

ISSN 2415-8860 (online)
ISSN 0372-4123 (print)



UKRAINIAN BOTANICAL JOURNAL

Founded 1921

A journal for botany & mycology

УКРАЇНСЬКИЙ БОТАНІЧНИЙ ЖУРНАЛ

2022 • 79 (6)



УКРАЇНСЬКИЙ БОТАНІЧНИЙ ЖУРНАЛ публікує статті з усіх напрямів ботаніки та мікології, в тому числі із загальних питань, систематики, флористики, геоботаніки, екології, еволюційної біології, географії, історії флори та рослинності, а також морфології, анатомії, фізіології, біохімії, клітинної та молекулярної біології рослин і грибів. Статті, повідомлення та інші матеріали публікуються в таких основних розділах: *Загальні проблеми та огляди, Систематика, флористика, географія рослин, Гриби і грибоподібні організми, Геоботаніка, екологія, охорона рослинного світу, Червона книга України, Флористичні знахідки, Мікологічні знахідки, Структурна ботаніка, Біотехнологія, фізіологія, біохімія, Клітинна та молекулярна біологія, Гербарна справа, Історія науки, Новини та дискусії, Ювілейні дати, Втрати науки, Рецензії та новини літератури.*

Статті друкуються українською та англійською мовами

UKRAINIAN BOTANICAL JOURNAL is a scientific journal publishing articles and contributions on all aspects of botany and mycology, including general issues, taxonomy, floristics, vegetation science, ecology, evolutionary biology, geography, history of flora and vegetation as well as morphology, anatomy, physiology, biochemistry, cell and molecular biology of plants and fungi. Original articles, short communications and other contributions are published in sections *General Issues and Reviews, Plant Taxonomy, Geography and Floristics, Fungi and Fungi-like Organisms, Vegetation Science, Ecology and Conservation, Red Data Book of Ukraine, Floristic Records, Mycological Records, Structural Botany, Biotechnology, Physiology and Biochemistry, Cell Biology and Molecular Biology, Herbarium Curation, History of Science, News and Views, Anniversary Dates, In Memoriam, Reviews and Notices of Publications.*

Publication languages: Ukrainian and English

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Головний редактор – Сергій Л. МОСЯКІН

Заступники головного редактора – Ганна В. БОЙКО,
Віра П. ГАЙОВА

Дірк К. АЛЬБАХ (Німеччина), Соломон П. ВАСЦЕР,

Філіп ВЕРЛООВ (Бельгія), Василь П. ГЕЛЮТА,

Зігматас ГУДЖІНСКАС (Литва),

Пітер Дж. де ЛАНГЕ (Нова Зеландія),

Яків П. ДІДУХ, Дмитро В. ДУБИНА, Олена К. ЗОЛОТАРЬОВА,

Юрген КЕЛЛЕРМАНН (Австралія), Сергій Я. КОНДРАТЮК,

Єлизавета Л. КОРДІУМ, Ірина В. КОСАКІВСЬКА,

Кароль МАРГОЛЬД (Словаччина), Евіатар НЕВО (Ізраїль),

Пітер РЕЙВЕН (США), Марина М. СУХОМЛІН,

Сусуму ТАКАМАЦУ (Японія), Микола М. ФЕДОРОНЧУК,

Олександр Є. ХОДОСОВЦЕВ, Петро М. ЦАРЕНКО,

Ілля І. ЧОРНЕЙ, Мирослав В. ШЕВЕРА,

Наталія М. ШИЯН, Богдан ЯЦКОВЯК (Польща)

Відповідальний секретар – Марія Д. АЛЕЙНІКОВА

EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief – Sergei L. MOSYAKIN

Associate Editors – Ganna V. BOIKO
Vera P. HAYOVA

Dirk C. ALBACH (Germany), Illya I. CHORNEY,

Peter J. de LANGE (New Zealand), Yakiv P. DIDUKH,

Dmytro V. DUBYNA, Mykola M. FEDORONCHUK,

Zigmantas GUDŽINSKAS (Lithuania), Vasyly P. HELUTA,

Bogdan JACKOWIAK (Poland), Jürgen KELLERMANN (Australia),

Olexander E. KHODOSOVTSSEV, Sergey Y. KONDRATYUK,

Elizabeth L. KORDYUM, Iryna V. KOSAKIVSKA,

Karol MARHOLD (Slovakia), Eviatar NEVO (Israel),

Peter RAVEN (USA), Myroslav V. SHEVERA,

Natalia M. SHYIAN, Maryna M. SUKHOMLYN,

Susumu TAKAMATSU (Japan), Petro M. TSARENKO,

Filip VERLOOVE (Belgium), Solomon P. WASSER,

Olena K. ZOLOTAREVA

Editorial Assistant – Mariya D. ALEINIKOVA

На першій сторінці обкладинки: Природний заповідник "Крейдова флора" (Донецька обл.), відділення Українського степового природного заповідника. На цій території вздовж Сіверського Дінця влітку 2022 р. проходила лінія оборони проти російської агресії.

Фото зроблене у листопаді 2020 р. © Сергій Лиманський

Front page: Kreidova Flora (Chalk Flora) Nature Reserve (Donetsk Region), a subunit of the Ukrainian Steppe Nature Reserve. This area along the Siverskyi Donets River was the frontline of Ukraine's defence against Russia's invasion in the summer of 2022.

Photo taken in November 2020 by © Serhiy Lymanskyi

Редакція "Українського ботанічного журналу"
✉ Інститут ботаніки НАН України
вул. Терещенківська 2, Київ 01601, Україна

+380 44 235 4182
secretary_ubzh@ukr.net
<https://ukrbotj.co.ua>

УКРАЇНСЬКИЙ 2022 • 79 • 6 БОТАНІЧНИЙ ЖУРНАЛ UKRAINIAN BOTANICAL JOURNAL

НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ • ЗАСНОВАНИЙ 1921 р. • SCIENTIFIC JOURNAL • PUBLISHED SINCE 1921

З М І С Т

Систематика, флористика, географія рослин

Монтесінос-Тубе Д.В. *Senecio anastasioi* (Asteraceae / Compositae: Senecioneae), новий щільнодернинний вид із Південних Анд Перу.355

Геоботаніка, екологія, охорона рослинного світу

Мельник В.І., Багацька Т.С., Булах П.Є. Географічне поширення *Scutellaria altissima* (Lamiaceae) в Україні367

Структурна ботаніка

Дернов В.С. Біопшкодження викопних рослин з відкладів білокалитвенської світи (верхня частина башкирського ярусу, карбон) Донецького басейну, Україна381

Клітинна та молекулярна біологія

Білоножко Ю.О., Калафат Л.О., Рабоконь А.М., Постовойтова А.С., Приваліхін С.М., Демкович А.Є., Пірко Я.В. Особливості деревних рослин, які заселяє *Viscum album* (Santalaceae) у місті Києві.388

Гриби і грибоподібні організми

Тихоненко Ю.Я. Види родів *Chrysomyxa* та *Rossmatomyces* (Pucciniales) в Україні397

Червона книга України

Федорончук М.М. Аналіз динаміки ареалу раритетних видів судинних рослин флори України. 1. *Cymbaria borysthenica* (Orobanchaceae)404

Правила для авторів413

Показчик статей, опублікованих в "Українському ботанічному журналі" у 2022 році419

CONTENTS

Plant Taxonomy, Geography and Floristics

Montesinos-Tubée D.B. <i>Senecio anastasoi</i> (Asteraceae / Compositae: Senecioneae), a new caespitose species from the South Andes of Peru	355
--	-----

Vegetation Science, Ecology, Conservation

Melnyk V.I., Bahatska T.S., <u>Bulakh P.E.</u> Geographical distribution of <i>Scutellaria altissima</i> (Lamiaceae) in Ukraine	367
---	-----

Structural Botany

Skrypec K., Tassenkevich L. Traits of the pollination process in <i>Gladiolus imbricatus</i> and <i>Iris sibirica</i> (Iridaceae).	381
--	-----

Cell Biology and Molecular Biology

Bilonozhko Yu.O., Kalafat L.O., Rabokon A.M., Postovaitova A.S., Privalikhin S.M., Demkovych A.E., Pirko Ya.V. Some characteristics of woody plants inhabited by <i>Viscum album</i> (Santalaceae) in the city of Kyiv.	388
---	-----

Fungi and Fungi-like Organisms

Tykhonenko Yu.Ya. Species of the genera <i>Chrysomyxa</i> and <i>Rossmatomyces</i> (Pucciniales) in Ukraine	397
---	-----

Red Data Book of Ukraine

Fedoronchuk M.M. Analysis of the range dynamics of rare species of vascular plants of the flora of Ukraine. 1. <i>Cymbaria borysthena</i> (Orobanchaceae).	404
--	-----

Author guidelines	413
------------------------------------	-----

Index of articles published in the <i>Ukrainian Botanical Journal</i> in 2022	419
--	-----



Senecio anastasioi (Asteraceae / Compositae: Senecioneae), a new caespitose species from the South Andes of Peru

Daniel B. MONTESINOS-TUBÉE^{1,2,3} 

¹Instituto Científico Michael Owen Dillon, Av. Jorge Chávez 610, Cercado, Arequipa, Perú

²Instituto de Ciencia y Gestión Ambiental de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Calle San Agustín 108, Arequipa, Perú

³Naturalis Biodiversity Centre, Darwinweg 2, 2333 CR Leiden, The Netherlands

Abstract. *Senecio anastasioi* Montesinos, a new species of Asteraceae / Compositae: Senecioneae allied to *Senecio* ser. *Suffruticosi* subser. *Caespitosi*, is described from the Andean regions located in South Peru. In morphological terms, *S. anastasioi* is similar to *S. gamolepis* Cabrera but clearly distinguished by its larger habit size, irregular arrangement of leaves, greater length and width of leaves, leaf lamina covered by scarce fimbriate or sericeous trichomes, capitules with larger, calycular bracts and phyllaries, both densely pubescent apically, and longer pedicels and pappus bristles. The morphological differences between these species are identified and further discussed. The preliminary IUCN status for the new species is assessed.

Keywords: Asteraceae, *Senecio* subser. *Caespitosi*, South America, taxonomy, Trey Anastasio

Article history. Submitted 19 November 2022. Revised 24 December 2022. Published 31 December 2022

Citation. Montesinos-Tubée D.B. 2022. *Senecio anastasioi* (Asteraceae / Compositae: Senecioneae), a new caespitose species from the South Andes of Peru. *Ukrainian Botanical Journal*, 79(6): 355–366. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj79.06.355>

Author e-mail: dbmtperu@gmail.com

Introduction

Senecio L. is considered to be one of the most species-rich and diverse genera within Asteraceae / Compositae, with approximately 1250 currently recognized species (Nordenstam et al., 2009), even after several groups earlier placed in *Senecio* s. l. have been segregated into separate genera. Various phylogenetic lineages of the genus diversified in temperate, tropical and subtropical regions of the world, forming various life forms, from small annual herbs to woody plants (Nordenstam, 2007; Nordenstam et al., 2009). In Peru, ca. 186 species of the genus are currently known (Vision & Dillon, 1996; Montesinos-Tubée, 2014; Montesinos-Tubée et al., 2015, 2017, 2018), 94 of them being endemic to Peru.

Recent studies in *Senecioneae*, genus *Senecio* subser. *Caespitosi* (O.Hoffm.) Cabrera & S.E.Freire (Freire et al., 2014) from South America, as circumscribed by Cabrera et al. (1999), demonstrated that it includes ca. 50 species

of mostly caespitose plants growing at altitudes above 4000 m above sea level (a.s.l.) in the Central Andes. In recent years, the infrageneric classification of the group remained partially resolved (Montesinos-Tubée, 2014) but having still, several species were probably misplaced, as can be seen in the propositions made by Calvo et al. (2019). During floristic surveys carried out in southern Peru during 2012–2021, some populations of *Senecio* at high elevations were discovered. Based on detailed examination of morphological and anatomical characters of the specimens and comparing them with morphologically similar species, it has been concluded that the plants found in North Moquegua represent a novelty distinct from the species known so far. These plants are distinguished mainly by their large matt-forming habit, a character that does not occur in related taxa forming shorter matts. Therefore, a new species, *Senecio anastasioi*, is here proposed. The necessary actions to validate this name are taken below. The

This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited

new species is here described in detail, illustrated with macro- and microscopic images, and compared to its most similar relatives.

Material and methods

Fieldwork was carried out in the Moquegua Department, southern Peru (Fig. 1) from 2012, the date of the first encounter with the new species that occurred during an expedition in September. Following the initial discovery, several further collections of *Senecio* were made along the mountain summits of the Tambo River in its uppermost geographic boundaries (Fig. 1). Morphological analyses were undertaken (roots, stems, leaves, synflorescences, and fruits) on freshly collected and dried herbarium specimens, and the results were compared with *Senecio* collections held at B, CPUN, CUZ, F, HSP, HUSA, HUT, K, LP, LPB, MO, MOL, P, PRC, SGO, US and USM (herbarium abbreviations follow Thiers, 2022) and online repositories (<http://plants.jstor.org>, <http://tropicos.org> and <http://www.fieldmuseum.org>). The morphological descriptions are based on field notes, herbarium specimens and over 100 photographs. Except stated otherwise, the dimensions of various morphological parts refer to dehydrated material, while the colours are given based on fresh specimens. All morphological characters were studied under a NSZ-405 1X-4.5X stereo microscope and an Olympus SZX10 Stereo Microscope with two objectives. The conservation status was assessed following the standards and categories of the IUCN Red List version 3.1 (IUCN, 2012).

Taxonomy

***Senecio anastasioi* Montesinos, sp. nov.** (Figs 2A–J, 3A–F, 4A)

Type: SOUTH AMERICA, PERU, Moquegua, General Sánchez Cerro, Yunga, highland puna slopes with rocks and cushion plants, southern lower slopes of Choco-Choco Mountain, 16°15'26" S, 70°36'56" W, 4740 m, 15 August 2019, *D.B. Montesinos 7699* (Holotype: HSP!; isotypes: B-101167156!, CPUN!).

Diagnosis. *Senecio anastasioi* is similar to *S. gamolepis* from central and northern Peru, but is distinguished from the latter by the following characters: larger growth habit; irregular arrangement of leaves per stem without a symmetrical axis; greater length and

width of the leaves, leaf lamina bearing scarce fimbriate or sericeous trichomes less than 1 mm long, and by the presence of thin trichomes on the leaf apex; capitula with larger calycular bracts and phyllaries, both apically densely pubescent, and by longer pedicels and pappus bristles.

Description. Perennial subshrub, spreading or mat-forming, rhizomatous, creeping, low-growing, with dense fibrous roots, forming dense mats 4–10 cm tall and up to 1.8 m in diameter. Trichomes scarce, fimbriate or sericeous, 0.2–1.0 mm long, with a rotund or bifid apex, distantly and irregularly distributed along branches and leaf margins and surface. Stems woody, 5–20 cm long, often two to ten times branched, covered with thin sericeous trichomes (less than 1 mm long) and persistent foliage. Basal leaves absent. Cauline leaves oblong-spathulate, arranged asymmetrically along stems with about 10–150 leaves each; lamina thick, lustrous, 7–30 mm long, 1.5–3.0 mm wide, plain or rarely involute, recurved towards the tip, scarcely covered at margins by few fimbriate or sericeous trichomes about 0.10–0.20 mm long set in roundish black glands of about 0.05–0.10 mm in diameter, apex obtuse-acute, base truncate, margins entire; young leaves pale green (to greenish lemon) with yellowish margins turning yellowish-brown with age. Internodes of about the same size as leaves, about 2–25 mm long, thicker than leaves, slightly striate and whitish-green coloured. Petioles absent. Synflorescence reduced to solitary discoid capitula with 2–4 mm long pedicels. Involucre cylindrical, ca. 8–18 mm long, 5–7 mm wide. Calycular bracts 8–10 mm long, 0.8–1.5 mm wide, lanceolate-oblong, glabrous, scarcely covered by short and reedy trichomes at the apex. Phyllaries 12–14, 10–13 mm long, 1.5–2.0 mm wide, oblong, yellowish-green on the surface and margins, thick, lustrous, glabrous on lamina and along margins except by dense short transparent trichomes of about 0.10–0.30 mm located at the acute apex. Florets 35–40, narrowly tubular, abruptly constricted near the base, 5-lobed, each lobe 0.9–1.1 mm long, with a tube 8–12 mm long, 0.3–1.2 mm wide, bright yellow. Anthers oblong, 5–6 mm long, 0.15–0.30 mm wide, ecalcarate, terminal appendages lanceolate, rounded, margin yellowish-transparent and becoming yellow towards the centre. Style bright yellow, truncate, 1.8–2.2 mm long, bifid (branches 1.5–2 mm long), with papillae cover on the entire surface of the apex. Receptacle flat epaleate, 2.5–3.5 mm diam. Achenes cylindrical, glabrous, 1.3–2.0 mm long, 0.7–0.9 mm wide, light brown. Pappus of plane bristles, 8–12 mm long, whitish, barely barbellulate, apex often bifurcate.

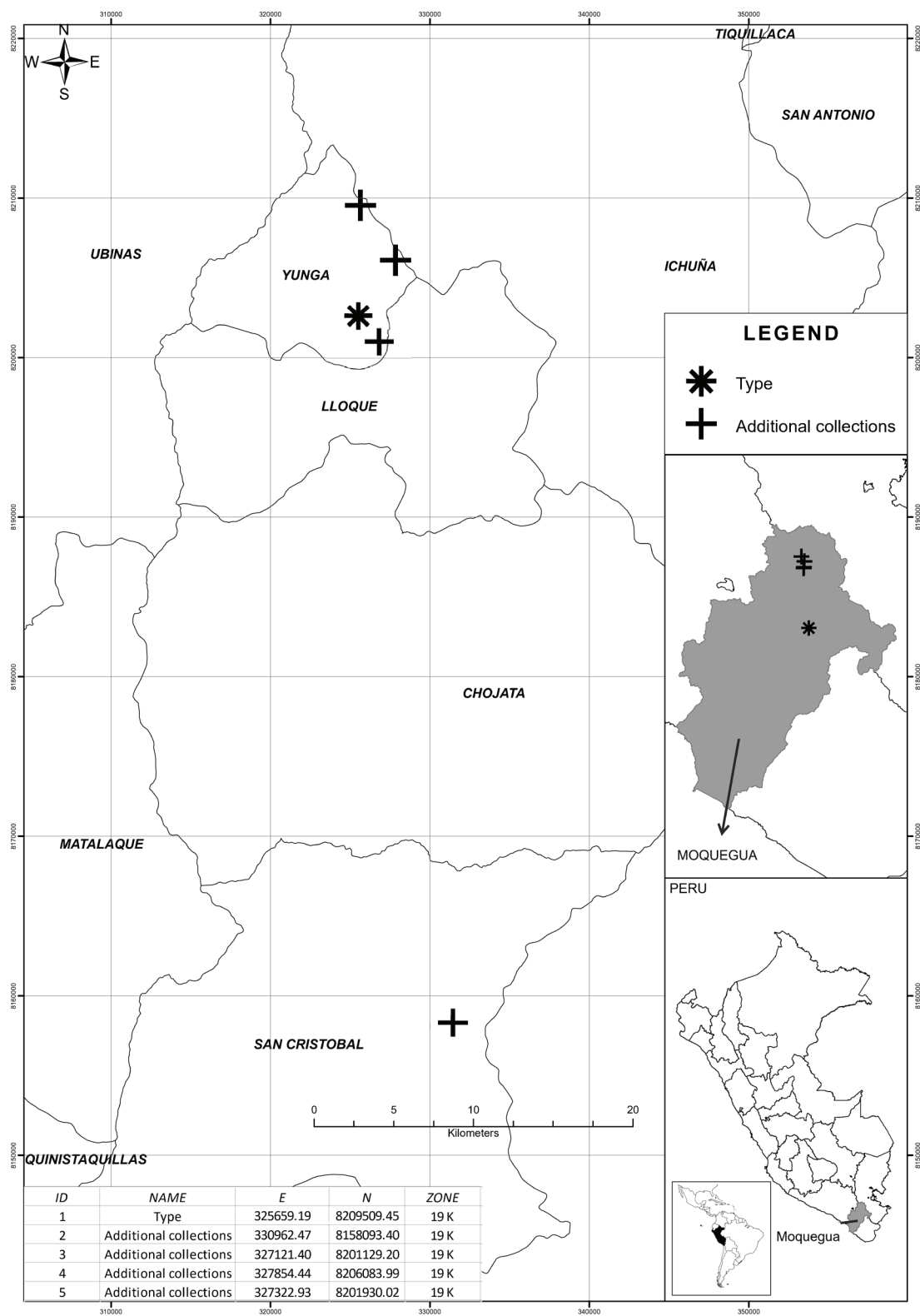


Fig. 1. Distribution of *Senecio anastasoi* in southern Peru



Fig. 2. *Senecio anastasoi*, details from plants of the type collection. A: branch fragment; B: leaf shape and length; C: leaf arrangement; D: synflorescences; E: phyllary apex; F: detail of the calycular bracts; G: singular floret; H: floret apex; I: achene; J: pappus bristle apex (all images: D.B. Montesinos-Tubée)

Paratypes. PERU. Moquegua, General Sánchez Cerro, Yunga, highland puna slopes with rocks and cushion plants, lower slopes of Perusa Mountain, 16°11'19" S, 70°37'51" W, 4826 m, 03 March 2018, *D.B. Montesinos 5948* (CUZ!, HUSA!). Moquegua, General Sánchez Cerro, Yunga, highland puna slopes with rocks and cushion plants, lower slopes of Choco-Choco Mountain, 16°15'52" S, 70°37'04" W, 4715 m, 11 September 2012, *D.B. Montesinos 3935* (USM!). Moquegua: General Sánchez Cerro, Chojata, roadside between Cerro Mitani and Ticsani Volcano, 16°39'13" S, 70°35'06" W, 4812 m, 27 September 2017, *D.B. Montesinos & D.G. Lazo 5882* (HSP!, USM!, HUT!). Moquegua, General Sánchez Cerro, Yunga, highland puna slopes with rocks and cushion plants, southern lower slopes of Choco-Choco Mountain, 16°13'10" S, 70°36'39" W, 4942 m, 16 August 2019, *F. Valenzuela et al. 049* (USM!, HINS!, K!).

Ecology and distribution. *Senecio anastasioi* occurs in superpuna environments (the highest subnival parts of the puna with isolated patches of snow, see Montesinos-Tubée et al., 2021) in the Central Andes where it has an altitudinal range of 4700–5000 m a.s.l. The new species tends to grow in rock cracks, sometimes on slopes of about 90° or less, as well as in open soils, bedrock or in association with cushions plants, seen occurring together with *Azorella compacta* Phil. (*Apiaceae*), *Epilobium fragile* Sam. (*Onagraceae*), *Pycnophyllum molle* Remy (*Caryophyllaceae*), *Senecio algens* Wedd., *S. rufescens* DC., *Werneria ciliolata* A.Gray (*Asteraceae*), *Distichia muscoides* Nees & Meyen (*Juncaceae*), *Urtica trichantha* (Wedd.) Acevedo & L.E.Navas (*Urticaceae*), *Viola ornata* P.González, Montesinos & J.M.Watson (*Violaceae*), among others. It is also likely that the new species is present in northern Tacna Department (from photographs seen, C. Cáceres, personal communication) but no collections have been made there yet. Tupayachi (2019) cites *S. gamolepis* for Cusco (southern Peru) but it remains unclear if the herbarium specimens that form the basis for that record correspond to *S. gamolepis* or *S. anastasioi*. Brako & Zarucchi (1993) state that *S. gamolepis* is present in the Lima and Junín departments which, on the basis of this study (specimens seen in USM!) is now expanded to include the Ancash and Huancavelica departments. *Senecio anastasioi* occurs in South Peru, in the Moquegua Department certainly, while it is mostly likely also to occur at similar altitudes in the Tacna, Arequipa, Cusco, and Puno departments.

Phenology. Flowers and fruits observed during the months of May and November.

Preliminary conservation status. Following the criteria and categories of IUCN (2012), a preliminary status of Vulnerable (VU) is designated for the new species since parameters of its populations and predictions based on their occurrence suggest that *S. anastasioi* has a potential geographic range of about <5 000 km². The appropriate habitats for *S. anastasioi* are the extensive plateaus above 4700 m a.s.l. in South Peru, and these habitats are vulnerable to road maintenance and mining operations, as well as volcanic activity and climate change. In both cases, anthropic and non-anthropic activities can lead to the gradual decline and eventual disappearance of the species, as established by Montesinos-Tubée et al. (2021) on the dangers and threats that could generate a decline on populations of subnival plant communities in North Moquegua.

Etymology. The specific epithet refers to the musician Ernest Joseph "Trey" Anastasio III (born 30 September 1964), honouring the fifty-eight birthday of that American singer, songwriter, composer and musician who is best known for the band *Phish*. The quartet produces music with a unique melodic and harmonious style, reported as hyper-complex, fugue-like compositions (Mandelbaum, 2021) which is greatly revered amongst musicians and followers around the world (Blau, 2010). I enjoyed Trey Anastasio's music during my research, and it greatly facilitated my work. Thus, I feel that this dedication is appropriate and does not go against Recommendation 20A.1(h) in the current *Shenzhen Code* (ICN: Turland et al., 2018), which is non-binding and currently refers only to names of genera.

Discussion. *Senecio anastasioi* is placed in the subgroup of discoid caespitose species. In general, it is easy to distinguish it from its closest relatives (Fig. 3) by their leaf morphology and the size of synflorescences.

The new species is distinguished from *S. gamolepis* by the following characters: larger habit size dimensions (20–30 mm vertical height, >1 m width in *S. gamolepis* vs. 80 mm, ca. 1.80 m in *S. anastasioi*), the irregular arrangement of leaves per stem (against almost symmetrical rosettes), presence of thin trichomes on the leaves (glabrous in *S. gamolepis*), larger size of the leaves (ca. 30 mm vs. ca. 12 mm in *S. gamolepis*), leaf shape being linear and spatulate (vs. linear-lanceolate), pedicels larger (2–4 mm vs. 0.2–2.0 mm), involucre cylindrical (vs. campanulate), calycular bracts lanceolate-oblong (vs. linear) and larger (8–10 mm vs. 6–7 mm), larger size of the phyllaries (10–

13 mm, 1.5–2.0 mm vs. 6–8 mm, 0.8–1.2 mm), larger size of the achenes and pappus (1.3–2.0 mm, 8–12 mm vs. 0.6–0.8 mm, 6–9 mm). From *Senecio algens* Weddell (1856: 104), a species distributed above 4500 m (Peru, Bolivia and northwestern Argentina), it can be easily distinguished by the habit (dense caespitose mats in *S. anastasoi* against procumbent habit in *S. algens*), presence of fimbriate or sericeous trichomes (0.2–1.0 mm long) on leaves (glabrous in *S. algens*), involucre length (14–18 mm vs. 7.5–10.0 mm), pedicel length (2–4 mm vs. 8–12 mm), phyllary length (10–13 mm vs. 7–9 mm), phyllary width (1.5–2.0 mm vs. 2–3 mm), size of the achene (1.3–2.0 mm vs. 2–3 mm). Furthermore, it is worth mentioning that the leaf and phyllary morphology can easily be distinguished among the mentioned species. Further differences with other species (for more information see Table 1) include shorter pedicel size in *S. anastasoi* (vs. longer sized in *S. beltranii*), longer involucre size (against shorter in *S. beltranii*), among other differences such as the habit and type of leaves. The novelty differs from *S. humillimus* Sch.Bip. by the larger leaf size and lamina texture (shorter leaf and glossy, succulent leaves in *S. humillimus*), larger pedicels (shorter in *S. humillimus*), by the larger number of phyllaries and longer capitules (eight phyllaries in *S. humillimus* and shorter capitules).

Bearing in mind minor differences, the colour of the leaves and phyllaries in living material has also been examined across the compared taxa. *Senecio anastasoi* has leaves, stems and involucres coloured pale green (to greenish lemon), with the margins yellowish turning yellowish-brown with age. As observed in different locations between Arequipa and Moquegua departments, *S. algens* can be categorized as the species bearing the darkest green coloured leaves and involucres, usually bending a reddish midrib, purple coloured apex and venation (greenish without colour variations in *S. anastasoi*). Differences in this sense with *S. gamolepis* include colour of the phyllaries, reddish-lilac in *S. gamolepis* against greenish in *S. anastasoi*. *Senecio vegetus* is perhaps the most greyish coloured plant of these closely allied species from South Peru, both the leaves and phyllaries are bright grey to simple sight.

Another useful field character evident in fresh specimens is the leaf scent that tends to vary from one species to the other. In principle, some species bear strong aromatic aromas which are reminiscent of resin mixed with a skunk odour when crushed, like in *S. humillimus* (mat habit) which resembles *S. nutans* Sch.Bip. (shrubby

habit), locally known as "chachacoma" and considered to be a medicinal plant (Cabrera-Meléndez et al., 2022) due to its phytochemical composition (Parra et al., 2018). As indicated in Table 1, the scent of the species has been classified according to their intensity when crushed. In comparison, *S. anastasoi* does not bear any strong scent and is considered as neutrally smelled.

No further comparisons are made since the remaining species of *Senecioneae*, *Senecio* subser. *Caespitosi* from South America are easily distinguished from *S. anastasoi* because these other species have the tendency to be densely covered by trichomes, or their leaf shape is tending to be pinnatifid as established by Montesinos-Tubée (2014).

Photographic evidence: <https://www.inaturalist.org/observations/144844292>

Specimens evaluated:

Senecio algens Wedd. ARGENTINA. Jujuy, Mina Aguilar, 4650 m, 13 January 1948, *A.L. Cabrera et al.* 9200 (LP-074947!); Jujuy, Mina Aguilar, 4900 m, 15 February 1959, *H.A. Fabris & J.M. Marchionni* 1821 (LP-902636!). BOLIVIA. La Paz, Larecaja, Sorata, 4900–5000 m, April 1860, *G. Mandon* 129 (F-1538601!, K!, LP!); Potosí, Frías, Laguna Mazuni, Cordillera Kari Kari, 4700 m, 6 March 1999, *J.R.L. Wood* 14632 (K-000067830!); Murillo, 15 km NE Puesto Transito on road to Unduavi, 4500 m, 22 February 1980, *J.C. Solomon* 5024 (MO-3282374!); La Paz, Murillo, Nevado Chacaltaya, N of La Paz, 4900 m, 28 January 1984, *A. Gentry & J. Solomon* 44731 (MO-3275490!); La Paz, Omasuyos, Cerro Jankho Huyo, 5000 m, 18 February 1980, *J. Solomon* 4941 (MO-2785042!); La Paz, Sorata, Tipuani-Ancoma, 4600 m, 30 April 1926, *G.H.H. Tate* 803 (MO-980429!); La Paz, Murillo, Valle del Zongo, Nevado Chacaltaya, 4900 m, 15 March 1984, *J. Solomon et al.* 11771 (MO-3692547!). PERU. Puno, Melgar, 4400 m, March 1970, *C. Vargas* 21776 (LP!); Puno, Carabaya, Llincapaca, 4600 m, 1 April 1948, *C. Vargas* 007182 (LP-077764!); Junín, Huancayo, Muñapata, 4400 m, September 1947, *C. Ochoa* 148 (MOL-00014529!); Tacna, Tacna, Quiñota, 5000 m, April 1926, *E. Werdermann* 1407 (B!); Apurímac, Cotabambas, Haquira, 4525 m, 28 March 2017, *D. Montesinos* 5192 (B-100843184!); Huancavelica, Huachocolpa, 4907 m, 23–31 March 2015, *P. Gonzáles* 3547 (USM-280557!); Puno, Carabaya, Corani, Minasapata, 5024 m, 15–21 October 2016, *P. Gonzáles* 3825 (USM-239563!); Tacna,

Table 1. List of *Senecio* species and their principal characters based on the closest relatives of *S. anastasoi*. Abbreviates: PE: Peru, BO: Bolivia, AR: Argentina, (e): endemic

Characters	<i>S. anastasoi</i>	<i>S. algens</i>	<i>S. beltranii</i>	<i>S. gamolepis</i>	<i>S. humillimus</i>	<i>S. vegetus</i>
Distribution	PE (e)	PE, BO, AR	PE (e)	PE (e)	BO, PE	PE, BO
Elevation (m)	4700–5000	4500–5000	4800–4900	4000–4750	3500–4500	4100–4800
Habit	dense caespitose mat	caespitose subshrub	caespitose shrub	dense caespitose mat	dense caespitose mat	dense caespitose mat
Plant dimensions (height, diameter)	8 cm, 1.8 m	4–6 cm, > 6 cm	2–4 cm, 5–30 cm	2–3 cm, > 1 m	2 cm, ca. 70 cm	1–2 cm, ca. 70 cm
Indumentum	few fimbriate or sericeous trichomes	glabrous	few papillose trichomes	glabrous	puberulous; 0.1–0.2 mm	glabrous
Leaf shape	linear, spatulate, rosettes	spatulate, entire, obtuse	spatulate-ob lanceolate, pinnatilobate	linear–lanceolate; rosettes	linear-spatulate, ovate	lineal-ob lanceolate
Leaf (length, width)	7–30 mm × 1.5–3 mm	10–35 × 2–5 mm	20–30 mm × 2–4 mm	7–12 × 1–1.5 mm	3–10 × 0.5–1 mm	8–12 mm × 1–1.5 mm
Leaf pubescence in margins and surface	scarcely covered by thin trichomes	glabrous	scarce presence of hispidulous trichomes	glabrous	sparsely puberulous	glabrous
Involucre (shape; length; width)	cylindrical, 14–18 × 5–7 mm	cylindrical–campanulate; 7.5–10 × 8–12 mm	cylindrical, 12–15 × 7–9 mm	campanulate; 6–7 × 10 mm	cylindrical–campanulate; 5 × 3–4 mm	campanulate, 5 mm long × 5–6 mm width
Pedicels (length)	2–4 mm	8–12 mm	12–18 mm	0.2–2 mm	0.1–1 mm	1–4 mm
Calycular bracts (shape, margin, size)	lanceolate–oblong; glabrous, 8–10 × 0.8–1.5 mm	linear; glabrous; 6–9 × 0.8–1.1 mm	linear ovate, glabrous or few ciliates, 6–9 × 0.8–1.1 mm	linear; glabrous; 6–7 × 0.8–1.2 mm	linear; glabrous; 3–4 × 0.7–1 mm	oblong–lanceolate; 8–10 × 1.0–1.2 mm
Phyllaries (shape, size)	oblong; 10–13 mm × 1.5–2 mm	linear; 7–9 × 2–3 mm	linear; glabrous (purple), 9–11 × 1.9–2.1 mm	oblong; 6–8 × 0.8–1.2 mm	oblong–lanceolate, 6–8 × 1–1.2 mm	linear–oblong; 9–11 × 1.0–1.3 mm
Phyllaries (number)	12–14	10–15	18–22	13	8	10–13
Phyllaries (margins)	glabrous	glabrous	glabrous	glabrous	glabrous	glabrous, rarely pubescent
Corolla (color)	yellow	yellow	yellow	yellow	dark yellow with purple tube	yellow
Achene (shape, texture)	cylindrical, glabrous	cylindrical, glabrous	cylindrical–conical, glabrous	cylindrical, glabrous	cylindrical, sericeous	pubescent
Pappus (length)	8–12 mm	6–8 mm	5–7 mm	6–9 mm	5–7 mm	6–8 mm
Leaf aroma	neutral scent	neutral scent	strongly scented	odorless	strongly scented	odorless

Tarata, Cordillera del Barroso, 7 December 1997, 4750–4810 m, *J. Roque* 565 (USM-160856!); Moquegua, General Sánchez Cerro, Yunga, Sura-Perusa, 4685 m, 13 April 2012, *D.B. Montesinos* 3815 (USM-271569!); Moquegua, General Sánchez Cerro, Yunga, Pucapampa, 4854 m, 18 February 2021, *D.B. Montesinos et al.* 8514 (MOQ!).

Senecio beltranii P.González & Montesinos. PERU, Arequipa, Caylloma, Chivay, roadside along Abra Apacheta, 4800 m, 27 March 2017, *D.B. Montesinos* 5150 (B-100843089!, HSP!, CUZ!, F!, HUT!, LP!)

Senecio gamolepis Cabrera. PERU, Lima, Canta, La Viuda-Cullhuay, 4250 m, 27 August 1963, *I. Meza* 213 (MO-2620065!); Lima, Yauyos, Laraos, Jalcacha a Palca, 3900–4100 m, 25 May 1995, *H. Beltrán*

1687 (F-2188538!, CUZ-33929!); Junín, Yauli, La Oroya, carretera central, 4600 m, 26 April 2022, *D.B. Montesinos* 9344 (HOXA!, B!); Ancash, Recuay, Huascaran National Park, Río Pachacoto, 4750 m, 13 September 1985, *D.N. Smith* 11453 (HUT-024428!); Lima, Huarochirí, Casapalca, 4200 m, 5 June 1940, *E. Asplund* 11418 (LP-898075!); Huancavelica, Huancavelica, Pucapampa, paso Chonta, 4500 m, 9 May 1958, *O. Tovar* 2957 (LP-930364!); Huancavelica, Castrovirreyna, Choclococha, 4700 m, 3 May 1958, *O. Tovar* 2851 (LP-930394!); Lima, Canta, Cullhuay, laguna Chuchun, 4200 m, 17 August 1996, *G. Vilcapoma* 4474 (USM!).

Senecio humillimus Sch.Bip. BOLIVIA. La Paz, Larecaja, Sorata, 4000–4600 m, October 1868,

G. Mandon 107 (K!); La Paz, Murillo, Ventilla, Choquekkota, 3800 m, 24 November 1984, *J. Solomon 12870* (MO-3652734!); La Paz, Los Andes, Batallas, 3900 m, 11 February 1984, *J.C. Solomon & J. Kuijt 11498* (F-1972712!); Potosí, Sur Lipes, San Antonio de Lipes, 4600 m, 1966, *A.F.G. Cope s/n* (K!); La Paz, Tiahuanaco, 3850 m, December 1912, *O. Buchtien s/n* (K!); Potosí, Frías, Cordillera Kari Kari, 4600 m, 6 March 1999, *J.R.I. Wood 14601* (K-000067869!); Potosí, Taxara, 3600 m, 15 February 1988, *R. Elrich 410* (B-100641750!); La Paz, Los Andes, Batallas, 3900 m, 11 February 1984, *J. Solomon & J. Kuijt 11498* (LPB!); La Paz, Los Andes, La Paz, Mina Palcoco, 43020 m, 25 November 1979, *S. Beck et al. 1949* (LPB!); La Paz, Aroma, Patacamaya, 4750 m, 8 April 1975, *IBTA 575 a* (LPB!); Apurímac, Cotabambas, Haquira, 4525 m, 28 March 2017, *D. Montesinos 5200* (B-100843092!); La Paz, F. Tamayo, Ulla Ulla, 4400 m, 13 October 1982, *X. Menhofer X-1590* (LPB!). PERU. Puno, Puno, Pampa de Vilque, 3750 m, 11 January 1963, *DH.H. Iltis et al. 1368* (MO-2604413!); Lima, Casapalca, 4400 m, August 1890, *J. Ball s/n* (K!); Tacna, Tacna, Volcán Tacora, 4500 m, April 1926, *E. Werdermann 1137* (B-101157244!); Moquegua, Mariscal Nieto, Carumas, Interoceánica road, 4555 m, 15 March 2017, *D.B. Montesinos et al. 5103* (B-100745152!); Puno, Lampa, Toroya a Lagunillas, 4400 m, 6 December 1967, *C. Vargas 018286* (CUZ-34038!); Moquegua, General Sánchez Cerro, Ubinas, Matazo, 4471 m, 24 March 2013, *D.B. Montesinos 4021* (HSP!); Lima, Canta, Huascoy, 4500 m, 22 August 1974, *P. Waechter s/n* (USM!); Moquegua, General Sánchez Cerro, Yunga, alturas Pampilla, 4365 m, 9 April 2012, *D.B. Montesinos 3737* (USM!); Moquegua, General Sánchez Cerro, Ubinas, Querala, Gasahuasi, 4600 m, 6 April 2011, *D.B. Montesinos 3089* (USM!); Puno, Chucuito, Condor Ancocahua, 4172-4302 m, 2 March 2010, *A. Ramírez 2010-8* (USM!); Tacna, Tarata, Casire, 4700-4800 m, 3 April 1998, *M.I. La Torre 2400* (USM!); Puno, Carabaya, Corani, Chacaconiza, 4762 m, 14 January 2015, *P. Gonzáles 3442* (USM!).

Senecio vegetus Cabrera. BOLIVIA. La Paz, Murillo, Valle del Río Kaluyo, 4100 m, 28 February 1987, *J. Solomon 16185* (MO-3684134!); La Paz, Murillo, La Cumbre, 4600 m, 12 February 1984, *J.C. Solomon & J. Kuijt 11501* (LPB!, MO!); La Paz, Los Angeles, 4900 m, 14 March 1982, *T. Feuerer et al. 10622b* (LPB!); La Paz, Franz Tamayo, Ulla Ulla, 4800 m, 10 August 1980, *T. Feuerer 4762b* (LPB!). PERU; Ayacucho, Huanta, Razuhuilla, 4500-4600 m, 4-6 February 1926, *A. Weberbauer 7491* (MO-933524!);

Arequipa, La Unión, Huaynacotas, Bosque de piedras, 4530 m, 18 March 2011, *D.B. Montesinos 2938* (HSP!); Moquegua, General Sánchez Cerro, Ubinas, Pirhuani, 4700 m, 20 March 2014, *D.B. Montesinos 4217a* (MOQ!); Moquegua, Mariscal Nieto, Carumas, bogland near Interoceánica road, 4555 m, 15 March 2017, *D.B. Montesinos et al. 5101* (B-100745150!, F!, CUZ!, HUT!); Moquegua, General Sánchez Cerro, Yunga, Choco-Choco a Matecocha, 4817 m, 15 August 2019, *D.B. Montesinos et al. 7709* (MOQ!); Moquegua, General Sánchez Cerro, Yunga, Pucapampa, 4854 m, 18 February 2021, *D.B. Montesinos et al. 8513* (MOQ!).

Acknowledgements

I thank Corporación e Inversiones E&E S.A.C., Hugo de Vries Fonds and Roberts Resersur for providing logistic support, the directors of the herbaria cited in Methods for granting and simplifying admission to their collections. W. Bonné, F. Calisaya, K. Chicalla, D. Lazo, Y. Ramos and L. Tejada are thanked for their fieldwork support. E. Alvarez is acknowledged for producing the map. P. Gonzáles is recognised for providing material of *Senecio gamolepis*. M. Muirhead is acknowledged for introducing me to the band *Phish* in 1996. An anonymous reviewer delivered useful recommendations to the near-final version of the text. The collections formed part of the following permits provided by the Servicio Nacional Forestal (SERFOR, Ministry of Agriculture and Irrigation, Peru): N°283-2012-AG- DGFFS-DGEFFS, N°056-2016-SERFOR/DGGSPFFS, N°386-2016-SERFOR/DGGSPFFS, N°045-2017-SERFOR/DGGSPFFS and N° 133-2018-MINAGRI-SERFOR/DGGSPFFS. The collection *F. Valenzuela et al. 049* forms part of the project "Use of seed banking to enhance conservation and access to medicinal plants from highlands of Moquegua Peru", 002-2019-FONDECYT, RDG N° 310-2019-MINAGRI-SERFOR.

Ethics Declaration

The author declares no conflict of interest.

ORCID

D.B. Montesinos-Tubée:  <https://orcid.org/0000-0002-4439-5089>



Fig. 3. *Senecio anastasioi*. A: shrubby habit observed in Perusa, Yunga at 4740 m; B: matt-forming habit observed in Cerro Mitani, Chojata (4812 m); C: branch bearing capitules as observed in the southern lower slopes of Choco-Choco mountain, 4740 m; D: detail of the growth of the stems under shadow conditions against dense matts; E: detail of the involucre in the matt-form habit; F: fruits as observed in Cerro Mitani (all images: D.B. Montesinos-Tubée)



Fig. 4. Habit form of the new species and its closest allied taxa. A: *Senecio anastasoi* branch with the characteristic irregular arrangement of the long leaves; B: *S. algens* Wedd. with loose branches, near Titire, Ichuña, Moquegua, 4440 m a.s.l.; C: *S. beltranii* P.González & Montesinos and its pinnatilobulate leaf form and dark calycular bracts as observed near its type locality in Chivay, Arequipa, 4850 m a.s.l.; D: *S. gamolepis* Cabrera with rosette leaves in matt forming plants, near La Oroya, Yauli, Junín, 4770 m; E: *S. humillimus* Sch.Bip., locally known as "pampa chachacoma" bearing succulent leaves, near Pillone, Ubinas, Moquegua, 4400 m a.s.l.; F: *S. vegetus* Cabrera, with spatulate leaves and the greyish-green colour of the lamina, near Titire, Ichuña, Moquegua, 4350 m a.s.l. (all images: D.B. Montesinos-Tubée)

References

- Blau J.A. 2010. A phan on Phish: Live improvised music in five performative commitments. *Cultural Studies ↔ Critical Methodologies*, 10(4): 307–319. <https://doi.org/10.1177/1532708610365320>
- Brako L., Zarucchi J. 1993. *Catalogue of the Flowering Plants and Gymnosperms of Peru*. [Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden, vol. 45]. St. Louis, MO: Missouri Botanical Garden Press, 1286 pp.
- Cabrera A.L., Freire S.E., Ariza Espinar L. 1999. *Senecio* L. In: *Flora Fanerogámica Argentina*. Fasc. 62. Ed. A.T. Hunziker. Córdoba: CONICET-Proflora, pp. 12–158.
- Cabrera-Meléndez J.L., Iparraguirre-León D., Way M., Valenzuela-Oré F., Montesinos-Tubée D.B. 2022. The applicability of indices of similarity coefficients in an ethnobotanical study of medicinal plants from three localities in Yunga district, Moquegua region, Peru. *Ethnobotany Research and Applications*, 24: 1–18. Available at: <https://ethnobotanyjournal.org/era/index.php/era/article/view/3661>
- Calvo J., Granda A., Funk V.A. 2019. New combinations and synonyms in discoid caespitose Andean *Senecio* (*Senecioneae*, *Compositae*). *PhytoKeys*, 132: 111–130. <https://doi.org/10.3897/phytokeys.132.38534>
- Freire S.E., Ariza Espinar L., Salomón L., Hernández M.P. 2014. *Senecio*. In: *Flora vascular de la República Argentina*. Vol. 7(3). Eds. F.O. Zuloaga, M.J. Belgrano, A.M. Anton. Instituto de Botánica Darwinion, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina, pp. 27–220.
- IUCN. 2012. *IUCN Red List of Threatened Species*: Version 3.1, 2nd ed. Available at: <https://www.iucnredlist.org/>
- Mandelbaum W. 2021. Analysing non-strophic forms through the Facets Model: The early compositional style and technique of Trey Anastasio and Phish. Honours Scholar Theses. 810 pp. Available at: https://opencommons.uconn.edu/srhonors_theses/810
- Montesinos-Tubée D.B. 2014. Three new caespitose species of *Senecio* (*Asteraceae*: *Senecioneae*) from South Peru. *Phytokeys*, 39: 1–17. <http://dx.doi.org/10.3897/phytokeys.39.7668>
- Montesinos-Tubée D.B., Gonzáles P., Navarro E. 2015. *Senecio canoi* (*Compositae*), una nueva especie de los Andes de Perú. *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, 72(2): 1–4. <http://dx.doi.org/10.3989/ajbm.2409>
- Montesinos D.B., Trinidad H., Chicalla-Rios K.J. 2017. A new species of *Senecio* (*Asteraceae*, *Senecioneae*) endemic to the pumices of the Ticsani Volcano in Moquegua, South Peru. *Phytotaxa*, 309(3): 271–277. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.309.3.9>
- Montesinos-Tubée D.B., Pino G., Zárate-Gómez R. 2018. Three new species of *Senecio* (*Compositae*: *Senecioneae*) from the Alto Marañón, Huánuco region, Central Peru. *Phytotaxa*, 347(3): 213–223. <http://dx.doi.org/10.11646/phytotaxa.347.3.2>
- Montesinos-Tubée D.B., Gonzáles P. 2020. *Senecio beltranii* (*Asteraceae*, *Senecioneae*): a new caespitose species endemic to South Peru. *Blumea – Biodiversity, Evolution and Biogeography of Plants*, 65(2): 162–166. <https://doi.org/10.3767/blumea.2020.65.02.07>
- Montesinos-Tubée D.B., Cleef A.M., Sýkora K.V. 2021. The subnival vegetation of Moquegua, South Peru: Chasmophytes, grasslands and cushion communities. *Ecologies*, 2(1): 71–111. <https://doi.org/10.3390/ecologies2010005>
- Nordenstam B. 2007. *Senecioneae*. In: *The Families and Genera of Vascular Plants*. Vol. 8. Eds. J.W. Kadereit, C. Jeffrey. Berlin: Springer, pp. 208–241.
- Nordenstam B., Pelser P.B., Kadereit J.W., Watson L.E. 2009. *Senecioneae*. In: *Systematics, Evolution and Biogeography of Compositae*. Eds. V.A. Funk, A. Susanna, T.F. Stuessy, R.J. Bayer. Vienna: International Association for Plant Taxonomy, Institute of Botany, University of Vienna, pp. 503–521.
- Parra C., Soto E., León G., Salas C.O., Heinrich M., Echiburú-Chau C. 2018. Nutritional composition, antioxidant activity and isolation of scopoletin from *Senecio nutans*: support of ancestral and new uses. *Natural Product Research*, 32(6): 719–722.
- Thiers B. 2022–onward. *Index Herbariorum*. A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Available at: <http://sweetgum.nybg.org/ih/> (Accessed January 2022).
- Tupayachi A. 2019. Nueva localidad para *Senecio gamolepis* Cabrera (*Asteraceae*) en los Altos Andes del Sur peruano. *Q'EUÑA (Revista de la Sociedad Botánica del Cusco)*, 10(1): 13–18. <https://doi.org/10.51343/rq.v10i1.315>
- Turland N.J., Wiersema J.H., Barrie F.R., Greuter W., Hawksworth D.L., Herendeen P.S., Knapp S., Kusber W.-H., Li D.-Z., Marhold K., May T.W., McNeill J., Monro A.M., Prado J., Price M.J., Smith G.F. 2018. *International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code) adopted by the Nineteenth International Botanical Congress, Shenzhen, China, July 2017* [Regnum Vegetabile, vol. 159]. Glashütten: Koeltz Botanical Books, xxxviii + 254 pp. <https://doi.org/10.12705/Code.2018>
- Vision T.J., Dillon M.O. 1996. Sinopsis de *Senecio* L. (*Senecioneae*, *Asteraceae*) para el Perú. *Arnaldia*, 4(1): 23–46.

Монтесінос-Тубе Д.В. 2022. *Senecio anastasioi* (Asteraceae / Compositae: Senecioneae), новий щільнодернинний вид із Південних Анд Перу. *Український ботанічний журнал*, 79(6): 355–366 [In English].

Науковий інститут імені Майкла Оуена Діллона, Арекіпа, Перу; Інститут екології та менеджменту довкілля Національного університету Св. Августина в Арекіпі, Арекіпа, Перу; Центр біорізноманіття "Натураліс", Лейден, Нідерланди

Реферат. З регіону Анд у південній частині Перу описано новий вид *Senecio anastasioi* Montesinos (Asteraceae / Compositae: Senecioneae), який належить або споріднений до *Senecio* ser. *Suffruticosi* subser. *Caespitosi*. З морфологічної точки зору *S. anastasioi* подібний до *S. gamolepis* Cabrera, але чітко відрізняється від того виду більшим за розміром загальним габітусом, нерівномірним розміщенням листків, які довші та ширші за листки *S. gamolepis*, бахромчастими або шовковистими волосками, які розсіяно вкривають листову пластинку, кошиками з більшими покривними листками та листочками обгортки, які рясно опушені при верхівці, а також довшими ніжками кошиків та щетинками чубка. Виявлені та детально обговорені морфологічні відмінності між цими видами. Попередньо оцінено охоронний статус нового виду за критеріями МСОП.

Ключові слова: Asteraceae, *Senecio* subser. *Caespitosi*, Південна Америка, таксономія, Трей Анастасіо



Географічне поширення *Scutellaria altissima* (Lamiaceae) в Україні

Віктор І. МЕЛЬНИК , Тетяна С. БАГАЦЬКА , Петро Є. БУЛАХ 

Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України, вул. Тимірязєвська 1, Київ 01014, Україна

Abstract. Geographical distribution and habitats of *Scutellaria altissima* (Lamiaceae), a regionally rare species of the Ukrainian flora, were studied. Its localities within the plain areas in the Forest-Steppe, Steppe (mainly on the Donetsk Ridge) Zones and in the Central Polissya are a part of the large European population of this species. In the Crimean Mountains, a separate exclave of its range within the country is located. In Ukraine, habitats of *S. altissima* are associated with deciduous forests, mainly with broadleaved forests. In the Forest-Steppe and Steppe Zones, *S. altissima* is a component of forest communities *Scutellario altissimae-Quercion roboris* confined to sub-floodplain river terraces and to ravines, respectively. In the Ukrainian Polissya, habitats of *S. altissima* represent the ecotones between deciduous forests and petrophytic communities. A contiguity of the habitats of *S. altissima* to river valleys and ravines determines linear (striped) structure of their populations. The impact of anthropogenic pressure leads to transformation of the linear populations into locally isolated ones.

Keywords: habitat, population, range, *Scutellaria altissima*, Ukraine

Article history. Submitted 19 July 2022. Revised 08 December 2022. Published 31 December 2022

Citation. Melnyk V.I., Bahatska T.S., Bulakh P.E. 2022. Geographical distribution of *Scutellaria altissima* (Lamiaceae) in Ukraine. *Ukrainian Botanical Journal*, 79(6): 367–380. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj79.06.367>

Affiliation. M.M. Gryshko National Botanical Garden, National Academy of Sciences, 1 Tymiryazevska Str., Kyiv 01014, Ukraine

Corresponding author e-mail: melnykviktor6@gmail.com

Вступ

Розробка наукових основ охорони флористичного різноманіття є актуальним завданням ботанічних досліджень. Поряд із рідкісними, включеними до Червоної книги України видами, особливої уваги потребують регіонально рідкісні види. До таких в Україні належить *Scutellaria altissima* L. (Lamiaceae), яка внесена до офіційних списків регіонально рідкісних видів рослин Вінницької, Дніпропетровської, Житомирської, Кіровоградської та Рівненської областей (Andrienko, Peregrum, 2012). Цей вид включений до Червоної книги Чехії та Словаччини як рідкісний та до Червоного списку рослин, які перебувають під загрозою зникнення в Німеччині (Holub, Michalko, 1990; Ludwig, Schnittler, 1996). Недостатня вивченість *S. altissima* є перешкодою у справі її науково обґрунтованої охорони. В літературі (Pichugin, 2012) висвітлено

лише умови місць трапляння та географічне поширення виду на Кримському півострові і відсутні такі дані щодо хорології *S. altissima* в рівнинній частині України. Метою наших досліджень було вивчення закономірностей географічного поширення популяцій *S. altissima* в Україні.

Матеріали та методи

Об'єктом досліджень були популяції *S. altissima* в Україні. Детальний аналіз географічного поширення цього виду в нашій країні наведено на основі літературних і гербарних даних, а також матеріалів експедиційних досліджень. Вивчено матеріали гербаріїв KW, KWHA, KWU, LW, LWS, LUM, LE, MW, YALT та Рівненського краєзнавчого музею. В "Переліку локалітетів..." процитовано оригінальні тексти гербарних етикеток. На основі гербарних

This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited

даних точковим методом складено картосхему географічного поширення виду в Україні. Також було використано картосхеми географічного поширення *S. altissima* в деяких регіонах України – у Житомирській області (Orlov, 2006) та в Гірському Криму (Pichugin, 2012).

Фітоценотичні описи проводились за методикою, викладеною в роботі Т.О. Работнова (Rabotnov, 1983).

Латинські назви наведені переважно за зведенням С.Л. Мосякіна та М.М. Федорончука (Mosyakin, Fedoronchuk, 1999).

Результати та обговорення

Scutellaria altissima, згідно з даними Ю.Д. Клеопова (Клеоров, 1990), є субсередземноморським елементом, центрально-східноєвропейсько-балкансько-кримсько-кавказьким субелементом флори Східної Європи. Ареал виду охоплює простір від Апеннінського півострова до Уралу. Основна його частина включає Балканський півострів, Альпи (Австрія, Німеччина, Швейцарія), Східні Карпати в межах Румунії (в Українських Карпатах вид відсутній), Тисо-Дунайську (Паннонія), Нижньодунайську та Східно-Європейську рівнини. Окремі ексклави ареалу виду розміщені в Апеннінах, Гірському Криму, на Кавказі та Південному Уралі (Negi, 1975; Клеоров, 1990). У рівнинній частині ареалу локалітети *S. altissima* є частиною просторої європейської географічної популяції виду. Українська частина ареалу виду (рис. 1) дещо відособлена від західноєвропейської, оскільки існує диз'юнкція в ареалі виду в Українських Карпатах. Обидві частини ареалу *S. altissima* змикаються на території Молдови. Західна межа географічного поширення виду в Україні співпадає з долиною Дністра від кордону з Молдовою до с. Нагоряни Івано-Франківської обл. Від цього крайнього північно-західного пункту трапляння *S. altissima* проходить межа ареалу виду в межах України по лінії міст Заліщики – Борщів Тернопільської області, далі по лінії обласних центрів Хмельницької та Вінницької областей і досягає м. Біла Церква Київської обл. Далі вона повертає на захід і співпадає з південно-західною межею Поліського масиву Українського щита (Центральне або Житомирське Полісся) і проходить приблизно по лінії населених пунктів Коростишів – Житомир – Новоград-Волинський –

сmt Соснове Рівненської обл. – Коростень і досягає м. Київ. У Лівобережній Україні північна межа ареалу виду проходить від Києва до м. Яготин і далі – по адміністративній межі між Київською та Полтавською областями і по південній частині Сумської обл. по лінії міст Лебедин – Суми.

Південна межа ареалу *S. altissima* в Україні проходить по лінії населених пунктів Окни (Красні Окни) – Балта – Саврань Одеської обл. – Голованівськ – Кропивницький – Знам'янка – Олександрія Кіровоградської обл. – Кривий Ріг – Новомосковськ Дніпропетровської обл. – Зміїв – Ізюм Харківської обл. – Слов'янськ – Донецьк – Маріуполь Донецької обл.

Місцезнаходження *S. altissima* в рівнинній частині України приурочені переважно до лісостепової зони, де зафіксовано 228 локалітетів. Значно менша їхня кількість відмічена в степовій зоні (51 локалітет) та на Поліссі (23 локалітети) (табл. 1, рис. 1).

У Лісостепу України *S. altissima* поширена на півдні Подільської височини, на Придніпровській та Середньоруській височинах, на Полтавській рівнині. У степовій зоні локалітети виду приурочені переважно до Донецького кряжу і значно рідше розміщені на Придніпровській та Причорноморській низовинах і Приазовській височині.

Географічне поширення *S. altissima* на Поліській низовині обмежено Центральним (Житомирським) Поліссям, геологічною особливістю якого є вихід на поверхню кристалічних порід Українського щита, до яких і приурочені місця трапляння цього виду в регіоні.

Кримський ексклав ареалу виду охоплює весь Гірський Крим, включаючи передгір'я, Головну гряду та Південний берег Криму (Pichugin, 2012).

Таблиця 1. Хронологічний та хорологічний розподіл місць знахідок *Scutellaria altissima* в Україні за результатами аналізу гербарних зборів
Table 1. Chronological and chorological distribution of the records of *Scutellaria altissima* in Ukraine based on herbarium data

Час збору гербарного зразка	Кількість гербарних екземплярів <i>S. altissima</i> , зібраних у регіоні				Всього за час збору
	Полісся	Лісостеп	Степ	Крим	
До 1900 р.	2	21	7	13	43
1901–1950 рр.	4	94	33	15	146
1951–2000 рр.	10	84	8	9	111
2001–2022 рр.	7	29	3	–	39
Всього у регіоні	23	228	51	37	339



Рис. 1. Картосхема поширення *Scutellaria altissima* в Україні
 Fig. 1. Distribution map of *Scutellaria altissima* in Ukraine

Українська частина ареалу *S. altissima* майже повністю розміщена на територіях, які не вкривалися льодовиками під час зледеніння. Є.М. Лавренко (Lavrenko, 1930) зараховує цей вид до третинних реліктів флори Європи, які під час зледеніння збереглися в балканському, понтіїському та кавказькому рефугіумах. П.Л. Горчаковський (Gorchakovsij, 1963) вважав, що рефугіумом цього реліктового виду є також Південний Урал.

Як рісс-вюрмський релікт, що проник до Лісостепу України долиною Дністра, і під час вюрмського зледеніння зберігся в місцях зі значним перепадом висот, розглядає *S. altissima* Ю.Д. Клепов (Клеоров, 1990). Він відмічає дивну на перший погляд двоїсту природу *S. altissima*, який з одного боку поширений в світлих дібровах на галявинах та в заростях чагарників, а з другого – у затінку вільшників, пояснюючи це вирішальним значенням фактору посухи на скорочення рісс-вюрмської лісової рослинності.

Ю.Д. Клепов (Клеоров, 1990) наводить детальний флористичний аналіз широколистяних лісів лісостепової зони Східної Європи, до яких приурочений *S. altissima*, і зараховує їх до асоціацій *Carpineto-Nemoretum ucrainicum* та *Mixto-Nemoretum tanaisticum*, які поширені в Україні між Дністром і Ворсклою та в басейні Дону із Сіверським Дінцем відповідно, і до чагарникових заростей *Spinoso-Fruticeto-Quercetum* на крайньому півдні Правобережного Лісостепу України і *Fruticeto-Quercetum vallense donetzicum* на Донеччині. Поза межами України та Східно-Європейської рівнини *S. altissima* входить до складу лісових угруповань *Tilieto-Nemoretum volgense* та *Mixto-Nemoretum preuralense* в Росії та *Fruticeto-Quercetum vallense moldavicum* у Молдові (Клеоров, 1990).

Фітоценотично усе різноманіття термофільних лісів з участю *S. altissima* в Лісостепу і Степу України І.В. Гончаренко зі співавторами (Goncharenko et al., 2020) розглядають у складі союзу

Scutellario altissimae-Quercion roboris, зауважуючи, що такі угруповання приурочені до темно-сірих ґрунтів та опідзолених чорноземів на лесах і крейді.

Слід зазначити, що аналогічні угруповання характерні не лише для Східноєвропейської рівнини, а й для Середньодунайської рівнини в Болгарії. Вони описані в ранзі асоціації *Scutellario altissimae-Quercetum roboris* Roussakova & Tzonev 2003 класу *Populetea alba* Br.-Bl. 1962 порядку *Alno-Quercion roboris* Horvat 1938 (Tzonev, 2009).

При вивченні природної популяції *S. altissima* на території Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України ми встановили її приуроченість до уступу першої надзаплавної тераси р. Дніпра на північній межі Придніпровської височини. Ґрунти – сірі опідзолені, сформовані на лесових відкладах. Тут на площі 0,25 га, розміщений між Видубецьким монастирем, ділянкою "Хвойні рослини" дендрарію та ботаніко-географічною ділянкою "Ліси рівнинної частини України", збереглась природна діброва. Деревостан двохярусний, I ярус утворений *Quercus robur* L. та *Fraxinus excelsior* L. Середній вік дерев – 100 років. Зімкненість крон – 0,7%. У II ярусі ростуть три види кленів: *Acer campestre* L., *A. platanoides* L., *A. tataricum* L. Розріджений ярус підліску утворюють *Crataegus monogyna* Jacq., *Euonymus europaeus* L., *E. verrucosus* Scop., *Rosa canina* L. Трав'яний покрив є досить густим, його проективне покриття – 90%. Він сформований *Alliaria petiolata* (M.Bieb.) Cavara & Grande, *Alopecurus pratensis* L., *Anemone nemorosa* L., *A. ranunculoides* L., *Ballota nigra* L., *Chelidonium majus* L., *Coronilla varia* L., *Corydalis cava* (L.) Schweigg. & Körte, *C. marshalliana* Pers., *Dactylis glomerata* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Euphorbia cyparissias* L., *E. peplus* L., *Galium aparine* L., *Geranium robertianum* L., *Geum urbanum* L., *Lamium album* L., *L. maculatum* L., *Poa angustifolia* L., *P. annua* L., *P. bulbosa* L., *P. nemoralis* L., *P. trivialis* L., *Polygonatum multiflorum* (L.) All., *Scilla bifolia* L., *Stellaria graminea* L., *S. media* (L.) Vill., *Taraxacum officinale* F.H.Wigg. s. l., *Veronica verna* L., *Vincetoxicum hirsutinaria* Medik., *Viola odorata* L. та *Scutellaria altissima*, участь якої значна і становить 20%. Популяція складається як з окремих особин, так і клонів. Площа деяких куртин досягає 5 м². Виявлено близько тисячі квітконосних пагонів. У спектрі онтогенетичних станів представлені як дорослі (50%), так і ювенільні та віргінільні (сумарно 50%) особини. Це свідчить про те, що дана популяція є повностановою та гомеостатичною (рис. 2).



Рис. 2. Природний біотоп *Scutellaria altissima* в Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка НАН України

Fig. 2. Natural habitat of *Scutellaria altissima* in the M.M. Gryshko National Botanical Garden, NAS of Ukraine

Подальше вивчення екоотопів *S. altissima* в природі та за літературними даними показало, що їхня приуроченість до уступів подзаплавних терас, а також до балкових схилів, є характерною закономірністю. Так, до балкової сітки приурочені місця трапляння *S. altissima* в мезофільних ксеротермічних лісах у верхів'ях р. Інгул (Кіровоградська обл.) на півдні Придніпровської височини в межах лісостепової зони (Vinokurov, 2014).

За нашими спостереженнями, на Подільській височині в околицях с. Шутроминці (Чортківський р-н, Тернопільська обл.) та на території ботанічного заказника "Чаплі" на околиці с. Демшин (Кам'янець-Подільський р-н, Хмельницька обл.) *S. altissima* приурочений до широколистяних лісів на уступах перших подзаплавних терас рік Дністер і Тернава.

Характеризуючи нову асоціацію *Iridio aphyllae-Quercetum pubescentis* Pinzaru 2019 з участю *S. altissima*, дослідник (Pinzaru, 2019) вказує на приуроченість виду до вапнякових схилів у долинах річок Дністра та Пруту на Подільській височині в Україні та Молдові.

У Лівобережному Лісостепу в межах Середньоруської височини на Харківщині знахідки

S. altissima приурочені до схилів заліснених балок (Kotov, 1927).

До широколистяних лісів на крутих сухих схилах в долинах рік Псел і Ворскла, а також до схилів балок приурочені місця поширення *S. altissima* в Роменсько-Полтавському геоботанічному окрузі (Davydov, 2012).

К.М. Божко (Bojko, 2021), описуючи рослинність байраку "Капітанівський" в околицях с. Надіївка Дніпровського р-ну Дніпропетровської обл. в степовій зоні України, зауважує, що *S. altissima* поширений тут у діброві на південному схилі байраку.

М.І. Котов та Є.Д. Карнаух (Kotov, Karnaukh, 1940) вказують на трапляння *S. altissima* у широколистяному лісі на схилах Грабової балки у верхів'ях р. Міус у Донецькій області.

На Донеччині *S. altissima* поширений по схилах балок у широколистяних лісах на правобережжі Сіверсько Дінця – в урочищах Теплинська Дача та Маяцька Дача в Національному природному парку "Святі Гори" (Onyshchenko et al., 2007).

Зауважимо, що до байрачних лісів приурочені місцезнаходження *S. altissima* не лише в понтійських, а й паннонських степах. Так, у горах Вілланд, які насправді є горбогір'ям, максимальна висота якого досягає 142 м, на Середньодунайській низовині в Угорщині вид росте в байрачному дубово-грабовому лісі (Erdős et al., 2017).

Своєрідною є еколого-ценотична ніша *S. altissima* на Поліссі. Всі його місцезнаходження приурочені до виходів кристалічних порід Українського щита в долинах річок. Найзахідніше на Поліссі та єдине в Рівненській обл. місцезнаходження *S. altissima* в долині р. Случ у проєктованому національному парку "Надслучанський" було виявлено в 1930-х роках. Ботаніки, які його виявили, по-різному характеризували цей екотоп. Так, Маско (1937) зараховував його до грабових і дубових лісів, Панек (1939) – до петрофільних угруповань, приурочених до виходів на поверхню гранітів і гнейсів. Під час деталього вивчення цього локалітету виявилось, що кожний з цитованих авторів був по-своєму правим, оскільки *S. altissima* тут росте в екотоні між широколистяним лісом і петрофілним угрупованням на кристалічних породах (Melnyk, 2015). В аналогічних умовах поширений *S. altissima* в Житомирській області (Orlov, 2005).

У горах Криму *S. altissima* трапляється в широколистяних лісах: букових, дубових, дубово-

липових, дубово-грабових, буково-грабово-кленових з участю *Acer stevenii* Pojark., займає екологічні ніші на освітленіших місцях – галявинах, серед чагарників, на просіках (Pichugin, 2012).

Для порівняння зазначимо, що переважно до широколистяних лісів приурочені знахідки *S. altissima* в гірських біотопах поза межами України. На Балканах, в Апеннінах та Альпах *S. altissima* входить до складу рослинності лісів класу *Quercus roboris-Fagetalia sylvaticae* Br.-Bl. & Viegner in Viegner 1937 порядку *Fagetalia sylvaticae* Pawłowski in Pawłowski, Sokołowski & Wallisch 1928 союзу *Erythronio dentis-canis-Carpinion betuli* (Horvat, 1958) Marinzek in Marinzek & Grasi 1993 (Horvat et al., 1974; Biorudi, Blasi, 2014). У Східних Карпатах в Румунії *S. altissima* росте в дубових лісах та чагарникових угрупованнях з домінуванням *Prunus fruticosa* Pall. (*Cerasus fruticosa* (Pall.) Borkh.) (Hegi, 1975).

В українській ботанічній літературі відсутні фітоценотичні описи заплавних лісів з участю *S. altissima*, однак, аналіз гербарних етикеток підтверджує наявність таких екотопів виду в нашій країні. Наприклад, збір М.І. Котова у вільшняку на лівому березі р. Сіверський Донець поблизу м. Чугуїв Харківської обл. (див. Перелік локалітетів...). За межами України *S. altissima* зафіксовано в заплавних лісах у Словаччині та Румунії (Petrášová, Jerolimek, 2012; Coldea, Ursu, 2016).

Приуроченість оселиць *S. altissima* до долин річок і байрачних лісів зумовило формування лінійних (стрічкових) популяцій виду в рівнинній частині України. В результаті антропогенного впливу на природне середовище ці популяції трансформуються в локальні ізолювані. Одним із основних чинників антропогенного впливу на *S. altissima* є збирання її трави як лікарської сировини, адже ця рослина є багатою на біологічно активні речовини, які використовуються при багатьох хворобах (Georgieva et al., 2019). Негативно впливає на стан популяцій вирубування лісів у долинах річок і в байраках, заміщення їх на лісові культури, забудова та рекреаційне використання територій.

За відсутності значних антропогенних впливів *S. altissima* є доволі стійким видом. Згідно з даними В.С. Пічугіна (Pichugin, 2012), лише в двох локалітетах виду в Гірському Криму – в околицях с. Красносілка та в долині р. Салгир на південний схід від Сімферополя – були знищені популяції *S. altissima* в зв'язку з розширенням меж населених пунктів і забудови.

Порівняння стану популяцій *S. altissima* в минулому і в наш час показало їхню стійкість за відсутності значних антропогенних впливів. Так, в 1930-ті роки В. Шафер (Szafer, 1936) зробив опис місця поширення *S. altissima* на уступі першої подзаплатної тераси в околицях с. Шутроминці (Чортківський р-н Тернопільської обл.). За нашими спостереженнями, стан цього локалітету не зазнав суттєвих змін до нашого часу. Популяція виду тут ценотично пов'язана з широколистяним лісом, що відзначається значним різноманіттям видів дерев. Як і в часи Шафера (Szafer, 1936), у наш час основу деревостану становлять *Quercus robur*, *Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus* L., *Ulmus laevis* Pall. з участю *Carpinus betulus* L., *Fraxinus excelsior* L., *Quercus petraea* (Matt.) Liebl., *Acer tataricum*, *Cerasus avium* (L.) Moench, *Sorbus torminalis* (L.) Crantz. Зімкнення крон становить 0,8. Підлісок добре розвинений, утворений *Corylus avellana* L., *Daphne mezereum* L., *Frangula alnus* Mill., *Lonicera xylosteum* L., *Viburnum lantana* L. Проективне покриття трав'яного покриву становить 80%, з домінуванням *Asarum europaeum* L. і *Stellaria holostea* L. До його складу входять також *Aposeris foetida* (L.) Less., *Coronilla elegans* Pančić, *Galeobdolon luteum* Huds., *Epipactis atrorubens* (Hoffm. ex Bernh.) Schult., *E. helleborine* (L.) Crantz, *Euphorbia amygdaloides* L., *Melittis melissophyllum* L., *Neottia nidus-avis* (L.) Rich., *Platanthera bifolia* (L.) Rich., *Sanicula europaea* L. та *Scutellaria altissima*. Участь останнього в трав'яному покриві, як і в часи Шафера, є досить значною – близько 10%.

Наведені дані свідчать про те, що за відсутності значних антропогенних впливів *S. altissima* займає стійкі фітоценотичні позиції в світлих термофільних лісах.

Оскільки в Україні поки що не існує суттєвих загроз існуванню популяцій *S. altissima*, регіональний рівень охорони цього виду в окремих адміністративних областях є задовільним.

Актуальним завданням є збільшення кількості природно-заповідних територій для охорони цього виду в тих областях, де зафіксовані лише поодинокі його локалітети.

Висновки

Ареал рідкісного реліктового виду флори України *Scutellaria altissima* в нашій країні представлений двома фрагментами. Один з них є частиною

обширної європейської географічної популяції виду, яка простягається від Балкан до Поволжя і в межах України охоплює Лісостеп, Степ (переважно в межах Донецького кряжу) і Центральне (Житомирське) Полісся. Інший фрагмент є окремим ексклавом ареалу виду в горах Криму.

В межах України місця знахідок *S. altissima* тяжіють переважно до широколистяних лісів. В лісостеповій та степовій зонах вид є компонентом лісових угруповань союзу *Scutellario-Quercion roboris* (Goncharenko et al., 2020), які приурочені до уступів перших надзаплатних терас річок та схилів балок, і трапляються на сірих опідзолених ґрунтах, сформованих на лесових і вапнякових відкладах. У степовій зоні угруповання з участю *S. altissima* приурочені до байрачних лісів. На Поліссі *S. altissima* росте в екотонах між широколистяними лісами та петрофільними угрупованнями в місцях виходу на поверхню кристалічних порід Українського щита.

Приуроченість місць поширення *S. altissima* до долин річок і байрачних лісів обумовлює формування лінійних (стрічкових) популяцій цього виду. Антропогенний пресинг призводить до трансформації лінійних популяцій у локальні ізолявані.

Вирубки лісів на схилах і їх заміщення лісовими культурами, забудова та рекреаційне використання територій, збір лікарської сировини негативно впливають на стан популяцій *S. altissima* в Україні. Однак за відсутності значних антропогенних впливів популяції відзначаються стабільністю в екосистемах. Охорона на регіональному рівні є достатньою для збереження популяцій *S. altissima* в Україні.

Подяки

Автори висловлюють велику подяку в сприянні вивчення гербарного матеріалу щодо розповсюдження рідкісного виду української флори *Scutellaria altissima* Віталії Діденко, Надії Сичак, Галині Чорній, Мирославу Шевері, Олені Міськовій, Артему Леостріну.

ORCID

V.I. Melnyk:  <https://orcid.org/0000-0001-8315-8468>

T.S. Bahatska:  <https://orcid.org/0000-0001-6661-939X>

P.E. Bulakh:  <https://orcid.org/0000-0003-1415-7482>

Список посилань

- Andrienko T.L., Peregrym M.M. 2012. *Official lists of regional rare plants of administrative territories of Ukraine (reference book)*. Kyiv: Alterpress, 148 pp. [Андрієнко Т.Л., Перегрим М.М. 2012. Офіційні переліки регіонально рідкісних рослин адміністративних територій України (довідкове видання). Київ: Альтпрес, 148 с.].
- Biorudi E., Blasi C. 2014. *Il Prodromo della vegetazione d'Italia il reneltato di un biennio di attivita che la Società Botanica italiana con il, Direzione per la Protezione della Natura et del Mare*. Available at: <https://www.prodromo-vegetazione-italia.org> (Accessed 20 December 2022).
- Bojko K.M. 2021. Ecological and micromorphological properties of ravine edaphotopes of Southeastern Ukraine (diagnosis, protection, survival prognosis). Cand. Sci. Diss. Abstract. Dnipro, Oles Honchar Dnipro National University, 25 pp. [Божко К.М. 2021. Екологічні та мікоморфологічні властивості байрачних едафотопів південно-східної України (діагностика, охорона прогноз виживання). Автореферат дис. ... канд. біол. наук: "Екологія". Дніпро, Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, 25 с.].
- Coldea G., Ursu T.M. 2016. A syntaxonomic revision of floodplain forest communities in Romania. *Tuexenia*, 36: 9–22. <http://dx.doi.org/10.14471/2016.36.009>
- Davydov D.A. 2012. Forest vegetation of the Romny-Poltava Geobotanical District (Ukraine): syntaxonomy, anthropogenic changes and protection. Cand. Sci. Diss. Kyiv, M.G. Kholodny Institute of Botany NAS of Ukraine, 408 pp. (manuscript) [Давидов Д.А. 2012. Лісова рослинність Роменсько-Полтавського геоботанічного округу (Україна): синтаксономія, антропогенні зміни та охорона: Дис. ... канд. біол. наук: спец. 03.00.05 "Ботаніка". Київ, Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, 408 с. (рукопис)] Available at: <https://drive.google.com/file/d/1F11QyKqC00ozUXf6fCOpYQuFOSMBgMFR/view>
- Erdős L., Bátoni Z., Fálcsy G., Kevey B. 2017. The Hercynian moesic forests of the Villány Mts. Phytosociology and conservation importance. *Biologia. Section Botany*, 72(5): 510–519.
- Georgieva Y., Kotsarova M., Gercheva K., Bozov P., Dimitrova S. 2019. HPLC analysis of flavonoids from *Scutellaria altissima*. *Bulgarian Chemical Communications*. Special Issue, 51: 119–123.
- Goncharenko I., Semenishchenkov Y., Tsanalis J.L., Mucina L. 2020. Thermophilous oak forests of the steppe and forest-steppe zones of Ukraine and Western Russia. *Biologia*, 75: 337–353. <https://doi.org/10.2478/s11756-019-00413-w>
- Gorchakovskij P.L. 1963. Endemic and relict elements of the flora of the Ural and its origin. In: *Materials of history of flora and vegetation of USSR*. Vol. 4. Moscow, Leningrad, pp. 285–375. [Горчаковский П.Л. 1963. Эндемичные и реликтовые элементы флоры Урала и их происхождение. В кн.: *Материалы по истории флоры и растительности СССР*. Т. 4. Москва, Ленинград, с. 285–375].
- Hegi G. 1975. *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*. Bd 5, Teil 4. Berlin; Hamburg: Paul Parey Verlag, pp. 2255–2645.
- Holub J., Michalko J. 1999. *Scutellaria altissima*. In: *Červená kniha ohrožených a vzácných druhů rostlin a živočichů ČR a SR*. Vol. 5: *Vyšší rostliny*. Eds J. Čerovsky, Š. Maglocký. Bratislava: Priroda, s. 337.
- Kleopov Yu.D. 1990. *Analysis of the flora of deciduous forests of European Part of USSR*. Kyiv: Naukova Dumka, 350 pp. [Клепов Ю.Д. 1990. Анализ флоры широколиственных лесов европейской части СССР. Киев: Наукова думка, 350 с.].
- Kotov M.I. 1927. The experience of inpatient study of the vegetation of Kharkov deciduous forests. *Scientific notes of Kharkiv Research Cathedral of Botany*, 1: 5–30]. [Котов М.И. 1927. Опыт стационарного изучения растительности харьковских лиственных лесов. *Научные записки Харьковской научно-дослідної катедри ботаніки*, 1: 5–30].
- Kotov M.I., Karnaukh Y.D. 1940. *Ukrainian Botanical Journal (Journal Botanique de l'Académie des Sciences de la RSS d'Ukraine)*. Vegetation of Reserves in the Stalin Region, 1(3–4): 335–352. [Котов М.И., Карнаух С.Д. 1940. Рослинність заповідників Сталінської області. *Ботанічний журнал АН УРСР*, 1(3–4): 335–352].
- Lavrenko E.M. 1930. Forest relic (tertiary) centres between Carpathian and Altaj Mountains. *Journal russkogo botanicheskogo obshchestva*, 4: 351–363. [Лавренко Е.М. Лесные реликтовые (третичные) центры между Карпатами и Алтаем. *Журнал русского ботанического общества*, 4: 351–363].
- Ludwig G., Schnittler M. (Hrsg.). 1996. *Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands*. Bonn & Bad Godesberg: Bundesamt für Naturschutz, 744 pp.
- Macko S. 1937. Roslinność projectowanych rezerwatów na Wołyniu. *Ochrona Przyrody*, 17: 111–185.
- Melnik V.I. 2015. Nadsluchanska Switzerland. The nature of proective national natural park "Nadsluchansky". Kyiv: Fitosociocentr, 22 pp. [Мельник В.И. 2015. Надслучанська Швейцарія. Природа проектного національного природного парку "Надслучанський". Київ: Фітосоціоцентр, 22 с.].
- Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. 1999. *Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist*. Kiev, xxiii + 345 pp. <https://doi.org/10.13140/2.1.2985.0409>
- Onyshchenko V.A., Dyakova O.V., Karpenko Yu.O. 2007. Forests vegetation of Teplynska Dacha and Mayatska Dacha forests (national nature park "Svyaty Hory"). *Chornomorski Botanical Journal*, 3(2): 88–99. [Онищенко В.А., Дьякова О.В., Карпенко Ю.О. 2007. Лісова рослинність урочищ Теплинська Дача і Маяцька Дача (Національний природний парк "Святі Горі"). *Чорноморський ботанічний журнал*, 3(2): 88–99].
- Orlov O.O. 2005. *Rare and threatened species of vascular Plants of Zhytomyr region*. Zhytomyr: Volyn Publishers PP Ruta, 464 pp. [Орлов О.О. 2005. Рідкісні та зникаючі

- види судинних рослин Житомирської області. Житомир: Видавництво "Волинь" ПП Рута, 464 с.].
- Panek J. 1939. Roślinność stepowa i nascalna lessowego Wołynia. Przewodnik do flory Wołynia. *Rocznik Wołyński*, 7: 26–66.
- Petrašová M., Jarolimek J. 2012. Harwood foodplain forests in Slovakia: Syntaxonomical revision. *Biologia*, 67(5): 889–908.
- Pichugin V.S. 2012. *Bulletin of State Nikita Botanical Garden*, 105: 17–20. [Пичугин В.С. 2012. *Scutellaria altissima* во флоре Крыма: распространение и морфология. *Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада*, 105: 17–20].
- Pinzaru P. 2019. *Iridio aphyllae-Quercetum pubescentis* Pinzaru – ass. nova, in the Republic of Moldova and Ukraine. *Journal of Botany*, 11(1(18)): 39–50. Available at: https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/39-50_0.pdf
- Rabotnov T.A. 1985. *Phytocenology*. 2nd ed. Moscow: Moscow State University, 286 pp. [Работнов Т.А. 1983. *Фитоценология*. 2-е изд. Москва: Изд-во Московского университета, 296 с.].
- Szafer W. 1936. Rezerwaty leśne u Szutromincach na Podolu. *Ochrona Przyrody*, 16: 10–22.
- Tzonev R. 2009. Syntaxonomy of the natural and semi-natural Vegetation of The Middle Danube plain in Bulgaria. *Biotechnology and Biotechnological Equipment*, 23, suppl. 1: 354–359.
- Vinokurov D.S. 2014. Wood-shrub vegetation of the valley of the river Ingul (Ukraine). *Bulletin of the Institute of Complex Research of Arid Territories (Biological Sciences)*, 2(29): 42–49. [Винокуров Д.С. 2014. Древесно-кустарниковая растительность долины р. Ингул (Украина). *Вестник Института комплексных исследований аридных территорий (Биологические науки)*, 2(29): 42–49].

Перелік локалітетів *Scutellaria altissima* в Україні

ЗОНА ЛИСТЯНИХ І МІШАНИХ ЛІСІВ

ПОЛІСЬКА НИЗОВИНА

– **Рівненська обл.** Skaly granitowe nad Słuczem w Hubkón pow. Kostopol, 10.VI 1932, J. Panek, гербарій Рівненського краєзнавчого музею; Hubkón–Marenin pow. Kostopol, 10.VI 1932, J. Panek (LUM); Hubkón–Marenin pow. Kostopol, 30.V 1936, Masco (LUM); Березновский р-н "Надслучанская Швейцария", на опушке грабового леса, в пойме р. Случь, 13.VI 1978, Т.Л. Андриенко, И.Ф. Удра (KW); Березнівський р-н, с. Губків, "Надслучанська Швейцарія", в густих зарослях лісів, під тінистими скелями, 11.08.2011, Я.П. Дідух (KW).

– **Житомирська обл.** с. Високій Камінь, тінистий широколистяний ліс (Carpinion) з виходами гранітів над р. Тетерів, на правому березі, 14.06.2002, Д.М. Якушенко (KW); м. Коростишів, Киричанка, рудеральні зарості дерев, 31.07.2001, Д. Якушенко (KW); Коростишівський р-н, ~1 км S м. Коростишів, дубовий ліс на схилі р. Тетерів, 4.07.2006, Д. Якушенко (KW); Новоград-Волынський, усадьба Т. Мезенцева, 4 июля 1879 г., Монтрезор (KW); Новоград-Волынський р-н, гора "Партизанка", у скелях, 14.06.2000, О. Орлов (KW); (Orlov, 2005).

ЛІСОСТЕП

ПОДІЛЬСЬКА ВИСОЧИНА

Herbarium Universitatis Imperialis Sancti Vladimiri. Kiev. Podolia, in silva prop. Julio 1885. I. Schmalhausen (LE);

– **Тернопільська обл.** Борщівський р-н, с. Більче-Золоте, на схилах правого берега р. Серет, 01.VIII 1967, О. Дубовик (KW); Гримайлів, с. Вікна, товтра "Скеля Франка" 01.VIII 1987, Т. Мякушко, В. Протопопова, Орнст (KW); Схили до р. Серета і ліс проти с. Монастирьок Заліщицького р-ну, 14.VIII 1940, Ф. Гринь (KW); Тернопільська обл. Борщівський р-н, с. Волківці, схили, 07.07.1940, Л. Ясорська (KWHU); Заліщицький р-н, біля села Добрівляни, лівий берег р. Дністра, західний схил, серед чагарників, 02.VII 1948, А. Лазебна (LWS); Заліщицький р-н, між селами Добрівляни і Касперівці, урочище Криве, на схилах, 29.05.1994, Н. Сичак, О. Кагало (LWKS); Заліщицький р-н, західні околиці с. Зелений Гай, заказник "Жижава". Яворина у верхній частині каньйонної стінки над Дністром, на західному схилі, 22.06.2004, О.О. Кагало (LWKS); Заліщицький р-н, південно-східні околиці с. Шутроминці. Заказник "Подільська діброва", стінка над Дністром. Дубовий ліс на схилі, 30.06.2006, О. Кагало, Н. Скібицька, І. Реслер, І. Беднарська, Н. Паньків (LWKS); Заліщицький р-н, околиці м. Заліщики, правий берег Дністра, на крутому схилі в чагарнику, 27.V 1951, Лазебна (LWS); Лес "Більче", Залещинського р-на, Тернопольской обл., 15.VIII 1940, Данилевская (KW); Чортківський р-н,

с. Бердо, 25.VIII 1956, Ф.В. Гринь, А.М. Лазебна, В.М. Мельничук (LWS); Гусятинський р-н, поблизу с. Крутилів (Кренцилів), заповідник "Медобори". Товтра Пуща, грабовий ліс 27.05.1994, Н. Сичак, О. Кагало (LWKS); Гусятинський р-н, П-С окоп. с. Крутилів, заповідник "Медобори", грабовий ліс, 01.06.2005, Н.М. Шиян (KW); Гусятинський р-н, с. Кренцилів (Кринцилів), буковий ліс, 24.VI 1977. В.І. Чопик, Т.Я. Мякушко (KW); Podole Kr Podole. Zbr. Dr. Antoni Rehmann, 1868 (LWS); Podole. Krencilów nad Zbruczem w Miadoborach, 09.VI 1910, Szafer (LWS, LW); Herb. Florae Volhynicae & Polesianae M. Koraczewskiae, 2/15.VI 1911, с. Шумськ, скалистий берег р. Гнилопятка (KW).

– **Івано-Франківська обл.** с. Незвисько, грабовий лес возле Днестра, 01.VII 1940, Ю. Клеопов и Ю. Зозулин (KW).

– **Чернівецька обл.** Кельменецкий р-н, окрестности с. Нагоряны (Негоряны), на запад от села, скалы над Днестром, на скальных карнизах. 25.06.1992. Н. Сычак, А. Кагало (LWKS); Кельменецкий р-н, окрестности с. Нагоряны, лесная поляна на берегу Днестра. 25.06.1992. А. Кагало, Н. Сычак (LWKS).

– **Хмельницька обл.** Herbarium Trautvetter, Подолия, Пыжовка, около ст. Ушицы. 1856 г. Июня 13 (LE); Podolie, Каменец-Подольский, 8 сентября 1887, Монтрезор (KW); Поділля, Кармал. Гора, 25.VII 1927, Клеопов (KW); К S от ст. Иванковцы, вблизи с. Гермаковки по лбу товтры под лесом, 15.VII 28, (KW); Кам'янець-Подільська обл. і р-н, Вербецьке л-тво, с. Гуменці, схили у पुषеві грабового лісу, 20.VII 1948, М. Котов (KW); Подольский р-н, Вербецкое л-тво, с. Гуменцы, грабовый лес на товарах, 21.VII 1948, Кузнецова (KW); УССР, Каменец-Подольський р-н с. Гуменцы, дубово-грабовый лес, 01.VII 1965, И.И. Мороз (KW); УССР, Каменец-Подольський р-н с. Гуменцы, на склоне толтры, среди кустарников, 14.V 1968, Мороз И.И. (KW); Кам'янець-Подільський р-н, с. Демишин, заказник "Чапля", грабовий ліс, 12.06.2001, Ковтун (KW); УССР, Каменец-Подольський р-н, с. Старая Ушица, дубово-грабовый лес, 29.VIII 1964, И.И. Мороз (KWHA); г. Каменец-Подольський, дубово-грабовый лес, 29.VIII 1964, 05.VII 1969, И.И. Мороз (KW); м. Кам'янець-Подільський, правий берег р. Смотрич під новим мостом на схилі, 03.06.1996, І.В. Ковтун (KW); м. Кам'янець-Подільський, чагарниковий схил, 06.06. 1998, І.В. Ковтун (KW); Кам'янець-Подільський р-н, околиці с. Цибулівка, дубово-грабовий ліс, 06.06.2000, І.В. Ковтун (KW); Кам'янець-Подільський р-н, заказник "Панівецька дача", дубово-грабовий ліс біля джерела. 11.06.2001, І.В. Ковтун (KW); м. Кам'янець-Подільський, околиці с. Заньківці,

Заньківський ліс. Правий берег р. Смотрич. Крутий підйом на схилі, 06.06.1999, Н.В. Скібицька (KW); Новоушицький р-н с. Куражин, грабовий ліс над р. Дністер, 09.06.2008, Я.П. Дідух, Т.В. Фіцайло, І.А. Коротченко, Ю.А. Вашеняк (KW); Кам'янець-Подільський, за с. Устя, над р. Дністром, 03.VI 1974, Б. Заверуха (KW); Кам'янець-Подільський р-н, с. Суржинці, ліс, 29.06.1974. Б.В. Заверуха. KW; УССР, Чемеровецкий р-н, ст. Закупное, в дубово-грабовом лесу, 05.VII 1969, И.И. Мороз, Д.С. Иванишин, В.К. Сидорук (KWHA); Кам'янець-Подільський р-н, околиці с. Зубрівка, правий берег р. Смотрич, грабово-дубовий ліс, біля струмка, 11.06.2001, О.О. Кагало, Н.В. Скібицька (LWS), (LWKS); Кам'янець-Подільський р-н, околиці с. Деншин, заказник "Чаплі", схили над Дністром, дубово-грабовий ліс на схилах, 22.06.1996. О. Кагало, Н. Сичак (LWRS); м. Кам'янець-Подільський, окоп. с. Зінківці, Зінковецький ліс, правий берег р. Смотрич, крутий підйом на схилі, 06.06.1999, Н.В. Скібицька (LWKS); Кам'янець-Подільський, околиці с. Субіч, ур. Козячі скелі на лівому березі р. Дністер, під кизилово-глодовими заростями на схилах яру, 27.05.2001, Кагало, Скібицька, Підгребельна, Наконечний, Беднарська (LWKS); Кам'янець-Подільський р-н, околиці с. Супрунківці, берег р. Гниловки (Тернавка), зруб на схилі над річкою, 27.05.2002, О.О. Кагало, Н.В. Скібицька (LWRS).

– **Вінницька обл.** Ucraina, ad Plisków, distr. Lipowiec. Po lasach i zaróslach na czarnoziemiu niezbyl rzadka Zebr. 22 lipiec 1893, F. Blóński (LWS); ліси та схили до р. Бугу, 02.VII 1927, Zerov (KW); К W с. Кузьменцы и к E от с. Соколы, на левом берегу р. Буг, склон, в грабовом лесу, № пр. уч. 219, 19.VIII 1929, М. Котов (KW); к S от с. Крушиновка, Тульчинской окр., л-во, № пр. уч. 60, *Carpinatum-quercato-caricetum*, 01.VI 1929, М. Котов (KW); Тульчинская окр., к N на правом берегу р. Буг, окр. с. Коржи, обнажение гранита, среди кустарников, № пр. уч. 17, 19.VI 1929, М. Котов (KW); Тульчинская окр., к S от Любомировка, узкое плато, темно-серый суглинок, дубрава из *Q. pedunculata*, 16.VII 1929, А. Прянишников (KW); Тульчинская окр., к W от ст. Демковка, в 4 км, опушка леса, грабовый лес, № пр. уч. 27, 24.VIII 1929, М. Котов (KW); к W в 2 км от ст. Губник, дубовый лес, № пр. уч. 104, 20.VII 1929, М. Котов (KW); В грабових лісах Ободівського лісництва. 16.VI 1937, Ф. Гринь (KW); Бершадський р-н., 20.06.1950, В.В. Осичнюк (KWU); Бершадський р-н., 05.06.1951, В.В. Осичнюк (KWU); Гайсинський р-н., 19.08.1955, М.М. Бортняк (KWU); Тростянецький р-н, 16.06.1956, М.М. Бортняк (KWU); Піщанський р-н., 15.06.1957, Вулишна (KWU); ур. "Городище", склоны к р. Буг, грабняк, 01.09.1983, Орлов (KW); с. Бернавка, лес у р. Жван, 20.VIII 1983, [анонім] (KW); Чечельницький р-н, с. Бритава, кв. 56,

куртинами, 10.08.1988, Т.Л. Андрієнко, О.І. Прядко (KW); Немирівський р-н, с. Музинці, ліс, 1999, Коломієць (UPU); Ямпільський р-н, Петраківське л-во, заказник, кв. 14–15, 02.08.2005, М. Федорончук (KW); Крижопільський р-н, ур. "Гарячківська дача", з боку від с. Малюбівка, Піщанського р-ну, дубовий ліс, 09.06 2008, О.І. Шиндер (KW, KWHA); Могилів-Подільський р-н, околиці с. Юрківки, граб.-дуб. ліс, 19.05.2008, Я.П. Дідух, Т.В. Фіцайло, І.А. Коротченко, Ю.А.Вашеняк (KW); Чечельницький р-н, окол. с. Червона Гребля, НПП "Кармелюкове Поділля", дуб.-граб. ліс, кв. 50, звич., 24.VI 2016, В.П. Коломійчук (KW).

– **Одеська обл.** г. Елизауст, у. Тестровка, 01.VI 1907, Васильєв (KW); Балтськ. р., с. Лісничівка, Лісничівського лісгоспу, зрідка, 13.VII 1937, М. Михайленко, опр. Н. Осадча. (KW); Ананьєвський р., с. Байталы, Анан. лесно-во, Байтальская летняя дача, 29.VI 1937, Н. Осадча (KW); Балтськ. р., с. Смолянка, у "спірному" лісі, зрідка, 16.VII 1937, Н. Осадча (KW); Савранський р-н, с. Гетьманівка, в лісі Савранської лісової дачі, 10.VII 1937, М. Михайленко, Н. Осадча (KW); Ананьєвський р-н, Жеребково, лесничество, в дубовому лесу, 18.VI 1953, М. Клоков и Р. Теличко (KW); Красно-Окнянський р-н, східна околиця с. Маяки, дубово-ясеневий ліс у бік с. Карабаново, споряд, 07.VI 2020, Я.П. Дідух, В.П. Коломійчук (KW); Фрунзівський р-н, с. Унтіловка, дубовий ліс, 15.06.2005, Т. Фіцайло, І. Коротченко, Ю. Острівна (KW).

ПРИДНІПРОВСЬКА ВИСОЧИНА

– **Київська обл.** Herbarium Trautvetter, Kiev, 1841 (LE); Околиці Києва, Китаївські ліси, 09.VI 1902, А. Ракочи (KW); Киевской губернии и уезда. Лес по склону бл. Китаевской пустыни, 09.VI 1902, Н. Цингер (LWS); Белая Церковь, урочище Новая Голендерня, 25 июля 1923, собрал [нерозбірливо]. Опр. Барбарич (KW); Окрестності Києва, 16(29).VI 1926, в лесу Преображенского монастыря, Ю.Н. Семенкевич (KW); Переліски над болотом, супій між м. Яготин, прил. окол. та с. Березанка, Київської округи, 21.VI 1928, Zegov (KW); Белоцерківська округа, с. Москаленки, листяний ліс, 14.VI [19]29, С. Полонська (KW); Київський лісостеп. Богуславський р-н, с. Москаленка, гряда над Россю, 14.VI 1929. J. Kleorov (KW); Київська обл., Обухів × Трипілля. В листяному лісі на схилі прав. корінного берега р. Дніпра, 29.07.1937, С. Полонська (KWU); УРСР, в дубовому лісі між Ставищем і Жашковом, 8.VI 1949, Д. Лавриненко, Ф. Гринь, (KW); Кагарлицький р-н (колишній) Ржищівський район, 10.06.1956, (KWU); Кагарлицький р-н, Урочище Тричелів острів, 02.06.1956, В.В. Протопопова (KWU); Білоцерківський р-н, Корчевський яр, 03.06.1960, Бурян (KWU); Обухівський р-н, біля заплави р. Стугна, 03.06.1973, М.М. Бортняк (KWU); Кагарлицький р-н, на

північ смт Ржищева, 23.05.1983, М.М. Бортняк (KWU); Миронівський р-н, окол. с. Трахтемирів, на заплавному луці біля р. Дніпра, 26.05.2000, Н.М. Шиян, І.А. Тимченко, 050478 (KW); Миронівський р-н, с. Трахтемирів, на заплавному луці біля р. Дніпро. 26.05.2001, Н.М. Шиян, І.А. Тимченко (LW); Таращанський р-н, с. Володимирівка, сад, 29 травня 2010, Ірина Архипчук (UPU); Видубицький монастир, 07.07.1974. М.М. Бортняк (KWU); Ботсад АН УРСР, в грабовій діброві, 27.V 1947, Морева, С.С. Харкевич (KWHA); Ботсад АН УРСР, на схилі в лісі, 13.VI.1947, Харкевич (KWHA); ЦРБС АН УРСР, західна діброва, між чагарниками, рідко, 17.X 1956, М.І. Бондар (KWHA); Ботанічний сад НАНУ, 25.05.1960 та 02.06.1960, Вільчинська (KWU); Зібрано на ділянці "Ліси рівнинної частини України" на розсаднику. Завезено з Донецької обл., 24.V [19]68, Н.Є. Антонюк (KWHA, MW); ЦРБС АН "Западна дубрава", інвентар. №217323, 16.VII [19]70, Антонюк (KWHA); НБС, б/г ділянка "Середня Азія", 15.10.2018, Багацька (KWHA).

– **Черкаська обл.** Киев. Губ. Ок. м. Тальное, между кустов, 11 июля 1849 г., П. Рогович (LE); Киевская губ., Уман. у., близ г. Умани. Тенистый лиственный Пиковецкий лес, 28.06.1890, В.В. Финн (KWHU); м. Сміла, Черкаського повіту на Київщині, VI 1897, А. Ракочи (KW); Киевская губ., Уман. у., близ местечка Покатилова, степные склоны и каменистые места, 01.07.1900, В.В. Финн (KWHU); Гербарий Херсонской флоры. В кустиках пристаньки Буга Новая Пристань, Анан. у., 26.V 1906, І. Пачоскій (LE); Еразмовка, уроч. "Громова" около дороги в старом дубовом лесу, сырая балка. 11.VI 1915, Н.Г. Кременецкий, Растения Чигиринского уезда Киевской губернии (LE); из гербария Всероссийского об-ва Сахарозаводчиков на Киевской губ. Черкасского уезда. Сосн. лес, 01.VIII 1916. Собр. Т. Невидовский (LE); Киевская губ. Черкасский у. окр. м. Смелы. Опушка листв. леса на Юрьевой гор, 30. VI 1916, С. Ганешин и Г. Невадовский (LE); Prov. Kiev l. Smiela, silva, 31.V 1921, G.L. Borysevitch (KW); Черкаський повіт, грабовий ліс (Звіринець), коло Мошногогорського монастиря, 06.VII 1923, С. Постригань (KW); Черкаський повіт, листяний ліс коло Мошногогорського монастиря, при дорозі, 04.VII 1923, Д. Зеров (KW); Київщина, Уманська округа, Міжінський ліс коло с. Оксанине, 24.VI 1925, А. Lazarenko (KW); Окр. с. Яблунівка, ліс Реп'яшне, тінистий грабовий квартал. 12.VI 1925, Ю. Клеопов (KW); Шевченківська окр. Канівський р-н, ліс коло с. Хмільна, 03.V 1927 П. Оксіюк (KW); [Софіївка] Переважно в лісній частині Дубинки, але і по всьому парку, 24.05.1930, А.С. Тандор (KWU); В лісі "Лісок", поодинокі, біля с. Заячківки, Бабан.р., 25.VI 1936 р., зібр. М. Михайленко, визн. Н. Осадча (KW); Тальнівське

лісництво, Уманського лісгоспу, Київська обл, 07.VII 1937, Ф. Гринь (KW); Канівський р-н, Канівський природний заповідник, 19.06.1946, Беркіна (KWU); Канівський р-н, Канівський природний заповідник, 19.06.1946, Іннокова (KWU); Канівський р-н, Канівський природний заповідник, 10.06.1948, О.Д. Гловацька (KWU); Канівський р-н, Канівський природний заповідник, 21.06.1948, О.Д. Гловацька (KWU); Канівський р-н, Канівський природний заповідник, грабовий ліс, 19.06.1948, О.Д. Гловацька (KWU); Канівський р-н, Канівський природний заповідник, 12.06.1948, Гончарова (KWU); Канівський р-н, Канівський природний заповідник, 19.06.1948, Косовцова (KWU); УкрРСР, Шполянський р-н, дубово-грабовий ліс, 07.VII 1950, Ф. Гринь (KW); УкрРСР, Шполянський р-н, грабовий ліс, "Довжок", 03.VII 1950, Ф. Гринь (KW); Канівський р-н, Канівський природний заповідник, 15.06.1951, Волик (KWU); Канівський р-н, навч. лісгосп КНУ, поля пів/Вел. Скїф. город., 17.06.1953 (KWU); Канівський р-н, Канів. навч. лісгосп КДУ, яр Біляшівського, 18.06 1958, Шуляк (KWU); Чигиринський р-н, Матвеевское лісництво, дубово-грабовий ліс, 09.VI 1976, Курсон (KW); Канівський р-н, Канівський природний заповідник, 21.06.1961, Істоміна (KWU); Канівський р-н, Канів. навч. лісгосп КДУ, 08.06.1961, Шурашкевич (KWU); Канівський р-н, учлісгосп КНУ, 20.06.1961, Давиденко (KWU); Канівський р-н, 09.06.1962, Покровська (KWU); Канівський р-н, навч. лісгосп КНУ, 10.06.1962, Жигирь (KWU); Канівський р-н, Канівський природний заповідник, 18.06.1963, Правошинська (KWU); Канівський р-н, навч. лісгосп КДУ, 05.06.1963, Коткова (KWU); Канівський р-н, Канівський природний заповідник, 24.06.1976, В.М. Любченко (KWU); Канівський р-н, м. Канів, 04.07.1978, Малезик (KWU); Канівський р-н, окрестности заповідника, 23.06.1978, В. Валовой, Н. Воронова (KWU); Черкаський р-н, Мошногоірський кряж, 11.06.1980, В.М. Любченко, М. Боршняк (KWU); Мошногоірський кряж, Закревское л-тво, кв. 6, ясенев-дубовий ліс с *Cornus mas* L., 13.VI 1982, Удра (KW); Канівський р-н, Канівський природний заповідник, 12.07.1984, В.М. Любченко (KWU); Канівський р-н, Канівський заповідник, 30.06.1993, С.Л. Мосякін, Єремко (KW); Черкаська обл., м. Умань, 23 червня 2001 р., М.В. Дербек (UPU); с. Громи, Уманського р-ну, Черкаської обл., ліс, в околицях, 20.V 2001, Побірска, Сікорська (UPU); м. Жашків, 2001, Охота Світлана (UPU); Шполянський р-н, м. Шпола, ліс, 27 травня 2007 р., І.В. Роздорожня (UPU).

– **Кіровоградська обл.** Elisabethdrad. Boichniok. June. 1824 (LE, LW); Elisabethgrad, 1 junii 1864. Зібр. [нерозбірливо] (LE); Elisabethgrad, 6 julii 1873. Herb. Dris botan. Ed. A. Lindermann (LE); По дібровах в Чорному лісі,

Знам'янського р-ну, Одеської обл., 23.VI 1937, Ф. Гринь. (KW); Голованівський ліс, Голованівського р-ну, Одеської обл., 29.VI [19]38, Ф. Гринь (KW); Знаменський р-н окр., ст. Знаменка, Черный лес, опушка, 02.VII 1953, М. Котов и Р. Теличко. (KW); Знаменський р-н, Черный лес, кв. 160 (грабово-дубовий), 10.VI 1953, Катака (KW); Знам'янський р-н, Чорний ліс, 17.06.1953, Демянчук (KWU); Знаменський р-н, Черный лес, 10.VI [19]59. Ф. Гринь (KW); Шоссе "Кременчук-Знаменка", дубрава, 3/6.1968. Собр. А.П. Хохряков (MW); Дмитрівське лісництво, листяний ліс, 31.05.1994, Т.Л. Андрієнко, О.І. Прядко (KW); Олександрівський р-н с. Пантаївка, Рудів ліс, 07.2004, Ю. Острівна (KW); Кіровогр. р-н, с. Високі байраки, дубово-ясеневий ліс, 11.06.2005, І. Коротченко, Т. Фіцайло, Ю. Острівна (KW).

ПРИДНІПРОВСЬКА НИЗОВИНА

– **Чернігівська обл.** Ічнянський р-н, с. Сокиринці (парк), 01.06.1998, А.П. Исаякина (KWHN).

ПОЛТАВСЬКА РІВНИНА

– **Полтавська обл.** Полтавской губ., Лубянского у., в лесу около дачи Полторацкого, май 1850, Ex herbarium Netubskū (KW); Poltava – Distr. Lubny, в лесах, 22 Maji 1851. Herbarium Trautvetter (LE); Полтавская губерния, Лубянский уезд, в рощах около дачи Полторацкого, 25 june 1854, [Det. Desjatova-Shostenko. 1936.]. Ex herbarium Netubskū (KW); Лохвиц. у. Полт. губ. близ Городища 31 мая 1887. Собр. Гагман (LE); г. Полтава. Лиственный лес, не редко, 20.VI (н.ст.) 1893, Левадовский (LE); м. Чернухи Полтавской губ., Лохвицкого у., в лесу, 10.VI 1895, Ант. Барсукова (KW); Полт. губ. Лохвицк. у. сел. Сенча, лес, 15.VI 1896, Барсукова (LE); Полтавской губ. Кобелянского у., лес по правому берегу р. Ворсклы выше м. Гоплики, 14.V 1897, Н. Цингер (KW); Полт. губ. Пер. у. с. Берез. Рудка. Лесист. склон к ос. Болоту, 23.05.1905, В. Казановский. Гербарій В. Казановского (KWHU); Окрестности Полтавской с/х станции, лето 1915 г., сырые места в лесу, июль, Лепченко (KW); с. Петрівщина, Кременчуцького повіту на Полтавщині, 23.VI 1933, [нерозбірливо] (KW); с. Диканька, того ж р-на, в бывшем лесу Кочубея, часто, 15.VII 1938, Н. Осадча (KW); Камышинский р-н с. Черевки, на NW от села, лес Городище, в верхней части леса, изредко, 27.VII 1939. Н. Осадча (KW); Диканька, ур. Парасоцкое, дубрава, 20.VII 1950, М. Котов, Е. Карнаух (KW); Чернухінський р-н, 19.07.1961, Павлова (KWU); Диканька, ур. Парасоцьке, ліс 18.08.1966, Котов, Мринський, Смолко (KW); Диканька, лес, 12.06.1966, Котов, Мринський, Смолко (KW); м. Лубни, ур. Морозовская дача, 04.06.1966, О. Мринский (KW); Лубенський р-н с. Березоточе, Укр. Зональная ст. ВИЛР, 6

июня 1975, Мякушко, Глаголева (KW); Диканьський р-н, Парасоцький ліс, 24.V 1977, Ю.Р. Шеляг-Сосонко, Т.Л. Андрієнко (KW); Шишацький р-н, урочище "Виноград", в листяному лісі на схилі, 18.05.1994, Т.Л. Андрієнко, О.І. Прядко (KW); Чернобаївський р-н окол. с. Велика Бурімка, в лісовій смузі, 16.06.2001, О. Прядко (KW); Кобеляцький р-н, окол. с. Лучки, РПП, "Нижньоворсклянський", дальній байрак, 04.07.2012, І.Є. Шапаренко (KWHU); Кобеляцький р-н, окол. біостаніонару "Лучки", ландшафт. з-к "Лучківський", дальній байрак, 04.07.2012, І.Є. Шапаренко (KW); Кобеляцький р-н, окол. с. Гарбузівка, байрачний ліс, 05.07.2012, І.Є. Шапаренко (KW); Кобеляцький р-н, окол. с. Перегонівка, ландшафт. з-к "Перегонівський", ур. "Духів яр", байрачний ліс, 05.07.2012, І.Є. Шапаренко (KW, KWHU).

СЕРЕДНЬОРУСЬКА ВИСОЧИНА

– **Сумська обл.** Близ с. Мартыновка Лебединск. у. Харьк. губ., 06.VII 1904, Н. Стелецкий (LE); Харьк. губ. Сумск. у. Гребенниково, им. гр. М. Толстого, Черноусов яр. 17 мая 1906 (LE); Prov. Charkow, distr. Sumy, Grebenniki, 17.V 1906, leg. N. Androssov (LE); Lebedin, Михайловка, нагорные дубовые леса, 31.V 1908, Ширяев (KW); местонахождение: Ахтыр., у. Скелька, местообитание: правобережный дуб. лес, 11.VII 1913, М. Котов (KW); Флора Харьковской губ. Справа Межиричья, Горешковка, 18.VI 1913, собр. К. Залесский, опр. М. Котов (KW); В лесу бл. Доброславки Ахтырского у. Харьк. губ., 19 июня 1914, С.Н. Милютин: Растения Харьковской губернии (LE); G. Schirjaew, Pl. Charcowiensis exs. №396-521. Dist. Achtirk, Ахтырка. Монаст. опушка дуб. нагорн. леса (KW); Тростянец, Сумского округа. Южный крутой склон – поляна – опушка леса, в саду, 13.VII 1925, П. Кожевников (KW); Краснопольский р-н, З. Бобрикское л-во, уроч. Байковское, 22.VI 1954, Ф. Гринь (KW).

– **Харківська обл.** Гербарий В.М. Черняєва. Хорошев Харьк. у. и губ. 22.V 1855 (LE); Хорошев, Гербарий В.М. Черняєва, 12.V 1855 (KW); Карачевка, тенистые лесные балки, 19 мая 1894, [аноним] (KW); Konstantinograd, in hortis. 14.VI 1904, Schirjaeff (KW); у. Казач, Лопань, лес, нижняя сырая тенистая часть, 16.VI 1913, Некот, Е. Лавренко (KW); у. Сосновка, лес, склон к Ю-В, 16.VI 1913, Некот, Е. Лавренко (KW); у. Мироновка, лес, 01.VI 1913, та 08.VI 1913, Некот, Е. Лавренко (KW); окр. г. Змієва, Харьк. губ., 1913, І. Свиренко (KW); Изюмский уезд, листв. леса, 24.V 1914, собр. К. Залесский, опр. М. Котов (KW); Харьк. уезд, в лесу в Хорошево, 03.VI ст.ст.1914, М. Котов (KW); местонахождение: Изюмский уезд, Молорино, бл. Ореховичи. Местообитание: болотный лес, 28.V 1914, К. Залесский, М. Котов (KW); Флора Харьковской губернии. Местонахождение: у. Тарановка, местообитание: овраг

частью под лесом, 06.VI 1914, Карпов, М. Котов (KW); Флора Харьковской губернии, Писаревка, сруб, 07.VII 1914, Собр. и опр. В. Талієв (KW); у. Коробовых, Правобережный листв. лес, 20.V 1914, Н. Карзов, Е. Лавренко (KW); Distr. Isum, Богородичное, опушка, 18.VI 1914, Shirjaeff (KW); Тенистый лес, Карачевка, Харьков. у., 2 июня 1916, [аноним] (KW); Харьковская /Донецкая/ губ., Изюмский уезд, г. Славянск. х. Макатихин, леса по балке Макатихи, 05.VIII 1923 г. н. ст., Е. Лавренко (KW); окр. г. Чугуев, у ольшанника в лесу на склоне высокого левого берега р. Донца, 31.V 1925 М. Котов (KW); Окр. Харькова, с. Покотиловка, дуб. лес, по яру просеки, 27.VI 1926, М. Котов (KW); Окр. Харькова, с. Покотиловка, сорное в лесу, 27.VI 1926, М. Котов (KW); Б. Змиевску, окр. ст. Безпавловка, в лесу по балке у верховьев р. Ольшанки, 20.VI 1926, М. Котов (KW); Харківська округа, окол. Зміїова, Коробові хутора, 07.VI 1928, М. Куksin (KW); Харківська обл., с. Печенеги того ж р-на, лес Печенежского лесхоза. На крутом спуске к С. Донцу в балках, в тени. Единично, 07.VII 1938, Н. Осадча (KW); с. Протопоповка, Петровского р-на на правом берегу р. Донца, лес по балке, на мелу, 16.VII 1950, М. Котов и Е. Карнаух (KW); Окр. г. Валка, по дороге на Люботин, дубовый лес, 18.VI 1959, М. Котов, В. Протопопова, В. Страшко (KW); Окр. возле х. Михайловский, дубовый лес по балке "Дубовая", 04.VII 1952, М.И. Котов (KW); Харьк. обл., Мерефянское л-во, ур. Шурбинский яр, кв. 81, 17.06.1966. Собр. М.И. Котов (LE); Змиевский р-н, окресиности г. Змиев. Лиственный лес (дуб, липа, клен) по склону правого берега р. Сев. Донец к юго-востоку от ст. с. Гайдари, 16.VIII 1956, Н. Цвелев (LE); Зміївський р-н, поблизу с. Гайдари. Околиці біостаніонару Харк. держ. ун-ту, по дорозі на Коробові хутори, нагірно-ясенєво-кленова діброва яглицево-волосистоосокова, схили, 06.06.1996, О. Кагало, Н. Сичак (LWKS).

СТЕПОВА ЗОНА

ПРИДНІПРОВСЬКА НИЗОВИНА

– **Дніпропетровська обл.** Nordmann: H. Chirsonensis Herbarium horti Petropolitani. Koscharka, in silva Stenka. 1845 (LE); Cherson. 28 Junii 1865, Her. Trautvetter (LE); Екатеринославская губ., Новомосковский уезд. В роще Куримена, 23.V 1893, собр. О. Алексеенко (LE); Новомосковский р-н, окрестности с. Хашевого, краткопоемная дубрава, луг, 11.VI 1947, З. Федотова, М.А. Альбицкая (KW); Перещепинский р-н, между селами Покасской и Надеждовкой, дубовый байрачный лес, 27.VII 1949, М. Котов (KW); П'ятихатки × Кривий Ріг, 9 червня

1967, Д. Доброчаева, Л. Крицька (KW); Новомосковський р-н, проти с. Андріївка, заплавна діброва, 23.07.2010, Б.О. Барановський, Т.Д. Азанова-Фролова (KW).

ПРИЧОРНОМОРСЬКА НИЗОВИНА

– **Миколаївська обл.** околиці м. Миколаєва, 26.VII [?], О. Яната, М. Клоков (KW); Первомайський р-н, с. Куріпчане, ліс, 06.2004, Ю. Острівна (KW); Доманівський р-н, попід р. Південний Буг, 23.05.1979, М.М. Бортняк (KWU).

ПРИАЗОВСЬКА ВИСОЧИНА

– **Донецька обл.** Маріупольська округа, с. Ігнатівка, ліс у верхів'ях "Дубової балки" до р. Кальміусу, 25.VII 1925, G. Kleopow (KW).

ДОНЕЦЬКИЙ КРЯЖ

– **Донецька обл.** Бахмутск. у. бл. ст. Горловка, 1882 и 1884. Собр. Н.К. Срединский (LE); Екатеринославская губ. Славяно-Сербский уезд ст. Дебальцево, 21.VI 1896. Собр. О. Алексеенко (LE); Меловые, лесистые склоны С. Донца, бл. Святогорск. Монаст. Изюмского у. Харьк. губ., 6 июня 1912 г., С.Н. Милютин, Растения Харьковской губернии (LE); Pl. Charkoviensis exs. Isum, Святая гора, in silvis, 13.V 1914, G. Shirjaeff (KW); По больше влажным участкам облесенной балки, что севернее Кропотчина яра, ур. Казачья Лопань, Харьковского у., 15.VI 1917, Е.М. Лавренко (KW); Сталинский р-н (ранее обл.) Миусское (Тимирязевское) лесничество, Леонтьев байрак, сруб-одногодка, вблизи ст. Софьино-Бродская, 13.IX 1925, Е. Лавренко (KW); Сталинська округа, Авдіївський р-н, радгосп "Лагери", байрачний ліс, 09.VI 1928, Ю. Клеопов (KW); Сталинська округа, Дмитрівський р-н, ст. Харцизька × ст. Зуська. Байрачний ліс, 10.VI 1928, Ю. Клеопов (KW); Волновахський р-н, с. Ігнатівка на Н от села в байрачному лесу, очень редко, 08.VI 1932, Н. Осадча (KW); Волновахський р-н, с. Ігнатівка, в байрачному лесу Якташ-тау, очень редко, 08.VII 1932, Н. Осадча (KW); Донбас, Макіївський р-н. Радгосп "Нова зоря". Байрачний ліс балки Скелевої, 04.VII 1932, А. Олексіїв, Л. Морозова (KW); Донбас, Макеевський р-н, окр. г. Макеевка у впадения балки Грузкой в р. Грузкую, в кустарнике, в лесной посадке, по склону, 23.VI 1932, М. Котов (KW); Донбас, Макіївський р-н с. Мар'ївка, середня частина схилу балки Оріхової, 30.VI 1932, Ф. Страшко, Л. Морозова (KW); Донбас, Сталинский р-н, с северу от ст. Ясиноватая по балке Гроновой в 2-х км, дубовый лес, 10.VIII 1932, Е. Карнаух (KW); Слав'янський р-н, "Святогор'ївка", у лісі на крейдяних горах, 18.VI 1935, О. Липа (KW); Славянский р-н, р. горы Артема (б. Святогорск). Правый берег р. Сев. Донец, в верхний части дубового леса, местами на меловых

обнажениях, 23.VI 1938, Н. Осадча (KW); Маяцький ліс, біля с. Маяки, Слов'янського р-ну, Сталинської обл., 03.VI 1939, Ф. Гринь та Д. Докучаева (KW); Чистяковский р-н, окр. ст. Розсыпной, грабовая балка, по склону в лесу, 19.VI 1939, М. Котов, Е. Карнаух (KW); В байрачному лісі по балці "Глуха", Чистяків. р-н, Сталинська обл., 12.VI 1941, Ф. Гринь (KW); Снежнянский р-н, окр. с. Веселая балка, Коломийцево лесничество, опушка, 01.VI 1949, М. Котов (KW); Славянский р-н, Богородичное, Теплинское лесничество, склон правого берега р. Северского Донца, 12.VII 1951, М. Котов, Е. Карнаух, Г. Кузнецова (KW); Славянский р-н, сев. Славянска. Дуб. листв. с ясенем лес, 19.VI 1957, А.П. Хохряков (MW); Авдеевский р-н, с. Яковлевка. В лесу. 27.VII 1961, О. Дубовик (KW); Окр. г. Амвросиевка, Белый яр, в лесопосадке, 09.V 1969, М. Котов, О. Осетрова (KW); Енакиевское лесничество, с. Ольховатка, урочище Плоское, дубовый байрачный лес, 06.VI 1969, М. Котов, Д. Иванушко, А. Харунова (KW); Шахтарський р-н, околиці с.Грабове, балка Грабова, грабовий ліс, 26.06.2003, М. Перегрим (KW, KWHA).

– **Луганська обл.** Близ Старобельська, в лесах, 27.VI 1904, Leg. И.В. Ширяевский Test. Д.И. Литвинов Гербарий И. Ширяевского (LE); Луганский округ, ст. Колпаковская, к балке Илбанская Протока, вырубл. Лес, 19.VII 1927, Л. Соколова (LE); Distr. Starobjel'sk, Лимаревская целина, лесок в верховье балк. Дубенец, 15.VI 1927, Е. Лавренко и И. Зоз. Teste E. Lavrenko (KW); Lugansk. Б. Оріхова, Байрачний ліс. Порубка 27 р., с. Кам'янка, Кам'янської с/р, Успенського р-ну, Луганської окр., 10.IX (KW); Lugansk, ок. Ст. Фашевки, балка Городня, ліс, 05.VI 1928, С. Постригань. (KW); Lugansk, балка Бобрикова, ліс, Провальський степ, 13.VI 1928, № 298, С. Постригань (KW); Луганська округа, Ровенецький р-н. Ровенецький ліс, 30.VI 1928, №147, С. Постригань (KW); В лісі "Зрубане", біля с. Камишевого, Кагановицького р-ну, Ворошиловградської обл., 11.VIII 1936, Ф. Гринь (KW); Провальський степ на Донеччині, 05.07.1936, зібр. Гоцельський, визн. А. Соколовський (KWU); Старобельський р-н, с. Голодан. В ореховом лесу, очень редко, 9.VI 1938, Н. Осадча (KW); г. Беловодск, лес "Стенки Лесковые", балка Круглая, 30.05.[19]86, Т.В. Паршикова, Р.І. Бурда (KWHA).

КРИМСЬКІ ГОРИ

– **Автономна Республіка Крим.** Taurica Junio 9.1842. Herbarium Trautvetter, teste N. Popoff (LE); Как дорогою от Алушты до Таушал-Гуяра. Herbarium horti Petropolitani Tauria graff. 1844. Teste N. Popoff (LE); Tschartirdagh. Juli

1852, J. Raiss (LE); Растения Крыма, собранные О.А. и Б.А. Федченко в 1893 г. Козьмодемьянский монастырь 7 июля, Teste N. Poroff (LE); Растения Крыма, собранные О.А. и Б.А. Федченко в 1893 г. Мангуп-Кале 23 июля (LE); Флора Крыма, Мангуп-Кале, 16.VI 1896, Leg., Det. В. Андреев (LE); Лес по яйле к Ялте, 14.VII 1896, [нерозбірливо] (LE); На опушке букового леса на дороге из Коккоза на яйлу, 15.VI 1896 (LE); На опушке букового леса по дороге на Чатырдаг, 08.VII 1897, [анонім] (LE); Около Чатырдага, на опушке букового леса, 08.VII 1897, Соб. К. Голаде (LE); Taurica, Tschatyrdagh, ad silvarum marymes, 08.VII (20.VII) 1897, Leg. [нерозбірливо], Teste N. Poroff. (LE); В буковом лесу по дор. на Чатырдаг, 27.VI 1898, [анонім] (LE); A. Callier: Iter Tauricum tertium anni 1900 curavit. I Dörfler in silvis montium Karabi Jaila supra pagum Molbai, 21.VI, det. V. Halácsy (LE); Мангуп-Кале, лес и вершина 10.VI 1905, N.A. Busch, teste N. Poroff (LE); Подъем из Коккоза на Ай-Петри, 11.VI 1905, N.A. Busch, teste N. Poroff (LE); Decliv. Septentr. Jaila. Litus meridian, 10.VI 1905, Мангуп-Кале in sylve et in sacumme N.A. Busch (LE); У ручья, Козьмо-Демьяновский монастырь, 21.VI 1907, собр. А. Криштофович, А. Kryshstofovich (LE); Кача, лес, 15.VI 1914, Leg., Det. В. Андреев (LE); Бл. Симферополя, им. "Салгирка", 31.V 1915, Leg., Det. В. Андреев (LE); Подъем на Сююр-Кая, 10.VI 1916, Станков и Вульф (LE); Никитский сад, Систематический квартал, VI 1917, Leg., Det. С. Станков (LE); Козьмо-Домиан,

03.VIII 1917, Л. Дойч (LE); N склон Мангуп-Кале, 08.VI [19]22, S. Dzevandovsky. Гербарий С.А. Дзевандовского (LE); Крым, 20.VI 1924, Гунами (LE); Государственный Лесной Заповедник. Южный склон Черной горы в 146 кв., дубовый лес, 17.VI 1925, Н. Троицкий, Г.Н. Поплавская (LE); Гербарий В.Н. Сарандинаки. Растения восточной части горного Крыма. Кизил-ташский лес, 23.VII 1926 (LE); ЮБК. Подъем из Бугорнуса (Гурзуф) на Гурзуфское Седло, бук. + сосн. лес с камнями известняка, выс. 800–900 м, пр. уч. №15–18, 17.IX 1929, М. Котов (KW); Буковый лес. Ниже Космодемьян, 06.VII 1931, Б.А. Федченко (LE); Гірський Крим, понад дорогою з Байдарських воріт в заростях дуба пушистого, сумаха та ін., досить часто, 15.VI 1952, Харкевич (KWHA); Крымский государственный заповедник, центральная котловина на выс. 700 м, по дну балки, в бук. лесу, 10.VII 1955, М. Котов, А. Евзеров и В. Романов (KW); Соколиное, г. Бойко, 11.VI 1970, Дидух, Вакаренко (KW); Старый Крым, гора Агармыш, 07.VI 1973, О.Н. Дубовик (KW); Республіка Крим, 11.07.1980, М.М. Бортняк (KWU); Белогорский р-н, с. Богатое, з-к "Кубола", 08.VI 1981, Б.В. Любченко (KW); г. Димерджи, л-во Перевальное, буковый лес, 19.VI 1982, Я.П. Дидух, Вакаренко (KW); Госуд. заповедно-охотничье хозяйство от Сухой Поляны до Светлой, 18.VI [19]86, О.Н. Дубовик (KW); Бахчисарай, Чуфут-Кале, лесные массивы, 26.VI 1986, собр. Дубовик, опр. Баранский (KW).

Мельник В.І., Багацька Т.С., Булах П.Є. 2022. **Географічне поширення *Scutellaria altissima* (Lamiaceae) в Україні.** *Український ботанічний журнал*, 79(6): 367–380.

Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України, вул. Тимірязєвська 1, Київ 01014, Україна

Реферат. Досліджено географічне поширення та умови місцезростань *Scutellaria altissima* (Lamiaceae) – регіонально рідкісного виду флори України. Рівнинні осередки зростання цього виду в Лісостепу, Степу (переважно на Донецькому кряжі) та на Центральному Поліссі є часткою великої європейської популяції. Окремий ексклав знаходиться в горах Криму. В Україні місцезнаходження *S. altissima* приурочені до широколистяних лісів, рідше – до дрібнолистяних лісів. У лісостеповій та степовій зонах *S. altissima* є компонентом лісових угруповань *Scutellario altissimae-Quercion roburis*, які приурочені до ценозів підзапланих терас у Лісостепу та до байрачних лісів у Степу. На Поліссі місця зростання *S. altissima* є екотонами між широколистяними лісами та петрофільними угрупованнями. Приуроченість місцезростань виду до долин річок та байраків обумовлює формування лінійних (стрічкових) популяцій. Вплив антропогенних факторів призводить до трансформації лінійних популяцій в ізольовані локалітети.

Ключові слова: *Scutellaria altissima*, ареал, місцезростання, популяція, Україна



Traits of the pollination process in *Gladiolus imbricatus* and *Iris sibirica* (Iridaceae)

Krystyna SKRYPEC* , Lydia TASENKEVICH 

Ivan Franko National University of Lviv, 4 Hrushevsky Str., Lviv 79005, Ukraine

Abstract. Results of a study of self-pollination in two of Ukrainian flora's threatened species, *Gladiolus imbricatus* and *Iris sibirica* (Iridaceae), are presented. To confirm or refute the occurrence of self-pollination in *G. imbricatus* and *I. sibirica*, an experiment was conducted on pollen germination on their stigmas. It has been found that in *G. imbricatus* pollination with autogenous pollen grains on the last day of flowering leads to the growth of pollen tubes in the cases of both hand and natural pollination. However, pollen grains on the stigma of an isolated *I. sibirica* flower were not detected on the first or last day of flowering, which means the absence of a mechanism of autonomous pollen transfer within the meranthium. Ungerminated pollen grains were also found on the stigma after autogenous hand pollination. It has been experimentally confirmed that in the absence of pollinators at the end of the flowering phase in *G. imbricatus*, as well as in some other members of the genus, self-pollination and self-fertilization are possible, which contribute to the well-being of populations and species. With regard to *I. sibirica*, it has been found that the autogamous self-incompatibility inherent in this species prevents inbreeding, maintaining heterozygosity in plant populations, allowing plants' better adaptation to different environmental conditions.

Keywords: *Gladiolus imbricatus*, *Iris sibirica*, pollen grains, pollen tubes, pollination, self-incompatibility, self-pollination, threatened species

Article history. Submitted 03 August 2022. Revised 25 October 2022. Published 31 December 2022.

Citation. Skrypec K., Tassenkevich L. 2022. Traits of the pollination process in *Gladiolus imbricatus* and *Iris sibirica* (Iridaceae). *Ukrainian Botanical Journal*, 79(6): 381–387. [In English]. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj79.06.381>

*Corresponding author e-mail: krustysja-skrypec@ukr.net

Introduction

The pollination process is the subject of a number of disciplines, such as botany, ecology, zoology, horticulture and agriculture. The study of pollination processes, in particular the ability to self-pollinate in the family Iridaceae Juss., is of great interest to researchers and these processes are best studied in members of the family from South Africa, which is the center of diversity of genera and species of Iridaceae (Tzvelev, 1979; Goldblatt, Manning, 2021). Wragg and Johnson (2009) confirmed the presence of self-pollination in one of the members of the genus *Gladiolus* from South Africa, *Gladiolus inandensis* Baker. Besides, the authors draw attention to the fact that much shorter pollen tubes and a small number of fruits are formed in this species after self-pollination.

It is also known that some North American *Iris* species have the ability to self-pollinate: *Iris douglasiana* Herb. (Uno, 1979), *I. lacustris* Nutt. (Planisek, 1983), *I. versicolor* L. (Kron et al., 1993; Zink, Wheelwright, 1997), and *I. cristata* Aiton (Hannan, Orick, 2000). Most Mediterranean species of the genus *Iris* are characterized by self-incompatibility (Tucić et al., 1989; Arafeh et al., 2002; Sapir et al., 2006; Imbert et al., 2014; Pellegrino, 2015). Among them, *Iris pumila* L., a Mediterranean species present in the Ukrainian flora, is also known to be self-incompatible (Tucić et al., 1989). However, for most of the irises present in the flora of Ukraine, the ability and mechanisms of self-pollination remain unknown.

The flora of Ukraine contains ca. 35 species and subspecies of the family Iridaceae (Mosyakin, Fedoronchuk, 1999), among them there are five species of *Gladiolus* and 14 species and two subspecies of

This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited

Iris. To study the pollination processes, one member from each of these two genera was selected: vulnerable species, according to the *Red Data Book of Ukraine* (Red..., 2009), *Gladiolus imbricatus* L. and *Iris sibirica* L.

The range of *Gladiolus imbricatus* is quite wide; it covers Central and Eastern Europe, the Balkans, the Mediterranean region, Turkey, the Caucasus, and Western Siberia (POWO, 2022; Meusel et al., 1965). Its typical habitats are wet well-drained meadows on rich soils. The species is protected and listed, mostly as Vulnerable, in Red books and Red lists in several European countries: Belarus (Semerenko, Morozova, 2005), the Czech Republic (Pladias..., 2021), Estonia and Latvia (Kose et al., 2019; Red..., 1995), Moldova (Postolache, 2015), France, Hungary, and Switzerland (Kostrakiewicz-Gierałt et al., 2018).

Iris sibirica is native to Europe and parts of Asia; it occurs on wet meadows in France, in the north of Italy, in Switzerland, Austria, the Czech Republic, Slovakia, Germany, Hungary, Poland, Romania, Bulgaria, the countries of former Yugoslavia, in the north of Turkey, in Belarus, Estonia, Latvia, Lithuania, Moldova, Ukraine, the European part of the Russian Federation, Armenia, Azerbaijan, northwestern Kazakhstan, and the southwest of Western Siberia (Doronkin, 1987; Tzvelev, 1979; Webb, 1980).

The conservation status of *I. sibirica* differs in various parts of its range. In Switzerland and Croatia, the species is considered in the IUCN category Vulnerable (VU) (Moser et al., 2002; Nikoli, Topi, 2005). In countries neighboring Ukraine, in particular, in Poland and Slovakia, the species is also considered to be Vulnerable (VU) (Mitka et al., 2008; Turis et al., 2014), in Belarus – Potentially Vulnerable (category IV) (Morozova, 2005), in Hungary – Endangered (EN) (Takács et al., 2015), in Lithuania and Latvia – Vulnerable (VU) (Red..., 1995; Patalauskaitė, 2021). *Iris sibirica* is also listed in the *IUCN Red List* with the category Near Threatened (NT) within its whole geographic range (Khela, 2013).

For species of the genus *Gladiolus*, the possibility of self-pollination on the last day of flowering is known. However, there is no such data for taxa of the genus *Iris* (Tzvelev, 1979). According to other published data (Goldblatt et al., 2001; Goldblatt, Manning, 2006), the species of both genera (*Gladiolus* and *Iris*), are characterized by physiological incompatibility; therefore, the effectiveness of indigenious pollination (autogamy and geitonogamy) requires a special study to determine its significance in the reproductive processes.

From previously obtained data it is known that the main pollinator in both species is the honey bee *Apis mellifera* Linnaeus (Odintsova, Skrypec, 2014; Skrypec, 2020).

It also turned out that both species have certain morphological adaptations to self-pollination: the stamens and receptacles became closer to each other on the last day of flowering in *Gladiolus imbricatus* (Skrypec, Odintsova, 2014), and stigmas curl down and sometimes contact the anthers with the beginning of flower wilting in *I. sibirica* (Odintsova, Skrypec, 2014), just as it was observed by Kron with co-authors in *I. versicolor* (Kron et al., 1993).

The objective of further research was to determine experimentally the ability of autogenous and xenogenous pollen of these species to germinate in the receptable stigma at different times during the flowering period. This will help to clarify the question of the occurrence and effectiveness of different types of pollination in the species under study.

Material and Methods

The study of the germination of pollen grains on stigma was carried out according to the method proposed for *Amborella trichopoda* Baill. (Williams, 2009), modified for *G. imbricatus* and *I. sibirica* at the Botanical Garden of Ivan Franko National University of Lviv. The experiment was performed based on previously obtained data, which revealed the period and mechanisms of flowering. In particular, it was revealed that the flowering of *G. imbricatus* lasts four days, and that of *I. sibirica*, only two days (Odintsova, Skrypec, 2014, Skrypec, Odintsova, 2014). The research was conducted on 20 flowers from 20 individuals in sunny weather. The flowers were marked at the budding stage for both species in model populations: *G. imbricatus* – from village Kostryno, Zakarpattia (Transcarpathian) Region, Uzhansky National Nature Park, *I. sibirica* – from village Naditychi, Lviv Region, Botanical Reservation of National Importance "Valley of Irises". Before opening, the flowers were isolated with a plastic mesh cover. Anthers in each experimental flower were excised. When the flower opened, it was hand pollinated with autogenous (own pollen) and xenogenous (cross pollen) on the first and last day of flowering. Transfer of pollen to the receptive stigma (in the evening of the first day of flowering) was carried out with a needle from the anthers of the studied flower in autogamy, and from

the flowers of another individual – in xenogeny. After pollination of the flowers, the stigmas were cut off at different time intervals determined experimentally: after 5, 15, and 30 minutes, 1 hour, 3, 6, 12, and 24 hours, and fixed for 24 hours in acetic alcohol (3 : 1), then stored in 70% ethanol. The prepared stigmas were stained with 0.1% methylene blue and examined under a light microscope.

To study natural pollination, we took two types of flowers: the first – not isolated emasculated flowers, and the second – isolated flowers with anthers. After 6 hours their stigmas were fixed, stained and examined under a light microscope just as in the case with hand pollination. The length of the pollen tubes was measured using a Bresser PC-eyepiece VGA 640x480. Statistical data processing was performed using Microsoft Excel 2010.

Results

When pollinating flowers with autogenous pollen on the first day of flowering, we did not find germinated pollen grains on the stigmas during the entire study period (from five minutes to 24 hours) in both species (Figure 1A, D, Table 1).

In pollinated with xenogenous pollen on the first day of flowering we observed the initial germination of pollen and the appearance of single short pollen tubes 30 minutes after pollination in *G. imbricatus* (Table 2, Figure 1B). In *I. sibirica*, the germination of xenogenous pollen was observed only three hours after pollination (Table 2, Figure 1E).

A similar study was conducted on the last day of both species' flowering. *G. imbricatus* flowers were pollinated with autogenous pollen on the third day of flowering (in the afternoon) and a large number of germinated pollen grains with long pollen tubes were observed after 6 hours (Fig. 1C).

Iris sibirica flowers were pollinated by autogenous pollen (before the noon) on the second day (the last day) of flowering, and ungerminated pollen grains without germinated pollen tubes were observed 6 hours after the pollination (Fig. 1F).

In the second part of the experiment, the study of pollen germination after natural pollination in emasculated and intact flowers, in which geitonogamy was prevented in various ways, was carried out. On the first day of flowering in non-isolated emasculated flowers, pollen grains were observed on the stigmas in both species, indicating the receptive state of the stigmas.

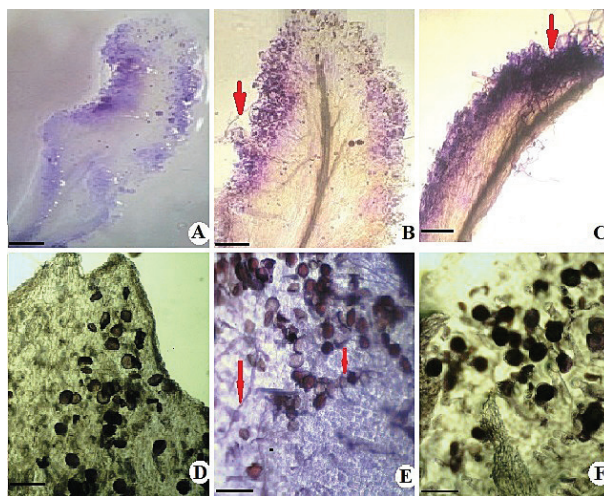


Fig. 1. Germination of pollen grains on the *Gladiolus imbricatus* (A, B, C) and *Iris sibirica* (D, E, F) stigma: autogenous pollen on the first day (A: *G. imbricatus*; D: *I. sibirica*), xenogenous pollen on the first day (B: *G. imbricatus*; E: *I. sibirica*), autogenous pollen on the last day of flowering (C: *G. imbricatus*; F: *I. sibirica*) (pollen tubes are marked with red arrows). Ruler of 100 microns

On the last day of flowering, a large amount of pollen with long pollen tubes was found on the stigmas. Therefore, it can be recognized that during the flowering period the flowers of the studied species are intensively visited by insects, which provide natural xenogenic pollination by entomophily.

On the first day of flowering no pollen grains were found on the stigmas of *G. imbricatus* isolated flowers with intact anthers, which mean the absence of self-pollination. However, on the last day of flowering, germinated pollen grains with long pollen tubes were detected at the *G. imbricatus* stigmas, confirming the species' ability to self-pollinate within the flower (autogamy) by anthers' and stigmas' contacts at the end of flowering. It occurs when the column elongates and leans toward the anthers, causing the style to be placed between the anthers. The anther sacs open completely and the pollen grains fall on the receiving surface of the stigma.

Pollens on the stigma of an isolated flower of *I. sibirica* were not detected on the first or last day of flowering, which means the absence of a mechanism of natural self-pollination (Table 1). After 24 h in artificial pollination the pollen tubes on the receiver of *G. imbricatus* are on average 480 µm long, i.e. slightly less than the length of the pollen tubes of *I. sibirica*, which reaches 568 µm.

Table 1. Germination of pollen grains on the stigmas of *Gladiolus imbricatus* and *Iris sibirica*

Pollination conditions	<i>G. imbricatus</i>	<i>I. sibirica</i>
Hand pollination		
Pollination by autogenous pollen on the first day of flowering	–	–
Pollination by xenogenous pollen on the first day of flowering	+	+
Pollination by autogenous pollen on the last day of flowering	+	–
Natural pollination		
Autogenous pollen (isolated flowers with anthers), the first day of flowering	–	–
Xenogenous pollen (not isolated emasculated flowers), the first day / last day of flowering	+/+	+/+
Autogenous pollen (isolated flowers with anthers), the last day of flowering	+	–

(+) – the presence of germinated pollen grains on the stigma; (–) – no germinated pollen grains on the stigma.

Table 2. The length of pollen tubes on the stigma after hand pollination of *Gladiolus imbricatus* and *Iris sibirica*

Interval from the beginning of pollination	Length of pollen tubes, μ	
	<i>G. imbricatus</i>	<i>I. sibirica</i>
	Average value	Average value
30 minutes	18 $\pm$ 0,01	–
1 hour	44 $\pm$ 0,02	–
3 hours	88 $\pm$ 0,1	14 $\pm$ 0,01
6 hours	176 $\pm$ 0,01	100 $\pm$ 0,04
12 hours	360 $\pm$ 0,01	352 $\pm$ 0,2
24 hours	480 $\pm$ 0,01	568 $\pm$ 0,05

Discussion

The mechanism of *G. imbricatus* flowering was described in detail in an earlier publication (Skrypec, Odintsova, 2014). It was noted that at the beginning of *G. imbricatus* flowering the herkogamy (spatial separation of stamens and stigma) is observed, but at the end of flowering it disappears and there is a convergence of anthers and stigmas (Skrypec, Odintsova, 2014; Scrypec et al., 2020). This indicates that self-pollination is inherent in *G. imbricatus* at the end of the flowering period. As a result of an experiment on pollen germination at the stigma, we found that pollination with autogenous pollen on the last day of flowering leads to the growth of pollen tubes in hand and natural pollination, which confirms the ability of *G. imbricatus* to self-pollinate within the flower (with autogenous pollen).

The flower of *I. sibirica* consists of three separate zygomorphic two-lipped units, meranthia (singular: meranthium). According to Burova (1970), *I. sibirica* in bad weather is capable of self-pollination within a meranthium, but in our studies, contact self-pollination did not occur even in rainy weather, because the anthers and the stigma have never been in contact. Troitsky (1948) also argued that *I. sibirica* flowers still have an adaptation to self-pollination. To confirm or deny the existence of this phenomenon, we performed an experiment and observed that autogenous pollens on the

stigma of an isolated *I. sibirica* flower were not detected on the first or last day of flowering, which means that there is no mechanism of autonomous pollen transfer within a meranthium. Ungerminated pollen were also found on the stigma after hand autogenous pollination, which indicates sporophytic self-incompatibility. In addition, *I. sibirica* has a clonal population structure, and this leads to an increase in the frequency of inbreeding, which may be one of the reasons for the decrease in the adaptability of this species. Our data on the self-incompatibility of *I. sibirica* are consistent with those of Szöllősi et al. (2011).

Conclusions

The experiment confirmed that the herkogamy in *G. imbricatus* disappears at the last phase of flowering, and self-pollination (contact autogamy) happens.

Sporophytic self-incompatibility, which prevents fertilization after successful pollen transfer within the flower, individual and clone, has been experimentally confirmed for *I. sibirica*.

When hand pollinated with xenogenous pollen on the first day of flowering, pollen tubes germinate in 30 minutes in *G. imbricatus*, and after three hours in *I. sibirica*.

Since the members of the genera *Gladiolus* and *Iris*, including *G. imbricatus* and *I. sibirica*, are highly ornamental and are widely used in floriculture (Goldblatt, Manning, 1998; Komarnicki, 2016), the data presented on the specifics of pollination in both species can be important for using in selecting new breeds or improvement of known cultivated varieties, and for development of measures for protection of these useful very ornamental and endangered species of the Ukrainian flora.

ORCID

K. Skrypec:  <https://orcid.org/0000-0003-4833-1653>

L. Tassenkevich:  <https://orcid.org/0000-0001-9348-1218>

References

- Arafah R.M.H., Sapir Y., Shmida A., Iraki N., Fragman O., Comes H.P. 2002. Patterns of genetic and phenotypic variation in *Iris haynei* and *I. atrofusca* (*Iris* sect. *Onocyclus* = the royal Irises) along an ecogeographical gradient in Israel and the West Bank. *Molecular Ecology*, 11: 39–53.
- Burova E.A. 1970. Autogamy in Irises. *Botanicheskiy Zhurnal*, 55(9): 1344–1348. [Бурова Э.А. 1970. Автогамия у ирисов. *Ботанический журнал*, 55(9): 1344–1348].
- Doronkin V.M. 1987. Family Iridaceae. In: *Flora of Siberia*. Vol. 4. *Araceae–Orchidaceae*. Novosibirsk: Nauka, pp. 114–124. [Доронкин В.М. 1987. Семейство Iridaceae – Касатиковые. *Флора Сибири*. Т. 4. *Araceae–Orchidaceae*. Новосибирск: Наука, с. 114–124].
- Goldblatt P., Manning J. 1998. *Gladiolus in Southern Africa*. Cape Town: Fernwood Press, 320 pp.
- Goldblatt P., Manning J. 2006. Radiation of pollination systems in the Iridaceae of sub-Saharan Africa. *Annals of Botany*, 97(3): 317–344. <https://doi.org/10.1093/aob/mcj040>
- Goldblatt P., Manning J. 2021. *Iridaceae of Southern Africa* [*Strelitzia*, vol. 42]. Pretoria: South African National Biodiversity Institute (SANBI Publishing), 1159 pp. Available at: http://opus.sanbi.org/bitstream/20.500.12143/7671/1/2020_Strelitzia42_SANBI.pdf
- Goldblatt P., Manning J.C., Bernhardt P. 2001. Radiation of pollination systems in *Gladiolus* (Iridaceae: Crocoideae) in southern Africa. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 88: 713–734. <https://doi.org/10.2307/3298641>
- Hannan G.L., Orick M.W. 2000. Isozyme diversity in *Iris cristata* and the threatened glacial endemic *I. lacustris* (Iridaceae). *American Journal of Botany*, 87: 293–301.
- Imbert E., Wang H., Anderson B., Hervouet B., Talavera M., Schatz B. 2014. Reproductive biology and colour polymorphism in the food-deceptive *Iris lutescens* (Iridaceae). *Acta Botanica Gallica: Botany Letters*, 161(2): 117–127. <https://doi.org/10.1080/12538078.2014.895419>
- Khela S. 2013. *Iris sibirica*. In: *The IUCN Red List of Threatened Species* 2013. Available at: <https://www.iucnredlist.org/species/203236/2762502> (Accessed 15 November 2021).
- Komarnicki L. 2016. *Piękno irysów (Beauty of irises)*. Rzeszów: Bolestraszyce, 256 pp.
- Kose M., Liira J., Tali K. 2019. Long-term effect of different management regimes on the survival and population structure of *Gladiolus imbricatus* in Estonian coastal meadows. *Global Ecology and Conservation*, 20: e00761. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2019.e00761>
- Kostrakiewicz-Gierałt K., Palici C.C., Stachurska-Swakoń A., Nedeff V., Sandu I. 2018. The causes of disappearance of sword lily *Gladiolus imbricatus* L. from natural stands – synthesis of current state of knowledge. *International Journal of Conservation Science*, 9(4): 821–834.
- Kron P., Stewart S.C., Back A. 1993. Self-compatibility, autonomous self-pollination, and insect-mediated pollination in the clonal species *Iris versicolor*. *Canadian Journal of Botany*, 71: 1503–1509. <https://doi.org/10.1139/b93-182>
- Meusel H., Jäger E., Weinert E. 1965. *Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora*. Vol. 1. Jena: Gustav Fischer Verlag, 583 pp.
- Mitka J., Oklejewicz K., Szewczyk M., Pawelec J. 2008. Kosaciec syberyjski *Iris sibirica*. In: *Czerwona Księga Karpat Polskich (The Red Book of the Polish Carpathians)*. Ed. Z. Mirek, H. Piękoś-Mirkowa. Kraków: Rośliny naczyniowe. Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, pp. 436–438.
- Morozova T.K. 2005. *Iris sibirica*. In: *Red Book of the Republic of Belarus: Rare and endangered species of wild plants*. Ed. G.P. Pashkov. Minsk: BelEn, pp. 222–224. [Морозова Т.К. *Iris sibirica*. В кн.: *Красная книга Республики Беларусь: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений*. Ред. Г.П. Пашков, Минск: БелЭн, 2005, с. 222–224].
- Moser D., Gyga A., Bäumler B., Wyler N., Palese R. 2002. Liste rouge des fougères et plantes à fleurs menacées de Suisse. Berne: Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, Chambésy: Centre du réseau suisse de floristique, and the Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, pp. 118.
- Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. 1999. *Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist*. Kiev, xxiii + 345 pp. <https://doi.org/10.13140/2.1.2985.0409>
- Nikolic T., Topic J. 2005. *Iris sibirica*. In: *Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske (Red Book of Vascular Flora of Croatia)*. Eds. T. Nikolic, J. Topic. Republika Hrvatska: Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, pp. 458–459.
- Odintsova A., Skrypec Ch. 2014. New data on pollination of *Iris sibirica* L. (Iridaceae). *Studia Biologica*, 8(3–4): 197–208. [Одінцова А., Скрипець Х. 2014. Нові дані щодо

- запилення *Iris sibirica* L. (*Iridaceae*). *Біологічні Студії*, 8(3–4): 197–208].
- Patalauskaitė D. 2021. Sibirinis vilkdalgis. *Iris sibirica*. In: *Lietuvos raudonoji knyga. Gyvūnai. Augalai. Grybai (Red Data Book of Lithuania. Animals. Plants. Fungi)*. Ed. V. Rasomavicius. Vilnius: Leidykla "Lututė", p. 419.
- Pellegrino G. 2015. Pollinator limitation on reproductive success in *Iris tuberosa*. *AoB Plants*, 7: plu089. <https://doi.org/10.1093/aobpla/plu089>
- Pladias – *Database of the Czech Flora and Vegetation*. 2014–onward. Available at: <https://www.pladias.cz/en/taxon/overview/Gladiolus%20imbricatus> (Accessed 15 July 2021).
- Planisek S.L. 1983. The breeding system, fecundity, and dispersal of *Iris lacustris*. *The Michigan Botanist*, 22: 93–101.
- POWO. 2022–onward. *Plants Of the World Online*. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Available at: <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:437527-1> (Accessed 10 July 2022).
- Postolache Gh. 2015. Sabiuta. *Gladiolus imbricatus*. In: *Cartea roșie a Republicii Moldova (The Red book of the Republic of Moldova)*. Ed. M. Belencius. Republic Moldova: Stiinta, pp. 142.
- Red Data Book of the Baltic region*. Part 1. *Lists of threatened vascular plants and vertebrates*. 1995. Ed. T. Ingelög, R. Andersson, M. Tjernberg. Riga: Swedish Threatened Species Unit, Uppsala in cooperation with Institute of Biology, 95 pp.
- Red Data Book of Ukraine. Plant Kingdom*. 2009. Ed. Ya.P. Didukh. Kyiv: Globalkonsalting, 912 pp. [Червона книга України. Рослинний світ. 2009. Ред. Я.П. Дідух. Київ: Глобалконсалтинг, 912 с.].
- Sapir Y., Shmida A., Ne'eman G. 2006. Morning floral heat as a reward to the pollinators of the *Oncocylus* irises. *Oecologia*, 147(1): 53–59. <https://doi.org/10.1007/s00442-005-0246-6>
- Scrypec K., Tasenkevich L., Seniv M. 2020. *Iris sibirica* L. (*Iridaceae*) on the territory of Western Ukraine. *Biosystems Diversity*, 28(3): 211–215. <https://doi.org/10.15421/012027>
- Semerenco L.V., Morozova T.K. 2005. *Gladiolus imbricatus*. In: *Red Book of the Republic of Belarus: Rare and endangered species of wild plants*. Ed. G.P. Pashkov. Minsk: BelEn, pp. 222–224. [Семеренко Л.В., Морозова Т.К. 2005. *Gladiolus imbricatus*. Красная книга Республики Беларусь: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений. Ред. Г.П. Пашкова. Минск: БелЭн, с. 222–224].
- Skrypec Ch., Odintsova A. 2014. Flowering and pollination traits in *Gladiolus imbricatus* L. *Proceedings of Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University. Series Biology*, 4(61): 37–43. [Скрипеч Х., Одінцева А. 2014. Особливості цвітіння і запилення *Gladiolus imbricatus* L. Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія Біологічна, 4(61): 37–43].
- Skrypec K. 2020. *Reproductive biology of Gladiolus imbricatus L. and Iris sibirica L. (Iridaceae Juss.)*. Cand. Sci. Diss. Kyiv, M.G. Kholodny Institute of Botany NAS of Ukraine, 227 pp. (manuscript). [Скрипеч Х.І. *Репродуктивна біологія Gladiolus imbricatus L. та Iris sibirica L. (Iridaceae Juss.)*. Дис. ... канд. біол. наук: спец. 03.00.05 "Ботаніка". Київ, Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, 227 с. (рукопис)].
- Szöllősi R., Medvegy A., Benyes E., Nemeth A., Mihalik E. 2011. Flowering phenology, floral display and reproductive success of *Iris sibirica* L. *Acta Botanica Hungarica*, 53(3–4): 409–422. <https://doi.org/10.1556/ABot.53.2011.3-4.20>
- Takács A., Nagy T., Salamon-Albert É., Molnár V. A. 2015. The wildflower of the year 2014 in Hungary: Siberian flag (*Iris sibirica* L.). *Kitaibelia*, 20(2): 268–285.
- Troitsky N.A. 1948. Some data on the biology of the flower *Iris sibirica* L. *Botanical Journal*, 33(3): 375–376. [Троицкий Н.А. 1948. Некоторые данные к биологии цветка *Iris sibirica* L. *Ботанический журнал*. 33(3): 375–376].
- Tucić B., Milojković S., Tarasjev A., Vujčić S. 1989. The influence of climatic factors on clonal diversity in a population of *Iris pumila*. *Oikos*, 56: 115–120.
- Turis P., Kliment J., Feráková V., Dítě D., Eliáš P., Hrivnák R., Košťál J., Šuvada R., Mráz P., Bernátová D. 2014. Red List of vascular plants of the Carpathian part of Slovakia. *Thaiszia – Journal of Botany*, 24(1): 35–87.
- Tzvelev N.N. 1979. *Iridaceae*. In: *Flora Partis Europaeae URSS*. Vol. Ed. An.A. Fedorov. Leningrad: Nauka, pp. 292–311. [Цвелев Н.Н. 1979. Сем. *Iridaceae*. В кн.: *Флора европейской части СССР*. Т. 4. Ред. Ан.А. Федоров. Ленинград: Наука, с. 292–311].
- Uno G.E. 1979. The influence of pollinators on the breeding system of *Iris douglasiana*. *The American Midland Naturalist*, 108: 149–158.
- Webb D.A. 1980. *Iris*. In: *Flora Europaea*. Vol. 5. Eds T.G. Tutin, V.H. Heywood, N.A. Burges, D.M. Moore, D.H. Valentine, S.M. Walters. Cambridge: Cambridge Univ. Press, pp. 87–92.
- Williams J.H. 2009. *Amborella trichopoda (Amborellaceae)* and the evolutionary developmental origins of the angiosperm progamic phase. *American Journal of Botany*, 96(1): 144–165. <https://doi.org/10.3732/ajb.0800070>
- Wragg P.D., Johnson S.D. 2009. Breeding system and pollination of the narrowly endemic South African wildflower *Gladiolus inandensis*. In: *The 94th ESA Annual Meeting*, pp. 37–159.
- Zink R.A., Wheelwright N.T. 1997. Facultative self-pollination in Island Irises. *The American Midland Naturalist*, 137(1): 72–78. <https://doi.org/10.2307/2426756>

Скрипець Х., Тасенкевич Л. 2022. **Особливості процесу запилення *Gladiolus imbricatus* та *Iris sibirica* (Iridaceae).** Український ботанічний журнал, 79(6): 381–387 [In English].

Львівський національний університет імені Івана Франка, вул. Грушевського, 4, Львів 79005, Україна.

Реферат. У роботі наведено результати дослідження самозапилення двох видів флори України – *Gladiolus imbricatus* та *Iris sibirica* (Iridaceae). Щоб підтвердити або спростувати наявність самозапилення у *G. imbricatus* та *I. sibirica*, було проведено експеримент із пророщування пилку на приймочці. Встановлено, що у *G. imbricatus* запилення автогенним пилом в останній день цвітіння призводить до проростання пилових трубочок як при ручному, так і природному запиленні. Проте пилку на приймочці ізольованої квітки *I. sibirica* не виявлено ні в перший, ні в останній день цвітіння, що означає відсутність механізму автономного перенесення пилку в межах мерантию. Непророслий пилок також був виявлений на приймочці після ручного автогенного запилення. Експериментально підтверджено, що за відсутності запилювачів наприкінці фази цвітіння у *G. imbricatus*, як і у деяких інших представників роду, можливе самозапилення та самозапліднення, що сприяє підтриманню життєвості популяції та виду. Стосовно *I. sibirica* було виявлено, що притаманна для цього виду автогамна самонесумісність перешкоджає інбридингу, підтримуючи гетерозиготність у популяціях рослин, що дозволяє рослинам краще адаптуватися до різних умов середовища.

Ключові слова: вразливі види, самозапилення, самонесумісність, пилові зерна, пилові трубки



Деякі особливості деревних рослин, які заселяє *Viscum album* (*Santalaceae*) у місті Києві

Юлія О. БІЛОНОЖКО* , Любов О. КАЛАФАТ , Анастасія М. РАБОКОНЬ , Анастасія С. ПОСТОВОЙТОВА ,
Сергій М. ПРИВАЛІХІН , Андрій С. ДЕМКОВИЧ , Ярослав В. ПІРКО 

ДУ "Інститут харчової біотехнології та геноміки НАН України", вул. Осиповського 2а, Київ 04123, Україна

Abstract. As a result of the study, a wide range of tree species parasitized by white mistletoe (*Viscum album*) in the city of Kyiv, Ukraine, was identified. Some species, such as *Quercus robur*, *Ulmus pumila*, and *Alnus glutinosa*, remained uninfested even in the case of a high degree of infestation of surrounding trees. It has been found that among the infested plants only 4.34% of deciduous species and 5.05% of conifers demonstrated a severe damage caused by the hemiparasite (more than 20 plants of *V. album* in one crown). The largest number of trees and the highest level of damage were observed for *Acer saccharinum*, *A. platanoides*, *Salix alba*, *Robinia pseudoacacia*, *Populus nigra*, *Tilia cordata*, and *Betula pendula* aged in average 45–50 years. In the study of genetic characteristics of affected and unaffected by *V. album* trees of *Pinus sylvestris* at the molecular level by TBP markers, no differences have been revealed.

Keywords: host plant, infection degree, TBP markers, *Viscum album*

Article history. Submitted 29 September 2022. Revised 06 November 2022. Published 31 December 2022

Citation. Bilonozhko Yu.O., Kalafat L.O., Rabokon A.M., Postovoytova A.S., Privalikhin S.M., Demkovych A.E., Pirko Ya.V. 2022. Some characteristics of woody plants inhabited by *Viscum album* (*Santalaceae*) in the city of Kyiv. *Ukrainian Botanical Journal*, 79(6): 388–396. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj79.06.388>

Affiliation. Institute of Food Biotechnology and Genomics, National Academy of Sciences of Ukraine, 2a Osipovsky Str., Kyiv 04123, Ukraine

Corresponding author e-mail: tkacheva_ua@ukr.net

Вступ

Паразитичні рослини складають близько 1% усіх видів квіткових рослин і близько 40% з них паразитують на надземних частинах рослин-господарів (Press, Phoenix, 2005). Їхньою головною особливістю є здатність прикріплюватися і проникати в тканини рослин-господарів, впливаючи на формування деревини та такі фізіологічні процеси, як фотосинтез та дихання (Kollas et al., 2017; Skrypnik et al., 2020). Вони отримують воду та мінеральні поживні речовини від господаря і можуть посилити водяний стрес, особливо в посушливих регіонах (Zweifel et al., 2012; Ozturk et al., 2019). Таким чином, вони стають однією з головних причин всихання багатьох цінних лісових культур (Dobbertin, Rigling, 2006; Barbu, 2012; Szmidla et al., 2019). У той

же час, продукуючи велику кількість пилку, нектару або плодів, різні паразитичні рослини є невід'ємними складовими багатьох рослинних і тваринних угруповань (Mathiasen et al., 2008; Baltazár et al., 2013; Briem et al., 2016; Krasylenko et al., 2020; etc.).

Viscum album L. – омела біла *Santalaceae* s. l. / *Viscaceae* s. str. – вічнозелена, напівпаразитична рослина, широко розповсюджена на території більшості країн Європи, в тому числі й в Україні (Zachwatovich et al., 2008; Krasylenko et al., 2020). В Україні цей вид представлений трьома підвидами. *Viscum album* subsp. *album* уражує листяні деревні породи, *V. album* subsp. *abietis* (Wiesb.) Abrom. інфікує представників роду *Abies* Mill., *V. album* subsp. *austriacum* (Wiesb.) Vollm. – представників родів *Pinus* L. та *Picea* A.Dietr. (Varga et al., 2014; Zuber, 2004; etc.). Вважається, що розширення

ареалів різних представників роду *Viscum* L. пов'язане зі змінами клімату, які призвели, з одного боку, до суттєвого ослаблення деревних рослин, з другого – до створення більш сприятливих умов для паразитичних рослин (Halkin et al., 2017; Gołabek, Slawinski, 2017).

За чисельними відомостями, до рослин, на яких здатний оселятися *V. album*, належить близько 500 видів дерев та чагарників (Krasynenko et al., 2020). Вважається, що при розширенні ареалу *V. album* віддає перевагу чужорідним та інтродукованим видам (Zuber, 2004; Halkin et al., 2017). Крім того, *V. album* проявляє різну специфіку до заселення листяних і хвойних порід. Однак, за яким принципом деякі рослини-господарі вражаються більш рясно, ніж інші, досі не з'ясовано, хоча інколи відзначаються види, які заселяються найрідше за інші (Becker, 2000; Lech et al., 2020).

Незважаючи на великий науковий та практичний інтерес до *V. album*, знання щодо біологічних особливостей виду недостатні. Традиційно найбільше уваги в дослідженнях приділяють видовому складу рослин, на яких оселяється омела біла, тоді як характеристики дерев-господарів залишаються майже не оціненими.

На нашу думку, особливої уваги потребує процес розселення *V. album* серед різних видів рослин-господарів. Крім того, актуальним є виявлення рослин, які досить рідко заселяються *V. album* або здатні чинити опір закріпленню напівпаразитичної рослини на своїх гілках. Виділивши морфологічні, фізіологічні або генетичні властивості таких рослин, можна буде рекомендувати використання представників саме цих родів або видів при створенні чи оновленні міських насаджень. Це дозволить вплинути на інтенсивність розповсюдження *V. album* без застосування хімічних методів боротьби та порушення стійких екологічних систем, компонентом яких він є.

Отже, метою роботи було виявлення особливостей рослин, на яких оселяється *V. album*, оцінка ступеня ураженості в паркових насадженнях Києва, а також пошук рослин, стійких до заселення *V. album*.

Матеріали та методи

Дослідження проводили на шести пробних ділянках в межах Києва у березні–квітні 2021 року. Для вивчення вікового та видового складу листяних дерев, що вражаються *V. album*, було обрано парк-

пам'ятку садово-паркового мистецтва "Кинь-Грусть", урочище "Бабин Яр" та Голосіївський парк ім. Максима Рильського. Для можливості порівняння даних вибірок обстежувана площа дорівнювала 4 га. Дослідні ділянки були приблизно однаковими з огляду на експозицію, едафічні умови та висоту н. р. м. Загалом було визначено до 30 видів деревних рослин, що представляють більш ніж 20 родів (табл.1). Окремо було обрано 3 ділянки в популяції *Pinus sylvestris* L., в якій спостерігається природне відновлення (лісництво "Пуща-Водиця"). Вік рослин визначали згідно з обліковими записами комунальних підприємств зеленого будівництва. Кількість рослин, що належали до різних вікових груп, наведено в Таблиці 1.

Ступінь ураженості дерев визначався за такою шкалою: 0 – інвазія відсутня; I (слабкий) – початок інвазії (1–5 особин *V. album* в кроні); II (середній) – розвиток інвазії (6–20 особин); III (важкий) – завершення інвазії (понад 20 особин *V. album*) (Hnatyuk, Kavun, 2016).

Для вивчення стійких рослин (у нашому випадку *P. sylvestris*) збирали вегетативний матеріал (хвою) з 20 дерев одного віку та життєвого стану, що зростали поруч. Для пошуку генетичних особливостей стійких рослин використовували ТВР метод (tubulin based polymorphism), що базується на оцінці поліморфізму довжини інтронів генів β-тубуліну. Геномну ДНК екстрагували з листів ЦТАБ-методом (Green, Sambruk, 2012). Якість і кількість ДНК перевіряли за допомогою електрофорезу в 1,5%-му агарозному гелі і спектрофотометрично на біофотометрі "Eppendorf" з визначенням концентрації та ступеня забруднення ДНК. Зразки ДНК зберігали за температури –20 °С. Аналіз поліморфізму довжини інтронів генів β-тубуліну проводили згідно з Breviario et al. (2007). Послідовності праймерів для полімеразної ланцюгової реакції були такі:

ТВР-F: 5'-AACTGGGCBAARGGNCAYTAYAC-3';
ТВР-R: 5'-ACCATRCAYTCRTCDGCRTTYTC-3'.

Кожну полімеразну ланцюгову реакцію здійснювали як мінімум у двократній повторності з використанням негативного контролю, щоб при подальшому електрофоретичному аналізі мати можливість виявити неспецифічні продукти ампліфікації. Амплікони розділяли за допомогою електрофорезу в 6%-му неденатуруючому поліакриламідному гелі з використанням 1× ТВЕ-буфера. Візуалізацію фрагментів здійснювали шляхом фарбування нітратом срібла. Після

Таблиця 1. Кількість рослин з різних вікових груп у досліджуваних вибірках
Table 1. Number of trees from different age groups in the studied samples

Таксон	Вік рослин, роки									Загальна кількість рослин**
	10–30	30–40	40–50	50–60	60–70	70–90	90–100	100–150	150–200	
<i>Pinus</i> spp.	104	177	148	-	-	-	25	3	2	459
<i>Acer</i> spp.	48	79	119	13	5	-	-	-	-	264
<i>Populus</i> spp.	5	64	109	9	6	-	-	-	-	193
<i>Robinia pseudoacacia</i>	62	18	47	16	4	-	-	-	-	147
<i>Salix</i> spp.	51	28	35	5	2	-	-	-	-	121
<i>Tilia</i> spp.	9	10	21	11	20	-	-	-	-	71
* <i>Quercus robur</i>	-	10	6	4	4	4	3	19	7	57
<i>Aesculus hippocastanum</i>	19	20	-	-	-	-	-	-	-	39
* <i>Prunus</i> spp.	18	10	2	-	-	-	-	-	-	30
* <i>Carpinus</i> spp.	12	4	10	-	1	-	-	-	-	27
* <i>Fraxinus</i> spp.	20	1	-	-	-	-	-	-	-	21
<i>Betula</i> spp.	3	3	9	2	-	-	-	-	-	17
* <i>Ulmus</i> spp.	6	4	4	1	-	-	-	-	-	15
* <i>Alnus</i> spp.	-	-	-	8	-	-	-	-	-	8
* <i>Juglans</i> spp.	5	-	1	1	1	-	-	-	-	8
* <i>Crataegus</i> spp.	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5
* <i>Picea</i> spp.	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5
* <i>Morus</i> spp.	4	-	-	-	-	-	-	-	-	4
* <i>Platanus</i> spp.	4	-	-	-	-	-	-	-	-	4
* <i>Pyrus</i> spp.	2	2	-	-	-	-	-	-	-	4
* <i>Sambucus</i> spp.	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2
* <i>Corylus</i> spp.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1

* у подальшому пошуку зв'язку між віком і ступенем ураженості омелою не враховували

** всього в дослідженні обстежено 1502 рослини

електрофорезу гелю фотографували у видимому світлі та аналізували отримані зображення, за допомогою програми GelAnalyzer (<http://www.gelalyzer.com/>). Довжину відтворюваних і чітких фрагментів визначали, використовуючи ДНК-маркер (O'Gene Ruler™ 100bp Plus DNA Ladder, ready-to-use; "TermoFisher", США). Фрагменти ДНК записували в бінарному коді: наявність – одиниця, відсутність – нуль.

Середні показники ступеня зараження *V. album* порівнювалися з використанням *t*-критерію Стюдента. Для виявлення зв'язку між віком дерев та зараженням омелою використовувався χ^2 -тест на незалежність: p^1 – рівень значущості при порівнянні різниці заселення всіх досліджених дерев різних класів віку, p – рівень значущості відносно віку в межах групи одного роду (<https://www.statgraphics.com/resources-downloads>).

Результати та обговорення

Переважає кількість заражених особин, на яких було відмічено *V. album*, належить до родів *Acer* L. (32,31%), *Populus* L. (23,63%), *Salix* L. (14,81%) та *Robinia* L. (13,58%). Серед видів рослин, які найінтенсивніше заселяв *V. album*, слід відмітити *Acer saccharinum* L., *Acer platanoides* L., *Salix alba* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Populus nigra* L., *Tilia cordata* Mill. та *Betula pendula* Roth.

Рівень розвитку інвазії *V. album* у досліджуваних вибірках наведено на рис. 1. Всі дерева-господарі були живими. Проте на деяких рослинах спостерігалось багато сухих гілок (до 45% скелетних гілок мали ознаки всихання). Максимальна кількість *V. album* на деревах-господарях становила 30 кущів. У досліджених вибірках в середньому 25,12% заражених рослин мали середній ступінь розвитку інвазії, 70,54% – слабкий та лише 4,34% – важкий.

Серед хвойних рослин, на яких відмічений *V. album* в Києві та Київській області – *P. sylvestris*. Окремий підвид – *V. album* subsp. *austriacum* має чітку спеціалізацію щодо виду рослини-господаря, а також деякі морфологічні та генетичні відмінності (Bilonozhko et al., 2021).

У наших дослідженнях виявлено, що навіть при безпосередньому механічному контакті рослин і постійному потраплянні насіння, *V. album* subsp. *album* не оселяється на *P. sylvestris* та *Picea pungens* L. (рис. 2). Це можна пояснити тим, що в процесі формування вузької спеціалізації саме до заселення хвойних рослин омела мала пристосуватися до дії олійної живиці, виділення якої вважається головним захисним чинником від багатьох патологічних агентів (як хімічних, так і механічних) (Ferrenberg, 2020).

У досліджуваних вибірках *P. sylvestris* лише 24,07% особин були заселені омелою. Серед них 56,97% мали слабкий ступінь розвитку інвазії, 37,98% – середній та 5,05% – важкий. Такий розподіл рівнів зараженості, при якому найменша кількість дерев (2–6%) має важку ступінь ураженості, досить часто відмічається в міських насадженнях центральної та східної Європи (Lech et al., 2020; Skrypnik et al., 2020).

Серед деревних рослин, на яких оселяється *V. album*, не були відмічені види роду *Quercus* L. Представників цього роду вражає *Loranthus europaeus* Jacq. (дубова омела європейська) (Krasylenko et al., 2019). Серед рослин, які досить рідко заселяються *V. album* – представники родів *Aesculus* L. та *Syringa* L. Нами не відмічено жодного випадку враження дерев вільхи (*Alnus* Mill.). Так, ми спостерігали існування не вражених *V. album* особин *Alnus* sp. у місцях, де дерева інших видів, що росли поруч, мали середній та важкий ступінь зараження. В літературі є повідомлення про зростання *V. album* на представниках роду *Alnus* на території Польщі та Росії (Lech et al., 2020; Skrypnik et al., 2020), що не дозволяє зазначити ці рослини як стійкі до *V. album* у межах всього ареалу.

Серед опублікованих є дещо суперечливі дані щодо стійкості тих чи інших видів рослин до ураження *V. album*. Так, наприклад, рослини роду *Pyrus* L. вважаються стійкими до *V. album* (Beilin, 1968), однак, в інших роботах відмічається їхнє зараження як *V. album*, так і *V. coloratum* (Kom.) Nakai (Krylov, Leusova, 2006). Нами також відмічено зростання *V. album* на рослинах *Pyrus* sp. За даними

Becker (2000), деякі види листяних порід дерев є стійкими до зараження *V. album* (наприклад, *Fagus sylvatica* L.), а інші (представники родів *Quercus* та *Ulmus*) заражаються зрідка. На підставі власних досліджень та аналізу літературних даних, було зафіксовано види, які залишаються незаселеними навіть при високому ступені інфікування оточуючих особин інших видів, а саме: *Quercus robur* L., *Ulmus pumila* L. та *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.

Існування в безпосередній близькості сильно уражених та зовсім не уражених рослин наводить на думку про можливість наявності стійкості. Говорячи про стійкість, ми маємо на увазі наявність певних особливостей рослин, які дозволяють деякою мірою протистояти успішному проростанню та закріпленню насіння паразитичної рослини. У попередніх дослідженнях за допомогою молекулярно-генетичних маркерів, що базуються на поліморфізмі довжини інтронів генів тубуліну, було виявлено внутрішньо- та міжвидовий поліморфізм у понад 20 видів деревних рослин (Kalafat et al., 2017). Також ці маркери було використано для генетичного профілювання рослин *P. sylvestris*, які зростають поруч, мають однаковий життєвий стан, належать до однієї вікової категорії, однак одні особини заселені *V. album*, інші – ні.

ДНК-профілі проаналізованих зразків *P. sylvestris* містили щонайменше по 8 цільових фрагментів інтронів генів β-тубуліну в діапазоні 300–2000 п. н. (рис. 3). У межах досліджуваної вибірки дерев *P. sylvestris* виявлено значну кількість поліморфних фрагментів інтронів β-тубуліну, що дозволило охарактеризувати дану вибірку як генетично гетерогенну. Однак виявити відмінності між генотипами дерев *P. sylvestris*, заселених *V. album*, та стійких до зараження, не вдалося. Не виключено, що це пов'язано з невеликою кількістю проаналізованих особин (нечисельність вибірки). З цієї причини питання пошуку генетичних маркерів, які б змогли диференціювати стійкі та нестійкі рослини, залишається невирішеним.

Вважається, що на успішність прикріплення насіння та проростання гаусторій впливають певні особливості кори (Ahmed, Dutt, 2015). Оскільки насінина *V. album* повинна міцно триматися на поверхні, щоб проросток міг проникнути всередину живих тканин, відмінності в фізичних або хімічних властивостях кори, вочевидь, можуть створювати велику різницю в успішності інфікування. Однак, в результаті спостережень нами відмічено, що успішне

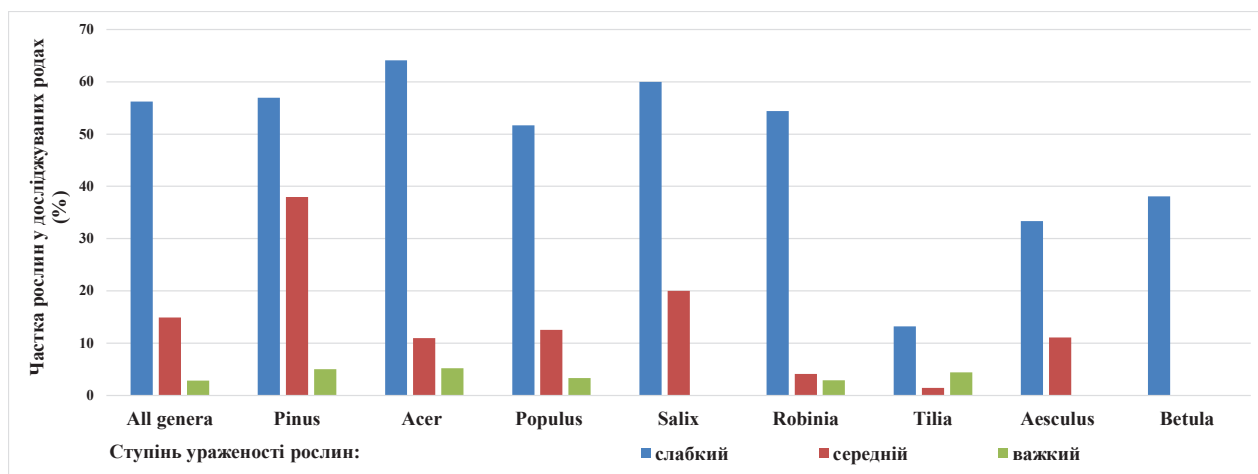


Рис. 1. Частка рослин у досліджуваних родах з різним ступенем ураженості *Viscum album*

Fig. 1. Percentage of plants of the studied genera with different levels of infestation by *Viscum album*



Рис. 2. Відсутність заселення *Pinus sylvestris* (A) та *Picea pungens* (B) рослинами *Viscum album* subsp. *album*

Fig. 2. Trees of *Pinus sylvestris* (A) and *Picea pungens* (B) not infested by *Viscum album* subsp. *album*

проростання гаусторіїв *V. album* можливе на досить різноманітних типах кори. Також було висунуто припущення, що *V. album* віддає перевагу деревам з м'якою деревиною (Varga et al., 2014). Однак, відмічена нами значна частота появи *V. album* на кленах, що належать до дерев з твердою деревиною, свідчить про те, що не можна виокремлювати лише один фактор, який визначав би вибір дерева-господаря *V. album*.

Раніше було описане явище, коли сусідні дерева одного і того ж виду мали неоднаковий ступінь інфікованості *V. album*. Пояснювалося це різною привабливістю (зручністю) рослини для відпочинку птахів, які переносять насіння. Більш високі дерева привабливіші для птахів, а отже частіше заражаються омелою (Kolodziejek et al., 2013). З цієї ж причини сильніше вражені дерева знаходяться на берегах водойм (Zuber, 2004). Було показано, що птахи для відпочинку та ночівлі віддають перевагу поодиноким деревам та таким, що стоять на узбіччі лісу, а отже саме вони більш інтенсивно заражаються *V. album* (Grundmann et al., 2011; Baltazár et al., 2013). Нами було відмічено, що в лісових масивах значна кількість заражених дерев спостерігається по краях деревостанів.

У деяких дослідженнях зазначається також залежність зараження і від віку рослини. Так, в роботі Barbu (2012) відмічається, що дерева *Abies alba* Mill. віком понад 100 років були інфіковані сильніше за молоді рослини.

У досліджуваних нами вибірках рослин було проаналізовано вікову структуру та ураженість дерев різних вікових категорій (рис. 4, 5). За допомогою критерію Пірсона (χ^2) виявлено залежність між віком рослини та зараженням *V. album*.

Серед досліджених квіткових рослин найчастіше вражалися дерева віком 45–50 років. У нашому випадку ці рослини можна класифікувати як "старі", оскільки серед досліджуваних дерев не було відмічено рослин віком більше 70–80 (або старше) років. Для *P. sylvestris* так само максимальна кількість заражених рослин відзначалася в категорії віком 45–50 років, однак у цих самих вибірках дерев омела зростала також на особинах віком 90–100 років. На рослинах віком близько 150 років *V. album* не відмічено.

Позитивну кореляцію між зараженням та віком дерева було показано і для інших видів паразитичних рослин (González-Elizondo et al., 2018; Ferrenberg, 2020). Проте, це завжди були старовікові рослини.

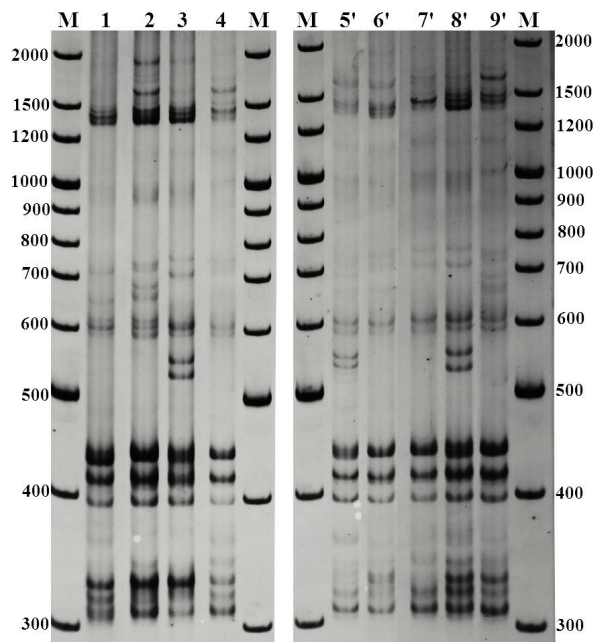


Рис. 3. Молекулярні TBP-профілі *Pinus sylvestris*, отримані за допомогою праймера до першого інтрону генів β -тубуліну. 1–4 – зразки, на яких відсутній *Viscum album*; 5'–9' – зразки, на яких зростає *V. album*; M – ДНК-маркер "100 bp Ladder"

Fig. 3. Molecular TBP profiles of *Pinus sylvestris* obtained using a primer to the first intron of β -tubulin genes. 1–4 – samples not affected by *Viscum album*; 5'–9' – samples affected by *V. album*; M – DNA-marker "100 bp Ladder"

В той же час, при вивченні особливостей ураження *Pinus aristata* Engelm. видом *Arceuthobium microcarpum* (Engelm.) Hawksw. & Wiens (*Santalaceae*) показано переважання саме молодих рослин віком до 30 років (Scott, Mathiasen, 2012).

Такі суперечливі результати щодо зв'язку між інтенсивністю інфікування паразитичною рослиною та віком дерева свідчать про значний вплив сукупності факторів, до яких слід віднести як таксономічну приналежність обох рослин так і характеристики рослини-господаря (вік, життєвий стан), і деревостану в цілому (щільність, різноманіття видів).

Висновки

Таким чином, на підставі власних досліджень та аналізу літературних даних, серед досить широкого спектру рослин, на яких оселяється *V. album* в умовах міста Києва, було відмічено види, які

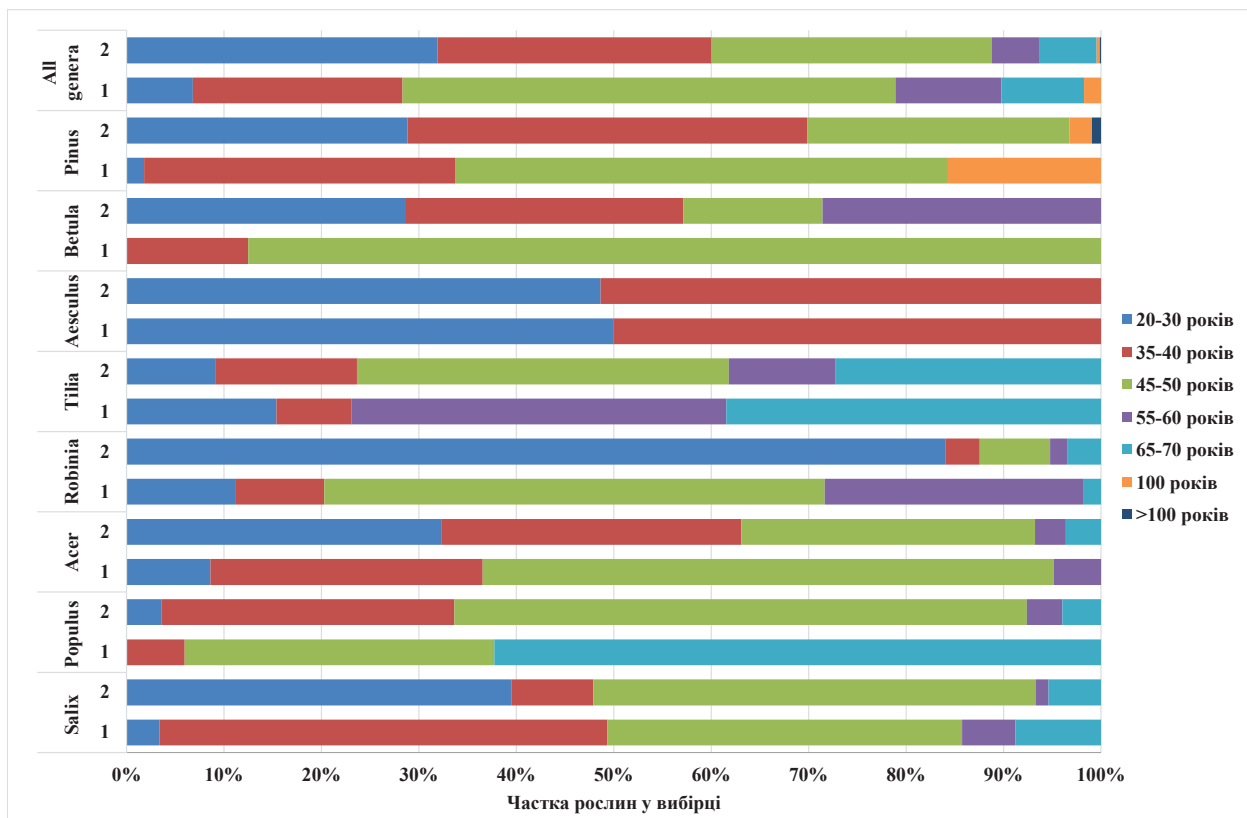


Рис. 4. Вікова структура досліджуваних вибірок: 1 – дерева заселені *Viscum album*, 2 – дерева не заселені *Viscum album*
 Fig. 4. Age structure of the studied samples: 1 – trees inhabited by *Viscum album*, 2 – trees not inhabited by *Viscum album*

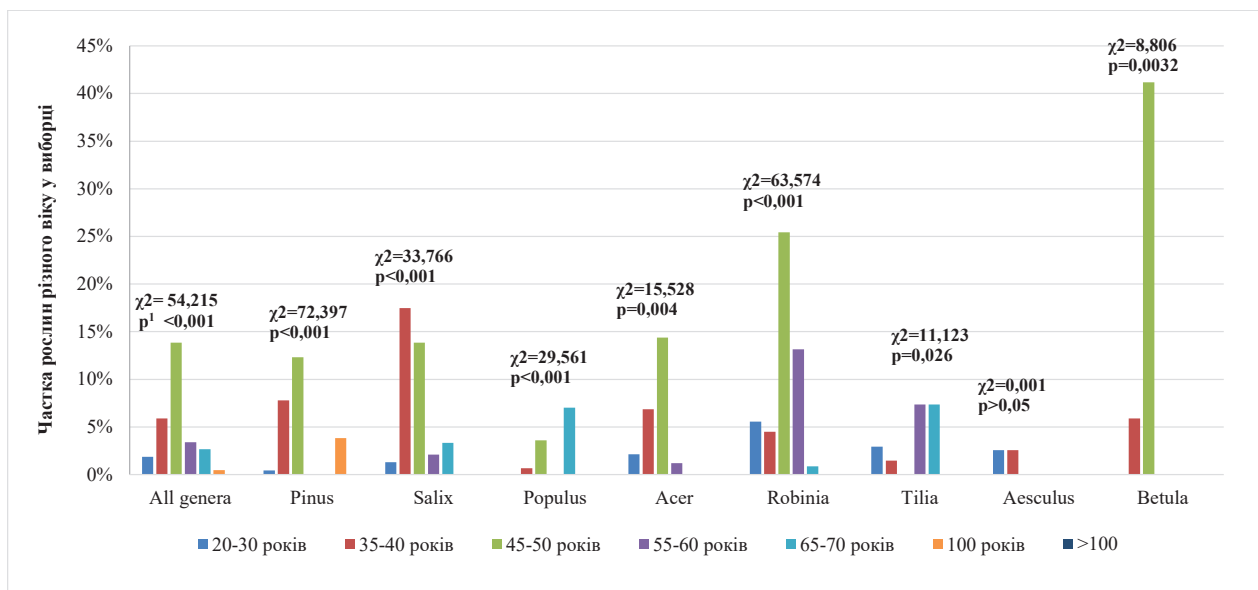


Рис. 5. Ураженість вікових груп досліджуваних видів деревних рослин (χ^2 – критерій Пірсона, p^1 – рівень значущості при порівнянні різниці заселення всіх досліджених дерев різних класів віку, p – рівень значущості відносно віку в межах групи одного роду)

Fig. 5. Percentage of affected trees from different age groups of woody plants (χ^2 – Pearson's criterion, p^1 – level of significance in comparison to all affected trees of different age classes, p – level of significance in relation to age within the same genus)

залишаються незаселеними навіть при високому ступені інфікування оточуючих особин інших видів, а саме, *Quercus robur*, *Ulmus pumila* та *Alnus glutinosa*. За умов використання ТВР-методу не було виявлено генетичних особливостей уражених та неуражених *V. album* особин *P. sylvestris*. Найбільша кількість дерев та ступінь їхнього ураження спостерігалась для *Acer saccharinum*, *Acer platanoides*, *Salix alba*, *Robinia pseudoacacia*, *Populus nigra*, *Tilia cordata* та *Betula pendula*, середній вік яких складав 45–50 років. Слід зазначити, що ефективність заселення *V. album* дерев-господарів також значною мірою залежить від конкретної місцевості.

Подяки

Робота виконана в рамках бюджетної тематики НАН України "Популяційна біологія і генетика *Viscum album* L. в Україні" (2018–2022 pp.), номер держреєстрації 0118U004067.

ORCID

Ю.О. Білоножко: <https://orcid.org/0000-0002-7099-0455>
 Л.О. Калафат: <https://orcid.org/0000-0001-9686-5946>
 А.М. Рабоконь: <https://orcid.org/0000-0002-6249-1824>
 А.С. Постовойтова: <https://orcid.org/0000-0003-3768-5763>
 С.М. Приваліхін: <https://orcid.org/0000-0001-9686-5946>
 А.Є. Демкович: <https://orcid.org/0000-0002-7433-1203>
 Я.В. Пірко: <https://orcid.org/0000-0003-1887-5406>

Список посилань

- Ahmed Z., Dutt H.C. 2015. Restriction of *Viscum album* to few phorophytes in a habitat with diverse type of tree species. *Austin Journal Plant Biology*, 1(2): 101–105.
- Baltazár T., Pejchal M., Varga I. 2013. Evaluation of European mistletoe (*Viscum album* L.) infection in the Castle Park in Lednice. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis* 61(6): 1565–1574. <http://doi.org/10.11118/actaun201361061565>
- Barbu C.O. 2012. Impact of white mistletoe (*Viscum album* ssp. *abietis*) infection on needles and crown morphology of silver fir (*Abies alba* Mill.). *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 40(2): 152–158. <http://doi.org/10.15835/nbha4027906>
- Becker H. 2000. European mistletoe: Taxonomy, host trees, parts used, physiology. In: A. Büssing (Ed.). *Mistletoe: The Genus Viscum*. Amsterdam, The Netherlands: Hardwood Academic Publishers; pp. 31–44. <https://doi.org/10.1201/9780203304716>

- Beilin I.G. 1968. *Tsvetkovyye poluparazity i parazity*. Moscow: Nauka, 118 pp. [Бейлин И.Г. *Цветковые полупаразиты и паразиты*. Москва: Наука, 1968, 118 с.].
- Bilonozhko Yu.O., Rabokon A.M., Postovaitova A.S., Kalafat L.O., Pryvalikhin S.M., Demkovych A.Ye., Blume Ya.B., Pirko Ya.V. 2021. Intraspecific differentiation in white mistletoe (*Viscum album* L.) using the analysis of intron length polymorphism of β -tubulin genes and the SSR analysis. *Cytology and Genetics*, 55(1): 1–9. <https://doi.org/10.3103/S0095452721010035>
- Breviario D., Baird W.V., Sangoi S., Hilu K., Blumetti P., Gianiet S. 2007. High polymorphism and resolution in targeted fingerprinting with combined β -tubulin introns. *Molecular Breeding*, 20(3): 249–259. <https://doi.org/10.1007/s11032-007-9087-9>
- Briem F., Eben A., Gross J., Vogt H. 2016. An invader supported by a parasite: Mistletoe berries as a host for food and reproduction of Spotted Wing Drosophila in early spring. *Journal of pest science*, 89 (3): 749–759. <https://doi.org/10.1007/s10340-016-0739-6>
- Dobbertin M., Rigling A. 2006. Pine mistletoe (*Viscum album* ssp. *austriacum*) contributes to Scots pine (*Pinus sylvestris*) mortality in the Rhone valley of Switzerland. *Forest Pathology*, 36: 309–322. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0329.2006.00457.x>
- Ferrenberg S. 2020. Dwarf mistletoe infection interacts with tree growth rate to produce opposing direct and indirect effects on resin duct defenses in Lodgepole pine. *Forests*, 11: 222. <https://doi.org/10.3390/f11020222>
- Golańbek E., Sławiński J. 2017. The infestation degree of trees with common mistletoe *Viscum album* L. and their health status (on the example of Praszka city). *Journal of Ecological Engineering*, 18(6): 80–85. <https://doi.org/10.12911/22998993/76831>
- González-Elizondo M., Flores-Villegas M.Y., Álvarez-Zagoya R., González-Elizondo M.S., Márquez-Linares, M.A., Quiñonez-Barraza S., Mathiasen R.L. 2018. Effects of Mexican dwarf mistletoe (*Arceuthobium vaginatum* subsp. *vaginatum*) on the growth of *Pinus cooperi* in Durango, Mexico – A case study. *Forest Pathology*, 49: e12473. <https://doi.org/10.1111/efp.12473>
- Green M.R., Sambrook J. 2012. *Molecular cloning*. New York: Cold Spring Harbor Laboratory Press, 1890 pp.
- Grundmann B., Pietzarka U., Roloff A. 2011. *Viscum album* L. s. l., 1753. In: Schütt et al. (Eds.). *Enzyklopädie der Holzgewächse: Handbuch und Atlas der Dendrologie*. Band 59. Landsberg am Lech: Ecomed, pp. 1–18.
- Halkin S.I., Drahan N.V., Doyko N.M., Pydorych Yu.V. 2017. *Introduktsiya roslin*, 3: 71–78. [Галкін С.І., Драган Н.В., Дойко Н.М., Пидорич Ю.В. 2017. Омела в системі відносин "господар–паразит". *Інтродукція рослин*, 3: 71–78].
- Hnatyuk O.M., Kavun E.M. 2016. *Visnyk Zhytomyrs'koho natsional'noho ahroekologichnoho universytetu*, 2(1): 183–192. [Гнатюк О.М., Кавун Е.М. 2016. Особливості розповсюдження омели білої в паркових і рекреаційних зонах Лісостепу та Полісся. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*, 2(1): 183–192].

- Kalafat L.O., Pirko N.N., Demkovych A.Ye., Privalikhin S.N., Rabokon A.N., Pirko Ya.V., Blume Ya.B. 2017. *The Bulletin of Ukrainian Society of Geneticists and Breeders*, 15(2): 160–167. [Калафат Л.О., Пірко Н.М., Демкович А.Є., Приваліхін С.М., Рабоконь А.М., Пірко Я.В., Блюм Я.Б. 2017. Оцінка генетичної різноманітності різних видів деревних рослин за допомогою поліморфізму інтронів генів β -тубуліну. *Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів*, 15(2):160–167]. <https://doi.org/10.7124/visnyk.utgis.15.2.874>
- Kollas Ch., Gutsch M., Homme R., Lasch-Born P., Suckow F. 2017. Mistletoe-induced growth reductions at the forest stand scale. *Tree Physiology*, 38: 735–744. <https://doi.org/10.1093/treephys/tpx150>
- Kolodziejek J., Patykowski J., Kolodziejek R. 2013. Distribution, frequency and host patterns of European mistletoe (*Viscum album* subsp. *album*) in the major city of Lodz. *Poland Biologia*, 68(1): 55–64. <https://doi.org/10.2478/s11756-012-0128-4>
- Krasylenko Yu., Sosnovsky Y., Atamas N., Popov G., Leonenko, V., Janošiková K., Sytschak N., Rydlo K., Sytnyk D. 2020. The European mistletoe (*Viscum album* L.): distribution, host range, biotic interactions, and management worldwide with special emphasis on Ukraine. *Botany*, 98(9). <https://cdnsiencepub.com/doi/10.1139/cjb-2020-0037>
- Krasylenko Yu.A., Gleb R.Yu., Volutsa O.D. 2019. *Loranthus europaeus* (Loranthaceae) in Ukraine: an overview of distribution patterns and hosts. *Ukrainian Botanical Journal*, 76(5): 406–417. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj76.05.406>
- Krylov A.V., Leusova N.Yu. 2006. *Vestnik DVO RAN*, 2: 64–69. [Крылов А.В., Леусова Н.Ю. 2006. Паразитизм растений флоры Дальнего Востока России. *Вестник ДВО РАН*, 2: 64–69].
- Lech P., Zółciak A., Hildebrand R. 2020. Occurrence of European Mistletoe (*Viscum album* L.) on forest trees in Poland and its dynamics of spread in the period 2008–2018. *Forests*, 11(83): 1–16. <https://doi.org/10.3390/f11010083>
- Mathiasen R.L., Nickrent D.L., Shaw D.C., Watson D.M. 2008. Mistletoes: pathology, systematics, ecology, and management. *Plant Disease*, 92: 988–1006.
- Ozturk M., Coskuner K.A., Usta Y., Serdar B., Bilgili E. 2019. The effect of mistletoe (*Viscum album*) on branch wood and needle anatomy of Scots pine (*Pinus sylvestris*). *IAWA Journal*, 40: 352–365. <https://doi.org/10.1163/22941932-40190219>
- Press M.C., Phoenix G.K. 2005. Impacts of parasitic plants on natural communities. *New Phytologist*, 166(3): 737–751. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2005.01358.x>
- Scott J.M., Mathiasen R.L. 2012. Assessing growth and mortality of bristlecone pine infected by dwarf mistletoe using dendrochronology. *Forest Science*, 58: 366–376. <https://doi.org/10.5849/forsci.10-142>
- Skrypnyk L., Maslennikov P., Feduraev P., Pungin A., Belov N. 2020. Ecological and landscape factors affecting the spread of European Mistletoe (*Viscum album* L.) in urban areas (a case study of the Kaliningrad City, Russia). *Plants*, 9: 394. <https://doi.org/10.3390/plants9030394>
- Szmidla H., Tkaczyk M., Plewa R., Tarwacki G., Sierota Z. 2019. Impact of Common Mistletoe (*Viscum album* L.) on Scots Pine forests – A call for action. *Forests*, 10: 847. <https://doi.org/10.3390/f10100847>
- Varga I., Pocza P., Tiborcz V., Aranyi N.R., Baltazár T., Miloš Pejchal M., Hyvönen J. 2014. Changes in the distribution of European mistletoe (*Viscum album*) in Hungary during the last hundred years. *Folia Geobotanica*, 49: 559–577. <https://doi.org/10.1007/s12224-014-9193-5>
- Zachwatowicz M., Petrović K., Sudnik-Wójcikowska B. 2008. The occurrence of European mistletoe under the conditions of high human impact in the central part of Warsaw, Poland. *Problemy Ekologii Krajobrazu*, 22: 101–114.
- Zuber L.D. 2004. Biological flora of Central Europe: *Viscum album*. *Flora*, 199: 181–203.
- Zweifel R., Bangerter S., Rigling A., Sterck F.J. 2012. Pine and mistletoes: how to live with a leak in the water flow and storage system? *Journal of Experimental Botany*. 63: 2565–2578. <https://doi.org/10.1093/jxb/err432>

Білоножко Ю.О., Калафат Л.О., Рабоконь А.М., Постовойтова А.С., Приваліхін С.М., Демкович А.Є., Пірко Я.В. 2022. **Особливості деревних рослин, які заселяє *Viscum album* (Santalaceae) у місті Києві.** *Український ботанічний журнал*, 79(6): 388–396.

ДУ "Інститут харчової біотехнології та геноміки НАН України", вул. Осиповського 2а, Київ 04123, Україна

Реферат. У результаті проведеного дослідження серед широкого спектру видів, на яких оселяється *Viscum album* у місті Києві, відмічено види, які залишаються незаселеними навіть у разі високого ступеня інфікування оточуючих особин. До таких належать *Quercus robur*, *Ulmus pumila* та *Alnus glutinosa*. Встановлено, що серед інфікованих рослин лише 4,34% листяних порід та 5,05% хвойних мали важкий ступінь ураження напівпаразитом (більше 20 особин *V. album* у кроні). Найбільша кількість заселених дерев та ступінь їхнього ураження спостерігалася для *Acer saccharinum*, *Acer platanoides*, *Salix alba*, *Robinia pseudoacacia*, *Populus nigra*, *Tilia cordata* та *Betula pendula*, середній вік яких складав 45–50 років. При дослідженні генетичних особливостей уражених та неуражених *V. album* особин *Pinus sylvestris* на молекулярно-генетичному рівні за ТВР-маркерами відмінностей виявлено не було.

Ключові слова: рослина-господар, ступінь зараження, ТВР-маркери, *Viscum album*



Види родів *Chrysomyxa* та *Rossmatomyces* (*Pucciniales*) в Україні

Юрій Я. ТИХОНЕНКО 

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України вул. Терещенківська 2, Київ 01601, Україна

Abstract. Three species of the genus *Chrysomyxa*, *C. abietis*, *C. empetri*, and *C. ledi*, and one species of the genus *Rossmatomyces*, *R. pyrolae*, have been reported in Ukraine. During the 20th century, they were sporadically recorded in the western part of Ukraine; however, there is no data on their findings in this part of the country in the 21st century. Mycological studies carried out since 2019 in various regions of Ukrainian Polissya have not revealed any of these rust fungi. Obviously, species of both genera are either very rare or completely extinct in Ukraine today. The article is illustrated by micrographs obtained by scanning electron microscopy.

Keywords: biodiversity, distribution, morphology, rust fungi, scanning electron microscopy

Article history. Submitted 14 October 2022. Revised 02 December 2022. Published 05 January 2023

Citation. Tykhonenko Yu.Ya. 2022. Species of the genera *Chrysomyxa* and *Rossmatomyces* (*Pucciniales*) in Ukraine. *Ukrainian Botanical Journal*, 79(6): 397–403 [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj79.06.397>

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

Author e-mail: yu.ya.tykhonenko@gmail.com

Вступ

Іржасті гриби роду *Chrysomyxa* Unger поширені в Європі, Азії та Північній Америці (Crane, 2001; Feau et al., 2011; Farr, Rossman, 2021). Більшість із них є різногосподарними з еціальною стадією на хвойних (переважно на видах роду *Picea* A. Dietr.) і теліальною на представниках родини *Ericaceae*. Деякі види розвивають лише телії на ялинах. Характерною особливістю видів роду є те, що телії утворюються не наприкінці вегетаційного періоду, а рано навесні і теліоспори проростають без періоду спокою. За небагатьма виключеннями еціо- та уредініоспори того чи іншого виду мають подібну орнаментацию у вигляді кільчастих бородавочок різної форми. Станом на 2017 р. у світі було відомо 25 видів цього роду (Cao et al., 2017). У наступні роки п'ять видів родів *Caecoma* Link, *Uredo* Pers. та *Diaphanopellis* P.E. Crane було перенесено до роду *Chrysomyxa* (You et al., 2019; Zhao et al., 2021), а також описано новий

вид *Chrysomyxa jinghongensis* P. Zhao & L. Cai (Zhao et al., 2021). Разом з тим, за результатами нещодавніх молекулярно-філогенетичних досліджень іржасті гриби з еціальною стадією на шишках ялин, які розвивають урединії та телії на системно уражених представниках родів *Moneses* Salisb. ex Gray, *Orthilia* Raf. та *Pyrola* L., були вилучені з роду *Chrysomyxa* й виділені у новий рід *Rossmatomyces* Aime & McTaggart (Aime, McTaggart, 2020).

Іржасті гриби, пов'язані з ялиною і рослинами родини *Ericaceae*, в Україні є дуже рідкісними і зареєстровані лише у Карпатах, Прикарпатті, Західному Лісостепу та на Західному Поліссі. Крім того, їхні поліські знахідки ще не були опубліковані. Мета наших досліджень – узагальнити дані про поширення в Україні видів родів *Chrysomyxa* та *Rossmatomyces* і дослідити за допомогою сканувального електронного мікроскопа морфологію їхніх спор та спороносіх структур.

Матеріали і методи

Матеріалами цього дослідження були літературні дані про поширення в Україні грибів родів *Chrysomyxa* та *Rossmannomyces*, а також зразки з мікологічного гербарію Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (KW-M). Поширення видів подається відповідно до районування, запропонованого для "Флоры грибов Украины" (Heluta, 1989).

Для сканувальної електронної мікроскопії зразки покривались ультратонким шаром золота за допомогою напилювача JFC-1100. Фотографії отримані на сканувальному електронному мікроскопі JEOL JSM-6060 LA.

Результати та обговорення

Ключ для визначення зареєстрованих в Україні видів родів *Chrysomyxa* та *Rossmannomyces*

1. Спермогонії та/або еції 5
- Урединії та/або телії 2
2. Урединії завжди присутні, телії, як правило, розвиваються зрідка 3
- Урединії відсутні 1. *C. abietis*
3. Урединії на дифузному мицелії, часто покривають весь листок 4. *R. pyrolae*
- Урединії в групах, або поодинокі 4
4. Урединіоспори $30\text{--}43 \times 20\text{--}28$ мкм. На видах роду *Empetrum* 2. *C. empetri*
- Урединіоспори дрібніші, $17\text{--}30 \times 15\text{--}28$ мкм 3. *C. ledi*
5. На лусках шишок ялини 4. *R. pyrolae*
- На пагонах і хвої ялини 6
6. Еціоспори $30\text{--}47 \times 21\text{--}34$ мкм 2. *C. empetri*
- Еціоспори дрібніші, $23\text{--}33 \times 15\text{--}23$ мкм 3. *C. ledi*

1. *Chrysomyxa abietis* (Wallr.) Unger, Beitr. vergleich. Pathologie: 24 (1840). – *Blennoria abietis* Wallr., Allg. Forst- u. Jagdztg. 17: 65. 1834. (Рис. 1А, В).

Телії на нижньому боці хвоїнок на жовтих плямах, видовжено бобоподібні, завдовжки до 1,5 мм, іноді зливаються в довші смуги, частково прикриті з боків залишками розірваного епідермісу, жовтогарячі до буро-червоних, опуклі; теліоспори неправильно-короткоциліндричні, $25\text{--}40 \times 10\text{--}15$ мкм, в ланцюжках до 200 мкм завдовжки; оболонка тонка, безбарвна, гладенька.

Загальне поширення. III – на видах роду *Picea* А. Dietr. в Європі, на Кавказі, в Середній Азії та на Далекому Сході.

Поширення в Україні. На *Picea abies* (L.) Karst.: Західний Лісостеп. Тернопільська обл., Чортківський р-н, с. Улашківці, 29.04.1950, О. Ісаєва. Середнє Придністров'я (Isayeva, 1952). – Західноукраїнські ліси. Окол. м. Львів, 08.09.1916 (Wróblewski, 1922a). – Карпатські ліси. Закарпатська обл., Рахівський р-н, полонина Козьмеска (Namysłowski, 1911).

2. *Chrysomyxa empetri* (Pers.) J. Schröt., in Cohn, Krypt.-Fl. Schlesien (Breslau) 3.1(17–24): 372. 1887 [1889]. – *Uredo empetri* Pers., in de Candolle & Lamarck, Fl. franç., Edn 3 (Paris) 5/6: 87. 1815. (II). – *Thekopsora empetri* P. Karst. Bidr. Kanned. Finl. Nat. folk 31: 143. 1879. (II). – *Chrysomyxa empetri* (Pers.) Rostr., Meddr Grønland, Biosc. 3: 536. 1888. – *Chrysomyxa empetri* J. Schröt. ex Cummins, Mycologia 48(4): 602. 1956. (Рис. 1С–F).

Спермогонії на обох боках минулорічних хвоїнок, розташовані в один ряд, діаметром $140\text{--}160$ мкм, жовтуваті до червоно-коричневих. Еції на обох боках минулорічних хвоїнок, в один ряд; перидій білий, відкривається на верхівці, діаметром $0,5\text{--}1,5$ мм, заввишки $0,5\text{--}2$ мм; клітини перидія багатокутні, $32\text{--}76 \times 19\text{--}34$ мкм; зовнішні оболонки гладенькі, завтовшки близько 1 мкм; внутрішні грубобородавчасті, завтовшки $4\text{--}5$ мкм; еціоспори жовті, еліпсоїдні або яйцеподібні, $30\text{--}47 \times 21\text{--}34$ мкм; оболонка завтовшки $0,3\text{--}1,5$ мкм, густобородавчата. Урединії розсіяні або в невеликих групах на верхньому боці листків, овальні або неправильно-видовжені, завдовжки до 1,5 мм, оточені залишками епідермісу, жовтогарячі, порошать, іноді по всій довжині листка зливаються у дві смуги; урединіоспори яйцеподібні, еліпсоїдні або неправильно-видовжені, $30\text{--}43 \times 20\text{--}28$ мкм; оболонка безбарвна, тонка, по всій поверхні густо вкрита циліндричними бородавочками. Телії на верхньому боці минулорічних листків, спочатку прикриті епідермісом, пізніше виступають над ним, жовті, подушкоподібно опуклі, від майже округлих до видовжених, часто майже на всю довжину листка; теліоспори в ланцюжках по $3\text{--}6$, $19\text{--}24 \times 19\text{--}21$ мкм, оболонка гладенька, тонка, вміст жовтий.

Загальне поширення. 0,I – на видах роду *Picea*; II,III – на видах роду *Empetrum* L. в Європі, Азії, Північній та Південній Америці.

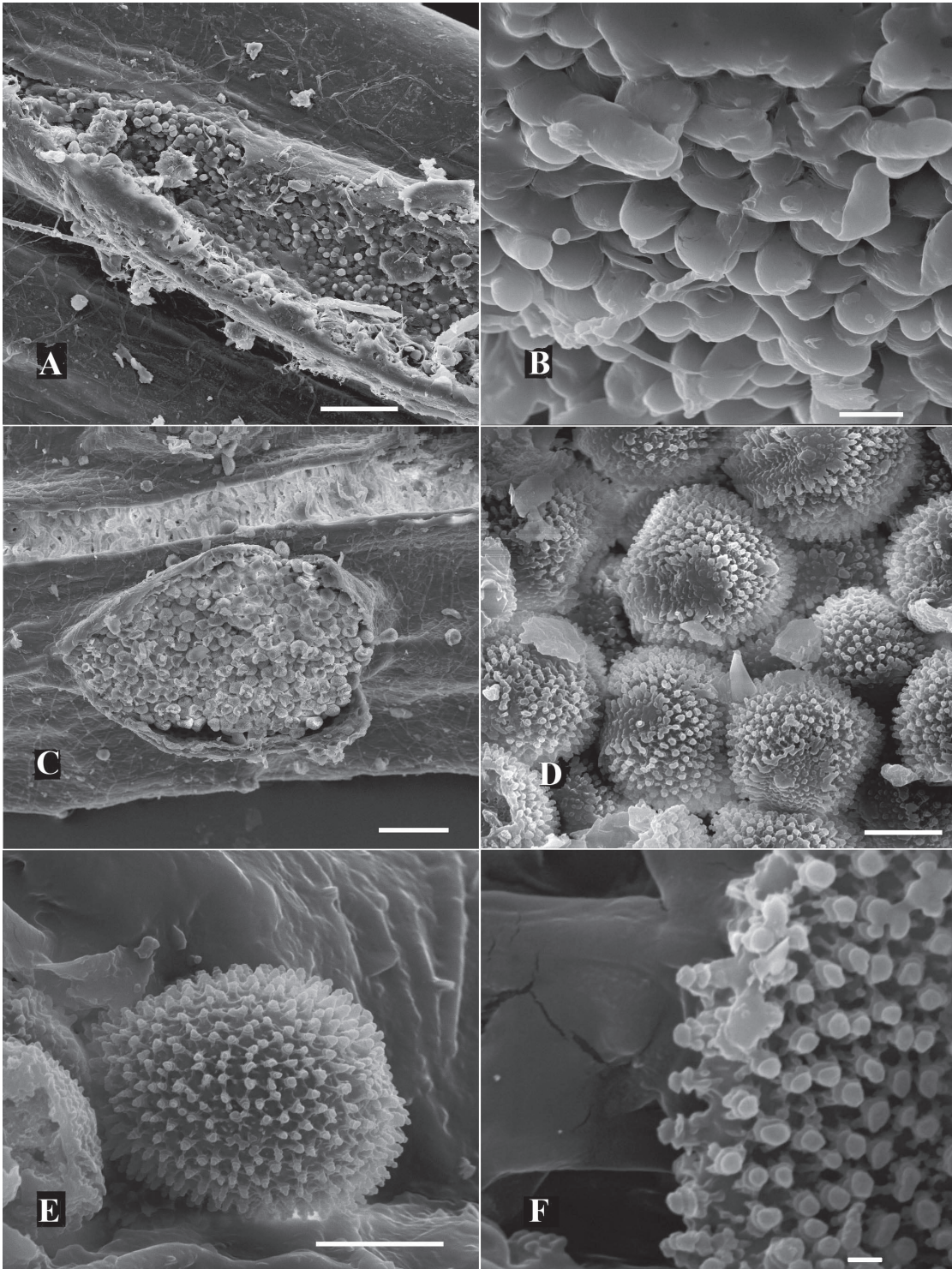


Рис. 1. *Chrysomyxa abietis* на *Picea abies*. А: фрагмент телія; В: теліоспори. *Chrysomyxa empetri* на *Empetrum nigrum*. С: урединій; D, E: урединіоспори; F: орнаментация урединіоспори. Масштабні відрізки: А, С – 100 мкм; В, D, E – 10 мкм; F – 1 мкм

Fig. 1. *Chrysomyxa abietis* on *Picea abies*. A: fragment of telium; B: teliospores. *Chrysomyxa empetri* on *Empetrum nigrum*. C: uredinium; D, E: urediniospores; F: urediniospore ornamentation. Scale bars: A, C – 100 μm ; B, D, E – 10 μm ; F – 1 μm

Поширення в Україні. На *Empetrum nigrum* L.: Карпатські ліси. Івано-Франківська обл., Надвірнянський р-н, масив Чорногора, полонина Пожижевська, 08.1913 (Wróblewski, 1913); смт Ворохта (Chmielewski, 1910); 20.06.19?? (Raciborski, 1910).

3. *Chrysomyxa ledi* (Alb. & Schwein.) de Bary, Bot. Ztg. 37: 809 (1879). – *Uredo ledi* Alb. & Schwein., Consp. fung. (Leipzig): 125 (1805) (II). – *Melampsoropsis ledi* (Alb. & Schwein.) Arthur, Résult. Sci. Congr. Bot. Wien 1905: 338 (1906). (Рис. 2A–C).

Спермогонії поодинокі або розміщені в ряд з обох боків хвоїнок, діаметром до 130 мкм, дрібні, опуклі, жовтогарячі. Еції на верхньому, рідше на нижньому боці хвоїнок, поодинокі або в неправильних рядах; перидій білий, округлий в перетині, завдовжки до 1 мм, завширшки 0,5 мм і заввишки 1 мм, відкривається на верхівці; зовнішня оболонка клітин перидія тонка, гладенька; внутрішня завтовшки 0,4 мкм, грубобородавчата; бічна грубо і регулярно поперечно смугаста; еціоспори кулясті, широкоеліпсоїдні або широкояйцеподібні, з плоскою ділянкою на стику з проміжною клітиною, 23–33 × 15–23 мкм; оболонка безбарвна, густо вкрита бородавочками і разом з ними завтовшки 2–3 мкм. Урединії на нижньому боці листків, діаметром близько 0,3 мм, злегка опуклі, жовтогарячі; урединіоспори кулясті, широкоеліпсоїдні або широкояйцеподібні, 17–30 × 15–28 мкм; оболонка безбарвна, густо вкрита циліндричними бородавочками і разом з ними завтовшки 1,5 – 2,5 мкм. Телії на нижньому боці листків, злегка опуклі, діаметром до 0,3 мм, червоні, сухі – жовтогарячі, зазвичай в групах; шнури теліоспор завдовжки 50–75 мкм і діаметром 8–15 мкм; оболонка тонка, безбарвна, вміст теліоспор жовтогарячо-червоний.

Загальне поширення. 0,I – на видах роду *Picea* A. Dietr.; II,III – на видах родів *Chamaedaphne* Moench, *Rhododendron* L., *Vaccinium* L. в північній та середній Європі, Азії, Північній Америці.

Поширення в Україні. На *Picea abies*. Карпатські ліси. Закарпатська обл., Рахівський р-н, полонина Козьмеска; г. Петрос, 08.1909 (Chmielewski, 1910). На *Rhododendron myrtifolium* Schott & Kotschy: Карпатські ліси. Закарпатська обл., Рахівський р-н, г. Петрос (Namysłowski, 1909, 1914). Івано-Франківська обл., Надвірнянський р-н, масив Чорногора (Raciborski, 1888); 06.1910 (Chmielewski, 1910); г. Пожижевська, г. Брескул, (Namysłowski,

1909, 1914). На *Rhododendron tomentosum* Harmaja (syn. *Ledum palustre* L.): Західне Полісся. Волинська обл., Камінь-Каширський р-н, с. Нові Червища, 15.07.1998; Ковельський р-н, с. Згорани, 08.09.1988 (Гелюта). – Розтоцькі ліси. Львівська обл., Яворівський р-н, смт Немирів, 05.06.1917 (Wróblewski, 1922a).

4. *Rossmatomyces pyrolae* (Rostr.) Aime & McTaggart, Fungal Systematics and Evolution 7: 34. 2020. – *Aecidium pyrolae* DC. [as '*pirolae*'], in de Candolle & Lamarck, Fl. franç., Edn 3 (Paris) 6: 99. 1815. – *Chrysomyxa pyrolae* Rostr., Botan. Zbl. 5: 127. 1881. – *Chrysomyxa pirolata* G. Winter, Rabenh. Krypt. – Fl., Edn 2 (Leipzig) 1.1: 250. 1881 [1884]. (Рис. 2D–F)

Спермогонії на зовнішньому боці лусок шишок під епідермісом, плоскі, слабо помітні, діаметром до 1 мм. Еції на обох боках лусок шишок, пухирчасті, діаметром до 5 мм, червоно-бурі, після розриву перидія вивільняється жовтувата маса спор; клітини перидія нещільно з'єднані, округлі, вкриті дуже великими неправильними бородавочками, більші ніж еціоспори; еціоспори кулясті, овальні, еліпсоїдні, 25–38 × 23–33 мкм; оболонка безбарвна або жовтувата, густо вкрита сплюсненими бородавочками. Урединії на нижньому боці листків, округлі, діаметром до 0,5 мм, голі, жовтогарячі. Системно уражені листки відрізняються від здорових блідішим забарвленням; урединіоспори кулясті, широкояйцеподібні, рідше еліпсоїдні або неправильнокутасті, 20–28 × 15–21 мкм; оболонка безбарвна, тонка, густо вкрита напівкулястими бородавочками заввишки до 1 мкм. Телії на нижньому боці листків, іноді перемішані з урединіями, округлі, діаметром до 0,5 мм, подушкоподібно випуклі, голі, буро-жовтогарячі, тверді, зазвичай покривають більшу частину листової пластинки; шнури теліоспор завдовжки 100–120 мкм, діаметром 7–10 мкм, розміщені щільним шаром; оболонка безбарвна, гладенька, завтовшки біля 1 мкм.

Загальне поширення. 0,I – на видах роду *Picea* A. Dietr.; II,III – на видах родів *Moneses* Salisb. ex Gray, *Orthilia* Raf. та *Pyrola* L. майже у всій Європі (крім південної), в Азії, Північній і Центральній Америці.

Поширення в Україні. На *Moneses uniflora* (L.) A. Gray: Західноукраїнські ліси. м. Львів (Namysłowski, 1911). – Розтоцькі ліси. Львівська обл., Яворівський р-н, смт Івано-Франкове (Namysłowski, 1911); 05.1910 (Rouppert,

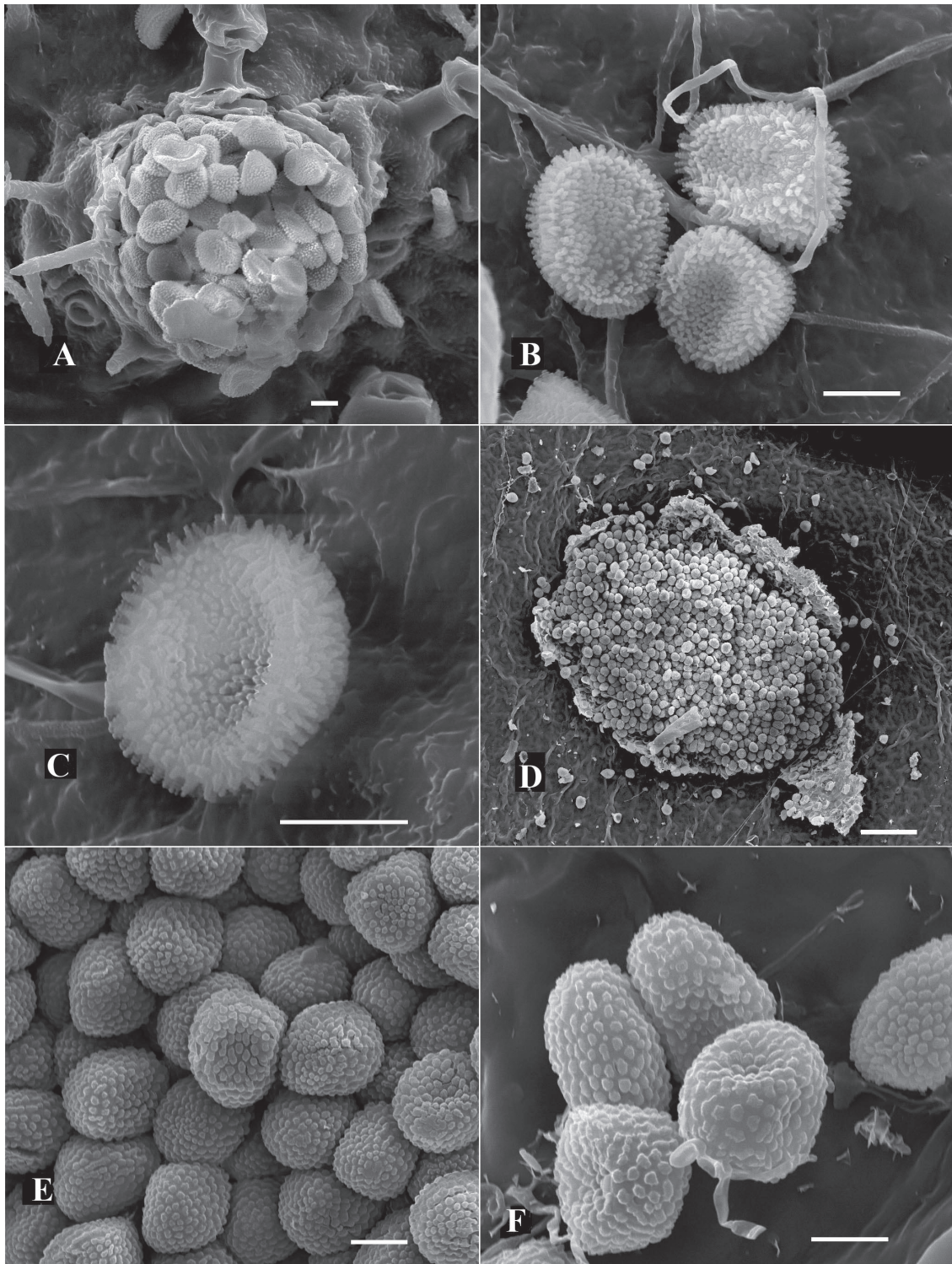


Рис. 2. *Chrysomyxa ledi* на *Rhododendron tomentosum*. А: урединій; В, С: урединіоспори. *Rossmannomyces pyrolae* на *Orthilia secunda*. D: урединій; Е, F: урединіоспори. Масштабні відрізки: А–С, Е, F – 10 мкм; D – 100 мкм

Fig. 2. *Chrysomyxa ledi* on *Rhododendron tomentosum*. A: uredinium; B, C: urediniospores. *Rossmannomyces pyrolae* on *Orthilia secunda*. D: uredinium; E, F: urediniospores. of Scale bars: A–C, E, F – 10 μ m; D – 100 μ m

1911). На *Orthilia secunda* (L.) House: Карпатські ліси. Івано-Франківська обл., Коломийський р-н, заказник "Княздів", 06.1912 (Wróblewski, 1913), 07.1914 (Wróblewski, 1916); Надвірнянський р-н, масив Чорногора, 07.1914 (Wróblewski, 1922). – Прикарпатські ліси. Івано-Франківська обл., Коломийський р-н, с. Лісова Слобідка, 06.1913 (Wróblewski, 1913). На *Pyrola rotundifolia* L.: Карпатські ліси. Івано-Франківська обл., Надвірнянський р-н, с. Микуличин, 07.1914 (Wróblewski, 1916).

В Україні відмічені три види роду *Chrysomyxa* та один вид роду *Rossmatomyces*. Останній відрізняється від трьох перших не тільки системним ураженням живильних рослин урединіальною стадією, а й орнаментацією урединіоспор – вони вкриті не кільчастими, а напівсферичними бородавочками (рис. 2D, E). Гриби родів *Chrysomyxa* та *Rossmatomyces* поширені у бореальних та гірських регіонах Голарктики, що значною мірою визначає їх рідкісність в Україні. Крім того, зростання середніх річних температур у кліматичній системі Землі зумовлює не тільки просування окремих видів на північ, а й відступання у тому ж напрямку меж ареалів видів, пристосованих до прохолодніших умов. Зважаючи на це, нами було проаналізовано літературні та гербарні дані про поширення в Україні видів родів *Chrysomyxa* та *Rossmatomyces*. Виявлено, що протягом XX століття вони спорадично відмічались у західній частині України, але у XXI столітті дані про їхню реєстрацію тут повністю відсутні. Остання знахідка цих грибів датована 1998 р. Мікологічні дослідження, проведені з 2019 р. у різних регіонах Українського Полісся також не виявили розвитку цих грибів. Очевидно, види цих родів на сьогодні в Україні є або дуже рідкісними, або взагалі зниклими.

Подяка

Автор щиро вдячний В.І. Сапсаю з допомоги у проведенні сканувальної електронної мікроскопії досліджених зразків грибів.

ORCID

Ю.Я. Тихоненко:  <https://orcid.org/0000000190007406>

Список посилань

- Aime M.C., McTaggart A.R. 2020. A higher-rank classification for rust fungi, with notes on genera. *Fungal Systematics and Evolution*, 7: 21–47. <https://doi.org/10.3114/fuse.2021.07.02>
- Cao J., Tian C.M., Liang Y.M., You C.J. 2017. Two new *Chrysomyxa* rust species on the endemic plant, *Picea asperata* in western China, and expanded description of *C. succinea*. *Phytotaxa*, 292(3): 218–230. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.292.3.2>
- Chmielewski Z. 1910. Zapiski grzyboznawcze z Czarnej Hory. *Kosmos*, 35(7/9): 804–813.
- Crane P.E. 2001. Morphology, taxonomy and nomenclature of the *Chrysomyxa ledi* complex and related rust fungi on spruce and *Ericaceae* in North America and Europe. *Canadian Journal of Botany*, 79: 957–982.
- Farr D.F., Rossman A.Y. 2021–onward. Fungal Databases, U.S. National Fungus Collections, ARS, USDA. Available at: <https://nt.ars-grin.gov/fungaldatabases/> (Accessed 20 October 2022).
- Feau N., Vialle A., Allaire M., Maier W., Hamelin R.C. 2011. DNA barcoding in the rust genus *Chrysomyxa* and its implications for the phylogeny of the genus. *Mycologia*, 103(6): 1250–1266. <https://doi.org/10.3852/10-426>
- Heluta V.P. 1989. *Flora gribov Ukrainy. Muchnistorosyanye griby*. Kyiv: Naukova Dumka, 256 pp. [Гелюта В.П. 1989. *Флора грибов Украины. Мучнисторосяные грибы*. Киев: Наукова думка, 256 с.].
- Isayeva O.V. 1952. *Botanichniy Zhurnal AN URSR*, 9(2): 36–43. [Ісаєва О.В. 1952. Грибні хвороби деревних та чагарникових лісових порід середньої Наддністрянщини. *Ботанічний журнал АН УРСР*, 9(2): 36–43].
- Namysłowski B. 1909. Zapiski grzyboznawcze z Krakowa, Gorlic i Czarnej Hory. *Sprawozdanie Komisji Fizjograficznej Polskiej Akademii Umiejętności*, 43(2): 3–30.
- Namysłowski B. 1911. Prodrum Uredinearum Galiciae et Bukowinae. *Sprawozdanie Komisji Fizjograficznej Polskiej Akademii Umiejętności*, 45(3): 65–146.
- Namysłowski B. 1914. Śluzowce i grzyby Galicji i Bukowiny. *Pamiętnik Fizyograficzny*, 22(4): 1–151.
- Raciborski M. 1910. Mycotheca polonica (Część 2, 3, nr. 51–150). *Kosmos*, 35(7/9): 768–781.
- Rouppert K. 1911. Przyczynek do znajomości grzybów Galicji i Bukowiny. *Kosmos*, 36: 936–944.
- Wróblewski A. 1913. Przyczynek do znajomości grzybów Pokucia. I. *Sprawozdanie Komisji Fizjograficznej Polskiej Akademii Umiejętności*, 47(2): 147–178.
- Wróblewski A. 1916. Drugi przyczynek do znajomości grzybów Pokucia i Karpat Pokuckich. *Sprawozdanie Komisji Fizjograficznej Polskiej Akademii Umiejętności*, 50: 82–154.

Wróblewski A. 1922. Wykaz grzybów zebranych w latach 1913–1918 z Tatr, Pienin, Beskidów Wschodnich, Podkarpacia, Podola, Roztocza i innych miejscowości. I. *Phycomycetes, Ustilaginaceae, Uredinales i Basidiomycetes. Sprawozdanie Komisji Fizjograficznej Polskiej Akademii Umiejętności*, 55/56: 1–50.

You C.J., Yang L.J., Tian C.M. 2019. Resolving the phylogenetic position of *Caeoma* spp. that infect

Rhododendron and *Chrysomyxa* from China. *Mycological Progress*, 18(10): 1285–1299. <https://doi.org/10.1007/s11557-019-01524-z>

Zhao P., Zhang Z.F., Hu D.M., Tsui K.M., Qi X.H., Phurbu D., Gafforov Y., Cai L. 2021. Contribution to rust flora in China I, tremendous diversity from natural reserves and parks. *Fungal Diversity*, 110: 1–58. <https://doi.org/10.1007/s13225-021-00482-w>

Тихоненко Ю.Я. 2022. Види родів *Chrysomyxa* та *Rossmatomyces* (*Pucciniales*) в Україні. *Український ботанічний журнал*, 79(6): 397–403.

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, вул. Терещенківська 2, Київ 01601, Україна

Реферат. В Україні зареєстровано три види роду *Chrysomyxa* та один вид роду *Rossmatomyces*: *C. abietis*, *C. empetri*, *C. ledi* та *R. pyrolae*. Протягом XX століття вони спорадично відмічались у західній частині України, але дані про їх знахідки тут у XXI столітті повністю відсутні. Мікологічні дослідження, проведені з 2019 р. у різних регіонах Українського Полісся, також не виявили розвитку цих іржастих грибів. Очевидно, види цих родів на сьогодні в Україні є або дуже рідкісними, або взагалі зниклими. Робота ілюстрована мікрофотографіями, отриманими за допомогою сканувального електронного мікроскопа.

Ключові слова: біорізноманітність, іржасті гриби, морфологія, поширення, сканувальна електронна мікроскопія



<https://doi.org/10.15407/ukrbotj79.06.404>

RESEARCH ARTICLE

Аналіз динаміки ареалу раритетних видів судинних рослин флори України. 1. *Cymbaria borysthenica* (*Orobanchaceae*)

Микола М. ФЕДОРОНЧУК 

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, вул. Терещенківська 2, Київ 01601, Україна

Abstract. The range dynamics of *Cymbaria borysthenica* Pall. ex Schltld. (= *Cymbochasma borysthenica* (Pall. ex Schltld.) Klokov) (*Orobanchaceae*) during almost 100 years has been analyzed. This relict species endemic to the Northern Black Sea – Sea of Azov region sporadically occurs in the southern steppe part of Ukraine (with several localities in adjacent eastern territories). It grows mainly on steppe slopes with washed-out soils in steppe, petrophyte steppe and petrophyte communities of the class *Festuco-Brometea*. The modern range of the species is rapidly shrinking under the influence of anthropogenic factors (plowing of the steppes, construction of hydrotechnical facilities, mining industry in the valleys of the rivers Saksagan, Ingulets, Kamenka, and now also military activities). At present, the species has disappeared from the territories of Crimea and Donbas. Therefore, in order to protect the species, it is necessary to carry out urgent measures to record and confirm the areas of its occurrence and to ban economic activities in these territories until their efficient protection.

Keywords: *Cymbaria borysthenica*, *Cymbochasma borysthenica*, endemic, distribution, range reduction, *Red Data Book of Ukraine*, relict species, Ukraine

Article history. Submitted 16 November 2022. Revised 22 December 2022. Published 05 January 2023

Citation. Fedoronchuk M.M. 2022. Analysis of the range dynamics of rare species of vascular plants of the flora of Ukraine. 1. *Cymbaria borysthenica* (*Orobanchaceae*). *Ukrainian Botanical Journal*, 79(6): 404–412. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj79.06.404>

Affiliation. M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Science of Ukraine, 2 Tereshchenkivska Str., Kyiv 01601, Ukraine

*Autor e-mail: m.fedoronchuk@ukr.net

Cymbaria borysthenica Pall. ex Schltld. (= *Cymbochasma borysthenica* (Pall. ex Schltld.) Klokov) (*Orobanchaceae*) – вузьколокальний (північно-причорноморсько-приазовський) реліктовий диз'юнктивноареальний ендемік, ареал якого складається з розрізнених ділянок у Північному Причорномор'ї. Він включений до Червоної книги України (Krytska et al., 2009) під назвою *Cymbochasma borysthenica* зі статусом "рідкісний", до Червоної книги Ростовської обл. РФ (Demina, 2014) – з категорією 1 б (1) як вид, що знаходиться під загрозою зникнення внаслідок надзвичайно обмеженої кількості місцезнаходжень і який перебуває в стані високого ризику втрати. В Україні *C. borysthenica* трапляється на півдні в степовій

частині (Дніпропетровська, Донецька, Херсонська, Миколаївська, Запорізька області), наводився також для Криму (Присивашья). Для Російської Федерації (лише Ростовська обл.) вид раніше наводився за літературними даними, не підтвердженими гербарними зборами, для Пролетарського району (поблизу Пролетарська), в останні роки виявлений у долині Манича у Веселівському (хут. Козачий) та Сальському (хут. Степовий Курган) районах (Demina, 2014). Ксерофіт, зростає на кам'янистих, переважно вапнякових та лесових відслоненнях, кам'янисто-щебенистих ґрунтах та осипищах, степових схилах зі змитими ґрунтами у складі степових, петрофітно-степових та петрофітних угруповань класу *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx.

This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited

ex Soó 1947. Напівкущик (хамефіт), цвіте у квітні–травні, розмножується переважно вегетативно. За сукупністю досліджених біоморфологічних ознак *C. borysthena* належить до життєвої форми літньозелених, безрозеткових, стрижневокоренових, каудексово-кореновопаросткових, вегетативно рухливих полікарпиків (Kucherevskiy et al., 2013).

Вперше вид був знайдений П.С. Палласом на околицях теперішнього м. Запоріжжя та описаний в 1820 р. Д. Шлехтендалем (див. Kucherevskiy, 1986). У 1929 р. вид був виявлений на Сальсько-Маницькому водорозділі Нижнього Дону (Dokhman, 1930). Пізніше М.І. Котовим (Kotov, 1927) рослина була відмічена на Червоній горі поблизу с. Широке Криворізького району, а також у долині р. Інгул (Kotov, Tanfiliev, 1934). Згодом був знайдений в околицях Мелітополя Запорізької області та в Бериславському районі Херсонської області між сілами Тягинка і Львово (Skrypko, 1969). Загалом на сьогодні відомо кілька десятків місцезнаходжень. Ще на початку ХХ століття Й.К. Пачоський відмічав, що ця рослина трапляється на дуже обмежених площах, має невелику чисельність, майже не дає плодів і практично не розповсюджується (Pachoskiy, 1910). У наш час вид зник з території Криму (Kryukova et al., 1980) та Донбасу (Kondratyuk, Burda, 1981; Zaverukha et al., 1983). Пошуки у басейні р. Саксагань (по околицях м. Кривий Ріг, Дніпропетровська обл.), де раніше зростав *C. borysthena*, проведені В.В. Кучеревським (Kucherevskiy, 1986), також не дали результатів. Проте влітку 1984 р. ним було виявлене нове місцезнаходження – поблизу с. Зелене (околиця Кривого Рогу). Рослини зростали на відслоненнях вапняку на крутому правому березі р. Інгулець, займаючи площу понад 500 м². У середньому на 1 м² там припадало 19 рослин. Стан рослин був задовільний, більшість їх цвіло й плодоносило, але основна маса рослин була вегетативного походження. Розмноження відбувалося за рахунок довгих кореневищ, на кожному з яких з бруньок може розвиватись до десяти особин.

Раніше вважалося, що основною причиною відсутності насіннєвого розмноження у *C. borysthena* є те, що рослини не утворюють повноцінних плодів і насіння (Pachoskiy, 1910; Boiko, 2005, 2010a, b; etc.). В результаті ембріологічних та аутоекологічних досліджень однієї з популяцій на території Запорізької області, проведених А.Н. Вінтер зі співавторами (Winter et al., 1994), було з'ясовано, що причина стерильності плодів

C. borysthena полягає в тому, що всі особини є клоном й, відповідно, генетично ідентичні. Тому відсутність насіння в невеликих природних популяціях реліктів, яким є *C. borysthena*, автори пояснюють не браком комах-запилювачів, а дією генетичних механізмів. Проте В.В. Кучеревським зі співавторами (Kucherevskiy et al., 2011) було встановлено, що вид цвіте щорічно, може зрідка давати плоди, а іноді (дуже рідко) й повноцінне насіння. Це свідчить про те, що поряд з вегетативним розмноженням у *C. borysthena* можливе також насіннєве, що спростовує думку про цілковиту відсутність у виду насіннєвого розмноження.

Дослідженнями було також встановлено, що *C. borysthena* є досить стійким до впливу як екологічних, так і антропогенних чинників (Kucherevskiy et al., 2011, 2013, etc.). На ділянках із розрідженим трав'яним покривом рослини можуть почуватися краще, ніж на ділянках зі щільним проективним покриттям. Вид може зростати й на антропогенно трансформованих територіях, а саме: раніше розораних для створення лісових насаджень землях, протипожежних смугах, на протиерозійних валах, залізничних насипах тощо. Вид може також добре опановувати ділянки з помірним випасом, і навіть іноді домінувати в них. Але внаслідок переважання вегетативного розмноження над насіннєвим *C. borysthena* утворює численні клони, які часто ізольовані один від одного.

Інформація щодо поширення та чисельності виду, отримана В.В. Кучеревським зі співавторами (Kucherevskiy et al., 2011), свідчить, наймовірніше, про стабільність ареалу *C. borysthena*, принаймні за останнє століття, а не про його суттєве скорочення, як вважалося раніше (Yatsenko, 1964; Skrypko, 1969; Kucherevskiy, 1986, 1992, 1994a, b, 2001, 2004; Krytska, 1988; Kritskaja, Novosad, 2001; Kucherevskiy et al., 2003; Boiko, 2005, 2010a, b; Krytska et al., 2009), хоча в Ростовській області (РФ) чисельність популяцій виду надзвичайно мала і схильна до річних коливань (Demina, 2014). Так, за результатами досліджень (Kucherevskiy et al., 2011) у природних ценопопуляціях Миколаївської області чисельність виду в середньому сягала 76,21 особин на 10 м². Зокрема в околицях с. Висуньськ – 27,4, с. Біла Криниця – 62,2, с. Пришиб – 185,3 особини, а у культурі в Криворізькому ботанічному саду НАН України чисельність за 20 років інтродукції зросла з 12 особин до 15 тис., які зайняли площу близько 130 м² (Kucherevskiy et al., 2011).

Ще більша за чисельністю особин популяція була знайдена в околицях Кривого Рогу на крутому дуже еродованому правому березі Інгульця біля с. Зелене (Kucherevskiy, 1994a), і займала площу понад 500 м². На 1 м² нараховувалося близько 100 рослин. Було також відмічено, що чисельність особин у популяції підтримується шляхом інтенсивного вегетативного розмноження, оскільки насіннева продуктивність рослин дуже низька (на 100 рослин припадало всього 10–15 дозрілих плодів, а у плоді розвивалися лише одна-дві насінини).

Вже після виходу третього видання Червоної книги України (Krytska et al., 2009) було знайдено низку нових місцезростань виду *C. borysthena* в Північному Приазов'ї (Boiko, 2010a, b; Kolomiychuk, Tyshchenko, 2012; Kolomiychuk et al., 2012; Bronskova, Bronskov, 2016; etc.), зокрема є дані про його зростання в околицях сіл Стульневе і Нижній Токмак (Чернігівський р-н Запорізької обл.), в Троїцькій балці (Мелітопольський р-н Запорізької обл.), околицях м. Токмак (усне повідомлення В.П. Коломійчука).

Нині в багатьох місцях вид зник. Зокрема дослідженнями О.М. Бронскової та О.І. Бронскова (Bronskova, Bronskov, 2018), В.П. Коломійчука та В.М. Остапка (Kolomiychuk, Ostapko, 2012), М.М. Перегрима зі співавторами (Peregrym et al., 2017) не підтверджується зростання *C. borysthena* в околицях смт Урзуф (балка "Бабах-Тарама") Донецької області, про яке раніше повідомлялося в літературі (Kondratyuk et al., 1985; Burda et al., 1995; Kolomiychuk, 2010a, b, 2018). Тривалий час цей вид не знаходили також у північній частині Криму, звідки він раніше наводився. Результати успішної інтродукції *C. borysthena* у Криворізькому ботанічному саду показали, що вид досить стійкий в культурі, а тому, хоч в інших регіонах його не вдавалося інтродукувати (Kucherevskiy et al., 2011; Shol, 2016), це дає надію на його збереження та подальше відновлення в природних та штучних фітоценозах.

Однак сучасний ареал виду досить швидко скорочується під впливом антропогенних факторів (розорювання степів, побудова гідротехнічних споруд у місцях його поширення, розвиток гірничорудної промисловості в долинах річок Саксагані, Інгульця, Каменки та ін.) (Kucherevskiy, 1986). Крім того, за умов активних воєнних дій у степовій зоні України, що відбуваються внаслідок агресії Російської Федерації проти нашої держави,

зростають ризики втрати або порушення місць існування та популяцій *C. borysthena*. Тому для збереження виду потрібне термінове проведення заходів з обліку та паспортизації ділянок його зростання та оголошення мораторію на проведення на цих територіях господарської діяльності аж до вирішення питання їхньої охорони.

Нижче наводимо місцезростання виду (з визначеними або реконструйованими нами координатами) за гербарними та літературними даними (рис. 1), зокрема й зниклі (позначено хрестиком) та нові (виділені жирним шрифтом), які не відмічені в третьому виданні Червоної книги України (Krytska et al., 2009).

Перелік локалітетів Cymbaria borysthena (Cymbochasma borysthena) за опрацьованими гербарними матеріалами (KW) (етикетки цитуються повністю, мовою оригіналу)

- 1) "Дніпропетровська обл., Інгулецький р-н, балка "Візирка", схил півд. експозиції, сухий степ, 1 травня 2018 р. В.В. Тротнер (Приймачук)", № 131490 (47°43'46"N, 33°13'23,8"E) (KW).
- 2) "Дніпропетровська обл., Інгулецький р-н, урочище "Красна Горка" в передмісті міста Інгулець, поруч з кладовищем "Візирка", 1 травня 2018 р. В.В. Тротнер (Приймачук)" (47°42'59,9"N, 33°13'23,1"E) (KW).
- 3) "Дніпропетровська обл., Нікопольський р-н, р. Велика Кам'янка, степовий схил, 09.05.1995, В.В. Дем'янов" (47°36'48.8" N 34°03'49.2" E) (KW).
- 4) "Дніпропетровська обл., Апостольський р-н, лівий берег р. Кам'янки, окол. с. Попівського, відслонення гранітів, 31.05.2001, Кучеревський, Красова, Шоль, Провоженко, № 005147" (47°44'31.9" N 33°54'05.5" E) (KW).
- 5) "Дніпропетровська обл., Апостольський р-н, окол. с. Токівське, пам'ятник природи "Водоспад" на р. Кам'янка, степові ділянки, 10.05.2002, Н. Шиян, № 095099" (47°40'20.5" N 33°57'20.7" E) (KW).
- 6) "Дніпропетровська обл., Нікопольський р-н, окол. с. Межуївка, 03.08.1999, Кучеревський, Красова, Шоль, № 005146" (47°56'50.9" N 34°08'48.1" E) (KW).
- 7) "Дніпропетровська обл., Нікопольський р-н, окол. с. Грушівка (кол. Ленінське), схил по лівому березі р. Солона, Кучеревський, Шоль, Красова, № 005148" (47°35'43.8" N 34°00'27.5" E) (KW).

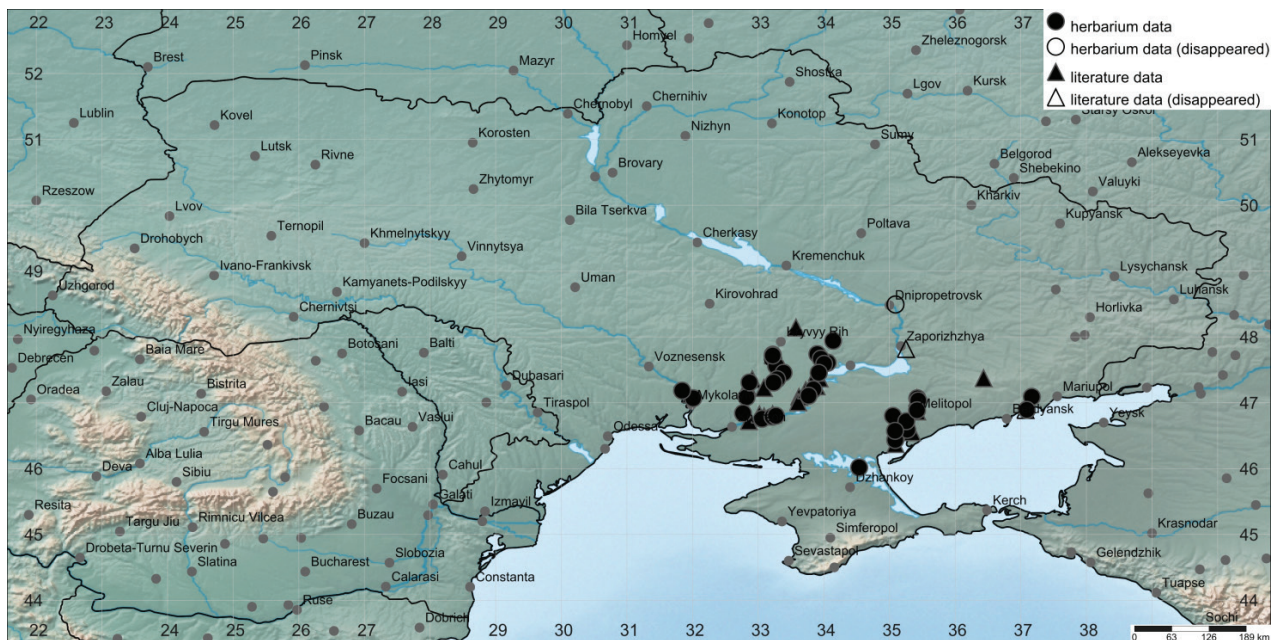


Рис. 1. Картохема поширення *Cymbaria borysthenea* в Україні за опрацьованими гербарними (KW) та наявними достовірними літературними джерелами

Fig. 1. Schematic map of distribution of *Cymbaria borysthenea* in Ukraine, according to herbarium specimens at KW and available reliable literature

- 8) "Дніпропетровська обл., Широковский р-н, окол. с. Шестірня (б. Кобильня), похилий схил північної експозиції, 13.05.1997, Красова, № 005149" (47°33'46.8" N 33°16'44.3" E) (KW).
- 9) "Днепропетровская обл., Широковский р-н, пос. Зеленое, выходы известняков на правом берегу р. Ингульца, S – 500 кв. м, много цветут и плодоносят, 12.06.1984, В. Кучеровский" (47°43'04.4" N 33°13'25.9" E) (KW).
- †10) "Екатеринослав, 1853, Ар.Н. Войлов" (48°29'56.6" N 35°05'51.1" E) (KW).
- †11) "Екатеринославская губ. и у., левый берег Днепра у Ненасытинских порогов, 9 мая 1900, И. Акинфиев" (KW)
- †12) "Криворожский округ, на обнажениях железной руды поверху рудников в окр. с. Широкое по р. Ингульцу, 09.07.1925, М. Котов" (47°40'51.1" N 33°13'43.1" E) (KW).
- 13) "Донецька обл., Мангушський (кол. Першотравневий) р-н, окол. Комишуватого, степові схили, виконує роли елемента степофітону, 11.08.1976, Л. Крицька" (47°05'39.9" N 37°10'17.3" E) (KW).
- 14) "Донецька обл., Першотравневий р-н, окол. с. Приморське, балка Бабах-Тарама, 7.06.1950, М. Котов" (46°53'52.7" N 37°05'56.2" E) (KW).
- †15) "Донецька обл., Маріупольський округ, балка Бабах-Тарама, біля Урзуям, 07.07.1930, Ю. Клеопов" (?) (KW).
- 16) "Запорізька обл., схил біля р. М. Утлюк, поблизу шосе, 19.05.1960, О. Вісюліна, № 026507" (координати: 46°48'00.0" N 35°03'23.3" E) (KW).
- 17) "Запорізька обл., Мелітопольський р-н, окол. с. Троїцьке, степи, чорнозем з частками крейди та вапна, 16.04.2002, В. Коломійчук, № 006359" (координати: 47°04'09.6" N 35°25'43.1" E) (KW).
- 18) "Запорожская обл., Мелитопольский р-н, база пединститута, г. Алтагир, северо-восточные сухие склоны Молочного лимана, 26.06.1979, А. Краснова, М. Федорончук, О. Ловелиус, Н. Акопянц" (46°35'36.5" N 35°16'28.8" E) (KW).
- 19) "Запорізька обл., правий високий берег Молочного Лиману с. Алтагир, 29.04.1972, О.В. Яценко" (46°35'36.5" N 35°16'28.8" E) (KW).
- 20) "Запорізька обл., Якимівський р-н, окол. с. Нове, пологі схили верхів'я лиману Сивашик, спорадично, 19.04.2014, В. Коломійчук, 00111913" (46°26'06.1" N 35°05'27.0" E) (KW);
- 21) "Запорізька обл., Якимівський р-н, с. Мирне (кол. Ленінське), 26.7.1979, А. Краснова, М. Федорончук, О. Ловелиус, Н. Акопянц" (46°43'12.0" N 35°15'43.7" E) (KW).

- 22) "Мелітопольська округа, Акимівський р-н, біля с. Вовчанське (кол. Волканешти), правий берег річки В. Утлюк, крутий схил до сходу, 21.08.1928, Н. Костенко" (46°34'38.4" N 35°05'10.2" E) (KW).
 - 23) "Мелітопольський уезд, р. Молочная, склони между Терпенням и Богдановкой, 11.08.1925, М. Клоков" (47°02'05.5" N 35°26'27.0" E) (KW).
 - 24) "Мелітопольський р-н, правий степовий схил р. Молочної біля с. Семенівки, 15.05.1932, Г. Білик" (46°53'15.7" N 35°25'18.1" E) (KW).
 - 25) "Херсонська обл., Високопольський р-н, с. Іванівка, вапнякові схили на березі р. Інгулець, 9.07.1972, Л. Крицька" (47°27'35.0" N 33°23'24.9" E) (KW).
 - 26) "Херсонська обл., Велико-Олександрівський р-н, с. Білоусівка, вапнякові схили на березі Інгульця, 22.04.1972; 21.05.1972, Л. Крицька" (47°18'40.0" N 33°14'09.1" E) (KW).
 - 27) "Херсонська обл., Велико-Олександрівський р-н, с. Твердомедове, вапнякові схили на березі р. Інгулець, 09.07.1972, Л. Крицька" (47°21'46.6" N 33°17'25.5" E) (KW).
 - 28) "Херсонська обл., Бериславський р-н, державне Гаврилівське мисливське господарство, вапнякові схили на березі Каховського водосховища, 10.11.1972; 19.04.1978, Л. Крицька" (47°12'21.7" N 33°50'45.6" E) (KW).
 - 29) "Херсонська обл., Бериславський р-н, с. Тягинка, вапнякові схили на правому березі р. Дніпра, 21.05.1973; 15.07.1974, Л. Крицька" (46°45'38.6" N 33°03'48.7" E) (KW).
 - 30) "Херсонская обл., Бериславский р-н, окр. с. Тягинка, известняковые склоны на берегу р. Тягинки, 24.07.1972, Л. Крицкая" (46°45'38.6" N 33°03'48.7" E) (KW).
 - 31) "Херсонська обл., Бериславський р-н, с. Ольгівка, вапнякові схили, групами, 15.06.1977, Л. Крицька" (46°47'28.8" N 33°13'11.2" E) (KW).
 - 32) "Херсонська обл., Бериславський р-н, с. Качкарівка, степові схили на правому березі Каховського водосховища, 10.07.1978, Л. Крицька" (47°06'43.5" N 33°46'06.5" E) (KW).
 - 33) "Херсонская обл., Каховский р-н, между селами Львово-Козацкое, склоны большой балки западной экспозиции, степной участок петрофильного характера на известняках, 24.04.1972, Б.В. Заверуха, № 058168, 058169, 058170" (46°48'09.0" N 33°16'14.9" E) (KW).
 - 34) "Херсонська обл., Нововоронцівський р-н, балка Микитина, окол. с. Староосокорівка, відслонення вапняків, 30.05.2001, Кучеревський, Шоль, Красова, Провоженко, № 005150" (47°27'28.3" N 33°55'37.0" E) (KW).
 - 35) "Херсонская обл., п-ов Чонгар, степные склоны на границе с Крымской обл., 20.07.1979, М. Федорончук, № 085915" (46°01'04.8" N 34°32'27.3" E) (KW).
 - 36) "Окр. Николаева, Терновская балка, склоны балки, 25.05.1928, П. Опперманн, № 029324" (KW); там же: "...8.05.1928, П. Опперманн, № 020323" (47°04'09.7" N 32°00'53.5" E) (KW).
 - 37) "Миколаївська обл., м. Снігурівка, вапнякові схили на р. Інгулець, 20.04.1972, Л. Крицька, № 040211" (47°05'08.6" N 32°49'37.2" E) (KW).
 - 38) "Миколаївська обл., Снігурівський р-н, с. Олександрівка, вапнякові схили на березі р. Інгулець, групами, 20.04.1972; 7.06.1977; 23.07.1998, Л. Крицька" (46°50'43.8" N 32°46'11.6" E) (KW).
 - 39) "Миколаївська обл., м. Березнегувате, вапнякові схили на березі р. Висунь, 8.07.1972; 20.06.1992, Л. Крицька" (47°18'44.7" N 32°52'00.1" E) (KW).
 - 40) "Миколаївська обл., Новоодеський р-н, с. Себине, вапнякові схили на березі р. Півд. Буг, 25.07.1976, Л. Крицька" (47°11'01.7" N 31°50'44.4" E) (KW).
- Перелік локалітетів *Cymbaria borysthenica* (*Cymbachasta borysthenica*) за наявними достовірними літературними джерелами*
- †1) "м. Запоріжжя, Паллас" (47°49'03.9" N 35°15'02.0" E) (Kucherevskyi, 1986).
 - 2) "**с. Калуга**" [Миколаївської обл.] (47°21'40.5" N 32°54'56.8" E) (Kucherevskyi et al., 2011).
 - 3) "**с. Пришиб**" [Миколаївської обл.] (47°13'47.9" N 32°50'17.2" E) (Kucherevskyi et al., 2011).
 - 4) "**с. Біла Криниця**" [Миколаївської обл.] (47°13'50.0" N 33°05'19.6" E) (Kucherevskyi et al., 2011).
 - 5) "м. Кривий Ріг" [Дніпропетровської обл.] (48°08'51.3" N 33°34'52.1" E) (Kucherevskyi et al., 2011).
 - 6) "с. Висуньськ" [Миколаївської обл.] (47°15'07.7" N 32°50'03.9" E) (Kucherevskyi et al., 2011).
 - 7) "**інтродукційна популяція, м. Кривий Ріг**" [Дніпропетровської обл.] (48°08'51.3" N 33°34'52.1" E) (Kucherevskyi et al., 2011).
 - †8) "околиці смт Урзуф (балка Бабах-Тарама)" (46°53'50.7" N 37°04'28.1" E) (Bronskova, Bronskov, 2018).

- †8а) "балка Бабах-Тарама" (46°53'50.7" N 37°04'28.1" E) (Burda et al., 1995).
- 9) "схил над р. Конка, 2 км на ПД від с. Кінські Роздори" (47°22'35.9" N 36°26'03.2" E) (Bronskova, Bronskov, 2016).
- 10) "... околиці м. Кривого Рогу" (47°43'24.5" N 33°13'14.6" E) (Shol, 2016).
- 11) "... на правому березі лиману Сивашик" [Запорізька обл., Якимівський р-н, південна околиця с. Нове] (46°22'28" N 35°05'24" E) (Kolomiychuk, Tyshchenko, 2012).
- 12) "... на правому березі лиману Молочного" [околиці сіл Богатир і Ленінське Запорізької області, Приазовський, Якимівський та Мелітопольський р-ни] (46°33'14" N, 35°20'42" E) (Kolomiychuk, Tyshchenko, 2012; Kolomiychuk et al., 2012).
- 13) "Троїцька балка" [Запорізька обл., Мелітопольський р-н, окоп. с. Троїцьке] (47°04'11" N, 35°25'03" E) (Kolomiychuk et al., 2012).
- †14) зниклі місцезростання (3 точки) *Symbochasma borystenica* в Донецькій обл. (Peregrym et al., 2017).
- 15) "ядро "Микільсько-Токарівське" [Нижньодніпровського екокоридору] (Херсонська обл., Білозерський р-н, між сс. Микільське та Токарівка) (46°43'23.2" N 32°51'49.3" E) (Voiko, 2010a).
- 16) "ядро "Тягинське" [Нижньодніпровського екокоридору] (Херсонська обл., Бериславський р-н, с. Тягинка) (46°49'23.6" N 33°01'11.2" E) (Voiko, 2010a).
- 17) "ядро "Бургунська балка" [Нижньодніпровського екокоридору] (Херсонська обл., Бериславський р-н, окоп. с. Бургунка) (46°49'45.9" N 33°13'18.2" E) (Voiko, 2010a).
- 18) "ядро "Миловська балка" [Нижньодніпровського екокоридору] (Херсонська обл., Бериславський р-н, північні околиці с. Милове) (47°05'36.7" N 33°37'29.6" E) (Voiko, Voiko, 2004).
- 19) "ядро "Новокаїрська балка" [Нижньодніпровського екокоридору] (Херсонська обл., Бериславський р-н, біля с. Новокаїри, правий берег Каховського водосховища) (47°00'51.0" N 33°36'40.9" E) (Voiko, 2010a).
- 20) "ядро "Дудчани" [Нижньодніпровського екокоридору] (Херсонська обл., Нововоронцовський р-н, окоп. с. Дудчани, заповідне урочище "Стояни" – у верхній частині балки) (47°11'37.6" N 33°43'49.9" E) (Voiko, 2010a).
- 21) "ядро "Новоолександрівське" [Нижньодніпровського екокоридору] (Херсонська обл., Новоолександрівський р-н, окоп. с. Новоолександрівка, правий берег Каховського водосховища) (47°15'06.0" N 33°53'29.0" E) (Voiko, 2010a).
- 22) "ядро "Золота балка" [Нижньодніпровського екокоридору] (Херсонська обл., Нововоронцовський р-н, окоп. с. Золота балка, правий берег Каховського водосховища) (47°22'19.7" N 33°56'05.6" E) (Voiko, 2010a).
- 23) "ядро "Осокорівська балка" [Нижньодніпровського екокоридору] (Херсонська обл., Нововоронцовський р-н, між селами Осокорівка та Нововоронцовка) (47°27'43.0" N 33°53'44.7" E) (Voiko, 2010a).
- 24) "ядро "Новокаїрська балка" [Нижньодніпровського екокоридору] (Херсонська обл., Бериславський р-н, біля с. Новокаїри, правий берег Каховського водосховища) (?) (Voiko, 2004).
- †25) "Донецкая обл., Первомайский р-н, с. Приморское" (46°53'49.2" N 37°04'36.9" E) (Kondratyuk et al., 1985).
- 26) "на крутому дуже еродованому правому березі Інгульця біля с. Зелене (м. Кривий Ріг)" (47°43'22.4" N 33°13'35.7" E) (Kucherevskyi, 1986, 1994a).
- 28) "Червона гора поблизу с. Широке Криворізького р-ну" (47°39'58.2" N 33°16'42.7" E) (Kotov, 19270).
- 29) "долина р. Інгула" (координати ?) (Kotov, Tanfiliev, 1934).
- 30) "окоп. м. Мелітополя Запорізької обл." (46°52'13.6" N 35°25'26.7" E) (Skrypko, 1969).
- 31) "поміж сіл Тягинка і Львово Бериславського р-ну Херсонської обл." (46°47'51.3" N 33°05'34.8" E) (Skrypko, 1969).

Подяка

Автор вдячний І.Г. Ольшанському за допомогу у підготовці картосхеми

ORCID

Н.М. Федорончук:  <https://orcid.org/0000-0002-8653-0904>

Список посилань

- Boiko P.M. 2004. *Collected Scientific Works of Nikitsky Botanical Garden*, 123: 232–237. [Бойко П.М. 2004. Природные ядра Нижнеднепровского экокори́дора. *Труды Никитского ботанического сада*, 123: 232–237].
- Boiko P.M. 2005. *Chornomorski Botanical Journal*, 1(2): 100–109. [Бойко П.М. 2005. *Cymbochasma borysthénica* (Pall. ex Schleicht.) Klokov et Zoz в Україні. *Чорноморський ботанічний журнал*, 1(2): 100–109].
- Boiko P.M. 2010a. *Nyzhnyodniprovskiyi ekokorydor Natsionalnoi ekomerezhi Ukrainy*. Kherson: Ailant, 204 pp. [Бойко П.М. 2010а. *Нижньодніпровський екокоридор Національної екомережі України*. Херсон: Айлант, 204 с.].
- Boiko P.M. 2010b. In: *III Vidkrytiyi zyzid fitobiolohiv Khersonshchyny: Zbirka tez dopovidey*. Kherson: Ailant, p. 9. [Бойко П.М. 2010b. Додатки до аналізу популяцій *Cymbochasma borysthénica* (Pall. ex Schleicht.) Klokov et Zoz в Херсонській області. В зб.: *III Відкритий з'їзд фітобіологів Херсонщини (Херсон, 20 травня 2010 р.)*: *Збірка тез доповідей*. Херсон: Айлант, с. 9].
- Boiko M.F., Boiko P.M. 2004. In: *J.K. Pachoskyi ta suchasna botanika*. Ed. M.F. Boiko. Kherson: Ailant, pp. 12–19. [Бойко М.Ф., Бойко П.М. 2004. Ключові ботанічні території півдня України. В кн. *Й.К. Пачоський та сучасна ботаніка*. Відп. ред. М.Ф. Бойко. Херсон: Айлант, с. 12–19].
- Bronskova O.M., Bronskov O.I. 2016. In: *Ridkisi roslyny i hryby Ukrainy ta prylyhlykh terytoriy: realizatsiya pryrodookhoronnykh stratehiy. Materialy IV Mizhnarodnoi konferentsii*. Kyiv: Palyvoda A.V., pp. 65–67. [Бронско́ва О.М., Бронско́в О.І. 2016. Нові знахідки рослин у Північному Приазов'ї. У зб.: *Рідкісні рослини і гриби України та прилеглих територій: реалізація природоохоронних стратегій. Матеріали IV Міжнародної конференції (16–20 травня 2016 р., Київ, Україна)*. Київ: Паливода А.В., с. 65–67].
- Bronskova O.M., Bronskov O.I. 2018. In: *V International Conference "The plant kingdom in the Red Data Book of Ukraine: Implementing the Global Strategy for Plant Conservation"*, 25–28 June 2018, Kherson. Kherson: Vyshemyrskyi V.S., pp. 31–35. [Бронско́ва О.М., Бронско́в О.І. 2018. Рослини Червоної книги України у Національному природному парку "Меотіда". В зб.: *Рослинний світ у Червоній книзі України: впровадження Глобальної стратегії збереження рослин. Матеріали V Міжнародної наукової конференції (25–28 жовтня 2018 р., Херсон)*. Херсон: Вишемирський В.С., с. 31–35].
- Burda R.I., Ostapko V.M., Larin D.A. 1995. *Atlas okhranyaemykh rasteniy (vidy flory yugo-vostoka Ukrainy, zapesennyye v Krasnyu knigu)*. Kyiv: Naukova Dumka, 124 pp. [Бурда Р.І., Остапко В.М., Ларин Д.А. 1995. *Атлас охраняемых растений (виды флоры юго-востока Украины, занесенные в Красную книгу)*. Киев: Наукова думка, 124 с.].
- Demina O.N. *Cymbochasma borysthénica*. In: *Krasnaya kniga Rostovskoi oblasti. Vol. 2. Rasteniya*. 2014. 2nd ed. Rostov-na-Donu: Minprirody Rostovskoi oblasti, p. 1260. [Деміна О.Н. Цимбохазма дніпровська – *Cymbochasma borysthénica*. В кн.: *Красная книга Ростовской области. Т. 2. Растения*. 2014. 2^е изд. Ростов-на-Дону: Минприроды Ростовской области, с. 1260]. Available at: <https://www.donland.ru/activity/856/>
- Dokhman G.I. 1930. *Bulletin du jardin botanique principal de l'U.R.S.S.*, 29(5–6): 543–549. [Дохман Г.И. 1930. О находке *Cymbochasma borysthénica* Pall. в Сальском округе вблизи Сало-Маньчского водораздела. *Известия Главного ботанического сада С.С.С.Р.*, 29(5–6): 543–549].
- Kolomiychuk V.P. 2010a. In: *Fitoriznomanitya prykordonnykh terytoriy Ukrainy, Rosii ta Bilorusi u postchornobylskiyi period: Zbirka statey za materialamy mizhnarodnoi naukovoï konferentsii*, 17–18.12.2010, Chernihiv, Ukraina. Kyiv: Phytosociocentre, pp. 135–144. [Коломийчук В.П. 2010а. Раритетное фиторазнообразие в границах проектируемого Русско-Украинского билатерального биоферного резервата "Меотіда". У зб.: *Фіторізноманіття прикордонних територій України, Росії та Білорусі у постчорнобильський період: Збірка статей за матеріалами міжнародної наукової конференції, 17–18 грудня 2010 р., Чернігів, Україна*. Київ: Фітосоціоцентр, с. 135–144].
- Kolomiychuk V.P. 2010b. In: *The Plant Kingdom in the Red Data Book of Ukraine: Implementing the Global Strategy for Plant Conservation. Proceedings of International Conference (11–15 October 2010, Kyiv)*. Kyiv: Alterpress, pp. 94–96. [Коломийчук В.П. 2010b. Рослини узбережжя Азовського моря у Червоній книзі України. В кн.: *Рослинний світ у Червоній книзі України: впровадження Глобальної стратегії збереження рослин. Матеріали міжнародної конференції (11–15 жовтня 2010 р., м. Київ)*. Київ: Альтерпрес, с. 94–96].
- Kolomiychuk V.P. 2018. In: *V International conference "The plant kingdom in the Red Data Book of Ukraine: Implementing the Global Strategy for Plant Conservation"*, 25–28 June 2018, Kherson. Kherson: Vyshemyrskyi V.S., pp. 51–52. [Коломийчук В.П. 2018. Популяційні особливості *Cymbochasma borysthénica* (Pall. ex Schlecht.) Klokov et Zoz у Північному Приазов'ї. В зб.: *Рослинний світ у Червоній книзі України: впровадження Глобальної стратегії збереження рослин. Матеріали V Міжнародної наукової конференції (25–28 жовтня 2018 р., Херсон)*. Херсон: Вишемирський В.С., с. 51–52].
- Kolomiychuk V.P., Tyshchenko O.V. 2012. In: *Phytodiversity of nature reserves and national nature parks of Ukraine. P.2. National nature parks*. Eds V.A. Onyshchenko, T.L. Andrienko. Kyiv: Phytosociocentre, pp. 410–428. [Коломийчук В.П., Тищенко О.В. 2012. НПП Приазовський. В кн.: *Фіторізноманіття заповідників і НПП України. Ч. 2. Національні природні парки*. Під ред. В.А. Онищенко, Т.Л. Андриєнко. Київ: Фітосоціоцентр, с. 410–428].
- Kolomiychuk V.P., Onyshchenko V.A., Peregryn M.M. 2012. *Important plant areas of the Azov Region*. Ed. T.L. Andrienko. Kyiv: Alterpress, 116 pp. [Коломийчук В.П., Онищенко В.А., Перегрин М.М.

2012. *Важливі ботанічні території Приазов'я*. За ред. Т.Л. Андрієнко. Київ: Альтерпрес, 116 с.].
- Kondratyuk E.M., Burda R.I. 1981. *Ukrainian Botanical Journal*, 38(5): 1–7. [Кондратюк Є.М., Бурда Р.І. 1981. Стан і перспективи охорони видів флори Донбасу, занесених до "Червоної книги Української РСР". *Український ботанічний журнал*, 38(5): 1–7].
- Kondratyuk E.N., Burda R.I., Ostapko V.M. 1985. *Konspekt flory yugo-vostoka Ukrainy. Sosudistye rasteniya*. Kyiv: Naukova Dumka, 272 pp. [Кондратюк Е.Н., Бурда Р.И., Остапко В.М. 1985. *Конспект флоры юго-востока Украины. Сосудистые растения*. Киев: Наукова думка, 272 с.].
- Kotov M.I. 1927. *Journal of Agricultural Botany*, 1(3): 17–61. [Котов М.І. 1927. Ботанічно-географічний нарис долини р. Інгульця. *Труди сільсько-господарської ботаніки*, 1(3): 17–61].
- Kotov M.I., Tanfiliev V.G. 1934. *Journal de l'Institut Botanique de l'Académie des Sciences d'Ukraine (Ukrainian Botanical Journal)*, 2(10): 75–112. [Котов М.І., Танфілієв В.Г. 1934. Ботаніко-географічний нарис долини р. Інгула. *Журнал Інституту ботаніки ВУАН (Український ботанічний журнал)*, 2(10): 75–112].
- Krytska L.I. 1988. *Ukrainian Botanical Journal*, 45(4): 15–19. [Крицька Л.І. 1988. Ендемізм флори степів та вапнякових відслонень Правобережного Злакового Степу. *Український ботанічний журнал*, 45(4): 15–19.].
- Krytskaya L.I., Novosad V.V. 2001. *Proceedings of the National Museum of Natural History*. Kyiv, pp. 147–188. [Крицька Л.І., Новосад В.В. 2001. Флоросозологические особенности степных флор региона Западного Причерноморья в связи с проблемами оптимизации его природно-заповедной степи. *Вісник Національного природничого музею*, 1: 147–188].
- Krytska L.I., Didukh Ya.P., Kolomiychuk V.P. 2009. *Cymbopachasma borysthenica*. In: *Chervona knyha Ukrainy. Roslynniyi svit. (Red Data Book of Ukraine. Plant Kingdom)*. Ed. Ya.P. Didukh. Kyiv: Globalconsulting, p. 529. [Крицька Л.І., Дідух Я.П., Коломійчук В.П. 2009. Повстанка дніпровська (цимбохазма дніпровська) – *Cymbopachasma borysthenica*. В кн.: *Червона книга України. Рослинний світ*. За ред. Я.П. Дідуха. Київ: Глобалконсалтинг, с. 529].
- Kryukova I.V., Luks Yu.A., Privalova L.A. 1980. *Zapovednye rasteniya Kryma*. Simferopol: Tavria, 96 pp. [Крюкова И.В., Лукс Ю.А., Привалова Л.А. 1980. *Заповедные растения Крыма*. Симферополь: Таврия, 96 с.].
- Kucherevskiy V.V. 1986. *Ukrainian Botanical Journal*, 43(6): 72–73. [Кучеревський В.В. 1986. Еколого-біологічні особливості *Cymbopachasma borysthenica* (Pall. ex Schlecht.) Klokov et Zoz на Дніпропетровщині. *Український ботанічний журнал*, 43(6): 72–73].
- Kucherevskiy V.V. 1992. In: *Izuchenie ontogeneza introduktsionnykh vidov prirodnnykh flor v botanicheskikh sadakh (Teoreticheskie i metodicheskie aspekty, rezultaty izucheniya)*. Kyiv, pp. 86–87. [Кучеревський В.В. 1992. Особенности онтогенеза *Cymbopachasma borysthenica* (Pall. ex Schlecht.) Klokov et Zoz. В кн.: *Изучение онтогенеза интродукционных видов природных флор в ботанических садах (Теоретические и методические аспекты, результаты изучения)*. Киев, с. 86–87].
- Kucherevskiy V.V. 1994a. *Ukrainian Botanical Journal*, 51(3): 197–201. [Кучеревський В.В. 1994а. Раритетні види урбанofлори м. Кривого Рогу. *Український ботанічний журнал*, 51(3): 197–201].
- Kucherevskiy V.V. 1994b. In: *Okhrona genofondu roslyn v Ukraini: Tezy dopovidey naukovoï konferentsii*. Donetsk, p. 208. [Кучеревський В.В. 1994b. Шляхи збереження генофонду рідкісних, ендемічних і реліктових видів регіональних флор в умовах урбанізованого середовища. В зб.: *Охорона генофонду рослин в Україні: Тези доповідей наукової конференції (Кривий Ріг, травень, 1994 р.)*. Донецьк, с. 208.].
- Kucherevskiy V.V. 2001. *Atlas of rare and endangered plants of Dnipropetrovsk region*. Kyiv: Phytosociocentre, 360 pp. [Кучеревський В.В. 2001. *Атлас рідкісних і зникаючих рослин Дніпропетровщини*. Київ: Фітосоціоцентр, 360 с.].
- Kucherevskiy V.V. 2004. *Synopsis of the flora of the Right-bank steppe of the Dnieper region*. Dnipropetrovsk: Prospect, 292 pp. [Кучеревський В.В. 2004. *Конспект флори Правобережного степового Придніпров'я*. Дніпропетровськ: Проспект, 292 с.].
- Kucherevskiy V.V., Baranets M.O., Sirenko T.V. 2011. *Ukrainian Botanical Journal*, 68(3): 381–387. [Кучеревський В.В., Баранець М.О., Сіренко Т.В. 2011. Біоморфологічні особливості плодів і насіння *Cymbopachasma borysthenica* (Pall. ex Schlecht.) Klokov et Zoz (*Orobanchaceae*). *Український ботанічний журнал*, 68(3): 381–387].
- Kucherevskiy V.V., Baranets M.O., Sirenko T.V. 2013. *Ukrainian Botanical Journal*, 70(1): 61–67. [Кучеревський В.В., Баранець М.О., Сіренко Т.В. 2013. Особливості вікових стадій *Cymbopachasma borysthenica* (Pall. ex Schlecht.) Klokov et Zoz (*Orobanchaceae*). *Український ботанічний журнал*, 70(1): 61–67]. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj70.01.061>
- Kucherevskiy V.V., Shol G.N., Krasova O.O. 2003. *Ukrainian Botanical Journal*, 60(5): 555–561. [Кучеревський В.В., Шоль Г.Н., Красова О.О. 2003. Флористичні знахідки на території Правобережного степового Придніпров'я. *Український ботанічний журнал*, 60(5): 555–561].
- Pachoskiy J.K. [Paczoski I.] 1910. *Grundzüge der Entwicklung der Flora in Südwest-Russland*. 34 (Anwendung): 1–430. [Пачоский И.К. 1910. Основные черты развития флоры юго-западной России. *Записки Новороссийского общества естествоиспытателей*, 34 (Приложение): 1–430].
- Peregrym M., Vasylyuk O., Bronskov O., Bronkova O., Shyryaeva D., Spinova Yu., Kolomitsev G., Marushchak O., Oskyrko O. 2017. *50 ridkisnykh roslyn Donetchchyny. Atlas-dovidnyk*. Kyiv: LAT & R., 64 pp. [Перегрим М., Василюк О., Бронсков О., Бронкова О., Ширяева Д., Спінова Ю., Коломицев Г., Марущак О., Осирко О. 2017. *50 рідкісних рослин Донеччини. Атлас-довідник*. Київ: LAT & R., 64 с.].

- Shol G.S. 2016. In: *Ridkisini rosliny i hryby Ukrainy ta prylehlykh terytoriy: realizatsiya pryrodookhoronnykh stratehiy. Materialy IV Mizhnarodnoi konferentsii*. Kyiv: Palyvoda A.V., pp. 161–162. [Шоль Г.Н. 2016. Види Червоної книги України в урбанofлорі Кривого Рогу. У зб.: *Рідкісні рослини і гриби України та прилеглих територій: реалізація природоохоронних стратегій. Матеріали IV Міжнародної конференції (16–20 травня 2016 р., Київ, Україна)*. Київ: Паливода А.В., с. 161–162].
- Skrypko G.S. 1969. *Nauchnye doklady vysshey shkoly. Seriya Biologicheskie nauki*, 2: 68–69. [Скрипко Г.С. 1969. О новом местонахождении на Украине *Cymbachasma borysthenica* (Pall.) Klok. et Zoz. *Научные доклады высшей школы. Серия Биологические науки*, 2: 68–69].
- Winter A.N., Kazakov S.M., Masenko A.L. 1994. In: *Okhrona genofondu roslin v Ukraini: Tezy dopovidey naukovoї konferentsii*. Donetsk, p. 208. [Винтер А.Н., Казаков С.М., Масенко А.Л. 1994. Некоторые аспекты репродуктивной биологии цимбохазмы днепровской – *Cymbachasma borysthenica* (Pall. ex Schleicht.) Klov et Zoz. В зб.: *Охорона генофонду рослин в Україні: Тези доповідей наукової конференції (Кривий Ріг, травень, 1994 р.)*. Донецьк, с. 208].
- Yatsenko O.V. 1964. *Ukrainian Botanical Journal*, 31(2): 238–239. [Яценко О.В. 1964. До поширення цимбохазми дніпровської (*Cymbachasma borysthenica* (Pall.) Klok. et Zoz) у Запорізькій області. *Український ботанічний журнал*, 31(2): 238–239].
- Zaverukha B.V., Andrienko T.L., Protopopova V.V. 1983. *Okhranyayemye rasteniya Ukrainy*. Kyiv: Naukova Dumka, 175 pp. [Заверуха Б.В., Андриенко Т.Л., Протопопова В.В. 1983. *Охраняемые растения Украины*. Киев: Наукова думка, 175 с.].

Федорончук М.М. 2022. Аналіз динаміки ареалу раритетних видів судинних рослин флори України. 1. *Cymbaria borysthenica (Orobanchaceae)*. *Український ботанічний журнал*, 79(6): 404–412.

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, вул. Терещенківська 2, Київ 01601, Україна

Реферат. Проаналізована динаміка ареалу *Cymbaria borysthenica* Pall. ex Schltdl. (≡ *Cymbachasma borysthenica* (Pall. ex Schltdl.) Klov) (*Orobanchaceae*) за останні 100 років з часу описання виду. Північнопричорноморсько-приазовський реліктовий ендемік, що зрідка трапляється на півдні степової частини України. Ксерофіт, зростає на степових схилах зі змитими ґрунтами у складі степових, петрофітно-степових та петрофітних угруповань класу *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. ex Soó 1947. За сукупністю біоморфологічних ознак належить до життєвої форми літньозелених, безрозеткових, стрижневокоренових, каудексово-кореновопаросткових, вегетативно рухливих полікарпиків. Розмножується в основному вегетативно. Сучасний ареал виду швидко скорочується під впливом антропогенних факторів (розорювання степів, будова гідротехнічних споруд у місцях його поширення, розвиток гірничорудної промисловості в долинах річок Саксагані, Інгульця, Каменки та ін.). В наш час вид зник з території Криму та Донбасу. Тому для збереження виду потрібне термінове проведення заходів з обліку та паспортизації ділянок його зростання і оголошення мораторію на проведення на цих територіях господарської діяльності аж до вирішення питання їхньої охорони.

Ключові слова: *Cymbaria borysthenica*, *Cymbachasma borysthenica*, ендемік, поширення, реліктовий вид, скорочення ареалу, Україна, Червона книга України



Український ботанічний журнал публікує оригінальні статті з усіх напрямів ботаніки та мікології, а саме: загальних проблем, флористики, геоботаніки, систематики, екології, еволюції, географії, морфології, анатомії, ембріології, фізіології, біохімії, клітинної та молекулярної біології рослин і грибів, історії науки, ботанічного ресурсознавства й охорони фіто- та мікобіоти.

Рукописи приймаються українською та англійською мовами.

Редакційна колегія *Українського ботанічного журналу* у своїй діяльності **дотримується принципів видавничої етики та керується положеннями з етики наукових публікацій** (*Committee on Publication Ethics (COPE)* – <http://publicationethics.org/>, *White Paper on Publication Ethics* – http://www.councilscienceeditors.org/wp-content/uploads/entire_whitepaper.pdf).

Автори при поданні рукопису несуть відповідальність за розкриття своїх прямих або непрямих фінансових і інших **конфліктних інтересів**, здатних вплинути на їхню роботу. У рукописі мають бути згадані всі особи й організації, що надали фінансову підтримку, а також брали у роботі особисту участь. **Зокрема, повинні бути вказані програми та/або гранти, в рамках яких автори виконували дослідження.** Автори можуть надавати імена тих, кому, на їхню думку, не слід направляти рукопис на рецензію в зв'язку з можливим, як правило, професійним, конфліктом інтересів. **Редакційна колегія при ухваленні рішень зважає на наявність конфлікту інтересів.** Члени редколегії не залучаються до прийняття рішень щодо статей, у яких вони можуть мати конфлікт інтересів.

Фальсифікація та фабрикація даних, плагіат, а також інші порушення наукової етики є неприпустимими.

Матеріали, подані до друку в інші видання чи вже опубліковані (повністю або частково), не приймаються і не розглядаються. Виключення може бути зроблене лише для оглядових статей, або якщо для поширення наукових знань є доцільною публікація в різних журналах чи іншими мовами; в усіх таких випадках потрібні: 1) згода всіх співавторів (якщо вони є); 2) підтверджене погодження редакторів усіх залучених видань; 3) належні посилання на оригінальні публікації.

При використанні опублікованих в *Українському ботанічному журналі* матеріалів посилання на публікацію в *Українському ботанічному журналі* є обов'язковим.

До редколегії *Українського ботанічного журналу* на адресу редакції secretary_ubzh@ukr.net окремими файлами потрібно надіслати: ● повний текст статті (включно з рисунками, таблицями, рефератами) у форматах .doc, .docx або .rtf; ● матеріали для електронного додатку (за необхідності); ● супровідну інформацію.

Рукописи повинні відповідати стилю та редакційним стандартам *Українського ботанічного журналу*. При підготовці рукопису **просимо керуватися, крім наведених правил, публікаціями в останніх номерах журналу і точно дотримуватися зазначених вимог щодо форматування.**

1. До розгляду приймаються різні за обсягом статті. Таблиці (синоптичні тощо), рисунки (зображення гербарних зразків тощо), додаткові матеріали (список досліджених гербарних зразків, флористичні списки) значного розміру можуть бути опубліковані в електронному варіанті журналу як **електронні додатки до статті**, з посиланням на них у друкованій версії.

2. Розміщення матеріалу статті: ● назва статті (напівжирним, звичайним за розміром шрифтом – українською/англійською мовою, залежно від мови статті); ● ім'я повністю, ініціал по батькові або ініціал другого імені (за потреби) та прізвище автора/авторів (великими літерами, звичайним за насиченістю шрифтом – українською/англійською мовою, залежно від мови статті); ● повна назва установи, де виконане дослідження, її повна поштова адреса – українською/англійською мовою, залежно від мови статті; якщо автори працюють у різних установах, цифровим надрядковим індексом пов'язати прізвище автора і місце його роботи; ● англійською

мовою: реферат, ключові слова, прізвище та ініціали автора/авторів, назва статті та повна назва установи/установ, де виконано дослідження; електронна адреса автора для листування, пов'язана з прізвищем автора *; посилання на електронний додаток (Supplementary Material) за необхідності; ● текст статті; ● список посилань.

3. Структурно стаття має складатися з таких розділів: **Вступ, Матеріали та методи, Результати та обговорення** (або **Результати, Обговорення** окремо), **Висновки**, за потреби – **Подяки**; наприкінці мають бути вказані **програми** та/або **гранти**, в рамках яких виконувалось дослідження. В окремих випадках можлива модифікація розділів. Таксономічні, флористичні, проблемно-теоретичні статті та короткі повідомлення можуть бути цілісними, без виділених розділів.

4. Вклад тексту має бути чітким та стислим, без довгих екскурсів і повторень.

Текст надавати у редакторі Microsoft Word: шрифт Times New Roman; кегль 12; міжрядковий інтервал – 1,5; без переносів і вирівнювання за правим краєм; усі поля – 2 см; сторінки рукопису позначаються наскрізною нумерацією.

Фізичні величини слід наводити в одиницях СІ. Для позначення інтервалу значень використовувати коротке тире (*n*-dash), наприклад: 5–12 см, 60–80%. У тексті повинні бути лише "англійські" лапки. Скорочення слів і словосполучень у тексті статті, в оформленні таблиць і рисунків, окрім загальноприйнятих, неприпустимі. За необхідності скорочення можна наводити після попереднього розшифрування (наприклад: Національний природний парк (НПП) і далі за текстом – НПП).

Наукові назви таксонів рослин і грибів усіх рангів слід давати курсивом і лише латинською мовою. При першому їхньому згадуванні в тексті – із зазначенням авторів таксонів, далі – без авторів, за винятком номенклатурно-таксономічних публікацій (за потреби), а також випадків, коли це слід зробити для уникнення таксономічної неясності чи плутанини. Ранги таксонів (наприклад, subg., subsp., var. тощо) слід наводити прямим шрифтом. При першому згадуванні видів назву роду потрібно наводити повністю, надалі скорочувати до однієї літери, за винятком тих випадків, коли речення розпочинається з латинської назви або ж коли йдеться про види, що належать до різних родів, назви яких починаються з однакової літери. У підписах до таблиць та рисунків родові назви рослин і грибів не скорочуються (виключення – перелік кількох видів одного роду).

Імена та скорочення імен **авторів таксонів** рослин слід стандартизувати за *The International Plant Names Index* (<http://www.ipni.org/>), назви та авторів таксонів грибів – за *Mycobank* (<http://www.mycobank.org/quicksearch.aspx>) або *Index Fungorum* (<http://www.indexfungorum.org/names/names.asp>), варіант технічного оформлення редакція залишає за собою. Якщо в назві статті наводяться назви видів (або інших таксонів до родового рангу включно), авторів таксона не вказувати, а в дужках обов'язково навести родину або таксон вищого рангу, до яких цей вид (види) або інший таксон (інші таксони) належать. У рефератах автори таксонів не наводяться. Як виключення, автори таксонів можуть бути наведені в назві та/або рефератах тільки у номенклатурно-таксономічних статтях і лише тоді, коли ця інформація є критично важливою з номенклатурної точки зору.

У разі морфологічних, анатомічних, палінологічних та інших досліджень слід чітко **вказувати кількість використаних рослин, зразків тощо, на основі яких проводили дослідження**. Обов'язково цитуються **етикетки або інші ідентифікатори використаних гербарних зразків** або інших об'єктів зберігання, з якими працював автор; якщо зразки чисельні, вказується лише місце зберігання (гербарій, колекція) і номери зразків. Етикетки цитуються повністю, мовою оригіналу із зазначенням (за наявності) номеру зразка або баркоду (штрих-коду, інвентарного номеру) та акроніму гербарію, в якому вони зберігаються; при цитуванні зразків із баз даних гербаріїв адреса (електронна локалізація або електронний ідентифікатор) зображення наводиться за вимогами певного гербарію або бази даних. Акроніми гербаріїв цитуються за *Index Herbariorum* (<http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>) або за виданням *Гербарії України* (2011) (http://www.botany.kiev.ua/doc/Herbarium_Ukr_2011.pdf).

Матеріалам щодо **першої знахідки виду чи роду рослин і грибів на території України** або будь-якої іншої країни редакція надає пріоритет. Рішення щодо публікації коротких повідомлень про нову знахідку раніше зареєстрованих таксонів редколегія приймає на свій розсуд, окремо для кожного випадку. Винятком є повідомлення про нові знахідки видів, включених до Червоної книги України.

Літературні джерела слід наводити у тексті у такий спосіб: П.П. Іваненко (Ivanenko, 2002); (Ivanenko, 2002); (Ivanenko, 2002, 2014a, b; Jones et al., 2004; Petrenko, Sydorovych, 2010), Jones (2008), (Jones, 2008), (Chervona..., 1996, 2009; Opredelitel..., 1987; etc.) тощо. При цитуванні текстового фрагменту або інших конкретних компонентів публікації (наприклад, зображень, першоописів тощо) бажано вказувати сторінку або відповідні сторінки цитованого джерела; наприклад: (Sydorovych, 2010: 158). Якщо одночасно наводиться декілька посилань, слід дотримуватись хронологічної послідовності.

У "Висновках" надавати лише основний підсумок роботи, підкреслити її новизну та значущість, запропонувати напрямки подальших досліджень; уникати інформації, поданої в тексті та рефераті.

Усі матеріали, які планується оприлюднювати як **електронні додатки**, необхідно надавати одночасно з основним рукописом. Переконайтеся, що ці матеріали згадуються у тексті статті.

Редакція залишає за собою право вносити у текст зміни, які не впливають на зміст, вкладений у нього автором.

Електронний файл рукопису статті повинен мати назву, яка відповідає транслітерації латиницею прізвища першого автора, наприклад, "Petrenko".

5. Таблиці мають наводитися у тексті після першого посилання. Якщо таблиця переходить на наступну сторінку, її не розбивати, головку не дублювати. Головки таблиць повинні точно відповідати змісту граф. Матеріал, наведений у таблицях, не повинен дублюватися в тексті, але може бути частково використаний при обговоренні результатів. Назва кожної таблиці наводиться мовою статті (якщо стаття не англійською мовою) та англійською; назви родів (якщо є) не скорочуються. Таблиці в електронному додатку (за наявності) нумерувати незалежно від таблиць у тексті і позначати з додаванням літери E: Таблиця E1. тощо.

Усі умовні позначки та скорочення повинні бути розшифровані у виносках таблиці, навіть якщо вони також розшифровані в тексті (проте, якщо вони використовуються в наступних таблицях, можна зробити це лише у першій таблиці).

6. Ілюстрації автор розміщує в тексті статті після першого посилання на них (розмір усього файлу статті з рисунками в редакторі Word не повинен перевищувати 15 Мбайт). На кожний рисунок необхідні посилання в тексті статті. Матеріал, наведений на рисунках, не має дублюватися в тексті. Однотипні рисунки та діаграми повинні бути витримані в однаковій стилістиці. Кожна вісь повинна бути позначена та мати одиниці вимірювання; товщина ліній не може бути меншою за 1 пт.

Кожну ілюстрацію потрібно надіслати окремим повнорозмірним електронним файлом **у форматі, що підтримує можливість редагування і максимально зберігає деталі** ("Petrenko_Fig01", "Petrenko_Fig02" тощо). Для ілюстрацій, що містять текст (діаграми, графіки), перевага надається векторним форматам (.pdf, .svg, .eps), або "рідним" форматам програм, в яких вони були створені (.xls, .psd, .ai). Растрові ілюстрації (фотографії) мають бути чіткими та контрастними, з **роздільною здатністю від 150 до 300 пікселів** на дюйм. Штучне підвищення роздільної здатності неприпустиме.

Ілюстрації, які не відповідають вищезазначеним вимогам, до друку не приймаються. Зображення у форматі .jpeg (.jpg) слід зберігати в режимі "максимальний". Якщо рисунок складається з декількох ілюстрацій, кожне окреме зображення позначати **великими прямими латинськими літерами шрифтом Times New Roman**.

Кожна ілюстрація супроводжується підписами українською (якщо стаття не англійською мовою) та англійською, наприклад:

Рис. 1. *Cannabis ruderalis*. A: жіноча квітка; B: чоловіча квітка

Fig. 1. *Cannabis ruderalis*. A: pistillate flower; B: staminate flower

У підписах слід пояснювати значення всіх умовних позначок; до мікрофотографій потрібно вказувати збільшення (у вигляді текстового пояснення та/або добре помітного масштабного штриха або масштабної лінійки), назви родів не скорочувати.

Рисунки в електронному додатку (за наявності) нумерувати незалежно від рисунків у тексті і позначати з додаванням літери Е: Рис. Е1. тощо. Усі умовні позначки та скорочення повинні бути розшифровані, навіть якщо вони також розшифровані в тексті (проте, якщо вони використовуються в наступних рисунках, можна зробити це лише у підпису до першого).

7. Список посилань має містити лише процитовані джерела і складатися за латинською абеткою. Публікації одного автора (або групи тих же авторів) розміщуються в хронологічній послідовності. Якщо протягом року опубліковано декілька праць, вони позначаються відповідно літерами а, b, с тощо; ці літери вказуються поряд із роком публікації (1970a, 1985b тощо). Якщо цитується не перше видання певної праці, це потрібно зазначити (4-те вид., 4th ed. тощо). У посиланнях слід **наводити всіх авторів роботи**, незалежно від їхньої кількості (за винятком спільного авторства консорціумів, наприклад, Angiosperm Phylogeny Group – APG тощо). При посиланнях на "Флори", "Червоні книги" тощо, цитування починати з **автора/авторів обробки** певного таксона або таксонів, що розглядаються.

Праці, опубліковані латиницею, подаються мовою оригіналу. Для праць, опублікованих кирилицею, необхідно подавати транслітерований або перекладений латиницею бібліографічний опис. **Транслітератор**, яким **обов'язково** слід користуватися, розміщений на сайті *Українського ботанічного журналу*: <https://ukrbotj.co.ua/tools>. **Зверніть увагу**: транслітерація посилань українською і російською мовами відрізняється. Прізвища авторів транслітеруються так, як вони наводяться самими авторами (потрібно орієнтуватися на англомовні реферати нещодавно опублікованих праць цих авторів; для номенклатурно-таксономічних робіт – також на стандартну латинізовану форму прізвища). Якщо праця (книга, стаття, автореферат, збірка матеріалів конференції) опублікована, наприклад, українською мовою, але має також оригінальну назву англійською, латинською тощо (наведену на титульному аркуші книги або в рефераті), то варто навести її замість транслітерованої.

У разі потреби неопубліковані дані можуть надаватися лише у тексті статті з приміткою "персональне повідомлення", тільки за згодою особи, що надала інформацію і з позначенням цієї особи. Цитування дисертаційних робіт і звітів у списку посилань надавати з позначкою "рукопис", "manuscript".

Список посилань оформлювати за наведеними зразками

Книги

- Zerov D.K. 1964. *Flora pechinochnykh i sfahnovykh mokhiv Ukrainy*. Ed. A.M. Oxner. Kyiv: Naukova Dumka, 357 pp. [Зеров Д.К. 1964. *Флора печіночних і сфагнових мохів України*. Відп. ред. А.М. Окснер. Київ: Наукова думка, 357 с.].
- Dudka I.O., Heluta V.P., Tykhonenko Yu.Ya., Andrianova T.V., Hayova V.P., Prydiuk M.P., Dzhagan V.V., Isikov V.P. 2004. *Hryby pryrodnykh zon Krymu (Fungi of the Crimean Peninsula)*. Ed. I.O. Dudka. Kyiv: Phytosociocentre, 452 pp. [Дудка І.О., Гелюта В.П., Тихоненко Ю.Я., Андріанова Т.В., Гайова В.П., Придюк М.П., Джаган В.В., Ісіков В.П. 2004. *Гриби природних зон Криму*. Ред. І.О. Дудка. Київ: Фітосоціоцентр, 452 с.].
- Wettstein R. 1935. *Handbuch der Systematischen Botanik*. Leipzig; Wien: Franz Deutike, 994 S.

Окрема книга з багатотомного видання

- Didukh Ya.P., Korotchenko I.A., Fitsailo T.V., Burda R.I., Moysiyenko I.I., Pashkevich N.A., Iakushenko D.M., Shevera M.V. 2010. *Ekoфлора of Ukraine*. Vol. 6. Ed. Ya.P. Didukh. Kyiv: Phytosociocentre, 422 pp. [Дідух Я.П., Коротченко І.А., Фіцайло Т.В., Бурда Р.І., Мойсієнко І.І., Пашкевич Н.А., Якушенко Д.М., Шевера М.В. 2010. *Екофлора України*. Т. 6. Відпов. ред. Я.П. Дідух. Київ: Фітосоціоцентр, 422 с.].
- Neyburg M.F. 1948. *Verkhnepaleozoyskaya flora Kuznetskogo basseyna*. In: *Paleontologiya SSSR*. Vol. 12, part 3, issue 2. Moscow; Leningrad: Izd-vo AN SSSR, 418 pp. [Нейбург М.Ф. 1948. *Верхнепалеозойская флора Кузнецкого бассейна*. В кн.: *Палеонтология СССР*. Т. 12, ч. 3, вып. 2. Москва; Ленинград: Изд-во АН СССР, 418 с.].

Частина книги

- Protopopova V.V. 2009. *Dactylorhiza cordigera*. In: *Red Data Book of Ukraine. Plant Kingdom*. Ed. Ya.P. Didukh. Kyiv: Globalconsulting, p. 565. [Протопопова В.В. 2009. *Dactylorhiza cordigera*. В кн.: *Червона книга України. Рослинний світ*. Ред. Я.П. Дідух. Київ: Глобалконсалтинг, с. 565].
- Gymez A., Lunt D.H. 2006. Refugia within refugia: patterns of phylogeographic concordance in the Iberian Peninsula. In: *Phylogeography of Southern European Refugia*. Eds S. Weiss, N. Ferrand. Dordrecht: Springer, pp. 155–188.

Періодичні видання

- Mosyakin S.L. 2018. The correct name in *Knowltonia* for an iconic southern African species earlier known as *Anemone tenuifolia* and *A. capensis* (Ranunculaceae). *Ukrainian Botanical Journal*, 75(3): 230–237. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj75.03.230>
- Mosyakin S.L. 2002. The system and phylogeography of *Chenopodium* L. subgen. *Blitum* (L.) I. Hiitonen (Chenopodiaceae). *Ukrainian Botanical Journal*, 59(6): 696–701. [Мосякін С.Л. 2002. Система та фітогеографія *Chenopodium* L. subgen. *Blitum* (L.) I. Hiitonen (Chenopodiaceae). *Український ботанічний журнал*, 59(6): 696–701].
- Didukh Ya.P., Alioshkina U.M. 2007. Energetic balance of Kyiv City and its green belt ecosystems. *Ukrainian Phytosociological Collection. Series C. Phytoecology*, 25: 48–56. [Дідух Я.П., Альошкіна У.М. 2007. Оцінка енергетичного балансу екосистем Києва та його зеленої зони. *Український фітоценологічний збірник. Серія С. Фітоєкологія*, 25: 48–56].

Дисертації / Автореферати дисертацій

- Przydiuk M.P. 2018. *Mushrooms of the families Bolbitiaceae and Psathyrellaceae of Ukraine: species composition, distribution, evolution*. Dr. Sci. Diss. Kyiv, M.G. Kholodny Institute of Botany NAS of Ukraine, 368 pp. (manuscript). [Придюк М.П. 2018. *Гриби родин Bolbitiaceae та Psathyrellaceae України: видовий склад, поширення, еволюція*. Дис. ... д-ра. біол. наук: спец. 03.00.21 "Мікологія". Київ, Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, 368 с. (рукопис)].
- Kucher O.O. 2016. *The alien fraction of the flora of the Starobilsk Grass-meadow Steppe and its invasive potential*. Cand. Sci. Diss. Abstract. Kyiv, M.G. Kholodny Institute of Botany NAS of Ukraine, 18 pp. [Кучер О.О. 2016. *Адвентивна фракція флори Старобільського злаково-лучного степу та її інвазійний потенціал*. Автореф. дис. ... канд. біол. наук: спец. 03.00.05 "Ботаніка". Київ, Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, 18 с.].

Електронні ресурси

- IPNI. *The International Plant Names Index*. 2012–onward. Available at: <http://www.ipni.org> (Accessed 21 March 2019).
- Halbritter H., Svojtko M. 2016. *Dipsacus laciniatus*. In: *Pal-Dat – a palynological database*. Available at: https://www.paldat.org/pub/Dipsacus_laciniatus/30180 (Accessed 17 July 2020).
- Посилання можна наводити безпосередньо в тексті (особливо за відсутності автора публікації) як http/https адресу, наприклад: "...назви видів наведено за <https://www.tropicos.org/> та за <http://www.indexfungorum.org/names/names.asp>"

Матеріали конференцій, семінарів

- Davydov D.A. 2018. Fitosotsiologichna nomenklatura v Ukraini: suchasnyi stan ta perspektyvy podalshoho rozvytku. In: *Classification of vegetation and biotopes of Ukraine: the Third Ukrainian Scientific-theoretical Conference proceedings*. Eds Ya.P. Didukh, D.V. Dubyna. Kyiv, pp. 124–129. [Давидов Д.А. 2018. Фітосоціологічна номенклатура в Україні: сучасний стан та перспективи подальшого розвитку. В зб.: *Класифікація рослинності та біотопів України: матеріали третьої науково-теоретичної конференції (Київ, 19–21 квітня 2018 р.)*. Ред. Я.П. Дідух, Д.В. Дубина. Київ, с. 124–129].

8. Текст реферату (для більшості статей – обсягом до 150 слів) повинен мати чітку структуру, бути змістовним, інформативним, логічно вибудованим, тобто давати повне уявлення про роботу; не повинен дублювати висновки; слід уникати скорочень (крім загальноприйнятих) та посилань.

Ключові слова наводяться в алфавітній послідовності кожної з мов, друкуються прямим шрифтом, латинські назви – курсивом, відокремлюються комами. Бажано уникати повторення слів із назви статті.

9. Супровідна інформація

На окремому аркуші (окремим файлом "Petrenko_Info") **обов'язково надаються** відомості про **всіх** авторів статті: ● прізвище, ім'я та по батькові повністю українською та англійською мовами (окремо позначається автор, який листуватиметься з редакцією); ● науковий ступінь і посада; ● ідентифікатори авторів у міжнародному реєстрі вчених **ORCID**; ● контактні номери телефонів; ● адреси електронної пошти.

Для статей **аспірантів** обов'язкова рекомендація наукового керівника.

10. Праці, в яких **описуються нові таксони**, повинні містити інформацію про гербарій, до якого здано на зберігання голотики цих таксонів. Ізотипи передаються до Національного гербарію України (гербарію Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України – KW). При повідомленні про **флористичні знахідки** у статті необхідно вказати, у гербарії якої наукової установи зберігаються гербарні зразки, а також, за наявності, надати їхні унікальні ідентифікатори (наприклад, номери зборів того чи іншого колектора або баркод, інвентарний номер гербарію або інший цифровий ідентифікатор).

Якщо в статті згадується про спеціальне використання (добування, збирання) у наукових цілях **об'єктів Червоної книги України**, у редакцію необхідно надати копію дозволу згідно з Законом України про Червону книгу України (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3055-14>, див. Розділ V).

11. Реєстрація цифрового ідентифікатору об'єкту (**DOI**) для статей, що публікуються в *Українському ботанічному журналі* **може бути платною** (близько 3 ум. од. за статтю). Умови сплати редакція повідомляє авторам після прийняття статті до друку.

Статті, **оформлення яких не відповідає правилам**, не приймаються і не розглядаються.

Подані рукописи підлягають односторонньому "сліпому" рецензуванню (single-blind review) двома рецензентами та науковому редагуванню.

Редколегія залишає за собою **право беззаперечно відхиляти статті** на основі негативних анонімних або відкритих рецензій чи експертних висновків членів редколегії або інших фахівців.

Автори зобов'язані надавати обґрунтовані та аргументовані відповіді на зауваження рецензентів та наукового редактора.

Після повернення авторами остаточної верстки зміни до тексту не приймаються.

Правила для авторів англійською та українською мовами в електронному вигляді доступні на <https://ukrbotj.co.ua/guidelines>



Систематика, флористика, географія рослин

- de Lange P.J., Pelser P.B., Liew Chia-Sin, Marshall A.J. *Senecio pokohinuensis* (Asteraceae), a new combination for an endemic species of Mokohinau Islands, Hauraki Gulf (Tikapa Moana o Hauraki), northern Te Ika a Maui / North Island, Aotearoa / New Zealand 3 125–129
- de Lange P.J., Schmid L.M.H. New combinations in *Pentapogon* for Aotearoa / New Zealand taxa earlier placed in *Deyeuxia* (Poaceae) 2 73–76
- Lannuzel G., Pignal M., Gâteblé G. Critical comments on the article by Wang et al. "Lectotypification of the name *Brachyscome neocaledonica* = *Pytinicarpa neocaledonica* (Asteraceae: Astereae)" published in the Ukrainian Botanical Journal (2022, 79(2): 77–83) 5 271–276
- Maurin K.J.L., Baling M., de Lange P.J. Elevation of *Pennantia* J.R.Forst. & G.Forst. sect. *Dermatocarpus* Miers (*Pennantiaceae* J.Agardh.) to subgenus rank 4 199–202
- Montesinos-Tubée D.B. *Senecio anastasoi* (Asteraceae / Compositae: Senecioneae), a new caespitose species from the South Andes of Peru 6 355–366
- Olshanskyi I. $\times$ *Asterron*, nom. nov., a replacement name for $\times$ *Asterigeron* Tzvelev, and $\times$ *Asterron ucrainicus*, comb. nov. 4 203–204
- Wang J., Guymer G., de Lange P.J. Lectotypification of the name *Brachyscome neocaledonica* = *Pytinicarpa neocaledonica* (Asteraceae: Astereae) 2 77–83

Гриби і грибоподібні організми

- Гелюта В.П. Критичний перегляд видового складу борошнисторосяних грибів (*Erysiphaceae*, *Ascomycota*) України: *Arthrocladiella* та *Blumeria* 4 205–220
- Литвиненко Ю.І., Гелюта В.П., Старинська Н.О. Мікроміцети природного заповідника "Михайлівська цілина" 1 35–50
- Тихоненко Ю.Я. Види родів *Chrysomyxa* та *Rossmannomyces* (*Pucciniales*) в Україні 6 397–403
- Чвіков В.С., Худич А.С., Акулов О.Ю., Зінченко О.І. Ревізія деяких зразків видів роду *Tulostoma* (*Agaricaceae*) з території України, що зберігаються в гербарії Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна (CWU). 2 84–90
- Kondratyuk S.Y., Mosyakin S.L. *Wilketalia* S.Y.Kondr., a new name for *Andina* Wilk, Pabijan & Lücking, nom. illeg. (*Teloschistaceae*, lichenized *Ascomycota*) 1 3–5
- Marshall A.J., Blanchon D.J., Aptroot A., Lücking R., de Lange P.J. Five new additions to the lichenized mycobiota of the Aotearoa / New Zealand archipelago 3 130–141

Геоботаніка, екологія, охорона рослинного світу

- Дідух Я.П., Кучер О.О., Розенбліт Ю.В., Чусова О.О. Топологічна диференціація рослинного покриву Сандомирсько-Верхньодністровського геоботанічного округу 5 277–289
- Дідух Я.П., Розенбліт Ю.В. Еколого-топологічна диференціація біотопів Гірського Криму 4 221–245
- Мельник В.І., Багацька Т.С., Булах П.Є. Географічне поширення *Scutellaria altissima* (*Lamiaceae*) в Україні . 6 367–380
- Мельник В.І., Баранський О.Р., Левон О.Ф. Географічне поширення та умови місцезростань *Moneses uniflora* (*Ericaceae*) в Україні 2 91–102
- Хом'як І.В. Синтаксономія відновлюваної рослинності кар'єрів Центрального Полісся 3 142–153
- Ширяєва Д.В. Еколого-ценотична диференціація лучної рослинності національного природного парку "Бузький Гард" 1 56–69
- Chusova O.O., Shyriaieva D.V., Budzhak V.V., Chorney I.I., Dziuba T.P., Iemeljanova S.M., Kucher O.O., Moysiienko I.I., Tokariuk A.I., Vasheniak Iu.A., Vynokurov D.S., Boyko M.F., Khodosovtsev O.Ye., Kuzemko A.A. Protected species in grassland habitats of Ukraine 5 290–307

Червона книга України

- Гелюта В.П., Зикова М.О., Гайова В.П., Придюк М.П., Шевченко М.В. Деякі зміни до списку видів грибів, включених до Червоної книги України 3 154–168
- Федорончук М.М. Аналіз динаміки ареалу раритетних видів судинних рослин флори України. 1. *Cymbaria borysthena* (*Orobanchaceae*) 6 404–412

Флористичні знахідки

Орлов О.О., Шиндер О.І., Воробйов С.О., Гриб О.В. Нові флористичні знахідки у лісостеповій частині Житомирської області	1	6–26
---	---	------

Мікологічні знахідки

Акулов О.Ю., Фоменко М.І., Худич А.С., Борисенко Т.О. Перша знахідка <i>Naohidea sebacea</i> (<i>Naohideales</i> , <i>Basidiomycota</i>) в Україні.	5	308–313
Фокшей С.І. Нові знахідки видів <i>Ascomycota</i> на території Національного природного парку "Гуцульщина".	4	246–253
Mustafaev I.M., Islomiddinov Z. Sh. The first record of the genus <i>Geopora</i> (<i>Pezizales</i>) for Uzbekistan	1	51–55

Структурна ботаніка

Дернов В.С. Біопшкодження викопних рослин з відкладів білокалитвенської світи (верхня частина башкирського ярусу, карбон) Донецького басейну, Україна	5	314–328
Одінцова А.В. Морфогенез плоду як предмет карпологічних досліджень	3	169–183
Рубцова О.Л., Вакуленко Т.Б., Чижанькова В.І. Морфологічні особливості нектарників видів роду <i>Rosa</i> (<i>Rosaceae</i>).	2	103–113
Skrypec K., Tasenkevich L. Traits of the pollination process in <i>Gladiolus imbricatus</i> and <i>Iris sibirica</i> (<i>Iridaceae</i>).	6	381–387

Біотехнологія, фізіологія, біохімія

Косаківська І.В., Войтенко Л.В., Васюк В.А., Щербатюк М.М. Вплив праймування гібереловою кислотою на проростання жолудів та ріст рослин <i>Quercus robur</i> і <i>Q. rubra</i> (<i>Fagaceae</i>)	4	254–266
Косаківська І.В., Васюк В.А., Войтенко Л.В., Щербатюк М.М., Бабенко Л.М., Романенко К.О. Вплив екзогенної обробки водним розчином сигнальної молекули-медіатора бактеріального походження N-гексанойл-L-гомосеринлактону (C_6 -ГГЛ) на проростання жолудів і ріст рослин <i>Quercus robur</i> і <i>Q. rubra</i> (<i>Fagaceae</i>)	5	329–338
Vedenicheva N., Shcherbatyuk M., Kosakivska I. Effect of low-temperature stress on the growth of plants of <i>Secale cereale</i> (<i>Poaceae</i>) and endogenous cytokinin content in roots and shoots.	3	184–192

Клітинна та молекулярна біологія

Білоножко Ю.О., Калафат Л.О., Рабоконь А.М., Постовойтова А.С., Приваліхін С.М., Демкович А.Є., Пірко Я.В. Особливості деревних рослин, які заселяє <i>Viscum album</i> (<i>Santalaceae</i>) у місті Києві.	6	388–396
Бойко С.М. Розробка мікросателітних маркерів для <i>Schizophyllum commune</i> (<i>Agaricales</i> , <i>Basidiomycota</i>) на підставі аналізу його геному.	1	27–34

Новини та дискусії

Кагало О.О., Сичак Н.М., Омельчук О.С. Репатріація та реінтродукція охоронюваних видів рослин – чи не вистелена "добрими" намірами дорога до пекла?	2	114–119
Mosyakin S., Shiyan N. The M.G. Kholodny Institute of Botany and the National Herbarium of Ukraine (KW), Kyiv: Damage due to the missile strikes on 10 October 2022	5	339–342

Втрати науки

Відданість справі охорони фіторізноманіття. Пам'яті Ірини Андріївни Коротченко (12.05.1973–06.09.2022)	5	343–346
Втрата української мікології. Світлій пам'яті Єлеонори Захарівни Коваль (10.08.1930–29.06.2022)	5	347–348
Кормчий "Софіївки". Пам'яті Івана Семеновича Косенка (1940–2022)	2	120–122
Марія Яківна Зерова (до 120-річчя з дня народження)	3	193–195
Пам'яті Лариси Яківни Партики (1932–2022)	5	349–351

Рецензії та новини літератури

Таран Н.Ю. Рецензія на книгу: Косаківська І.В., Васюк В.А., Войтенко Л.В., Щербатюк М.М. Гормональна система рослин за дії важких металів	4	267–268
Правила для авторів	6	413–418
Показчик статей, опублікованих в "Українському ботанічному журналі" в 2022 році	6	419–420

Український ботанічний журнал. 2022 • 79 • 6. Національна академія наук України. Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного. Науковий журнал. Заснований у 1921 р. Виходить один раз на два місяці (українською та англійською мовами). Головний редактор С.Л. Мосякін

Затверджено до друку вченою радою Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України
(протокол No. 16 від 20 грудня 2022)

Реєстраційне свідоцтво серії КВ № 12179-1063ПР від 11.01.2007 р.

Редактор *О.В. Пилипенко*
Технічний редактор *О.Є. Бондаренко*
Комп'ютерна верстка *Д.С. Решетников*

Формат 84×108/16. Ум.-друк. арк. 9,0. Обл.-вид. арк. 11,5. Тираж 176 прим. Зам. №

Віддруковано ВД "Академперіодика" НАН України
вул. Терещенківська, 4, Київ 01004
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 544 від 27.07.2001

