

ISSN 1990–553X

e– ISSN 2308–9628

Міністерство освіти і науки України
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Kherson State University

ЧОРНОМОРСЬКИЙ БОТАНІЧНИЙ ЖУРНАЛ

№ 3

Том 18 • 2022

Chornomorski
Botanical
Journal

ЧОРНОМОРСЬКИЙ БОТАНІЧНИЙ ЖУРНАЛ

Chornomorski Botanical Journal

Науковий журнал засновано 2005 року. Scientific Journal Founded in 2005

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

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

“Чорноморський ботанічний журнал” (Chornomorski Botanical Journal) публікує статті з усіх питань ботаніки, мікології, 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, 2022. – 101 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 – редактор	<i>A.Ye. Khodosovtsev, Ukraine – Editor-in-Chief</i>
І.І. Мойсієнко, д.б.н., проф., Україна, Херсон – заступник головного редактора	<i>I.I. Moysiienko, Ukraine – Associate Editor</i>
В.В. Дармостук, д.ф., Польща, Краків – заступник головного редактора	<i>V.V. Darmostuk, Poland – Associate Editor</i>
О.Ю. Акулов, к.б.н., доц., Україна, Харків	<i>O.Yu. Akulov, Ukraine</i>
М.Ф. Бойко, д.б.н., проф., Україна, Херсон	<i>M.F. Boiko, Ukraine</i>
Я. Вондрак, д.ф., Чехія, Прага	<i>J. Vondrák, Czech Republic</i>
В.П. Гелюта, д.б.н., проф., Україна, Київ	<i>V.P. Heluta, Ukraine</i>
Д.В. Дубина, д.б.н., проф., Україна, Київ	<i>D.V. Dubyna, Ukraine</i>
С.Я. Кондратюк, д.б.н., проф., Україна, Київ	<i>S.Ya. Kondratyuk, Ukraine</i>
І.Ю. Костіков, д.б.н., проф., Україна, Київ	<i>I.Yu. Kostikov, Ukraine</i>
А.А. Куземко, д.б.н., пров.н.спів., Україна, Київ	<i>A.A. Kuzemko, Ukraine</i>
Д.В. Леонтьєв, д.б.н., проф., Україна, Харків	<i>D.V. Leontyev, Ukraine</i>
Р.П. Мельник, к.б.н., доц., Україна, Херсон	<i>R.P. Melnik, Ukraine</i>
О.В. Надєїна, д.ф., Швейцарія, Бірменсдорф	<i>O.V. Nadyeina, Switzerland</i>
Б. Суднік-Войціковська, проф., Польща, Варшава	<i>B. Sudnik-Wójcikowska, Poland</i>
А. Ташев, проф., Болгарія, Софія	<i>A. Tashev, Bulgaria</i>
В.В. Шаповал, к.б.н., ст.н.спів., Україна, Асканія–Нова	<i>V.V. Shapoval, Ukraine</i>
П.М. Дайнеко, д.ф., Україна, Херсон – відповідальний секретар	<i>P.M. Dayneko, Ukraine – Editorial Assistant</i>

Засновник: Херсонський державний університет

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

Address of Editorial Board: Kherson State University, 27, Universytetska Str., Kherson, 73000, Ukraine
Тел. 0552–32–67–17, факс 0552–49–21–14, Е-mail: chornbotjourn@i.ua. Сайт: www.cbj.kspu.edu.

Затверджено відповідно до рішення вченої ради Херсонського державного університету від 31.10.2022 N 4.

Друкується за постановою редакційної колегії журналу

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**ЧОРНОМОРСЬКИЙ
БОТАНІЧНИЙ ЖУРНАЛ Том 18 • № 3 • 2022**
CHORNOMORSKI BOTANICAL JOURNAL 2022

Volume 18•№3

НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ • ЗАСНОВАНО 2005 р. • ХЕРСОН

ЗМІСТ

Теоретичні та прикладні питання

<i>Федорончук М.М.</i> Чекліст флори України. 3: родини <i>Apiaceae</i> (= <i>Umbelliferae</i>), <i>Araliaceae</i> (Ariales, Angiosperms).....	203
<i>Костіков І.Ю., Діденко В.І., Чень М.</i> <i>Centaurea borysthena</i> (Asteraceae): молекулярна анотація та популяційна гетерогеність	222
<i>Куземко А.А., Ходосовцев О.Є.</i> Концепція класу в сучасній фітосоціології.....	246
<i>Міськова О.В.</i> Ергазіофіти регіонального ландшафтного парку «Сеймський»	270

Бріологія

<i>Фельбаба-Клушина Л.М., Садигов Р.Е.</i> <i>Dicranum viride</i> (Sull. & Lesq.) Lindb. (<i>Dicranaceae</i>) у Вулканічних Карпатах (Україна): поширення та геоботанічна характеристика його угруповань.....	287
---	-----

CONTENTS

Theoretical and Applied Problems

<i>Fedoronchuk M.M.</i> Ukrainian flora checklist. 3: families <i>Apiaceae</i> (= <i>Umbelliferae</i>), <i>Araliaceae</i> (Apiales, Angiosperms).....	203
<i>Kostikov I.Yu., Didenko V.I., Chen M-L.</i> <i>Centaurea borysthena</i> (Asteraceae): molecular annotation and population heterogeneity	222
<i>Kuzemko A.A., Khodosovtsev A.Ye.</i> Concept of class in the modern phytosociology	246
<i>Miskova O.V.</i> Ergasiophytes of Seymskiy Regional Landscape Park	270

Bryology

<i>Фельбаба-Клушина Л.М., Садутов Р.Е.</i> <i>Dicranum viride</i> (Sull. & Lesq.) Lindb. (<i>Dicranaceae</i>) within the Volcanic Carpathians (Ukraine): distribution and geobotanical characteristics of its communities	287
---	-----

Чекліст флори України. 3: родини *Apiaceae* (= *Umbelliferae*), *Araliaceae* (*Apiales*, *Angiosperms*)

МИКОЛА МИХАЙЛОВИЧ ФЕДОРОНЧУК

FEDORONCHUK M.M. (2022). **Ukrainian flora checklist. 3: families *Apiaceae* (= *Umbelliferae*), *Araliaceae* (*Apiales*, *Angiosperms*).** *Chornomors'k. bot. z.*, **18** (3): 203–221. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2022-18-3-1

The family *Apiaceae* includes more than 400 genera and from 3,500 to 4,000 species, distributed on all continents except Antarctica, with the greatest diversity in temperate latitudes and mountain systems, mainly in Europe, North America, but most often in Asia. In Ukraine, there are 74 genera and 161 species (including subspecies), of which more than half of the genera (48) are represented by only one species. Significant nomenclature changes have taken place in many genera and species. In particular, *Archangelica* is included in the genus *Angelica*; *Siella erecta* is fell in the genus *Berula*. *Laserpitium alpinum* is recognized as a synonym for *L. krapffii*, and *L. hispidus* and *L. prutenicum* are included in the new genus *Silphiodaucus*, isolated on the basis of molecular data. New to the flora of the region are *Bilacunaria microcarpos*, *Bupleurum commutatum*, *B. testiculatum*, *Bifora testiculata*, *Cyclosporum leptophyllum*, *Ferulago aucheri*. Significant changes have been made in the nomenclature names of a number of species and their authors. In particular, the new priority genus (and species) names are *Mutellina purpurea* (*Ligusticum mutellina*), *Myrrhoides nodosa* (*Physocaulis nodosus*). Priority names are *Angelica sylvestris* (*A. montana*), *Anthriscus sylvestris* (*A. nemorosa*), *Bunium microcarpum* (*B. ferulaceum*), *Bupleurum multinerve* (*B. ranunculoides* auct.), *Cenolophium fischeri* (*C. denudatum*), *Conioselinum tataricum* (*C. vaginatum* auct.), *Palimbia rediviva* (*P. salsa*), *Scandix australis* (*S. taurica*), *Heracleum villosum* (*H. stevenii*), *H. wilhelmsii* (*H. mantegazzianum*) and others. Significant nomenclature changes have occurred in the genus *Pimpinella*, which recognizes such microspecies from the aggregate complex of *P. saxifraga* aggr., as: *P. austriasca*, *P. dissecta*, *P. hircina*. *Pimpinella lithophila*, *P. titanophila* and *P. tragium* s. str. form a complex taxonomic aggregate, which is characterized by a wide range of variability in the dissection of the plate of basal leaves. Therefore, the concept of the only polymorphic species of *P. tragium* s. l. for Eastern Europe is the most reasonable within which all these taxa should be recognized as subspecies morphologically related to transitions. Segregate genera such as *Cervaria*, *Dichoropetalum*, *Macroselinum*, *Oreoselinum* have been singled out from the genus *Peucedanum*, but their alternative names, which are currently used for the genus *Peucedanum* s. l. The genus *Hydrocotyle* L. is included in the family *Araliaceae*, which is confirmed by molecular data (nucleotide sequences). The family *Araliaceae* has from 40 to 70 genera and from 850 to 1650 species, distributed mainly in tropical, partly in temperate latitudes; in the flora of Ukraine – two genera and three species.

Keywords: annotated list (checklist), Apiaceae, Araliaceae, distribution, flora of Ukraine

ФЕДОРОНЧУК М.М. (2022). **Чекліст флори України. 3: родини *Apiaceae* (= *Umbelliferae*), *Araliaceae* (*Apiales*, *Angiosperms*).** *Чорноморськ. бот. ж.*, **18** (3): 203–221. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2022-18-3-1



© Fedoronchuk M.M.

M.G. Kholodny Institute of Botany National Academy of Sciences of Ukraine, Tereshchenkivska str., 2, Kyiv, 01601, Ukraine

e-mail: m.fedoronchuk@ukr.net

Submitted 23 April 2022

Recommended by I. Moysiienko

Published 11 November 2022

Родина *Apiaceae* налічує понад 400 родів і від 3500 до 4000 видів, поширених на всіх континентах, крім Антарктики, з найбільшим різноманіттям в помірних широтах і гірських системах, переважно в Європі, Північній Америці, але найчастіше в Азії. В Україні – 74 роди та 161 вид (разом з підвидами), з яких більше половини родів (48) представлені лише одним видом. Суттєві номенклатурні зміни відбулися в багатьох родах та видах. Зокрема, *Archangelica* уключено до складу роду *Angelica*; *Siella erecta* – в рід *Berula*. *Laserpitium alpinum* визнано синонімом *L. krappfii*, а *L. hispidus* та *L. prutenicum* уключені до складу нового роду *Silphiodaucus*, виділеного на основі молекулярних даних. Новими для флори регіону є *Bilacunaria microcarpos*, *Vupleurum commutatum*, *B. testiculatum*, *Bifora testiculata*, *Cyclospermum leptophyllum*, *Ferulago aucheri*. Внесені суттєві зміни в номенклатурних назвах низки видів та їх авторів. Зокрема, новими пріоритетними родовими (й видовими) назвами є *Mutellina purpurea* (*Ligusticum mutellina*), *Myrrhoides nodosa* (*Physocaulis nodosus*). Пріоритетними назвами є *Angelica sylvestris* (*A. montana*), *Anthriscus sylvestris* (*A. nemorosa*), *Bunium microcarpum* (*B. ferulaceum*), *Vupleurum multinerve* (*B. ranunculoides* auct.), *Cenolophium fischeri* (*C. denudatum*), *Conioselinum tataricum* (*C. vaginatum* auct.), *Palimbia rediviva* (*P. salsa*), *Scandix australis* (*S. taurica*), *Heracleum villosum* (*H. stevenii*), *H. wilhelmsii* (*H. mantegazzianum*) та ін. Суттєві номенклатурні зміни відбулися в роді *Pimpinella*, у якому визнані такі мікрОВИДИ з агрегатного комплексу *P. saxifraga* aggr., як: *P. austriaca*, *P. dissecta*, *P. hircina*. Показано, що *Pimpinella lithophila*, *P. titanophila* та *P. tragium* s. str. формують складний таксономічний агрегат, для якого характерний широкий діапазон мінливості розсічення пластинки прикореневиx листків. Тому найбільш обґрунтованою є концепція єдиного для Східної Європи поліморфного виду *P. tragium* Vill. s. l. у межах якого всі наведені таксони доцільно визнати за підвиди, морфологічно пов'язані переходами. З роду *Peucedanum* як сегрегатні роди виділені *Cervaria*, *Dichoropetalum*, *Macroselinum*, *Oreoselinum*, але вказуються також їх альтернативні назви, які нині є вживаними у складі роду *Peucedanum* s. l. Рід *Hydrocotyle* L. уключено до складу родини *Araliaceae*, що підтверджується молекулярними даними (нуклеотидними послідовностями). Родина *Araliaceae* налічує від 40 до 70 родів і від 850 до 1650 видів, поширених в основному в тропічних, частково в помірних широтах; у флорі України – два роди і три види.

Ключові слова: анований список видів (чекліст), *Apiaceae*, *Araliaceae*, поширення, флора України

Перша наша публікація з серії анованих списків (чеклісту) судинних рослин флори України була присвячена видам родини губоцвітих (*Lamiaceae* Martinov) [FEDORONCHUK, 2022a], друга – списку видів бобових (*Fabaceae* Lindl) [FEDORONCHUK, 2022b]. У пропонованій статті наводимо список видів родин селерових (зонтичних) – *Apiaceae* Lindl. (*Umbelliferae* Juss.) та аралієвих – *Araliaceae* Juss.).

Apiaceae (*Umbelliferae*) – одна з чисельних за кількістю видів серед родин квіткових рослин, яка налічує понад 400 родів і від 3000–3300 [HEYWOOD, 1993] до майже 4000 [PIMENOV, LEONOV, 1993] видів. Найчисельнішими в родині (в світовому масштабі) є роди *Eryngium*, *Vupleurum*, *Ferula*, *Pimpinella*, *Seseli*, *Heracleum* та ін. Але багато родів налічують невелику кількість видів, є оліготипними і навіть монотипними. Поширені зонтичні на всіх континентах, крім Антарктики, з найбільшим різноманіттям в помірних широтах і гірських системах, переважно в Європі, Північній Америці, але найчастіше в Азії. Зонтичні – одна з найбільш господарсько цінних рослин.

Apiaceae вважається таксономічно складною родиною. Запропоновані в різний час системи (Друде, Калестані, Козо-Полянським) з використанням карпологічних ознак, нині, з розвитком молекулярної систематики, що базується на порівнянні нуклеотидних послідовностей ядерного, хлоропластного і мітохондріального геномів, зазнають суттєвих змін. Багато родів і надродових таксонів (в класичному розумінні) виявилися поліфлетичними і вимагають суттєвої ревізії.

Чисельною за кількістю видів (але не у флорі України) є також родина *Araliaceae*, яка налічує від 40 до 70 родів і від 850 до 1650 видів, поширених, здебільшого в тропічних, і незначно в помірних широтах.

У флорі України родина *Apiaceae* (*Umbelliferae*) налічує 74 роди та 161 вид (разом з підвидами), з яких більше половини родів (48) представлені лише одним видом; у родині *Araliaceae* – два роди та три види.

Матеріали і методи досліджень

Базовою основою чеклісту родин *Apiaceae* (*Umbelliferae*) та *Araliaceae* є номенклатурне зведення судинних рослин флори України [MOSYAKIN, FEDORONCHUK, 1999]. Робота базується на критичному аналізі таксономічного складу з врахуванням нових узагальнених даних морфологічних та отриманих з літературних джерел молекулярно-філогенетичних досліджень. В роботі використані також електронні ресурси. Оскільки пропонується варіант чеклісту поданий як стаття, то для кожного виду вказано його поширення, а в примітках (при необхідності) – таксономічні, номенклатурні чи хорологічні коментарі. Назви родів та видів, а також синоніми (у круглих дужках) наведені за алфавітним порядком, а в квадратних дужках – нині діючі альтернативні назви (виділені жирним з курсивом). Зірочкою позначені культивовані рослини, а знаком «!» – ті, що дичавіють (виходять з культури). Межі територій (ботаніко-географічні райони України) наведені за В.П. Гелютою [HELUTA, 1989]. В окремих випадках вказані також більш конкретні місцезростання (адміністративні одиниці).

Результати досліджень та обговорення

APIACEAE LINDL. (UMBELLIFERAE JUSS.)

АЕГОПОДИУМ L.

Aegopodium podagraria L. (*Aegopodium ternatum* Gilib.)

- Майже у всіх районах, де часто панує в дубових, грабових та букових лісах, але в Криму дуже рідко (окол. с. Соколине Бахчисарайського р-ну).

АЕТУСА L.

Aethusa cynapium L.

- На більшій частині території України, крім Степу; в Криму рідко (передгір'я і південно-східна частина Південного берега).

АММИ L.

Ammi majus L.

- Середземноморський вид, занесений до Криму (м. Гурзуф).

АНЕТУМ L.

*!**Anethum graveolens** L.

- Культивується як пряно-ароматична і лікарська рослина, іноді дичавіє.

АНГЕЛІКА L.

Angelica archangelica L. [*Archangelica officinalis* Hoffm.] (*Angelica major* Gilib., nom. illeg.; *Angelica officinalis* Moench; *Angelica sativa* Mill.; *Archangelica sativa* (Mill.) Besser)

- Майже по всій території, крім Криму. В Степу лише по долинах рік (Оскола, Сіверського Дінця, Красній).

Angelica sylvestris L. (*Angelica flavescens* (Besser) Hoffm.; *Angelica minor* Gilib., nom. illeg.; *Angelica montana* Brot.; *Angelica sylvestris* L. subsp. *montana* (Brot.) Arcang.; *Imperatoria flavescens* Besser; *Imperatoria montana* (Brot.) DC.; *Imperatoria sylvestris* (L.) Lam.; *Selinum sylvestre* (L.) Crantz)

- Майже по всій території, крім Криму. В Степу лише по долинах рік. Синонімом *Angelica sylvestris* є також підвид *A. sylvestris* L. subsp. *montana* (Brot.) Arcang. (*A. montana* Brot.), який наводився Л.О. Тасенкевич [TASENKEVICH, 1998] для Карпат (без конкретного місцезростання).

ANTHRISCUS Pers.

Anthriscus caucalis M.Bieb. (*Anthriscus scandicina* (Weber) Mansf., comb. illeg.; *Anthriscus scandix* (Scop.) Asch.; *Anthriscus vulgaris* Pers., non Bernh.; *Caucalis scandicina* Weber, nom. illeg.; *Caucalis scandix* Scop.; *Scandix anthriscus* L.; *Scandix hispida* Gilib.)

- В Одеській області (Дунайські плавні, м. Рені, вздовж берега Дунаю); в Криму (передгір'я, Південний берег, Керченський півострів).

Anthriscus cerefolium (L.) Hoffm. (*Anthriscus longirostris* Bertol.; *Anthriscus sativa* (Besser) Besser; *Anthriscus trichosperma* Spreng. non (L.) Pers.; *Cerefolium sativum* Besser; *Cerefolium sylvestre* Besser; *Cerefolium trichospermum* Besser; *Chaerepholium cerefolium* (L.) Schinz; *Chaerepholium trichospermum* (Schinz & Thell.) Stankov; *Chaerephyllum cerefolium* (L.) Crantz; *Scandix cerefolium* L.)

- На півдні Полісся, в Правобережному Лісостепу, а також в Криму (Карадаг, Керченський півострів), зрідка.

Anthriscus nitida (Wahlenb.) Hazsl. (*Anthriscus alpestris* Wimm. & Grab.; *Anthriscus humilis* Besser; *Anthriscus nitida* (Wahlenb.) Garcke; *Chaerefolium alpestre* (Wimmer & Grab.) Stankov; *Chaerophyllum nitidum* Wahlenb.)

- В Закарпатті, Передкарпатті; Волинській, Хмельницькій (м. Сатанів), Рівненській (околиця м. Рівне) областях).

Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm. (*Anthriscus elatior* Besser; *Anthriscus nemorosa* (M.Bieb.) Spreng.; *Anthriscus procera* Besser; *Chaerophyllum nemorosum* M.Bieb.; *Chaerophyllum sylvestre* L.; *Myrrhis sylvestris* (L.) Spreng.)

- По всій Україні, а також в Гірському Криму та на Керченському півострові. Як зауважує В.М. Виноградова [VINOGRADOVA, 2004], *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm. у різних частинах ареалу варіює за характером опушення піхв верхніх стеблових листків, кількості променів у зонтику, характером опушення плоду (голі або зі щетинками на горбочках), тому немає вагомих підстав вважати *A. nemorosa* M.Bieb., описаний з Кавказу з горбочкуватощетинистими плодами самостійним видом.

APIUM L.

Apium graveolens L. (*Apium lobatum* Gilib.; *Carum graveolens* (L.) Roso-Pol.)

- В західних районах, Причорномор'ї, а також в Криму, де повністю натуралізувався [YENA, 2012].

ASTRANTIA L.

Astrantia major L. (*Sanicula astrantia* E.H.L.Krause)

- В Закарпатті, Карпатах, Західному Поліссі (до м. Житомир) і Західному Лісостепу (до м. Хмельницького і м. Летичева).

ASTRODAUCUS Drude

Astrodaucus littoralis (M.Bieb.) Drude (*Astrodaucus bessarabicus* (DC.) Stankov; *Caucalis littoralis* M.Bieb.; *Daucus bessarabicus* DC.)

- По берегах Чорного і Азовського морів. Вид уключений до Червоної книги України [RED ..., 2009].

Astrodaucus orientalis (L.) Drude (*Caucalis orientalis* L.; *Daucus pulcherrimus* (Willd.) W.D.J.Koch ex DC.; *Torilis orientalis* (L.) Calest.)

- По берегах Чорного і Азовського морів (в Криму від м. Євпаторії до смт Коктебеля), а також як заносне в Харківській області.

BERULA W.D.J.Koch

Berula erecta (Huds.) Coville (*Siella erecta* (Huds.) Pimenov; *Sium erectum* Huds.)

- Майже по всій Україні; в Криму дуже рідко (окол. м. Сімферополя і с. Чорноріченського Севастопольської міськради).

BIFORA Hoffm.

Bifora radians M.Bieb. (*Coriandrum radians* (M.Bieb.) Prantl)

- В Правобережному Лісостепу (Хмельницька, Вінницька області), Степу (Миколаївська, Херсонська області), а також в Криму.

Bifora testiculata (L.) Spreng. 1820, Syst. Veg. 6: 448. (*Bifora dicocca* Hoffm.; *Bifora flosculosa* M.Bieb.; *Bifora radians* auct., non M.Bieb., p. p.; *Coriandrum testiculatum* L.)

- В Криму (Південний берег Криму: окол. мм. Гурзуфа і Симеїза).
Новий вид для флори Східної Європи, з широким південноєвропейсько-середземноморсько-ірано-туранським ареалом, який раніше помилково наводився у складі *B. radians* M.Bieb. Найбільша кримська популяція в окол. смт Гурзуфі нині знищена при забудові урочища «Мертва долина». В Криму вид знаходиться під загрозою зникнення [YENA, 2012].

BILACUNARIA Pimenov & V.N.Tikhom.

Рід *Bilacunaria* включає шість південнозахідноазійських види (один з них заходить в Крим), які раніше відносили до роду *Hippomarathrum* Link (1821, non Gaertn., V.Mey. & Schreb. 1799), назва якого виявилася незаконною.

Bilacunaria microcarpos (M.Bieb.) Pimenov & V.N.Tikhom. [*Cachrys microcarpos* M.Bieb.] (*Cachrys crispa* Pers.; *Hippomarathrum crispum* (Pers.) W.D.J.Koch; *Hippomarathrum microcarpon* (M.Bieb.) Petrov; *Rumia microcarpa* (M.Bieb.) Hoffm.)

- В Криму (околиці м. Старий Крим).
Кавказько-малоазійський вид, який раніше у вітчизняних зведеннях для Криму не наводився.

BUNIUM L.

Bunium microcarpum (Boiss.) Freyn & Bornm. (*Carum microcarpum* Boiss.; *Bunium ferulaceum* auct., non Sm., p. p.)

- В Криму (південь), зрідка.

BUPLEURUM L.

Bupleurum affine Sadler (*Bupleurum breviradiatum* (Rchb.) Wettst.; *Bupleurum dichotomum* Steven)

- В Правобережному Лісостепу (Хмельницька область), Причорномор'ї (Одеська, Миколаївська, Херсонська області) та в Гірському Криму (мм. Сімферополь, Бахчисарай).

Bupleurum asperuloides Heldr.

- В Криму (південь: мм. Ялта, Алушта; околиці с. Соколине Бахчисарайського району).

Bupleurum brachiatum K.Koch ex Boiss. (*B. andronakii* Woronow)

- В Криму (південно-східна частина: околиці смт Коктебеля, м. Феодосії; Керченський півострів).

Bupleurum commutatum Boiss. & Balansa (*Bupleurum gerardi* auct. non All., p. p.; *Bupleurum laxum* (Velen.) Velen.)

- В Криму (гора Сокіл в околицях м. Судака; м. Алушта, гора Демерджи над с. Лучисте, в окол. смт Курортне).

Балкано-малоазійський вид, вперше наведений для Криму S. Snogerup та B. Snogerup (SNOGERUP & SNOGERUP, 2001) на основі гербарних зразків, зібраних Callier в 1895 і 1896 роках, що зберігаються в гербарних колекціях (S, WU) та зборів Jan Stepanec, зібраних в 1989 році. (PRC). Пізніше вид виявив в окол. смт Курортне Феодосійської міскради А.В. Єна [YENA, 2012], який відмічає, що від близького *B. gerardi* All., з яким його раніше змішували, відрізняється, зокрема, іншими розмірами мерикарпіїв та стилодіїв.

Bupleurum exaltatum M.Bieb. (*Bupleurum exaltatum* Schur; *Bupleurum falcatum* auct. non L., p. p.; *Bupleurum subfalcatum* Schur; *Bupleurum transsilvanicum* Schur)

- В Карпатах (перевал Джогоул у верхів'ї рр. Сучави і Сарати, дуже рідко); в Криму, досить часто.

Bupleurum falcatum L. (*Bupleurum falcatum* L. var. *rossicum* Koso-Pol.; *Bupleurum rossicum* (Koso-Pol.) Woronow)

- Майже по всій території, крім Полісся і Карпат, але наводиться для Закарпаття в Мармароській котловині (околиці с. Вишкове, Вулканічні Карпати), а також в Криму (по схилах яйли і приайлинській частині південного схилу Головної гряди). Вид дуже мінливий, особливо форма листків.

*!**Bupleurum fruticosum** L.

- В Криму (південь), де культивується в садах и парках, вздовж автомобільних шляхів і часто дичавіє.

Bupleurum gerardi All.

- Причорномор'я (Одеська область, Ананьївський район), в Гірському Криму (крім яйли), рідко (гора Сокіл в околицях м. Судака; с. Уютне Сакского району).

Bupleurum longifolium L. (*Bupleurum coloratum* Schur; ***Bupleurum longifolium*** subsp. *longifolium*; *Bupleurum longifolium* L. subsp. *vapincense* (Vill.) Todor; *Bupleurum vapincense* Vill.)

- В Карпатах (Чивчино-Гринявські гори, хребет Свидовець, гора Пикуй, Чорногора).

Bupleurum marschallianum С.А.Мей. (*Bupleurum divaricatum* Stephan ex Ledeb.; *Bupleurum gracile* (M.Bieb. ex Hoffm.) DC. 1830, non d'Urv. 1822; *Bupleurum tenuissimum* L. subsp. *gracile* (M.Bieb. ex Hoffm.) H. Wolff; *Odontites gracilis* M.Bieb. ex Hoffm.)

- На півдні Степу (Запорізька область, Бердянський район, с. Осипенкове; Донецька область, м. Маріуполь), а також в Криму (м. Севастополь, смт Коктебел, гора Карадаг, м. Керч).

Bupleurum multinerve DC. (*Bupleurum ranunculoides* L. var. *multinerve* (DC.) K.-Pol.; *Bupleurum ranunculoides* auct. non L.)

- В Карпатах (хребет Свидовець, гора Герашеска), дуже рідко. Вид уключений до Червоної книги України [RED ..., 2009], як *B. ranunculoides* L.

Bupleurum odontites L. (*Bupleurum fontanesii* Guss.)

- В Криму (західна частина: околиці с. Николаївка, на березі Каламітської затоки). Західносередземноморський вид; в Криму, можливо занесений.

Bupleurum pauciradiatum Fenzl ex Boiss. (*Bupleurum asperuloides* auct. non Heldr.; *Bupleurum junceum* M.Bieb.)

- В Криму (південь: околиця с. Нікити міської округи м. Ялта). Східносередземноморський вид, в Криму, можливо, як занесений.

Bupleurum rotundifolium L.

- Майже по всій території, крім Карпат і прилеглих до них районів; в Криму переважно на Південному березі.

Bupleurum tenuissimum L. (*Trachypleurum tenuissimum* (L.) Schur)

- В Закарпатті (передгірська частина), Передкарпатті, Причорномор'ї (південь) та в Криму (південь: окол. смт Коктебеля). Вид уключений до Червоної книги України [RED ..., 2009].

Bupleurum woronowii Manden. (*Bupleurum baldense* M.Bieb., non Turra; *Bupleurum falcatum* auct. non L., р. р.; *Bupleurum exaltatum* auct. non M.Bieb.)

- В Криму (Південний берег та на південному схилі Корабі-яйли), дуже рідко.

CARUM L.

Carum carvi L. (*Bunium carvi* (L.) M.Bieb.; *Carum decussatum* Gilib.)

- По всій Україні, розсіяно; в Криму дуже рідко (гора Чатирдаг).

CAUCALIS

Caucalis platycarpus L.

a. **Caucalis platycarpus** L. subsp. **bischoffii** (Koso.-Pol.) Soó (*Caucalis bischoffii* Koso.-Pol.)

- В Криму.

Від нижченаведеного типового підвиду відрізняється коротшими шипиками на поверхні мерикарпіїв (в декілька раз коротшими за діаметр плода або тільки з горбочками замість шипиків, тоді як у типового довжина шипиків дорівнює поперечнику плода).

b. **Caucalis platycarpus** L. subsp. **platycarpus** (*Caucalis daucoides* L. 1767, non L. 1753; *Caucalis lappula* (Weber) Grande, comb. illeg.; *Caucalis platycarpus* L. subsp. *muricata* (Bisch. ex Čelak.) Holub; *Daucus caucalis* E.H.L.Krause; *Daucus lappula* Weber, nom. illeg.; *Daucus platycarpus* Scop.; *Orlaya platycarpus* (L.) W.D.J.Koch)

- На півдні Лісостепу, в Степу та в Криму.

CENOLOPHIUM W.D.J.Koch

Cenolophium fischeri (Spreng.) W.D.J.Koch (*Angelica fischeri* (Spreng.) Spreng.; *Athamantha denudata* Fisch. ex Hornem.; *Cenolophium denudatum* Tutin *Cenolophium divaricatum* Besser; *Cnidium fischeri* Spreng.; *Selinum carvifolium* Gilib. ex DC., non (L.) L.)

- На Поліссі, в Лісостепу, на півночі Степу.

CERVARIA Wolf [*Peucedanum* L.]

Cervaria rivini Gaertn. [*Peucedanum cervaria* (L.) Lapeyr.] (*Athamanta cervaria* (L.) L.; *Athamanta decussata* Gilib., nom. illeg.; *Selinum cervaria* L.)

- В Закарпатті, на Правобережжі, а також в Лівобережному Лісостепу.

CHAEROPHYLLUM L.

Chaerophyllum aromaticum L. (*Myrrhis aromatica* (L.) Spreng.; *Scandix aromatica* (L.) Wahlenb.)

- В Закарпатті, Карпатах, Розточчі-Опіллі, Лісостепу.

Chaerophyllum aureum L. (*Chaerophyllum aureum* L. var. *maculatum* (Willd.) Boiss.; *Chaerophyllum maculatum* Willd.)

- В Закарпатті, зрідка (гора Яворник, с. Устя Говерли, с. Синевірська Поляна); в Гірському Криму, часто.

Chaerophyllum bulbosum L. (*Myrrhis tuberosa* J.Jundz.)

- По всій Україні, а також в Гірському Криму, зрідка.

Chaerophyllum hirsutum L. (*Chaerophyllum cicutaria* Vill.; *Ligusticum hirsutum* (L.) Crantz; *Scandix hirsuta* (L.) Scop.)

- В Закарпатті, Карпатах.

Chaerophyllum prescottii DC. (*Chaerophyllum bulbosum* L. subsp. *prescottii* (DC.) Nym.)

- В Лісостепу і Степу.

Chaerophyllum temulum L. (*Chaerophyllum geniculatum* Gilib.; *Chaerophyllum temulentum* L.)

- По всій Україні, а також в Гірському Криму.

Для Криму наводиться також **Chaerophyllum roseum** M.Bieb. (*Chaerophyllum tenuifolium* Steven) – малоазійсько-кавказький вид, що вимагає підтвердження [YENA, 2012].

CICUTA L.

Cicuta virosa L. (*Cicuta cellulosa* Gilib.; *Selinum virosum* (L.) E.H.L.Krause)

- Майже по всій Україні, крім Карпат і Криму, переважно в Поліссі і Лісостепу; в Закарпатті дуже рідко.

CONIOSELINUM Fisch. ex Hoffm.

Conioselinum tataricum Hoffm. (*Conioselinum vaginatum* auct. non (Spreng.) Thell.)

- В Закарпатті (Велико-Березнянський район, Ужанський НПП, урочище Стінка; Тячівський район, Карпатський БЗ, околиці с. Велика Уголька, урочищеГребін) [TASENKEVYCH, 2009], в Лісостепу (Тернопільська область, Чортківський район, с. Улашківці; Вінницька область, Муровано-Куриловецький район, с. Немерче; Сумська та Полтавська області).

Вид включений до Червоної книги України [RED ..., 2009], як *Conioselinum vaginatum* (Spreng.) Thell.), але, як з'ясувалося, ця назва є синонімом зовсім іншого виду – *Seseli condensatum* (L.) Rchb.f.) – північноєвразійського виду, який в Західну та Центральну Європу, а також в Україну, не заходить.

CONIUM L.

Conium maculatum L.

- По всій Україні, а також в Криму.

CORIANDRUM L.

*!**Coriandrum sativum** L.

- Розводять як пряну і ефіроносну рослину; на півдні в Степу а також в Криму де інколи зростає на засмічених місцях в населених пунктах, по узбіччю доріг як здичавіле.

CRITHMUM L.

Crithmum maritimum L. (*Cachrys maritima* (L.) Spreng.)

- В Криму (Південний берег: від м. Севастополя до м. Судака). Вид включений до Червоної книги України [RED ..., 2009].

CYCLOSPERMUM Lag.

CyclospERMUM leptophyllum (Pers.) Sprague ex Britton & P.Wilson (*Aethusa leptophylla* (Pers.) Spreng.; *Apium leptophyllum* (Pers.) F.Muell. ex Benth.; *Apium tenuifolium* (Moench) Thell.; *Pimpinella leptophylla* Pers.)

- В Криму (південь: околиці Нікітського ботанічного саду). Рослина знайдена в щілинах між тротуарними плитками і вздовж бордюрів в арборетумі Нікітського бот. саду і його околиць, можливо як випадково занесена з Південної Америки [RYFF, 2011].

DAUCUS L.

Daucus carota L. subsp. **carota** (*Daucus australis* Kotov; *Daucus carota* var. *australis* (Kotov) Kotov; *Daucus sylvestris* Mill.)

- По всій Україні, крім високогір'я Карпат, а також досить часто по всьому Криму.

***Daucus carota** L. subsp. **sativus** (Hoffm.) Acang. (*Daucus carota* L. var. *sativus* Hoffm.; *Daucus sativus* (Hoffm.) Röhl. ex Pass.;

- Широко культивується на полях і городах.

DICHOROPETALUM Fenzl [*Peucedanum* L.]

Рід *Dichoropetalum* Fenzl включає 26 видів, багато з яких були перенесені з роду *Peucedanum* (sect. *Palimbioides* Boiss.). Поширений переважно на Балканах, Південно-Східній Азії та в Північній Африці.

Dichoropetalum carvifolium (Vill.) Pimenov & Kljuykov [*Peucedanum carvifolium* Vill.] (*Holandrea carvifolia* (Vill.) Reduron, Charpin & Pimenov; *Oreoselinum chabraei* (Jacq.) M.Bieb.; *Oreoselinum podolicum* (Besser) Besser; *Peucedanum euphimiae* Kotov; *Peucedanum podolicum* (Besser) Eichw.; *Pteroselinum chabraei* (Jacq.) Rchb.; *Selinum podolicum* Besser)

- В Закарпатті, рідко (м. Хуст, м. Оноківці, с. Чабанівка, с. Батеве); в Лісостепу, Степу.

ECHINOPHORA Tourn. ex L.

Echinophora sibthorpiana Guss. (*Echinophora tenuifolia* L. var. *sibthorpiana* (Guss.) Fiori & Paol.; *Echinophora tenuifolia* L. subsp. *sibthorpiana* (Guss.) Tutin; *Echinophora tenuifolia* M.Bieb. non L.)

- В Криму (окол. м. Судака: смт Новий Світ).

Вперше середземноморсько-центральноазійський вид *E. sibthorpiana* (під назвою *Echinophora tenuifolia* L.) для Судака наводить А. Rehmman ще в 1876 році [REHMANN, 1876], що дає підставу, на думку А.В. Ени (YENA, 2012) припустити, що вид не є заносним. На сьогодні популяція в смт Новий Світ знищена при будівництві набережної в 1975–1978 році. Вид уключений до Червоної книги України [RED ..., 2009].

ELAEOSTICTA Fenzl

Elaeosticta lutea (M.Bieb. ex Hoffm.) Kljukov, Pimenov & V.N.Tikhom. (*Bunium luteum* M.Bieb. ex Hoffm.; *Muretia lutea* (M.Bieb. ex Hoffm.) Boiss.)

- В пониззі Дніпра, в басейні Сіверського Дінця (КЛЮКОВ, 1983); наводиться також для Гірського Криму [VINOGRADOVA, 2004; YENA, 2012], але без конкретного місцезростання.

ERIOSYNAPHE DC. [*Ferula* Tourn. ex L.]

Eriosynaphe longifolia (Fisch. ex Spreng.) DC. [*Ferula longifolia* Fisch. ex Spreng.]

- В Донецькому Лісостепу (Луганська область, Свердловський район, с. Провалля) та Степу (південь: Миколаїв; Херсонська область, Асканія-Нова).

ERYNGIUM Tourn. ex L.

Eryngium campestre L.

- В Закарпатті, Лісостепу, Степу та в Криму звичайно; на півдні Полісся, рідко.

Eryngium maritimum L. (*Eryngium maritimum* Garsault)

- В прибережній смузі Чорного і Азовського морів.

Eryngium planum L. (*Eryngium caeruleum* Gilib., *Eryngium latifolium* Gilib.)

- Майже по всій території, крім Криму і Карпат, але зростає в Закарпатті. В літературі вид наводився також для Криму (півн.), але спеціальні пошуки в північній частині Криму не підтвердили його зростання на півострові [YENA, 2012].

FALCARIA Fabr.

Falcaria vulgaris Bernh. (*Bunium falcaria* (L.) M.Bieb.; *Critamus agrestis* (Hoffm.) Besser; *Drepanophyllum agreste* Hoffm.; *Drepanophyllum sioides* Wib., nom. illeg.; *Falcaria neglectissima* Klokov; *Falcaria rivini* Host; *Falcaria sioides* (Wib.) Asch.; *Sium falcaria* L.)

- По всій материковій частині України (крім Карпат; в Закарпатті рідко: мм. Ужгород, Виноградів, Чоп), а також в Криму.

FERULA Tourn. ex L.

Ferula caspica M.Bieb.

- В Степу (Причорномор'я) та в Криму (Присивашся, околиці смт Коктебеля, Керченський півострів).

Ferula euxina Pimenov (*Ferula orientalis* auct. non L.)

- На півдні Степу, рідко (в Причорномор'ї: Миколаївська область, Снігурівський район; Херсонська область, Чаплинський район, Асканія-Нова; Запорізька область, Мелітопольський район: сс. Кирилівка, Мордвинівка, по р. Молочній) та в Криму, часто (в Степу, а також наводиться для передгір'я: околиці м. Білогорська).

Ferula tatarica Fisch. ex Spreng.

- В Донецькому Лісостепу і Степу, зрідка.

FERULAGO W.D.J.Koch

Ferulago aucheri Boiss. (*Ferulago galbanifera* auct., non (Mill.) W.D.J.Koch, p. p.; *Ferulago taurica* Schischk.)

- Майже по всьому Криму. Середземноморський (малоазійський) вид, ареал якого охоплює Закавказзя, Туреччину і Крим [GOVAERTS, 2001; IPNI, 2022]. Критичний вид, який раніше наводився (як *Ferulago taurica* Schischk.) у складі *Ferulago galbanifera* (Mill.) W.D.J.Koch, від якого відрізняється коротшими кінцевими сегментами листової пластинки (2,5–6 мм, а не 8–13 мм завдовжки) та дрібнішими плодами (12–15 мм завд. і 7–8 мм завширшки, а не 12–20 мм завдовжки і 7–9 мм завширшки).

Ferulago galbanifera (Mill.) W.D.J.Koch (*Ferula galbanifera* Mill.; *Ferula campestris* Besser; *Ferulago campestris* (Besser) Grecescu)

- В Лісостепу (південь) і Степу.

Ferulago sylvatica (Besser) Rchb. (*Ferula microphylla* M.Bieb. ex Schur; *Ferula myriophylla* M.Bieb. ex Besser; *Ferula schischkinii* M.Hiroe; *Ferula sylvatica* Besser; *Ferulago transsilvanica* Schur; *Peucedanum sylvaticum* (Besser) Baill.)

- В Закарпатті, рідко (м. Виноградів), Західному (Чернівецька область) і Правобережному Лісостепу.

FOENICULUM Mill.

*!**Foeniculum vulgare** Mill. (*Anethum foeniculum* L.; *Foeniculum officinale* All.; *Foeniculum officinale* All. subsp. *vulgare* (Mill.) Tutin)

- По всій Україні, культивується, іноді дичавіє (в Криму).

HERACLEUM L.

Heracleum carpaticum Porc. (*Heracleum sphondylium* L. subsp. *carpaticum* (Porcius) Soó)

- В Карпатах.

Heracleum ligusticifolium M.Bieb.

- В Гірському Криму (крім передгір'я). Кримський ендемік. Вид уключений до Червоної книги України (RED ..., 2009).

Heracleum palmatum Baumg. (*Heracleum transsilvanicum* Schur; *Heracleum sphondylium* L. subsp. *transsilvanicum* (Schur) Brummitt)

- В Карпатах (Апшинецька полонина, гори Петрос, Піп Іван Мармароський, хребет Свидовець, гори Близниця, Піп Іван Чорногірський).

Heracleum sibiricum L. (*Heracleum flavescens* Besser; *Heracleum flavescens* Willd.; *Heracleum sphondylium* L. subsp. *flavescens* (Willd.) Soó; *Heracleum sphondylium* L. subsp. *sibiricum* (L.) Simonk.; *Pastinaca sibirica* (L.) Calest.)

- По всій материковій частині України, а також в Гірському Криму (крім передгір'я) та на Керченському півострові.

*!**Heracleum sosnowskyi** Manden.

- Рослина раніше культивувалася як кормова силосна культура, нині є агресивним інвазійним видом, який викликає дерматити і опіки на шкірі.

Heracleum sphondylium L. (*Heracleum latifolium* Gilib.; *Pastinaca sphondylium* (L.) Calest.)

- В Карпатах.

Для Українських Карпат наводиться близький до *H. sphondylium* сумнівний вид **Heracleum trachycarpum** Soják (*H. sphondylium* L. subsp. *trachycarpum* (Soják) Holub), що вимагає документального підтвердження [TASENKEVYCH, 1998].

Heracleum villosum (Hoffm.) Fisch. ex Spreng. (*Heracleum laciniatum* Hornem.; *Heracleum stevenii* Manden.; *Heracleum subvillosum* (Hoffm.) Steven; *Sphondylium subvillosum* Hoffm.; *Sphondylium villosum* Hoffm.)

- В Криму (південь).

*!**Heracleum wilhelmsii** Fisch. & Avé-Lall. (1840) (*Heracleum grossheimii* Manden.; *Heracleum mantegazzianum* Somm. & Levier (1895); *Heracleum pubescens* auct. non (Hoffm.) M.Bieb.; *Heracleum pubescens* (Hoffm.) M.Bieb. var. *wilhelmsii* (Fisch. & Avé-Lall.) Boiss.; *Heracleum wilhelmsii* Fisch. ex C.A.Mey. (1841); *Pastinaca mantegazziana* (Somm. & Levier) Koso-Pol.; *Selinum wilhelmsii* (Fisch. & Avé-Lall.) E.H.L.Krause)

- Культивується в садах і парках, часто дичавіє; раніше наводився як *Heracleum mantegazzianum* Somm. & Levier.

KADENIA Lavrova & V.N.Tikhom.

Kadenia dubia (Schkuhr) Lavrova & V.N.Tikhom. [*Cnidium dubium* (Schkuhr) Thell.] (*Cnidium dubium* (Schkuhr) Schmeil & Fitschen, comb. superfl.; *Cnidium venosum* (Hoffm.) W.D.J.Koch, nom. illeg.; *Seseli dubium* Schkuhr; *Seseli selinoides* Besser; *Seseli venosum* Hoffm.)

- Майже по всій території, крім Криму.

LAGOECIA L.

Lagoecia cuminoides L. (*Cuminoides obliqua* Moench)

- В Криму (околиці м. Севастополя).

Середземноморсько-малоазійсько-іранський вид, вперше наведений для Криму Н.Н. Цвельовим [TSVELEV, 1983], імовірно як занесений. Своєрідний монотипний рід в родині *Apiaceae*, для якого характерні плоди з одним мерикарпієм.

LASER Borkh. ex Gaertn., B.Mey. & Schreb.

Laser trilobum (L.) Borkh. (*Laserpitium trilobum* L.; *Siler trilobum* (L.) Crantz)

- В Закарпатті, Лісостепу (Поділля, Донецький кряж), Степу (Дніпропетровська область, пониззя Самари), рідко; в Гірському Криму, часто.

LASERPITIUM L.

Laserpitium krapffii Crantz (*Laserpitium alpinum* Waldst. & Kit.; *Laserpitium krapffii* auct. non Crantz, ortho)

- В Карпатах (субальпійський і альпійський пояси).

Laserpitium latifolium L.

- В Закарпатті, Карпатах, Передкарпатті, на Поліссі, в Правобережному Лісостепу, часто; в Лівобережному Лісостепу, рідко.

LEVISTICUM Hill

*!**Levisticum officinale** W.D.J.Koch (*Angelica levisticum* (L.) All.; *Levisticum vulgare* Rchb.; *Ligusticum levisticum* L.; *Selinum levisticum* (L.) E.H.L.Krause)

- Культивується в городах і садах; в південних районах іноді дичавіє, але в Криму, за даними А.В. Єни [YENA, 2012] рослини ніколи не збиралися як дичавілі.

MACROSELINUM Schur

Macroselinum latifolium (M.Bieb.) Schur [*Peucedanum latifolium* (M.Bieb.) DC.] (*Cervaria latifolia* (M.Bieb.) Andr. ex Trautv.; *Oreoselinum latifolium* (M.Bieb.) M.Bieb.; *Peucedanum macrophyllum* Schischk.; *Selinum latifolium* M.Bieb.; s. str.)

- В Лісостепу (південь) і Степу.

MEUM Mill.

Meum athamanticum Jacq. (*Aethusa meum* L.; *Athamanta meum* L.; *Ligusticum meum* (L.) Crantz; *Meum anethifolium* P.Gaern, B.Mey. & Schreb.; *Meum athamanta* Pers.)

- В Карпатах.

MUTELLINA Wolf

Mutellina purpurea (Poir.) Thell. 1926 [*Ligusticum mutellina* (L.) Crantz] (*Mutellina purpurea* (Poir.) Redurov, Charpin & Pimenov, 1997, comb. superfl.; *Meum mutellina* (L.) Gaertn.; *Oenanthe mutellina* (L.) DC.; *Oenanthe purpurea* Poir.; *Phellandrium mutellina* L.)

- В Карпатах (субальпійські луки), нерідко.

MYRRHIS Mill.

*!**Myrrhis odorata** (L.) Scop. (*Scandix odorata* L.)

- Культивується в садах і городах, на цвинтарях, іноді дичавіє (в Передкарпатті: м. Чернівці).

MYRRHOIDES Heist. ex Fabr. [*Chaerophyllum* L.]

Myrrhoides nodosa (L.) Cannon [*Chaerophyllum nodosum* (L.) Crantz; *Physocaulis nodosus* (L.) Tausch] (*Scandix nodosa* L.)

- В Криму (передгір'я, гори та узбережжя).

OENANTHE L.

Oenanthe aquatica (L.) Poir. (*Phellandrium aquaticum* L.)

- По всій материковій частині України та в Криму (дуже рідко: м. Алушта, гора Кастель).

Oenanthe banatica Heuff.

- В Закарпатті і дуже рідко в Передкарпатті.

Oenanthe pimpinelloides L.

- В Криму (південь: гора Чучель, Айпетринська яйла та Південний берег).

Oenanthe silaifolia M.Bieb. (*Oenanthe media* Griseb.; *Oenanthe radiata* Sakalo)

- В Закарпатті, Правобережному Лісостепу (Одеська область, м. Балта; Черкаська область, м. Канів), Лівобережному Поліссі, Правобережному Степу (м. Миколаїв), а також в Криму (Степ, луки в пониззі р. Біюк-Карасу; Південний берег).

OREOSELINUM Mill. [*Peucedanum* L.]

Oreoselinum nigrum Delarbre [*Peucedanum oreoselinum* (L.) Moench] (*Athamanta divaricata* Gilib.; nom. illeg.; *Athamanta oreoselinum* L.; *Selinum oreoselinum* (L.) Crantz)

- В Закарпатті, Поліссі і Лісостепу, часто; в Лівобережному Степу, зрідка.

ORLAYA Hoffm.

Orlaya daucoides (L.) Greuter (*Caucalis daucoides* L., 1753, non L. 1767; *Caucalis platycarpus* L. 1767, non L. 1753; *Caucalis platycarpus* auct. non L. 1753; *Orlaya kochii* Heywood; *Orlaya platycarpus* (L.) W.D.J. Koch.)

- В Криму (в горах, а також на Тарханкутському і Керченському півостровах).

Orlaya grandiflora (L.) Hoffm. (*Caucalis grandiflora* L.)

- В Криму (передгір'я, Південний берег), а також наводиться для Закарпаття.

OSTERICUM Hoffm.

Ostericum palustre (Besser) Besser (*Angelica palustris* (Besser) Hoffm.; *Imperatoria palustris* Besser)

- В Поліссі, Лісостепу, рідше в Степу (по Сіверському Дінцю і Дніпру з притоками).

PALIMBIA Besser ex DC.

Palimbia rediviva (Pall.) Thell. (*Palimbia salsa* (L.f.) DC.; *Peucedanum redivivum* Pall., 1779; *Seseli salsum* (L.f.) Koso-Pol.; *Sison salsum* L.f., 1781)

- В Донецькому Лісостепу (басейни р. Сіверського Дінця, р. Кринки: околиці сіл Петрівське, Успенка, Миколаївка), в Степу (східна та південна частини: відділення «Крейдяна флора» Українського степового природного заповідника, Північне Приазов'я, схили до Молочного лиману, м. Маріуполь: урочище Фесалія), а також в Криму (Південний берег, смт Коктебель, Карадазький природний заповідник (хребет Кок-Кая), м. Феодосія, Керченський півострів). Вид уключений до Червоної книги України [RED ..., 2009].

Повідомлення про знаходження в Донецькій та Харківській областях критичного центральноазійського виду **Palimbia turgaica** Lipsky вимагає підтвердження.

PASTINACA L.

Pastinaca clausii (Ledeb.) Calest. (*Heracleum clausii* Ledeb.; *Heracleum graveolens* Spreng. 1813; *Malabaila graveolens* (Spreng.) Hoffm.; *Pastinaca biebersteinii* Galushko; *Pastinaca clausii* (Ledeb.) Pimenov, comb. superfl.; *Pastinaca graveolens* M.Bieb. 1808, non Bernh. 1800; *Peucedanum biebersteinii* Schmalh.)

- На півдні Лісостепу, зрідка; в Степу і Криму нерідко.

Pastinaca sativa L.

a. ***Pastinaca sativa** L. subsp. **sativa** (*Pastinaca heracleoides* (Boros) Kotov; *Pastinaca lutea* Gilib.; *Pastinaca opaca* Bernh. ex Hornem.; *Pastinaca sylvestris* Mill.; *Selinum opacum* (Bernh. ex Hornem.) E.H.L.Krause)

- В культурі. По всій території.

b. **Pastinaca sativa** L. subsp. **sylvestris** (Garsault) Rouy & Camus (*Pastinaca heracleoides* (Boros) Kotov; *Pastinaca pratensis* H.Mart.; *Pastinaca sativa* L. subsp. *urens* (Reg. ex Godron) Čelak.; *Pastinaca sativa* auct. non L., p. p.; *Pastinaca sylvestris* Garsault, 1767; *Pastinaca sylvestris* Mill. 1768)

- Майже по всій Україні, а також в Криму (південь). Дикорослий пастернак за всіма суттєвими ознаками подібний до культивованого *P. sativa* L. s. str., але відрізняється лише кількісними характеристиками господарсько важливих ознак [PIMENOV, OSTROUMOVA, 2012].

c. **Pastinaca sativa** L. subsp. **urens** (Reg. ex Gord.) Čelak. (*Pastinaca sativa* L. subsp. *umbrosa* (Steven ex DC.) Bondarenko ex Korovina; *Pastinaca umbrosa* Steven ex DC. 1830; *Pastinaca urens* Reg. ex Gord.)

- В Криму (нижня і середня гірські смуги, Керченський півострів). Наводиться також для материкової частини України [POWO, 2022]. Від типового відрізняється циліндричним, на поперечному зрізі округлим, коротко опушеним, з тонкими ребрами стеблом (у типового стебло кутасто-ребристе, знизу майже голе), меншою кількістю променів зонтика (5–10; у типового – 9–20) та дерев'янистим, гіркуватим коренем (у типового корінь м'ясистий, солодкуватий, їстівний).

PETROSELINUM Hill

*!**Petroselinum crispum** (Mill.) Fuss [***Petroselinum crispum*** (Mill.) Fuss subsp. ***crispum***] (*Apium crispum* Mill.; *Apium petroselinum* L.; *Petroselinum sativum* Hoffm.; *Peucedanum petroselinum* (L.) Desf.; *Selinum petroselinum* (L.) E.H.L.Krause)

- Широко культивується на полях та городах і нерідко дичавіє.

PEUCEDANUM L.

Peucedanum ruthenicum M.Bieb. (*Ferula besseriana* Spreng. ex DC.; *Ferula ruthenica* (M.Bieb.) Spreng.; *Peucedanum besserianum* DC.)

- В Лісостепу, Степу (на півдні рідше: Асканія-Нова). Наводиться також для Криму але, мабуть, помилково [POWO, 2022].

Peucedanum tauricum M.Bieb. (*Peucedanum ruthenicum* M.Bieb. f. (var.) *tauricum* (M.Bieb.) DC.)

- В Гірському Криму.

PHYSOSPERMUM Cusson

Physospermum cornubiense (L.) DC. (*Danaa nudicaulis* (M.Bieb.) Grossh.; *Ligusticum cornubiense* L.; *Physospermum danaa* (M.Bieb.) Schischk. ex N.I.Rubtzov; *Physospermum nudicaule* (M.Bieb.) C.A.Mey.; *Pimpinella danaa* M.Bieb.; *Smyrniium nudicaule* M.Bieb.)

- В Донецькому Лісостепу і Гірському Криму, звичайно.

PIMPINELLA L.

*!**Pimpinella anisum** L. (*Anisum vulgare* Gaertn.; *Apium anisum* (L.) Crantz).

- Зрідка культивується на городах і полях, іноді дичавіє.

Pimpinella austriaca Mill. ~ ***Pimpinella major*** (L.) Huds. (*Pimpinella austriaca* Mill. var. *dissecta* (Spreng.) Tzvelev; *Pimpinella austriaca* Mill. var. *rubens* (DC.) Tzvelev; *Pimpinella magna* L. var. *dissecta* Spreng.; *Pimpinella magna* L. var. *rubens* DC.; *Pimpinella major* auct. non (L.) Huds., p. p.; *Pimpinella media* Weber; *Pimpinella orientalis* Gouan)

- В Карпатах.

Критичний таксон, з сумнівним видовим статусом. В гербарних колекціях карпатські рослини ідентифіковані як *P. major*, від якого вони насправді відрізняються дещо нижчими (20–80 см заввишки) і тоншими стеблами, часто від середини розгалуженими (у типового *P. major* стебла 40–100 см заввишки, товсті, лише у верхній частині розгалужені), меншою кількістю і дрібнішими стебловими листками та менш вираженими зубчиками на листочках, зверху дещо блискучими (у *P. major* листочки глибокозубчасті, зверху не блискучі), меншою кількістю променів зонтичків (8–15, а не 13–20) та довшими пелюстками (0,9–1,3 см, а не 0,7–0,9 см завдовжки). Серед типових рослин з цілісними, але глибокозубчастими листочками і білими квітками іноді трапляються рослини з більш-менш розсіченими листочками (*P. austriaca* Mill. var. *dissecta* (Spreng.) Tzvelev (*P. magna* L. var. *dissecta* Spreng.) і з рожевими пелюстками (*P. austriaca* Mill. var. *rubens* (DC.) Tzvelev (*P. magna* L. var. *rubens* DC.)) (останні відмічені в Чернівецькій області: хребет Яровиця біля с. Яблуниця, VII 1961, І. Артемчук – LE).

***Pimpinella dissecta* Retz. ~ *Pimpinella saxifraga* L. (*Pimpinella saxifraga* L. var. *dissecta* (Retz.) Spreng.; *Pimpinella saxifraga* auct. non L., p. p.)**

- На Правобережжі, рідше на Лівобережжі (Харківська область).

Критичний таксон. Від типових особин *P. saxifraga* (а також нижченаведеного *P. hircina* Mill.) відрізняється більш опушеними стеблами, черешками і осями листків і їх листочків (у *P. saxifraga* s. str. і *P. hircina*, стебла лише в нижній третині короткоопушені, листки голі або майже голі).

***Pimpinella hircina* Mill. ~ *Pimpinella saxifraga* L. (*Pimpinella dissecta* auct. non Retz., p. p.; *Pimpinella saxifraga* L. var. *hircina* (Mill.) DC.; *Pimpinella saxifraga* auct. non L., p. p.)**

- На Правобережжі та в Харківській області, зрідка.

Критичний таксон. Від типових особин *P. saxifraga* відрізняється менш опушеними (лише в нижній третині) стеблами, голими або майже голими прикореневими листками, розсіченими на вузьколінійні або лінійні частки.

***Pimpinella major* (L.) Huds. (*Pimpinella saxifraga* L. var. *major* L.; *Pimpinella magna* L.; *Tragoselinum magnum* (L.) Moench)**

- Волино-Подільська і Придніпровська височини, Причорномор'я (Балтський район Одеської області).

***Pimpinella peregrina* L. (*Pimpinella taurica* (Ledeb.) Steud.; *Tragium tauricum* Ledeb.)**

- В Криму (околиці мм. Євпаторії, Сімферополя; Південний берег Криму, зрідка).

***Pimpinella saxifraga* L.**

a. ***Pimpinella saxifraga* L. subsp. *nigra* (Mill.) Gaudin (*Pimpinella nigra* Mill.; *Pimpinella saxifraga* var. *nigra* (Mill.) Spreng.; *Pimpinella saxifraga* auct. non L., p. p.)**

- Майже по всій території; в Криму рідко (околиці Сімферополя, с. Привітне Алуштинської міськради і Довгоруківська яйла).

Критичний таксон. Найтиповіші особини мають коротковолосисті майже до суцвіття стебла, опушені знизу пелюстки і синючі на зламі корені. Від типових особин *P. saxifraga* відрізняється коротковолосистими стеблами і листками (у *P. saxifraga* стебла лише в нижній третині коротковолосисті, а листки голі або майже голі).

b. ***Pimpinella saxifraga* L. subsp. *saxifraga***

- Майже по всій території. В Криму типовий підвид відсутній (заміщається близьким *P. saxifraga* L. subsp. *nigra* (*P. nigra* Mill.)). Наведення для Криму [YENA, 2012] типового виду є помилковим.

***Pimpinella tragium* Vill.**

a. ***Pimpinella tragium* Vill. subsp. *tragium* (*Tragium columnae* Spreng., p. p.)**

- В Криму (окол. мм. Севастополя, Фороса, Судака і Феодосії, гора Ак-Кая біля Білогорська). В Криму, можливо, як заносна рослина, оскільки типові особини виду відомі лише з півдня Франції.

b. ***Pimpinella tragium* Vill. subsp. *lithophila* (Schischk.) Tutin [*Pimpinella lithophila* Schischk.]**

- В Криму (південь, в основному в горах); раніше наводився також для околиць Одеси.

c. ***Pimpinella tragium* Vill. subsp. *titanophila* (Woronow) Tutin [*Pimpinella titanophila* Woronow] (*Pimpinella tragium* auct. non Vill., p. p.)**

- В Донецькому Лісостепу, Причорномор'ї (Одеська, Миколаївська, Херсонська обл.), а також в Криму (Тарханкутський і Керченський п-ови, Ай-Петрі).

Всі вищенаведені підвиди (*P. tragium* s.l.) формують складний таксономічний агрегат, для якого характерний широкий діапазон мінливості розсічення пластинки прикореневих листків. Але в цілому, у *P. tragium* subsp. *titanophila* прикореневі листки двічі пірчасто-розсічені, кінцеві сегменти від вузьколанцетних до ниткоподібних, тоді як у двох перших – прикореневі листки простопірчасто-розсічені з цілісними і б.м. зубчастими або клиноподібними, глибоко надрізаними кінцевими частками. У *P. tragium* Vill. subsp. *lithophila* листочки прикореневих

листіків від оберненоланцетно-яйцеподібних до майже округлих, при основі ширококлиноподібні або заокруглені, з країв неправильно зубчасті, тоді як у типового підвиду листочки в обрисі оберненоланцетно-яйцеподібні, при основі клиноподібні, глибоко надрізані. Найбільш обґрунтованою є концепція єдиного для Східної Європи поліморфного виду *P. tragium* Vill. s. l., що базується на детальних біометричних дослідженнях популяцій [JURTSEVA, 1995]. Всі ці наведені таксони доцільно визнати за підвиди, морфологічно пов'язані переходами, що підтверджується культивуванням їх екотипів в стандартних умовах, які багато інших ботаніків розглядають у складі одного поліморфного виду [PIMENOV, OSTROUMOVA, 2012].

PLEUOSPERMUM Hoffm.

Pleurospermum austriacum (L.) Hoffm. (*Ligusticum austriacum* L.)

- В Карпатах, рідше в Передкарпатті (Тернопільська область, Кременецький район: сс. Залісці, Почаїв).

PRANGOS Lindl.

Prangos odontalgica (Pall.) Herrnst. & Heyn (*Cachrys odontalgica* Pall.)

- В Степу (Запорізька, Миколаївська, Херсонська області) та в Криму (Присивашся, поблизу витоків р. Біюк-Карасу, на Керченському півострові).

Prangos trifida (Mill.) Herrnst. & Heyn (*Cachrys alpina* M.Bieb.; *Cachrys trifida* Mill.)

- В Гірському Криму, рідко. Вид уключений до Червоної книги України [RED ..., 2009].

RUMIA Hoffm.

Rumia crithmifolia (Willd.) Koso-Pol. [*Trinia crithmifolia* (Willd.) H.Wolff] (*Cachrys taurica* M.Bieb., non Willd.; *Rumia taurica* Hoffm.; *Sanicula crithmifolia* Willd.)

- В Криму (передгір'я та Південний берег Криму).
Кримський ендемік. Від видів *Trinia* легко відрізняється розставленими, косо уверх направленими стилодіями і звивисто-складчастими первинними ребрами мерикарпіїв. Вид уключений до Червоної книги України [RED ..., 2009].

SANICULA L.

Sanicula europea L.

- В Закарпатті, Карпатах, на Правобережжі (східна межа проходить через Київ – Житомир – Вінницю – Гайсин – Ольгопіль – Ямполь); на Лівобережжі – лише на Поліссі, а також в Гірському Криму.

SCANDIX L.

Scandix australis L. (*Scandix australis* subsp. *pontica* Vierh.; *Scandix falcata* Londes; *Scandix pontica* (Vierh.) Stankov; *Scandix taurica* Steven; *Wylia australis* (L.) Hoffm.; *Wylia radians* Hoffm.)

- В Криму, часто (як бур'ян).

Scandix macrorhyncha C.A.Mey. (*Scandix hispanica* Boiss.; *Scandix pecten-veneris* L. subsp. *macrorhyncha* (C.A.Mey.) Rouy & Camus)

- В Криму (південь).

Від близького *S. pecten-veneris* L. відрізняється коротшими (3–5 мм завдовжки), вузьколанцетними, цілісними, вниз відігнутими листочками обгортчок, що швидко в'януть та дрібнішими плодами (2–3 см завдовжки) на плодоніжках 5–7 мм завдовжки, тоді як у *S. pecten-veneris* листочки обгортчок 6–10 мм завдовжки, яйцеподібно-ланцетні, на верхівці багаторазово надрізані, завжди уверх направлені, а плоди 5–7 см завдовжки, на плодоніжках 2–3 мм завдовжки [VINOGRADOVA, 2004].

Scandix pecten-veneris L.

- Харків (заносне); в Криму (південь).

Scandix stellata Banks & Sol. (*Scandix pinnatifida* Vent.; *Scandicium stellatum* (Banks & Sol.) Thell.)

- В Криму (південь, Керченський півострів), зрідка (як бур'ян).

SELINUM L.

Selinum carvifolium (L.) L. (*Cnidium carvifolium* (L.) M.Bieb.; *Seseli carvifolia* L.)

- Майже по всій Україні, крім Криму, звичайно, на півдні Степу рідко.

SESELI L.

Seseli annuum L. (*Seseli coloratum* Ehrh.; *Seseli ferulaceum* Steven ex DC.; *Seseli purpureum* Gilib.)

- Майже у всіх районах, крім Криму; на півдні рідше.

Seseli arenarium M.Bieb. (*Seseli campestre* Besser; *Seseli glaucum* M.Bieb.; *Seseli pauciradiatum* Schischk.; *Seseli tauricum* Link ex Spreng.; *Seseli tenderiense* Kotov; *Seseli tortuosum* auct. non L.; р. р.)

- В Лісостепу, Степу і Криму.

Порівняльні морфологічні і молекулярні дослідження показали, що в межах свого широкого ареалу (від Західної Європи до Близького Сходу) *S. tortuosum* L. s. l. неоднорідний і розпадається на два географічно ізольованих види – західний (*S. tortuosum* L. s. str.) і східний, для якого пріоритетною назвою є *S. arenarium* M.Bieb. Морфологічно неоднорідний вид, з широким діапазоном мінливості морфологічних ознак (варіює за довжиною і шириною кінцевих сегментів листка, їх опушенням, кількістю променів в зонтику, розмірами плодів, формою спинних ребер тощо) (LYSKOV et al., 2018).

Seseli besserianum Stoyanov & Ostr. (*Seseli peucedanifolium* Besser, nom. illeg.; *Seseli tortuosum* auct. non L., р. р.)

- В Причорномор'ї (західна частина: по Дністру і його притокам в Одеській області).

Seseli dichotomum Pall. ex M.Bieb. (*Seseli petraem* M.Bieb., pro pl. taur.)

- В Криму (південь, часто; в передгір'ї та букових лісах рідше).

Seseli gummiferum Pall. ex Sm.

- В Криму (південь, в основному на південному схилі Головної гряди і яйлі, рідше в передгір'ях).

Seseli hippomarathrum Jacq.

- В Західному Лісостепу (по Дністру і його притоках), досить часто. Вид раніше наводився також для Полісся – околиць м. Києва (с. Біличі), яке нині є забудовою Києва.

Seseli lehmannii Degen

- В Криму (майже виключно на яйлах, а також в поясі букових лісів і петрофітних степів на безлісних вершинах, рідко). Кримський ендемік. Вид уключений до Червоної книги України [RED ..., 2009].

Seseli libanotis (L.) W.D.J.Koch (*Athamantha libanotis* L.; *Libanotis humilis* Schur; *Libanotis montana* Crantz; *Libanotis intermedia* Rupr; *Seseli libanotis* (L.) W.D.J.Koch subsp. *intermedium* (Rupr.) P.W.Ball; *Libanotis taurica* N.I.Rubtzov)

- На більшій частині території, в Криму рідко (гори Велика і Мала Чучель, Нікітська яйла).

?**Seseli osseum** Crantz (*Seseli elatum* L. subsp. *osseum* (Crantz) P.W.Ball)

- Центральноєвропейський вид, наводиться для Карпат, але без конкретного місцезнаходження.

Seseli peucedanoides (M.Bieb.) Koso.-Pol. [*Gasparrinia peucedanoides* (M.Bieb.) Thell.] (*Bunium peucedanoides* M.Bieb.; *Gasparrinia donetzica* Dubovik; *Gasparrinia elegans* (Schischk.) Dubovik; *Peucedanum alpestre* Steven ex DC.; *Peucedanum carvifolium* M.Bieb. ex Ledeb.; *Peucedanum tauricum* Desf.; *Seseli elegans* Schischk.)

- В Донецькому Лісостепу (Луганская область, Торезьська міськрада, балка Глуха, Тимірязівське лісництво).

Seseli varium Trevir. (*Seseli pallasii* Besser, 1816, nom. nudum; *Seseli transsilvanicum* Schur)

- В Закарпатті (на вулканічних передгір'ях: Чорна гора, гора Холмець), на Правобережжі в Лісостепу і Степу, в Причорномор'ї (по р. Південний Буг і околиць м. Херсона), а також в Криму (Степ і передгір'я).

SILAUM Mill.

Silaum silaus (L.) Schinz & Thell. (*Cnidium silaus* (L.) Spreng.; *Peucedanum alpestre* L.; *Peucedanum silaus* L.; *Seseli pratense* Crantz; *Silaum alpestre* (L.) Thell.; *Silaus besseri* DC.; *Silaus pratensis* (Crantz) Besser ex Schult.)

- В Лісостепу і Степу.

SILPHIODAUCUS (Koso.-Pol.) Spalik, Wojew., Banasiak, Powczyński & Reduron

Рід *Silphiodaucus* (триба *Laserpitieae* Benth.) недавно виділений з *Laserpitium* L. на основі молекулярних даних – ITS послідовностей ядерної ДНК [BANASIAK et al., 2016]. Включає два види – *S. hispidus* (M.Bieb.) Spalik, Wojew., Banasiak, Powczyński & Reduron (= *Laserpitium hispidum* M.Bieb.) та *S. prutenicus* (M.Bieb.) Spalik, Wojew., Banasiak, Powczyński & Reduron (= *Laserpitium prutenicum* L.), які утворили кладу, сестринську до кладі *Daucus* s.l., і які Б.М. Козо-Полянський [KOSO-POLJANSKY, 1916], як види роду *Daucus* L. (*D. prutenicus* (L.) E.H.L. Krause (= *Laserpitium prutenicum*) і *D. pilosus* (Willd.) Koso.-Pol. (= *Laserpitium hispidum*) помістив у секцію

Silphiodaucus Koso-Pol. Монофілія цієї класи та її сестринське положення до *Daucus* s.l.-класи отримали сильну підтримку (BS> 85%, PP> 0,95). У секцію *Silphiodaucus* Козо-Полянський помістив також *D. latifolius* (L.) E.H.L.Krause (= *Laserpitium latifolium* L.), але це не підтверджується молекулярними даними. Своїми дрібно різсіченими листками і помітним опушенням *S. prutenicus* (= *L. prutenicum*) і *S. hispidus* (= *L. hispidum*) нагадують види *Daucus*, а їх крилаті плоди дещо подібні до *Laserpitium*.

Silphiodaucus hispidus (M.Bieb.) Spalik, Wojew., Banasiak, Powczyński & Reduron [*Laserpitium hispidum* M.Bieb.]

• В Донецькому Лісостепу, Степу (північно-східна частина), рідко; в Гірському Криму, часто.

Silphiodaucus prutenicus (L.) Spalik, Wojew., Banasiak, Powczyński & Reduron [*Laserpitium prutenicum* L.] (*Laserpitium hirsutum* Gilib.)

• В Закарпатті, Карпатах, Предкарпатті, на Поліссі, в Лісостепу, звичайно; в Лівобережному Степу (Харківська та Донецька області), рідко.

SIUM L.

Sium latifolium L.

• На більшій частині території, крім Криму та Карпат, але зрідка трапляється в Закарпатті (Ужгородський район: м. Чоп, с. Комаровці; Мукачівський район, с. Зняцеве).

Sium sisaroides DC. (*Berula lancifolia* (M.Bieb.) Besser; *Sisarum sisaroides* (DC.) Schischk.; *Sium lancifolium* M.Bieb., non Schrank; *Sium podolicum* Besser ex Rchb.; *Sium sisarum* L., p. p.; *Sium sisarum* L. subsp. *sisaroides* (DC.) Сооб)

• Повсюдно, крім Карпат; в Криму (південь), зрідка.

SMYRNIUM L.

*!**Smyrniium olusatrum** L. (*Smyrniium maritimum* Salisb.; *Smyrniium vulgare* Gray)

• В Криму (Нікитський ботанічний сад; культивується і іноді дичавіє) [KOSHEVNIKOVA, 1967].

Smyrniium perfoliatum L. (*Smyrniium dioscoridis* Spreng.)

• В Гірському Криму (крім яйли).

TAENIOPETALUM Vis. [*Peucedanum* L.]

Рід *Taeniopetalum* Vis., до складу якого входять три види (в Україні представлений лише одним нижченаведеним підвидом), традиційно розглядався у складі роду *Peucedanum* L., який іноді виділяли як окрему секцію або підрід. Молекулярні (ITS послідовності ядерної ДНК), морфологічні і, особливо, мікрокарпологічні дані свідчать, що *Taeniopetalum* далекий від типової групи *Peucedanum*, що дає підставу розглядати його як окремий рід, ареал якого охоплює південно-східну частину Європи до Туреччини [OSTROUMOVA et al., 2016].

Taeniopetalum arenarium subsp. **borysthenticum** (Klokov ex Schischk.) Pimenov & Ostr. [*Peucedanum borysthenticum* Klokov ex Schischk.] (*Peucedanum arenarium* Waldst. & Kit., p. p.; *Taeniopetalum arenarium* (Waldst. & Kit.) V.N.Tikhom., p. p.)

• В Лісостепу і на півдні північно-східної частини Степу по рр. Самарі і Сіверського Дінця.

THYSSELINUM Adans. [*Peucedanum* L.]

Монотипний рід, який нерідко розглядають у складі роду *Peucedanum*.

Thysselinum palustre (L.) Hoffm. [*Peucedanum palustre* (L.) Moench] (*Calestania palustris* (L.) Koso-Pol.; *Selinum intermedium* Besser; *Selinum palustre* L.; *Selinum schiwerekii* Besser; *Thysselium palustre* (L.) Raf.; *Thysselinum schiwerekii* (Besser) Besser)

• В Закарпатті, Карпатах, Поліссі, Лісостепу; в Степу рідко (заходить по долинах великих рік).

TORDYLIUM Tourn. ex L.

Tordylium maximum L. (*Pastinaca maxima* (L.) Koso-Pol.; *Pastinaca tordylium* Calest.)

• В Закарпатті (передгір'я, дуже рідко), Одеській області (м. Рені) та в Гірському Криму.

TORILIS Adans.

Torilis africana Spreng. (*Caucalis heterophylla* (Guss.) Arcang.; *Caucalis purpurea* Ten.; *Torilis arvensis* (Huds.) Link subsp. *purpurea* (Ten.) Hayek; *Torilis heterophylla* Guss.; *Torilis heterosperma* Steven; *Torilis purpurea* (Ten.) Guss.)

• В Криму (в центральній частині ПБК).

Середземноморсько-передньоазійсько-ірано-африканський вид; в Криму, імовірно, як заносна рослина, що зростає на засмічених місцях.

Torilis arvensis (Huds.) Link (*Caucalis arvensis* Huds.)

• В Закарпатті, на Правобережжі, в Лісостепу (Кам'янець-Подільський та Дунаєвецький райони Хмельницької області), а також в Криму.

Для Криму (околиці м. Сімферополя, на засмічених місцях) наводиться **Torilis radiata** Moench [OPREDELITEL..., 1987; MOSYAKIN et FEDORONCHUK, 1999; YENA, 2012], зі збільшеними зовнішніми пелюстками до 2 мм і більше (інші близько 1 мм завд.) та стилодіями в 3–6 раз довшими за стилоподії, тоді як у типового *Torilis arvensis* зовнішні пелюстки не довші за 1,5 мм, а стилодії лише у 2–3 рази довші за стилоподії), який деякі автори [DOBIGNARD, CHATELAIN, 2011; GHAZANFAR et EDMONDSON (eds.), 2013; TUTIN et al. (eds.), 1968] цитують як синонім *Torilis arvensis* (Huds.) Link subsp. *neglecta* (Schult.) Thell.

Torilis japonica (Houtt.) DC. (*Caucalis anthriscus* (L.) Huds.; *Caucalis japonica* Houtt.; *Tordylium anthriscus* L.; *Torilis anthriscus* (L.) C.C.Gmel., non Gaertn.)

• По всій Україні, крім Карпат (але зростає в Закарпатті), а також в Криму, досить звичайно.

Torilis leptophylla (L.) Rchb. f. (*Anthriscus leptophylla* (L.) Koso-Pol.; *Caucalis leptophylla* L.; *Caucalis xanthotricha* Steven; *Torilis xanthotricha* (Steven) Stankov, 1949; *Torilis xanthotricha* (Steven) Schischk., 1950, comb. superfl.)

• В Криму (південь).

Torilis nodosa (L.) Gaertn. (*Caucalis nodosa* (L.) Crantz; *Tordylium nodosum* L.)

• В Криму, зрідка (як бур'ян).

Torilis ucranica Spreng. (*Torilis grandiflora* Boiss.; *Torilis macrocarpa* Boiss. non Gaertn.; *Torilis microcarpa* Besser)

• В південно-західній частині України, на Правобережжі (Хмельницька, Одеська області), та в Причорномор'ї (Запорізька та Херсонська області).

TRINIA Hoffm.

Trinia biebersteinii Fedor. (*Trinia kitaibelii* M.Bieb., quoad pl. taur.)

• В Гірському Криму. Кримський ендемік. Вид уключений до Червоної книги України [RED ..., 2009].

Trinia glauca (L.) Dumort. (*Trinia glaberrima* Hoffm.; *Trinia stankovii* Schischk.; *Trinia vulgaris* DC.)

• В Криму (північна частина степу, передгір'я, північний схил Головної гряди, яйла).

Trinia hispida Hoffm. (*Pimpinella dioica* Pall., non L.; *Trinia hoffmannii* M.Bieb., p. p.; *Trinia hoffmannii* M.Bieb. var. *hispida* (Hoffm.) Korsch.; *Rumia hispida* (Hoffm.) Stankov; *Rumia hoffmannii* (M.Bieb.) Stankov; *Rumia leiogona* Ledeb. p. p., non C.A.Mey.)

• В південно-східній материковій частині країни (Запорізька, Дніпропетровська, Херсонська, Донецька, Луганська області), а також в Криму.

Trinia kitaibelii M.Bieb. (*Apinella kitaibelii* (M.Bieb.) Calest., p. p.; *Pimpinella glauca* Waldst. & Kit., non L.; *Pimpinella ramosissima* Fisch. ex Trevir.; *Trinia pumila* (L.) A.Kerner, non (L.) Rchb.; *Trinia ramosissima* (Fisch. ex Trevir.) Rchb., non (Fisch. ex Trevir.) Ledeb.; *Rumia leiogona* Janka, non (C.A.Mey.) Ledeb.; *Trinia ucrainica* Schischk.)

• Майже по всій території, крім північної частини та Криму.

Trinia multicaulis (Poir.) Schischk. (*Pimpinella dioica* Besser, non L.; *Pimpinella glauca* Georgi, non L.; *Pimpinella multicaulis* Poir.; *Seseli pumilum* Pall., non L.; *Trinia henningii* Hoffm.)

• В Лісостепу (Львівська, Івано-Франківська, Чернівецька області) і в Степу (Причорномор'я).

TURGENIA Hoffm.

Turgenia latifolia (L.) Hoffm. (*Caucalis latifolia* (L.) L.; *Tordylium latifolium* L.)

• В Донецькому Лісостепу, Степу і Криму; занесено в Закарпатську область, Харків, Луганськ.

XANTHOSELINUM Schur [*Peucedanum* L.]

Доцільність виділення роду *Xanthoselinum* Schur вимагає нових підтверджень.

Xanthoselinum alsaticum (L.) Schur [*Peucedanum alsaticum* L.] (*Peucedanum lubimenkoanum* Kotov; *Pteroselinum alsaticum* (L.) Rchb.; *Selinum alsaticum* (L.) Crantz; *Xanthoselinum alsaticum* subsp. *venetum* (Rouy & E.G.Camus) Reduron, Charpin & Pimenov)

- В Закарпатті (м. Берегове), на Поліссі (південь), в Лісостепу і Степу (крім крайнього півдня), а також в Криму (передгір'я; південна частина: Карадаг, смт Коктебель).

ARALIACEAE JUSS.

У ранніх молекулярно- філогенетичних публікаціях висловлювалася пропозиція щодо об'єднання родин *Araliaceae* й *Apiaceae*. Зокрема, це підтверджується молекулярними даними (нуклеотидними послідовностями), за якими рід *Hydrocotyle* Tourn. ex L. (*Apiaceae*) є близьким до родини *Araliaceae* [PLUNKETT et al. 1997; 2004a, b, 2009], хоч ця точка зору не узгоджується з морфологічними ознаками, включно з такими фундаментальними особливостями, як карпология (плоди сухі у *Hydrocotyle* і соковиті у *Araliaceae*) і нодальною анатомією (трюхлакунні вузли у *Hydrocotyle*, багатолакунні у *Araliaceae*). Тому це питання ще потребує подальшого вивчення. Але проблема ймовірної парафілетичності *Araliaceae* в разі визнання *Apiaceae* була успішно вирішена переміщенням невеликої за кількістю представників групи (підродина *Hydrocotyloideae* Burmeist. s.str.) з *Apiaceae* до *Araliaceae*. Відповідно, представлений у флорі України рід *Hydrocotyle* (*Apiaceae*) слід вміщувати в *Araliaceae* (альтернативою може бути виділення окремої родини *Hydrocotylaceae*) [MOSYAKIN, TYSHCHENKO, 2010]. Отже, у флорі України родина *Araliaceae* представлена двома родами – *Hedera* L. та *Hydrocotyle* Tourn. ex L.

HEDERA L.

Hedera helix L.

- В Карпатах, Передкарпатті, Західному Поліссі, Правобережному Лісостепу (до м. Вінниці), зрідка.

Hedera taurica Carrière

- В Гірському Криму і на Керченському півострові; часто культивується.

HYDROCOTYLE Tourn. ex L.

Hydrocotyle vulgaris L.

- На Західному Поліссі (Волинська область: Камінь-Каширський, Любешівський (Регіональний ландшафт «Припять-Стохід»), Любомльський, Маневицький, Ратнівський райони) та Малому Поліссі (Сокальський район Львівської області). В гербарії LW також зберігаються старі збори С. Труша з околиць с. Вишневич колишнього Терехівського повіту (Тернопільська область). Вид уключений до Червоної книги України [RED ..., 2009].

До недавнього часу вид вважався зниклим з території України, але нині він активно поширюється на Малому та Волинському Поліссі, де зараз перебуває на східній межі ареалу.

Подяки

Автор висловлює щирю подяку чл.-кор. НАН України С.Л. Мосякіну за консультації та цінні поради при написанні статті.

References

- BANASIAK Ł., WOJEWÓDZKA A., BACZYŃSKI J., REDURON J.-P., PIWCZYŃSKI M., KURZYNA-MŁYNIK R., GUTAKER R., CZARNOCKA-CIECIURA A., KOSMALA-GRZECHNIK S. & SPALIK K. (2016). Phylogeny of *Apiaceae* subtribe *Daucinae* and the taxonomic delineation of its genera. *Taxon*, **65** (3): 563–585.
- DOBIGNARD A., CHATELAIN C. (2011). *Index synonymique de la flore d'Afrique du nord*, 2. Éditions des conservatoire et jardin botaniques, Genève, 429 p.
- FEDORONCHUK M.M. (2022a). Ukrainian flora checklist. 1: family *Lamiaceae* (Lamiales, Angiosperms). *Chornomors'k. bot. z.*, **18**(1): 5–27. (in Ukrainian) doi: 10.32999/ksu1990-553X/2022-18-1-1
- FEDORONCHUK M.M. (2022b). Ukrainian flora checklist. 2: family *Fabaceae* (Fabales, Angiosperms). *Chornomors'k. bot. z.*, **18**(2): 97–138. (in Ukrainian) doi: 10.32999/ksu1990-553X/2022-18-2-1
- GHAZANFAR S.A., EDMONDSON J.R. (eds.) (2013). *Flora of Iraq*, **5**(2). Ministry of Agriculture & Agrarian Reform, Baghdad, 349 p.
- HELUTA V.P. (1989). *Flora gribov Ukrainy. Muchnistorosyanye griby*. Kiev: Naukova dumka, 256 p. (in Russian)
- HEYWOOD V.H. (ed.) (1993). *Flowering plants of the World*. London, 336 p.

- IPNI. 2022-onward. *International Plant Names Index*. The Royal Botanic Gardens, Kew, Harvard University Herbaria & Libraries and Australian National Botanic Gardens. Available at: <https://www.ipni.org/> (Accessed 15 January 2022 and 29 April 2022)
- JURTSEVA O.V. (1995). To the system of the subgenus *Tragium* (Spreng.) Reichenb. Genus *Pimpinella* (*Umbelliferae* Juss.). *Bull. MOIP, dep. biol.*, **100**(3): 61–74. (in Russian)
- KLJUYKOV E. (1983). Conspectus species generis *Elaeosticta* Fenzl (*Apiaceae*). *Novitates syst. Plant. Vasc.*, **20**: 140–154. (in Russian)
- KOSHEVNIKOVA S.K. (1967). On some species of wild plants on the southern coast of the Crimea. *Bot. J.*, **52**(9): 1346–1350. (in Russian)
- KOSO-POLJANSKY B.M. (1916). Sciadophytorum systematis lineamenta. *Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou*, **29**: 93–222.
- LYSKOV D., GÜNER E.D., SAMIGULLIN T., DUMAN H. & PIMENOV M. (2018). Molecular data to elucidate the taxonomy of *Seseli* sect. *Seseli* (*Apiaceae*) in east Mediterranean and southern Europe. *Nord. J. Bot.* **36**(9): <https://doi.org/10.1111/njb.01857>
- MOSYAKIN S.L., FEDORONCHUK M.M. (1999). Vascular plants in Ukraine: A nomenclatural checklist. Kiev. 346 pp. + xxiii.
- MOSYAKIN S.L., TYSHCHENKO O.V. (2010). A pragmatic phylogenetic classification of vascular cryptogamic plants of the flora of Ukraine. *Ukr. Bot. J.*, **67**(6): 802–817. http://nbuv.gov.ua/UJRN/UBJ_2010_67_6_4 (in Ukrainian)
- OPREGELITEL vyschykh rasteniy Ukrainy. (1987). Kiev: Naukova Dumka, 547 p. (in Russian)
- OSTROUMOVA T.A., PIMENOV M.G., DEGTJAREVA G.V. & SAMIGULLIN T.H. (2016). *Taeniopetalum* Vis. (*Apiaceae*), a neglected segregate of *Peucedanum* L., supported as a remarkable genus by morphological and molecular data. *Skvortsovia*, **3**(1): 20–44.
- PIMENOV M.G., LEONOV M.V. (1993). *The genera of Umbelliferae: A nomenclator*. Royal Botanic Gardens Kew, 156 p.
- PIMENOV M.G., OSTROUMOVA T.A. (2012). *Zontichnye (Umbelliferae) Rossii*. M.: Tovarischestvo nauchnykh izdaniy KMK, 477 p. (in Russian)
- PLUNKETT G.M., CHANDLER G.T., LOWRY P.P., PINNEY S.M., SPRENKLE T.S., VAN WYK B.-E., TILNEY P. (2004a). Recent advances in understanding *Apiales* and a revised classification. *South Afr. J. Bot.* **70**: 371–381.
- PLUNKETT G.M., NICOLAS A.N. (2009). The demise of subfamily *Hydrocotyloideae* (*Apiaceae*) and the re-alignment of its genera across the entire order *Apiales*. *Molec. Phylogen. Evol.* **53**: 134–151.
- PLUNKETT G.M., SOLTIS D.E., SOLTIS P.S. (1997). Clarification of the relationship between *Apiaceae* and *Araliaceae* based on matK AND rbcL sequence data. *Amer. J. Bot.*, **84**(4): 565–580.
- PLUNKETT G.M., WEN J., LOWRY P.P. (2004). Intrafamilial classifications and characters in *Araliaceae*: Insights from the phylogenetic analysis of nuclear (ITS) and plastid (trnL-trnF) sequence data. *Pl. Syst. Evol.* **245**: 1–39.
- POWO. 2022–onward. *Plants of the World Online*. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Available at: <http://www.plantsoftheworldonline.org> (Accessed 15 January 2022 and 29 April 2022).
- RED data book of Ukraine. Plant kingdom (2009). Didukh Ya.P. (ed). Kyiv: Globalkonsalting, 612 p. (in Ukrainian)
- REHMANN A. (1876). Ueber die Vegetations-Formationen der tsaurischen Halbinsel und ihre klimatischen Bedingungen. *Abhandl. Kaiser.-Königl. Zoolog.-Bot. Gesellsch. in Wien*. Wien, B. **25**: 373–410.
- RYFF L.E. (2011). *Cyclospermum leptophyllum* (Pers.) Sprague ex Britton & P. Wilson (*Apiaceae*), a new alien plant for Ukraine. *Ukr. Bot. J.*, **68**(4): 581–584. (in Ukrainian)
- SNOGERUP S. & SNOGERUP B. (2001). *Bupleurum* L. (*Umbelliferae*) in Europe-1. The annuals, *B.* sect. *Bupleurum* and sect. *Aristata*. *Wildenowia*, **31**(2): 205–308. doi: 10.3372/wi.31.31201
- TASENKEVICH L. (1998). Flora of the Carpathians. Checklist of the native vascular plant species. *L'viv: State Museum of Natural History*, 610 p.
- TSVELEV N.N. (1983). A new genus and four species of flowering plants new to the flora of the USSR from the Crimea. *Bot. J.*, **68**(2): 240–244. (in Russian)
- TUTIN T.G., HEYWOOD V.H., BURGESS N.A., MOORE D.M., VALENTINE D.H., WALTERS S.M. & WEBB D.A. (eds.). (1968). *Flora Europaea*, vol. **2**. (*Rosaceae* to *Umbelliferae*). Cambridge: At the University Press, 455 pp.
- VINOGRADOVA V.M. (2004). *Apiaceae* Lindl. (*Umbelliferae* Juss.). In: *Flora Europae Orientalis*, vol. 11. Moscu-Petropoli: Oficina Editoria KMK, p. 315–437. (in Russian)
- YENA A.V. (2012). *Spontaneous flora of the Crimean Peninsula*. Simferopol: N. Orianda Publ., 232 p. (in Russian)

Centaurea borysthena (Asteraceae): молекулярна аотація та популяційна гетерогенність

ІГОР ЮРІЙОВИЧ КОСТИКОВ
ВІТАЛІЯ ІВАНІВНА ДІДЕНКО
МІНЛЕЙ ЧЕНЬ

KOSTIKOV I.YU, DIDENKO V.I., CHEN M-L. (2022). *Centaurea borysthena* (Asteraceae): molecular annotation and population heterogeneity. *Chornomors'k. bot. z.*, **18** (3): 222–245. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2022-18-3-2

Centaurea borysthena is a local endemic of Ukraine. The phylogenetic position, evolutionary history, and taxonomic status of this controversial species were clarified. The independent status of *Centaurea borysthena* as a part of *C. arenaria* agg. was recognized based on molecular phylogenetic analysis of nuclear (ITS1-5.8S rRNA-ITS2) and chloroplast (*rpl32-trnL*) sequences of four populations (including two from *locus classicus*). The species-specific features of *C. borysthena* were updated. We recognize the hybridogenic origin of *C. borysthena* from *C. arenaria* agg. (maternal genotype), and a hypothetical species with a unique endemic Eastern European ribotype (paternal genotype). The haplotype of all studied populations was identical to haplotype of *C. arenaria* and *C. odessana* that differs from all known haplotypes of *C. stoebe* s.l. By ribotype, *C. borysthena* is an allopolyploid with a combination of two ITS alleles, one of them belongs to the so-called Balkan ribotype inherent of *C. arenaria* and *C. odessana* (reference sequence MW383495), the other belongs to the unique so-called Ukrainian ribotype 3 (reference sequence MW383493 with substitutions 83.Y>C, 458.Y>T). The studied specimens with the phenotype «*C. borysthena*» from four populations of Zaporizhzhya, Mykolaiv, and Dnipropetrovsk regions were recognized as secondary hybrids between *C. borysthena* and different species of the *Centaurea* section (especially *C. diffusa* and *C. stoebe* s.l.). All these secondary hybrids retain the *C. borysthena* haplotype, and the ribotype contains at least one of the alleles of this species is either Balkan or Eastern Ukrainian (the so-called Ukrainian ribotype 3).

Key words: *Acrolophus*, clade, haplotype, hybrid, ITS1, ITS2, location, population, ribotype, *rpl32-trnL*

КОСТИКОВ І.Ю., ДІДЕНКО В.І., ЧЕНЬ М. (2022). *Centaurea borysthena* (Asteraceae): молекулярна аотація та популяційна гетерогенність. *Чорноморськ. бот. ж.*, **18** (3): 222–245. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2022-18-3-2

На основі молекулярно-філогенетичного аналізу ядерних (ITS1-5.8S rRNA-ITS2) та хлоропластних (*rpl32-trnL*) послідовностей зразків чотирьох популяцій (в тому числі двох популяцій з району *locus classicus*) критичного в таксономічному відношенні виду *Centaurea borysthena* (Asteraceae) підтверджено самостійний видовий статус даного таксону у складі *C. arenaria* agg. та поточнено його видоспецифічні ознаки. Встановлено, що *C. borysthena* є видом гібридогенного походження, у якого вихідна материнська форма належить до *C. arenaria* agg., а вихідна батьківська форма – до гіпотетичного виду з унікальним ендемічним східно-європейським риботипом. Показано, що всі досліджені популяції *C. borysthena* мають однаковий гаплотип, ідентичний до *C. arenaria* та *C. odessana*, який відмінний від усіх відомих гаплотипів *C. stoebe* s.l. За риботипом *C. borysthena* є аллоплоїдом з комбінацією двох алелів ITS, одна з яких відповідає т.зв. балканському риботипу, притаманному *C. arenaria*



© Kostikov I.Yu.^{1,2}, Didenko V.I.², Chen M-L.³

^{1,3} Taras Shevchenko Kiev National University, Symon Petlura str., 1, Kyiv, 01032, на Volodymyrska str., 60, Kyiv, 01033

² National Scientific Center P.I. Prokopovich Beekeeping Institute

e-mail: narizzja@gmail.com, vitaliadienko14@gmail.com, cmluakiev@163.com

Submitted 05 October 2022

Recommended by A. Khodosovtsev

Published 11 November 2022

та *C. odessana* (референтний сіквенс MW383495), друга – унікальному т.зв. українському риботипу 3 (референтний сіквенс MW383493 із замінами 83.Y>C, 458.Y>T). Досліджені екземпляри з фенотипом «*C. borysthena*» із чотирьох популяцій з території Запорізької, Миколаївської та Дніпропетровської областей були представлені вторинними гібридами між *C. borysthena* та різними видами секції *Centaurea* (в першу чергу, *C. diffusa* та *C. stoebe* s.l.). Всі такі вторинні гібриди зберігають гаплотип *C. borysthena*, а риботип – хоча б одну з алелей даного виду – або балканську, або східно-українську (т.зв. український риботип 3).

Ключові слова: слова: гаплотип, гібрид, клада, локалітет, популяція, риботип, *Acrolophus*, *ITS1*, *ITS2*, *rpl32-trnL*

Centaurea borysthena Gruner була описана у 1868 році за матеріалом, зібраним Леопольдом Ф. Грюнером 13.09.1865 року «на піднесених рівнинах біля Борисфену поблизу м. Олександрівськ» [GRUNER, 1868]. Хоча типовий локалітет наведено лише приблизно, стара назва м. Запоріжжя (Олександрівськ) вказує, що він знаходився на лівому березі Дніпра, а топографічна примітка дозволяє припустити, що збір типового матеріалу біля Запоріжжя був здійснений або на його північній околиці (місцевість Павло-Кічкас), або біля південної околиці поруч з гирлом річки Суха Московка. Обидві ці місцевості наразі забудовані та входять до промзони та «спального» району Запоріжжя. Голотип зберігається у Гербарії Ботанічного інституту ім. В.Л. Комарова РАН (Санкт-Петербург) [SHYAN et al., 2010], ізотип – у Гербарії Музею природної історії м. Герліц, Німеччина (зразок BM001043218).

Д.М. Доброчаєва у Флорі УРСР [DOBROCHAEVA, 1965] розглядає *C. borysthena* як ендемічний вид пісків басейну Дніпра та Південного Бугу, який входить до підроду *Acrolophus* (Cass.) Dobrocz., і разом з *C. majorovii* Dumb., *C. odessana* Prodan та *C. savranica* Klok. утворює ряд «*Arenaria* (Hayek) Dumb.». Проте у європейських виданнях, зокрема, у монографічній оборобці роду *Centaurea* L., виконаної Досталем [Dostál, 1976], волошка дніпровська наводиться лише як один з підвидів *C. arenaria* M. Vieb. (*C. arenaria* subsp. *borysthena* (Grun.) Dostál).

В останньому варіанті системи роду *Centaurea*, запропонованому групою іспанських ботаніків під керівництвом N. Garcia-Jacas [HILPOLD et al., 2014b] на основі масштабного аналізу молекулярно-філогенетичних даних, *C. borysthena* провізорно віднесена до циркум-середземноморської клади (CMC-clade) підроду *Centaurea*, в межах якої включена до секції *Centaurea* (відповідає під родам *Acrolophus* та *Phalolepis* (Cass.) Dobrocz. у розумінні Д.М. Доброчаєвої) та збережена у статусі самостійного виду, незважаючи на відсутність як молекулярних, так і каріологічних даних. Також провізорно *C. borysthena* включена до агрегату *C. arenaria* agg.

Наразі один з українських ботаніків О. Шиндер [SHYNDER, 2021] на основі широкої екстраполяції результатів цитологічних та молекулярно-генетичних досліджень *C. stoebe* L. s.l. закордонних авторів [MRÁZ et al., 2012] та посилання на особисту думку одного з них (P. Mráz) про можливий генетичний зв'язок *C. arenaria* з деякими тетраплоїдними цитотипами «*C. stoebe* 4x», висловив спекулятивне припущення, по-перше, про належність *C. borysthena* до *C. stoebe* s.l., по друге, про ймовірну конспецифічність *C. borysthena* та тетраплоїдних цитотипів «*C. stoebe* 4x» і запропонував розглядати принаймні лісостепові популяції *C. borysthena* як *C. stoebe* 4x.

Таким чином, основні дискусійні питання, пов'язані з *C. borysthena*, стосуються наступного: 1) чи є *C. borysthena* підвидом *C. arenaria*; 2) чи входить вона до складу *C. arenaria* agg.; 3) чи можна розглядати даний таксон у складі *C. stoebe* s.l.; 4) чи є підстави вважати волошку дніпровську тетраплоїдним цитотипом «*C. stoebe* 4x». Пошуку відповідей на ці питання на основі молекулярно-генетичного аналізу хлоропластних послідовностей спейсеру *rpl32-trnL* та ядерних послідовностей локусу

ITS1-5.8S rDNA-ITS2 (надалі у сенсі «локус» він позначається як ITS) зразків з чотирьох локалітетів *C. borysthenica* з території степової зони України, два з яких розташовані в межах району, який за протологом включає *locus classicus*, присвячено це повідомлення.

Публікації з даними молекулярно-генетичного спрямування, які б дозволили хоча б частково з'ясувати наведені вище дискусійні питання щодо статусу *C. borysthenica*, наразі відсутні. Проте в NCBI депоновано чотири послідовності трьох зразків цього виду: а) хлоропластного гену матурази K (*matK*, код доступу KT249948) та ядерної послідовності ITS (KT249754) гербарного зразка GLM67657 (The Herbarium Senckenbergianum, Görlitz), зібраного у 1996 р. у Західній Європі (Germany, Sachsen) далеко за межами ареалу [СНОІ, THINES, 2015]; б) ядерні послідовності ITS (MW383494, MW383493) двох зразків зі степової зони України, отримані авторами даної статті.

Матеріали і методи досліджень

Матеріал. Зразки *C. borysthenica* (всі – у генеративному стані, під час цвітіння) були зібрані в чотирьох локалітетах.

Локалітет 1 (borGA). Зразок 14.07.14-33: Запорізька область, Національний природний парк «Великий Луг», острів Гусячий, 47.5496 N, 35.2061 E, 14.07.2014, зібрав І. Костіков. Незадерновані та слабо задерновані алювіальні піщані кучугури острова Гусячий у Каховському водосховищі, в типовому локалітеті рідкісної перлової волошки *C. konkae* Klok. Секвеновано послідовності ITS (двократна повторність, сіквенс borGA: MW383494) та *rpl32-trnL* (сіквенс borGA-h).

Локалітет 2 (borR). Зразок 13.07.14-б: Запорізька область, околиці села Лисогірка, правий берег Дніпра, 47.6608 N, 35.1080 E, 13.07.2014, збрала В. Діденко. Слабо задерновані піски суфозійного походження під крутими схилами на правому березі Дніпра в кількох сотнях метрів від локалітету рідкісної перлової волошки *C. appendicata* Klok. Секвеновано послідовності ITS (сіквенс borR) та *rpl32-trnL* (сіквенс borR-h).

Локалітет 3 (borK). Зразок 13.08.14-2: Дніпропетровська область, околиці селища міського типу Курилівка, 48.558 N, 34.608 E, 13.08.2014, збрали В. Діденко, І. Костіков. Незадерновані алювіальні піски на лівому березі Дніпра на піщаній арені, де зростають поодинокі екземпляри *C. konkae*. Секвеновано послідовності ITS (двократна повторність, сіквенс borK: MW383493) та *rpl32-trnL* (сіквенс borK-h).

Локалітет 4 (borBK). Зразок 12.07.14-14: Херсонська область, околиці села Бобровий Кут, 47.0878 N, 32.9236 E, 12.07.2014, збрала В. Діденко. Виходи підстилаючих піщаних порід на високому правому березі р. Інгулець неподалік від локалітетів, де зростає *C. paczoskii* Kotov ex Klok. та *C. diffusa* Lam. Секвеновано послідовність ITS (сіквенс borBK) та короткий (240 п.о.) стартовий 5'-фрагмент послідовності *rpl32-trnL*, ідентичний до borGA-h і до молекулярно-філогенетичного аналізу не включений.

Крім того, для з'ясування питань про зв'язки *C. borysthenica* з агрегатом *C. arenaria* agg. та з *C. stoebe* s.l. до аналізу було залучено послідовності ITS та *rpl32-trnL* зразків *C. odessana* та *C. stoebe* L. з території України:

Локалітет *C. odessana* (ode). Зразок 10.07.14-2: Херсонська область, Національний природний парк «Джарилгацький», острів Джарилгач, 46.0352 N, 32.9367 E, 10.07.2014, збрала В. Діденко. Приморські слабо задерновані піски. Секвеновано послідовності ITS (сіквенс ode: MW383495) та *rpl32-trnL* (сіквенс ode-h).

Локалітет *C. stoebe* (sto5). Зразок № 115: Хмельницька область, Кам'янець-Подільський район, село Вербка, Національний природний парк «Подільські Товтри», Товтра Вербецька, 48.8087 N, 26.6026 E, 11.07.2013, зібрав І. Мойсієнко. Степовий схил

з вапняковими відслоненнями. Секвеновано послідовність ITS (сіквенс sto5: MW383497).

Локалітет *C. stoebe* (sto6). Зразок № 116: Хмельницька область, Кам'янець-Подільський район, село Нігин, Національний природний парк «Подільські Товтри», Нігинська Товтра, 48.8464 N, 26.5853 E, 11.07.2013, зібрав І. Мойсієнко. Степовий схил з вапняковими відслоненнями. Секвеновано послідовності ITS (сіквенс sto6: MW383498) та *rpl32-trnL* (сіквенс sto6-h).

Ідентифікація зразків *C. borysthenica* та *C. odessana* в польових умовах була підтверджена авторитетними ботаніками І.І. Мойсієнком (Херсонський державний університет) та В.П. Коломійчуком (Київський національний університет імені Тараса Шевченка); зразки *C. stoebe* були зібрані, ідентифіковані та передані нам на аналіз проф. І.І. Мойсієнком. Опрацьовані зразки зберігаються у приватній колекції гербарних зразків В.І. Діденко.

Виділення ДНК, ампліфікація, секвенування. Тотальну ДНК виділяли з висушених до повітряно-сухого стану фрагментів листків СТАВ-методом [DOYLE, DOYLE, 1987] за модифікованою для гербарних зразків методикою [TARIEIEV et al., 2011]. Ампліфікацію проводили за [Chassot et al., 2001] на термоциклері Techne. Для ампліфікації послідовності ITS1-5.8S rRNA-ITS2 використовували традиційні праймери ITS1-F та ITS4-R [WHITE et al., 1990], для *rpl32-trnL* – праймери *rpl32-F* та *trnL* (UAG)-R [SHAW et al., 2007]. Секвенування здійснено в компанії Macrogen Inc. (<http://www.Macrogen.com/>, Нідерланди) за допомогою праймерів, використаних для отримання ампліконів.

Редагування здійснювали шляхом візуальної інспекції хроматограм за допомогою програми BioEdit (www.mbio.ncsu.edu/bioedit/bioedit.html), порівнюючи хроматограми прямої та зворотної послідовностей [HALL, 1999]. Неоднозначно ідентифіковані нуклеотиди наведені згідно до класифікації IUPAC [<https://iupac.org/>]. Поодинокі сайти з неоднозначно ідентифікованими нуклеотидами, які на хроматограмі знаходились в оточенні довгих (більше 10) фрагментів з однозначно ідентифікованими нуклеотидами, інтерпретували як сайти з однонуклеотидним поліморфізмом (SNP). Оскільки SNP спостерігались виключно на хроматограмах сіквенсів ITS, і були відсутні на хроматограмах *rpl32-trnL*, то наявність SNP надалі інтерпретували як прояв інтрагеномного поліморфізму, обумовленого гетерозиготністю ITS-локусу аналогічно до наведеного в літературі підходу [MATRYNIUK et al., 2018; KARPENKO et al., 2018].

Анотацію послідовностей ITS1-5.8S rRNA-ITS2 здійснювали згідно моделі запропонованої для Asteraceae [GOERTZEN et al., 2003]. Відповідно до цієї моделі, стартова анотуюча послідовність ITS1 відповідає 5'-TCGAASCCT. Кінцева анотуюча послідовність ITS2 5'-GATGYTTCGACC визначена за сайтом рестрикції C1 відповідно до моделі [CAISOVÁ et al., 2013]. Анотацію послідовностей *rpl32-trnL* здійснювали шляхом порівняння оригінальних послідовностей з повним пластидним геномом *C. diffusa* (KJ690264), для якого відомі послідовності генів та спейсерів [TURNER, GRASSA, 2014].

Формування масивів даних. Вибірку сіквенсів для молекулярно-філогенетичного аналізу формували наступним чином.

Для послідовностей *rpl32-trnL* у масив даних були включені: а) всі оригінальні сіквенси *C. borysthenica* та інших представників підсекції *Centaurea* з території України (*C. odessana*, *C. stoebe*); б) оригінальні сіквенси тих представників підсекції *Centaurea* та *Phalolepis*, які зростали в локалітетах разом або поруч із *C. borysthenica* (*C. konkae*, *C. appendicata*, *C. raczorskii*); в) депоновані в NCBI послідовності всіх представників підсекції *Centaurea* та *Phalolepis*, які за результатами BLAST-пошуку виявились ідентичними до *C. borysthenica*; г) депоновані в NCBI послідовності всіх видів підсекції *Centaurea*, які отримані з матеріалу інших країн, проте згідно до флористичних списків

Таблиця 1

Операційні таксономічні одиниці та їх сіквенс, включені до масиву даних ITS та rpl32-trnL

Table 1

Operational taxonomic units and their sequences included in the ITS and rpl32-trnL dataset

Вид, підсекція (в дужках, за Hilpold & al., 2014b), країна та/або ізолят	ITS: код доступу або оригінальний сіквенс	риботип або комбінація алелей риботипів (за наявності SNP)	rpl32-trnL: код доступу або оригінальний сіквенс	гаплотип
1	2	3	4	5
<i>C. affinis</i> Friv. (C): Болгарія	KJ665890	rbt1+rbt32	KJ679586	h2
<i>C. aggregata</i> DC. (C): Туреччина	-	-	KJ679592	h24
<i>C. alba</i> L. ssp. <i>alba</i> (W): Португалія	KJ665903	rbt51	KJ679599	h15
<i>C. ambigua</i> Guss. (C): Італія	KJ665906	rbt11	KJ679602	h11
<i>C. anthemifolia</i> Hub.-Mor. (C): Туреччина	KJ665910	rbt42+rbt43	KJ679606	h26
<i>C. aphrodisea</i> Boiss. (P): Туреччина	-	-	KJ679607	h36
<i>C. appendicata</i> Klok. (P): Україна (l.cl.), S10	KX950819	rbt22+rbt29	app1-h	h8
<i>C. arenaria</i> Willd. (C): Туреччина (Балкани)	KJ665920	rbt1+rbt35	KJ679616	h4
<i>C. argentea</i> L. ssp. <i>argentea</i> (C): Крит	KJ665921	rbt13	KJ679617	h23
<i>C. aristata</i> Hoffmanns & Link (W): Іспанія	KJ665926	rbt51	KJ679622	h14
<i>C. aziziana</i> Rech.f. (P): Іран	DQ319089	rbt31	KJ679631	h4
<i>C. borysthenica</i> Gruner (C): Україна (Курилівка), borK	MW383493	rbt27+rbt24	borK-h	h4
<i>C. borysthenica</i> (C): Україна (Розумівка), borR2	borR2	rbt26+rbt27	borR-h	h4
<i>C. borysthenica</i> (C): Україна (о-в Гусячий), borGA	MW383494	rbt1+rbt13	borGA-h	h4
<i>C. borysthenica</i> (C): Україна (Бобровий Кут), borBK	borBK	rbt1	-	-
<i>C. borysthenica</i> (C): Німеччина (?)	KT249754	rbt55+rbt56	-	-
<i>C. breviceps</i> Пјин (P): Україна, Дніпропетровськ (?)	KJ665944	rbt20+rbt21	KJ679642	h6
<i>C. brulla</i> Greuter (P): Італія	KJ665945	rbt11+rbt13	KJ679643	h28
<i>C. calolepis</i> Boiss. (W): Туреччина	KJ665949	rbt44	KJ679647	h1
<i>C. cariensisformis</i> Hub.-Mor. (C): Туреччина	KJ665950	rbt43	KJ679649	h24
<i>C. cineraria</i> L. ssp. <i>cineraria</i> (C): Італія	KJ665962	rbt13+rbt11	KJ679661	h18
<i>C. corymbosa</i> Roug. (C): Франція	KJ665968	rbt16	KJ679670	h12
<i>C. costae</i> Willk. (W): Іспанія	KJ665971	rbt50	KJ679673	h12
<i>C. cuneifolia</i> Sm. (C): Туреччина	KJ665976	rbt1+rbt34	KJ679679	h31
<i>C. cuneifolia</i> (C): Туреччина	KJ665976	rbt1+rbt34	KJ679679	h31
<i>C. deusta</i> Ten. (P): Болгарія	KJ665983	rbt11	KJ679686	h7
<i>C. deusta</i> (P): Греція	-	-	KT259451	h31
<i>C. deusta</i> (P): Італія	-	-	KJ679689	h28
<i>C. deusta</i> (P): Італія	KJ665987	rbt11	KJ679690	h35
<i>C. diffusa</i> Lam. (C): Армения	KJ665995	rbt11	KJ679698	h31
<i>C. diffusa</i> (C): Україна (Бобровий Кут), difBK	MW383496	rbt11+rbt12	-	-
<i>C. diffusa</i> (C): Туреччина	KJ665996	rbt13	KJ679699	h31
<i>C. donetzica</i> Klok. (P): Україна	JF913986 JF913987	rbt23 rbt25	KJ679701	h4
<i>C. grisebachii</i> (Nyman) Heldr. (C): Греція	KJ666007	rbt1	KJ679713	h30
<i>C. gymnocarpa</i> Moris & De Not. (C): Італія	KJ666008	rbt52	KJ679714	h10
<i>C. konkae</i> Klok.(P): Україна (l.cl.), konGA	KX950820	rbt22+rbt30	konGA-h	h19
<i>C. konkae</i> (P): Україна (Курилівка), konK	KX950821	rbt22+rbt30	konK-h	h4
<i>C. leucophaea</i> Jord. ssp. <i>leucophaea</i> (W): Іспанія	KJ666039	rbt53	KJ679747	h13
<i>C. limbata</i> ssp. <i>lusitana</i> (Arenès) E. López & Devesa (W): Португалія	KJ666044	rbt51	KJ679752	h16
<i>C. luschaniana</i> Heimerl ex Starf (W): Туреччина (Кип)	KJ666047	rbt44	KJ679755	h27
<i>C. lycia</i> Boiss. (P): Туреччина	KJ666048	rbt45+rbt43	KJ679756	h24
<i>C. maculosa</i> Lam. (C): США	-	-	MN228501	h31
<i>C. margarita-alba</i> Klok.(P): Україна	KJ666049	rbt21	KJ679758	h20
<i>C. margaritacea</i> Ten. (P): Україна	KJ666050	rbt20	KJ679759	h3
<i>C. odessana</i> Prodan (C): Україна (Джарилгач), ode	MW383495	rbt1	ode-h	h4

1	2	3	4	5
<i>C. paczoskii</i> Kotov ex Klok. (P): Україна (l.cl.)	KJ666058	rbt1+rbt32	KJ679768	h4
<i>C. paniculata</i> L. ssp. <i>paniculata</i> (W): Іспанія	-	-	KJ679773	h13
<i>C. pannonica</i> (Heuff.) Hayek (JP): Чехія?	MN918909	rbt56	-	-
<i>C. pentadactyli</i> Brullo & al. (P): Італія	-	-	KJ679785	h11
<i>C. phrygia</i> L. ssp. <i>phrygia</i> (JP): Румунія	KF721045	rbt55	-	-
<i>C. princeps</i> Boiss. & Heldr. (P): Греція	-	-	KJ679794	h29
<i>C. protogerberi</i> Klok. (P): Україна	KJ666081	rbt26	KJ679795	h21
<i>C. protomargaritacea</i> Klok. (P): Україна (l.cl.)	KJ666082	rbt20	KJ679796	h7
<i>C. pseudoleucolepis</i> (P): Україна (l.cl.)	KJ666084	rbt11+rbt36	KJ679798	h31
<i>C. pseudoleucolepis</i> Kleor. (P): Україна (l.cl.), plei	MW364632	rbt11+rbt14	plei-hpt	h21
<i>C. pseudomaculosa</i> Dobroc. (C): Росія	KJ666085	rbt13	KJ679799	h31
<i>C. sarandinakiae</i> Ilar. (P): Україна (Крим, Карадаг)	KJ666093	rbt1	KJ679807	h9
<i>C. semijusta</i> Juz. (P): Україна (Крим, Чатир-Даг)	DQ319162	rbt3	KJ679811	h4
<i>C. spinosa</i> L. (C): Греція (Крит)	KJ666100	rbt11	KJ679815	h22
<i>C. sterilis</i> Steven (P): Україна (Крим, Планерське)	DQ319167	rbt28	KJ679823	h31
<i>C. stoebe</i> L. (C): Австрія	KJ666108	rbt13+rbt37	KJ679824	h29
<i>C. stoebe</i> (C): Італія	KJ666109	rbt38	KJ679825	h31
<i>C. stoebe</i> (C): Косово	-	-	KJ679827	h24
<i>C. stoebe</i> (C): Сербія	KJ666112	rbt1	KJ679828	h32
<i>C. stoebe</i> (C): Словенія	KJ666113	rbt13	KJ679829	h31
<i>C. stoebe</i> (C): Україна (Подільські Товтри), sto5	MW383497	rbt11+rbt13	-	-
<i>C. stoebe</i> (C): Україна (Подільські Товтри), sto6	MW383498	rbt13	sto6-h	h31
<i>C. stoebe</i> (C): Україна (Чутове), S23a_2x	JF914031	rbt46+rbt47	-	-
<i>C. stoebe</i> (C): Україна (Чутове), S23b_2x	JF914032	rbt48	-	-
<i>C. stoebe</i> ssp. <i>australis</i> (A. Kern.) Greuter (C): Угорщина	KJ666114	rbt13	KJ679830	h29
<i>C. tenoreana</i> Willk. (P): Італія	KF032420	rbt39+rbt40	KJ679834	h17
<i>C. vankovii</i> Klok. (P): Україна (Крим, Демерджи)	JF914074	rbt28	KJ679841	h5
<i>C. virgata</i> Lam. (W): Туреччина	KJ666123	rbt44	KJ679843	h25
<i>C. zeybekii</i> Wagenitz (C): Туреччина	KJ666127	rbt41	KJ679850	h34
<i>C. akamantis</i> T.Georgiadis & Hadjik. (<i>rpl32-trnL</i> outgroup)	-	-	KJ679593	outgroup
<i>C. benedicta</i> (L.) L. (ITS outgroup)	DQ319091	outgroup	-	-

зростають, у тому числі, в Україні; д) групу сіквенсів, які представляють основні клади підсекцій *Centurea* та *Phalolepis* світової флори на глобальному філогенетичному дереві гаплотипів [HILPOLD et al., 2014a] (табл. 1). Як зовнішню групу було обрано *C. akamantis* T. Georgiadis & Hadjik., KJ679593. Отримана вибірка без урахування зовнішньої групи включала 67 послідовностей 57 операційних таксономічних одиниць (ОТО), при цьому лише 36 послідовностей були унікальними.

До вибірки сіквенсів, використаної для молекулярно-філогенетичного аналізу послідовності ITS було включено, по-перше, всі послідовності *C. borysthenea* (оригінальні та депоновані в NCBI послідовність KT249754 з Німеччини), по-друге, всі послідовності ITS тих зразків, які були використані при аналізі *rpl32-trnL*, за винятком послідовностей, які мали множинні SNP і не могли бути *in silico* розмежовані на алелі чистих ліній; по-третє, всі депоновані в NCBI сіквенси представників підсекції *Centaurea* з території України; по-четверте, депоновані в NCBI послідовності представників підсекцій *Centaurea* та *Phalolepis*, які за результатами BLAST-пошуку виявились ідентичними до *C. borysthenea*, але не були секвенсовані за *rpl32-trnL*; по-п'яте, депоновані в NCBI послідовності видів підсекції *Centaurea*, які отримані з матеріалу інших країн, проте згідно до флористичних списків зростають, у тому числі, в Україні; по-шосте, групу сіквенсів, які представляють основні клади підсекцій *Centurea* та *Phalolepis* світової флори на глобальному філогенетичному дереві риботипів

Референтні гаплотипи, їх назви за Hilpold et al. (2014a), представленість за кількістю відомих сіквенсів та таксонів, наявність у масиві даних (всього 35 гаплотипів, виявлених у 127 ОТО)

Table 2

Reference haplotypes, their names according to Hilpold et al. (2014a), representation by the number of known sequences and taxa, presence in the dataset (a total of 35 haplotypes detected in 127 OTs)

Код гаплогло-типу	Референтний сіквенс та назва гаплотипу за Hilpold & al. (2014)	Seq/Tax*	З них включені до масиву даних (таксон та сіквенс)
h1	KJ679647, CJP-E: Anatolian	1/1	<i>C. calolepis</i> KJ679647
h2	KJ679586, CJP-CM	1/1	<i>C. affinis</i> KJ679586
h3	KJ679759, CJP-CM: Ukraine	1/1	<i>C. margaritacea</i> KJ679759
h4	KJ679616, CJP-CM: Ukraine	10/8	<i>C. arenaria</i> KJ679616, <i>C. borysthenica</i> borGA-h, <i>C. borysthenica</i> borK-h, <i>C. borysthenica</i> borR-h, <i>C. odessana</i> ode-h, <i>C. konkae</i> konK-h, <i>C. paczoskii</i> KJ679768, <i>C. donetzica</i> KJ679701, <i>C. semijusta</i> KJ679811, <i>C. aziziana</i> KJ679631
h5	KJ679841, CJP-CM: Ukraine	1/1	<i>C. vankovii</i> KJ679841
h6	KJ679642, CJP-CM: Ukraine	1/1	<i>C. breviceps</i> KJ679642
h7	KJ679796, CJP-CM: Ukraine	2/2	<i>C. protomargaritacea</i> KJ679796, <i>C. deusta</i> KJ679686
h8	app1-h, CJP-CM	1/1	<i>C. appendicata</i> app1-h
h9	KJ679807, CJP-CM	1/1	<i>C. sarandinakiae</i> KJ679807
h10	KJ679714, CJP-CM	1/1	<i>C. gymnocarpa</i> KJ679714
h11	KJ679602, CJP-CM	6/6	<i>C. ambigua</i> KJ679602, <i>C. pentadactyli</i> KJ679785
h12	KJ679670, CJP-CM: Ligurian	8/6	<i>C. corymbosa</i> KJ679670, <i>C. costae</i> KJ679673
h13	KJ679773, CJP-CM: Ligurian	2/2	<i>C. paniculata</i> ssp. <i>paniculata</i> KJ679773, <i>C. leucophaea</i> ssp. <i>leucophaea</i> KJ679747
h14	KJ679622, CJP-CM: Iberian	7/7	<i>C. aristata</i> KJ679622
h15	KJ679599, CJP-CM: Iberian	22/15	<i>C. alba</i> ssp. <i>alba</i> KJ679599
h16	KJ679630, CJP-CM: Iberian	35/8	<i>C. limbata</i> ssp. <i>lusitana</i> KJ679752
h17	KJ679834, CJP-CM	1/1	<i>C. tenoreana</i> KJ679834
h18	KJ679669, CJP-CM	4/4	<i>C. cineraria</i> ssp. <i>cineraria</i> KJ679661
h19	konGA-h, CJP-CM	1/1	<i>C. konkae</i> konGA-h
h20	KJ679758, CJP-CM	1/1	<i>C. margarita-alba</i> KJ679758
h21	KJ679795, CJP-3	2/2	<i>C. protogerberi</i> KJ679795, <i>C. pseudoleucolepis</i> plei-h
h22	KJ679815, CJP-CR	1/1	<i>C. spinosa</i> KJ679815
h23	KJ679617, CJP-CR	4/2	<i>C. argentea</i> ssp. <i>argentea</i> KJ679617
h24	KJ679592, CJP-E: Anatolian	6/6	<i>C. aggregata</i> KJ679592, <i>C. stoebe</i> KJ679827, <i>C. lycia</i> KJ679756, <i>C. cartensiformis</i> KJ679649
h26	KJ679606, CJP-E: Anatolian	1/1	<i>C. anthemifolia</i> KJ679606
h25	KJ679843, CJP-E: Anatolian	1/1	<i>C. virgata</i> KJ679843
h27	KJ679755, CJP-E: Turkey-Cyprus	4/4	<i>C. luschaniana</i> KJ679755
h36	KJ679607, CJP-E: Turkey-Cyprus	1/1	<i>C. aphrodisea</i> KJ679607
h28	KJ679643, CJP-E: Greek	4/3	<i>C. brulla</i> KJ679643, <i>C. deusta</i> IT KJ679689
h29	KJ679794, CJP-E: Greek	8/8	<i>C. princeps</i> KJ679794, <i>C. stoebe</i> KJ679824, <i>C. stoebe</i> ssp. <i>australis</i> KJ679830
h30	KJ679713, CJP-E: Greek	1/1	<i>C. grisebachii</i> KJ679713
h31	KJ679799, CJP-E: Eastern-European	32/24	<i>C. pseudomaculosa</i> KJ679799, <i>C. diffusa</i> KJ679698, KJ679699, <i>C. cuneifolia</i> KJ679679, <i>C. stoebe</i> sto6-h, KJ679825, KJ679829, <i>C. pseudoleucolepis</i> KJ679798, <i>C. deusta</i> KT259451, <i>C. sterilis</i> KJ679823, <i>C. maculosa</i> MN228501
h32	KJ679828, CJP-E: Eastern-European	1/1	<i>C. stoebe</i> KJ679828
h33	KJ679826, CJP-E: Eastern-European	1/1	<i>C. stoebe</i> KJ679826
h34	KJ679850, CJP-E: Eastern-European	1/1	<i>C. zeybekii</i> KJ679850
h35	KJ679690, CJP-E: Eastern-European	1/1	<i>C. deusta</i> KJ679690

Скорочення (відповідно до назв гаплотипів за Hilpold et al., 2014a): CJP – гаплотипи групи *Centaurea* & *Jacea-Phrygia* (*Centaurea* & *Jacea-Phrygia* group); CJP-E – східні гаплотипи CJP-групи (Eastern haplotypes), CJP-CM – циркум-середземноморські гаплотипи CJP-групи (C-Mediterranean haplotypes), CJP-CR – критський гаплотип CJP-групи (Crete haplotype).

* Seq/Tax – кількість виявлених послідовностей даного гаплотипу (ориг. та депонованих в NCBI) та кількість таксонів, у яких виявлено даний гаплотип

[NILPOLD et al., 2014a; MOYSIYENKO et al., 2014] (табл. 1). Як зовнішню групу було обрано *C. benedicta* (L.) L., DQ319091.

Наявність SNP вважали ознакою потенційного аллоплоїда [SOLTIS, SOLTIS, 2009]. Згідно до поглядів вказаних дослідників, операційні таксономічні одиниці з різними алелями розглядаються як аллоплоїди, а ОТО без SNP – як автоплоїди [SOLTIS, SOLTIS, 2009]. Терміни аллоплоїд та автоплоїд вжиті згідно «A Dictionary of Genetics» [KING et al., 2007]. Послідовності, які мали більше двох SNP, з аналізу видаляли. Ті послідовності, які мали лише поодинокі SNP, розмежовували на алелі з альтернативними варіантами нуклеотидів у поліморфному сайті [MARTYNIUK et al., 2018]. Кожну алель при філогенетичному аналізі обробляли як самостійну послідовність (сіквенс алелей позначені після коду доступу або оригінального коду послідовності індексом «-a1» або «-a2»).

Ідентичні послідовності *rpl32-trnL* або ITS різних ОТО об'єднували в гаплотипи або риботипи, відповідно. Кожний унікальний гаплотип та риботип отримували порядковий номер з префіксом «h» (haplotype) або «rbt» (ribotype) (табл. 2–3).

Молекулярно-філогенетичні дерева будували за методом Байєсівського аналізу висновку за допомогою програмного пакета MrBayes 3.2 [RONQUIST, HUELSENBECK, 2003]. Оптимальну модель еволюції послідовностей, яка описує масиви даних *rpl32-trnL* та ITS обирали на основі аналізу кожного масиву за критерієм BIC [Lukashov, 2009] у програмах MEGA6 та MEGA10 [TAMURA et al., 2013; KUMAR et al., 2018]. Для масиву *rpl32-trnL* оптимальною виявилась модель GTR+G, для ITS – K2+G. При аналізі кількість ітерацій становила 4 млн, базові установки, відмінні від default settings, включали samplefreq = 100, diagnfreq = 1000. Для візуалізації дендритів використовували FigTree v.1.4.3 [RAMBAUT, 2016].

Моделювання вторинної структури ITS1 та ITS2. Моделі вторинної структури ITS1 та ITS2 будували прямим складанням транскриптів за допомогою mFOLD [ZUKER, 2003] шляхом послідовної збірки спіралей у відповідності до моделі, запропонованої для Asteraceae [GOERTZEN et al., 2003]. Отримані моделі вторинних структур ITS1 та ITS2 візуалізували за допомогою Pseudoviewer 3.0 [BYUN, KYUNGSOOK, 2006].

При аналізі отриманих даних були використані три підходи: а) прямий пошук ідентичних або близьких сіквенсів у базі нуклеотидних послідовностей, депонованих в NCBI (BLAST-пошук за алгоритмом MEGABLAST [<http://blast.ncbi.nlm.nih.gov>]); б) аналіз положення отриманих послідовностей *C. borysthenica* на молекулярно-філогенетичних деревах риботипів та гаплотипів волошок секції *Centaurea* [в розумінні NILPOLD et al., 2014a], що зростають в Україні та на «великому» філогенетичному дереві підроду *Centaurea*, опублікованому групою іспанських ботаніків [NILPOLD et al., 2014a]; в) порівняльний аналіз вторинної структури транскриптів ITS1 та ITS2 риботипів *C. borysthenica* з іншими, потенційно близькими представниками підсекції *Acrolophus* та *Phalolepis*.

Результати досліджень

Морфологічна гетерогенність *C. borysthenica*. Хоча всі чотири зразки відповідали опису *C. borysthenica*, проте вони не були повністю ідентичними. Найсуттєвіше відрізнявся зразок з села Лисогірка (bofR) – ширшими та коротшими листочками обгортки, більшою кількістю торочок на зовнішніх та середніх листочках обгортки, досить великими плівчастими вушками. Кошики та обгортки трьох інших зразків були досить схожими і в цілому нагадували *C. odessana*, особливо зразок з острова Гусячий (за темними, майже чорними верхівками придатків) (Рис. 1–2). Проте від *C. odessana* всі зразки відрізнялись меншими насінинами та коротшим чубчиком (Рис. 3).

Таблиця 3

Референтні риботипи, їх назви за Hilpold et al. (2014a), представленість за кількістю відомих сіквенсів та таксонів, наявність у масиві даних (167 сіквенсів, всього 36 риботипів, представлених у 110 ОТО)

Table 3

Reference ribotypes, their names according to Hilpold et al. (2014a), representation by the number of known sequences and taxa, presence in the dataset (167 sequences, a total of 36 ribotypes, represented in 110 OTs)

Код риботипу	Референтний сіквенс та назва риботипу за Hilpold & al. (2014)	Seq/Tax*	З них включені до масиву даних (таксон та сіквенс)
1	2	3	4
rbt23	JF913986, Eastern ribotype: Ukraine-1	1/1	<i>C. donetzica</i> JF913986
rbt22	JF913988, Eastern ribotype: Ukraine-1	4/3	<i>C. appendicata</i> KX950819-a1 <i>C. konkae</i> KX950820-a1 konGA <i>C. konkae</i> KX950821-a1 konK
rbt26	KJ666081, Eastern ribotype: Ukraine-1	3/2	<i>C. protogerberi</i> KJ666081 <i>C. borysthenica</i> borR2-a1
rbt25	JF913987, Eastern ribotype: Ukraine-1		<i>C. donetzica</i> JF913987
rbt27	MW383493-a1 (83.C, 458.T) (Eastern ribotype: <i>C.borysthenica</i>)	2/1	<i>C. borysthenica</i> MW383493-a1, <i>C. borysthenica</i> borR2-a2
rbt24	MW383493-a2 (83.T, 458.C) (Eastern ribotype: <i>C.borysthenica</i>)	1/1	<i>C. borysthenica</i> MW383493-a2
rbt21	KJ666049, Eastern ribotype: Ukraine-2	2/2	<i>C. margarita-alba</i> KJ666049 <i>C. breviceps</i> KJ665944-a2
rbt20	KJ666082, Eastern ribotype: Ukraine-2	4/2	<i>C. protomargaritacea</i> KJ666082, <i>C. margaritacea</i> KJ666050, <i>C. breviceps</i> KJ665944-a1
rbt29	KJ961608, Eastern ribotype: Ukraine-2	2/2	<i>C. appendicata</i> KX950819-a2
rbt30	KX950820-a2, Eastern ribotype: Ukraine-2	2/1	<i>C. konkae</i> KX950820-a2, <i>C. konkae</i> KX950821-a2
rbt43	KJ665950, Eastern ribotype: Turkey	3/3	<i>C. cariensiformis</i> KJ665950, <i>C. lycia</i> KJ666048-a2, <i>C. anthemifolia</i> KJ665910-a2
rbt42	KJ665910-a1 (392.Y>C), Eastern ribotype: Turkey	1/1	<i>C. anthemifolia</i> KJ665910-a1 (C) TR (rbt42)
rbt45	KJ666048-a1 (41.Y>C), Eastern ribotype: Turkey	1/1	<i>C. lycia</i> KJ666048-a1
rbt28	DQ319167, Eastern ribotype	5/4	<i>C. sterilis</i> DQ319167, <i>C. vankovii</i> JF914074
rbt31	DQ319089, Eastern ribotype	1/1	<i>C. aziziana</i> DQ319089
rbt1	MW383495, Eastern ribotype: Balkan	18/15	<i>C. arenaria</i> KJ665920-a1, <i>C. odessana</i> MW383495, <i>C. borysthenica</i> borBK, <i>C. borysthenica</i> MW383494-a1, <i>C. grisebachii</i> KJ666007, <i>C. stoebe</i> KJ666112, <i>C. affinis</i> KJ665890-a1, <i>C. cuneifolia</i> KJ665976-a1, <i>C. paczorskii</i> KJ666058-a1, <i>C. sarandinakiae</i> KJ666093
rbt3	DQ319162, Eastern ribotype: Balkan	1/1	<i>C. semijusta</i> DQ319162
rbt34	KJ665976-a2 (178.Y>T), Eastern ribotype: Balkan	3/3	<i>C. cuneifolia</i> KJ665976-a2, <i>C. affinis</i> KJ665890-a2, <i>C. paczorskii</i> KJ666058-a2
rbt35	KJ665920-a2 (540.Y>T), Eastern ribotype: Balkan	1/1	<i>C. arenaria</i> KJ665920-a2
rbt11	KJ666100, Eastern ribotype	17/11	<i>C. diffusa</i> KJ665995, <i>C. diffusa</i> MW383496-a1, <i>C. spinosa</i> KJ666100, <i>C. cineraria</i> ssp. <i>cineraria</i> KJ665962-a1, <i>C. ambigua</i> KJ665906, <i>C. stoebe</i> MW383497-a1, <i>C. deusta</i> KJ665987, <i>C. deusta</i> KJ665983, <i>C. brulla</i> KJ665945-a1, <i>C. pseudoleucolepis</i> KJ666084-a1, <i>C. pseudoleucolepis</i> MW364632-a1
rbt10	AM114328, Eastern ribotype	2/1	<i>C.pseudoleucolepis</i> AM114328
rbt39	KF032420-a1 (45.Y>C), Eastern ribotype: Adriatic	1/1	<i>C. tenoreana</i> KF032420-a1
rbt40	KF032420-a2 (45.Y>T), Eastern ribotype: Adriatic	1/1	<i>C. tenoreana</i> KF032420-a2

1	2	3	4
rbt13	KJ665996, Eastern ribotype (базальна «гребінка»)	37/12	<i>C. borysthenica</i> MW383494-a2, <i>C. pseudomaculosa</i> KJ666085, <i>C. stoebe</i> MW383498, <i>C. stoebe</i> MW383497-a2, <i>C. stoebe</i> KJ666113, <i>C. stoebe</i> KJ666108-a1, <i>C. stoebe</i> ssp. <i>australis</i> KJ666114, <i>C. stoebe</i> JF914031-a2, <i>C. cineraria</i> ssp. <i>cineraria</i> KJ665962-a2, <i>C. argentea</i> ssp. <i>argentea</i> KJ665921, <i>C. diffusa</i> KJ665996, <i>C. brulla</i> KJ665945-a2
rbt12	MW383496-a2 (141.Y>C, 261.Y>T), Eastern ribotype (базальна «гребінка»)	1/1	<i>C. diffusa</i> MW383496-a2
rbt47	JF914031-a1 (610.Y>C), <i>C. stoebe</i> , Eastern ribotype (базальна «гребінка»)	1/1	<i>C. stoebe</i> JF914031-a1
rbt48	JF914032, Eastern ribotype (базальна «гребінка»)	2/1	<i>C. stoebe</i> JF914032
rbt14	MW364632-a2 (157.Y>C, 472.R>A), Eastern ribotype (базальна «гребінка»)	1/1	<i>C. pseudoleucolepis</i> MW364632-a2
rbt36	KJ666084-a2 (105.Y>C, 420.K>T), Eastern ribotype (базальна «гребінка»)	1/1	<i>C. pseudoleucolepis</i> KJ666084-a2
rbt44	KJ665949, Eastern ribotype (базальна «гребінка», інсерція 40.G)*	5/5	<i>C. luschaniana</i> KJ666047, <i>C. virgata</i> KJ666123, <i>C. calolepis</i> KJ665949
rbt50	KJ665971, Western ribotype: Iberian	5/1	<i>C. costae</i> KJ665971 (WR rbt Lig.)
rbt51	KJ666044, Western ribotype: Iberian	29/18	<i>C. limbata</i> ssp. <i>lusitana</i> KJ666044, <i>C. aristata</i> KJ665926, <i>C. alba</i> ssp. <i>alba</i> KJ665903
rbt52	KJ666008, Western ribotype	1/1	<i>C. gymnocarpa</i> KJ666008
rbt53	KJ666039, Western ribotype	2/2	<i>C. leucophaea</i> ssp. <i>leucophaea</i> KJ666039
rbt55	KF721045, Jacea-Phrygia group	8/7	<i>C. phrygia</i> ssp. <i>phrygia</i> KF721045, <i>C. borysthenica</i> KT249754-a1
rbt56	MN918909, Jacea-Phrygia group	1/1	<i>C. pannonica</i> MN918909
rbt57	KT249754-a2 (13.Y>T, 91-92.YY>CT), Jacea-Phrygia group	1/1	<i>C. borysthenica</i> KT249754-a2

* rbt44 – ймовірний химерний риботип з комбінацією ознак західного риботипу (Western ribotype, subsect. Willkommia) за ITS1 (інсерція 40.G) та східного риботипу rbt13 (Eastern ribotype, subsect. *Centaurea* та subsect. *Phalolepis*) базальної «гребінки».

Від *C. stoebe* зразки *C. borysthenica* та *C. odessana* добре відрізнялись як за кошиками, листочками обгортки та придатками, так і за насінинами (Рис. 1–4).

Гаплотип *C. borysthenica*. Наразі за літературними та оригінальними даними для представників секції *Centaurea* з території України відома 21 хлоропластна послідовність *rpl32-trnL* (табл. 2). Ця вибірка охоплює 3 види підсекції *Centaurea*: *C. borysthenica* (3 сіквенси), *C. odessana* (1) та *C. stoebe* (1) та 14 видів підсекції *Phalolepis* (16 сіквенсів). Окремі хлоропластні послідовності не є цілком видоспецифічними – всього ці послідовності представляють лише 11 унікальних гаплотипів і в межах вибірки не лише різні види однієї підсекції, але й представники різних підсекцій нерідко мають ідентичний гаплотип. Зокрема, гаплотип «h1» всіх трьох секвенованих зразків *C. borysthenica* є ідентичним до гаплотипу *C. odessana* з *Centaurea* subsect. та *C. konkae* з околиць Курилівки, *C. paczoskii* з *locus classicus*, *C. donetzica* Клок., *C. semijusta* Juz. з *Phalolepis* subsect. Філогенетичний аналіз за маркерною послідовністю *rpl32-trnL* показує, що гаплотипи видів підсекції *Centaurea* та *Phalolepis* входять щонайменше до восьми умовно-сестринських клад та ліній (рис. 5).

Гаплотип *C. borysthenica* з високою підтримкою включається в кладу 1, яка у NILPOLD et al. (2014a) названа «Ukraine haplotype». Всі носії гаплотипів цієї класи з підсекції *Centaurea* належать виключно до *C. arenaria* agg. (*C. arenaria* з Балканської частини Туреччини, *C. borysthenica*, *C. odessana*). В підсекції *Phalolepis* гаплотипи класи «Ukraine haplotype» виявляються у більшій кількості видів. Окрім шести видів з гаплотипом, ідентичним до *C. borysthenica* (*C. paczoskii*, *C. konkae*, *C. donetzica*, *C. semijusta*,

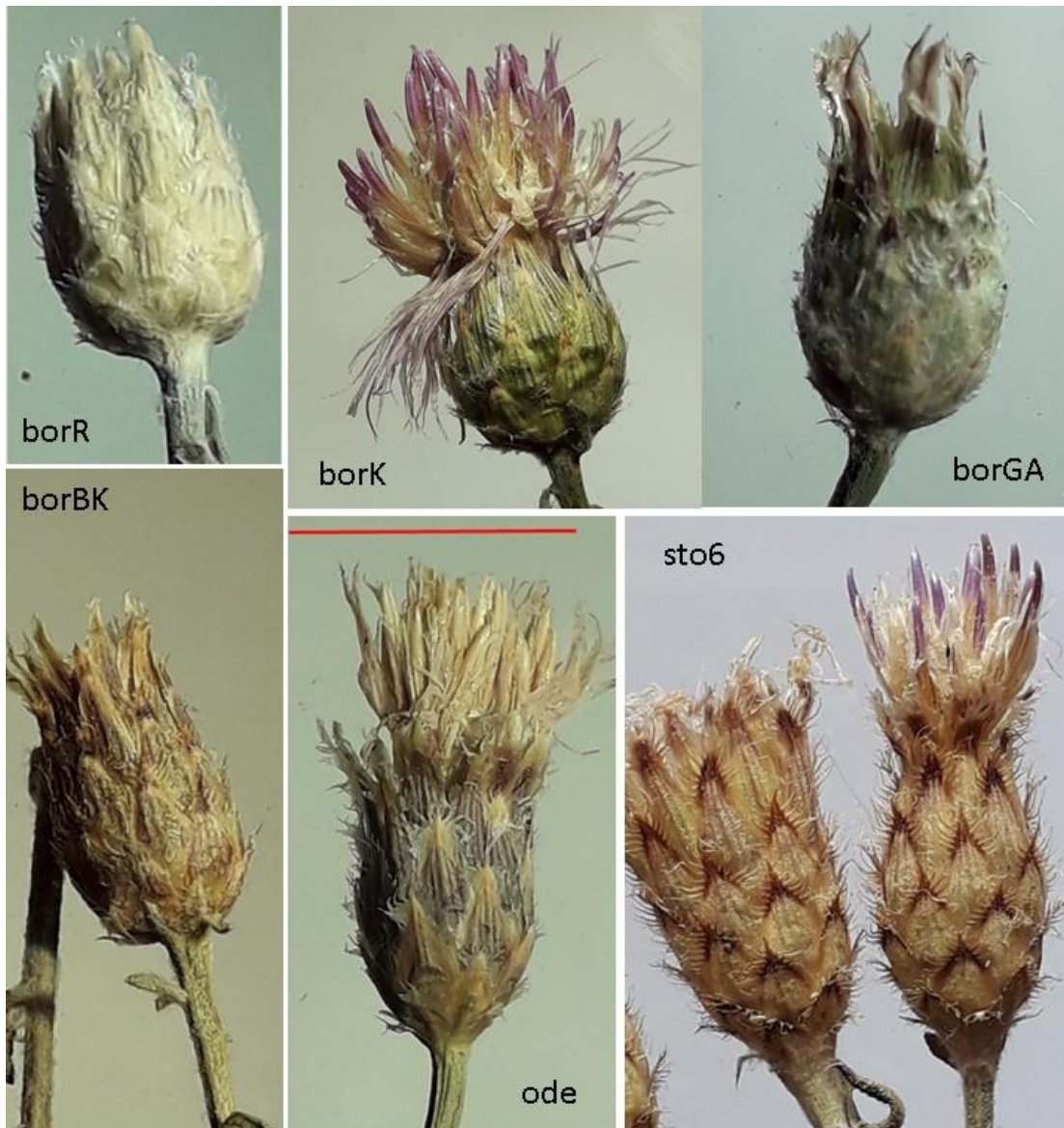


Рис. 1. Кошики досліджених зразків: borR, borK, borGA, borBK – *C. borysthenica* (Лисогірка, Курилівка, острів Гусячий, Бобровий Кут, відповідно); ode – *C. odessana* (Джарилгач); sto6 – *C. stoebe* (Нігинська Товтра). Шкала 1 см.

Fig. 1. Baskets of the studied samples: borR, borK, borGA, borBK – *C. borysthenica* (Lysohirka, Kurylivka, Husyachy Island, Bobrovyy Kut, respectively); ode – *C. odessana* (Dzharylgach); sto6 – *C. stoebe* (Niginska Tovtra). Scale 1 cm.

C. vankovii Klok. та *C. aziziana* Rech. з іранської провінції Східний Азербайджан), до даної клади входять зразки трьох видів перлових волошок з басейну Інгульця та Дніпра (*C. margaritacea* Ten., *C. protomargaritacea* Klok., *C. breviceps* Pjin.) та одного з Балкан (популяція *C. deusta* Ten., KJ679686 з території Болгарії). Жодний представник групи *C. stoebe* s.l. до клади «Ukraine haplotype» не потрапляє.

Натомість *C. stoebe* s.l. представлена гаплотипами трьох підклад клади 7. Більшість ОТО з «*C. stoebe* s.l.», включаючи єдиного секвенованого за *rpl32-trnL* представника *C. stoebe* з території України (ізолят sto6 з Подільських Товтр) входить до підклади «Східно-Європейський гаплотип». Інші ОТО *C. stoebe* s.l. потрапляють до субклад «Грецький гаплотип» та «Анатолійський гаплотип».



Рис. 2. Зовнішні, середні та внутрішні листочки обгортки досліджених зразків: borR, borK, borGA, borBK – *C. borysthena* (Лисогірка, Курилівка, острів Гусячий, Бобровий Кут, відповідно); ode – *C. odessana* (Джарилгач); sto6 – *C. stoebe* (Нігинська Товтра). Шкала 1 см.

Fig. 2. Outer, middle and inner leaves of the wrapper of the studied samples: borR, borK, borGA, borBK – *C. borysthena* (Lysohirka, Kurylivka, Husyachy Island, Bobrovyy Kut, respectively); ode – *C. odessana* (Dzharylgach); sto6 – *C. stoebe* (Niginska Tovtra). Scale 1 cm.

Таким чином, філогенетичний аналіз хлоропластної послідовності *rpl32-trnL* показує наступне. По-перше, за гаплотипом підтверджується належність *C. borysthena* разом з *C. odessana* до агрегату *C. arenaria* aggr. По-друге, повністю не підтверджується належність *C. borysthena* до *C. stoebe* s.l., що, в свою чергу, заперечує припущення про належність *C. borysthena* до тетраплоїдного цитотипу *C. stoebe* 4x. По-третє, ідентичність гаплотипів волошок агрегату *C. arenaria* aggr. з гаплотипами цілого ряду волошок підсекції *Phalolepis* не дозволяє отримати відповідь на питання, чи є *C. borysthena* самостійним видом, чи вона є одним з підвидів *C. arenaria*.

Риботипи *C. borysthena*. Послідовність ITS представників підсекції *Centaurea* з території України наразі встановлена лише для 10-и зразків 4-х видів (*C. borysthena*, *C. odessana*, *C. stoebe*, *C. diffusa*), з яких 5 зразків представлені ймовірними автоплоїдами, у яких даний маркер не містить SNP. У решти (5 зразків) ITS містить 1-3 SNP, і, таким чином, демонструє ознаки аллоплоїдних ОТО. З урахуванням послідовностей автоплоїдів та алелей аллоплоїдів загалом у представників підсекції *Centaurea* з території України виявлено 9 риботипів (rbt26, rbt27, rbt24, rbt1, rbt13, rbt11, rbt12, rbt47, rbt48) (табл. 3).

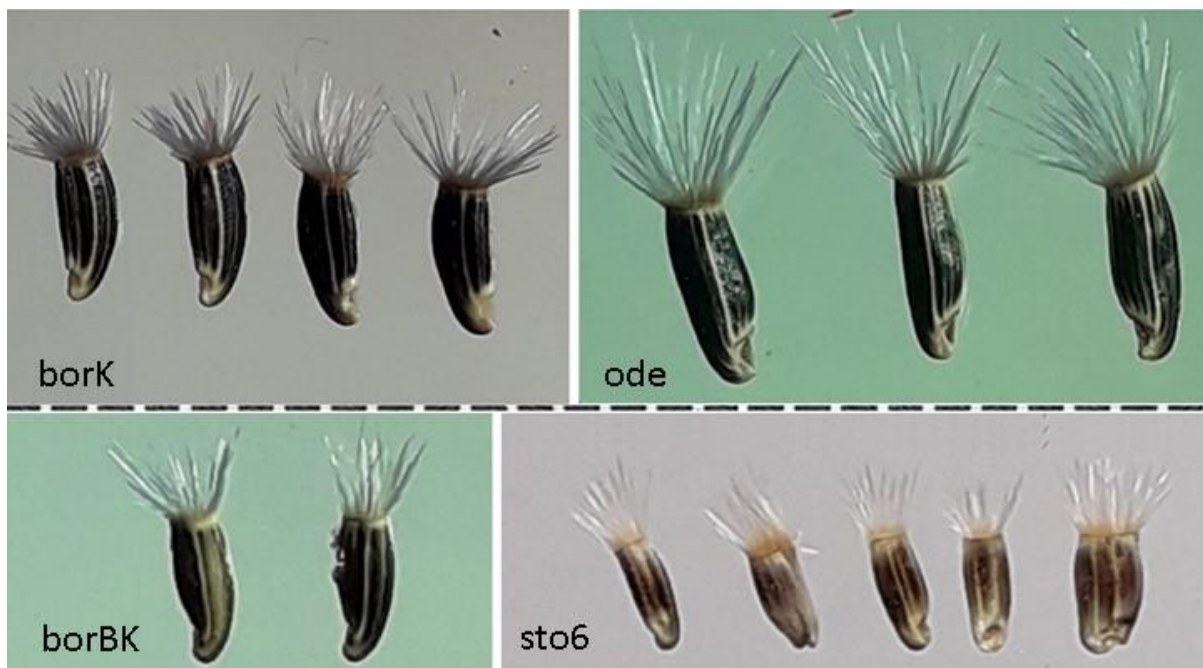


Рис. 3. Насінини досліджених зразків: borK, borBK – *C. borysthenica* (Курилівка, Бобровий Кут, відповідно); ode – *C. odessana* (Джарилгач); sto6 – *C. stoebe* (Нігинська Товтра). Ціна поділки – 1 мм.
 Fig. 3. Seeds of the studied samples: borK, borBK – *C. borysthenica* (Kurylivka, Bobrovyy Kut, respectively); ode – *C. odessana* (Dzharylgach); sto6 – *C. stoebe* (Niginska Tovtra). The price of division is 1 mm.

Послідовності ITS у секвенованих зразків *C. borysthenica* не були ідентичними і мали відміни у кожного зразка. Перевірка унікальності отриманих сіквенсів за допомогою BLAST показала, що дві популяції: з околиць села Лисогірки та з околиць селища міського типу Курилівки – є унікальними і не ідентичні до жодної з депонованих у NCBI послідовностей *Centaurea*.

У двох інших зразків – з острова Гусячий та з околиць села Бобровий Кут – послідовності ITS, отримані з тотальної ДНК, не унікальні. Зокрема, *C. borysthenica* з окол. с. Бобровий Кут має ITS, ідентичну до багатьох ізолятів *Centaurea* з обох підсекцій (*Centaurea* subsect. та *Phalolepis* subsect.): загалом виявлено 25 ідентичних сіквенсів, включаючи *C. arenaria* (KJ665920) та *C. odessana* (MW383495), які відповідали риботипу rbt1 (табл. 3).

Послідовність ITS у зразка з острова Гусячий є ідентичною до трьох зразків *C. paczoskii* з окол. с. Бобровий Кут (MW369988, MW369992, MW369993) та зразка *Centaurea* sp. (MW374121) з плато Ак-Кайя у Криму. Відмітимо, в околицях села Бобровий Кут, де зростала популяція *C. paczoskii* (rbt1+rbt13), зростали також *C. diffusa* з комбінацією риботипів rbt1+rbt12 та *C. borysthenica* з риботипом rbt1. На плато Ак-Кайя, де абсолютним домінантом була *C. diffusa*, зразок *Centaurea* sp. мав морфологічні ознаки гібриду *C. diffusa* × *C. sterilis* Steven з комбінацією риботипів rbt1+rbt13.

За наявності SNP в ITS більшість зразків *C. borysthenica* з території України була представлена аллоплоїдами. Так, зразок з Гусячого острова мав комбінацію риботипів rbt1+rbt13, зразок з околиць села Лисогірки – комбінацію rbt26+rbt27, з околиць селища міського типу Курилівки – rbt24+rbt27. Лише зразок з околиць села Бобровий Кут мав ознаки автоплоїда з риботипом rbt1.

Філогенетичний аналіз за маркерною послідовністю ITS показує, що риботипи *C. borysthenica* входять до двох великих клад та базальної «гребінки» риботипів секції *Centaurea* (рис. 6).



Рис. 4. *Centaurea borysthena* з околиць Курилівки – найунікальніший варіант *C. borysthena* з гаплотипом h4, характерним для *C. arenaria* agg. та унікальним третім українським риботипом (rbt27+rbt24) – один з трьох первинних варіантів даного виду.

Fig. 4. *Centaurea borysthena* from the vicinity of Kurylivka is the most unique variant of *C. borysthena* with haplotype h4, characteristic of *C. arenaria* agg. and a unique third Ukrainian ribotype (rbt27+rbt24) – one of the three primary variants of this species.

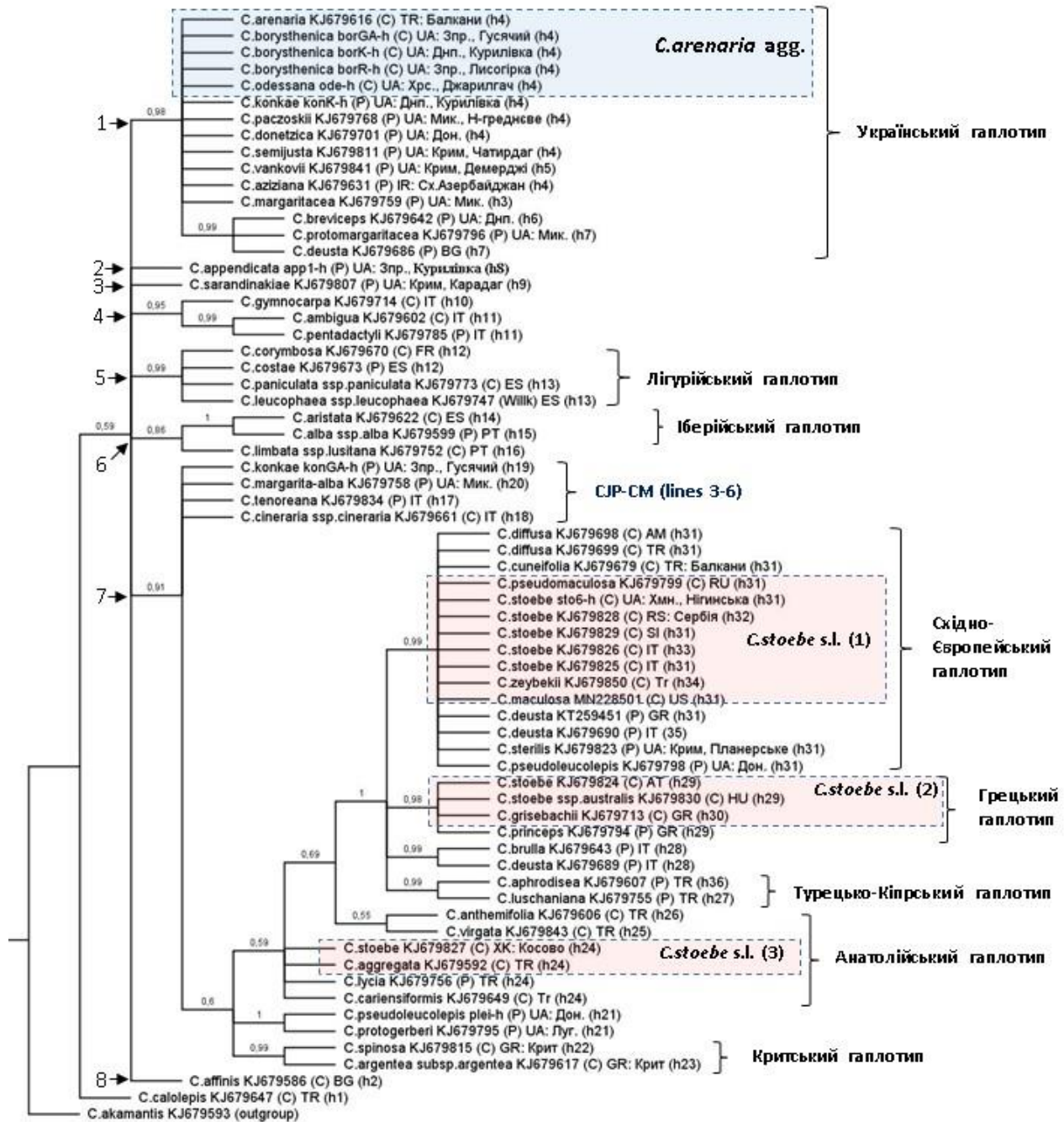


Рис. 5. Положення *C. borysthenea* на молекулярно-філогенетичному дереві гаплотипів підсекції *Centaurea* та *Phalolepis* (sect. *Centaurea*) представників флори України та основних клад світової флори за хлоропластною послідовністю *gpl32-trnL* (Байєсівський аналіз, модель GTR+G). Номерами зі стрілкою позначено умовно-сестринські основні кледи та лінії. Назви гаплотипів наведені за Hilpold et al., 2014a. У рамках позначено послідовності таксонів з *C. arenaria* agg. та *C. stoebe* s.l. В дужках після назви таксону та коду доступу або оригінального коду сіквенсу вказано підсекцію, до якої належить наведена операційна таксономічна одиниця (C – *Centaurea*, P – *Phalolepis*), код країни (для ізолятів з України – скорочення області та пункт збору), в дужках – номер унікального гаплотипу після літери «h». На гілках дендриту наведена підтримка клад за значенням постеріорної ймовірності.

* Підсекції *Centaurea* та *Phalolepis* секції *Centaurea* за системою Hilpold et al. (2014a) відповідають підродам *Acrolophus* та *Phalolepis* систем Д.М. Доброчасової (1965) та J. Dostal (1976).

**Автори видів та внутрішньовидових таксонів, позначених на рис. 5 та рис.6, наведені у табл. 1

Fig. 5. The position of *C. borysthenica* on the molecular phylogenetic tree of haplotypes of subsections *Centaurea* and *Phalolepis* (sect. *Centaurea*) of representatives of the flora of Ukraine and the main clades of the world flora according to the chloroplast sequence rpl32-trnL (Bayesian analysis, GTR+G model). Numbers with an arrow indicate conditional sister major clades and lineages. Haplotype names are given according to Hilpold et al., 2014a. Sequences of taxa from *C. arenaria* agg and *C. stoebe* s.l. are marked in the frames. and *C. stoebe* s.l. In parentheses after the name of the taxon and the accession code or the original sequence code, the subsection to which the given operational taxonomic unit belongs (C – *Centaurea*, P – *Phalolepis*), the country code (for isolates from Ukraine – region abbreviation and collection point) is indicated in parentheses, in parentheses – unique haplotype number after the letter "h". On the branches of the dendrite, the support of the clades is indicated by the value of the posterior probability.

* The subsections *Centaurea* and *Phalolepis* of the section *Centaurea* according to the system of Hilpold et al. (2014a) correspond to the subgenera *Acrolophus* and *Phalolepis* of the systems of D.M. Dobrochaeva (1965) and J. Dostal (1976).

**The authors of the species and intraspecific taxa marked in Fig. 5 and Fig. 6, given in Table 1.

Перша клада, ареал якої охоплює південне, східне та північне Причорномор'я, включає кілька субклад та ліній. Носії риботипів однієї субклади (Турецькі риботипи – «Turkey ribotype» за Hilpold et al., 2014a) зростають в Анатолії, окремих ліній – у південно-східній частині Кавказу (*C. aziziana*) та в Криму (*C. vankovii*, *C. sterilis*), а трьох субклад (Українські риботипи 1, 2, 3) – на території степової зони України [Hilpold et al., 2014a; DIDENKO et al., 2017]. Цікаво, що ані *C. stoebe* s.l., ані *C. arenaria* не мають риботипів та алелей, які б належали до першої клади.

З п'яти риботипів, виявлених у *C. borysthenica*, до першої клади потрапляє три риботипи. Риботип rbt26 представляє субкладу «Українські риботипи 1» («Eastern ribotype: Ukraine 1» за Hilpold et al., 2014a). До цієї субклади належать риботипи перлових волошок, які М.В. Клоков [KLOKOV, 1935] та Д.М. Доброчаєва [DOBROCHAЕVA, 1965] віднесли до рядів «*Gerberianae* Клок.» та «*Appendicatae* Клок.». Риботип rbt26 має *C. protogerberi* Клок., і він же представляє першу алель *C. borysthenica* з окол. с. Лисогірка. Цікаво, що в цьому ж локалітеті зростала популяція *C. appendicata*, яка мала комбінацію риботипів «Український риботип 1» та «Український риботип 2» [DIDENKO et al., 2018]. Тому не виключено, що донором першого українського риботипу *C. borysthenica*, яка за морфологією придатків мала деякі ознаки гібриду з представником підсекції *Phalolepis*, виступав саме пиліок *C. appendicata*.

Два інші риботипи – rbt24 та rbt27 утворюють нову субкладу «Українські риботипи 3». Виявлені виключно у *C. borysthenica*, де представлені або однією алеллю (rbt27 у зразка з окол. Лисогірки), або обома алелями (rbt27 та rbt24 у зразка з окол. Курилівки).

Відміни між rbt24 та rbt27 обумовлені мутаціями в сайтах 67 ITS1 (helix 1) (рис. 7) та 22 ITS2 (helix 1) (рис. 8), при яких, тим не менш, обидва риботипи об'єднуються в одну кладу (рис. 5-6). Це вказує, що дивергенція rbt24 та rbt27 відбулась саме через мутації в цих сайтах в межах даної лінії, а SNP 83.Y та 458.Y послідовності MW383493, що відповідають ITS1 68.Y та ITS2 22.Y, у зразка з окол. Курилівки мають негібридну природу (non-hybrid SNP, в розумінні KARBSTEIN et al., 2022).

Друга клада, до якої потрапляють риботипи *C. borysthenica*, за Hilpold et al. (2014) – це «Eastern ribotypes: Balkan». Проте ареал носіїв риботипів даної клади значно ширший, і, окрім Балкан, включає північно-західне Причорномор'я та Крим. Найбільш масовий риботип клади – rbt1. У *C. borysthenica* з окол. с. Бобовий Кут виявлено лише rbt1. У *C. borysthenica* з о-ва Гусячий риботипом rbt1 представлена одна з двох алелей. Риботип rbt1 мають всі секвеновані види *C. arenaria* agg. (*C. arenaria*, *C. odessana*, *C. borysthenica* з о-ва Гусячий та з окол. с. Бобровий Кут). Цей риботип виявлений також у балканських популяцій *C. stoebe* s. l., але не знайдений у *C. stoebe* з території України.

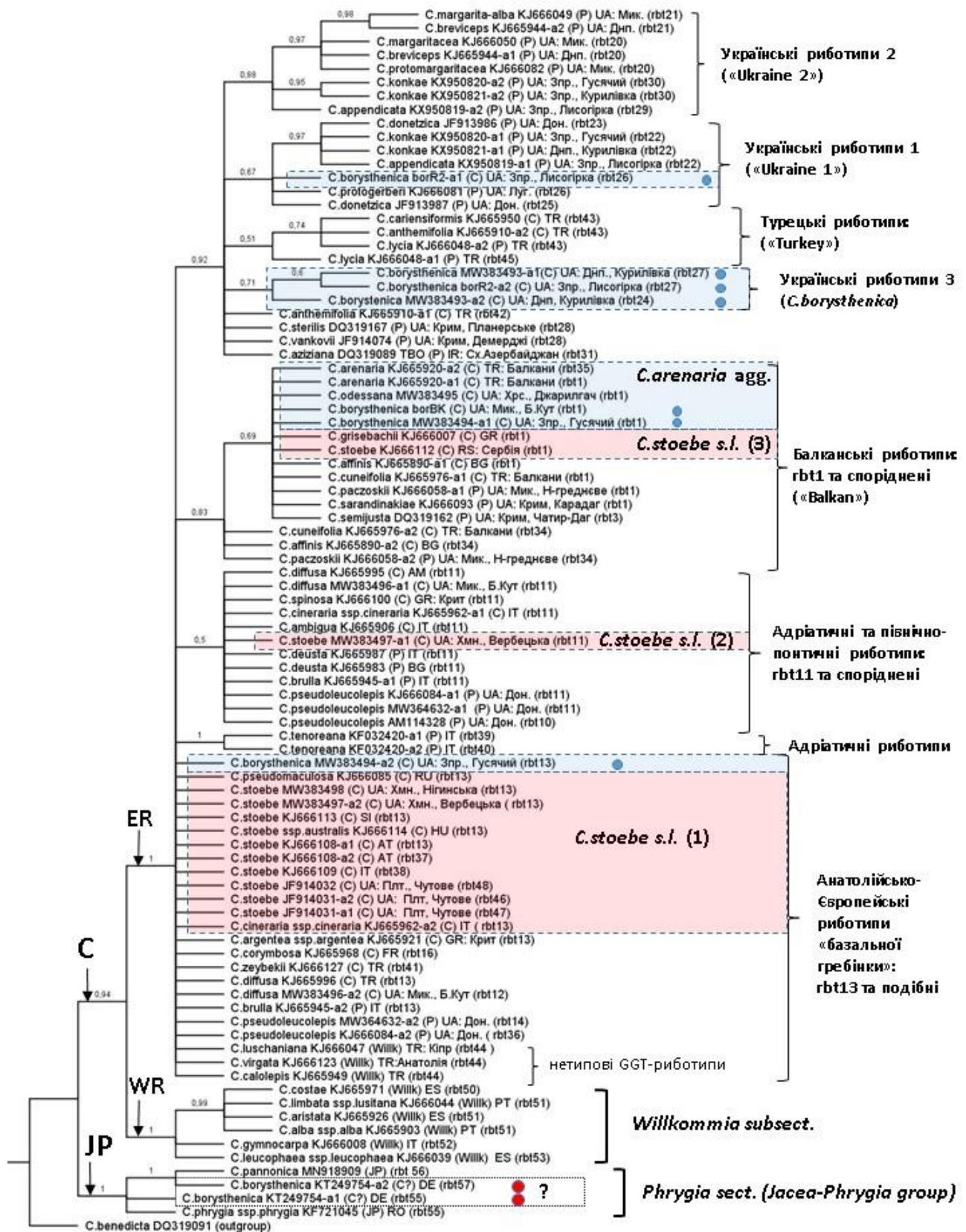


Рис. 6. Положення *C. borysthenea* на молекулярно-філогенетичному дереві риботипів підроду *Centaurea* в межах секцій *Centaurea* та *Phrygia* за ядерною послідовністю ITS (Байєсівський аналіз, модель K2+G). Назви риботипів наведені за Hilpold et al., 2014a. В рамках позначено послідовності таксонів з *C. arenaria* agg. та *C. stoebe* s.l. В дужках після назви таксону вказано код доступу або оригінальний код сіквенсу (алелі – з позначкою «-a1» або «-a2»), підсекцію, до якої належить наведена операційна таксономічна одиниця (C – *Centaurea*, P – *Phalolepis*, Willk – *Willkommia*, JP – *Phrygia*), код країни (для ізолятів з України – скорочення області та пункт збору), в дужках – номер унікального риботипу з індексом «rbt». На гілках дендриту наведена підтримка клад за значенням постеріорної ймовірності, коди груп та субклад риботипів: C – *Centaurea* group (sect. *Centaurea*), JP – *Jacea-Phrygia* group (sect. *Phrygia*), ER – Eastern ribotypes (subsect. *Centaurea*, subsect. *Phalolepis*), WR – Western ribotypes (subsect. *Willkommia*).

* Підсекції *Centaurea* та *Phalolepis* секції *Centaurea* за системою Hilpold et al. (2014a) відповідають підродам *Acrolophus* та *Phalolepis* систем Д.М. Доброчасової (1965) та J. Dostal (1976).

**Автори видів та внутрішньовидових таксонів, позначених на рис. 5 та рис. 6, наведені у таблиці 1.

Fig. 6. The position of *C. borysthenea* on the molecular phylogenetic tree of ribotypes of the subgenus *Centaurea* within the sections *Centaurea* and *Phrygia* according to the nuclear ITS sequence (Bayesian analysis, model K2+G). Ribotype names are given according to Hilpold et al., 2014a. Sequences of taxa from *C. arenaria* agg and *C. stoebe* s.l. are indicated in the frames, and *C. stoebe* s.l. In parentheses after the name of the taxon is the accession code or the original sequence code (alleles are marked "-a1" or "-a2"), the subsection to which the given operational taxonomic unit belongs (C – *Centaurea*, P – *Phalolepis*, Willk – *Willkommia*, JP – *Phrygia*), country code (for isolates from Ukraine – region abbreviation and collection point), unique ribotype number with index "rbt" in brackets. On the branches of the dendrite, the support of clades according to the value of the posterior probability, the codes of groups and subclades of ribotypes are indicated: C – *Centaurea* group (sect. *Centaurea*), JP – *Jacea-Phrygia* group (sect. *Phrygia*), ER - Eastern ribotypes (subsect. *Centaurea*, subsect. *Phalolepis*), WR – Western ribotypes (subsect. *Willkommia*).

* The subsections *Centaurea* and *Phalolepis* of the section *Centaurea* according to the system of Hilpold et al. (2014a) correspond to the subgenera *Acrolophus* and *Phalolepis* of the systems of D. M. Dobrochaeva (1965) and J. Dostal (1976).

**The authors of the species and intraspecific taxa marked in Fig. 5 and Fig. 6, given in Table 1.

Група риботипів так званої базальної «гребінки», до якої увійшла одна алель *C. borysthenea* з острова Гусячий, притаманна великій кількості локальних популяцій різних видів як з підсекції *Centaurea*, так і з підсекції *Phalolepis*, що зростають в Малій Азії та Західній, Центральній та Східній Європі. Найбільш масовий риботип у цій групі – це rbt13. Він виявлений у більшості ОТО базальної «гребінки». Інші риботипи в базальній групі представлені у незначній кількості ОТО, і, ймовірно, є варіантами rbt13. Риботип rbt13 – це основний риботип, який представлений у *C. stoebe* s.l., та один з двох основних риботипів *C. diffusa* – тобто найбільш масових видів підсекції *Centaurea*, які, до того ж показали високий інвазійний потенціал, і в багатьох країнах входять до переліку небезпечних карантинних об'єктів.

Стосовно послідовності ITS гербарного зразка GLM67657, зібраного у 1996 році у Західній Європі (Germany, Sachsen), депонованої у NCBI як *C. borysthenea* з кодом доступу KT249754 [СНОІ, ТНІНЕС, 2015], то результати філогенетичного аналізу однозначно не підтверджують належності даного зразка ані до *C. borysthenea*, ані до секції *Centaurea* взагалі. Послідовність «*C. borysthenea*» KT249754 належить представнику секції *Phrygia* Pers. (т.зв. *Jacea-Phrygia* group), близького до *C. phrygia* L. або *C. pannonica* (Heuff.) Hayek, який був або помилково ідентифікований, або помилково етикетований. Висновок підсилюється і тим, що зразок GLM67657 був зібраний далеко за межами ареалу *C. borysthenea*, яка вважається локальним українським ендеміком [Доброчасова, 1965]. Таким чином, філогенетичний аналіз ядерної послідовності ITS показує наступне.

По-перше, за субкладами ITS *C. borysthenea* розділяється на дві групи популяцій:

а) гомоплоїди та гетероплоїди прийнятні з однією алеллю з субклади «Українські риботипи 3» (rbt24 та rbt27); риботипи цієї субклади виявлені наразі лише у *C. borysthenea*;

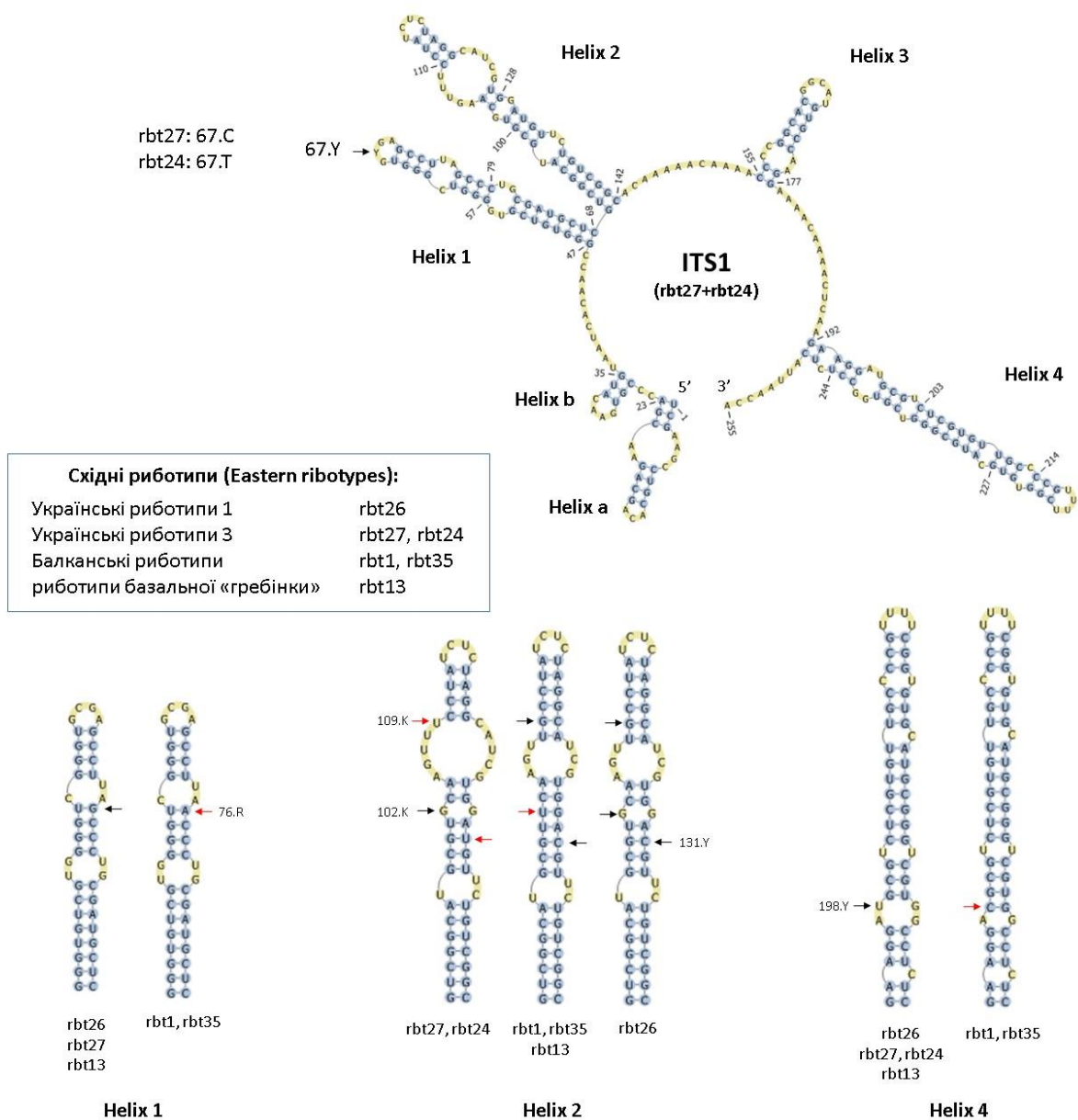


Рис. 7. Модель вторинної структури ITS1 риботипів субклади «Українські риботипи 3» та її відміни за окремими спіралями від інших риботипів, виявлених у зразків *C. arenaria* agg. та її гібридів.

Fig. 7. The model of the secondary structure of ITS1 ribotypes of the subclade "Ukrainian ribotypes 3" and its separation by individual helices from other ribotypes found in samples of *C. arenaria* agg. and its hybrids.

б) гомоплоїди та гетероплоїди з масовим риботипом rbt1 з субклади «Балканські риботипи» (виявлений у різних видів, в т.ч. з *C. arenaria* agg.).

По-друге, у гетероплоїдних зразків *C. borysthena* друга алель може бути представлена або ендемічним риботипом субклади «Українські риботипи 1» (rbt26), характерним для східно-українських перлових волошок та похідним від них гібридогенним ОТО, або масовим риботипом базальної «гребінки» (rbt13), характерним для багатьох видів, включаючи *C. stoebe* s.l. та *C. diffusa*.

Обговорення

Питання про те, чи входить *C. borysthena* в *C. arenaria* agg., має однозначно позитивну відповідь, оскільки в межах підсекції *Centaurea* гаплотип h4 (так звана клада «Ukraine haplotype» за HILPOLD et al., 2014a) притаманний лише видам цього агрегату і не притаманний *C. stoebe* s.l.

Питання про те, чи є *C. borysthena* самостійним видом в межах цього агрегату, чи це самостійний підвид *C. arenaria*, пов'язаний з питанням про специфіку риботипів цих ОТО. Так, для *C. arenaria* та спорідненою з нею *C. odessana* характерною ознакою є наявність принаймні однієї алелі так званої балканського риботипу rbt1. При цьому *C. arenaria* має дві алелі балканського риботипу (rbt1 та rbt35), які відрізняються унікальною напівкомпенсаторною заміною ITS2 140.C>T (hCBC) в третій спіралі ITS2 (Рис. 8). *C. odessana* є гомоплоїдом, у якого обидві алелі представлені риботипом rbt1. SNP ITS2 140.Y, за яким *C. arenaria* відрізняється від *C. odessana*, не має ознак гібридної: по-перше, автоплоїди з риботипом rbt35 або аллоплоїди з алеллю rbt35 наразі не виявлені; по-друге, rbt1 та rbt35 потрапляють в одну молекулярну кладу – до т.зв. балканського риботипу. Наявність у *C. arenaria* алелі rbt35, яка є похідною від rbt1 і характеризується мутацією, що має досить високий таксономічний статус – hCBC – відмежовує дану ОТО від *C. odessana* на видовому рівні.

Якщо припустити, що *C. borysthena* є підвидом *C. arenaria*, то треба очікувати, що її риботип також має бути представленим алелями, що належать до балканської групи риботипів, споріднених з rbt1. Проте ситуація у випадку *C. borysthena* складніша.

Так, популяція з Бобрового Кута (басейн Інгульця), подібно до *C. odessana*, має виключно rbt1, хоча морфологічно відрізняється від останньої меншими розмірами сім'янок та коротшими чубками. За фенотипом представники цієї популяції добре узгоджуються з описом *C. borysthena*, за винятком світлого, а не жовтувато-бурого, забарвлення центальної твердої частини придатків (рис. 2).

Популяція з околу смт. Курилівка (рис. 4), розташованої поблизу м. Кам'янське, має зовсім інший риботип з алелями rbt24 та rbt27 з субклади «Українські риботипи 3», яка філогенетично віддалена від клади балканських риботипів і не показує прямого зв'язку з ними. Від опису *C. borysthena* ця популяція практично не відрізняється і морфологічно подібна до популяції з околиць села Бобровий Кут.

Популяція з околиць села Лисогірки під Запоріжжям за морфологією придатків має ознаки гібриду з носієм морфотипу *Phalolepis*, ймовірно – з *C. appendicata*, яка зростала поруч (рис. 2). Обидві ОТО: *C. borysthena* та *C. appendicata* – аллоплоїди, мають одну схожу алель ITS, яка представляє риботип субклади «українські риботипи 1», характерну для автоплоїдів ряду «Gerberianaе», виділеного М.В. Клоковим [КЛОКОВ, 1935] та Д.М. Доброчаєвою [ДОВРОЧАЄВА, 1965]. Проте за гаплотипом та другою алеллю риботипу популяції суттєво відрізняються: *C. borysthena* має український гаплотип h4 та алель rbt27 з субклади «Українські риботипи 3», тоді як *C. appendicata* – унікальний гаплотип h8 та алель з субклади «Українські риботипи 2», характерну для ряду «Eumargaritaceae Klok.».

Популяція з острова Гусячий в Каховському водосховищі за морфологією відрізняється від опису *C. borysthena* за темним, майже чорним забарвленням центальної твердої частини придатків, що надає кошикам деяких рис схожості з *C. odessana* та *C. stoebe* s.s. (рис. 1–2). Досліджений екземпляр цієї популяції мав український гаплотип h4 та риботип аллоплоїда з комбінацією алелей балканського риботипу rbt1, характерного для *C. arenaria* agg. та масового анатолійсько-європейського риботипу rbt13, характерного для більшості автоплоїдів з *C. stoebe* s.l. та *C. diffusa*. Тобто фенотип та риботип *C. borysthena* з острова Гусячий вказували на

походження цієї популяції внаслідок гібридизації між представниками *C. arenaria* agg. з одного боку, та *C. stoebe* s.l. або *C. diffusa*, з іншого. Донором яйцеклітини, виходячи з гаплотипу h4, була ОТО з *C. arenaria* agg.

Якщо з аналізу виключити популяції, які за фенотипом та за риботипом мають ознаки рецентних гібридів (тобто з острова Гусячий та околиць села Лисогірка), то можна окреслити правдоподібний сценарій еволюційної історії *C. borysthenica* та пояснити її популяційну гетерогенність. За цим сценарієм *C. borysthenica* виникла внаслідок гібридизації ОТО, що належала до *C. arenaria* agg. (можливо, близької до *C. odessana*) з «Асcolophus»-подібним носієм унікального риботипу субклади «Українські риботипи 3», який був донором пилку – гіпотетичною прото-дніпровською волошкою, гаплотип якої невідомий. Як наслідок, утворилась аллоплоїдна популяція з гаплотипом h4 та комбінацією «Балканський риботип» (rbt1) + «Український риботип 3» (типу rbt27).

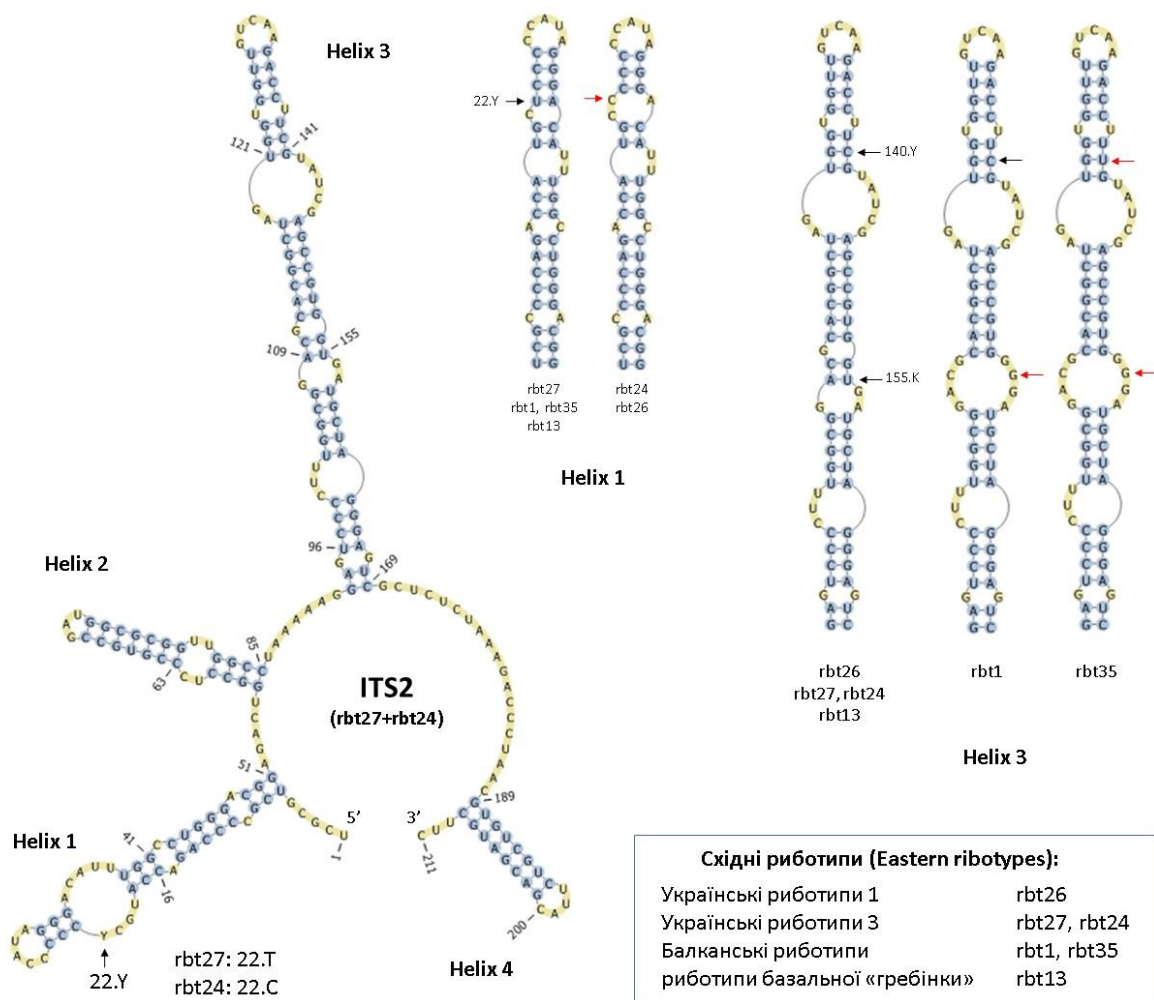


Рис. 8. Модель вторинної структури ITS2 риботипів субклади «Українські риботипи 3» та її відміни за окремими спіралями від інших риботипів, виявлених у зразків *C. arenaria* agg. та її гібридів.

Fig. 8. The model of the secondary structure of ITS2 ribotypes of the subclade "Ukrainian ribotypes 3" and its separation by separate helices from other ribotypes found in samples of *C. arenaria* agg. and its hybrids.

Автогенетичні процеси в межах цієї популяції при однаковому виживанні гомозиготних та гетерозиготних за ITS нащадків мали сформувати гетерогенну за ITS популяцію з особин з гаплотипом h4 та трьома варіантами риботипів: гомозигот з rbt1, гетерозигот з rbt1+rbt27 та гомозигот з rbt27. Розселення вихідної популяції та пов'язані з ним адаптивна радіація та дрейф генів мали привести до розмежування вихідної популяції на три похідні варіанти зі схожими фенотипами та ідентичними гаплотипами, але відмінними за частотами ITS-алелей риботипами, що, власне, і спостерігається наразі.

Варіант з переважанням гомозигот з балканським риботипом rbt1 виявлений у південно-західній частині на пісках Інгульця (окол. с. Бобровий Кут), варіант з переважанням гомозигот з третім українським риботипом (rbt27 та rbt24) – на північ від *locus classicus* – на Дніпровських пісках біля м. Кам'янське (околиці селища міського типу Курилівка). Можливо, поблизу *locus classicus* слід очікувати і знахідок третього варіанта – з комбінацією балканського та третього українського риботипів. На це вказують знахідки вторинних гібридів *C. borysthena* поблизу Запоріжжя: в гібридогенних популяціях алель *C. borysthena* на острові Гусячому представлена балканським риботипом rbt1, а на правому березі в околицях села Курилівка – третім українським риботипом rbt27. Проте наразі третій варіант існує лише «на кінчику пера».

Таким чином, *C. arenaria* та *C. borysthena* мають різну еволюційну історію. Зокрема, *C. borysthena* виникла як гібридогенна ОТО, де донором яйцеклітини виступала ОТО, близька або ідентична до *C. arenaria*, проте донором пилку була ОТО з унікальним третім українським риботипом, який не має відношення до *C. arenaria* agg. Тобто *C. borysthena* не може вважатися підвидом *C. arenaria*.

Ані за гаплотипом, ані за риботипами *C. borysthena* не демонструє з *C. stoebe* s.l. ніякої спорідненості, яка б дозволила розглядати першу у складі другої. Різні ОТО з морфотипом *C. stoebe* мають Анатолійські, Грецькі або Східно-Європейські гаплотипи з клади, яка в межах секції *Centaurea* однозначно відмежована від клади, до якої належить гаплотип *C. borysthena*. Крім того, у *C. stoebe* s.l. основним є rbt13 та споріднені з ним риботипи «базальної гребінки», у *C. borysthena* – балканські риботипи та «Українські риботипи 3». У межах *C. stoebe* s.l. риботип rbt1 мали лише балканський ендемік *C. grisebachii* (Nyman) Heldr. (з гаплотипом h30) та один з ізолятів *C. stoebe* з Сербії (з гаплотипом h32), які не пов'язані з *C. borysthena* ані за гаплотипом, ані за ареалом.

Оскільки ніякої спорідненості *C. borysthena* з *C. stoebe* не простежується, немає підстав вважати першу ані тетраплоїдним, ані будь-яким іншим цитотипом останньої.

Висновки

1. *Centaurea borysthena* є самостійним видом, що належить до агрегату *C. arenaria* agg. і за системою NILPOLD et al. (2014b) входить до підсекції *Centaurea* Циркум-середземноморської клади (СМС-clade) підроду *Centaurea*.

2. За хлоропластною послідовністю *rpl32-trnL* для *C. borysthena* характерний т.зв. український гаплотип h4, ідентичний до *C. arenaria* та *C. odessana*, що відповідає референтному сіквенсу KJ679616 *C. arenaria*; у представників *C. stoebe* s.l. цей гаплотип відсутній.

3. За ядерною послідовністю ITS для *C. borysthena* характерні комбінації алелей балканського риботипу rbt1 (референтний сіквенс MW383495 *C. odessana*) та видоспецифічного риботипу rbt27 (референтний сіквенс MW383493 *C. borysthena*: алель 83.C, 458.T) нової субклади «Українські риботипи 3». Ці комбінації за ITS можуть бути представлені гомозиготами з rbt1, гетерозиготами з rbt1+rbt27 та

гомозиготами з *rbt27*, при цьому гомозиготи за морфологією не відрізняються і відповідають опису *C. borysthena*.

4. *Centaurea borysthena* є гібридогенним видом, у якого вихідна материнська форма належала до *C. arenaria* agg. (донор гаплотипу та балканської алелі риботипу), вихідна батьківська форма була представлена ОТО з третім українським риботипом (донор алелі «Українські риботипи 3»).

5. У *C. stoebe* s.l. риботипи субклади «Українські риботипи 3» не виявлені, риботипи балканської клади відомі лише у двох представників з території Балкан, які, проте, мають інші, ніж *C. borysthena*, гаплотипи. Таким чином, *C. borysthena* філогенетично віддалена від будь-яких операційних таксономічних одиниць *C. stoebe* s.l. і пропозиція розглядати будь-які локальні популяції *C. borysthena* як тетраплоїдні цитотипи *C. stoebe* є помилковою.

6. *Centaurea borysthena* здатна утворювати міжвидові гібриди з носіями риботипів субклади «Українські риботипи 1» (зокрема, з *C. appendicata* підсекції *Phalolepis*) та риботипу базальної «гребінки» *rbt13*, який в підсекції *Centaurea* характерний для *C. stoebe* s.l. та *C. diffusa*.

References

- BYUN YA., KYUNGSOOK H. (2006). Pseudoviewer: Web application and web service for visualizing RNA pseudoknots and secondary structures. *Nucleic Acids Res.*, **1**(34): 416–422. doi: 10.1093/nar/gkl210
- CAISOVÁ L., MARIN B., MELKONIAN M. (2013). A consensus secondary structure of ITS2 in the Chlorophyta identified by phylogenetic reconstruction. *Protist*, **164**(4): 482–496. doi: 10.1016/j.protis.2013.04.005
- CHASSOT P., NEMOMISSA S., YUAN Y.-M., KUPHER P. (2001). High paraphyly of *Swertia* L. (Gentianaceae) in the gentianella-lineage as revealed by nuclear and chloroplast DNA sequence variation. *Plant Syst. Evol.*, **229**: 1–21. doi: 10.1007/s006060170015
- CHOI Y.-J., THINES M. (2015). Host jumps and radiation, not co-divergence drives diversification of obligate pathogens. A case study in Downy mildews and Asteraceae. *PLOS ONE*, July31: 1–21. doi: 10.1371/journal.pone.0133655
- DIDENKO V., KOSTIKOV I., KARPENKO N. (2017) Molecular genetic specifics of *Centaurea pseudoleucolepis* Kleopow (Asteraceae, Magnoliophyta) inferring to the analysis of chloroplast and nuclear DNA. *Natural and historical and cultural heritage of the reserve area "Stone Graves" (to the 90th anniversary of the creation of the "Stone Graves" nature reserve): Scientific works of the All-Ukrainian Scientific and Practical Conference, Nazarovka, Donetsk region, Ukraine, May 25-27, 2017*: 133–140. (in Ukrainian)
- DIDENKO V.I., MOYSIYENKO I.I., KOLOMIYCHUK V.P., KARPENKO N.I., KOSTIKOV I.YU., MANYUK V.V. (2018). *Centaurea konkae* and *C. appendicata* (Asteraceae, Magnoliophyta): features of ITS1 and ITS2 sequences secondary structure. *Wulfenia*, **25**: 70–80.
- DOBROCHAEVA D.M. (1965). Rid Voloshka – *Centaurea* L. In: Visiulina O.D. [ed.]: Flora URSS 12: 37–165. Kyiv: Vyd-vo AN URSS. (in Ukrainian)
- DOSTÁL J. (1976). *Centaurea* L. In: Flora Europaea, vol. 4 (eds Tutin T.G., Heywood V.H., Burges N.A., Valentine D.H., Walters S.M., Webb D.A. Cambridge University Press: Cambridge- London-New York-Melbourne, p. 254–301.
- DOYLE J. J., DOYLE J. L. (1990). Isolation of plant DNA from fresh tissue. *Focus*, **12**: 13–15.
- GOERTZEN L.R., CANNONE J.J., GUTELL R.R., JANSEN R.K. (2003). ITS secondary structure derived from comparative analysis: implications for sequence alignment and phylogeny of the Asteraceae. *Mol. Phylogenet. Evol.*, **29**: 216–234. doi: 10.1016/s1055-7903(03)00094-0
- GRUNER L. (1868). Enumeratio plantarum, quas anno 1865 ad flumina Borysthenum et Konkam Inferiorem in Rossiae australis provinciis Catherinoslaviensi et Taurica. *Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou*, **41**(3): 426–427
- HALL T.A. (1999). BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98NT. *Nucleic Acids Symposium Series*, **41**: 95–98
- HILPOLD A., VILATERSANA R., SUSANNA A., MESEGUER A.S., BORŠIĆ I., CONSTANTINIDIS T., FILIGHEDDU R., ROMASCHENKO K., SUÁREZ-SANTIAGO V.N., TUGAY O., UYSAL T., PFEIL B.E., GARCIA-JACAS N. (2014a). Phylogeny of the *Centaurea* group (*Centaurea*, Compositae) – geography is a better predictor than morphology. *Mol. Phylogenet. Evol.*, **77**: 195–215. doi: 10.1016/j.ympev.2014.04.022
- HILPOLD A., GARCIA-JACAS N., VILATERSANA R., SUSANNA A. (2014b). Taxonomical and nomenclatural notes on *Centaurea*: A proposal of classification, a description of new sections and subsections, and a

- species list of the redefined section *Centaurea*. *Collectanea Botanica*, **33** (e001): 1–29. doi: 10.3989/collectbot.2013.v33.001
- KARBSTEIN K., TOMASELLO S., HODAC L., WAGNER N., MARINČEK P., BARKE B.H., PAETZOLD C., HÖRANDL E. (2022). Untying Gordian knots: Unraveling reticulate polyploid plant evolution by genomic data using the large *Ranunculus auricomus* species complex. *New Phytologist*, **235**: 2081–2098. doi: 10.1111/nph.18284
- KARPENKO N., MARTYNIUK V., TYSHCHENKO O., TARIEIEV A., TEKPINAR A., DIDENKO V., KOSTIKOV I. (2018). Resolving position of *Astragalus borysthenicus* Klokov within *Astragalus* L. species. *Turkish journal botany*, **42**(5): 623–635. doi: 10.3906/bot-1712-52
- KING R.C., STANSFIELD W.D., MULLIGAN P.K. (2007). *A Dictionary of Genetics*. Oxford: Oxford University Press, 608 p.
- KLOKOV M.V. (1935). Analiz grupy perlovykh voloshok (*Centaurea margaritacea* Ten. sensu amplo). *Trudy Inst. Bot. Kharkivs'k Derzhavn. Univ.* **1**: 78–105. (In Ukrainian)
- KUMAR S., STECHER G., LI M., KNYAZ C., TAMURA K. (2018). MEGA X: Molecular Evolutionary Genetics Analysis across Computing Platforms. *Mol. Biol. Evol.*, **35**(6): 1547–1549. doi:10.1093/molbev/msy096
- LUKASHOV V.V. (2009). *Molekuliarnaia evoliutsiia i filogeneticheskii analiz*. M.: BIOM Laboratoriia znanii, 256 p. (in Russian)
- MARTYNIUK V.O., KARPENKO N.I., TARIEIEV A.S., KOSTIKOV I.YU. (2018). Differences of *Atocion lithuanicum* from *A. armeria* and their hybrid (Sileneae, Caryophyllaceae) by ITS1-ITS2 sequences and secondary structure of their transcripts. *Ukr. Botan. Journ.*, **75**(4). 322–334. doi: 10.15407/ukrbotj75.04.322
- MOYSIYENKO I.I., TARIEIEV A.S., DIDENKO V.I., KARPENKO N.I., KOSTIKOV I.YU. (2014). *Centaurea breviceps* Iljin (Asteraceae, Magnoliophyta): neotype and its annotation according to ITS1 and ITS2 secondary structures. *Chornomors'k. bot. z.*, **10**(3): 276–286. doi: 10.14255/2308-9628/14.103/1
- MRÁZ P., GARCIA-JACAS N., GEX-FABRY E., SUSANNA A., BARRES L., MÜLLER-SCHÄRER H. (2012). Allopolyploid origin of highly invasive *Centaurea stoebe* s.l. (Asteraceae). *Molekular Phylogenetics and Evolution*, **62**(2): 612–623. doi: 10.1016/j.jympev.2011.11.006
- RAMBAUT A. (2016). FigTree, version 1.4.3. Computer program distributed by the author. <http://tree.bio.ed.ac.uk/software/figtree/>
- RONQUIST F., HUELSENBECK J.P. (2003). MRBAYES 3: Bayesian phylogenetic inference under mixed models. *Bioinformatics*, **19**: 1572–1574. doi: 10.1093/bioinformatics/btg180
- SHAW J., LICKY E.B., SCHILLING E.E., SMALL R.L. (2007). Comparison of whole chloroplast genome sequences to choose noncoding regions for phylogenetic studies in angiosperms: the tortoise and the hare III. *Am. J. Bot.*, **94**: 275–288. doi: 10.3732/ajb.94.3.275
- SHIYAN N.M., MOSYAKIN S.L., FEDORONCHUK M.M. (2010). Typification of taxa of Asteraceae in the flora of Ukraine: genera *Centaurea* L. *Ukr. Botan. Journ.*, **67**(6): 818–831. (in Ukrainian)
- SHYNDER O. (2021). The taxonomic complex *Centaurea stoebe* s. l. (Asteraceae) in the flora of Ukraine. *Novitates Theriologicae*, **12**: 237–251 (in Ukrainian). doi: 10.53452/nt1236
- SOLTIS P.S., SOLTIS D.E. (2009). The role of hybridization in plant speciation. *Annu. Rev. Plant. Biol.*, **60**: 561–588. doi: 10.1146/annurev.arplant.043008.092039
- TAMURA K., STECHER G., PETERSON D., FILIPSKI A., KUMAR S. (2013). MEGA6: Molecular Evolutionary Genetics Analysis Version 6.0. *Mol. Biol. Evol.*, **30**(12): 2725–2729. doi: 10.1093/molbev/mst197
- TARIEIEV A.S., GIRIN A.I., KARPENKO N.I., TYSHCHENKO O.V., KOSTIKOV I.YU. (2011). Modified method of DNA extraction from herbarium specimens. *Chornomors'k. bot. z.*, **7**(4): 309–317 (in Ukrainian).
- TURNER K.G., GRASSA C.J. (2014). Complete plastid genome assembly of invasive plant, *Centaurea diffusa*. [PRE-PRINT] bioRxivdoi: doi: 10.1101/005900
- WHITE T.J., BRUNS T., LEE S., TAYLOR J. (1990). Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. In: PCR Protocols: A guide to methods and applications (Eds) Innis M., Gelfand D., Sninsky J., White T. Academic Press: San Diego, 315–322.
- ZUKER M. (2003). Mfold web server for nucleic acid folding and hybridization prediction. *Nucleic Acids Res.*, **31**: 3406–3415. doi: 10.1093/nar/gkg595

Концепція класу в сучасній фітосоціології

АННА АРКАДІЇВНА КУЗЕМКО

ОЛЕКСАНДР ЄВГЕНОВИЧ ХОДОСОВЦЕВ

KUZEMKO A.A., KHODOSOVTSSEV O.YE. (2022). **Concept of class in the modern phytosociology.** *Chornomors'k. bot. z.*, **18** (3): 246–269. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2022-18-3-3

The idea of a syntaxonomic class at the current level of development of the vegetation science has been considered. We analyzed the classical definition of the class provided by J. Braun-Blanquet as well as the criteria of the class, which were mentioned and applied by various authors during the phytosociology development: floristic, ecological, physiognomic, chorological, evolutionary, and applicable. When considering the floristic criterion, we paid attention on the concept of absolute diagnostic species and illustrated existing problems in distinguishing and recognition of some vegetation classes of Ukraine, as well as the problem of class inflation by examples from recently published syntaxonomic surveys of Europe and Ukraine. We developed the modern ideas about the spatial arrangement of phytocenoses and their scale dimensions. The presented review demonstrated that the main approach to distinguishing the vegetation class should remain floristic and sociological. Other criteria can serve as additional arguments when delineation borders in vegetation continuum, checking working hypotheses and making syntaxonomic decisions, especially in cases where the object of research is located in a comprehensive multidimensional space. Ecological, physiognomic, chorological, evolutionary as well as applicable criteria should not play a key role and logically correlate with the floristic criterion. We tried to prove the fallacy of listing *Poetea bulbosae* and *Saginetea maritima* classes for Ukraine based on the analysis of compliance with the main criteria for class recognition. Different approaches to dividing classes into groups according to their quality have been also considered. We assume that over the next decade, increasing the representativeness of phytosociological data for Ukraine and Europe will allow an objective assessment of the quality of vegetation classes using statistical methods.

Key words: diagnostic species, EuroVegChecklist, ICPN, Sharpness index, syntaxonomy, Uniqueness index

КУЗЕМКО А.А., ХОДОСОВЦЕВ О.Є. (2022). **Концепція класу в сучасній фітосоціології.** *Чорноморськ. бот. ж.*, **18** (3): 246–269. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2022-18-3-3

Розглянуто уявлення про синтаксономічний клас на сучасному рівні розвитку науки про рослинність. Проаналізовано класичне визначення класу, запропоноване Ж. Браун-Бланке. Детально розглянуто критерії класу, які впродовж розвитку фітосоціології згадувалися і застосовувалися різними авторами: флористичний, екологічний, фізіогномічний, хорологічний, еволюційний і практичний. При розгляді флористичного критерію особливу увагу було приділено аналізу концепції абсолютних діагностичних видів. На прикладах з нещодавно опублікованих синтаксономічних зведень по рослинності Європи і України проілюстровано існуючі проблеми у розмежуванні та ідентифікації різних класів рослинності України, а також проблему інфляції класів. Розвинуто сучасні уявлення щодо просторового розташування фітоценозів та їх масштабної розмірності. Представлений огляд продемонстрував, що основним підходом до виділення класу рослинності повинен



© Kuzemko A.A.¹, Khodosovtsev A.Ye.^{2,3}

¹ M.G. Kholodny Institute of Botany National Academy of Sciences of Ukraine, Tereshchenkivska str., 2, Kyiv, 01601, Ukraine

² Kherson State University, 27 Universytetska Str., Kherson, 73000, Ukraine

³ "Kamyanska Sich" National Nature Park, Mylove, Beryslav region, 74351, Ukraine

e-mail: khodosovtsev@i.ua

Submitted 25 August 2022

Recommended by V. Darmostuk

Published 11 November 2022

залишатися флористико-соціологічний. Інші критерії можуть виступати додатковими аргументами при виділенні меж у рослинному континуумі, перевірці робочих гіпотез та прийнятті синтаксономічних рішень, особливо у тих випадках, коли об'єкт досліджень розташований у складному багатовимірному просторі. Екологічний, фізіогномічний, хорологічний, еволюційний і практичний критерії не повинні при цьому відігравати ключову роль та логічно корелювати з флористичним критерієм. На основі комплексного аналізу доведено помилковість наведення для України класів *Poetea bulbosae* і *Saginetea maritimaе*. Також розглянуто різні підходи до розділення класів на групи за їхньою якістю. Зроблено припущення, що впродовж наступного десятиліття підвищення репрезентативності фітосоціологічних даних для України і Європи дозволить провести об'єктивну оцінку якості класів рослинності із використанням статистичних методів досліджень.

Ключові слова: ICPN, діагностичні види, ЄвроВегЧекліст, Індекс унікальності, індекс чіткості, синтаксономія

Десять років тому на сторінках Чорноморського ботанічного журналу було опубліковано статтю «Концепція асоціації в сучасній фітосоціології» [КУЗЕМКО, 2011], в якій було розглянуто сучасний стан розробки фітосоціологічної методології у країнах Європи та окреслено основні задачі щодо її використання для класифікації рослинності в Україні на прикладі сучасних уявлень про асоціацію як основну класифікаційну одиницю рослинності, а також методи та критерії її визначення. З того часу увага європейських фітосоціологів дещо змістилася від асоціації до вищих синтаксономічних одиниць – союзів, порядків, класів. Основну причину цього ми вбачаємо у стрімкому розвитку синтетичних синтаксономічних досліджень на континентальному рівні [СНУТРҀ, 2022] в яких узагальнення можливе лише на рівні вищих синтаксономічних одиниць. Окрім того, таке зміщення фокусу з асоціації на вищі одиниці може бути продиктоване інтеграцією теоретичних досягнень фітосоціології у практику збереження біорізноманіття на надорганізмовому рівні, в якому нині беззаперечною парадигмою є біотопічний (оселищний) підхід, зокрема з використанням системи EUNIS, в якій основні одиниці певною мірою співставні з вищими синтаксономічними одиницями – союзами та порядками.

Проте, найвищою синтаксономічною одиницею, яка формує основу будь-якої синтаксономічної системи, був і залишається клас. Клас належить до чотирьох основних абстрактних одиниць – синтаксонів, які визначаються за флористико-соціологічними критеріями [THEURILLAT et al., 2020]. Разом із тим, на визнанні класу вищою одиницею в ієрархії рослинності, очевидно, і завершується одностаїність фітосоціологів щодо його визначення. Наслідком цього є різне розуміння класів у різних фітосоціологічних школах, різних країнах, розділення традиційних класів на більш дрібні, розмиття меж між різними класами, а також типологічна інфляція [LOIDI, 2020], суть якої полягає у тому, що кількість класів для однієї і тієї ж території або країни суттєво збільшується з кожним наступним синтаксономічним зведенням. Для прикладу, у середині 90-х років минулого століття загальна кількість класів для Європи (виключаючи російську федерацію) оцінювалася як 70–80 [PIGNATTI et al., 1995]. У 1997 році у першому синтаксономічному зведенні на рівні всієї Європи Л. Муцина [MUCINA, 1997] наводить 73 класи рослинності. У 2002 році Дж.С. Родвелом зі співавторами наводиться вже 80 класів, щоправда включаючи Азіатську росію і Макаронезію [RODWELL et al., 2002], а у 2016 році в узагальнюючій роботі “Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities” [MUCINA et al., 2016] наводиться 109 класів, які включають угруповання вищих судинних рослин, ще 27 класів для угруповань мохоподібних у лишайників і 13 класів рослинності за участі водоростей – загалом 149 класів. Ми не стверджуємо, що це погано, оскільки наука про рослинність невпинно розвивається, синтаксономічні дослідження охоплюють нові регіони і нові об'єкти, що має наслідком появу нових

класів рослинності. Окрім того, детальне вивчення традиційних класів рослинності, у тому числі із застосуванням сучасних методів досліджень, заповнення екологічних та хорологічних пробілів, без сумніву, повинне призводити до ревізії існуючих синтаксономічних систем. Однак, при цьому не слід забувати, що описання нових для науки одиниць, тим більше високого рівня ієрархії, повинно бути обґрунтованим.

Україна, синтаксономічні дослідження в якій впродовж останнього десятиліття, без сумніву, вийшли на якісно новий рівень, не уникла цих тенденцій, тому, на нашу думку, назріла необхідність детально розглянути що ж являє собою синтаксономічний клас на сучасному рівні розвитку науки про рослинність, яким критерієм повинна відповідати синтаксономічна одиниця рангу класу, а також які існують проблеми у розмежуванні та ідентифікації класів рослинності в Україні та Європі.

Матеріали та методи дослідження

Матеріалами для роботи стали основні фітосоціологічні дефініції, які викладені у класичних роботах Ж. Браун-Бланке [BRAUN-BLANQUET, 1928, 1932] та у діючому виданні Міжнародного кодексу фітосоціологічної номенклатури – International Code of Phytosociological Nomenclature (ICPN). 4th edition [THEURILLAT et al., 2020].

У якості діагностичних видів для аналізів використано переліки діагностичних видів, наведені у виданні “Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities” (ЄвроВегЧеклістом) [MUCINA et al., 2016, Appendix S6. ESL1: List of diagnostic species of classes of the plant communities dominated by vascular plants (EVC1)] та у Продромусі рослинності України [DUBYNA et al., 2019]. У Додатку S6 до ЄвроВегЧекліста діагностичні види, які вважаються одночасно діагностичними для декількох класів позначені «*», тобто вони є відносно діагностичними, решта видів, які в цьому виданні вважаються діагностичними лише для одного класу, відповідно є абсолютно діагностичними. При обговоренні питань щодо абсолютності або відносності діагностичних видів ми притримувалися саме цього розуміння їхньої діагностичної значущості.

Для віднесення видів до евритопної або стенотопної груп використано Програму для автоматизації процесу розрахунку бальних показників екологічних факторів [DIDUKH, BUDZHAK, 2020].

Визначення типів ареалів дігностичних видів проведено на основі регіональних груп ареалів Мойзеля зі співторами [MEUSEL et al., 1965] з використанням інформації щодо сучасного географічного поширення видів за даними електронного ресурса Euro+Med PlantBase [2006–2020].

Назви судинних рослин наведено за Euro+Med PlantBase [2006–2020], а лишайників за Продромусом лишайників України: лишайники [KONDRATYUK et al., 2021b]. Назви класів наводилися, головним чином, за виданням “Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities” (ЄвроВегЧеклістом) [MUCINA et al., 2016] та Продромусом рослинності України [DUBYNA et al., 2019].

Результати досліджень

Критерії виділення класів

У класичних роботах Ж. Браун-Бланке [BRAUN-BLANQUET, 1928, 1932] клас визначається наступним чином: «порядки, які мають численні або соціологічно значущі спільні види можуть об'єднувати у класи. Останні зазвичай мають значну кількість характерних видів, а отже добре окреслені екологічно» (с. 365). Це визначення, на

думку багатьох авторів, є достатньо розмитим, і не містить чітких критеріїв, за якими клас можна було б відрізнити, скажімо від порядку або союзу. Разом з тим, це визначення містить щонайменше один важливий критерій для визначення класу – *флористичний*. Варто наголосити, що в останньому виданні ICPN [THEURILLAT et al., 2020] до синтаксонів (клас, порядок, союз, асоціація), застосовується лише флористико-соціологічний критерій. У рамках підходу Браун-Бланке ключовою для розпізнавання раніше визначених синтаксонів є концепція характерних та диференціальних видів. Диференціальні види – це види, які позитивно відрізняють своєю присутністю певний синтаксон від інших синтаксонів, а характерні види є окремим випадком диференціальних видів: вони відрізняють цільовий синтаксон від усіх (підкреслено нами) інших існуючих синтаксонів [DENGLER et al., 2008]. Комбінація диференціальних і характерних видів називається діагностичними видами. Далі у цій статті ми будемо оперувати саме поняттям діагностичних видів. Відповідно до основних теоретичних засад фітосоціології одиниці будь-якого синтаксономічного рівня мають містити набір діагностичних видів. Теоретично, виключенням можуть бути лише так звані «центрально» синтаксони, які негативно диференціюються за відсутністю власних діагностичних видів і де присутні лише діагностичні види синтаксону наступного ієрархічного рівня [DENGLER et al., 2008]. Оскільки клас є найвищою синтаксономічною одиницею, він не може виступати центральним синтаксоном. Нерідко до діагностичних видів класів автори намагаються включити діагностичні види усіх його союзів та асоціацій. На нашу думку, це не правильно, оскільки у такому випадку діагностична значущість цих видів на різних рівнях ієрархії втрачає сенс. Спражні діагностичні види класу мали б бути присутні у переважній більшості або навіть і в усіх описах цього класу. Саме за цією ознакою той чи інший опис має бути віднесений до класу. І навпаки, якщо вид приурочений до специфічних екологічних умов і присутній лише в тій частині описів класу, які віднесені до певного союзу, то це діагностичний вид союзу, але не класу. Враховуючи, що клас є найвищою синтаксономічною одиницею, було б логічно, щоб його діагностичні види мали і ширшу екологічну амплітуду, порівняно з діагностичними видами асоціації або союзу.

Ми вирішили перевірити на прикладі кількох класів рослинності, охарактеризованих у Продромусі рослинності України [DUBYNA et al., 2019], чи справді до характерних видів класів віднесено види з достатньо широкою екологічною амплітудою наскільки корелює широта екологічної амплітуди діагностичних видів з ранком синтаксону, який вони діагностують. З цією метою ми проаналізували переліки діагностичних видів, наведених у Продромусі, для класів *Carpino-Fagetea sylvaticae* Jakucs ex Passarge 1968, *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. ex Soó 1947, *Molinio-Arrhenatheretea* Tx. 1937 і *Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941, а також їх центральних союзів – *Carpinion betuli* Issler 1931, *Festucion valesiacaе* Klika 1931, *Arrhenatherion elatioris* Luquet 1926 та *Phragmition communis* Koch 1926 відповідно, щодо їх належності до екогруп за широтою екологічної амплітуди за фактором вологості ґрунту (Hd) в екологічних шкалах Я.П. Дідуха [ДИДУХН, 2011]. Кількість проаналізованих діагностичних видів становила для класів – 79 (*Carpino-Fagetea sylvaticae*), 35 (*Festuco-Brometea*), 42 (*Molinio-Arrhenatheretea*) і 57 (*Phragmito-Magnocaricetea*), для союзів – 46 (*Carpinion betuli*), 8 (*Festucion valesiacaе*), 12 (*Arrhenatherion elatioris*) і 11 (*Phragmition communis*).

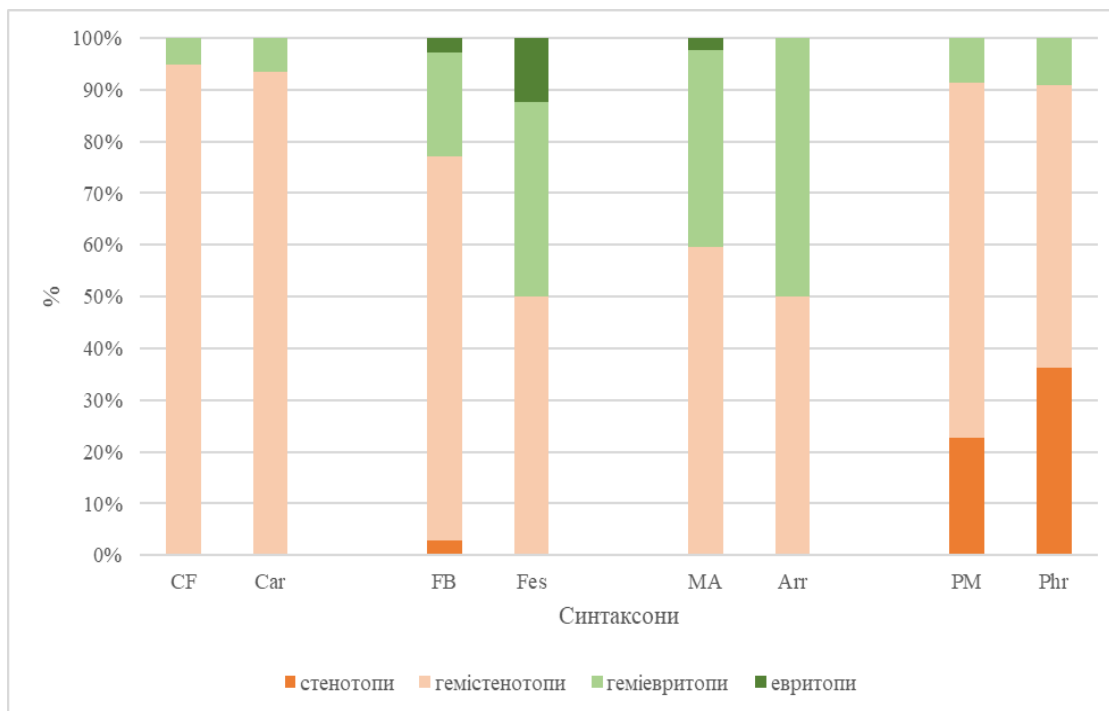


Рис. 1. Співвідношення діагностичних видів обраних синтаксонів рангу класу та союзу щодо їх належності до екогруп за широтою екологічної амплітуди за фактором зволоження. Синтаксони: CF – *Carpino-Fageteta sylvaticae*, Car – *Carpinion betuli*, FB – *Festuco-Brometea*, Fes – *Festucion valesiacae*, MA – *Molinio-Arrhenatheretea*, Arr – *Arrhenatherion elatioris*, PM – *Phragmito-Magnocaricetea*, Phr – *Phragmition communis*.

Fig. 1. The ratio of diagnostic species of selected syntaxons of class and union rank in relation to their belonging to ecogroups according to the width of the ecological amplitude according to the moisture factor. Syntaxons: CF – *Carpino-Fageteta sylvaticae*, Car – *Carpinion betuli*, FB – *Festuco-Brometea*, Fes – *Festucion valesiacae*, MA – *Molinio-Arrhenatheretea*, Arr – *Arrhenatherion elatioris*, PM – *Phragmito-Magnocaricetea*, Phr – *Phragmition communis*.

Навіть такий побіжний аналіз показав, що серед проаналізованих діагностичних видів класів переважають види стенотопної групи, натомість види евритопної групи, навіть геміевритопи практично відсутні серед діагностичних видів класів *Carpino-Fageteta sylvaticae* і *Phragmito-Magnocaricetea*. Серед діагностичних видів класів *Molinio-Arrhenatheretea* і *Festuco-Brometea* участь видів з широкою амплітудою (генералістів) значно вища, але ще вищою вона виявилася для діагностичних видів союзів *Festucion valesiacae* і *Arrhenatherion*, хоча мало б бути навпаки, оскільки теоретично діагностичні види класу мали б характеризуватися ширшою екологічною амплітудою, ніж діагностичні види союзу. Таке співвідношення спостерігається лише для класу *Phragmito-Magnocaricetea* і союзу *Phragmition*, серед діагностичних видів якого досить помітна частка видів стенотопної групи і власне видів – стенотопів. Проведений аналіз ілюструє той факт, що у Продромусі, як і у переважній більшості фітосоціологічних робіт, діагностичні види класів визначаються здебільшого суб'єктивно і часто вони є простою сукупністю діагностичних видів синтаксонів нижчого рангу, що входять до складу класу.

При обговоренні флористичного критерію визначення класу, не можна оминати увагою питання, яке часто обговорюється у фітосоціологічній літературі, щодо абсолютних діагностичних видів, тобто диференціальних видів, які є діагностичними лише для одного синтаксону і не можуть бути одночасно діагностичними для інших. Так, у своїй нещодавній статті В. Віллнер [WILLNER, 2020] розкритикував концепцію регіональної валідності діагностичних видів, яка використовується впродовж багатьох десятиліть. На думку автора, з одного боку, будь-яке розмежування регіонів є

відносним, часто базується на зовнішніх критеріях, а з іншого – коли взаємозв'язок між таксонами та одиницями рослинності руйнується, це відповідно послаблює біогеографічний та еволюційний зміст синтаксономічної системи, що буде обговорюватися нижче. Тому він пропонує для синтаксонів вищого рангу використовувати лише абсолютні діагностичні види. Ми погоджуємося з цим автором. Справді, якщо вид *Pimpinella saxifraga* у Продромусі рослинності України [DUBYNA et al., 2019]значається як діагностичний для класів *Molinio-Arrhenatheretea* і *Festuco-Brometea*, порядків *Arrhenatheretalia elatioris* Tx. 1931 і *Brachypodietalia pinnati* Korneck 1974, союзу *Violion caninae* Schwickerath 1944, однієї асоціації класу *Quercetea pubescentis* Doing-Kraft ex Scamoni et Passarge 1959 та однієї асоціації класу *Quercetea robori-petraeae* Br.-Bl. et Tx. ex Oberd. 1957, то навряд чи його можна розглядати як діагностичний вид для жодного з цих синтаксонів. Те саме стосується багатьох інших видів, наприклад, *Teucrium chamaedrys*, який у Продромусі зазначається як діагностичний для семи одиниць вищого рангу – двох класів, двох порядків та трьох союзів, а також п'яти асоціацій. Прикладами ж абсолютно діагностичних видів можна вважати, наприклад, представників родин *Potamogetonaceae* і *Nymphaeaceae*, які є діагностичними видами класу *Potamogetonetea* Klika in Klika et Novak 1941 і не можуть бути діагностичними для жодних інших класів, або представників так званої гіссопової флори, які є абсолютно діагностичними видами лише для класу *Helianthemo-Thymetea* Romashchenko et al. 1996. Не зважаючи на те, що ряд фітосоціологів, зокрема вітчизняних дещо скептично ставляться до концепції абсолютно діагностичних видів, ця концепція була прийнята Комітетом з класифікації рослинності Європи (<http://euroveg.org/evc-committee>) і за згодою його членів усі подані пропозиції щодо затвердження нових синтаксонів рівня союзу і вище приймаються лише за наявності в них абсолютно діагностичних видів.

При віднесенні певного рослинного угруповання до синтаксону будь-якого рангу виникає питання яку саме кількість (або відсоток) діагностичних видів, зазначених у літературних джерелах, а краще у номенклатурному типі, має містити угруповання, щоб його можна було віднести до певного синтаксону. Очевидно, що кількість таксонів, яка б задовольняла хоча б мінімальним вимогам флористичного критерію, повинна оцінюватися в контексті досліджуваного типу рослинності. Багата на види рослинність класів *Carpino-Fagetetea sylvaticae* або *Molinio-Arrhenatheretea*, потребує ширшого списку діагностичних видів, щоб обґрунтувати належність до класу, ніж маловидова рослинність, наприклад класу *Calluno-Ulicetea* Br.-Bl. et Tx. ex Klika et Hadac 1944 [LOIDI, 2020].

Розвиток сучасних керованих методів класифікації рослинності з використанням експертних систем [KOŠÍ et al., 2003, TICHÝ et al., 2019] перекладає розв'язання цієї задачі на програмний алгоритм. З огляду на це, очевидно, можливою відповіддю на питання, поставлене у попередньому абзаці, буде наступна – одиниця рослинності має містити більше видів, які були визначені для неї як діагностичні, ніж інші одиниці такого ж рангу. Саме цей принцип ліг в основу визначення діагностичних видів на основі показника вірності (fidelity). Під вірністю видів розуміють ступінь їх концентрації у певній одиниці рослинності (синтаксоні) [BRUELHEIDE, 2000]. Концепція вірності була запропонована ще Ж. Браун-Бланке [BRAUN-BLANQUET, 1918] і пізніше розвинута В. Шафером і Б. Павловські [0]. Сьогодні з'являється все більше робіт, де вірність видів визначається за допомогою статистичних методів [CHYTRÝ et al., 2002], зокрема за допомогою коефіцієнту *phi*, який є показником того, наскільки частіше вид трапляється у складі певної одиниці рослинності, порівняно з іншими одиницями цього ж рангу. При використанні експертних систем участь видів в аналізованих описах може порівнюватися не лише за простою присутністю/відсутністю, але і за іншими параметрами – сумарним проективним покриттям діагностичних видів, різними

математичними функціями проективного покриття, відсутністю певних видів або їх груп, які мають негативну діагностичну значущість, в окремих випадках групи диференціальних видів можуть виділятися також за особливостями їх екології або біоморфології. А ефективність такої експертної системи буде визначатися саме тим, наскільки обґрунтованим є перелік діагностичних видів і наскільки коректно складені дефініції синтаксонів.

Однак, буває, що для ідентифікації синтаксонів використовується якийсь окремих, можливо не дуже вдало визначений, діагностичний вид або кілька видів з широкою екологічною амплітудою, які не є абсолютно діагностичними для жодного класу рослинності. Наприклад, нещодавно було опубліковано повідомлення про поширення в Україні угруповань, віднесених авторами до класу рослинності *Poetea bulbosae* Rivas Goday et Rivas-Mart. in Rivas-Mart. 1978 [SHEVCHUK et al., 2018]. За визначенням у ЄвроВеґЧеклісті [MUCINA et al., 2016] цей клас включає Середземноморські та Магребінські сезонні багаторічні та ефемероїдні пасовища в термо- або оро-середземноморському поясах. З 78 таксонів, що зазначаються у ЄвроВеґЧеклісті [MUCINA et al., 2016] як діагностичні для цього класу, 60 не представлені у флорі України згідно даних Euro+Med database, ще п'ять присутні лише у флорі Криму, а з решти 13 таксонів лише п'ять видів відмічені в угрупованнях Середнього Придніпров'я, які наведено у статті. Усі вони є широкоамплітудними генералістами (*Erodium cicutarium*, *Lolium perenne*, *Medicago lupulina*, *Plantago lanceolata* і *Poa bulbosa* subsp. *bulbosa*) і їх навряд чи можна віднести до абсолютних діагностичних видів класу *Poetea bulbosae*, тим більше, що і в ЄвроВеґЧеклісті усі вони наводяться як діагностичні для кількох класів. Таким чином, постає питання чи достатньо наявності трохи більше 6% діагностичних видів, з яких жодного абсолютного діагностичного виду, для віднесення угруповань до певного класу рослинності? Відповідь здається очевидною. Аналогічний аналіз нами було проведено для угруповань, які наводяться з острова Джарилгач і віднесені до класу *Saginetea maritimaе* Westhoff & al. 1962 [DAVYDOV, DAVYDOVA, 2020]. З 65 видів, які в ЄвроВеґЧеклісті наводяться як діагностичні для цього класу, за даними Euro+Med database у флорі України присутні 24 (36,9%), у тому числі 9 видів (13,8%) лише в Криму. З цих 24 видів у зазначених угрупованнях острова Джарилгач відмічено лише три (*Frankenia pulverulenta*, *Hordeum marinum*, *Tripolium pannonicum*), тобто лише 4,6 % від загального складу діагностичних видів класу і 12,5 % від діагностичних видів класу, присутніх в Україні. На нашу думку, цього також недостатньо, щоб інтерпретувати угруповання як ті, що належать до класу *Saginetea maritimaе*.

Іншим прикладом є клас *Nerio-Tamaricetea* Br.-Bl. et O. de Bolòs 1958, який наводився для України в кількох роботах [DUBYNA et al., 2004, SOLOMAKHA I., et al., 2015] лише на підставі присутності в угрупованнях видів роду *Tamarix*, тоді як практично усі інші діагностичні види цього класу в Україні відсутні. Тому у Продромусі [DUBYNA et al., 2019] такі угруповання цілком обґрунтовано розглядаються у складі класу *Salicetea purpureae* Moer 1958.

Але у разі, коли флористичний критерій дає не настільки очевидні результати, вступають в силу інші критерії виділення класів, насамперед, екологічний.

Якщо ми повернемося до класичного визначення класу Браун-Бланке [BRAUN-BLANQUET, 1932], то окрім суто флористичного критерію, воно включає екологічну складову, констатує той факт, що класи рослинності добре окреслені екологічно. Чи справді це так?

Звісно, частина класів рослинності за своїм обсягом екологічно майже повністю відповідає основним типам рослинності. Наприклад, клас *Lemnetea* O. de Bolòs et Masclans 1955 включає вільноплаваючу водну рослинність, *Potamogetonetea* – прикріплено-водну рослинність, *Molinio-Arrhenatheretea* – лучну рослинність, *Festuco-*

Brometea – степову і т.д. У випадку, якщо один тип рослинності представлений кількома класами, повинен бути чіткий фактор їх диференціації, наприклад, трофність і тип живлення, які розділяють класи болотної рослинності *Scheuchzerio palustris-Caricetea fuscae* Tx. 1937 і *Oxycocco-Sphagnetea* Br.-Bl. et Tx. ex Westhoff et al. 1946. Певною мірою це розділення стосується і класу *Phragmito-Magnocaricetea*, хоча цей клас, окрім евтрофних боліт, включає угруповання повітряно-водної рослинності.

В інших випадках, досить важко виокремити фактор, за яким розділяються класи, що репрезентують один тип рослинності. Наприклад, чотири класи, які репрезентують рослинність хвойних лісів – *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939, *Pyrolo-Pinetea sylvestris* Korneck 1974, *Erico-Pinetea* Horvat 1959, *Junipero-Pinetea sylvestris* Rivas-Mart. 1965 екологічно відрізняються природними зонами і регіонами, в яких вони поширені, хімічним складом і трофністю субстратів, на яких вони формуються, але якщо бореальний характер першого класу чітко відрізняє його від трьох інших, то між останніми провести чітку межу не завжди легко.

Іншим прикладом є класи *Koelerio-Corynephoretea canescentis* Klika in Klika et Novák 1941 і *Festucetea vaginatae* Soó ex Vicherek 1972. Обидва ці класи репрезентують псамофітну рослинність, їхні угруповання є синаксономічно подібними і містять значну кількість спільних видів, наприклад *Artemisia campestris*, *Carex colchica*, *Cerastium semidecandrum*, *Draba verna*, *Euphorbia seguieriana*, *Festuca beckeri*, *Helichrysum arenarium*, *Herniaria glabra*, *Jasione montana*, *Jurinea cyanoides*, *Koeleria glauca*, *Trifolium arvense*, *Veronica arvensis*, *V. dillenii* та ін. Відповідно до визначення у Продромусі рослинності України [DUBYNA et al., 2019] перший клас включає піонерні угруповання на силікатних малопотужних ґрунтах, переважно сухих і бідних на поживні речовини, а другий – угруповання піщаних і кам'янистих степів, псамофітних лук субконтинентальних температурних та суббореальних регіонів Європи. На основі цих визначень досить важко зрозуміти у чому полягає принципова відмінність між угрупованнями цих двох класів. Також важко їх розмежувати і за флористичними критерієм. Ймовірно саме тому, у ЄвроВегЧеклісті [MUCINA et al., 2016] ці класи було об'єднано. Тим часом, класи рослинності, які добре визначаються за цим критерієм, зазвичай мають і добре виражений екологічний зміст. Наприклад, клас *Ammophiletea* Br.-Bl. et Tx. ex Westhoff et al. 1946, який також включає псамофітну рослинність, але, на відміну від двох попередніх класів, його діагностичні види майже усі є абсолютними і він має чітку екологічну прив'язку до мобільних дюн морського узбережжя Європи, Північної Америки, Гренландії, Північної Африки, Середньої Азії і Каспію [MUCINA et al., 2016]. Слід зауважити, що і в різних класифікаціях біотопів це чітко окреслений тип – так звані «білі дюни».

Екологічний критерій, який потужно корелює з флористичним, проявляється у лишайникових угрупованнях. Проблему незалежності, у першу чергу екологічну, лишайникових та мохових угруповань ми піднімали більше 10 років тому [KHODOSOVTSSEV et al., 2011]. Так, лишайникові угруповання на вапнякових гірських породах, на яких судинні рослини закріпитися не можуть, відносять до класу *Verrucarietea nigrescentis* Wirth 1980. Діагностичними видами тут виступають суто кальцефільні епілітні лишайники *Circinaria calcarea*, *Pyrenodesmia variabilis*, *Lobothallia radiosa*, *Verrucaria nigrescens* тощо. Причому, не викликає сумніву віднесення угруповань лишайників масивних відслонень карбонатних гірських порід, принаймні у степовій зоні України, до цього класу лишайникової рослинності. Проте дрібні вапнякові камінці, що вкриті кальцефільними лишайниками цього ж класу, але в оточенні судинних рослин, часто залишаються поза увагою фітосоціологів. На таких ділянках встановлюються синтаксони лише за фітосоціологічними даними судинних рослин. Приклад розмежування цих класів та підходи до їх вивчення наведені нами на прикладі комплексного дослідження угруповань петрофітних кальцефільних степів

Північного Причорномор'я [KHODOSOVTSSEV et al., 2019]. Епіфітні лишайникові угруповання, за останніми визначеннями Міжнародного кодексу фітосоціологічної номенклатури, також є синтаксонами [THEURILLAT et al., 2020: 7] зі своїми класами, порядками, союзами та асоціаціями. Класи цих угруповань чітко відрізняються за екологічними уподобаннями. Так у букових лісах України, головним чином на нейтральній гладкій корі *Fagus sylvatica*, поширені угруповання класу *Arthonio radiatae-Lecidelletea elaeochromae* Drehwald 1993. Вони не є складовою класу нейтрофільних букових лісів *Carpino-Fagetea sylvaticae*. Так само, не є складовою класу *Festuco-Brometea* епіфітні угруповання на здерев'янілих рештках *Thymus* spp. Вони належать до *Physcietea* Tomaselli et De Micheli 1952, класу епіфітних нітрофільних лишайникових угруповань. Отже, такі специфічні субстрати, як відслонення гірських порід (граніти, вапняки, леси тощо), кора дерев, хвоїнки вічнозелених рослин, деревина, мають специфічний набір видів криптогамного блоку і також розглядаються як окремі синтаксони, у тому числі і найвищого рівня.

У сучасній фітосоціології усталеними є великі зональні класи, зокрема *Vaccinio-Piceetea* (рівнинні хвойні ліси), *Carpino-Fagetea sylvaticae* (широколистяні ліси), *Festuco-Brometea* (стеги), які маркують певні зони на кліматичному градієнті. Проте, у менших масштабах суттєві екологічні зміни, наприклад субстратні, також маркуються змінами класів рослинності. Наприклад, невеличкий силікатний валун на степових схилах Південного Бугу вкритий лишайниками, які належать до угруповань класу *Rhizocarpetea geographici* Wirth 1972, поверхня дрібнозему у тріщинах гранітів створює передумови для утворення угруповань криптогамного блоку класу *Ceratodonto purpurei-Polytrichetea piliferi* Mohan 1978, поруч формуються вкорінені у несформований ґрунт угруповання *Sedo-Scleranthetea* Br.-Bl. 1955, а на б.м. сформованих ґрунтах – рослинність петрофітних степів класу *Festuco-Brometea*.

Наведені вище приклади показують важливість чіткої екологічної дефініції класу, як власне і синтаксону будь-якого рівня. В цьому контексті є сенс повернутися до повідомлень про присутність на території України класів *Poetea bulbosae* [SHEVCHUK et al., 2018] і *Saginetea maritimae* [DAVYDOV, DAVYDOVA, 2020] і проаналізувати їхні визначення в ЄвроВегЧеклісті [MUCINA et al., 2016]. Так, угруповання класу *Poetea bulbosae* визначаються як сезонні багаторічні та ефемероїдні пасовища в термо- або середземноморському поясі. У якості основного аргументу, чому автори не відносять такі угруповання до інших класів, зокрема *Koelerio-Corynephoretea*, є переважання у їхньому складі озимих терофітів. Однак, у визначенні класу *Poetea bulbosae* зазначено, що він включає пасовища за участю, як ефемероїдів, так і багаторічників. У цьому випадку слід звернутися до методології виділення синтаксонів [THEURILLAT et al., 2020: 7], де чітко зазначено, що часові підгрупи фітоценозів не кваліфікуються як синтаксони (наприклад, геофіти, що з'являються навесні у регіонах з помірним кліматом). Окрім того, у визначенні не йдеться про вторинність цих угруповань, при тому, що при характеристиці угруповань з Середнього Придніпров'я автори кілька разів наголошують на тому, що вони формуються у вторинних, і навіть техногенних біотопах.

Що ж стосується класу *Saginetea maritimae*, то він за визначенням включає ефемерні зимово-однорічні угруповання порушених засоленних біотопів. Тобто ці угруповання повинні бути ефемерними (не представляючи сезонний ефемерний аспект рослинності) і формуватися лише у зимовий період. Враховуючи, що описи, угруповань, наведені у статті, виконані у червні-липні, то навряд чи їх можна віднести до зимових ефемерних. При цьому важливо розуміти відмінність між ефемерними угрупованнями і угрупованнями, що представляють сезонний ефемерний аспект рослинності, яка полягає у тому, що перші існують дуже нетривалий період часу. Причому цей нетривалий період часу може бути в будь-який сезон, сприятливий для їх

розвитку (зазвичай навесні або восени, у випадку угруповань *Saginetea maritimaе* – взимку, а у випадку присніжникових угруповань – влітку). В інші сезони ділянки, на яких формуються ці ефемерні угруповання, взагалі не зайняті рослинністю – наприклад ділянки, на яких в кінці літа або восени формуються угруповання класу *Isoëto-Nanojuncetea*, в інші періоди вкриті водою або кригою, а ділянки, де формуються влітку угруповання класу *Salicetea herbaceae*, решту сезону вкриті сніжниками. Що ж стосується ефемерного аспекту рослинності, то він також існує нетривалий проміжок часу, а згодом змінюється іншими аспектами. Класичним прикладом є весняний аспект ефемероїдів у лісі, який поступово змінюється літнім аспектом, в якому ефемероїди відсутні.

В окремих випадках, має місце певне «розмивання» екологічного змісту класу при додаванні до нього нових одиниць, що мають екологічні характеристики, дещо відмінні від оригінальних. Так, у традиційному розумінні клас *Festuco-Brometea* включає степові, тобто злакові угруповання на багатих органічними речовинами чорноземних або чорноземовидних ґрунтах. Цей клас, за визначенням у ЄвроВегЧеклісті, є класом зональної степової рослинності півдня України та росії. У Центральній, Південній і Західній Європі він представлений екстразональними угрупованнями в реліктових біотопах або (частіше) як вторинні угруповання (переважно пасовища) на ґрунтах, схильних до висихання або поверхневого змиву ґрунту. Враховуючи, що вперше для науки цей клас був описаний саме з Центральної Європи [SOB, 1947], тобто з-за меж суцільного ареалу, це призвело до цілого ряду неузгодженостей в обсязі цього класу. Так, в Центральній Європі, де типові чорноземи практично відсутні, такі угруповання приурочені переважно до слабкорозвинутих ґрунтів, таких як рендзини, ранкери тощо. Тому до цього класу почали включати практично усі угруповання на сухих ґрунтах. Так, у попередньому огляді рослинності Європи [RODWELL et al., 2002] до цього класу було включено порядок *Festucetalia vaginatae* SOB 1957, який відповідно до визначення у цьому виданні включав європейські континентальні степи і сухі луки на піщаних ґрунтах. У ЄвроВегЧеклісті цей порядок розглядається у складі класу *Koelerio-Corynepherea canescentis*. Однак у цій публікації до класу *Festuco-Brometea* включено порядок *Thymo cretacei-Hyssopetalia cretacei* DIDUKH 1989 із зазначенням, що він включає ксерофільні петрофітні чагарничкові багаті степові угруповання на крейдяних відслоненнях південного заходу Середньоросійської височини. Такі угруповання мають дуже своєрідний флористичний склад і екологію, які слабо перетинаються з наведеними у визначенні, і тим більше в оригінальному змісті класу *Festuco-Brometea*. Крім того, чагарничкові угруповання на відслоненнях крейди значно відрізняються від степових угруповань за фізіогномічним критерієм, оскільки вони характеризуються домінування чагарничків, а не купинних злаків, як більшість угруповань класу *Festuco-Brometea* [DIDUKH et al., 2018, KUZEMKO et al., 2018]. Таким чином, включення цих порядків до складу *Festuco-Brometea* дещо «розмиває» екологічний зміст цього класу, типові угруповання якого формуються на інших типах ґрунтів і характеризуються відмінним флористичним складом.

Дещо ускладнює картину щодо класифікації фітоценозів багатовимірність екологічного простору та наявність екотонів. Яскравим прикладом є кореляція класів водних фітоценозів з екологічними шарами гідросфери: плейстоном, планктоном та бентосом. Фітоценози гідросфери неможливо обґрунтувати та віділити як окремі синтаксони із застосуванням методів площадної двовимірності. Так, наприклад, вільноплаваючі, плейстонні угруповання прісноводних водойм відносять до класу *Lemnetea*, планктонні угруповання прісноводних мікрководоростей – до класу *Asterionelletea formosae* Tauscher 1998, бентосні угруповання формують слабо вивчені угруповання класу *Naviculetea gregariae* Tauscher in Bultmann et al. 2015, вкорінені макрофіти репрезентують угруповання класу *Potamogetonetea*, а по берегах річок

формується прибережно-водна рослинність класу *Phragmito-Magnocaricetea*. Парадоксальним є те, що використання типових фітосоціологічних методів дослідження, наприклад описових ділянок певного розміру з проєкцією від поверхні водойми до її дна, призведе до хибних результатів з флористичним пулом, що складається з елементів угруповань різних класів і в межах однієї описової ділянки угруповання різних класів будуть перекриватися. При цьому усі ці класи є визнаними, екологічно відокремленими синтаксонами і не являють собою яруси або аспекти одного фітоценозу.

Ймовірно, що подібними суттєвими екологічними відмінностями у багатовимірному екологічному просторі відрізняється клас вкоріненої рослинності степів *Festuco-Brometea* від класу «біологічної кірки» *Psoretea decipiens* Mattick ex Follmann 1974, що утворюється з лишайників і мохоподібних, та класу ґрунтових водоростей (фітоєдафону) *Bracteacocco minoris-Hantzschietea amphioxys* Khaybullina et al. 2005 у степових ландшафтах. Треба відмітити, що в своїй ранній роботі [KHODOSOVTSSEV et al., 2011] ми намагалися довести логічність розділення мохових, лишайникових та водоростевих угруповань на основі їх функціональної відмінності. Проте, в сучасному виданні ICPN [THEURILLAT et al., 2020: 7] функціональні елементи угруповань не є синтаксонами, тому, скоріше за все, для угруповань мохів та лишайників, які представляють «біологічну кірку» на поверхні ґрунту, не просто буде знайти теретичне підґрунтя для розділення на синтаксони на сучасному етапі розвитку науки про рослинність. Проте, багатовимірність екологічного простору дає можливість відокремити принаймні: 1) власне ґрунтові біотопи, в яких зосереджені угруповання переважно фітоєдафону, що розвиваються між частками ґрунту (аналогія з планктоном у гідробіології); 2) угруповання «біологічної кірки», що формують угруповання на межі ґрунту та повітря (аналогія з нейстоном у гідробіології); 3) угруповання власне судинних рослин, що мають розвинуту підземну кореневу систему та фотосинтезуючі поверхневі структури (аналогія з вкоріненими макрофітами в гідробіології). Більше того, четверта «вертикальна» класифікаційна одиниця може утворюватися на поверхні снігу, що взимку вкриває вище перераховані контури рослинності. Подібні угруповання водоростей, що викликають «цвітіння» снігу в альпійських та полярних регіонах описані як окремі синтаксони кріофільних водоростей класу *Mesotaenietea berggrenii* Bültmann et Takeuchi in Bültmann et al. 2015 [MUCINA et al., 2016]. Після сходження снігу на цій території «відкриваються» угруповання інших класів, наприклад присніжникової рослинності класу *Salicetea herbaceae* Br.-Bl. 1948. Треба відмітити, що кожна з «вертикальних одиниць» певного екологічного виміру суттєво відрізняється екологічними умовами і, відповідно, флористичним складом.

Багатовимірність екологічного простору дозволяє усвідомити і наявність епіфітних синтаксонів, які відносять до класів лишайникової рослинності, наприклад *Physcietea* Tomaselli et DeMicheli 1952 (угруповання на корі дерев в нітрофільних умовах) та *Hypogymnietea physodis* Follmann 1974 (угруповання на корі дерев з кислотолюбною корою) [MUCINA et al., 2016]. Ще не так давно проблематичним було виокремлення лишайникових угруповань, що утворюються на поверхні мохів у вологих лісах Європи та на листках або хвоїнках вічнозелених рослин. Епіфіти, в широкому розумінні, – це види, які живуть не лише на корі дерев та чагарників, але і на мохах, і на листках вічнозелених рослин, тому відповідно до ICPN цілком законним є використання таких класів епіфітної рослинності як *Lobarietea pulmonariae* Schubert et Stordeur 2011 (епібріофітні угруповання на мохах, що розвиваються на корі листяних дерев у вологих лісах Європи) та *Fellhaneretalia bouteillei* Bricaud & Roux 2009 (епіфітні угруповання на хвоїнках вічнозелених рослин).

Екотонні ефекти, які виникають між певними середовищами або біотопами, також впливають і на специфічний набір фотосинтезуючих організмів, які можуть бути

представлені як певні класи рослинності. Одними з прикладів можуть бути так звані контурні біотопи [ZAITSEV, 1971, 2015], тобто екотонні біотопи що населені специфічними угрупованнями організмів, і які якісно і кількісно відрізняються від іншої водної товщі. Детально описані такі контурні біотопи як аероконтур (нейстонні угруповання), псаммоконтур (піщані пляжі), літоконтур (екотон вода – кам'янистий берег), біоконтур (водні біотопи на поверхні живих організмів), потамоконтур (біотоп на межі річкових та морських вод). Кожен з таких екотонів може мати свій клас рослинності, як то лишайниковий клас *Verrucarietea maurae* Drehwald 1993 літоконтур (супраліторалі). До концепції конктурних біотопів цілком вписуються і угруповання *Potamogetonetea* (підводний ґрунт – водна товща) та *Phragmito-Magnocaricetea* (підводний ґрунт – товща води – повітря).

З іншого боку, екотони можуть мати достатньо чіткий екологічний контекст, але при цьому бути досить слабо окресленим за флористичними критерієм. Прикладом може слугувати клас *Trifolio-Geranietea sanguinei* T. Müller 1962, який відповідно до визначення у ЄвроВегЧеклісті [MUCINA et al., 2016] включає термофільні узлісся та високотравну рослинність на бідних поживними речовинами ділянках у субсередземноморській та суббореальній зонах Європи та Макаронезії. Узлісся – це екотонні угруповання, які топологічно досить добре відокремлені від навколишніх типів рослинності і безперечно, характеризуються достатньо відмінними екологічними умовами, але їх перехідний характер проявляється у флористичному складі діагностичних видів, серед яких досить мало абсолютно характерних видів, тоді як більшість діагностичних видів одночасно є діагностичними і для класів *Festuco-Brometea*, *Quercetea pubescentis*, рідше *Molinio-Arrhenatheretea* та ряду інших.

Повертаючись до вищезгаданого фізіогномічного критерію, зазначимо, що він не згадується в оригінальному визначенні класу Браун-Бланке, однак йому приділено значну увагу в оглядовій роботі С. Піньятті зі співавторами [PIGNATTI et al., 1995]. Цей критерій розглядають як певне відхилення від традиційної системи Браун-Бланке, яка по своїй суті є флористико-соціологічною, але в сучасній європейській синтаксономії використання цього критерію є досить поширеним. Саме фізіогномічні критерії обумовлюють відділення чагарникової рослинності від деревної і степової у випадку класу *Crataego-Prunetea* Tx. 1962, який не досить чітко відділяється від них за флористичним критерієм. І саме на основі цього критерію, фізіогномічно гетерогенний клас *Calluno-Ulicetea sensu lato* (який включає як чагарникові, так і трав'яні пустища) розділяється на два окремих класи – *Nardetea strictae* Rivas Goday et Borja Carbonell in Rivas Goday et Mayor Lopez 1966 і *Calluno-Ulicetea* Br.-Bl. et Tx. ex Klika et Hadac 1944 [MUCINA et al., 2016], не зважаючи на їхню високу флористичну подібність. Слід підкреслити, що загалом цей критерій використовується як основний при прийнятті багатьох синтаксономічних рішень у ЄвроВегЧеклісті [MUCINA et al., 2016].

Цей же критерій, очевидно, обумовлює виділення класів *Salicetea purpureae* і *Pyrolo-Pinetea sylvestris*, оскільки обидва цих класи лісової рослинності мають трав'яний ярус, представлений переважно діагностичними видами інших класів і їм явно бракує абсолютно діагностичних видів трав'янистих рослин. Для прикладу, серед 43 видів, які зазначаються як діагностичні для класу *Pyrolo-Pinetea* лише 7 видів наводяться як абсолютно діагностичні. Серед них три таксони (*Astragalus hypoglottis* subsp. *hypoglottis*, *Astragalus vesicarius* subsp. *pastellianus*, *Dianthus arenarius* subsp. *borussicus*) не представлені у флорі України, тому нам важко судити про їхню діагностичну значущість, ще три види *Centaurea borysthena*, *Cytisus borysthenicus*, *Koeleria glauca* subsp. *sabuletorum* досить часто трапляються і у складі піщаних степів, про що неодноразово зазначалося у вітчизняній фітосоціологічній номенклатурі [VICHEREK, 1972; DIDUKH, KOROTCHENKO, 1996; SHEVCHUK et al., , 1996; SHEVCHUK, POLISHKO, 2000; GOMLIA, 2004; POLISHKO, 2005, KUZEMKO, 2009; DIDUKH et al., 2020].

Діагностичні таксони класу *Pyrolo-Pinetea* та їхня діагностична значущість для інших класів рослинності за ЄвроВегЧекліст [MUCINA et al., 2016]

Table 1

Diagnostic taxa of the class *Pyrolo-Pinetea* and their diagnostic significance for other vegetation classes follow EuroVegChecklist [MUCINA et al., 2016]

Назва таксону	Діагностична значущість у класах рослинності
<i>Achillea micrantha</i> *	PYR, COR
<i>Artemisia scoparia</i> *	PYR, FES
<i>Astragalus exscapus</i> *	PYR, FES
<i>Astragalus hypoglottis</i> subsp. <i>hypoglottis</i>	PYR
<i>Astragalus leontinus</i> *	PYR, DRY
<i>Astragalus monspessulanus</i> subsp. <i>monspessulanus</i> *	PYR, ONO
<i>Astragalus onobrychis</i> *	PYR, DRY, FES
<i>Astragalus vesicarius</i> subsp. <i>pastellianus</i>	PYR
<i>Carex ericetorum</i> *	PYR, ERI
<i>Carex supina</i> *	PYR, FES
<i>Centaurea arenaria</i> *	PYR, AMM
<i>Centaurea borysthenea</i>	PYR
<i>Cytisus borystheneus</i>	PYR
<i>Cytisus ruthenicus</i> *	PYR, BRA, FAG, FES
<i>Dianthus arenarius</i> subsp. <i>borussicus</i>	PYR
<i>Dianthus bessarabicus</i> *	PYR, COR, FES
<i>Dianthus borbasii</i> subsp. <i>borbasii</i> *	PYR, COR, FES
<i>Dianthus deltoides</i> subsp. <i>deltoides</i> *	PYR, NAR, COR
<i>Euphorbia cyparissias</i> *	PYR, FES, GER
<i>Festuca beckeri</i> *	PYR, COR
<i>Genista tinctoria</i> *	PYR, GER, MOL, NAR, PUB
<i>Gypsophila altissima</i> *	PYR, BRA, FES
<i>Gypsophila paniculata</i> *	PYR, COR, FES
<i>Helichrysum arenarium</i> *	PYR, COR
<i>Jurinea cyanoides</i> *	PYR, COR
<i>Koeleria glauca</i> subsp. <i>sabuletorum</i>	PYR
<i>Linaria genistifolia</i> *	PYR, DRY, FES
<i>Onobrychis saxatilis</i> *	PYR, ERI
<i>Ononis rotundifolia</i> *	PYR, SAB
<i>Pinus sylvestris</i> *	PYR, BRA, ERI, PIC
<i>Potentilla argentea</i> *	PYR, SED, ART, SAC, SED
<i>Potentilla humifusa</i> *	PYR, FES
<i>Pulsatilla patens</i> *	PYR, BRA, FES, SAB
<i>Saponaria ocymoides</i> subsp. <i>ocymoides</i> *	PYR, PUB, THL
<i>Silene baschkirorum</i> *	PYR, FES
<i>Silene borysthenea</i> *	PYR, COR
<i>Silene chlorantha</i> *	PYR, COR, QUI
<i>Stipa anomala</i>	PYR
<i>Stipa borysthenea</i> *	PYR, COR
<i>Thalictrum foetidum</i> *	PYR, BRA, FES
<i>Veronica spicata</i> subsp. <i>spicata</i> *	PYR, FES, GER
<i>Viola rupestris</i> *	PYR, BRA, ERI, FES
<i>Viscum laxum</i> *	PYR, ERI

Примітки: * - таксон є діагностичним для більш, ніж одного класу. Класи: AMM – *Ammophiletea*, ART – *Artemisietea vulgaris*, BRA – *Brachypodio pinnate-Betuletea pendulae*, COR – *Koelerio-Corynephoretea canescentis*, DRY – *Drypidetea spinosae*, ERI – *Erico-Pinetea*, FAG – *Carpino-Fagetea sylvaticae*, FES – *Festuco-Brometea*, GER – *Trifolio-Geranietea sanguinei*, MOL – *Molinio-Arrhenatheretea*, NAR – *Nardetea strictae*, ONO – *Festuco hystricis-Ononidetea striatae*, PUB – *Quercetea pubescentis*, QUI – *Quercetea ilicis*, SAB – *Junipero-Pinetea sylvestris*, SED – *Sedo-Scleranthea*, THL – *Thlaspietea rotundifoliae*

Що ж стосується *Stipa anomala* – то це надзвичайно рідкісний вид, який до того ж за даними Червоної книги України [RED..., 2009] приурочений до кам'янистих степів та відслонень і росте як домішка до домінуючих видів ковили в угрупованнях Festuco-Brometea. Ми вважаємо включення цього виду до діагностичних видів класу *Pyrolo-Pinetea* помилковим. Такий дещо розлогий аналіз зроблений нами для ілюстрації того, що абсолютно діагностичних видів класу *Pyrolo-Pinetea* в Україні, очевидно, немає. Що ж стосується решти видів, які є одночасно діагностичними для кількох класів, то їх аналіз теж показав доволі цікаві результати (табл. 1). Таксони, наведені як діагностичні для класу *Pyrolo-Pinetea* є одночасно діагностичними для 17 інших класів. Деякі з наведених таксонів (*Genista tinctoria* subsp. *tinctoria*, *Potentilla argentea*, *Cytisus ruthenicus*, *Pinus sylvestris* var. *sylvestris*, *Pulsatilla patens*, *Viola rupestris* subsp. *rupestris*) є одночасно діагностичними для чотирьох і навіть п'яти класів рослинності, що свідчить про їхню загалом низьку діагностичну значущість для усіх цих класів. Найбільшу кількість позицій зі згадуваних класів займають *Festuco-Brometea* (згадується 17 разів) і *Koelerio-Corynephoretea* (11 разів). Усе це є доказом того, що трав'яний покрив таких фітоценозів дуже подібний до піщаних степів і лише наявність деревного ярусу обумовлює його виділення в окремий клас.

Також ми проаналізували подібним чином діагностичні види класу *Salicetea purpureae*, наведені у Продромусі рослинності України [DUBYNA et al., 2019]. З 10 наведених видів, вісім належать до дерев або чагарників, одна ліана – *Calystegia sepium* і одна трав'яниста рослина *Symphytum officinale*, яка зазначається у цьому ж виданні також як діагностичний вид порядку *Molinietalia caeruleae* Koch 1926, союзу *Calthion palustris* Tx. 1937, асоціації *Lysimachio vulgaris-Filipenduletum* Balátová-Tulácková 1978 (усі синтаксони класу *Molinio-Arrhenathereta*), а також асоціації *Symphyto officinalis-Anagalletum arvensis* Gamor 1987 класу сегетальної рослинності *Stellarietea mediae* Tx. et al. in Tx. 1950. Проведений нами аналіз трав'янистих видів, які наводяться у діагнозах синтаксонів порядку *Salicetalia purpureae* Moog 1958 (усього 41 вид), показав, що вони згадуються як діагностичні для 35 класів та підпорядкованих синтаксонів у їхніх межах (таблиця 2). Причому найчастіше вони зазначаються як діагностичні для синтаксонів класів *Molinio-Arrhenathereta* (22 види), *Phragmito-Magnocaricetea* і *Festuco-Puccinellietea* Sob ex Vicherek 1973 (по 10 видів).

Охарактеризовані вище приклади, на наш погляд, досить добре ілюструють проблему, яку розглянув С. Піньятті зі співавторами [PIGNATTI et al., 1995] на прикладі саванни і рідколісь у аридних тропічних регіонах, коли трав'яний покрив певних деревних угруповань може утворювати самостійні трав'яні угруповання незалежно від деревного ярусу, і стандартний для школи Браун-Бланке флористико-соціологічний підхід навряд чи допоможе розмежувати ці угруповання через подібність їх флористичного складу. Як бачимо, така ж ситуація можлива і в певних деревних угрупованнях помірних широт. Таким чином, якщо з певних причин зникне деревний ярус в угрупованнях класу *Pyrolo-Pinetea* або *Salicetea purpureae*, а трав'яний ярус – залишиться, то його можна буде відносити до класів трав'яної рослинності – найімовірніше *Koelerio-Corynephoretea* і *Molinio-Arrhenathereta* відповідно. Однак, чи доцільно розглядати такі фізіогномічно відокремлені фітоценози на рівні класів? Відповідь на це питання доволі складна і, очевидно, на даному етапі розвитку фітосоціології це питання можна вирішити лише використовуючи відповідні масштаби, тобто адекватні розміри описових ділянок, визначені відповідно до природи і структури угруповань, до яких вони застосовуються.

Дефініції останньої редакції ICPN чітко вказують на те, що структурні, функціональні або часові підмножини фітоценозів не кваліфікуються як елементи опису синтаксону (підкреслено нами), наприклад, один певний ярус багатоярусного фітоценозу; паразитичні види всередині фітоценозу; весняний аспект геофітів в лісах

Діагностичні види трав'яного ярусу класу *Salicetea purpureae* та їхня діагностична значущість для інших класів рослинності та підпорядкованих синтаксонів за Продромусом рослинності України [DUBYNA et al., 2019]

Table 2

Diagnostic species of herb layer of class *Salicetea purpureae* and their diagnostic significance for other classes and subordinate syntaxa follow Prodromus of vegetation of Ukraine [DUBYNA et al., 2019]

<i>Agrostis stolonifera</i>	FEP, SCH, MOL, BET, PLG
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	PHR
<i>Aristolochia clematitis</i>	FEP, RHA, ROB
<i>Artemisia campestris</i>	FES, COR, VAG, SED, STE
<i>Asclepias syriaca</i>	URT
<i>Asparagus officinalis</i>	MOL, GER, FES
<i>Bromopsis inermis</i>	MOL, FES, FEP, ART
<i>Calamagrostis epigejos</i>	MOL, NAR, JUN, PYR, AMM, ROB, EPI, ART
<i>Caltha palustris</i>	MON, MOL, FAG
<i>Carex colchica</i>	MOL, COR, VAG, CRU, AMM
<i>Carex praecox</i>	MOL, FES, FEP, PIC
<i>Galium aparine</i>	FES, FAG, ALN, DRY, ROB, EPI, STE, ART, URT
<i>Galium boreale</i>	MOL, ERI
<i>Galium palustre</i>	PHR, MOL, FEP, BET, FRA
<i>Galium verum</i>	MOL, GER, FES, QUE, ERI, RHA, SED, ART
<i>Genista tinctoria</i>	GER, FAG, QUE, PUB, PYR
<i>Lysimachia nummularia</i>	MOL, FAG
<i>Lysimachia vulgaris</i>	PHR, MOL, PIC, QUE, BET, FRA
<i>Lythrum salicaria</i>	PHR, MOL, BET
<i>Moehringia trinervia</i>	PIC, FAG, QUE, ASP
<i>Myosotis stricta</i>	COR
<i>Myosotis scorpioides</i>	PHR, MOL, BET, STE
<i>Oenothera biennis</i>	MOL, COR, EPI, STE
<i>Phalaroides arundinacea</i>	PHR, MOL
<i>Phragmites australis</i>	PHR, BOL, JUN, FEP, ALN, BET
<i>Poa angustifolia</i>	MOL, GER, FES, FEP, PIC, RHA, ART
<i>Poa pratensis</i>	MOL, QUE, PUB, ROB, ART
<i>Poa nemoralis</i>	для інших класів не згадується як діагностичний
<i>Poa trivialis</i>	PHR, MOL, MUL, URT
<i>Ranunculus repens</i>	MON, SCH, MOL, FAG, MUL, PLG
<i>Rumex thyrsiflorus</i>	MOL
<i>Scrophularia nodosa</i>	FAG, EPI
<i>Scutellaria galericulata</i>	PHR, FEP, BET
<i>Jacobaea borysthena</i>	VAG
<i>Stachys palustris</i>	PHR, ALN, FRA, STE
<i>Stellaria graminea</i>	MOL, NAR, MUL
<i>Tanacetum vulgare</i>	EPI, ART
<i>Urtica dioica</i>	PIC, FAG, ALN, RHA, MUL, ROB, EPI, ART, URT
<i>Verbascum phoeniceum</i>	FEP, STE
<i>Veronica beccabunga</i>	POT
<i>Veronica spicata</i>	COR, FES, FEP, PIC, PYR

Примітки: * - таксон є діагностичним для більш, ніж одного класу. Класи: ALN – *Alnetea glutinosae*, AMM – *Ammophiletea*, ART – *Artemisietea vulgaris*, ASP – *Asplenietea trichomanis*, BET – *Molinio-Betuletea pubescentis*, BOL – *Bolboschoenetea maritimi*, COR – *Koelerio-Corynephorotea canescentis*, CRU – *Helichryso-Crucianelletea*, DRY – *Drypidetea spinosae*, EPI – *Epilobietea angustifolii*, ERI – *Erico-Pinetea*, FAG – *Carpino-Fagetea sylvaticae*, FEP – *Festuco-Puccinellietea*, FES – *Festuco-Brometea*, FRA – *Franguletea*, GER – *Trifolio-Geranietea sanguinei*, JUN – *Juncetea maritimi*, MOL – *Molinio-Arrhenatheretea*, MON – *Montio-Cardaminetea*, MUL – *Mulgedio-Aconitetea*, NAR – *Nardetea strictae*, PHR – *Phragmito-Magnocaricetea*, PIC – *Vaccinio-Piceetea*, PLG – *Plantaginetea*, POT – *Potamogetonetea*, PUB – *Quercetea pubescentis*, PYR – *Pyrolo-Pinetea sylvestris*, QUE – *Quercetea roboris*, RHA – *Rhamno-Prunetea*, ROB – *Robinietea*, SCH – *Scheuchzerio palustris-Caricetea fuscae*, SED – *Sedo-Scleranthetea*, STE – *Stellarietea mediae*, URT – *Galio-Urticetea*, VAG – *Festucetea vaginatae*.

помірних широт тощо [THEURILLAT et al., 2020: 7]. З огляду на це, деякі фізіогномічно «відокремлені класи» без чіткої кореляції з флористичним та екологічним критеріями, які являють собою певні яруси угруповання з тимчасовим випадінням інших, очевидно, повинні бути переглянуті як такі, що взагалі не є синтаксонами, або такі, що належать до синтаксонів нижчого ієрархічного рівня.

Ще одним важливим критерієм будь-якого синтаксону є *хорологічний (біогеографічний)*, який передбачає, що в ідеалі усі діагностичні види синтаксону, у даному випадку класу, повинні належати до одного або подібних хорологічних типів, тобто характеризуватися подібним ареалом. При цьому географічний ареал більшості діагностичних видів має бути співрозмірним з ареалом усього класу. Однак, інколи до складу діагностичних видів включають види, які мають обмежене поширення, лише в частині ареалу класу. Так, у ЄвроВегЧеклісті [MUCINA et al., 2016] у якості діагностичних видів класу *Molinio-Arrhenatheretea*, ареал якого охоплює практично увесь Європейський континент, зазначаються види із досить вузьким ареалом, зокрема *Achillea roseoalba*, *Bellevalia romana*, *Gentianella crispata* або *Romulea bocchierii*. На нашу думку, для того, щоб вид можна було віднести до діагностичних видів класу, його ареал повинен охоплювати якщо не увесь ареал класу, то хоча б значну його частину. Тут працює той самий принцип, що і з екологічною амплітудою, який ми розглянули вище.

Хорологічний критерій було детально розглянуто С. Піньятті зі співавторами [PIGNATTI et al., 1995]. Автори відмічають, що в добре окреслених класах більшість або навіть усі діагностичні види належать до одного хоротипу, наприклад середземноморсько-атлантичного у випадку вже згаданого класу *Ammophiletea* або аркто-альпійського у випадку класу *Salicetea herbaceae*. Цей принцип добре працює у випадку класів природної рослинності з обмеженим ареалом і вузькою екологічною амплітудою. У випадку більш широких класів, зокрема тих, що включають напівприродні угруповання, наприклад *Molinio-Arrhenatheretea*, діагностичні види можуть належати до різних хоротипів, але їхні ареали повинні бути досить широкими і суттєво перекриватися. У згаданій статі С. Піньятті зі співавторами зазначається, що діагностичні види класу *Molinio-Arrhenatheretea* можуть належати до європейського, євразійського температного, палео-температного, євро-сибірського, циркумбореального хоротипів, тобто загалом набір цих хоротипів не протирічить вимогам, зазначеним у попередньому реченні, хоча склад хоротипів є досить гетерогенним. Ще більше ця гетерогенність проявляється у класах синантропної рослинності, тобто рослинності, безпосередньо створеної діяльністю людини. Однак, і в цьому випадку можна прослідкувати певні закономірності географічного поширення наборів їх діагностичних видів і навіть спільність їх походження в історичному контексті, що розглядається нижче. Так, за результатами хорологічного аналізу, проведеного С. Піньятті зі співавторами [PIGNATTI et al., 1995], угруповання класу *Secalietea* Br.-Bl. 1931 (в оригінальній концепції, яка в ЄвроВегЧеклісті більш-менш відповідає за обсягом класу *Papaveretea rhoeadis* S. Brullo et al. 2001), походить від терофітних угруповань на бідних поживними речовинами ґрунтах на Близькому Сході, які нині поширені по усій території вирощування пшениці, ячменю та жита, а угруповання класу *Chenopodietea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1952, походять з багатих азотом біотопів поблизу річок і лагун.

Хорологічний принцип може бути покладено в основу розділення певних класів. Наприклад довгий час альпійські луки на карбонатних породах відносили до одного класу *Kobresio myosuroidis-Seslerietea caeruleae* Br.-Bl. 1948, однак після ретельного хорологічного аналізу він був розділений на два класи – арктично-бореальний *Carici rupestris-Kobresietea bellardii* Ohba 1974 і неморальний *Elyno-Seslerietea* Br.-Bl. 1948, які можна розглядати певною мірою як вікаріанти. Але при цьому вони також досить чітко розмежовуються і за основним – філористико-соціологічним критерієм. Також

вікаруючими класами є лучні *Molinio-Arrhenatheretea* (євро-сибірський) і *Calamagrostietea lansgdorffii* Mirkin 1985 (далекосхідний) та степові *Festuco-Brometea* (європейсько-західносибірський) і *Cleistogenetea squarrosae* Mirkin & Naumova 1986 (східносибірсько-центральноазійський), важливим фактором диференціації яких, окрім власне флористичного, є хорологічний, оскільки за екологічними особливостями і фізіогномією вони є достатньо подібними.

Ще раз повертаючись до класів *Poetea bulbosae* і *Saginetea maritimaе* зазначимо, що як показали результати вищенаведеного аналізу переважна більшість діагностичних видів цих класів не представлена у флорі України, що є свідченням того, що ареали цих класів знаходяться за межами України – у Середземноморському регіоні. Для того, щоб це підтвердити ми провели аналіз абсолютно діагностичних таксонів судинних рослин цих двох класів за регіональними типами ареалів Мойзеля зі співавторами (Рис. 2).

Як видно з наведених діаграм усі діагностичні види класу *Poetea bulbosae* мають середземноморський тип ареалу (Рис. 2А), причому ареали більше половини цих видів тяжіють до західного і центрального Середземномор'я. Очевидно саме ця територія є ареалом даного класу, і Середнє Придніпров'я туди не входить. Що ж стосується класу *Saginetea maritimaе*, то склад його діагностичних таксонів за регіональними типами ареалів є доволі гетерогенним. Близько чверті діагностичних таксонів мають досить широкі ареали, однак решта також характеризується Середземноморським типом ареалу. Враховуючи, що острів Джарилгач, з якого наводяться угруповання цього класу для України, знаходиться на північній межі Середземноморського регіону, то за хорологічним критерієм даний клас напевно можна було б вважати присутнім в Україні, якби зазначені угруповання відповідали іншим критеріям, зокрема флористичному і екологічному.

Ці результати цілком узгоджуються з характеристкою обидвох класів у ЄвроВеГЧеклісті, оскільки вв їхніх визначеннях підкреслено, що угруповання класу *Poetea bulbosae* належать до Середземноморських і Магребінських, а класу *Saginetea maritimaе* – до Атлантично-Середземноморських і Макаронезійських.

Ми цілком усвідомлюємо, що проведення ретельного географічного аналізу усього флористичного складу синтаксонів, навіть їх діагностичних таксонів, є достатньо трудомістким і не закликаємо проводити такий аналіз при будь-якому синтаксономічному дослідженні, але при прийнятті важливих синтаксономічних рішень, як-то розділення існуючих класів, наведення нового класу за межами його ареалу, а тим більше опису нових для науки класів, такий аналіз є вкрай важливим.

З флористичним, екологічним і хорологічним критеріями виділення класу тісно пов'язаний ще один, який лише не так давно почав розглядатися серед критеріїв класу – еволюційний, суть якого полягає, за визначенням Х. Лойді, у тому, що набір таксонів, що характеризує клас, потенційно мав виникнути у конкретному еволюційному епізоді, який стався в певній географічній зоні за конкретних умов середовища [LOIDI, 2020]. На жаль, сучасна наука про рослинність поки що не так багато знає про еволюцію синтаксонів високого рангу, але вже тепер можна стверджувати, що відносна флористична, екологічна та географічна однорідність, скажімо, класу *Molinio-Arrhenatheretea* в межах практично всього його широкого ареалу зумовлена тим, що сучасні луки сформувалися у пізньому плейстоцені – ранньому голоцені під впливом комбінації кількох природних та антропогенних процесів – танення льодовиків з формуванням сучасних річкових долин, впливу диких трав'янистих і початку неолітичної революції, зокрема розвитку тваринництва [KUZEMKO, 2012], а присутність злакових степів у Центральній Європі і їхня флористична близькість із зональними злаковими степами пояснюється наявністю голоценових рефугіумів у Паннонському басейні [PLENK et al., 2020, WILLNER et al., 2021].

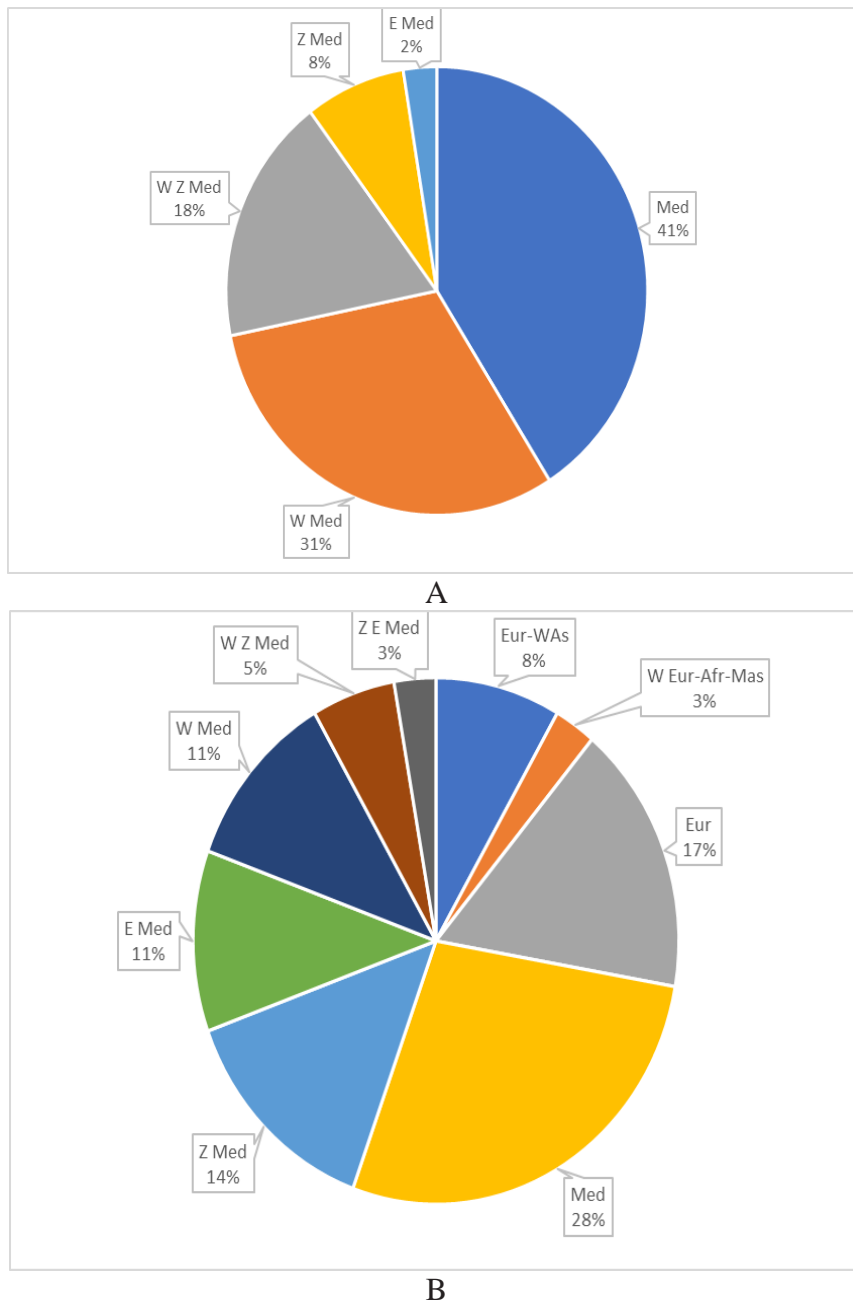


Рис. 2. Розподіл абсолютно діагностичних таксонів вищих судинних рослин класів *Poetea bulbosae* (A) і *Saginetea maritimaе* (B), наведених у ЄвроВегЧеклісті [MUCINA et al., 2016] за регіональними ареалогічними групами Мойзеля зі співавторами [MEUSEL et al., 1965]. Позначення типів ареалів: Eur-Was – європейсько-західноазійський, W Eur-Afr-Mas – західноєвропейсько-африкансько-малоазійський, Eur – європейський, Med – середземноморський, Z Med – центрально-середземноморський, E Med – східносередземноморський, W Med – західносередземноморський, W Z Med – західно-центральносередземноморський, Z E Med – центрально-східносередземноморський.

Fig. 2. Distribution of absolutely diagnostic taxa of higher vascular plants of the classes *Poetea bulbosae* (A) and *Saginetea maritimaе* (B) listed in the EuroVeg Checklist [MUCINA et al., 2016] by regional arealogical groups of Moisele with co-authors [MEUSEL et al., 1965]. Designation of habitat types: Eur-Was – European-West Asian, W Eur-Afr-Mas – West European-African-Asia Minor, Eur – European, Med – Mediterranean, Z Med – Central Mediterranean, E Med – Eastern Mediterranean, W Med – Western Mediterranean, W Z Med – western-central Mediterranean, Z E Med – central-eastern Mediterranean.

В окремих роботах згадується і ще один, можливо і не зовсім науковий критерій – *практичний* [LOIDI, 2020]. Не слід забувати, що класами рослинності доводиться оперувати не лише фітосоціологам. Синтаксономію використовують у практичній діяльності і біологи інших спеціальностей – зоологи, географи, природоохоронці, викладачі. І з цієї точки зору було б досить бажаним, щоб принаймні найвищі одиниці рослинності були легко впізнаваними у природі, щоб їх відділення виглядало принаймні логічним і очевидним, а не ґрунтувалося на якихось сумнівних критеріях, зрозумілих лише авторам цих синтаксонів або синтаксономічних ревізій. Наприклад, якщо приймати концепцію розділення неморальних широколистяних лісів на кілька класів, як це зокрема зроблено у ЄвроВеґЧеклісті, доведеться пояснити неспеціалістам чому різні типи дібров, різниця між якими може бути і неочевидною неспеціалісту, слід відносити до різних класів – *Quercetea roboris* Tx. 1931, *Quercetea pubescentis*, *Carpino-Fagetea sylvaticae* або навіть *Alno glutinosae-Populetea albae* P. Fukarek et Fabijanić 1968.

Оцінка якості класів рослинності

У багатьох оглядових синтаксономічних роботах робилися спроби визначити які класи є «хорошими», а які «поганими». Зокрема, у роботі С. Піньятті зі співавторами [PIGNATTI et al., 1995] стверджується, що більшість класів природної рослинності належить до «хороших», маючи на увазі, що вони без особливих складнощів розпізнаються більшістю фітосоціологів, їх загальний опис є чітким і немає сумніву, чи належить певна асоціація до певного класу чи ні. У якості прикладів таких класів наводяться *Ammophiletea*, *Asplenietea rupestris* Br.-Bl. in Meier et Br.-Bl. 1934, *Caricetea curvulae* Br.-Bl. 1949, *Cisto-Lavanduletea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1940, *Crithmo-Staticetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1952, *Nardo-Callunetea* Preising 1950, *Ononido-Rosmarinetea*, *Oxycocco-Sphagnetetea*, *Phragmitetea* Tx. et Preising 1942, *Quercetea ilicis*, *Querceto-Fagetea*, *Salicetea herbaceae*, *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*, *Seslerietea* Oberd. 1949, *Thlaspietea* Br.-Bl. 1948 і *Zosteretea* Pignatti 1953. Слід зауважити, що у ЄвроВеґЧеклісті [MUCINA et al., 2016] частина цих класів наводяться з іншою назвою, деякі (*Nardo-Callunetea* і *Querceto-Fagetea*) змінили свій обсяг, але більшість лишилися незмінними.

У якості «проблемних» класів, які можуть по різному інтерпретуватися різними авторами або розділятися на більш дрібні класи з більш вузькою екологією наводяться *Molinio-Arrhenatheretea*, *Chenopodietea*, *Festuco-Brometea*, *Salicornietea* Br.-Bl. et Tx. 1943, *Thero-Brachypodietea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1947, *Trifolio-Geranietea*, *Tuberarietea* Rivas Goday et Rivas-Mart. 1963 і *Rumici-Astragaletea siculi* Pignatti et Nimis in E. Pignatti et al. 1980. Цікаво, що у ЄвроВеґЧеклісті [MUCINA et al., 2016] практично усі ці класи зберігають свій обсяг, хоча для деяких було змінено назви відповідно до вимог видання ICPN, чинного на час публікації цієї праці [WEBER et al., 2000].

До «поганих» класів С. Піньятті зі співавторами відносять класи рослинності, що сформувалася під суттєвим впливом людської діяльності. Автори роблять висновок, що в природних умовах, принаймні в Європі, можуть бути виявлені групи видів, які мають однакову реакцію на фактори навколишнього середовища, отже, дають чітку характеристику вищим синтаксонам, таким як клас. Натомість, в результаті антропогенного впливу можуть з'явитися нові ніші, а рослинність матиме більшу різноманітність. Окрім розділення на класи природної та антропогенної рослинності в цій же роботі пропонується поділ класів на п'ять груп: стабільні, спеціалізовані, піонерні, напівприродні, екоклінні. Автори також пропонують орієнтовне визначення класу рослинності як синтаксону найвищого рангу, що визначається спільним екологічним простором включених до нього асоціацій і вирізняється присутністю спільного набору характерних таксонів, які переважно, є хорологічно однорідними. Взавши це визначення за основу, автори здійснили оцінку 24 класів рослинності за

чотирма ознаками: F = статус характерних видів класу; E = екологічна характеристика; C = узгодженість географічного розподілу характерних видів; S = загальна просторова структура, які відповідають флористичному, екологічному, географічному та топологічному критеріям відповідно. Кожна з цих ознак оцінювалася за трибальною системою 1 = добра; 2 = слабка; 3 = погана. За результатами такої оцінки «найкращими» виявилися класи *Caricetea curvulae* (син. *Juncetea trifidi* Hadač in Klika et Hadač 1944), *Cisto-Lavanduletea*, *Oxycocco-Sphagnetea*, *Potamogetonetea* і *Salicetea herbaceae*, а «найгіршими» – *Bolboschoenetea* Tx. et Vicherek in Tx. et Hülbusch 1971, *Chenopodietea*, *Nardo-Callunetea*. На наш погляд, так оцінка може бути корисною, але водночас її результати є достатньо суб'єктивними, оскільки досить важко об'єктивізувати таку трибальну оцінку.

Разом з тим, сучасні методи досліджень дозволяють певною мірою здійснити таку об'єктивізацію розділення класів рослинності на «хороші» і «погані». Зокрема, М. Хітрі і Л. Тіхі статистично розрахували два показника – чіткість та унікальність одиниць рослинності [СНУТРУЇ, ТІСНУЇ, 2003]. Чіткість визначається як кількість або якість діагностичних видів у рослинній одиниці відносно середнього видового багатства її геоботанічних описів. Іншими словами, одиниця рослинності (синтаксон будь-якого рангу) буде чітким якщо більшість його діагностичних видів будуть відсутні в інших одиницях рослинності, про що уже згадувалося вище. В контексті нашої статті можна додати, що чіткість синтаксону (у нашому випадку класу) буде збільшуватися зі зростанням кількості абсолютних діагностичних видів. Показник унікальності відображає, чи існують інші подібні одиниці рослинності такого ж рангу (зокрема, класу). Розташування класів рослинності Чеської Республіки в порядку зниження показника чіткості показало, що найвищі позиції займають класи, що включають основні типи рослинності Центральної Європи – *Quercu-Fagetea*, *Vaccinio-Piceetea*, *Molinio-Arrhenatheretea* і *Festuco-Brometea*, а також класи водної і прибережної рослинності *Potametea*, *Lemnetea* і *Phragmito-Magnocaricetea*. Найменшу ж чіткість показали класи двох типів – або ті, що фрагментарно представлені на території Чеської Республіки і тому їм бракувало багатьох діагностичних видів (наприклад, *Salicetea herbaceae*, *Thlaspietea rotundifolii* і *Erico-Pinetea*), або ж ті, які очевидно погано охарактеризовані з точки зору діагностичних видів по всьому їхньому географічному ареалу (*Robinietea* Jurko ex Hadač et Sofron 1980, *Agropyretea repentis* Oberd., T. Müller et GÖRS in Oberd. et al. 1967, або *Rhamno-Prunetea* Rivas Goday et Borja Carbonell ex Westhoff 1967). Показник унікальності не корелює з чіткістю. Найбільшою унікальністю за результатами проведеного авторами аналізу характеризувалися класи *Charetea* F. Fukarek 1961, *Parietarietea* Oberd. 1977, *Utricularietea* Den Hartog et Segal 1964, *Crypsietea aculeatae* Vicherek 1973, *Thero-Salicornietea strictae* Tx. 1954 і *Thero-Suaedetea* Rivas-Mart. 1972, тобто маловидові класи екстремальних біотопів. Хоча класи з високими значеннями показника чіткості також мали і доволі високі значення показника унікальності. Найнижчими ж показниками унікальності характеризувалися класи *Vaccinio-Piceetea* (має високу подібність із *Quercetea robori-petraeae*), *Chenopodietea* (подібний до *Secalietea* Br.-Bl. 1931), *Nardo-Callunetea* (до *Molinio-Arrhenatheretea*), *Epilobietea angustifolii* Tx. et Preising ex von Rochow 1951 (до *Quercu-Fagetea*), *Agropyretea repentis* (до *Artemisietea vulgaris*, *Secalietea*, *Chenopodietea*, *Galio-Urticetea* Passarge ex Kopecký 1969). Хоча результати такого аналізу ґрунтуються переважно на флористико-соціологічному критерії, вони досить чітко корелюють із рештою критеріїв, тобто класи, виділення яких є флористично обґрунтованим, зазвичай мають високі показники чіткості, унікальності, характеризуються чітким екологічним змістом, мають, зазвичай, чіткий ареал та візуально відрізняються від інших тощо, а ті, які виділені на основі, наприклад, фізіогномічних або практичних критеріїв при недостатньому врахуванні флористичного критерію, переважно мають низькі

показники чіткості і унікальності. Проведення аналогічного аналізу класів рослинності на рівні всієї України або Європи за показниками чіткості та унікальності дозволило б отримати більш об'єктивну картину розподілу класів на «хороші» і «погані», однак поки що такий аналіз неможливий через наявність доволі великих синтаксономічних і географічних пробілів у репрезентативності даних. Для здійснення такого аналізу потрібно мати достатньо репрезентативні дані по усій території країни чи континенту і для усіх класів рослинності. В останні роки спостерігається значний прогрес у заповненні існуючих пробілів, зокрема швидко поповнюються Архів рослинності Європи EVA [СНУТРУ́ et al., 2016] та Національна фітосоціологічна база даних UkrVeg [ПЕМЕЛІАНОВА, КУЗЕМКО, 2016], тому цілком можна очікувати, що впродовж кількох років існуючі пробіли будуть заповнені і якість синтаксонів найвищого рангу, насамперед класів, цілком можна буде оцінити об'єктивними статистичними методами, виділити ті з них, які за результатами такої оцінки виявляться «поганими», і провести їхню ревізію.

Саме тому на даному етапі розвитку фітосоціології і при сучасному рівні репрезентативності фітосоціологічних даних ми не готові однозначно стверджувати які саме класи є «поганими», а які «хорошими». Для відповіді на це питання варто дочекатися наступного етапу, який уможливить здійснення вищезазначених статистичних аналізів і, можливо, появи нових методів аналізу, які дозволять більш обґрунтовано розмежовувати рослинний континуум на рівні найвищих смінтаксономічних одиниць, зокрема класів.

Висновки

1. Таким чином, ми вважаємо, що основним підходом до виділення класу рослинності повинен залишатися флористико-соціологічний. Інші критерії можуть виступати додатковими аргументами при виділенні меж у рослинному континуумі, перевірці робочих гіпотез та прийнятті синтаксономічних рішень, особливо у тих випадках, коли об'єкт досліджень розташований у складному багатовимірному екологічному просторі. Екологічний, фізіогномічний, хорологічний, еволюційний і практичний критерії не повинні при цьому відігравати ключову роль та мають логічно корелювати з флористичним критерієм. Дотримання такого підходу дозволить уникнути інфляції класів, «розмивання» їхнього змісту, а також необґрунтоване наведення класів рослинності з-за меж їх ареалів, як зокрема помилкове наведення класів *Poetea bulbosae* і *Saginetea maritimae* для території України.

2. Ми цілком усвідомлюємо, що поставлені нами критерії для класів, зокрема їхніх діагностичних видів – як-то екологічна амплітуда, яка охоплює екологічну амплітуду усього класу або співвідносність географічних ареалів видів із ареалом усього класу, а також абсолютна діагностична значущість виду лише для одного класу у багатьох випадках можуть бути тим ідеалом, якого неможливо досягнути, але принаймні до цього варто прагнути.

3. Різна просторова орієнтація (як горизонтальна так і вертикальна, за виключенням структурних, функціональних та тимчасових виділів) фітоценозів та їх різна масштабна розмірність (від угруповань епіфільних лишайників на хвоїнках до фітоценозів зонального рівня) створюють мозаїку синтаксонів в безмежному континуумі рослинності. З огляду на це, клас рослинності, хоча і повинен мати певний вигляд (фізіогномію), але і має *суттєво* відрізнятися за флористико-соціологічним критерієм, відображенням якого є також *суттєва* екологічна відмінність від інших близьких подібних фітоценозів. Іншими словами вираз «клас повинен мати вигляд», має бути підкріплений сукупністю діагностичних таксонів, що відображають скачкоподібну зміну екологічних умов.

4. Етап накопичення даних щодо синтаксонів рослинності України та Європи, зокрема рівня класу, заповнення існуючих пробілів у репрезентативності даних, повинен перейти до етапу глибокого аналізу синтаксонів на основі фундаментального флористико-соціологічного підходу і доведення їх до логічного об'єктивного, екологічно обумовленого показника.

Подяки

Автори щиро вдячні рецензентам за детальний аналіз рукопису статті, слухні зауваження і коментарі та цікаву дискусію. Також ми дякуємо Збройним силам України за те, що ми можемо у часи повномасштабної військової агресії російської федерації проти нашої країни не лише виконувати основну наукову тематику наших установ, але і займатися розробкою теоретичних питань науки про рослинність.

References

- BRAUN-BLANQUET J. (1918). Eine pflanzensoziologische Excursion durchs Unterengadin und in den schweizerischen Nationalpark. *Beitr. Geobot. Landsaufn. Schweiz.* **4**: 1–80.
- BRAUN-BLANQUET J. (1928). Pflanzensociologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Springer, Berlin. 330 p.
- BRAUN-BLANQUET J. (1932). *Plant Sociology*. McGraw-Hill Book Company, New York. 439 pp.
- BRUELHEIDE H. (2000). A new measure of fidelity and its application to defining species groups. *J. Veg. Sci.* **11**: 167–178.
- CHYTRÝ M., TICHÝ L., HOLT J., BOTTA-DUKÁT Z. (2002). Determination of diagnostic species with statistical fidelity measures. *J. Veg. Sci.* **13**: 79–90.
- CHYTRÝ M. (2022). Synthesizing information on European vegetation: where are we now? *30th Conference of the European Vegetation Survey: Plant communities in changing environment. May 9–13, 2022, Slovakia*. Plant Science and Biodiversity Center SAS, Bratislava, Hrivnák R. & Slezák M. (eds.) P. 3.
- CHYTRÝ M., HENNEKENS S. M., JIMÉNEZ-ALFARO B., KNOLLOVÁ I., DENGLER J., JANSEN F., LANDUCCI F., SCHAMINÉE J. H.J., AČIĆ S., AGRILLO E., AMBARLI D., ANGELINI P., APOSTOLOVA I., ATTORRE F., BERG C., BERGMEIER E., BIURRUN I., BOTTA-DUKÁT Z., BRISSE H., CAMPOS J. A., CARLÓN L., ČARNI A., CASELLA L., CSIKY J., ČUŠTEREVSKA R., DAJIĆ STEVANOVIĆ Z., DANIHELKA J., DE BIE E., DE RUFFRAY P., DE SANCTIS M., DICKORÉ W. B., DIMOPOULOS P., DUBYNA D., DZIUBA T., EJRNÆS R., ERMAKOV N., EWALD J., FANELLI G., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ F., FITZPATRICK Ú., FONT X., GARCÍA-MIJANGOS I., GAVILÁN R. G., GOLUB V., GUARINO R., HAVEMAN R., INDREICA A., IŞIK GÜRSOY D., JANDT U., JANSSEN J. A.M., JIROUŠEK M., KAÇKI Z., KAVGACI A., KLEIKAMP M., KOLOMIYCHUK V.Y., KRSTIVOJEVIĆ ČUK M., KRSTONOŠIĆ D., KUZEMKO A., LENOIR J., LYSSENKO T., MARCENÒ C., MARTYNNENKO V., MICHALCOVÁ D., ERENSKJOLD MOESLUND J., ONYSHCHENKO V., PEDASHENKO H., PÉREZ-HAASE A., PETERKA T., PROKHOROV V., RAŠOMAVIČIUS V., RODRÍGUEZ-ROJO M. P., RODWELL JOHN S., ROGOVA T., RUPRECHT E., RŪSIŃA S., SEIDLER G., ŠIBÍK J., ŠILC U., ŠKVORC Ž., SOPOTLIEVA D., STANČIĆ Z., SVENNING J.-C., SWACHA G., TSIRIPIDIS I., TURTUREANU P. D., EMIN U., UOGINTAS D., VALACHOVIČ M., VASHENYAK Y., VASSILEV K., VENANZONI R., VIRTANEN R., WEEKES L., WILLNER W., WOHLGEMUTH T. & YAMALOV S. 2016. European Vegetation Archive (EVA): an integrated database of European vegetation plots *Applied Vegetation Science* **19** 173–180. doi: 10.1111/avsc.12191
- CHYTRÝ M., TICHÝ L. (2003). Diagnostic, constant and dominant species of vegetation classes and alliances of the Czech Republic: a statistical revision. *Folia Facultatis Scientiarum Naturalium Universitatis Masarykianae Brunensis* **108**: 1–231.
- DAVYDOV D.A., DAVYDOVA A.O. (2020). Two new associations for the halophytic vegetation of Ukraine. *Chornomors'k. bot. z.*, **16** (2): 118–134. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2020-16-2-2. (in Ukrainian)
- DENGLER J., CHYTRÝ M., EWALD J. (2008). Phytosociology. In: Jørgensen S.E. & Fath B.D. (eds.), *Encyclopedia of Ecology. Vol. 4. General Ecology: 2767–2779*. Oxford: Elsevier.
- DIDUKH Ya. P., KOROTCHENKO, I. A. (1996). Steppe vegetation of the south part of Left-Bank forest-steppe of Ukraine. I. *Festucetea vaginatae* and *Helianthemo-Thymetea* classes) *Ukr. Phytosociol. Col. Ser. A*, **2**: 56–63. (in Ukrainian)
- DIDUKH Ya.P. (2011). *The ecological scales for the species of Ukrainian flora and their use in synphytoindication*. Kyiv: Phytosociocentre. 176 p.
- DIDUKH Y., CHUSOVA O., DEMINA O. (2018). Syntaxonomy of chalk outcrop vegetation of the order *Thymocretacei-Hyssopetalia cretacei*. *Hacquetia*, **17** (1): 85–109. doi: 10.1515/hacq-2017-0013.
- DIDUKH YA.P., BORSUKEVYCH A.O., DAVYDOVA A.O., DZIUBA T.P., DUBYNA D.V., IEMELIANOVA S.M., KUZEMKO A.A., KOLOMIYCHUK V.P., KUCHER O.O., KHODOSOVTSSEV O.E., PASHKEVYCH N.A.,

- MOYSIYENKO I.I., FITSAILO T.V., TSARENKO P.M. (2020). *Biotopes of Steppe zone of Ukraine*. Kyiv: DrukArt, 392 p. (in Ukrainian)
- DIDUKH YA.P., BUDZHAK V.V. (2020). *A program for automating the process of calculating indicator values of environmental factors: methodical recommendations*. Chernivtsi: Yu. Fedkovych ChNU, 40 p. (in Ukrainian)
- DUBYNA D., NEUHÄUSLOVA Z., DZUBA T., SHELYAG-SOSONKO YU. (2004). *Classification and Prodrome of vegetation of reservoirs, floodlands and arenas of the Northern Black Sea region*. Kyiv: Phytosociocentre, 200 p. (in Ukrainian)
- DUBYNA D.V., DZUBA T.P., IEMELIANOVA S.M., BAGRYCOVA N.O., BORYSOVA O.V., BORSYKEVYCH L.M., VYNOKUROV D.S., GAPON S.V., GAPON YU.V., DAVYDOV D.A., DVORETSKYI T.V., DIDUKH YA.P., ZHMUD O.I., KOZUR M.S., KONISHCHUK V.V., KUZEMKO A.A., PASHKEVYCH N.A., RYFF L.E., SOLOMAKHA V.A., FELBABA-KLUSHYNA L.M., FITSAYLO T.V., CHORNA H.A., CHORNEY I.I., SHELYAG-SOSONKO YU.R., IAKUSHENKO D.M. (2019). *Prodrome of the Vegetation of Ukraine*. Kyiv: Naukova Dumka, 782 p. (in Ukrainian)
- EURO+MED (2006–2020). *Euro+Med PlantBase – the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity*. URL: <https://www.europlusmed.org/> [18/08/2022]
- GOMLYA L.M. (2005). Vegetation of the Khorol River valley. *Ukr. Phytosociol. Col. Ser. A*, 1 (22): 1–187. (in Ukrainian)
- IEMELIANOVA S.M., KUZEMKO A.A. (2017). National phytosociological database of Ukraine (UKRVEG): the relevance of creation and problems of development. *Classification of vegetation and habitats of Ukraine as a scientific basis for biodiversity conservation: the Second Ukrainian Scientific-theoretical Conference proceedings* (Kyiv, 14–15th of March, 2016). Kyiv, 2017. pp. 24–37. (in Ukrainian)
- KHODOSOVTSSEV A.YE., BOIKO M.F., NADEINA O.V., KHODOSOVTSSEVA YU.A. (2011). Lichen and bryophyte associations on the lower Dnieper sand dunes: syntaxonomy and weathering indication. *Chornomors'k. bot. z.*, 7 (1): 44–66. (in Ukrainian)
- KHODOSOVTSSEV A.YE., DARMOSTUK V.V., DIDUKH Y.P., PYLYPENKO I.O. (2019). *Verrucario viridulae-Staurotheletum hymenogoniae*, a new calcicolous lichen community as a component of petrophytic grassland habitats in the Northern Black Sea region. *Mediterranean Botany* 40 (1): 21–32. doi:10.5209/MBOT.62891
- KOČI M., CHYTRÝ M., TICHÝ L. (2003). Formalized reproduction of an expert– based phytosociological classification: A case study of subalpine tall-forb vegetation. *Journal of Vegetation Science* 14: 601–610. doi: 10.1111/j.1654-1103.2003.tb02187.x
- KONDRATYUK S.YA., POPOVA L.P., KHODOSOVTSSEV A.YE., LÖKÖS L., FEDORENKO N.M., KAPETS N.V. (2021a). The fourth checklist of Ukrainian Lichen– forming and lichenicolous fungi with analysis of current additions. *Acta Botan. Hung.*, 63 (1–2): 97–163. doi: 10.1556/abot.56.2014.3-4.11
- KUZEMKO A. (2009). Dry grasslands on sandy soils in the forest and forest– steppe zones of the plains region of Ukraine: present state of syntaxonomy. *Tuexenia*. 29: 369–390.
- KUZEMKO A., BEZRODNOVA O., SAVCHENKO G., RONKIN V., VALIUK V., TSYMBALIUK V. (2018). Syntaxonomy and scale-dependent species diversity of plant communities on chalk outcrops in the Kharkiv region (Ukraine). *Palaeartic grasslands* 37: 14–25. doi:10.21570/edgg.pg.37.14–25.
- KUZEMKO A.A. (2011). Concept of association in a modern phytosociology. *Chornomors'k. bot. z.*, 7 (3): 215–229. (in Ukrainian)
- KUZEMKO A.A. (2012). Retrospective analysis of the meadow vegetation genesis in the Forest and Forest-Steppe zones of the plain part of Ukraine. *Autochthonous and alien plants* 8: 24–34. (in Ukrainian)
- LOIDI J. (2020). The concept of vegetation class and order in phytosociological syntaxonomy. *Vegetation Classification and Survey* 1: 163–167 doi: 10.3897/VCS/2020/59977
- MEUSEL H., JÄGER E., WEINERT E. (1965). *Vergleichen de Chorologie der zentraleuropäischen Flora*. Jena: Fisch, Bd.1–2.
- MUCINA L., BÜLTMANN H., DIERBEN K., THEURILLAT J.–P., RAUS T., ČARNI A., ŠUMBEROVÁ K., WILLNER W., DENGLE J., GAVILÁN GARCÍA R., CHYTRÝ M., HÁJEK M., DI PIETRO R., IAKUSHENKO D., PALLAS J., DANIELS F.J.A., BERGMEIER E., SANTOS GUERRA A., ERMAKOV N., VALACHOVIČ M., SCHAMINÉE J.H.J., LYSENKO T., DIDUKH Y.P., PIGNATTI S., RODWELL J.S., CAPELO J., WEBER H.E., SOLOMESHCH A., DIMOPOULOS P., AGUIAR C., HENNEKENS S.M., TICHÝ L. (2016). Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. *Applied Vegetation Science*, 19 (1): 3–264. doi:10.1111/avsc.12257.
- PIGNATTI S., OBERDORFER E., SCHAMINÉE J.H.J., WESTHOFF V. (1995). On the concept of vegetation class in phytosociology. *Journal of Vegetation Science* 6: 143–152. doi:10.2307/3236265.
- PLENK K., WILLNER W., DEMINA ON, HÖHN M., KUZEMKO A., VASSILEV K., KROPF M (2020). Phylogeographic evidence for long-term persistence of the Eurasian steppe plant *Astragalus onobrychis* in the Pannonian region (eastern Central Europe). *Flora* 264: 151555. doi:10.1016/j.flora.2020.151555

- POLISHKO O.D. (2005). Syntaxonomy of vegetation of the pinery terrace area of the Dnieper (Chyhyryn forestry, Cherkassy region. In: Didukh, Ya. P. [Ed.]: *Actual Problems of Botany and Ecology. Coll. Sci. Works* 1: 163–176. (in Ukrainian)
- RED data book of Ukraine. Plant kingdom (2009). Didukh Ya.P. (ed). Kyiv: Globalkonsalting, 912 p. (in Ukrainian).
- RODWELL J.S., SCHAMINÉE J.H.J., MUCINA L., PIGNATTI S., DRING J., MOSS D. (2002). *The diversity of European vegetation – An overview of phytosociological alliances and their relationships to EUNIS habitats*. Wageningen: National Reference Centre for Agriculture, Nature and Fisheries [Report no. EC– LNV 2002(054)], 167 p.
- SCHEVCHYK V. L., POLISHKO O. D. (2000). Syntaxonomy of pinery terrace vegetation (Liplavo forestry of Cherkassy region). *Ukr. Phytosociol. Col.*, Ser. A 1(16): 67–89. (in Ukrainian)
- SHEVCHYK V. L., Solomakha V.A., Voityuk Yu.O. (1996). The Syntaxonomy of vegetation and list of the flora of Kaniv Natural Reserve. *Ukr. Phytosociol. Col.*, Ser. B, 1: 120 p. (in Ukrainian)
- SHEVCHYK V.L., SOLOMAKHA I.V., SOLOMAKHA V.A. (2018). Syntaxonomy of heliophilous ephemeroïds and winter ephemera plant groups of seasonal (early spring) vegetation on the Dnipro Forest-Steppe (Ukraine). *Chornomors'k. bot. z.*, 14 (2): 130–140. doi: 10.14255/2308-9628/18.142/3 (in Ukrainian)
- SOLOMAKHA I.V., VOROBYOV YE.O., MOYSIYENKO I.I. (2015). *Plant cover of forests and shrubs of the Black Sea Region*. Kyiv, Phytosociocentre, 387 p. (in Ukrainian)
- SOÓ R. (1947). Revue systématique des associations végétales des environs de Kolozsvár (respectivement de la Mezöség et de la région de la Szamos, en Transylvanie). *Acta Geobot. Hung.* 6/1: 1–50.
- SZAFER W. PAWLOWSKI, B. (1927). Die Pflanzenassoziationen des Tatra-Gebirges. A. Bemerkungen über die angewandte Arbeitstechnik. In: Die Pflanzen-assoziationen des Tatra-Gebirges. III., IV. und V. Teil. Bull. Int. Szafer, W., Kulczynski, B., Pawlowski, B., Stecki, K. & Sokolowski, A.W. (eds.). *Acad. Polon. Sci. Lettres* B 3, Suppl. 2. S. 1–12.
- THEURILLAT J., WILLNER W., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ F., BÜLTMANN H., ČARNI A., GIGANTE D., MUCINA L., WEBER H. (2020). International Code of Phytosociological Nomenclature. 4th edition, *Applied Vegetation Science*. Edited by M. Chytrý, avsc.12491. doi: 10.1111/avsc.12491.
- TICHÝ L., CHYTRÝ M., LANDUCCI F. (2019). GRIMP: A machine-learning method for improving groups of discriminating species in expert systems for vegetation classification. *Journal of Vegetation Science* 30: 5–17. doi: 10.1111/jvs.12696.
- VICHEREK J. (1972). Die Sandpflanzengesellschaften des unteren und mittleren Dnieprstromgebietes (die Ukraine). *Folia Geobot. Phytotaxon.*, 7: 9–46.
- WEBER H.E., MORAVEC J., THEURILLAT J.-P. (2000). International Code of Phytosociological Nomenclature. 3rd edition. *Journal of Vegetation Science* 11: 739–768.
- WILLNER W. (2020). What is an alliance? *Vegetation Classification and Survey*, 1: 139–144. doi: 10.3897/VCS/2020/56372
- WILLNER W., MOSER D., PLENK K., AČIĆ S., DEMINA O. N., HÖHN M., KUZEMKO A., ROLEČEK J., VASSILEV K., VYNOKUROV D., & KROPF M. (2021). Long-term continuity of steppe grasslands in eastern Central Europe: Evidence from species distribution patterns and chloroplast haplotypes. *Journal of Biogeography*, 48 (12), 3104–3117. doi:10.1111/jbi.14269
- ZAITSEV Yu.P. (1971). *Marine neustonology*. Washington: Springfield. 207 p.
- ZAITSEV Yu.P. (2015). About the contour structure of the hydrosphere. *Hydrobiological journal*, 51(1): 3–27. (in Russian)

Ергазіофіти регіонального ландшафтного парку «Сеймський»

ОЛЕНА ВІКТОРІВНА МІСЬКОВА

MISKOVA O.V. (2022). **Ergasiophytes of Seymskyi Regional Landscape Park.** *Chornomors'k. bot. z.*, **18** (3): 270–286. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2022-18-3-4

Ergasiophytes of Seymskyi Regional Landscape Park (Sumy Oblast, Ukraine) have been studied. The species composition of the group area established. Ergasiophytes are represented by 100 species from 90 genera and 40 families of vascular plants. Their systematic and biomorphological structure have been analyzed. *Asteraceae*, *Rosaceae*, *Fabaceae*, *Poaceae*, *Solanaceae*, *Cucurbitaceae*, *Brassicaceae*, *Juglandaceae* and *Vitaceae* are dominant families. Phanerophytes (42; 42%) predominate among life forms; therophytes (29; 29%) and hemicryptophytes (25; 25%) are represented by a smaller number of species. All species, with the exception of *Secale cereale* (archaeophyte), are classified as kenophytes according to the time of introduction. Species of North American origin significantly predominate (33; 33%), Asian species (13; 13%), in particular, East Asian (7; 7%) and Mediterranean (12; 12%) are significantly less common. The largest group is colonophytes (29; 29%) by the degree of naturalization, the following positions occupied by ephemerophytes (22; 22%), agrio-epocophytes and ergasiophygophytes – 15 species each (15%). The stable component of the flora of the park is 63%. *Acer negundo*, *Robinia pseudoacacia* and *Solidago canadensis* are xeno-ergasiophytes with an invasive status in the region and are dangerous for the phytobiota of the studied area. Potentially invasive species that have a tendency to naturalize in natural habitats and dominate in plant communities are identified: *Asclepias syriaca*, *Parthenocissus inserta*, *Rudbeckia hirta*, *Amorpha fruticosa*, *Lupinus polyphyllus*, *Heliopsis scabra*. The participation of the above-mentioned species in different types of habitats analyzed and maps of their distribution in the park were compiled for further monitoring. The beginning of introduction of species that have few localities in the territory of the park, but tend to run wild near the places of introduction with subsequent distribution, was noted: *Thladiantha dubia*, *Silphium perfoliatum*, *Helianthus tuberosus*, *Hemerocallis fulva*, *Rosa rugosa*, *Caragana arborescens*.

Key words: introduced species, escaped plants, Sumy region

МІСЬКОВА О.В. (2022). **Ергазіофіти регіонального ландшафтного парку «Сеймський».** *Чорноморськ. бот. ж.*, **18** (3): 270–286. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2022-18-3-4

Представлені результати аналізу групи ергазіофітів флори регіонального ландшафтного парку «Сеймський» (Сумська область, Україна). Встановлено видовий склад – 100 видів судинних рослин, які належать до 90 родів та 40 родин. Проаналізовано їхню систематичну та біоморфологічну структуру. Домінантними родинами є *Asteraceae*, *Rosaceae*, *Fabaceae*, *Poaceae*, *Solanaceae*, *Cucurbitaceae*, *Brassicaceae*, *Juglandaceae* та *Vitaceae*. У спектрі біоморф переважають фанерофіти (42; 42%), менше терофітів (29; 29%) та гемікриптофітів (25; 25%). З'ясовано, що за часом занесення, усі види за виключенням *Secale cereale* (археофіт), належать до кенофітів; за первинним ареалом, суттєво переважають види північноамериканського походження (33; 33%), значно менше азійського (13; 13%), зокрема східноазійського (7; 7%) та середземноморського (12; 12%); за ступенем натуралізації найбільшою



© Miskova O.V.

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

e-mail: lana.miskova.enot@gmail.com

Submitted 03 August 2022

Recommended by R. Melnyk

Published 11 November 2022

групою є колонофіти (29; 29%), наступні позиції займають відповідно ефемерофіти (22; 22%), агріо-епекофіти та ерґазіофітофіти – по 15 видів (15%). Стабільний компонент флори парку складає 63%. Небезпечними для фітобіоти досліджуваної території є *Acer negundo*, *Robinia pseudoacacia* та *Solidago canadensis* – ксено-ерґазіофіти з інвазійним статусом у регіоні. Виділено потенційно інвазійні види, які мають тенденцію натуралізуватися у природних біотопах та домінувати в угрупованнях: *Asclepias syriaca*, *Parthenocissus inserta*, *Rudbeckia hirta*, *Amorpha fruticosa*, *Lupinus polyphyllus*, *Heliopsis scabra*. Проаналізовано участь вищезгаданих видів у різних типах біотопів та складено картосхеми їхнього поширення на території парку для подальшого моніторингу. Відмічено початок занесення видів з нечисленними локалітетами на території парку, які схильні дичавіти поблизу місць інтродукції з подальшим поширенням: *Thladiantha dubia*, *Silphium perfoliatum*, *Helianthus tuberosus*, *Hemerocallis fulva*, *Rosa rugosa*, *Caragana arborescens*.

Ключові слова: інтродуценти, здичавілі рослини, Сумська область

Важлива роль у поповненні спонтанної флори регіону належить ерґазіофітам. Тенденція до озеленення населених пунктів, збагачення асортименту інтродуцентів присадибних та дачних ділянок, приватних зелених господарств шляхом інтродукції рослин з кожним роком зростає. Іншою стороною цього процесу є здичавіння деяких видів культивованих рослин, поширення яких у подальшому та натуралізація у природних біотопах може привести до негативних наслідків для фіторізноманіття, що зумовлює потребу у їх вивченні та моніторингу [URBISZ, 2011; ПРОТОРОПОВА, SHEVERA, 2013, 2014; BURDA, 2017; BURDA, KONIAKIN, 2019]. Ерґазіофіти останнім часом стали об'єктом спеціального вивчення [YAVORSKA, 2004; MELNYK, 2006; KUCHER, 2018; DVIRNA, 2019; ZAVYALOVA et al., 2019; DAVYDOV, 2020]. Вони складають близько 10% від флори України та поповнюють новими видами місцеві флори [ПРОТОРОПОВА, SHEVERA, 2014]. Це зумовлено активною інтродукцією декоративних рослин, виведенням нових більш стійких до зовнішніх умов сортів і гібридів. Кліматичні зміни також вважають одним із суттєвих факторів натуралізації культурних рослин на території Європи [DIDUKH et al., 2016; DULLINGER et al., 2017; HAEUSER et al., 2019; KLONNER et al., 2019].

Регіональний ландшафтний парк «Сеймський» (далі – РЛП «Сеймський») розташований у межах сучасного Конотопського району Сумської області. Парк створено на площі 98 857,9 га із земель державної і комунальної власності без їх вилучення у землекористувачів та землевласників. Таким чином, понад 40 сіл, селищ, околиці міст Путивль і Конотоп та тисячі гектарів сільгоспугідь увійшли до складу парку. Інтенсивна сільськогосподарська діяльність, нераціональна експлуатація земель, зокрема незаконне розорювання природних заплавних комплексів, рудералізація природних біотопів та активне міжнародне та регіональне транспортне сполучення і вантажопотік безпосередньо впливають на міграцію видів адвентивних рослин, як ксенофітів, так інтродукованих.

Беручи до уваги воєнні дії, що відбуваються безпосередньо на території парку з моменту вторгнення Російської Федерації в Україну 24 лютого 2022 року та завдають суттєвого механічного і хімічного порушення ґрунтового і рослинного покриву, а також внаслідок відсутності аграрного обробітку сільськогосподарських земель в деяких місцях через ризик мінування, можемо прогнозувати збільшення активності поширення чужорідних видів та занесення нових.

Коротка історія інтродукції рослин на території дослідження.

Сумщина не відзначається багатою історією та традицією культивування широкого асортименту квітково-декоративних рослин. Перші інтродукційні роботи на території дослідження пов'язані як з діяльністю аматорів, так і розбудовою палацових комплексів. Одна з перших достовірно відомих згадок про цілеспрямовану інтродукцію

рослин у регіоні датується серединою XIX століття у місті Путивль, яке було одним із центрів культивування деяких рослин у регіоні. Тут в 1860-х роках працював акліматизатор рослин, лікар О.М. Муравйов, член Комітету акліматизації рослин і тварин у Москві, який у Путивлі, орієнтовно в 1849 році, заклав сад «Вермон» для вирощування чужорідних рослин. Автор у своїх працях відзначає на той час успішну акліматизацію понад 250 видів дерев листяних, 35 хвойних, близько 20 кущів, зокрема 10 витких кущів (ліан) переважно північноамериканського та азійського походження. Із праць О.М. Муравйова відомо про інтродукцію в місті наступних видів: *Acer negundo* L., *Aesculus hippocastanum* L., *Amorpha fruticosa* L., *Berberis vulgaris* L., *Cerasus tomentosa* (Thunb.) Wall., *Elaeagnus angustifolia* L., *Hippophae rhamnoides* L., *Juglans cinerea* L., *J. regia* L., *Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt., *Armeniaca vulgaris* Lam., *Ptelea trifoliata* L., *Quercus rubra* L., *Rhus typhina* L., *Padus virginiana* (L.) M.Roem., *Robinia pseudoacacia* L., *R. viscosa* Vent., *Syringa vulgaris* L., *Vitis vinifera* L., які й на сьогодні відмічені на території парку [MURAVYOV, 1854].

«Волокитинський» та «Воргольський» парки пов'язані з ім'ям українського пана, мецената, засновника першої на Лівобережній Україні порцелянової мануфактури А.М. Миклашевського. У 1829–1830-х роках він розпочав облаштування свого родового маєтку у селі Волокитине, заклавши парк на площі 11 га [МУКНАЛІЧЕНКО, KUDINOV, 2020]. Серед насаджень парку збереглися *Juglans cinerea* L., *Larix sibirica* Ledeb., *Pinus nigra* J.F.Arnold.

У селі Воргол родині Миклашевських належав маєток із садом, який приблизно у 1850 році став власністю родини панів Шечкових. Поступово сад розширювали та перетворювали у парк. За свідченнями місцевих жителів, тут у роки Другої світової війни німецькі окупанти проводили вирубки та вивіз цінних деревних порід. Останні роки парк перебував у занедбаному стані, що стало причиною активного поширення на його території *Acer negundo*, *Thladiantha dubia* Bunge, *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. & Gray та інших видів адвентивних рослин. На сьогодні парк площею 5,7 га знаходиться у процесі надання йому статусу «парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва місцевого значення» [КУРТСОВ, 2022].

Старий поміщицький парк «Камінський» розташований на південно-східній околиці села Камінь на схилах до річки Клевень біля місця її впадіння у Сейм. Площа – 3,9 га. Парк закладений наприкінці XIX століття У сучасних насадженнях збереглося понад 40 видів дерев та чагарників, серед яких *Pinus strobus* L., *Cotinus coggygria* Scop., *Phellodendron amurense* Rupr., *Juglans mandshurica* Maxim., *Berberis vulgaris* L., *Quercus rubra*, *Acer saccharinum* L., *Thuja occidentalis* L., *Catalpa speciosa* (Warder ex Barney) Warder ex Engelm [ЗАПОВІДНИ..., 2001].

У радянські часи в регіоні дослідження при розбудові та озелененні вулиць, створенні скверів та алей населених пунктів, для закріплення ґрунту на схилах та ярах висаджували такі чужорідні види: *Aesculus hippocastanum* L., *Fraxinus pennsylvanica* Marshall, *Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott, *Lonicera tatarica* L., *Physocarpus opulifolius* L., *Caragana arborescens* Lam, *Robinia pseudoacacia*, *Syringa vulgaris*. Для створення лісозахисних смуг окрім видів природної флори використовували *Acer negundo*, *Prunus divaricata* Ledeb., *Ptelea trifoliata*, *Quercus rubra*, зокрема останній поширений у лісонасадженнях на території парку.

На сьогодні основними джерелами ергазіофітів на території дослідження залишаються приватні сади та квітники, парки та старовинні парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва місцевого значення, а також присадибні ділянки, кладовища, городи, поля.

Сучасне вивчення ергазіофітів Лівобережного Лісостепу, до якого частково входить територія нашого дослідження, проводив Д. Давидов [DAVYDOV, 2020],

ззначивши поширення 284 видів чужорідних рослин, з яких цілком натуралізувався 131.

Метою роботи є з'ясування сучасного видового складу ергазіофітів РЛП «Сеймський» та оцінка ризиків їхнього поширення.

Матеріали і методи досліджень

В основу роботи покладено результати флористичних досліджень автора, отриманих протягом 2018–2022 років на території РЛП «Сеймський», з використанням порівняльного морфолого-еколого-географічного та маршрутного методів. Також залучено дані з літературних джерел, електронних баз (iNaturalist, UkrBIN, GBIF) і гербаріїв Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (KW), Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України (KWHN), Ботанічного саду імені акад. О.В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка та Державного історико-культурного заповідника у місті Путивль.

Дослідження проведено за загальноприйнятими у порівняльній флористиці підходами та методами: систематична структура флори наведена за принципами О.І. Толмачова [TOLMACHEV, 1974], біоморфологічна структура – за К. Раункієром [RAUNKIÆR, 1905], географічна структура – за А.Л. Тахтаджяном [ТАХТАДЖЯН, 1978]. Для визначення ступеня натуралізації використано різні підходи [КАМЫШЕВ, 1959; RIKLI, 1903; THELLUNG, 1905; KORNAS, 1968].

Аналіз участі видів у різних типах біотопів проведено на основі класифікаційної схеми біотопів лісової та лісостепової зон [DIDUKH et al., 2011] і доповнено за «Оселища України...» [ОНЫШЧЕНКО, 2016].

Назви видів та їхні автори вказані за «Vascular plants of Ukraine...» [MOSYAKIN, FEDORONCHUK, 1999] із корективами, узгодженими за POWO. Інформацію в анотованому списку подано у такій послідовності: латинська назва виду; життєва форма за К. Раункієром; характеристики виду за часом занесення; походженням; ступенем натуралізації в регіоні дослідження; частота виду в межах РЛП «Сеймський» (дуже рідко – 1–4 локалітети, рідко – 5–9, спорадично – 10–20, часто – 20 і більше). Картосхеми поширення видів на території парку створені у середовищі програми MapInfo на основі карти з сіткою квадратів 1×1 км [BUDZHAK, MISKOVA, 2020].

Результати досліджень та їх обговорення

В результаті проведеного дослідження на території РЛП «Сеймський» зафіксовано 100 видів ергазіофітів, які належать до 90 родів та 40 родин. Список досліджуваних видів наведено нижче.

Анотований список ергазіофітів РЛП «Сеймський»

ACER negundo L. – фанерофіт; кенофіт; північноамериканське; агріофіт; часто.

AESCLUS hippocastanum L. – фанерофіт; кенофіт; середземноморське; колонофіт; рідко.

ALCEA rosea L. – гемікриптофіт; кенофіт; середземноморське; ергазіофітофіт; рідко.

ALLIUM sativum L. – криптофіт; кенофіт; середньоазійське; колонофіт; рідко.

AMELANCHIER spicata (Lam.) K. Koch – фанерофіт; кенофіт; північноамериканське; агріо-епекофіт; дуже рідко.

AMORPHA fruticosa L. – фанерофіт; кенофіт; північноамериканське; агріофіт; спорадично.

ARMENIACA vulgaris Lam. – фанерофіт; кенофіт; азійське; агріо-епекофіт; спорадично.

- ARONIA melanocarpa** (Michx.) Elliott – фанерофіт; кенофіт; північноамериканське; колонофіт; рідко.
- ASCLEPIAS syriaca** L. – гемікриптофіт; кенофіт; північноамериканське; агріо-епекофіт; часто.
- ASTER novae-angliae** L. – гемікриптофіт; кенофіт; північноамериканське; ергазіофітофіт; рідко.
- A. novae-belgii** L. – гемікриптофіт; кенофіт; північноамериканське; ергазіофітофіт; рідко.
- AVENA sativa** L. – терофіт; кенофіт; південноєвропейське; ефемерофіт; рідко.
- BERBERIS vulgaris** L. – фанерофіт; кенофіт; східноазійське; агріо-епекофіт; рідко.
- BORAGO officinalis** L. – гемікриптофіт; кенофіт; середземноморське; ергазіофітофіт; дуже рідко.
- BRASSICA napus** L. – терофіт; кенофіт; південноєвропейське; ергазіофітофіт; дуже рідко.
- BRYONIA alba** L. – гемікриптофіт; кенофіт; середземноморсько-ірано-туранське; ефемерофіт; дуже рідко.
- CALENDULA officinalis** L. – терофіт; кенофіт; середземноморське; епекофіт; рідко.
- CALLISTEPHUS chinensis** (L.) Nees – терофіт; кенофіт; азійське; ефемерофіт; дуже рідко.
- CANNABIS sativa** L. – терофіт кенофіт; східноазійське; агріо-епекофіт; рідко.
- CARAGANA arborescens** Lam. – фанерофіт; кенофіт; північноазійське; агріо-епекофіт; спорадично.
- CERASUS tomentosa** (Thunb.) Wall. – фанерофіт; кенофіт; східноазійське; колонофіт; рідко.
- C. vulgaris** Mill. – фанерофіт; кенофіт; східносередземноморське; епекофіт; часто.
- CHAENOMELES japonica** (Thunb.) Lindl. – фанерофіт; кенофіт; азійське; агріофіт; спорадично.
- COSMOS bipinnatus** Cav. – терофіт; кенофіт; центральноамериканське; ефемерофіт; рідко.
- COTINUS coggygia** Scop. – фанерофіт; кенофіт; середземноморське; колонофіт; дуже рідко.
- CUCURBITA pepo** L. – терофіт; кенофіт; південноамериканське; ефемерофіт; рідко.
- DATURA stramonium** L. – терофіт; кенофіт; південно-східноазійське; колонофіт; дуже рідко.
- ESCHINACEA purpurea** (L.) Moench – гемікриптофіт; кенофіт; північноамериканське; ергазіофітофіт; дуже рідко.
- ELAEAGNUS angustifolia** L. – фанерофіт; кенофіт; середземноморське; колонофіт; рідко.
- ESCHSCHOLZIA californica** Cham. – терофіт; кенофіт; північноамериканське; ергазіофітофіт; рідко.
- FAGOPYRUM esculentum** Moench – терофіт; кенофіт; центральноазійське; ергазіофітофіт; дуже рідко.
- FRAXINUS pennsylvanica** Marshall – фанерофіт; кенофіт; північноамериканське; колонофіт; спорадично.
- GALLARDIA pulchella** Foug. – терофіт; кенофіт; північноамериканське; ефемерофіт; дуже рідко.
- GLYCINE max** (L.) Merr. – терофіт; кенофіт; східноазійське; ергазіофітофіт; дуже рідко.
- HELIANTHUS annuus** L. var *macrocarpa* – терофіт; кенофіт; північноамериканське; епекофіт; спорадично.
- H. tuberosus** L. – криптофіт; кенофіт; північноамериканське; колонофіт; спорадично.
- HELIOPSIS scabra** Dunal – гемікриптофіт; кенофіт; північноамериканське; агріо-епекофіт; спорадично.
- HEMEROCALLIS fulva** (L.) L. – гемікриптофіт; кенофіт; азійське; епекофіт; спорадично.

- HESPERIS matronalis** L. – гемікриптофіт; кенофіт; субсередземноморське; епекофіт; рідко.
- HIPPURHAE rhamnoides** L. – фанерофіт; кенофіт; європейсько-середземноморсько-азійське; колонофіт; дуже рідко.
- HORDEUM vulgare** L. – терофіт; кенофіт; азійське; ефемерофіт; рідко.
- HYLOTELEPHIUM spectabile** (Boreau) H. Ohba – гемікриптофіт; кенофіт; азійське; ерґазіофітофіт; дуже рідко.
- IPOMOEA purpurea** (L.) Roth – терофіт; кенофіт; південноамериканське; ефемерофіт; дуже рідко.
- IRIS germanica** L. – криптофіт; кенофіт; середземноморське; колонофіт; дуже рідко.
- JUGLANS cinerea** L. – фанерофіт; кенофіт; північноамериканське; колонофіт; дуже рідко.
- J. mandshurica** Maxim. – фанерофіт; кенофіт; азійське; колонофіт; дуже рідко.
- J. regia** L. – фанерофіт; кенофіт; середземноморське; епекофіт; спорадично.
- LARIX sibirica** Ledeb. – фанерофіт; кенофіт; сибірське; колонофіт; дуже рідко.
- LEVISTICUM officinale** Koch – гемікриптофіт; кенофіт; східносередземноморське; ерґазіофітофіт; дуже рідко.
- LONICERA tatarica** L. – фанерофіт; кенофіт; азійське; агріофіт; спорадично.
- LUNARIA annua** L. – терофіт; кенофіт; південноєвропейське; ефемерофіт; рідко.
- LUPINUS polyphyllus** Lindl. – терофіт; кенофіт; північноамериканське; агріо-епекофіт; спорадично.
- LYCOPERSICON esculentum** Mill. s. l. – терофіт; кенофіт; південноамериканське; ефемерофіт; рідко.
- MAHONIA aquifolium** (Pursh) Nutt. – фанерофіт; кенофіт; північноамериканське; колонофіт; дуже рідко.
- MALUS domestica** Borkh – фанерофіт; кенофіт; нез'ясоване; колонофіт; спорадично.
- MEDICAGO sativa** L. – гемікриптофіт; кенофіт; східносередземноморське; агріо-епекофіт; часто.
- MELISSA officinalis** L. – терофіт; кенофіт; середземноморське; ефемерофіт; дуже рідко.
- MORUS alba** L. – фанерофіт; кенофіт; східноазійське; колонофіт; рідко.
- NICOTIANA tabacum** L. – гемікриптофіт; кенофіт; тропічноамериканське; колонофіт; дуже рідко.
- PAVUS serotina** (Ehrh) Ag. – фанерофіт; кенофіт; північноамериканське; колонофіт; дуже рідко.
- P. virginiana** (L.) M.Roem. – фанерофіт; кенофіт; північноамериканське; колонофіт; дуже рідко.
- PANICUM miliaceum** L. – терофіт; кенофіт; південно-східноазійське; ефемерофіт; дуже рідко.
- PAPAVER xpseudo-orientale** E.G. Camus – гемікриптофіт; кенофіт; гібрид; ерґазіофітофіт; дуже рідко.
- PARTHENOCISSUS inserta** (A. Kern.) Fritsch – фанерофіт; кенофіт; північноамериканське; агріо-епекофіт; спорадично.
- P. quinquefolia** (L.) Planch. – фанерофіт; кенофіт; північноамериканське; агріо-епекофіт; дуже рідко.
- PETUNIA xatkinsiana** D.Don ex Loudon – терофіт; кенофіт; гібрид; ефемерофіт; рідко.
- PHACELIA tanacetifolia** Benth. – терофіт; кенофіт; північноамериканське; ефемерофіт; дуже рідко.
- PHELLODENDRON amurense** Rupr. – фанерофіт; кенофіт; східноазійське; колонофіт; дуже рідко.
- PHYSALIS alkekengi** L. – гемікриптофіт; кенофіт; середземноморське; колонофіт; рідко.

- RHYSOCARPUS opulifolius** L. Maxim. – фанерофіт; кенофіт; північноамериканське; епекофіт; дуже рідко.
- RHYTOLACCA acinosa** Roxb. – гемікриптофіт; кенофіт; східноазійське; епекофіт; спорадично.
- PORTULACA grandiflora** Hook.; терофіт – кенофіт; південноамериканське; ефемерофіт; дуже рідко.
- PRUNUS divaricata** Ledeb. – фанерофіт; кенофіт; азійське; колонофіт; рідко.
- P. domestica** L. – фанерофіт; кенофіт; гібрид; епекофіт; спорадично.
- PTELEA trifoliata** L. – фанерофіт; кенофіт; північноамериканське; колонофіт; дуже рідко.
- PYRETHRUM parthenium** (L.) Smith – гемікриптофіт; кенофіт; середземноморсько-ірано-туранське; ефемерофіт; дуже рідко.
- PYRUS communis** L. – фанерофіт; кенофіт; азійське; агріо-епекофіт; часто.
- QUERCUS rubra** L. – фанерофіт; кенофіт; північноамериканське; агріофіт; часто.
- RHUS typhina** L. – фанерофіт; кенофіт; північноамериканське; колонофіт; спорадично.
- ROBINIA pseudoacacia** L. – фанерофіт; кенофіт; північноамериканське; агріо-епекофіт; часто.
- R. viscosa** Vent. – фанерофіт; кенофіт; північноамериканське; колонофіт; дуже рідко.
- ROSA rugosa** Thunb. – фанерофіт; кенофіт; азійське; епекофіт; рідко.
- RUDBECKIA hirta** L. – терофіт; кенофіт; північноамериканське; епекофіт; рідко.
- R. laciniata** L. – гемікриптофіт; кенофіт; північноамериканське; ефемерофіт; дуже рідко.
- SALVIA sclarea** L. – гемікриптофіт; кенофіт; середземноморське; ефемерофіт; дуже рідко.
- SECALE cereale** L. – терофіт; археофіт; східно-середньоазійське; ефемерофіт; рідко.
- SEDUM rupestre** L. – гемікриптофіт; кенофіт; кавказське; ергазіофітофіт; дуже рідко.
- SILPHIUM perfoliatum** L. – гемікриптофіт; кенофіт; північноамериканське; епекофіт; дуже рідко.
- SOLIDAGO canadensis** L. – гемікриптофіт; кенофіт; північноамериканське; агріо-епекофіт; часто.
- SORBARIA sorbifolia** (L.) A. Braun – фанерофіт; кенофіт; сибірсько-азійське; колонофіт; рідко.
- SWIDA alba** (L.) Opiz – фанерофіт; кенофіт; сибірське; колонофіт; дуже рідко.
- SYRINGA vulgaris** L. – фанерофіт; кенофіт; балканське; агріо-епекофіт; спорадично.
- TAGETES patula** L. – терофіт; кенофіт; північно-центральноамериканське; ефемерофіт; рідко.
- THLADIANTHA dubia** Bunge – гемікриптофіт; кенофіт; південно-східноазійське; епекофіт; рідко.
- TRITICUM aestivum** L. – терофіт; кенофіт; азійське; ефемерофіт; спорадично.
- TULIPA gesneriana** L. – криптофіт; кенофіт; азійське; ергазіофітофіт; дуже рідко.
- VINCA minor** L. – гемікриптофіт; кенофіт; середземноморське; агріофіт; часто.
- VIOLA sororia** Willd. – гемікриптофіт; кенофіт; північноамериканське; ергазіофітофіт; дуже рідко.
- VITIS vinifera** L. – фанерофіт; кенофіт; нез'ясоване; колонофіт; дуже рідко.
- ZEA mays** L. – терофіт; кенофіт; центрально-південноамериканське; ефемерофіт; рідко.

За результатами аналізу систематичної структури родини розподілилися так: Asteraceae (16 видів; 16%), Rosaceae (15; 15%), Fabaceae (7; 7%), Poaceae (6; 6%), Solanaceae (5; 5%), Cucurbitaceae (3; 3%), Brassicaceae (3; 3%), Juglandaceae (3; 3%) та Vitaceae (3; 3%), які включають 61 вид, що складає 61%.

Розподіл перших трьох родин загалом відповідає систематичній структурі ергазіофітів флори України [ПРОТОРОВА, SHEVERA, 2014], висока позиція родини Роасеае зумовлена здичавінням культурних злаків. Види з родини Соланасеае – декоративні та харчові рослини. Решта родин представлені трьома – одним видами (табл. 1).

Таблиця 1

Розподіл ергазіофітів РЛП «Сеймський» за родинам і родами

Table 1

Distribution of ergasiophytes of Seymskiy Regional Landscape Park by families and genera

№	Родина				
		Кількість родів	Частка, %	Кількість видів	Частка, %
1	Asteraceae	13	15	16	16
2	Rosaceae	12	13	15	15
3	Fabaceae	6	7	7	7
4	Роасеае	6	7	6	6
5	Solanaceae	5	6	5	5
6	Cucurbitaceae	3	3	3	3
7	Brassicaceae	3	3	3	3
8	Juglandaceae	1	1	3	3
9	Vitaceae	2	2	3	3
10	Berberidaceae	2	2	2	2
11	Anacardiaceae	2	2	2	2
12	Crassulaceae	2	2	2	2
13	Elaeagnaceae	2	2	2	2
14	Lamiaceae	2	2	2	2
15	Oleaceae	2	2	2	2
16	Papaveraceae	2	2	2	2
17	Rutaceae	2	2	2	2
18	Aceraceae	1	1	1	1
19	Alliaceae	1	1	1	1
20	Apiaceae	1	1	1	1
21	Аросунасеае	1	1	1	1
22	Asclepiadaceae	1	1	1	1
23	Boraginaceae	1	1	1	1
24	Cannabaceae	1	1	1	1
25	Сапріфоліасеае	1	1	1	1
26	Convolvulaceae	1	1	1	1
27	Cornaceae	1	1	1	1
28	Fagaceae	1	1	1	1
29	Hemerocallidaceae	1	1	1	1
30	Hippocastanaceae	1	1	1	1
31	Hydrophyllaceae	1	1	1	1
32	Iridaceae	1	1	1	1
33	Liliaceae	1	1	1	1
34	Malvaceae	1	1	1	1
35	Moracea	1	1	1	1
36	Phytolaccaceae	1	1	1	1
37	Pinaceae	1	1	1	1
38	Polygonaceae	1	1	1	1
39	Portulacaceae	1	1	1	1
40	Violaceae	1	1	1	1
Всього:		90	100	100	100

За результатами біоморфологічного аналізу більша частина ергазіофітів РЛП «Сеймський» – трав'янисті рослини (58; 58%), серед них переважають терофіти (29; 29%) та гемікриптофіти (25; 25%), участь криптофітів незначна (4; 4%). Також висока частка фанерофітів (42; 42%) обумовлена поширенням харчових, декоративних, деревинних та ґрунтозакріплюючих дерев (рис. 1).



Рис. 1. Розподіл ергазіофітів РЛП «Сеймський» за життєвими формами.
 Fig. 1. Distribution of ergasiophytes of Seymskiy Regional Landscape Park by life forms.

За часом занесення усі види за виключенням одного археофіту (*Secale cereale*), належать до кенофітів. Більшість досліджених ергазіофітів вирощуються місцевим населенням по теперішній час, що зумовлює регулярну появу нових локалітетів здичавілих інтродуцентів.

Відповідно до результатів аналізу ергазіофітів за первинним ареалом, встановлено суттєве переважання північноамериканських видів (33; 33%), значно менше – азійських (13; 13%), зокрема східноазійських (7; 7%), та видів із середземноморським походженням (12; 12%), що має відображення у систематичному спектрі досліджуваної групи видів та відповідає розподілу ергазіофітів флори України [ПРОТОРОВА, ШНЕВЕРА, 2014] за ареалогічними групами в цілому.

Для семи видів важко достовірно визначити спосіб занесення, або відомо як про дичавіння з культури, так і спонтанне занесення рослини на територію дослідження. До ксено-ергазіофітів відносимо *Acer negundo*, *Robinia pseudoacacia* та *Solidago canadensis*, які попри широке поширення, інтродуковані на території парку. *Asclepias syriaca* з другої половини ХХ століття набув популярності серед бджолярів. Відомо про його вирощування як медоносною рослини поблизу села Рудневе Конотопського (раніше – Путивльського) району. Звідти у 1980-х роках був занесений і на територію сучасного РЛП «Сеймський». Заусним повідомлення пасічника М.В. Конюха рослини виду були висаджені біля пасіки в селі Воргол. Вид, поширюється як з культури, так і спонтанно. *Lonicera tatarica* вирощується як декоративна рослина і вкрай рідко трапляється здичавілою біля місць інтродукції, але натуралізована у лісових фітоценозах. Припускаємо, що вид потрапив на територію РЛП «Сеймський» із Полісся. *Parthenocissus inserta* росте переважно у занедбаних антропогенних та напівприродних біотопах, його занесення на територію парку, ймовірно, пов'язане із авіафауною.

За ступенем натуралізації на території РЛП «Сеймський» переважають колонофіти (29; 29%), їх поширення обмежене місцями первинного занесення. Друге місце займають ефемерофіти (22; 22%) – переважно однорічники із родин Asteraceae та Poaceae. На третій позиції агріо-епекофіти та ергазіофігофіти – по 15 видів (15%). Епекофіти складають 13 видів (13%), найменше серед ергазіофітів тих, які натуралізувались у природних місцях – частка агріофітів становить 6 видів (6%) (рис. 3). Загалом для ергазіофітів флори РЛП «Сеймський» нестабільний компонент складає 37%, а стабільний – 63%, що в цілому свідчить про успішну натуралізацію більшості

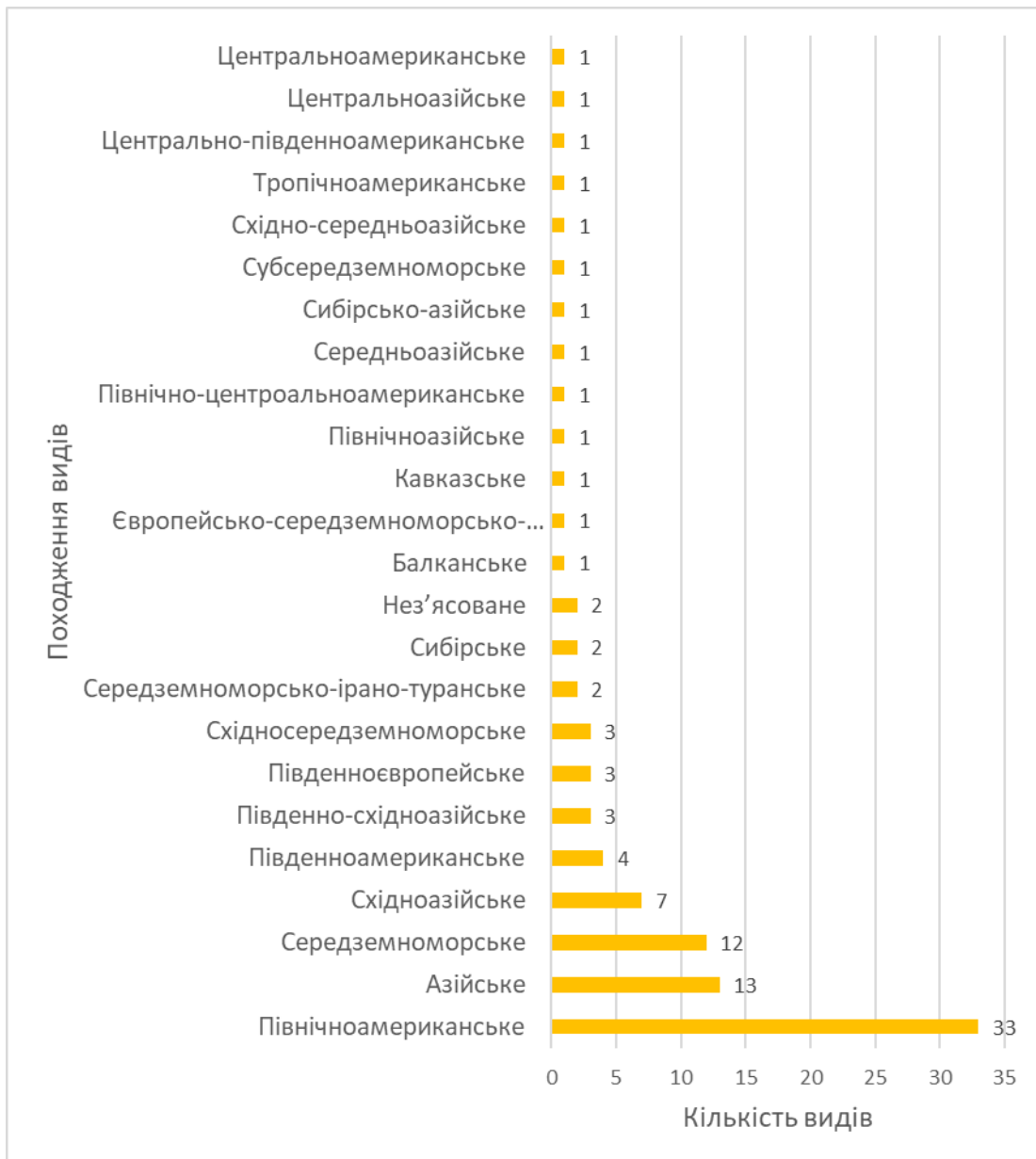


Рис. 2. Розподіл видів ергазіофітів РЛП «Сеймський» за первинним ареалом (походженням виду).
Fig. 2. Distribution of ergasiophytes of Seymskiy Regional Landscape Park according to the primary range (origin of the species).

інтродуцентів та ймовірність збільшення їх кількості у майбутньому. Цьому сприяє передусім антропогенне перетворення ландшафтів, рекреаційне навантаження, відсутність догляду за присадибними ділянками покинутих будівель та будинків, а також тривала інтродукція рослин у регіоні.

До складу дослідженої групи входять й такі види, які зараз виявляють активне поширення в регіоні та проникнення у природні біотопи, спричинюючи їхню трансформацію та витіснення аборигенних видів. Деякі з них належать до інвазійних (3; 3%) та потенційно інвазійних (6; 6%). Саме вони представляють найбільшу загрозу для природної флори РЛП «Сеймський». Встановлено, що найбільш активними є: *Acer negundo*, який зафіксований у складі 19 біотопів різних ієрархічних рівнів шести класів біотопів, *Robinia pseudoacacia* трапляється в 11 біотопах чотирьох класів та *Solidago canadensis* – у восьми біотопах чотирьох класів [MISKOVA, 2020].

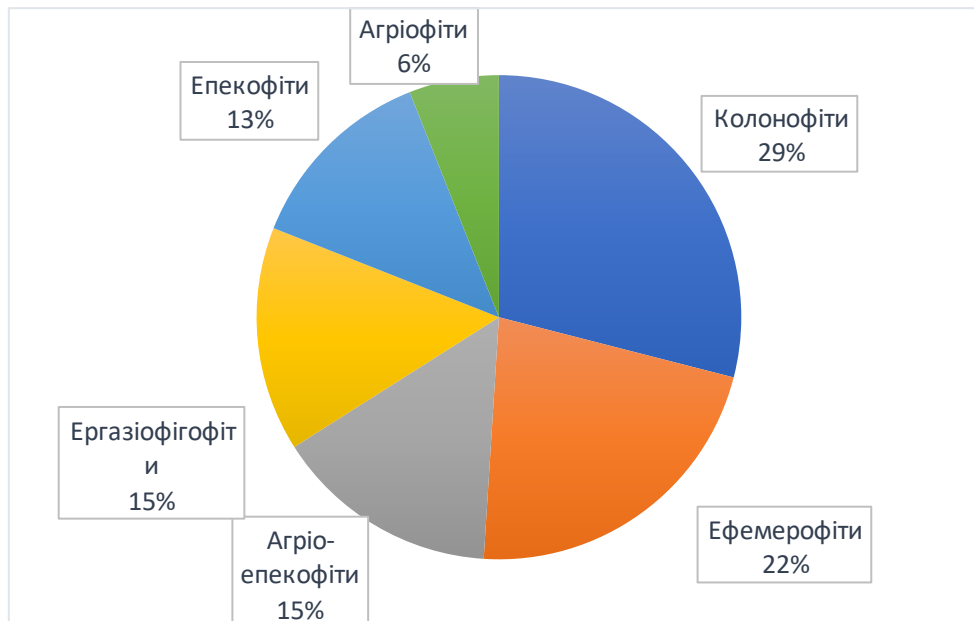


Рис. 3. Розподіл видів ергазіофітів РЛП «Сеймський» за ступенем натуралізації на території дослідження.

Fig. 3. Distribution of ergasiophytes in Seymskiy Regional Landscape Park according to the degree of naturalization in the study area.

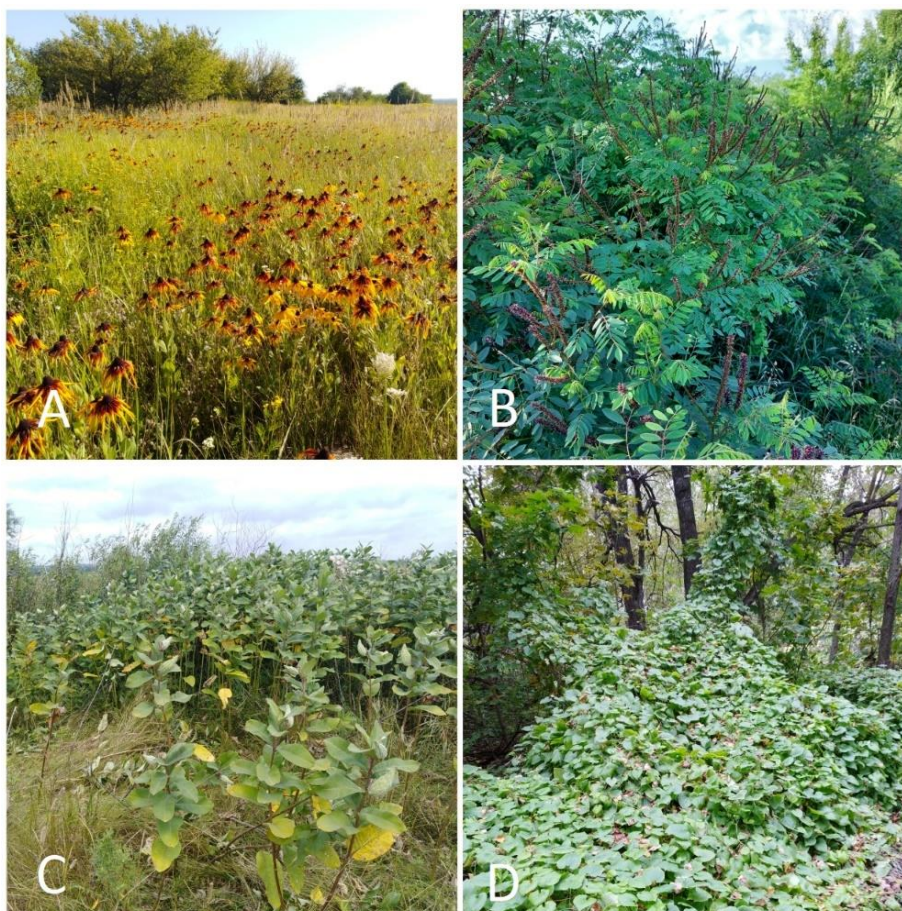


Рис. 4. Ергазіофіти РЛП «Сеймський»: А – *Rudbeckia hirta* L.; В – *Amorpha fruticosa* L.; С – *Asclepias syriaca* L.; D – *Thladiantha dubia* Bunge.

Fig. 4. Ergasiophytes of Seymskiy Regional Landscape Park: А – *Rudbeckia hirta* L.; В – *Amorpha fruticosa* L.; С – *Asclepias syriaca* L.; D – *Thladiantha dubia* Bunge.

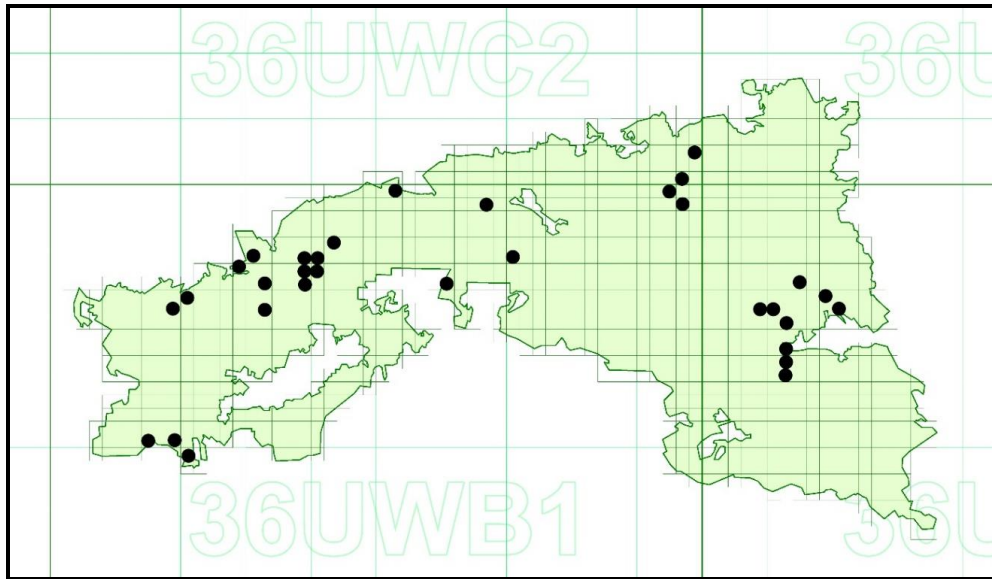


Рис. 5. Картохема поширення *Asclepias syriaca* на території РЛП «Сеймський».

Fig. 5. Distribution map of *Asclepias syriaca* in the territory of Seymskiy Regional Landscape Park.

Особливої уваги потребують потенційно інвазійні види, які виявляють тенденцію до проникнення у природні біотопи, формують чисельні популяції та схильні домінувати в угрупованнях (табл. 2, рис. 4: А, В, С).

Asclepias syriaca трапляється часто, зафіксований у чотирьох класах біотопів (Е, І, J, X). У лучних угрупованнях долини річки Сейм формує невеликі колонії площею до 10 м², у рудеральних трав'яних біотопах, на узбіччях доріг популяція займає площу до 100 м². Вид трапляється серед посівів на полях (околиці села Щербинівка), біля залізничної колії (околиці села Залізничне), на лісових дорогах (околиці села Новомутин) (рис. 5).

Parthenocissus inserta поширений спорадично, натуралізувався у лісах, серед чагарників, у парках та серед рудеральних заростей, наводиться для трьох класів біотопів (G, I, J) (рис. 6).

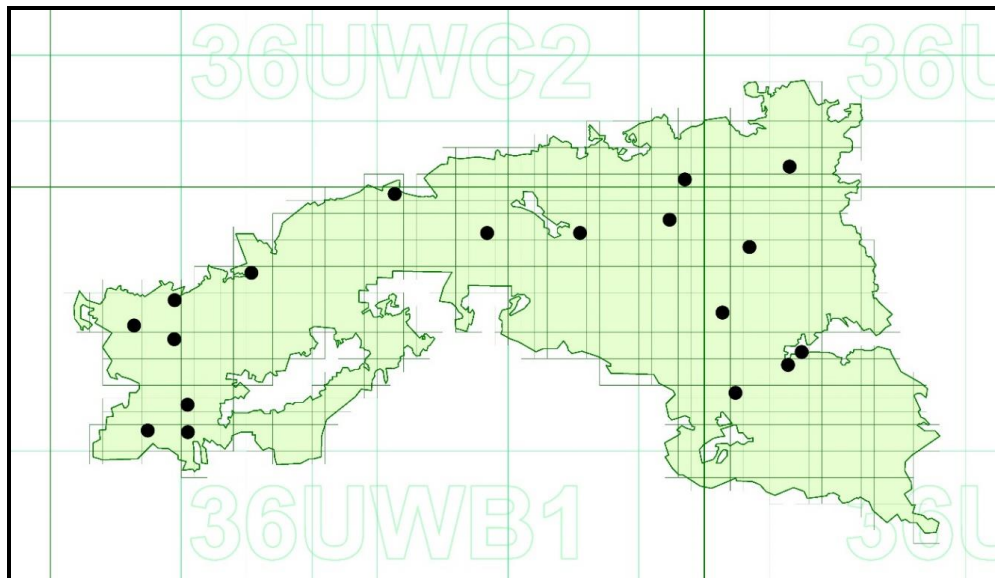


Рис. 6. Картохема поширення *Parthenocissus inserta* на території РЛП «Сеймський».

Fig. 6. Distribution map of *Parthenocissus inserta* in the territory of Seymskiy Regional Landscape Park.

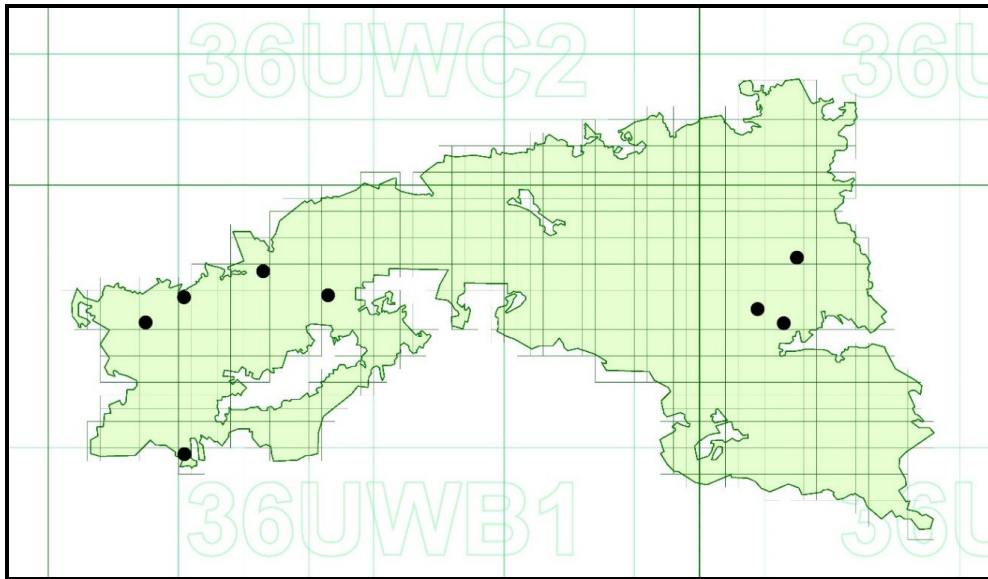


Рис. 7. Картосхема поширення *Rudbeckia hirta* на території РЛП «Сеймський».
Fig. 7. Distribution map of *Rudbeckia hirta* in the territory of Seymskiy Regional Landscape Park.

Rudbeckia hirta зустрічається рідко, але популяції можуть бути чисельні, виступає субдомінантом в угрупованнях та швидко поширюється в антропогенних і напівприродних біотопах (I, X) (рис. 7).

Amorpha fruticosa поширений спорадично у складі біотопів класу G, серед чагарників або формує монодомінантні угруповання вздовж русла річки Сейм, найбільша популяція зафіксована на правому березі Сейму поблизу села Камінь. Вид відмічено також серед молодих лісонасаджень (Новомутинське лісництво) (рис. 8).

Lupinus polyphyllus спорадично поширений, представлений у трьох класах біотопів (G, I, X), активно проникає у лісові ценози (урочища Спадщанський ліс, Мутинський бір), виступає домінантом в рудеральних угрупованнях (рис. 9).

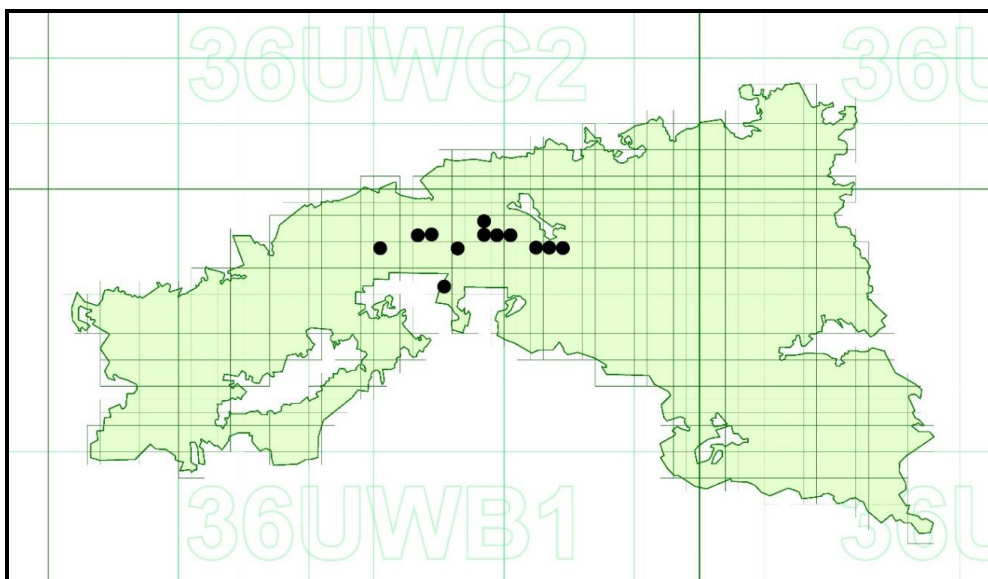


Рис. 8. Картосхема поширення *Amorpha fruticosa* на території РЛП «Сеймський».
Fig. 8. Distribution map of *Amorpha fruticosa* in the territory of Seymskiy Regional Landscape Park.

Таблиця 2

Участь ергазіофітів РЛП «Сеймський» у біотопах різних типів

Table 2

Patterns of ergasiophytes of Seymskiy Regional Landscape Park in different habitats

№	Біотопи	Види	Участь виду в угрупованні: 1 – трапляється одиначо 2 – популяції (колонії), чисельністю до 100 особин 3 – популяції (колонії), понад 100 особин.
Злаково-трав'янисті мезо- та ксеротичні біотопи з домінуванням гемікриптофітів, що формуються в умовах помірного або недостатнього зволоження (луки, степи, пустиня)			
1	E:1.2 Мезофітні справжні луки та різнотравні угруповання на помірно зволжених лучних ґрунтах (<i>Arrhenatheretalia elatioris</i>)	<i>Asclepias syriaca</i> <i>Heliopsis scabra</i>	2 2
2	E:1.3 Ксеромезофітні різнотравні луки (<i>Galietaalia veri</i>)	<i>Asclepias syriaca</i>	2
3	E:2.1 Лучно-степові біотопи на рендзинах та чорноземах (<i>Festuco-Brometea</i>)	<i>Asclepias syriaca</i> <i>Heliopsis scabra</i>	2 2
Природні та штучні ліси, чагарники			
4	G:1.1 Дрібнолистяні ліси, чагарники	<i>Parthenocissus inserta</i> <i>Amorpha fruticosa</i>	2 2
5	G:1.2 Широколистяні ліси та чагарники (<i>Quercro-Fagetea</i> , <i>Quercetea robori-petraea</i>)	<i>Parthenocissus inserta</i> <i>Heliopsis scabra</i>	2 1
6	G:1.3 Чагарникові біотопи (<i>Rhamno-Prunetea</i>)	<i>Parthenocissus inserta</i> <i>Amorpha fruticosa</i> <i>Lupinus polyphyllus</i>	2 2 2
7	G:3.1 Сосново-дубові ліси	<i>Parthenocissus inserta</i> <i>Lupinus polyphyllus</i>	2 2
Біотопи, сформовані господарською діяльністю людини			
8	I:1.1 Агробіотопи з щорічним обробітком (сеgetального типу)	<i>Asclepias syriaca</i>	2
9	I:2.1 Біотопи малорічників рудеральних угруповань на покинутих землях	<i>Asclepias syriaca</i> <i>Rudbeckia hirta</i> <i>Heliopsis scabra</i>	3 2 2
10	I:2.2 Рудеральні біотопи багаторічників	<i>Asclepias syriaca</i> <i>Parthenocissus inserta</i> <i>Rudbeckia hirta</i> <i>Lupinus polyphyllus</i> <i>Heliopsis scabra</i>	3 2 3 3 2
11	I:3.1 Біотопи трав'яних угруповань, що сформувались на місці вирубок	<i>Lupinus polyphyllus</i>	3
12	I:4.1 Посадки дерев та кущів, що здатні до самовідтворення	<i>Parthenocissus inserta</i>	2
13	I:4.2 Декоративні та плодові насадження (сади, парки)	<i>Parthenocissus inserta</i> <i>Rudbeckia hirta</i> <i>Heliopsis scabra</i>	2 2 2
Забудовані, промислові та інші штучні оселища			
14	J:2.7 Сільські споруди, які знаходяться в процесі будівництва або знесення	<i>Parthenocissus inserta</i>	2
15	J:4.3 Залізничні мережі	<i>Asclepias syriaca</i>	2
Комплекси оселищ			
16	X:07 Сільськогосподарські землі інтенсивного використання, що чергуються зі смугами природної або напівприродної рослинності	<i>Lupinus polyphyllus</i> <i>Heliopsis scabra</i> <i>Asclepias syriaca</i>	3 2 3
17	X:25 Сільські прибудинкові сади	<i>Heliopsis scabra</i> <i>Rudbeckia hirta</i>	1-2 1-2

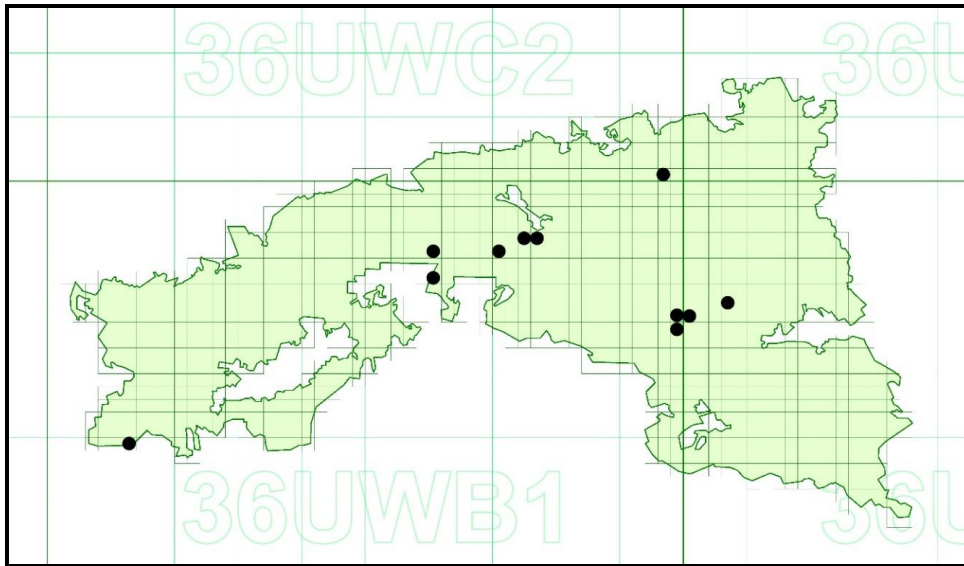


Рис. 9. Картосхема поширення *Lupinus polyphyllus* на території РЛП «Сеймський».
Fig. 9. Distribution map of *Lupinus polyphyllus* in the territory of Seymskiy Regional Landscape Park.

Heliopsis scabra трапляється спорадично, відмічений у біотопах чотирьох класів (G, E, I, X). Заноситься у лучні ценози, де формує невеликі поодинокі колонії, на узлісся (околиці села Селище), знайдений у розрідженій частині дубово-соснового лісу (заказник Мутинський) (рис. 10).

Відмічено види, які знаходяться на початкових етапах занесення на територію парку та потребують моніторингу щоб спрогнозувати темпи їхнього поширення: *Thladiantha dubia*, *Silphium perfoliatum*, *Helianthus tuberosus*, *Hemerocallis fulva*, *Rosa rugosa*, *Caragana arborescens*. Найбільшу популяцію *Thladiantha dubia* зафіксовано в с. Воргол, де вид локально виступає трансформером (рис. 4: D) та становить загрозу для фіторизноманіття [MISKOVA, 2021].

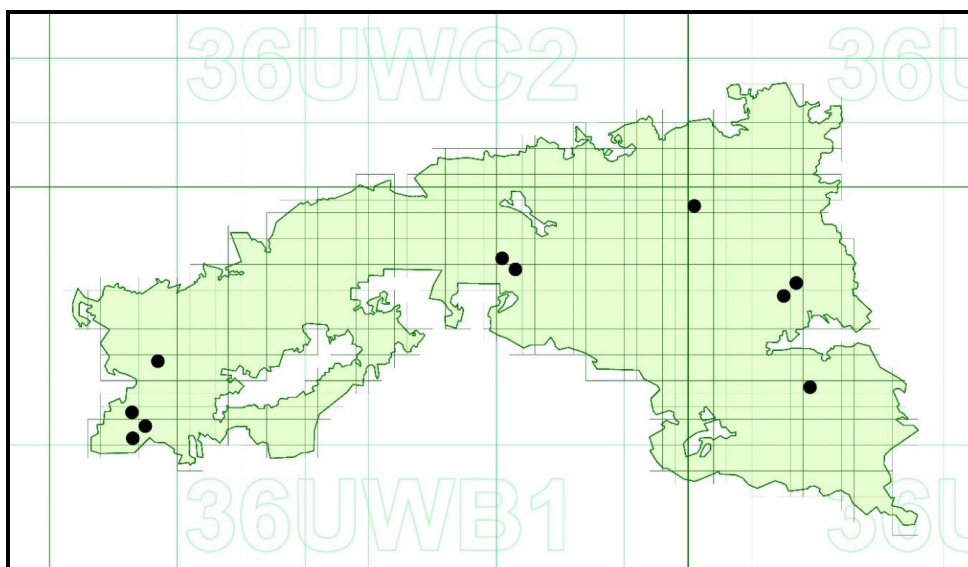


Рис. 10. Картосхема поширення *Heliopsis scabra* на території РЛП «Сеймський».
Fig. 10. Distribution map of *Heliopsis scabra* in the territory of Seymskiy Regional Landscape Park.

Висновки

1. У результаті проведеного дослідження встановлено, що група ергазіофітів РЛП «Сеймський» нараховує 100 видів судинних рослин, що становить приблизно 10% від флори парку, а більшість із них входить до стабільного компонента адвентивної фракції. Переважають види північноамериканського, азійського та середземноморського походження.

2. У майбутньому їхнє число буде збільшуватися за рахунок здичавіння рослин, що культивується населенням. Деякі з ергазіофітів згодом можуть виявити інвазійну спроможність. Тому, за видами цієї групи загалом, як і за новими видами, слід проводити моніторинг, який повинен опиратися на знання біології рослин та стану популяції, картування видів.

3. Важливою складовою у контролі за інвазійними та потенційно інвазійними видами, особливо тими, які потрапили з культури повинні стати обізнаність населення про них, обмін інформацією, запобігання нових інвазій, заходи контролю, інформаційно-просвітницька діяльність та перспективне планування, що рекомендовано Європейським Кодексом поведінки для ботанічних садів щодо інвазійних чужорідних видів [BURDA, 2014].

Подяки

Автор щиро вдячна д.б.н. С.М. Панченку (Гетьманський Національний природний парк) за повідомлення про знахідки деяких видів ергазіофітів та співробітникам Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України: к.б.н., с.н.с. М.В. Шевері за допомогу при підготовці рукопису статті та к.б.н. Д.А. Давидову за допомогу у визначенні та підтвердженні деяких видів.

References

- BUDZHAK V.V., MISOVA O.V. (2020). Grid map of Seymskiy Regional Landscape Park. *Biological systems*, **12** (2): 245–250. (in Ukrainian) doi:10.31861/biosystems2020.02.245
- BURDA R.I. (2014). European policy of botanical gardens on invasive alien species. *Industrial botany*, **14**: 3–14. (In Russian)
- BURDA R.I. (2017). The hidden risks of distribution of ephemerophyte's alien species are in agrarian habitats of Ukraine. *Factors in experimental evolution of organisms*, **21**: 23–27. (in Ukrainian)
- BURDA R.I., KONIAKIN S.N. (2019). The non-native woody species of the flora of Ukraine: Introduction, naturalization and invasion. *Biosystems Diversity*, **27**(3): 276–290. doi: 10.15421/011937
- DAVYDOV D.A. (2020). New findings of alien plant ergaziophytes in the Left Bank Forest-Steppe of Ukraine. *Natural Almanac*. **29** (2): 14–23. (in Ukrainian) doi: 10.32999/ksu2524-0838/2020-29-2
- DIDUKH Y.P., FITSAILO T.V., KOROTCHENKO I.A., IAKUSHENKO D.M., PASHKEVYCH N.A. (2011). Biotopes of Forest and Forest-Steppe Zones of Ukraine. Kyiv, 288 p. (in Ukrainian)
- DIDUKH YA.P., CHORNEY I.I., BUDZHAK V.V., TOKARYUK A.I., KISH R.YA., PROTOPOVA V.V., SHEVERA M.V., KOZAK O.M., KONTAR I.S., ROSENBLIT Y.V., NORENKO K.M. (2016). *Climatogenic changes of plant life of the Ukrainian Carpathians*. Chernivtsi: DrukArt, 280 p. (in Ukrainian)
- DULLINGER I., WESSELY J., BOSSDORF O., DAWSON W., ESSL F., GATTRINGER A., KLONNER G., KREFT H., KUTTNER M., MOSER D., PERGL J., PYŠEK P., THUILLER W., VAN KLEUNEN M., WEIGELT P., WINTER M., DULLINGER S. (2017). Climate change will increase the naturalization risk from garden plants in Europe. *Global Ecology and Biogeography*, **26**(1): 43–53. doi: 10.1111/geb.12512
- DVIRNA T.S. (2019). Ergasiophytes of the alien fraction of the flora of Romensko-Poltavsky Geobotanical District (Ukraine): checklist and analysis. *GEO&BIO*. **18**: 21-36. (in Ukrainian) doi: 10.15407/gb1804
- HAEUSER E., DAWSON W., VAN KLEUNEN M. (2019) Introduced garden plants are strong competitors of native and alien residents under simulated climate change. *Journal of Ecology*, **107**: 1328–1342. doi: 10.1111/1365-2745.13101
- KAMYSHEV N.S. (1959). To the classification of anthropochores. *Botanical Journal*, **44** (11): 1613–1616. (In Russian)
- KLONNER G., WESSELY J., GATTRINGER A., MOSER D., DULLINGER I., HÜLBER K., RUMPF S.B., BLOCK S., BOSSDORF O., CARBONI M., CONTI L., DAWSON W., HAEUSER E., HERMY M., MÜNKEMÜLLER T., PAREPA M., THUILLER W., VAN DER VEKEN S., VERHEYEN K., VAN KLEUNEN M., ESSL F.,

- DULLINGER S. (2019). Effects of climate change and horticultural use on the spread of naturalized alien garden plants in Europe. *Ecography*, **42**(9): 1548–1557. doi: 10.1111/ecog.04389
- KORNAŚ J. (1968). Geograficzno-historyczna klasyfikacja roślin synanropijnych. *Materiały Zakładu Fitosocjologii Stosowanej, Uniwersytet Warszawski*, **25**: 33–41.
- KUCHER O.O. (2018). Ergasiophytes of the flora of the Starobilski steppes. *Actual problems of botany and ecology. Materials of the International conference of young scientists (Kyrylivka, 3.09 – 4.09.2018)*. Kyiv, 2018: 31 (in Ukrainian)
- KUPTSOV A. (2022). Miklashevskie i Shechkovy v Vorgole. URL: http://samlib.ru/k/kupcow_a_e/h9-91.shtml [06/09/2022]. (in Russian)
- MELNYK R.P. (2006). Ergasiophytes of the flora of the Northern Black Sea. *1st open congress of phytobiologists of the Kherson region: collection of abstracts of reports - Kherson, 2006*: 33. (in Ukrainian)
- MISKOVA O.V. (2020). Participation of invasive plant species in biotopes of Seymskiy Regional Landscape Park. *Classification of vegetation and biotopes of Ukraine: the Fourth Ukrainian Scientific-theoretical Conference proceedings, Kyiv, 25-26th of March, 2020*: 106–115. (in Ukrainian)
- MISKOVA O.V. (2021). Finds of alien plants in the northern part of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine. *Biological systems*, **13** (2): 205–209. (in Ukrainian) doi: 10.31861/biosystems2021.02.205
- MOSYAKIN S.L., FEDORONCHUK M.M. (1999). Vascular Plants of Ukraine. A nomenclature Checklist. Kyiv, 345 p. (in Ukrainian)
- MURAVYOV A.N. (1854). Sad Vermon v Putivle Kurskoy gubernii. *Zhurnal sadovodstva*, **6**: 29–58. (in Russian)
- MYKHAILICHENKO M.A., KUDINOV D.V. (2020). on (Ukraine). Park monument of landscape art of local importance Volokytynskyi: history, current state and prospects as a tourism object. *Sums'ka Starovyna*, **56**: 66–80. (in Ukrainian) doi: 10.21272/starovyna.2020.56.6
- ONYSHCHENKO V.A. (2016). Habitats of Ukraine according to the EUNIS classification Kyiv, 56 p. (in Ukrainian)
- PROTOPOPOVA V.V., SHEVERA M.V. (2013). Ergaziofity – potentsialnyi rezerv adventivnoy fraktsii flory Ukrainy. *Netraditsionnye, novye i zabytye vidy rasteniy: nauchnye i prakticheskie aspekty kultivirovaniya. Materials of the 1st International Scientific Conference. September 10–12, 2013*: 99–101. (in Russian)
- PROTOPOPOVA V.V., SHEVERA M.V. (2014). Ergasiophytes of the Ukrainian flora. *Biodiversity: Research and Conservation*. 35: 31–46. doi: 10.2478/biorc-2014-0018
- RAUNKJÆR CH. (1905). Types biologiques pour la géographie botanique. *Forhandlinger Kongelige Danske Videnskaberne Selskabs*, **5**: 347–437.
- RIKLI M. (1903). Die Antropochoren und der Formenkreis des Nasturtium palustre DC. *Ber. Zürich. Bot. Ges.*, **13**: 71–82.
- TAKHTADZHIAN A.L. (1978). *Floristicheskiye oblasti Zemli*. Leningrad: Nauka, 248 p. (In Russian)
- THELLUNG A. (1905). *Einteilung der Ruderal- und Adventivflora in genetische Gruppen*. In: Die Flora des Kanton Zürich, 1. Teil. Die Ruderalund Adventivflora des Kanton Zürich. Vjschr. Naturforsch. Ges. Kanton Zürich, 50: 232–236.
- TOLMACHEV A. I. (1974). *Introduction to Plant Geography*. Leningrad, 244 p. (In Russian)
- URBISZ A. (2011). *Occurrence of temporarily-introduced alien plant species (ephemerophytes) in Poland – scale and assessment of the phenomenon*. Katowice. Wyd. Uniw. Śląskiego, 200 p.
- YAVORSKA O.G. (2004). Ergasiophytes of Kyiv and adjacent areas. *Plant Introduction*, 3: 24–30. (in Ukrainian)
- ZAPOVIDNI skarby Sumshchyny (2001). Andriyenko T.L. (ed). Sumy, 280 p. (in Ukrainian)
- ZAVYALOVA L.V., KORNIYENKO O.M., PROTOPOPOVA V.V., SHEVERA M.V. (2019). Ergasiophytes of the Dnipro ecological corridor. *Plant Preservation Strategies in Botanical Gardens and Arboretums. Materials of the International Scientific Conference dedicated to the 90th anniversary of the birth of Professor Tetyana Mykhailivna Cherevchenko (Kyiv, Ukraine, February 25–27, 2019)*. Kyiv, 2019: 272–274. (in Ukrainian)

***Dicranum viride* (Sull. & Lesq.) Lindb. (*Dicranaceae*) у Вулканічних Карпатах (Україна): поширення та геоботанічна характеристика його угруповань**

ЛЮБОВ МИХАЙЛІВНА ФЕЛЬБАБА-КЛУШИНА

РОСТИСЛАВ ЕЛЬДАРОВИЧ САДИГОВ

FELBABA-KLUSHYNA L.M., SADYGOV R.E. (2022). *Dicranum viride* (Sull. & Lesq.) Lindb. (*Dicranaceae*) within the Volcanic Carpathians (Ukraine): distribution and geobotanical characteristics of its communities. *Chornomors'k. bot. z.*, **18** (3): 287–298. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2022-18-3-5

Dicranum viride has not been the subject of a special studies in Ukraine until now, and there was no information about phytocoenotic peculiarities of the species. It is listed in a number of international red lists. In Ukraine, M.F. Boiko defined it as a rare species in certain regions. In the Ukrainian Carpathians, this species occurs more or less evenly in all floristic regions, except for the Transcarpathian lowland and the Transcarpathian foothills, at altitudes of 400–800 m a.s.l.. We revealed for the first time the locality of *D. viride* in the foothills of the Volcanic Ridge in the height range of 197–212 m a.s.l. In total, 27 new observation of this species were recorded on the Volcanic Ridge at altitudes of 195–800 m a.s.l., whereas until now only two finds were reported in the literature. Namely, 15 finds (55,6%) were recorded on stones, 9 on tree bark (33,3%), 3 on logs (11,1%). In the conditions of the Volcanic Carpathians, at the lowest relative altitudes of its distribution, the species prefers stone substrates, while according to literary data, within Europe it occurs mainly on the trunks of living trees in the height range of 300–1200 m a.s.l. Base on 12 relevés, a new association of *Dicranetum viridis* is described within the class of *Frullanio dilatatae-Leucodontetea sciuroidis* of the *Dicranetalia scoparii* order, *Dicrano scoparii-Hypnion filiformis* alliance. *Dicranum viride* occurs with a cover of 1 to 5 points (on the Brown-Blanquet scale). It was revealed that *Hypnum cupressiforme* is a constant species in the communities. It should be noted that *Homalothecium sericeum*, *Paraleucobryum longifolium*, *Schistidium apocarpum*, and *Isothecium alopecuroides* most ofthen grow in the communities on stone substrates, while such species as *Leucodon sciuroides*, *Orthotrichum patens*, *Anomodon viticulosus*, *Pseudanomodon attenuatus* are permanent on a bark of trees. Furthermore, a comparative description of the species composition of the communities from the Ukrainian and Polish Carpathians is given. Also, a number of bryophytes such as *Leucodon sciuroides*, *Porella platyphylla*, *Anomodon viticulosus*, *Pseudanomodon attenuatus*, *Orthotrichum patens*, *Radula complanata*, *Metzgeria furcata*, *Frullania dilatata*, *Isothecium alopecuroides*, *Ulota crispa* were recorded as part of bryocommunities, which occur mainly in undisturbed or pristine forests. In order to preserve the gene pool of *D. viride* in the Ukrainian Carpathians, the creation of a forest reserve in the vicinity of the city of Uzhhorod in the Chervenyt'skyi forest tract is proposed, where the largest number of its licalities were recorded.

Key words: Ukrainian Carpathians, Volcanic ridge, bryophytes, place of growth, Bryocoenoses, *Dicranetum viridis*, protection of the gene pool.



© Felbaba-Klushyna L.M., Sadygov R.E.
Uzhhorod National University, 32 Voloshyna Str., Uzhhorod 88000, Ukraine;
e-mail: yubov.felbaba-klushyna@uzhnu.edu.ua, rostyslav.sadyhov@uzhnu.edu.ua

Submitted 02 August 2022

Recommended by M. Boiko

Published 11 November 2022

ФЕЛЬБАБА-КЛУШИНА Л.М., САДИГОВ Р.Е. (2022). *Dicranum viride* (Sull. & Lesq.) Lindb. (*Dicranaceae*) у Вулканічних Карпатах (Україна): поширення та геоботанічна характеристика його угруповань. *Чорноморськ. бот. ж.*, **18** (3): 287–298. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2022-18-3-5

Dicranum viride до цього часу не був предметом окремих досліджень в Україні, а відомості про його фітоценотичну приуроченість були відсутні. Він включений до низки міжнародних природоохоронних документів, а в Україні М.Ф. Бойко відніс його до рідкісних для окремих регіонів. В Українських Карпатах цей вид трапляється більш-менш рівномірно в усіх флористичних районах, окрім Закарпатської низовини та Закарпатського передгір'я. Нами вперше виявлено зростання *D. viride* у передгір'ї Вулканічного хребта в діапазоні висот 197–212 м н.р.м. В цілому зафіксовано 27 нових знахідок цього виду на Вулканічному хребті в межах висот 195–800 м н.р.м., тоді як до цього часу в літературі було повідомлено лише про дві знахідки. З них 15 знахідок (55,6 %) зафіксовано на камінні, 9 на стовбурах дерев (33,3 %), 3 на колодах (11,1 %). В умовах Вулканічних Карпат на найнижчих відносних висотах свого поширення вид надає перевагу кам'яним субстратам, тоді як згідно з літературними даними в межах Європи він трапляється переважно на стовбурах живих дерев в діапазоні висот 300–1200 м н.р.м. На основі 12 геоботанічних описів описана нова асоціація *Dicranetum viridis* в межах класу *Frullanio dilatatae-Leucodontetea sciuroides* порядку *Dicranetalia scoparii*, союзу *Dicrano scoparii-Hypnion filiformis*. *Dicranum viride* трапляється з проєктивним покриттям від 1 до 5 балів (за шкалою Браун-Бланке). Постійним видом в угрупованнях є *Hypnum cupressiforme*. Найчастіше в угрупованнях на кам'яних субстратах ростуть *Homalothecium sericeum*, *Paraleucobryum longifolium*, *Schistidium apocarpum*, *Isothecium alopecuroides*. Постійними на корі дерев є *Leucodon sciuroides*, *Orthotrichum patens*, *Anomodon viticulosus*, *Pseudanomodon attenuatus*. Дана порівняльна характеристика видового складу угруповань з Українських та Польських Карпат. У складі бріоугруповань зафіксовано низку бріофітів, які трапляються переважно у малопорушених або старовікових лісах. До таких належать *Leucodon sciuroides*, *Porella platyphylla*, *Anomodon viticulosus*, *Pseudanomodon attenuatus*, *Orthotrichum patens*, *Radula complanata*, *Metzgeria furcata*, *Frullania dilatata*, *Isothecium alopecuroides*, *Ulota crispa*. Для збереження генофонду *D. viride* в Українських Карпатах пропонується створення лісового заказника в околицях м. Ужгород в урочищі Червеницький ліс, де було зафіксовано найбільше його знахідок.

Ключові слова: Українські Карпати, Вулканічний хребет, мохоподібні, місцезростання, бріоценози, *Dicranetum viridis*, охорона генофонду

Dicranum viride (Sull. & Lesq.) Lindb. (= *D. fulvum* var. *viride* Grout, *Paraleucobryum viride* Podp., *Campylopus viridis* Sull. & Lesq.) (*Dicranaceae*) – субконтинентально-монтанний рідкісний вид з голарктичним диз'юнктивним ареалом, поширений у Європі, Азії та у Північній Америці [ВОЙКО, 2019]. Мох трапляється в Центральній Європі, Естонії, Латвії, на Кавказі, у Західному Сибіру, у Північно-Східній Азії та Північній Америці [MELNICHUK, 1970; ZEROV, PARTYKA, 1975; NYHOLM 1986]. В Україні він поширений на Поліссі, в неморальній зоні, в Лісостепу в Українських Карпатах та в Криму [ZEROV, PARTYKA, 1975; DANYLKIV et al., 1997; LOVACHEVSKA, 2003; MAMCHUR et al., 2018 а,в; ВОЙКО, 2010а,в, 2019]. *Dicranum viride* зафіксований в усіх країнах Карпатського регіону. Для Українських Карпат Д.К. Зеровим та Л.Я. Партикою він вказувався для сімох флористичних районів [ZEROV, PARTYKA, 1975]. М.Ф. Бойко доповнив відомості про поширення виду у Вулканічних Карпатах [ВОЙКО, 2019]. Ми виявили низку нових місцезнаходжень цього виду саме у Вулканічних Карпатах. Більшість виявлених нами місцезростань приурочені до андезитових каменів, що є характерними для лісів Вулканічного хребта. Вперше з території України наведена характеристика бріоугруповань з участю чи домінуванням досліджуваного виду мохоподібних. Наші дослідження дають підставу вважати, що у дубово-букових лісах Вулканічного хребта Українських Карпат існують сприятливі умови для збереження генофонду цього виду.

Матеріали та методи дослідження

Дослідження проводилися в період 2019–2022 років в межах Закарпатської області України, переважно на Вулканічному хребті Українських Карпат. Для визначення видів мохоподібних використовувалися різні визначники [MELNICHUK, 1970; HEDENÄS, BISANG, 2004]. Для з'ясування їх поширення в Україні використовували національні та регіональні бріологічні зведення й окремі публікації [MELNICHUK, 1970; ZEROV, PARTYKA, 1975; ВОЙКО, 2010a,b, 2014, 2019]. Таксономічний статус виду та назви інших мохоподібних наведені за N.G. Hodgetts з співавторами [HODGETTS et al., 2020a]. Назви судинних рослин наведені за «Checklist of Vascular Plants...» [MOSYAKIN, FEDORONCHUK, 1999]. Екологічна характеристика *D. viride* приведена за K. DIERSEN [2002] та доповнена завдяки власним дослідженням авторів.

Геоботанічні описи епіфітних та епілітних бріоугруповань виконувалися за стандартними методами [MARSTALLER, 2006, 2013; GAPON, 2013]. Синтаксономія описаних угруповань узгоджувалася з відомими бріосинтаксономічними схемами [DUBYNA et al., 2019; MARSTALLER, 2006, 2013; GAPON, GAPON, 2018]. Проаналізовано 12 геоботанічних описів, здійснених у флористичному районі Вулканічних Карпатах з околиць міста Ужгорода (10 описів) та околиць села Карпати Мукачівського району (2 описи). Флористичні райони Українських Карпат наведені за В.І. Чопиком [СНОРУК 1969].

Усього було зафіксовано 27 знахідок *D. viride*: 12 на масиві Червениця в околицях міста Ужгород (5 на стовбурах дерев, 7 на каменях); 5 локалітетів у околицях села Карпати (Мукачівського району Закарпатської області) (ліс навколо санаторію Перлина Карпат) – 4 на каменях, 1 на стовбурі; у Національному природному парку «Зачарований край» – виявлено 10 локалітетів (4 знахідки на камені, 3 на стовбурах *Quercus petraea* Liebl. і *Fagus sylvatica* L., 3 – на колодах.

Результати досліджень та їх обговорення

Поширення *Dicranum viride* в Українських Карпатах

Аналіз поширення *D. viride* в Карпатах, наведених М.Ф. Бойком [ВОЙКО, 2019], підтверджує відомості про те, що він поширений в таких флористичних районах, як Чивчино-Гринявські гори, Прикарпаття, Вулканічні Карпати, Східні Бескиди й низькі полонини, Горгани, Чорногора та Марамороські Альпи. В цілому до цього часу було зафіксовано 18 місцезростань цього виду, з них 10 у Закарпатській області, причому вони розподілені у межах флористичних районів більш-менш рівномірно. Для Вулканічних Карпат вказувалися 2 місцезростання (село Невицьке, Ужгородський район) і хребет Великий Діл (колишній Іршавський район). Наші знахідки цього виду поповнюють перелік місцезростань саме у Вулканічних Карпатах, зокрема в урочищі Червениця в околицях міста Ужгород на висотах 195–212 м н.р.м., а також в окол. с. Карпати Мукачівського району на висоті 305–309 м н.р.м., та на території Національного природного парку «Зачарований край» в межах висот 700–800 м н.р.м. (Рис. 1). Умовно висота 195 м н.р.м. вважається низовиною, однак панування тут скельнодубового лісу свідчить про те, що за геоботанічним змістом поділу рослинного покриву на пояси, ця ділянка північно-східного схилу розглядається нами як передгір'я Вулканічного хребта.

Екологічна характеристика *Dicranum viride*

Низка екологічних особливостей цього виду спричинює його приуроченість саме до малопорушених або пралісових екосистем. *D. viride* за вимогами до кислотності субстрату – помірний ацидофіт (moderately acidophyt, pH = 4,9–5,6); помірний аеро-

гігрофіт (moderately aero-hygrophyt), адаптований до затінення, водночас росте й у добре освітлених біотопах (considerably sciophyt, moderately photophyt); за вимогами до температурного режиму – мезотерм, заселяє місця з не жаркими й не холодними термічними умовами (mesotherm); за чутливістю до антропогенного впливу – гемерофобний вид (ahem-oligohem). Вважається кортикофільним видом (той що поселяється переважно на корі дерев), рідко трапляється на хвойних деревах, на скелях й на камінні [DIERVEN, 2001]. Росте переважно у широколистяних старовікових тінистих лісах на стовбурах *Quercus petraea*, *Tilia cordata* Mill., *Ulmus glabra* Huds., рідше *Betula pendula* Roth., на безвапнякових скелях від передгір'їв до субальпійського поясу [MELNICHUK, 1970; DIERVEN, 2001].

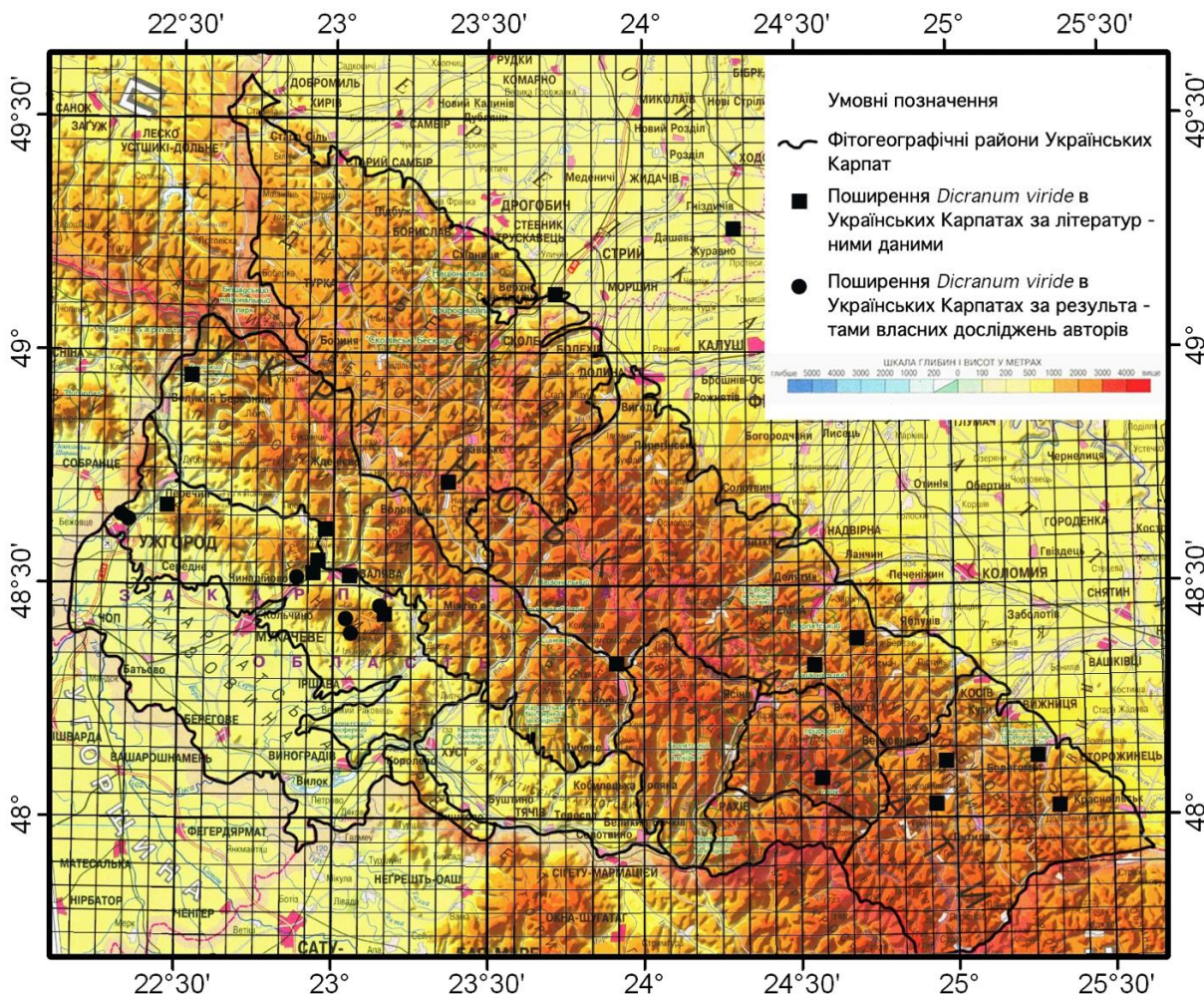


Рис. 1. Карта поширення *Dicranum viride* в Українських Карпатах.
 Fig. 1. The map of the *Dicranum viride* distribution in Ukrainian Carpathians.

У Польських Карпатах мох росте найчастіше на стовбурах живих дерев (71,4% знахідок), рідше на пісковицях (17,9% знахідок), на колодах і пнях (10,7% знахідок) [STEBEL et al., 2015]. Діапазон зростання виду в Польських Карпатах становить 300–1099 м н.р.м., однак найбільша кількість місцезростань була виявлена у діапазоні висот 500–899 м н.р.м. В Українських Карпатах до цього часу найбільше знахідок, для яких відомий показник відносних висот над рівнем моря, виявлено у нижньому лісовому поясі в межах висот 450–800 м н.р.м. Найбільше зборів саме у Вулканічних Карпатах зроблено на висотах 200–800 м н.р.м. На найнижчих відносних висотах вид траплявся переважно на каменях (55,6% знахідок), рідше на стовбурах (33,3%) та на колодах (11,1 %) (Рис. 4).



Рис. 2. Екотопи *Dicranum viride* та угруповання з його участю на Вулканічному хребті: А - на камені у буковому лісі (Вулканічний хребет НПП «Зачарований край», Л. Фельбаба-Клушина, 5.05.2021); Б - на корі дуба у Червеницькому лісі (околиці міста Ужгород, В. Вірченко, 10.06.2022), В - бріоугруповання за участю *D. viride* на кам'яних брилах у Червеницькому лісі (околиці міста Ужгород, Р. Садигов, 10.06.2022).

Fig. 2. Ecotopes of *Dicranum viride* and communities with its participation on the Volcanic Ridge: A - on a stone in a beech forest (Volcanic Ridge of the NPP "Zacharovana dolyna", L. Felbaba-Klushyna, 05.05.2021); Б - on the bark of an oak tree in the Chervenitskiy forest (outskirts of the city of Uzhgorod, V. Virchenko, 10.06.2022); В - communities with the participation of *Dicranum viride* on stone blocks in the Chervenitskiy forest (outskirts of the city of Uzhgorod, R. Sadygov, 10.06.2022).

Характеристика угруповань асоціації *Dicranetum viridis*

Діброви, у яких зроблено описи, знаходяться на стику низовини та передгір'я, де умови росту порівняно ксеромезофільні (порівняно найменша середньорічна кількість опадів серед усіх флористичних районів Українських Карпат (600–700 мм/рік)). Наявність у складі угруповань таких видів, як *Frullania dilatata* (L.) Dumort., *Leucodon sciuroides* (Hedw.) Schwäegr., *Orthotrichum patens* Bruch ex Brid. та деяких інших, дозволяє

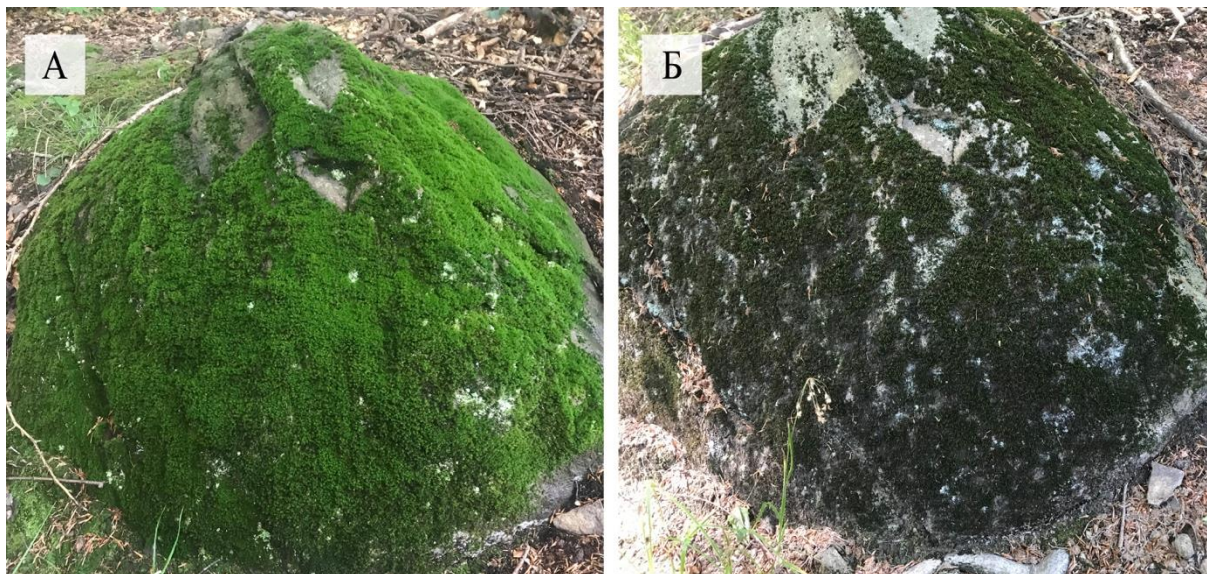


Рис. 3. Зміна проєктивного покриття угруповань за участю *Dicranum viride* на камені протягом вегетаційного сезону (дубово-буковий ліс в околиці села Карпати (Фельбаба-Клушина, 5.05.2022 (А), 24.07.22 (Б)).

Fig. 3. Change of the projective coverage of communities with the participation of *Dicranum viride* on stone during the growing season (oak-beech forest in the vicinity of the Carpathia village (L. Felbaba-Klushyna, 05.05.2022 (A), 07.24.22 (B)).

розглядати їх в межах класу *Frullanio dilatate-Leucodontetea sciuroides* Mohan 1987 порядку *Dicranetalia scoparii* Barkman 1958. Цей клас включає базифільні епіфітні бріоугруповання, що формуються переважно на форофітах у широколистяних плакорних лісах, заплавлених дібровах а також у штучних деревних насадженнях. Загалом вони є основою епіфітного мохового покриву антропогенно трансформованих лісів лісостепової зони України. У зв'язку з тим, вони характеризуються широкою екологічною амплітудою стосовно умов зволоження та освітлення [GARON, 2019]. Суттєвою відмінністю угруповань, описаних на Вулканічному хребті є участь гемерофобних видів, що ростуть переважно у малопорушених місцях.

В літературі існують спроби надати синтаксономічного статусу угрупованням з участю *D. viride*. Так, наприклад, цей вид, як діагностичний, розглядається Р. Маршталером у межах субасоціації *Orthodicrano montani-Hypnetum filiformis* Wisn. 1930 subass. *dicranetosum viridis* Caillet & Vadam 1991 [MARSCHTALLER, 2006]. Спільними екологічними характеристиками цієї асоціації [MARSCHTALLER, 2013, табл. 22, с. 288] та описаною нами асоціацією, є те, що вони трапляються на стовбурах живих дерев, причому на *Quercus petraea* найчастіше (18 з 29 описів). Проте описані нами угруповання суттєво відрізняються від вищезгаданої асоціації за видовим складом, а також тим, що ті описані виключно на стовбурах живих дерев, тоді як більшість наших описів (8 з 12) зроблені на каменях. Спільним у видовому складі описаного нами угруповання з угрупованням асоціації *Orthodicrano montani-Hypnetum filiformis* є один вид – *Hypnum cupressiforme* Hedw. Тому усталені, повністю сформовані угруповання з участю *D. viride* ми розглядаємо як нову асоціацію в межах класу *Frullanio dilatate-Leucodontetea sciuroides* Mohan 1987, порядку *Dicranetalia scoparii* Barkm. 1958, союзу *Dicrano scoparii-Hypnion filiformis* Barkm. 1958 [MUCINA et al., 2016]

***Dicranetum viridis* Felbaba-Klushina ass. nova hoc loco**

Номенклатурний тип асоціації (holotypus): опис №7 (табл. 1), виконаний Л.М. Фельбабою-Клушиною в околицях міста Ужгород Закарпатської області, у підніжжі Вулканічного хребта на висоті 204 м н.р.м. на південно-західному схилі, (48°39'3.22"

22°17'3.62") на кам'яному субстраті, на площі 1 м². У описі зафіксовано 10 видів мохоподібних, з них 3 види печіночників.

Діагностичні види: *Dicranum viride*, *Homalothecium sericeum*, *Hypnum cupressiforme*.

Синморфологія. Загальне проєктивне покриття мохоподібних коливається в межах 45–100%. Весною воно завжди вище, ніж влітку під час посухи (Рис. 3 А, Б). Флористичні композиції включають в загальному 23 види (включаючи ті, що траплялися в одному-двох описах), від 4 до 13 видів у кожному описі. Середня кількість видів в описах становить 7, 9. Угруповання поширені на стовбурах *Quercus petraea* на висоті 60–120 см від поверхні ґрунту, а також на відносно великих андезитових каменях, які мають площу поверхні 2–6 м². *Dicranum viride* має різні показники рясності – від 1 до 5 балів, однак найбільші вони саме на каменях. Зокрема у номенклатурному описі №7 його проєктивне покриття найбільше. Серед діагностичних видів союзу *Dicrano scoparii-Hypnion filiformis* Barkman 1958 виявлений лише *Hypnum cupressiforme*. Серед діагностичних видів класу *Frullanio dilatata-Leucodontetea sciuroidis* у епіфітних і в епіксільних угрупованнях наявний *Frullania dilatata*, і лише в епіфітних угрупованнях присутній *Radula complanata* (L.) Dumort. Слід відмітити, що у складі описаних угруповань також наявні діагностичні види порядку *Ortotrichetalia* Nadač in Klika et Nadač 1944, зокрема *Leucodon sciuroides* та *Orthotrichum patens*, причому лише на стовбурах дерев.

В угрупованнях відмічені чотири види печіночників, які трапляються переважно у малопорушених місцях. Разом з *D. viride* на корі живих дерев, переважно на стовбурах *Quercus petraea*, часто трапляються *Leucodon sciuroides*, *Porella platyphylla* (L.) Pfeiff, що може утворювати цілі килими аж до 5–9 м вгору по стовбуру, а також *Pseudanomodon attenuatus* (Hedw.) Ignatov & Fedosov, *Anomodon viticulosus* (Hedw.) Hook. & Taylor, *Orthotrichum patens* та як вже згадувалося, мультиекотопний вид *Hypnum cupressiforme*. На каменях флористичний склад угруповань бідніший (в середньому 6 видів у описі). Постійним є *Homalothecium sericeum* (Hedw.) Schimp., рідше трапляються *Schistidium apocarpum* (Hedw.) Bruch & Schimp. та *Metzgeria furcata* (L.) Dumort. (табл. 1). В угрупованнях, описаних на каменях, найбільше проєктивне покриття мають *D. viride* та *Hypnum cupressiforme* (1–5 балів). *Schistidium apocarpum* відмічений у шести описах з різним покриттям (до 3 балів). У трьох описах відмічений *Paraleucobrium longifolium* (Hedw.) Loeske. (до 2 балів).

На стовбурах дерев угруповання порівняно багатші на види і включають по 9–13 видів (в середньому по 11,7 видів у описі), однак проєктивне покриття *D. viride* не значне (близько 5 %). Найбільше покриття в угрупованнях на стовбурах переважно має *Porella platyphylla* (1–3 бали). Порівняно незначне покриття мають також *Leucodon sciuroides* (1–2 бали) (Описи №1–4) та *Pseudanomodon attenuatus* (описи № 1, 2). Описані нами епіфітні та епілітні угруповання відносно неоднорідні за флористичним складом. Спільними для кори дерев і кам'яних брил є *Hypnum cupressiforme*, *Frullania dilatata*, *Schistidium apocarpum*, *Homalothecium sericeum* та *Metzgeria furcata*. Спільними для угруповань з Українських Карпат та Польських Карпат, окрім *D. viride*, є *Hypnum cupressiforme*, *Pseudanomodon attenuatus*.

В угрупованнях, які сформувалися на корі дерев, трапляється низка видів, що надають перевагу малопорушеним біотопам, або ж приурочені до пралісів, зокрема це діагностичні види цього класу *Frullania dilatata* й *Radula complanata*. Зауважимо, що ми відмітили також низку інших видів, які, як і *D. viride*, приурочені до малопорушених лісів (*Leucodon sciuroides*, *Porella platyphylla*, *Anomodon viticulosus*, *Pseudanomodon attenuatus*, *Orthotrichum patens*, *Metzgeria furcata*, *Isothecium alopecuroides*, *Ulota crispa* (Hedw.) Brid.). Ця обставина певною мірою відхиляє їх від загальної характеристики класу *Frullanio dilatatae-Leucodontetea sciuroidis*, який включає угруповання переважно

трансформованих лісів і наближає їх до угруповань класу *Cladonio digitatae-Lepidozietea reptantis* Jez. & Vondr. 1962, який об'єднує епігейні та епиксильні угруповання широколистяних лісів. До нього раніше належали порядок *Dicranetalia scoparii*, а відповідно й союз *Dicrano scoparii-Hypnion filiformis* у розумінні Р. Маршталер [MARSTALLER, 2006, 2013].

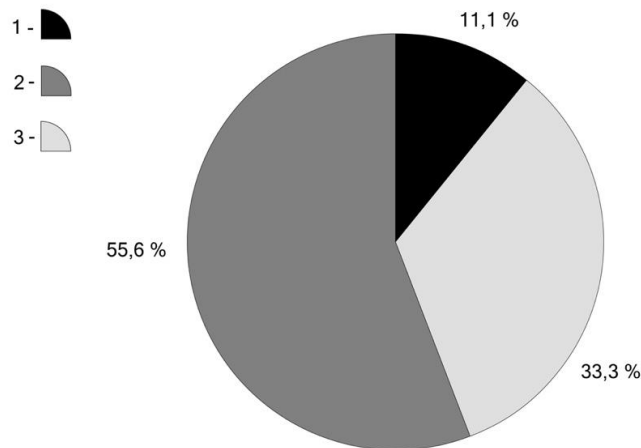


Рис. 4. Співвідношення кількості різних місцезростань *Dicranum viride* у Вулканічних Карпатах (умовні позначення: 1 – епиксильні; 2 – епілітні; 3 – епіфітні).

Fig. 4. The ratio of the number of different growth sites of *Dicranum viride* in the Volcanic Carpathians (notations: 1 – epixylic; 2 – epilithic; 3 – epiphytic).

Синекологія. Угруповання асоціації виявлені при середній інтенсивності освітлення та зволоження. Ці показники суттєво змінюються протягом вегетаційного сезону, оскільки до появи листя на деревах освітленість висока і поступово знижується аж до сильного затінення влітку. Так само змінюється зволоження, пік дефіциту якого припадає на липень-серпень. Таким чином пік затінення і дефіциту зволоження співпадають. Вулканічні Карпати й особливо його південно-західний мегасхил є найтеплішим в Українських Карпатах з відносно найменшою кількістю опадів. Таким чином і проективне покриття видів суттєво змінюється, тобто знижується від весни до осені (Рис. 3 А, Б).

Синхорологія. У межах регіону угруповання є звичайними в широколистяних дубових, дубово-букових, дубово-грабових та букових лісах в межах висот 195–800 м н.р.м.

Відмічені не більше, ніж у двох описах: *Paraleucobryum longifolium* (опис № 7: +); *Ulota crispa* (Hedw.) Brid. (опис № 4: +); *Pseudoleskeella nervosa* (Brid.) Nyholm. (опис № 1: +; опис № 2: +); *Pylaisia polyantha* (Hedw.) Schimp. (опис № 4: +; опис № 7: +); *Dicranoweisia cirrata* (Hedw.) Lindb. (описи № 3: +, № 4: +), *Homalothecium sericeum* (Hedw.) Schimp. (опис № 2: 2; опис № 3: 1), *Leskea polycarpa* Hedw. (опис № 2: +); *Platygyrium repens* (Brid.) Schimp. (опис № 12: +), *Pulvigerella lyellii* (Hook. & Taylor) Plásek, Sawicki & Ochura (опис № 3: +).

Природоохоронний статус

Ще з другої половини минулого століття *Dicranum viride* був включений до міжнародних природоохоронних переліків та до низки національних природоохоронних документів кількох країн Європи. Так, наприклад, у 1978 він поповнив перелік мохоподібних, що охороняються Бернською конвенцією, а у 1992 році він також згадується у Додатку II Директиви про середовище існування [STEBEL et al., 2015]. У 1995 році його включили до Червоної книги бріофітів Європи [RED DATA BOOK..., 1995].

Угруповання асоціації *Dicranetum viridis*

Table 1

Releve of *Dicranetum viridis* association

Номер опису	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Висота над р.м., м	195	197	197	200	200	204	204	204	212	212	305	305
Загальне проективне покриття, %	45	100	95	55	100	80	90	60	60	97	70	60
Площа ПД, м ²	1,2	1,0	0,8	0,5	0,4	0,4	1,0	1,8	0,6	1,0	0,4	0,6
Експозиція	NE	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SE	SE	S	S
Форофіт	Q.p.	Q.p.	Q.p.	Q.p.								
Висота над ґрунтом, см	100	120	60	80								
Субстрат кам'янистий					+	+	+	+	+	+	+	+
Кількість видів в описі, шт.	11	12	11	13	4	4	10	5	8	6	4	7
D.s. association <i>Dicranetum viridis</i>												
<i>Dicranum viride</i> (Sull. & Lesq.) Lindb.	1	1	1	1	2	3	5	2	3	3	3	5
<i>Homalothecium sericeum</i> (Hedw.) Schimp.	+	+		+	1	1	1		+	+		
D.s. alliance <i>Dicrano scoparii-Hypnion filiformis</i>												
<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw.	1	1	2	2	5	3	2	3	4	1	3	3
D.s. class <i>Frullania dilatata-Leucodontetea sciuroidis</i>												
<i>Frullania dilatata</i> (L.) Dumort.	+	+		+			1	1	+			
<i>Radula complanata</i> (L.) Dumort.		+	+	+								
Інші мохоподібні												
<i>Leucodon sciuroides</i> (Hedw.) Schwäegr	2	2	2	1								
<i>Orthotrichum patens</i> Bruch ex Brid.	+	+	+	1								
<i>Porella platyphylla</i> (L.) Pfeiff.	2		4	2								
<i>Anomodon viticulosus</i> (Hedw.) Hook	1	1	+	1								
<i>Pseudanomodon attenuatus</i> (Hedw.) Ignatov & Fedosov	1	1	+	+								
<i>Paraleucobrium longifolium</i> (Hedw.) Loeske							1		2	r		+
<i>Metzgeria furcata</i> (L.) Dumort.	+	+			+		1		+			
<i>Schistidium apocarpum</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.							+	+	1	3	2	1
<i>Isothecium alopecuroides</i> (Lam. ex Dubois) Isov.						+		+	+			1
<i>Plagiochilla porelloides</i> (Torr. Ex Nees) Lindenb.							+	+		1	1	+

Місцезнаходження: 1–4 – на стовбурах живих дерев, масив Червениця (м. Ужгород, червень, 2022, Фельбаба-Клушина Л.М., Вірченко В.М., Садигов Р.Е.); 5,6,9,10 – на кам'яних брилах (андезитові камені), там само (м. Ужгород, червень, 2022, Фельбаба-Клушина Л.М., Вірченко В.М., Садигов Р.Е.); 7,8,11,12 – окол. с. Карпати (Мукачівський район, травень, 2021, Фельбаба-Клушина Л.М.).

Умовні позначення: ПД – пробна ділянка, D.s. – діагностичний вид; експозиція: NE – північний схід; SW – південний захід; SE – південний схід, S – південь. Q.p – дуб скельний.

К. Дірсен [DIERSEN, 2001] теж відносно давно зарахував *D. viride* до вразливих таксонів, які, ймовірно, найближчим часом перейдуть до категорії зникаючих, якщо загрозливі фактори збережуться. Згідно з N. Hodgetts та N. Lockhart [HODGETTS, LOCKHART, 2020b] у Європейському червоному списку цей вид включений зі статусом «під загрозою зникнення» (EN) (Endangered). Майже в усіх країнах Карпатського регіону він включений до червоних переліків з різним статусом, зокрема, у Словаччині й Румунії – «під загрозою зникнення» (EN), у Польщі – «рідкісний» (R), в Угорщині та

Сербії – «вразливий» (VU), у Чеській республіці – майже вразливий (NT). За М.Ф. Бойком [ВОІКО, 2010] в Україні цей вид віднесений до третьої категорії рідкості, тобто, цей вид є відносно рідкісним в окремих регіонах, однак в інших районах може траплятися частіше (спорадично). Як наголошували польські бріологи [STEBEL et al., 2015], ступінь загрози *D. viride* потребує подальшого дослідження. Безсумнівно, інтенсивна людська діяльність, особливо незбалансоване лісове господарство та забруднення повітря, зумовлюють зменшення кількості епіфітних угруповань цього виду, тоді як епілітні угруповання, на думку польських вчених, не знаходяться під загрозою. Однак, виявилось, що в Українських Карпатах епілітні угруповання теж знаходяться під загрозою. Кам'яні брили, які є типовим оселищем для *D. viride*, стали потрібним елементом для дизайну ландшафтів. Так, наприклад, на масиві Червениця в околицях м. Ужгород ми спостерігали, що багато каменів з цього лісу вже вивезені (Рис. 5 А, Б).

Зважаючи на стрімке зниження різноманіття мохоподібних під впливом антропогенного навантаження, актуальним є дослідження сучасного поширення таких видів в конкретних регіонах для організації моніторингу за динамікою їх ареалів та охорони. З метою припинення руйнування природних ландшафтів Вулканічного хребта та його біорізноманіття, зокрема з метою охорони природних оселищ *Dicranum viride* пропонуємо утворити лісовий заказник «Червеницький ліс» площею 6 га в околицях міста Ужгород Закарпатської області.

Місцезнаходження нових виявлених локалітетів *Dicranum viride*

I. місто Ужгород, Червеницький ліс: 1 – 48°39'3.24" N 22°17'1.70" E, 2 – 48°39'3.37" N 22°17'0.17" E, 3 – 48°39'4.06" N 22°17'1.00" E, 4 – 48°39'4.14" N 22°17'1.94" E, 5 – 48°39'2.60" N 22°17'2.41" E, 6 – 48°39'2.42" N 22°17'3.35" E, 7 – 48°39'3.22" N 22°17'3.62" E, 8 – 48°39'1.95" N 22°17'2.58" E, 9 – 48°39'2.12" N 22°17'3.87" E, 10 – 48°39'2.38" N 22°17'4.91" E, 11 – 48°39'1.60" N 22°17'4.85" E, 12 – 48°39'1.35" N 22°17'4.27" E.

II. околиці села Карпати: 1 – 48°31'30.17" N 22°51'51.56" E, 2 – 48°31'28.12" N 22°51'46.27" E, 3 – 48°31'24.76" N 22°51'38.75" E, 4 – 48°31'29.06" N 22°51'41.14" E, 5 – 48°31'27.34" N 22°51'38.46" E.

III. Національний природний парк «Зачарований край»: Урочище «Смерековий Камінь»: 1 – 48°24'6.62" N 23°4'30.11" E, 2 – 48°24'9.33" N 23°4'32.52" E; Урочище «Росоха»: 3 – 48°25'42.15" N 23°3'25.05" E, 4 – 48°25'41.71" N 23°3'24.65" E, 5 – 48°25'42.02" N 23°3'25.24" E; Хребет Великий Діл: 6 – 48°25'22.34" N 23°10'51.57" E, 7 – 48°25'22.34" N 23°10'51.57" E, 8 – 48°25'26.96" N 23°10'55.89" E, 9 – 48°25'22.83" N 23°10'56.06" E, 10 – 48°25'21.08" N 23°10'54.93" E.

Висновки

1. В Україні найбільше місцезнаходжень *Dicranum viride* зафіксовано в Українських Карпатах. На даний час найбільше знахідок зроблено у Вулканічних Карпатах. Вперше *Dicranum viride* виявлений на висоті 195 м над р.м., що є найнижчою точкою діапазону його поширення в Українських Карпатах. У Вулканічних Карпатах *Dicranum viride* найчастіше трапляється на кам'яних субстратах (55,6% знахідок).

2. У бріоугрупованнях з участю досліджуваного виду трапляється 23 види мохоподібних. У їх складі зафіксовано сім видів бріофітів, які трапляються переважно у малопорушених або старовікових лісах (*Leucodon sciuroides*, *Porella platyphylla*, *Anomodon viticulosus*, *Pseudanomodon attenuatus*, *Orthotrichum patens*, *Radula complanata*, *Metzgeria furcata*, *Frullania dilatata*, *Isothecium alopecuroides*, *Ulota crispa*).

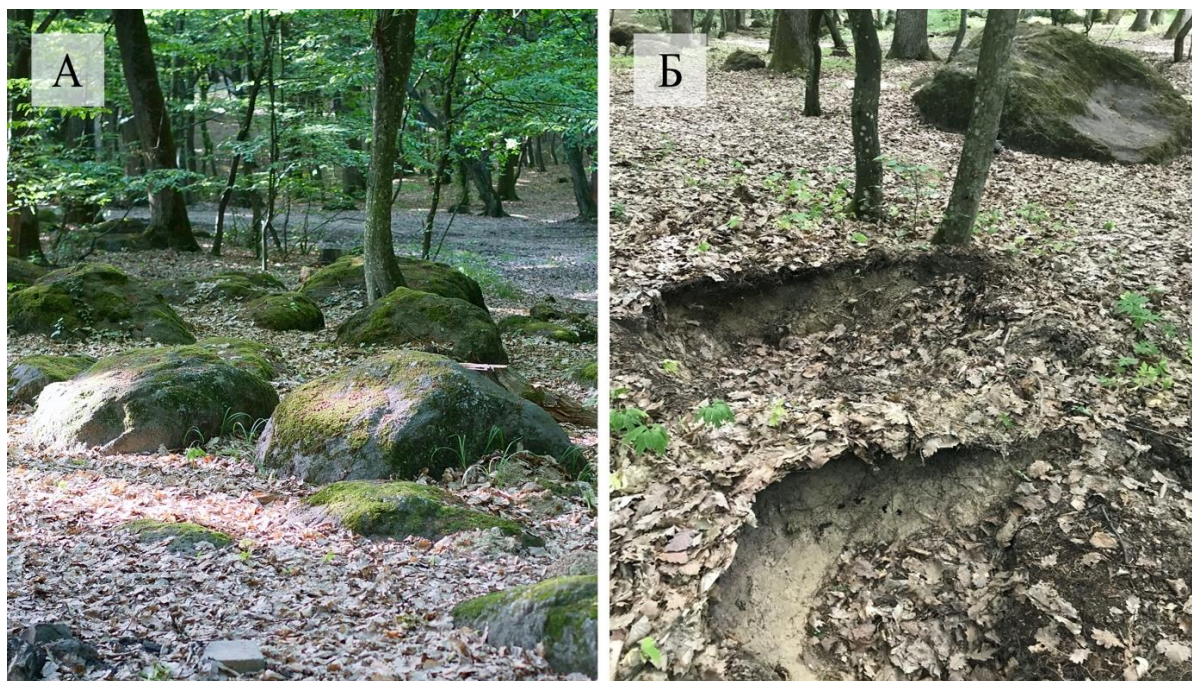


Рис. 5. Андезитові камені в Червеницькому лісі (А), та їх відчуження (Б) (Р. Садигов, околиці міста Ужгород, 05.06.2022).

Fig. 5. Andesite stones in the Chervenitsky forest (A) and their alienation (B) (R. Sadygov, outskirts of the city of Uzhhorod, June, 05.06.2022).

3. Угруповання описано як нову асоціацію *Dicranetum viridis*, що розглядається в союзі *Dicrano scorarii-Hypnion filiformis* (порядок *Dicranetalia scorarii*, клас *Frullanio dilatatae-Leucodontetea sciuroidis*).

4. Для збереження генофонду *Dicranum viride* в Українських Карпатах пропонується створення лісового заказника в околицях міста Ужгород в урочищі Червеницький ліс, де було зафіксовано найбільше його знахідок.

Подяки

Висловлюємо щирю подяку провідному науковому співробітнику Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України к.б.н. Вірченку В.М. за значну допомогу у визначенні видового складу угруповань під час виконання геоботанічних описів та загальні консультації.

References

- ВОЙКО М.Ф. (2010a). Rarytetni vydy mokhopodibnykh fizyko-geohrafichnykh rivnynnykh zon ta hirskykh landshaftnykh krain Ukrainy. *Chornomorski botanical journal*, **6** (3): 294–315. (in Ukrainian) doi:10.14255/2308-9628/10.63/1
- ВОЙКО М.Ф. (2010b). Red List of Bryobionta of Ukraine. Rare and endangered species of the Bryobionta of Ukraine. Kherson: Ailant, 94 p. (in Ukrainian)
- ВОЙКО 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
- ВОЙКО М.Ф. (2019). Bryobionta of Emerald Network of Ukraine under protection of the Bern Convention. *Chornomorski botanical journal*, **15** (2): 156–170. (in Ukrainian) doi: 10.32999/ksu1990–553X/2019–15–2–5
- ЧОПЫК В.І. (1969). Florystychnе raionuvannya Ukrainykykh Karpat. *Ukr. bot. J.*, **26** (4): 3–15. (in Ukrainian)
- DANYLKYV I.S., DEMKIV O.T., LOBACHEVSKA O.V., MAMCHUR Z.I. (1997). Mokhopodibni – Bryophyta. Bioriznomanittia Karpatskoho biosferneho zapovidnyka. Kyiv: Interekotsentr, 190–198. (in Ukrainian)
- DIERBEN K. (2001). Distribution, ecological amplitude and phytosociological characterization of European bryophytes. Cramer in der Gebr. Borntraeger-Verl.-Buchh, Berlin, Stuttgart. Vol. 56, 289 p.
- DUBYNA D.V., DZIUBA T.P., IEMELIANOVA S.M., BAGRIKOVA N.O., BORYSOVA O.V., BORSUKEVYCH L.M., VYNOKUROV D.S., GAPON S.V., GAPON Y.V., DAVYDOV D.A., DVORETSKY T.V., DIDUKH Y.P., ZHMUD O.I., KOZYR M.S., KONYSCHUK V.V., KUZEMKO A.A., PASKEVYCH N.A., RYFF L.E.,

- SOLOMAKHA V.A., FELBABA-KLUSHYNA L.M., FITSALO T.V., CHORNA G.A., CHORNEY I.I., SHELYAG-SOSONKO Y.R., IAKUSHENKO D.M. (2019). Prodrôme of the vegetation of Ukraine. Kyiv: Naukova Dumka, 782 p. (in Ukrainian)
- GAPON S.V. (2013). Methodological aspects of the moss vegetation studies. *Ukr. bot. J.*, **70** (3), 392–397. (in Ukrainian) doi: 10.15407/ukrbotj70.03.392
- GAPON S.V. AND GAPON, YU.V. (2018). Syntaxonomy of moss vegetation of Ukraine (Forest- Steppe). Poltava, 100 p. (in Ukrainian)
- GAPON S.V. (2019) Bryophyte vegetation (Frullanio dilatatae-Leucodonthetea sciruoidis, Cladonoï digitatae-Lepidozietea reptantis) / Dubyna D.V., Dziuba T.P., Iemelianova S.M., Bagrikova N.O., Borysova O.V., Borsukevych L.M., Vynokurov D.S., Gapon S.V., Gapon Y.V., Davydov D.A., Dvoretzky T.V., Didukh Y.P., Zhmud O.I., Kozyr M.S., Konyschuk V.V., Kuzemko A.A., Paskevych N.A., Ryff L.E., Solomakha V.A., Felbaba-Klushyna L.M., Fitsailo T.V., Chorna G.A., Chorney I.I., Shelyag-Sosonko Y.R., Iakushenko D.M. (2019). Prodrôme of the vegetation of Ukraine. Kyiv: Naukova Dumka, 587–595. (in Ukrainian)
- HEDENÄS L. & BISANG I. (2004). Key to European *Dicranum* species. *Herzogia* 17, 179–197.
- HODGETTS N.G., SÖDERSTRÖM L., BLOCKEEL T. L., CASPARI S., IGNATOV M. S., KONSTANTINOVA N. A., LOCKHART N., PAPP B., SCHRÖCK C., SIM-SIM M., BELL D., BELL N. E., BLOM H. H., BRUGGEMAN-NANNENGA M. A., BRUGUÉS M., ENROTH J., FLATBERG K. I., GARILLETI R., HEDENÄS L., HOLYOAK D. T., HUGONNOT V., KARIYAWASAM I., KÖCKINGER H., KUČERA J., LARA F., PORLEY R. D. (2020a). Anannotated checklist of bryophytes of Europe, Macaronesia and Cyprus, *Journal of Bryology*, **42**:1, 1–116, doi: 10.1080/03736687.2019.1694329
- HODGETTS N. & LOCKHART N. (2020b). Checklist and country status of European bryophytes – update 2020. Irish Wildlife Manuals, No. 123. National Parks and Wildlife Service, Department of Culture, Heritage and the Gaeltacht, Ireland, 223 p.
- LOBACHEVSKA O. (2003). Mokhopodibni (Bryophyta) Ukrainykyh Karpat // Pratsi Naukovoho tovarystva im. Shevchenka. - L., - T. XII: Ekolohichniy zbirnyk. Ekolohichni problemy Karpatskoho rehionu. 158–171. (in Ukrainian)
- MAMCHUR Z.I., DRACH YU.A., CHUBA M.V., DANYLKIV I.S. (2018a). Materialy do brioflory vysokohiria Chornohory (Ukrainski Karpaty) // Rehionalni aspekty florystychnykh i faunistychnykh doslidzhen: materialy Piatoi mizhnar. nauk.-prakt. konf. (19 kvit. 2018 r., m. Chernivtsi). Chernivtsi: Druk Art, 157–159. (in Ukrainian)
- MAMCHUR Z., DRACH YU., CHUBA M., DANYLKIV I. (2018b). Rarytetni vydy mokhopodibnykh vysokohiria Chornohirskoho masyvu (Ukrainski Karpaty) // Roslynniyi svit u Chervonii knyzi Ukrainy: vprovadzhennia Hlobalnoi stratehii zberezhennia roslyn: materialy V Mizhnar. konf. (25-28 travnia 2018 r., Kherson). Kherson: vyd-vo FOP Vyshemyrskyi V.S., 121–124. (in Ukrainian)
- MARSTALLER R. (2006). Syntaxonomischer Konsept der Moosgesellschaften Europas und angrenzender Gebiete. *Hausknechtia* Beigef. 13. Jena. 192 p. (in German)
- MARSTALLER R. (2013). Die Moosgesellschaften im Unterwerragebirge zwischen Eschwege und Witzenhausen (Nordhessen, Meißnerkreis) *Philippa* **15** (4), 263–298. (in German)
- MELNICHUK V.M. (1970). Opredelitel listvennykh mhov sredney polosyi i yuga Evropeyskoy chasti SSSR. Kiev: Naukova Dumka, 442 p. (in Russian)
- MOSYAKIN, S.L. & FEDORONCHUK, M.M. (1999). Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. Kiev: National Academy of Sciences of Ukraine. 345 p.
- MUCINA, L., BÜLTMANN, H., DIERBEN, K., THEURILLAT, J.-P., RAUS, T., ČARNI, A. ET AL. (2016). Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. *Applied Vegetation Science*, **19** (Suppl. 1), 3–264. doi: 10.1111/avsc.12257
- NYHOLM E. (1986). Illustrated flora of Nordic mosses. 1. Fissidentaceae –Seligeriaceae. Nordic Bryological Society, Copenhagen – Lund, 1–72.
- RED Data Book of European Bryophytes (1995). Trondheim, European Committee for Conservation of Bryophytes, 291 p.
- STEBEL, A., ROSADZIŃSKI, S., WIERZCHOLSKA, S., ZUBEL, R., & PACIOREK, T. (2015). New distributional data for the moss *Dicranum viride* in Poland. *Herzogia*, **28** (1), 38–43. doi: 10.13158/hea.28.1.2015.38
- ZEROV D.K., PARTYKA L.IA. (1975). Mokhopodibni Ukrainykyh Karpat. Kyiv: Naukova dumka, 231 p. (in Ukrainian)

ISSN 1990–553X
e-ISSN 2308–9628

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЧОРНОМОРСЬКИЙ БОТАНІЧНИЙ ЖУРНАЛ

Науковий журнал

Том 18

№ 3

2022

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.

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.

Технічний редактор

Фоменко С.А.

Контент-менеджер

Клименко В.М.

Підписано до друку 11.11.2022.
Формат 60×84/8. Папір офсетний. Друк цифровий. Гарнітура Times New Roman.
Умовн. друк. арк. 11,74. 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.