносимо види, які у меншій мірі зростають на гнилій деревині, перегнилих субстратах, але частіше пов'язані з іншими субстратами. Наприклад, зростають на оголеному ґрунті, на стінках канав, на різних скелях, камінні, на болотах, заболочених луках, у вільшняках, на стовбурах та при основі стовбурів дерев, на коренях тощо. З відділу Bryophyta до IV групи входять 22 види мохів, представників 14 родів, 10 родин, з яких 10 видів є верхоспорогонними, а 12 видів – бокоспорогонними. З відділу Marchantiophyta видів менше, їх нараховується 8 видів, представників 8 родів 7 родин.

#### **Bryophyta**

Dicranaceae – *Dicranella heteromalla* (Hedw.) Schimp., *Dicranum bonjeanii* De Not., *Dicranum scoparium* Hedw.

Meesiaceae – *Leptobryum pyriforme* (Hedw.) Wils.

Bryaceae – *Ptychostomum capillare* (Hedw.) Holyoak & N.Pedersen, *Ptychostomum pallens* (Sw.) J.R. Spense

Mniaceae – *Plagiomnium cuspidatum* (Hedw.) T. Kop., *Plagiomnium affine* (Blandov ex Funck) T. Kop., *Plagiomnium rostratum* (Schrad.) T. Kop., *Pohlia nutans* (Hedw.) Lindb.  
Thuidiaceae – *Thuidium recognitum* (Hedw.) Lindb., *Thuidium tamariscinum* (Hedw.) Schimp.

Brachytheciaceae – *Brachytheciastrum velutinum* (Hedw.) Ignatov & Huttunen, *Brachythecium rivulare* Schimp., *Brachythecium rutabulum* (Hedw.) Schimp.

Hypnaceae – *Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske, *Hypnum imponens* Hedw., *Hypnum jutlandicum* Holmen & Warncke.

Hylocomiaceae – *Hylocomium splendens* (Hedw.) Schimp.

Plagiotheciaceae – *Plagiothecium latebricola* Schimp., *Plagiothecium nemorale* (Mitt.) Jaeg.

Lembophyllaceae – *Isothecium alopecuroides* (Lam. ex Dubois) Isov.

### Marchantiophyta

Metzgeriaceae – *Metzgeria furcata* (L.) Dumort.

Conocephalaceae – *Conocephalum conicum* (L.) Underw.

Leujeneaceae – *Cololejeunea rossetiana* (C. Massal.) Schiffn., *Lejeunea cavifolia* (Ehrh.) Lindb.

Cephaloziellaceae – *Cephaloziella rubella* (Nees) Warnst.

Scapaniaceae – *Scapania nemorea* (L.) Grolle, *Tritomaria exsecta* (Schrad.) Loeske

Calypogeiaceae – *Calypogea azurea* Stotle & Crotz

**V група, паулопутредофіти** (випадкові путредофіти) (лат. *paulo* – трохи, трішечки + путредофіти). Ці види можуть зростати на різноманітних субстратах, проте зрідка поселяються і на гнилих рештках. З відділу Bryophyta до цієї групи входять 14 видів мохів, представників 2 родів, 11 родин, з яких 8 видів є верхоспорогонними, а 3 види – бокоспорогонними. З відділу Marchantiophyta видів менше у 2 рази, їх нараховується всього 7 видів, які є представниками 6 родів 4 родин.

### Bryophyta

Ditrichaceae – *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid.

Dicranaceae – *Dicranum polysetum* Sw.

Buxbaumiaceae – *Buxbaumia aphylla* Hedw.

Climaciaceae – *Climacium dendroides* (Hedw.) F. Weber & Mohr

Amblystegiaceae – *Leptodictyum riparium* (Hedw.) Warnst.

Leskeaceae – *Leskea polycarpa* Hedw.

Thuidiaceae – *Thuidium assimile* (Mitt.) Jaeg.

Brachytheciaceae – *Cirriphyllum piliferum* (Hedw.) Grout, *Eurhynchium angustirete* (Broth.) T. Kop.

Hypnaceae – *Hypnum andoi* Sm., *Hypnum pallescens* (Hedw.) P. Beauv.

Pylaisiadelphaceae – *Platygyrium repens* (Brid.) Schimp.

Anomodontaceae – *Anomodon longifolius* (Schleich. ex Brid.) C. Hartm., *Anomodon viticulosus* (Hedw.) Hook. & Taylor

### Marchantiophyta

Cephaloziaceae – *Cephalozia pleniceps* (Austin) Lindb.

Lophocoleaceae – *Lophocolea minor* Nees

Lophoziaceae – *Trilophozia quinquedentata* (Huds.) Bakalin

Scapaniaceae – *Lophoziopsis longidens* (Lindb.) Konstant. et Vilnet, *Scapania curta* (Mart.) Dumort., *Scapania irrigua* (Nees) Nees, *Tritomaria exsectiformis* (Breidl.) Loeske.

Аналіз дослідженої бріофлори показав, що серед путредофітів відділу Bryophyta переважають види бореального (49,3 %) та неморального (33,4 %) елементів, що цілком закономірно, оскільки путредофіти є переважно мешканцями хвойних та

листяних лісів. Серед біоморф відділу переважають біоморфи килиму плоского (37,4 %), дернини щільної (20,0 %) та дернини пухкої (рихлої) (16,1 %). Щодо екоморф, у флорі переважають такі гідроморфи, які пов'язані з вологими біотопами та субстратами, це мезофіти (47,9 %), мезогірофіти (38,7 %), гігрогідрофіти (4,0 %), більш сухі місцезростання відображає незначна кількість мезоксерофітів (8,1 %) та ксеромезофітів (1,3 %). Серед фотоморф очікувано домінують сціофіти (57,4 %) та геліосціофіти (41,3 %), а серед трофоморф переважають види, які не вимагають значної кількості поживних речовин у субстраті (мезотрофи – 34,7 %, олігомезотрофи – 32,0 %). Це цілком пояснюється особливостями, специфікою життєдіяльності мохоподібних як несудинних рослин, евтрофів і мезоевтрофів значно менше (20,0 і 13,3 % відповідно). Оскільки гнилі рештки рослин, тварин і грибів не є стабільними субстратами, то на них переважають більш еволюційно просунуті дводомні види (58,6 %, однодомних менше – 37,7 %), оскільки, як підкреслював Ч. Дарвін, роздільностатеві організми мають більшу конституційну силу і відзначаються більшою плодовитістю. Проте умови для існування мохів на путредному субстраті складні, серед них переважають ценотично і субстратно неактивні види, їх 62, 6 % путредофітної мохової флори.

Серед путредофітів відділу Marchantiophyta у географічному плані також, як і серед видів Bryophyta, і навіть сильніше, переважають види бореального (66,7 %) та неморального (31,5 %) елементів, що пояснюється зростанням печіночників переважно у лісових та болотних ценозах. Серед біоморф путредофітних печіночників прогнозовано переважає біоморфа килиму плоского (98,2 %), яка є ефективним пристосувальним засобом збереження організмом вологи для ефективної життєдіяльності при значній конкуренції з боку мохів, лишайників та грибів. Серед гідроморф лише 5,3 % видів печіночників проявляють певну ксеричність, маючи гідроморфу ксеромезофітів. Усі інші гідроморфи відображають пристосування видів–путредофітів до значних умов вологості субстрату (мезофітів – 36,8 %, гігромезофітів – 33,4 %, мезогірофітів – 21,0 %, гірофітів – 3,5 %). Серед фотоморф очікувано домінують сціофіти (52,5 %) та геліосціофіти (47,5 %). Відносно трофоморфності серед печіночників, на відміну від мохів, переважають види з більшою вимогою до підвищеного вмісту поживних речовин у субстраті: мезотрофів – 57,8 %, мезоевтрофів – 19,4 % та евтрофів – 7,0 %). Відносно статевої структури серед печіночників також переважають дводомні види, навіть у ще більш значній мірі, ніж серед мохів, їх нараховується 68,3 %, однодомних порівняно менше – 31,7 %. Ценотична та субстратна активність печіночників–путредофітів також, як і мохів–путредофітів, дуже низька, вони, на відміну від мохів, пристосовані до існування в умовах оптимальної вологості з середніми значеннями. Їх немає як серед ксерофітів, так і серед гідрофітів, лише дуже незначна кількість (мохи) серед гігрогідрофітів (4,0 %).

Серед путредофітів переважають представники родин Scapaniaceae – 12 видів, Brachytheciaceae – 10, Dicranaceae – 10, Hurnaceae – 8, Cephaloziaceae – 7, Mniaceae – 7, Jungermanniaceae – 6, Splachnaceae – 6. Інші родини представлені 1–5 видами.

З 134 видів путредофітів лише 6 є рідкісними видами різних категорій рідкості. Ці види включені до природохоронних документів різного рівня [RED DATA BOOK, 1995, 2009; БОЙКО, 2010]. З них 4 види мохів – *Vuxbaumia aphylla* (RT), *V. viridis* (V), *Heterophyllum affine* (E), *Tayloria serrata* (RT) та печіночник *Lophozia ascendens* (R) занесені до Червоної книги європейських бріофітів [RED DATA BOOK, 1995], а печіночник *Cololejeunea rossetiana* включений до Червоної книги України [RED DATA BOOK, 2009], як і мох *Heterophyllum affine*, обидва з категорією рідкості (Рідкісний).

Таким чином, запропоновані нами нові підходи до класифікації мохоподібних–путредофітів дадуть можливість більш детально характеризувати усі складові

різноманітних бріофлор та уточнити видовий склад путредофітних видів мохоподібних у різних типах ценозів.

#### References

- BACHURYNA H.F., MELNYCHUK V.M. (1987–1989). *Flora mokhiv Ukrayinskoyi RSR*. K.: Nauk. dumka, 1987. Vyp.1. 180 p.; 1988. Vyp. 2. 179 p.; 1989. Vyp.3. 176 p. (in Ukrainian)
- BACHURYNA H.F., MELNYCHUK V.M. (2003). *Flora mokhiv Ukrainy*. K.: Akademperipodyka. Vyp. 4, 255 p. (in Ukrainian)
- БОЙКО М.Ф. (1975). *Mokhoobrasnyie Levoberechnogo Polesia*. PhD thesis. Kyiv: M.H. Kholodny Institute of Botany. (in Russian)
- БОЙКО М.Ф. (1992). *Brioflora strepnoi zony Vostochno–Evropeiskoi ravniny i Predkavkazzia*. DSc thesis. Kyiv: M.H. Kholodny Institute of Botany. (in Russian)
- БОЙКО М.Ф. (1999a). *Analiz brioflory strepnoi zony Evropy*. Kyiv: Fitosociocentr, 180 p. (in Ukrainian)
- БОЙКО М.Ф. (1999b). *Mokhoobrasnyie v cenosakh strepnoi zony Evropy*. Kherson: Ailant, 160 p. (in Russian)
- БОЙКО М.Ф. (2010). *Chervonyi spysok mokhopodibnykh Ukrainy*. Kherson: Ailant, 94 p. (in Ukrainian)
- БОЙКО М.Ф. (2014). The Second checklist of Bryobionta of Ukraine. *Chornomors'k. bot. z.*, **10**(4): 426–487. doi:10.14255/2308–9628/14.104/2.
- БОЙКО М.Ф., ПАРТЯКА Л.Я. (1990). Brioflora prysyvasnykh stepiv. *Ukr. Bot. J.*, **47**(2): 13–16. (in Ukrainian)
- ГАПОН С.В. (2009). Epyxilic briocommunities of the nature-reserved territories of the south forest-steppe zone of Ukraine. *Visnyk Dnipropetrovskogo univ. Biologia. Ekologia*, **17**(1): 16–24. (in Ukrainian)
- ГАПОН С.В. (2011). *Mokhopodibni Lisostepu Ukrainy (roslynnist i flora)*. DSc thesis. Kyiv: M.H. Kholodny Institute of Botany. (in Ukrainian)
- ГАПОН С.В., ГАПОН Я.В. (2016). *Konspekt flory mokhopodibnykh Lisostepu Ukrainy (Anthocerotophyta, Hepaticophyta, Bryophyta, (Sphagnopsida))*. I. Poltava: Kulibaba, 105 p. (in Ukrainian)
- ДАНЫЛКІВ І.С., ЛОБАЧЕВСЬКА О.В., МАМЧУР З.І., СОРОКА М.І. (1997). *Mokhopodibni – Bryophyta*. In: Biorisnomanittja Karpatskogo biosfernogo zapovidnyka: 190–198. Kyiv: Interecocentr. (in Ukrainian)
- ДАНЫЛКІВ І.С., ЛОБАЧЕВСЬКА О.В., МАМЧУР З.І., СОРОКА М.І. (2002). *Mokhopodibni Ukrayinskogo Roztochchia*. Lviv, 320 p. (in Ukrainian)
- ДЕГТЯРОВА С.І. (2004). *Mokhovoї komponent lesostepnykh dubrav i ego ispolsovanie dlia ocenki sostojania ekosistem*. PhD thesis. Voronezh. (in Russian)
- ДОМБРОВСКАЯ А.В., ШЛИЙКОВ Р.Н. (1967). *Lischaıyniki i mkhi Evropeıyskoıy chasti SSSR*. L.: Nauka, 182 p. (in Russian)
- ІГНАТОВ М.С., ІГНАТОВА Е.А. (2003). *Flora mchov Evropeıyskoıy chasti Rossii. T.1*. Moskva: KMK, 608 p. (in Russian)
- ІГНАТОВ М.С., ІГНАТОВА Е.А. (2004). *Flora mchov Evropeıyskoıy chasti Rossii. T.2*. Moskva: KMK, 609–944 pp. (in Russian)
- ЛАЗАРЕНКО А.С. (1955). *Opredelitel listvennykh mkhov Ukrainy*. Kiev: Isd–vo AN USSR, 466 p. (in Russian)
- МЕЛНИЧУК В.М. (1970). *Opredelitel listvennykh mkhov srednei polosi i yuga Evropeıyskoıy chasti SSSR*. Kiev: Nauk. dumka, 442 p. (in Russian)
- ПАРТЯКА Л.Я. (1986). *Mokhoobraznye*. In: Polesskiy gos. sapovednik. Rastitelnyi mir: 153–162. Kiev: Nauk. dumka. (in Russian)
- ПАРТЯКА Л.Я. (2005). *Brioflora Kryma*. Kiev: Fitosociocentr, 170 p. (in Russian)
- RED data book of Ukraine. Plant kingdom (2009). Didukh Ya.P. (ed). Kyiv: Globalkonsalting, 612 p. (in Ukrainian)
- RED Data Book of European Bryophytes (1995). Trondheim, European Committee for Conservation of Bryophytes, 291 p.
- РЫКОВСКИЙ Г, МАСЛОВСКИЙ О. (2004). *Flora of Belarus. Bryophyta, V.1. Andreaeopsida – Bryopsida*. Minsk: Technologia, 437 p. (in Russian)
- РЫКОВСКИЙ Г, МАСЛОВСКИЙ О. (2009). *Flora of Belarus. Bryophyta, V.2. Hepaticopsida – Sphagnopsida*. Minsk: Belaruskaya navuka, 213 p. (in Russian)
- САВУТСКА А.Г. (2015). Dead wood as a substrate for mosses in forest communities. *Naukovyi visnyk Nacinal'noho lisotekhnichnogo universitetu*, **25**(9): 172–177. (in Ukrainian)
- ШАФРАН Б. (1957) Mchy (Musci), T.I. Warszawa: Panstwowe Wydawnictwo Naukowe, 448 p. (in Polish)
- TINNER R., KOMMAROT B., BRASNG P., BRENDLI U.B. (2010). *Metodychni vkasivky si statystychnoiy inventarysacii Ugolsko–Schyrokolushanskogo bukovogo pralicu*. Birmensdorf, 65 p. (in Ukrainian)
- ВИРЧЕНКО В.М., ОРЛОВ О.О. (2009). *Mokhopodibni Zhytomyrskoi oblasti*. Zhytomyr: PP Ruta, Vyd–vo “Volyn”, 216 p. (in Ukrainian)
- ЗЕРОВ Д.К. (1964). *Flora pechinochnykh i sfagnovykh mokhiv*. K.: Nauk. dumka, 355 p. (in Russian)
- ЗЕРОВ Д.К., ПАРТЯКА Л.Я. (1975). *Mokhopodibni Ukrayinskykh Karpat*. K.: Nauk. dumka, 230 p. (in Ukrainian)

ZUBEL R., DANYLKIV I., RABYK I., LOBACZEVSKA O., SOROKA M. (2015). *Bryophytes of the Roztocze region (Poland and Ukraine). A checklist of liverworts and mosses*. Lublin: Libropolis, 146 p.

Рекомендує до друку  
Мойсієнко І.І.

Отримано 25.10.2018

Адреса автора:

*М.Ф. Бойко  
Херсонський державний університет  
вул. Університетська, 27  
Херсон 73000  
Україна  
e-mail: mikhailb@i.ua*

Author's address:

*М.Ф. Бойко  
Kherson State University  
27, Universytetska Str.  
Kherson 73000  
Ukraine  
e-mail: mikhailb@i.ua*

ISSN 1990-553X  
e-ISSN 2308-9628

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

## ЧОРНОМОРСЬКИЙ БОТАНІЧНИЙ ЖУРНАЛ

Науковий журнал

Том 14

№ 3

2018

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 pp.)

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 27.12.2018.

Формат 60×84 1/8. Папір офсетний. Друк цифровий. Гарнітура Times New Roman.  
Умовн. друк. арк.11,86. 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.