

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



UKRAINIAN BOTANICAL JOURNAL

Founded 1921

A journal for botany & mycology

УКРАЇНСЬКИЙ БОТАНІЧНИЙ ЖУРНАЛ

2022 • 79 (1)



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, Клітина 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 EDITORIAL BOARD

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,

Зігмантас ГУДЖИНСКАС (Литва),

Пітер Дж. де ЛАНГЕ (Нова Зеландія),

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

Сергій Я. КОНДРАТЮК, Єлизавета Л. КОРДЮМ,

Ірина А. КОРОТЧЕНКО, Ірина В. КОСАКІВСЬКА,

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

Пітер РЕЙВЕН (США), Марина М. СУХОМЛИН,

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. АЛЕЙНИКОВА

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), Vasyl P. HELUTA,

Bogdan JACKOWIAK (Poland), Olexander E. KHODOSOVTSSEV,

Sergey Y. KONDRATYUK, Elizabeth L. KORDYUM,

Iryna A. KOROTCHENKO, 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: Фото © М.А. Виноградов

Front page: Photo by © M.A. Vynogradov

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 • 1 БОТАНІЧНИЙ ЖУРНАЛ UKRAINIAN BOTANICAL JOURNAL

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

З огляду на воєнний стан в Україні, спричинений зухвалою агресією РФ, та через неможливість повноцінної роботи редакційної колегії, окремі статті номера були оприлюднені в різний час. Зважаючи на важливість дати публікації для деяких категорій наукових статей, наводимо правильні і точні дати публікацій онлайн: Кондратюк С.Я., Мосякін С.Л. – 25 лютого 2022; Орлов О.О., Шиндер О.І., Воробйов Є.О., Гриб О.В. – 25 лютого 2022; Бойко С.М. – 10 березня 2022; Литвиненко Ю.І., Гелюта В.П., Старинська Н.О. – 10 березня 2022; Мустафаєв І.М., Ісломіддінов З.Ш. – 11 березня 2022; Ширяєва Д.В. – 12 березня 2022.

Редакційна колегія Українського ботанічного журналу

З М І С Т

Гриби і грибоподібні організми

Кондратюк С.Я., Мосякін С.Л. *Wilketalia* S.Y.Kondr., нова назва для *Andina* Wilk, Pabijan & Lücking, nom. illeg. (*Teloschistaceae*, ліхенізовані *Ascomycota*) 3

Флористичні знахідки

Орлов О.О., Шиндер О.І., Воробйов Є.О., Гриб О.В. Нові флористичні знахідки у лісостеповій частині Житомирської області 6

Клітинна та молекулярна біологія

Баїк Н., Банду У., Гонсалес Гарсія М., Бенавенте Е., Вега Х.М. Генетичне різноманіття рибосомальних локусів (5S і 45S рДНК) і повторюваної послідовності ДНК рSc119.2 у чотирьох видів *Aegilops* (*Poaceae*) з Алжиру 27

Гриби і грибоподібні організми

Литвиненко Ю.І., Гелюта В.П., Старинська Н.О. Мікроміцети Природного заповідника "Михайлівська цілина" 35

Мікологічні знахідки

Мустафаєв І.М., Ісломіддінов З.Ш. Перша знахідка грибів роду *Geopora* (*Pezizales*) в Узбекистані 51

Геоботаніка, екологія, охорона рослинного світу

Ширяєва Д.В. Еколого-ценотична диференціація лучної рослинності національного природного парку "Бузький Гард" 56

Due to the current military situation in Ukraine caused by the outrageous aggression of the RF, and because of now limited work functions of the UBJ Editorial Board, some articles of the current issue were published at different times. Considering the importance of publication dates for certain categories of scientific articles, we provide here the correct and precise online publication dates: Kondratyuk S.Y., Mosyakin S.L. – 25 February 2022; Orlov O.O., Shynder O.I., Vorobjov E.O., Gryb O.V. – 25 February 2022; Boiko S.M. – 10 March 2022; Lytvynenko Yu.I., Heluta V.P., Starynska N.O. – 10 March 2022; Mustafaev I.M., Islomiddinov Z.Sh. – 11 March 2022; Shyriaieva D.V. – 12 March 2022.

Editorial Board of the *Ukrainian Botanical Journal*

CONTENTS

Fungi and Fungi-like Organisms

Kondratyuk S.Y., Mosyakin S.L. *Wilketalia* S.Y.Kondr., a new name for *Andina* Wilk, Pabijan & Lücking, nom. illeg. (*Teloschistaceae*, lichenized *Ascomycota*)3

Floristic Records

Orlov O.O., Shynder O.I., Vorobjov E.O., Gryb O.V. New floristic finds in the Forest-Steppe part of Zhytomyr Region6

Cell Biology and Molecular Biology

Boiko S.M. Design of microsatellite markers for *Schizophyllum commune* (*Agaricales*, *Basidiomycota*) based on analysis of its genome27

Fungi and Fungi-like Organisms

Lytvynenko Yu.I., Heluta V.P., Starynska N.O. Microfungi of Mykhailivska Tsilyna Nature Reserve.35

Mycological Records

Mustafaev I.M., Islomiddinov Z. Sh. The first record of the genus *Geopora* (*Pezizales*) for Uzbekistan51

Vegetation Science, Ecology, Conservation

Shyriaieva D.V. Ecological and coenotic differentiation of meadow vegetation of Buzkyi Gard National Nature Park56



<https://doi.org/10.15407/ukrbotj79.01.003>

***Wilketalia* S.Y.Kondr., a new name for *Andina* Wilk, Pabijan & Lücking, nom. illeg. (*Teloschistaceae*, lichenized *Ascomycota*)**

Sergey Y. KONDRATYUK* , Sergei L. MOSYAKIN 

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

Abstract. A new generic name, *Wilketalia* S.Y.Kondr. (nom. nov.; *Teloschistaceae*, lichenized *Ascomycota*), is published to replace the name *Andina* Wilk, Pabijan & Lücking (nom. illeg.), which is an illegitimate later homonym of *Andina* J.A.Jiménez & M.J.Cano (*Pottiaceae*, *Bryophyta*) and *Andinia* (Luer) Luer (*Orchidaceae*). A new species-rank combination *Wilketalia citrinoides* (Wilk & Lücking) S.Y.Kondr. (*Andina citrinoides* Wilk & Lücking) is also validated. Brief nomenclatural comments are provided.

Keywords: *Andina*, homonymy, new name, nomenclature, taxonomy, *Teloschistaceae*, *Wilketalia*

Article history. Submitted 25 January 2022. Revised 16 February 2022. Published 27 February 2022

Citation. Kondratyuk S.Y., Mosyakin S.L. 2022. *Wilketalia* S.Y.Kondr., a new name for *Andina* Wilk, Pabijan & Lücking, nom. illeg. (*Teloschistaceae*, lichenized *Ascomycota*). *Ukrainian Botanical Journal*, 79(1): 3–5.

*Corresponding author (e-mail: ksya_net@ukr.net)

Introduction

A monotypic South American genus *Andina* Wilk, Pabijan & Lücking (*Teloschistaceae*, lichenized *Ascomycota*) with one currently known species, *Andina citrinoides* Wilk & Lücking, was recently described by Wilk et al. (2021) as a result of the molecular phylogenetic studies and partial revision of South American representatives of *Teloschistaceae*. However, this generic name is illegitimate because it is a later homonym of two earlier generic names.

Nomenclatural comments

The name *Andinia* (Luer) Luer (see Luer, 2000: 5) was validated in volume 20 of the *Icones Pleurothallidarum* series for a South American genus of *Orchidaceae*. It is a nomenclatural combination based on *Salpistele* Dressler subgen. *Andinia* Luer (see Luer, 1991: 124). Originally Luer (2000) included in that genus just two species, *Andinia dielsii* (Mansf.) Luer (l.c., 2000: 6; the type of the genus) and *A. pensilis* (Schltr.) Luer (l.c., 2000: 6). Now, following further research (Pridgeon, Chase, 2001;

Wilson et al., 2017, etc.), the circumscription of the genus was extended and currently it includes ca. 75 recognized species (POWO, 2022–onward; <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:1115887-2>).

The genus *Andina* J.A.Jiménez & M.J.Cano (*Pottiaceae*, *Bryophyta*) was described in 2012 (Jiménez, Cano, 2012), while the replacement name *Andinella* J.A.Jiménez & M.J.Cano was proposed eight years later by the same authors (Jiménez, Cano, 2020).

The names *Andinia* and *Andina* differ in just one letter and can be treated as confusingly similar names, defined in the Glossary of the *ICN* (Turland et al., 2018) as "orthographically similar names at the rank of genus or below that are likely to be confused and are to be treated as homonyms if heterotypic (Art. 53.2 and 53.3) or as orthographical variants if homotypic (Art. 61.5). Binding decisions may be made on whether or not the former are to be treated as homonyms (Art. 53.4 and App. VII)". A request for binding decision has been made in that case (Freitas, Tonini, 2014) and it has been decided that these two names should be treated as homonyms (see Applequist, 2017: 511; see also Appendix VII of the *ICN*: Turland et al., 2018). Following that decision, Jiménez

and Cano (2020) proposed the replacement name *Andinella*. Recent research demonstrated that *Andinella* is phylogenetically rooted in *Didymodon* Hedw. s. l. (Jiménez et al., 2021).

Andina J.A.Jiménez & M.J.Cano (2012) and *Andina* Wilk, Pabijan & Lücking (2021) are full homonyms and thus the later name is illegitimate because "it is spelled exactly like a name based on a different type that was previously and validly published for a taxon at the same rank" (Art. 53.1 of the *ICN*: Turland et al., 2018). Also, Note 2 of Art. 53.1 of the *ICN* states that a "validly published earlier homonym, even if illegitimate, rejected under Art. 56 or F.7, or otherwise generally treated as a synonym, causes rejection of any later homonym that is not conserved, protected, or sanctioned". That is exactly the case with *Andina*: the earlier homonym (referring to a moss genus) is illegitimate, but it makes illegitimate the later homonym (applicable to a lichen genus).

It should be noted that in the NCBI (National Center for Biotechnology Information) / GenBank database the name *Andina citrinoides* is annotated as "nom. illeg." (nomen illegitimum = illegitimate name) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/wwwtax.cgi?id=2751505>, accessed 24 January 2022). However, this nomenclatural interpretation is incorrect because in this case only the genus-rank name is illegitimate and has to be replaced. The species-rank name is valid and legitimate (and thus it can serve as a basionym for a new combination) but incorrect, in accordance with Art. 55.1 of the *ICN*: "A name of a species or subdivision of a genus may be legitimate even if its epithet was originally placed under an illegitimate generic name". However, in MycoBank (<https://www.mycobank.org>) the generic name *Andina* (MycoBank #836178) is incorrectly listed (as of 24 January 2022) with the name status "Legitimate".

New name and combination

Wilketalia S.Y.Kondr., **nom. nov.** Mycobank #842999.

Replaced synonym: *Andina* Wilk, Pabijan & Lücking in Wilk, Pabijan, Sařuga, Gaya & Lücking, *Mycologia* 113(2): 289 (2021), nom. illeg., non *Andina* J.A.Jiménez & M.J.Cano in *Syst. Bot.* 37(2): 296 (2012) (*Pottiaceae*, *Bryophyta*), nec *Andinia* (Luer) Luer in *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 79: 5 (2000) (*Orchidaceae*).

Wilketalia citrinoides (Wilk & Lücking) S.Y.Kondr., **comb. nov.** MycoBank #843043.

Basionym: *Andina citrinoides* Wilk & Lücking in Wilk, Pabijan, Sařuga, Gaya & Lücking, *Mycologia* 113(2): 289 (2021).

Etymology: Following the old and respected tradition of dedicating scientific names (including genus-rank ones) of organisms to their discoverers or persons otherwise connected to newly discovered organisms, the first author (Sergey Y. Kondratyuk) decided to propose a new name in honor of researchers who discovered and studied the new taxon. Thus, the new name *Wilketalia* is dedicated to Karina Wilk and her colleagues who authored the new genus *Andina* (nom. illeg.) and the article (Wilk et al., 2021), in recognition of their contributions to understanding of taxonomy and phylogeny of *Teloschistaceae*. The new generic name is derived from the words and abbreviation "Wilk et al." [where *et al.* stands for *et aliorum*, meaning "and others" in Latin] referring to the authors of the new genus and of the article where it has been described.

Contribution of the authors

Sergey Y. Kondratyuk contributed to all aspects of the article related to lichenology and nomenclatural decisions; Sergei L. Mosyakin provided information on taxa of higher plants and some nomenclatural explanations.

Acknowledgments

We are grateful to two anonymous reviewers for their comments on the manuscript and to Vera P. Hayova and Ganna V. Boiko (M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine) for guiding this submission through the reviewing and editorial process.

References

- Applequist W.L. 2017. Report of the Nomenclature Committee for Vascular Plants: 69. *Taxon*, 66(2): 500–513. <https://doi.org/10.12705/662.17>
- Freitas J., Tonini L. 2014. (10) Request for a binding decision on whether *Andinia* (Luer) Luer (*Orchidaceae*) and *Andina* J.A.Jiménez & M.J.Cano (*Pottiaceae*) are sufficiently alike to be confused. *Taxon*, 63(3): 694–695. <http://dx.doi.org/10.12705/633.14>

- Jiménez J.A., Cano M.J. 2012. Taxonomy and phylogeny of *Andina* (Pottiaceae, Bryophyta): a new moss genus from the Tropical Andes. *Systematic Botany*, 37(2): 293–306.
- Jiménez J.A., Cano M.J. 2020. *Andinella*, a new name for *Andina* nom. illeg. (Pottiaceae, Bryophyta) non *Andinia* (Luer) Luer (Orchidaceae). *Phytotaxa*, 452(3): 243. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.452.3.9>
- Jiménez J.A., Cano M.J., Guerra J. 2021. A multilocus phylogeny of the moss genus *Didymodon* and allied genera (Pottiaceae): Generic delimitations and their implications for systematics. *Journal of Systematics and Evolution*, (early view). <https://doi.org/10.1111/jse.12735>
- Luer C.A. 1991. Systematics of *Lepanthopsis*, *Octomeria* subgenus *Pleurothallopsis*, *Restrepiella*, *Restrepiopsis*, *Salpistele* and *Teagueia*; addenda to *Platystele*, *Porroglossum* and *Scaphosepalum* [Icones Pleurothallidinarum, vol. 8]. *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden*, 39: 1–161. <https://www.biodiversitylibrary.org/item/281895>
- Luer C.A. 2000. Systematics of *Jostia*, *Andinia*, *Barbosella*, *Barbrodria*, *Pleurothallis* subgen. *Antilla*, subgen. *Effusia*, subgen. *Restrepioidia*; addenda to *Lepanthes*, *Masdevallia*, *Platystele*, *Pleurothallis*, *Restrepiopsis*, *Scaphosepalum* and *Teagueia* [Icones Pleurothallidinarum, vol. 20]. *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden*, 79: 1–140. <https://www.biodiversitylibrary.org/item/282062>
- POWO. 2022—onward. *Plants Of the World Online*. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Available at: <http://www.plantsoftheworldonline.org> (Accessed 23 January 2022).
- Pridgeon A.M., Chase M.W. 2001. A phylogenetic reclassification of *Pleurothallidinae* (Orchidaceae). *Lindleyana*, 16: 235–271.
- 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/10.1186/s43008-019-0019-1>
- Wilk K., Pabijan M., Saługa M., Gaya E., Lücking R. 2021. Phylogenetic revision of South American *Teloschistaceae* (lichenized *Ascomycota*, *Teloschistales*) reveals three new genera and species. *Mycologia*, 113(2): 278–299. <https://doi.org/10.1080/00275514.2020.1830672>
- Wilson M., Frank G.S., Jost L., Pridgeon A.M., Vieira-Uribe S., Karremans A.P. 2017. Phylogenetic analysis of *Andinia* (*Pleurothallidinae*; *Orchidaceae*) and a systematic re-circumscription of the genus. *Phytotaxa*, 295(2): 101–131. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.295.2.1>

Recommended for publication by Peter J. de Lange

Кондратюк С.Я., Мосякін С.Л. 2022. *Wilketalia* S.Y.Kondr., нова назва для *Andina* Wilk, Pabijan & Lücking, nom. illeg. (*Teloschistaceae*, ліхенізовані *Ascomycota*). *Український ботанічний журнал*, 79(1): 3–5.

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

Реферат. Запропонована нова родова назва *Wilketalia* S.Y.Kondr. (nom. nov.; *Teloschistaceae*, ліхенізовані *Ascomycota*) на заміну незаконної назви *Andina* Wilk, Pabijan & Lücking (nom. illeg.), яка виявилася пізнішим омонімом двох назв: *Andina* J.A.Jiménez & M.J.Cano (*Pottiaceae*, *Bryophyta*) та *Andinia* (Luer) Luer (*Orchidaceae*). Також валідизована нова номенклатурна комбінація видового рангу для типового виду вказаного роду: *Wilketalia citrinoides* (Wilk & Lücking) S.Y.Kondr. (*Andina citrinoides* Wilk & Lücking). Надані необхідні номенклатурні коментарі.



Ключові слова: *Andina*, *Teloschistaceae*, *Wilketalia*, нова назва, номенклатура, омонім, таксономія.



<https://doi.org/10.15407/ukrbotj79.01.006>

RESEARCH ARTICLE

Нові флористичні знахідки у лісостеповій частині Житомирської області

Олександр О. ОРЛОВ¹ , Олександр І. ШИНДЕР² *, Євген О. ВОРОБЙОВ³,
Олександр В. ГРИБ⁴

¹ДУ "Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України", пр-т Академіка Палладіна 34а, Київ 03142, Україна

²Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України, вул. Тимірязєвська 1, Київ 01014, Україна

³Українське ботанічне товариство, вул. Терещенківська 2, Київ 01601

⁴Українське товариство охорони птахів, пр-т Глушкова 65, Київ 03187, Ukraine

Abstract. Results of the conducted botanical surveys in the Forest-Steppe part of Zhytomyr Region are provided. Nine alien taxa (mainly xenophytes) new for the flora of the Right Bank Forest-Steppe have been identified: *Allium altissimum*, *Amaranthus deflexus*, *Aphanes arvensis*, *Artemisia umbrosa*, *Crataegus sanguinea*, *Epilobium pseudorubescens*, *Erigeron strigosus*, *Polygonum calcatum*, and *Silene coronaria*. Localities of these species are described and botanical-geographical comments are provided for most of taxa. There are also 64 taxa newly reported for the Forest-Steppe part of Zhytomyr Region, of which 31 are native plants, 32 – alien plants, and 1 species of unidentified origin. Twelve taxa are rare and protected at different levels. Invasive plants in need of monitoring are identified among newly reported species. According to the new data, flora of the Forest-Steppe part of Zhytomyr Region includes more than 1320 taxa of vascular plants. An important result was the discovery at the border of Zhytomyr Polissya and the Right Bank Forest-Steppe of localities of five expanding species of the genus *Rubus* with predominantly Central European ranges: *R. bertramii*, *R. gracilis*, *R. hirtus*, *R. montanus*, and *R. plicatus*. Expansion of these species of blackberries in the eastern direction within the territory of Northern Ukraine is associated with natural migration and is probably caused by the gradual climate warming.

Keywords: alien species, flora, floristic records, Right-bank Forest-Steppe, Zhytomyr Region

Supplementary Material. Electronic Supplement (Figures E1–E24, e1–e13) is available in the online version of this article at: <https://ukrbotj.co.ua/archive/79/1/6>

Article history. Submitted 28 December 2021. Revised 14 February 2021. Published 27 February 2022

Citation. Orlov O.O., Shynder O.I., Vorobjov E.O., Gryb O.V. 2022. New floristic finds in the Forest-Steppe part of Zhytomyr Region. 2022. *Ukrainian Botanical Journal*, 79(1): 6–26 [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj79.01.006>

Affiliation. State Institution "Institute of Environment Geochemistry of the National Academy of Sciences of Ukraine", 34a Academician Palladin Avenue, Kyiv 03142, Ukraine: O.O. Orlov. M.M. Gryshko National Botanical Garden, National Academy of Sciences of Ukraine, 1 Timiryazevska Str., Kyiv 01014, Ukraine: O.I. Shynder. Ukrainian Botanical Society, 2 Tereshchenkivska Str., Kyiv 01601, Ukraine: E.O. Vorobjov. Ukrainian Society of Protection of Birds, 65 Glushkov Avenue, Kyiv 03187, Ukraine: O.V. Gryb.

*Corresponding author (e-mail: shinderoleksandr@gmail.com)

Вступ

Важливою складовою флористики є дослідження таксономічного складу рослинного покриву. Надзвичайно актуальним залишається виявлення нових таксонів у межах певних регіонів та нових місцезнаходжень рідкісних видів рослин. Флора Житомирської області, зокрема, її південних лісостепових районів, досліджувалася з середини XIX століття. Найбільш ранні поодинокі вказівки з цієї території представлені у роботах Е.Р. Траутфеттера (Trautvetter, 1852, 1853) та О.С. Роговича (Rogowicz, 1855), а пізніше ці дані доповнювалися новими оригінальними відомостями (Rogowicz, 1869; Schmalhausen, 1886; Paczosky, 1897–1900). На кінець XIX ст. для лісостепової частини Житомирської області загалом у публікаціях було наведено лише близько 110 видів судинних рослин. У XX столітті трапляються нечисельні оригінальні флористичні відомості, переважно з його середини (Błoński, 1903; Flora..., 1936–1965; Balkowski, 1939; Kharkevych, 1952; Khrzhanovskiy, 1958; Molyaka, 1961; Protoporova, 1964; etc.). В останні роки на території регіону проводилися дослідження окремих рідкісних (Danylyk, 1995; Orlov, 2005; Orlov et al., 2021) і синантропних видів та їхніх біотопів (Burda, 2006; Hryb, 2019; Shynder, Negrash, 2020; etc.). Крім того, у гербаріях KW, KWHA, KWU, MSUD і Житомирського обласного краєзнавчого музею зберігаються гербарні збори деяких колекторів, зокрема: Ф. Блонського, М. Гродзінського, Ю. Єліна, Р. Ліпінської, О. Філоненка, С. Харкевича та ін. В цілому відомості щодо флори півдня Житомирщини до недавнього часу залишалися досить фрагментарними і неповними.

У зв'язку з цим упродовж останнього десятиліття авторами проводились польові дослідження лісостепової частини Житомирської області, за результатами яких були виявлені як нові таксони для флори України в цілому, так і для Правобережного Лісостепу і Житомирської області. Для багатьох видів було суттєво уточнено наявні хорологічні відомості.

Особлива увага була приділена адвентивним видам, оскільки адвентизація флори на сьогодні є одним з головних напрямків трансформації як флори Європи в цілому (Rušek et al., 2009, 2020), так і регіону досліджень (Protoporova, 1973, 1991; Burda et al., 2015), що потребує подальшого моніторингу (Pergl et al., 2020).

Матеріали та методи

Дослідження проведені впродовж 2008–2021 рр. Валідні назви таксонів наведені відповідно до бази даних GBIF (2021-onward) з деякими уточненнями. Для окремих таксонів наведено традиційні, а нині синонімічні назви.

Для знахідок, підкріплених гербарними зразками, хорологічні вказівки подані в лапках, відповідно до відомостей на етикетці (з оминанням вказівок про Житомирську область). У зв'язку із прийняттям нового адміністративно-територіального устрою України в 2020 р. частина адміністративних районів Житомирської області була ліквідована. У сучасних межах до нового Бердичівського району включені м. Бердичів і колишні Андрушівський, Бердичівський та Ружинський райони, а до нового Житомирського району в межах Лісостепу – колишні Житомирський, Любарський, Попільнянський, Романівський і Чуднівський райони. Назви колишніх районів наведено в квадратних дужках.

Координати місцезнаходжень наведено за десятковою системою, їх вказано в цитації гербарних етикеток, а в разі іншої форми вказівки – після відповідного хорологічного запису. У ході польових досліджень виявлено, що проведена раніше межа між Поліссям і Лісостепом у межах Житомирської області (Marynych et al., 2003) потребує певної корекції відповідно до нових ґрунтових і лісотипологічних даних. Насамперед, це стосується західної частини регіону дослідження, в басейні р. Случ, де північну межу Лісостепу, на нашу думку, слід провести на 6–7 км північніше смт Миропіль (новий Житомирський район). Кілька видів наведено із перехідної зони між Поліссям і Лісостепом, яка за сучасним районуванням перебуває на південній межі Полісся.

За походженням виділено *аборигенні* та *чужорідні (адвентивні)* рослини. Чужорідні рослини охарактеризовано за кількома категоріями. За часом занесення виділено *археофіти* та *неофіти*; за способом імміграції – *кенофіти* та *ергазіофітофіти* (втікачі з культури); також виділено проміжну групу – *кено-ергазіофіти*; за ступенем натуралізації чужорідні види поділено на нестабільний компонент (*ефемерофіти* і *колонофіти*) та стабільний компонент (*екокофіти* та *агіофіти*) (Thellung, 1922; Rušek et al., 2004; Varanova et al., 2018).

Для чужорідних таксонів наведено географічну характеристику первинного ареалу, а для

окремих – ботаніко-географічні коментарі. Основні характеристики таксонів у складі дослідженої спонтанної флори наведено відповідно до флористичних робіт і відомостей із(?) сучасних баз даних (Flora..., 1936–1965; Zajac, 1979; Protopopova, 1991; Mosyakin, Yavorska, 2002; Protopopova, Shevera, 2014; Euro+Med, 2021–onward; POWO, 2021–onward; etc.). Фотографії багатьох виявлених рослин представлено на ресурсі *iNaturalist* (Flora..., 2021–onward). У статті та електронному додатку наведено деякі з них (рис. 1–6; рис. E1–E24 – див. електронний додаток до статті). Зразки більшості наведених таксонів передано до гербарію Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (KW), частина – до гербарію Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України (KWHN).

Прийняті скорочення і позначення: "ДЛГ" – державне лісове господарство; "кв." – лісовий квартал; "л-во" – лісництво; "НПП" – Національний природний парк, "п. ареал" – первинний ареал; "vidi" – візуальна і фотофіксація, польовий запис (стосується як безпосередньо відмічених у полі рослин, так і визначених у камеральних умовах, але не гербаризованих).

Результати та обговорення

Нові таксони для флори Правобережного Лісостепу

Allium altissimum Regel (*Amaryllidaceae*): неофіт, ергазіофітофіт, колонофіт; п. ареал – середньоазійський. – [Попільнянський р-н], смт Попільня – пн. окол., Попільнянське лісництво, біля садиби лісництва, по краю соснового насадження, спонтанний самосів, невелика колонія до 15 генеративних особин, 16.06.2019, Шиндер, vidi.

Note. Високорослі цибулі (анзури) досить широко поширені в культурі та в умовах Правобережного Лісостепу, деякі з них мають здатність до спонтанного насіннєвого розмноження. Нещодавно нами цей вид був наведений для Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка як здичавілий (Shynder, 2019) (<https://www.inaturalist.org/observations/102072091>, <https://www.inaturalist.org/observations/101876897>). Нам відомі інші випадки спонтанного розсівання *A. altissimum* у місцях культивування та поза їхніми межами (наприклад: <https://www.inaturalist.org/observations/95871281>, <https://www.inaturalist.org/observations/95871277> та ін.). Літературні відомості про натуралізацію *A. altissimum* в Україні

нам невідомі, зокрема, цей вид відсутній у переліку ергазіофітофітів флори України (Protopopova, Shevera, 2014). У Східній Європі *A. altissimum* відомий як здичавілий у Москві та Московській області РФ (Mayurov et al., 2012).

Розрізнити цибулі-анзури між собою досить складно, але, за нашими спостереженнями, найбільш поширеним їхнім представником у культурі є саме *A. altissimum*, для якого характерні високі товсті стебла (70–150 см) із дуже слабкими жилками, тупі рожево-фіолетові пелюстки, які після відцвітання скручуються, нитки тичинок, які дорівнюють оцвітині. Важливою особливістю є те, що у *A. altissimum*, як і в більшості інших анзурів, у нижній частині стебла відсутня виражена надземна трубка зрослих півх листків, яка у габітуально подібного виду *A. aflatunense* V.Fedtsch. становить 8–12 см. За літературними відомостями (Mayurov et al., 2012), культурні й здичавілі рослини *A. altissimum* потребують більш точної перевірки, оскільки серед них можуть бути представлені гібриди.

Amaranthus deflexus L. (*Amaranthaceae*): неофіт, ксенофіт, ефемерофіт; п. ареал – південноамериканський (Mosyakin, Robertson, 2003). – "Бердичівський р-н, с. Гришківці, на узбіччі шосе Житомир-Бердичів, невеликими групами", 21.09.2021, Орлов (KW), 49.929041° N, 28.603624° E; [Попільнянський р-н]: смт Попільня, на залізничному вокзалі, 22.09.2012, Орлов (KW), 49.943408° N, 29.453591° E.

Note. Поодинокі місцезнаходження *A. deflexus* ще в XIX ст. були відомі в Лівобережному Лісостепу та містах Причорномор'я (Vasylchenko et al., 1952). Пізніше цей вид був відмічений на Поліссі, Волинській височині, Закарпатті і Криму (Mosyakin, 1995; Baransky et al., 2016; https://www.inaturalist.org/observations?place_id=8860&subview=map&taxon_id=75393; etc.). У НБС імені М.М. Гришка *A. deflexus* вирощується як технічна рослина, і на грядках він формує самосів (Catalog..., 2015).

Aphanes arvensis L. [= *Alchemilla arvensis* (L.) Scop.] (*Rosaceae*): археофіт, давній "сегетальний релікт", п. ареал – середземноморсько-атлантичний (Sudnik-Wójcikowska, 2011). – Околиці м. Бердичів, 3 км пд.-сх., полігон, урочище Червона гора, на лучно-степовій ділянці, 24.05.2014, Воробйов, vidi; 49.856492° N, 28.596011° E.

Note. В Україні цей вид нині є рідкісним, відомі його поодинокі, переважно старі, знахідки з Волинського й Житомирського Полісся, Розточчя-Опілля, Середнього Придністров'я і Криму (Opredelitel..., 1987; Novosad et al., 2009; https://www.inaturalist.org/observations?place_id=8860&subview=map&taxon_id=158445; etc.). Для території України В.В. Протопопова (Protopopova, 1991)

наводить цей вид як археофіт. Загалом на теренах Європи *A. arvensis* також вважається археофітом, відомим у сільськогосподарській культурі з часів неоліту (Coward et al., 2008; Zajac, 1979; Sudnik-Wójcikowska, 2011; Tokarska-Guzik et al., 2012). Рідкісність знахідок цього виду на дослідженій території пояснюється кількома факторами: недостатньою увагою ботаніків до сегетальних біотопів, "затуханням" цього давнього сегетального релікта у зв'язку з суттєвими змінами в рослинництві після Другої Світової війни, зокрема масованим використанням гербіцидів та загальною інтенсифікацією сільськогосподарського виробництва.

Artemisia umbrosa (Turcz. ex Besser) Turcz. ex Verlot. (Asteraceae): неофіт, ксенофіт, колонофіт; п. ареал – східноазійський. – "м. Бердичів: територія залізн. вокзалу, рудеральна смуга біля місця розвантаження вагонів, колонія 25 × 2–5 м, 49.885640° N, 28.617458° E", 25.07.2021, Орлов, Шиндер (KW) (<https://www.inaturalist.org/observations/106663840>) (Рис. 1).

Note. В Україні *A. umbrosa* вперше було виявлено у лівобережній частині Києва (Mosyakin, 1990), нині відомі ще його одиничні місцезнаходження в правобережній частині Києва, Донецькій, Закарпатській, Київській, Львівській, Полтавській, Херсонській і Чернівецькій областях та АР Крим (Voiko, 2012; Mosyakin et al., 2018, 2019; Davydov, 2021). Місцезростання в Україні приурочені до залізниць, а також інших рудеральних біотопів на узбіччях доріг і в населених пунктах. Колонія *A. umbrosa* у м. Бердичів уперше виявлена О.О. Орловим у 2015 р.

***Crataegus sanguinea* Pall.** (Rosaceae): неофіт, ергазіофітофіт, ефемерофіт; п. ареал – сибірський. – [Любарський р-н], околиці с. Пединка, правий берег р. Случ, узлісся широколистяного лісу, здичавіло, 23.08.2018, Гриб, 49.86107° N, 27.673633° E (<https://www.inaturalist.org/observations/74528562>).

Note. В Україні *C. sanguinea* розсіяно трапляється в насадженнях і ботанічних колекціях майже по всій території, це один із найбільш розповсюджених у культурі видів роду. В Україні як спонтанеофіт *C. sanguinea* був наведений для урбанофлор міст Кропивницький (Arkushyna, Popova, 2010) і Харків (Zvyagintseva, 2015), а також вказаний для парціальної флори островів Дніпра в межах Києва (Tsukanova, 2005). Всі ці вказівки потребують підтвердження гербарними зборами. У Східній Європі загалом зафіксовано здичавіння *C. sanguinea* у більшості регіонів (Tzvelev, 2001), зокрема, його спонтанний підріст багаторазово відмічався в Москві та Московській області РФ (Mayorov et al., 2012). Слід зазначити, що представники роду *Crataegus* є складними для ідентифікації, а в культурі

трапляються близько десяти його видів із секцій *Mollis*, *Sanguinea* та інших, із крупними округлими плодами, зібраними в щитки. Євразійські таксони цієї групи, у т. ч. *C. sanguinea*, відрізняються від північноамериканських гладенькими або лише з 1–2 залозками чашолистками, а також деякими іншими ознаками (Tzvelev, 2001).

***Epilobium pseudorubescens* A.K.Skvortsov** (Onagraceae): неофіт, ксенофіт, ефемерофіт; п. ареал – імовірно європейський із предковим генотипом у Північній Америці (Mayorov et al., 2012). – "м. Бердичів: територія залізничного вокзалу, біля колій", 11.07.2021, leg. Орлов, det. 07.09.2021, Шиндер (KW); 49.889471° N, 28.613125° E.

Note. В Україні відомі вказівки *E. pseudorubescens* з м. Київ (Yavorska, 2009) та Деснянсько-Старогутського НПП (Burda et al., 2015).

***Erigeron strigosus* Muhl. ex Willd.** (Asteraceae): неофіт, ксенофіт, епектофіт; п. ареал – північноамериканський. – "м. Бердичів: Красна гора, суха обочина ґрунтової дороги, одинично, 49.859678° N, 28.588086° E", 19.06.2021, Шиндер (<https://www.inaturalist.org/observations/95737239>) (рис. E1).

Note. У флорі Європи *E. strigosus* тривалий час не був достовірно відомим (Frey et al., 2003) і лише в останнє десятиліття цей таксон було ідентифіковано по гербарних зразках у деяких країнах Західної Європи та Росії (Mayorov et al., 2012; Sennikov, Kurtto, 2019). В Україні *E. strigosus* донедавна вказувався лише для Закарпаття (Fodor, 1974). В останні роки Л.В. Зав'ялова (Zavialova, 2017) навела цей вид із кількох НПП: Деснянсько-Старогутського, Ічнянського, Мезинського, Подільських Товтр і Хотинського. У 2021 р. нами було виявлено кілька місцезнаходжень *E. strigosus* у м. Київ та придніпровській частині Київської області. У базі iNaturalist також наявні спостереження цього таксону з багатьох регіонів України (https://www.inaturalist.org/observations?place_id=8860&subview=map&taxon_id=76942), але частина вказівок є помилковими і належать до інших таксонів роду *Erigeron*.

Характер експансії *E. strigosus* в межах Європи залишається нез'ясованим, оскільки довгий час цей таксон пропускався. У Фенноскандії *E. strigosus* уперше наведений із нинішнього м. Виборг (РФ) у 1938 р. та м. Турку (Фінляндія) у 1941 р. (Sennikov, Kurtto, 2019). Перше місцезнаходження наведено із вкрай малозаселеної на той час місцевості у Фінляндії і його імовірний шлях занесення пов'язується із сільським господарством, а друге – із садівництвом. В обох випадках занесення було випадковим і не спричинило інвазії. Зважаючи на номенклатурну неузгодженість і постійну плутанину при

ідентифікації рослин із групи спорідненості *E. annuus* (L.) Pers., була висловлена пропозиція трактувати *E. strigosus* в якості підвиду – *E. annuus* subsp. *strigosus* (Muhl. ex Willd.) Wagenitz (Sennikov, Kurtto, 2019).

***Polygonum calcatum* Lindm. (Polygonaceae):** неофіт, ксенофіт, колонофіт; п. ареал – палеобореальний. – "м. Бердичів: по вулиці Вінницькій, локально біля магазину "Фора", на тротуарі, 49.89186° N, 28.58308° E", 19.06.2021, Шиндер (<https://www.inaturalist.org/observations/95737240>).

Note. Тривалий час локалітети *P. calcatum* у флорі України не наводилися (Klokov, 1952; Opredelitel..., 1987), хоча М.М. Цвельов (Tzvelev, 1978) вже досить давно відніс до цього виду описаний М.В. Клоковим (Klokov, 1952) із Харківської області *P. acetosellum* Klokov. Згодом *P. calcatum* був ідентифікований у Дніпропетровській обл. та Криму (Tzvelev, 1996; Seregin et al., 2015; <https://www.gbif.org/species/5652349>). У Східній Європі знахідки *P. calcatum* часто пов'язані із залізними та узбіччями доріг (Tzvelev, 1996). В останні роки ця рослина була виявлена О.І. Шиндером у багатьох населених пунктах Лісостепу і прилеглих районів, від Львова до смт Лозова Харківської області; у переважній більшості місцезростання виду приурочені до асфальтованих узбіч доріг та інших ділянок із твердим покриттям, що підтверджує ксенофітний характер *P. calcatum* у нашій флорі. Слід також відзначити, що *P. calcatum* часто розглядають як підвид *P. arenastrum* Boreau subsp. *calcatum* (Lindm.) Wissk., або ж взагалі включають до синонімів *P. arenastrum* (POWO, 2021-onward). Також було висловлене припущення, що *P. arenastrum* є стабілізованим гібридом *P. aviculare* L. і *P. calcatum* (Yurtseva, Kramina, 2003).

***Silene coronaria* (L.) Clairv. [= *Coronaria coriacea* (Moench) Schischk. & Gorschk., *Lychnis coriacea* Moench] (Caryophyllaceae):** неофіт, ергазіофіт, ефемерофіт; п. ареал – субсередземноморський. – [Любарський р-н], "с. Нова Чорторія, на узбіччі шосе", 14.07.2021, leg. Орлов, det. 09.09.2021, Шиндер (KW); 50.025671° E, 27.688948° E.

Нові таксони у лісостеповій частині Житомирської області

***Aegilops cylindrica* Host var. *prokhanovii* Tzvelev (Poaceae):** неофіт, ксенофіт, ефемерофіт; п. ареал – субсередземноморський. – "м. Бердичів: територія залізничного вокзалу, між колій, група з шести рослин (чотири вилучено до гербарію), 49.89143° N, 28.61032° E", 21.06.2021, Шиндер (KW) (рис. 2).

***Amaranthus blitum* L. (Amaranthaceae):** неофіт, ксено-ергазіофіт, ефемерофіт; п. ареал – очевидно, палеотропічний, але остаточно не встановлений (Mosyakin, 1995). – "м. Бердичів: територія залізничного вокзалу, поодинокі біля колій, 49.8905° N, 28.611° E", 25.07.2021, Орлов, Шиндер (KW).

Note. Поліморфний вид, різні форми якого в минулому культивувалися як салатні рослини; нині *A. blitum* в Україні трапляється досить спорадично (Mosyakin, 1995). Первинне походження *A. blitum* пов'язувалося із різними регіонами: Південною Європою (Protoporova, 1991), тропіками Старого Світу (Mosyakin, 1995), Південно-Східною Азією (Mosyakin, Yavorska, 2002), Південною Америкою (POWO, 2021-onward) тощо. Найімовірніше все ж, що цей вид походить з тропічних та частин субтропічних регіонів Старого Світу (Mosyakin, Robertson, 2003; Bayón, 2015).

***Angelica archangelica* L. (Apiaceae):** аборигенний вид. – [Любарський р-н], "с. Нова Чорторія, у вільшняку", 14.07.2021, Орлов, det. 09.09.2021, Орлов, Шиндер (KW); 50.023408° N, 27.698769° E.

***Arctium nemorosum* Lej.:** аборигенний вид. – [Ружинський р-н]: 2 км пн.-зах. с. Голубівка, Попільнянський ДЛГ, Ружинське л-во, урочище Голубівський ліс, кв. 33, 20.06.2014, Орлов, vidi, 49.688858° N, 29.133636° E; [Романівський р-н]: околиці с. Мала Козара, у лісі, 17.06.2021, Орлов, vidi, 50.155169° N, 27.758421° E.

***Artemisia dracunculus* L. (Asteraceae):** неофіт, ксено-ергазіофіт, колонофіт; п. ареал – євразійський. – "м. Бердичів: територія залізничного вокзалу, рудеральна смуга біля місця розвантаження вагонів, 2 великі дернини (по 60–80 стебел)", 49.887464° N, 28.614211° E, 25.07.2021, Орлов, Шиндер (KW і KWHA).

Note. Широко культивований вид зі спірним географічним походженням. За сукупністю географічних, історичних та еколого-ценотичних відомостей є підстави припускати, що первинний ареал виду охоплював середню смугу Євразії від Лівобережної України до Східної Монголії, а в інших регіонах вид є втікачем із культури або ксенофітом (Voiko, 2011).

***Atriplex oblongifolia* Waldst. & Kit. (Amaranthaceae):** аборигенний вид. – "м. Бердичів: пд. окол., лісове відслонення на узбіччі дороги, небагато, 49.85896° N, 28.58114° E", 19.06.2021, Шиндер (KW).

***Bidens connata* Muhl. ex Willd. (Asteraceae):** неофіт, ксенофіт, колонофіт; п. ареал –



Рис. 1. Колонія *Artemisia umbrosa* на території залізничного вокзалу в м. Бердичів
Fig. 1. Colony *Artemisia umbrosa* on the territory of the railway station in Berdychiv



Рис. 2. *Aegilops cylindrica* на залізниці в м. Бердичів
Fig. 2. *Aegilops cylindrica* on the railway in Berdychiv

північноамериканський. – "Житомирський р-н: 8 км зах. с. Сінгури, берег Гаркушина озера на р. Гнилоп'ять, нечасто", 11.09.2011, Орлов (KW00109913), 50.195510° N, 28.651272° E. – [Романівський р-н]: смт Миропіль, на березі р. Случ, 01.08.2011, Орлов (KW), 50.106657° N, 27.691450° E.

Bromus carinatus Hook. & Arn. [= *Ceratochloa carinata* (Hook. & Arn.) Tutin] (*Poaceae*): неофіт, ксенофіт, колонофіт; п. ареал – північноамериканський. – "м. Бердичів: по вулиці Вінницькій, у рудеральному травостої; 49.89022° N, 28.58559° E", 19.06.2021, Шиндер (KW).

Bromus commutatus Schrad. (*Poaceae*): неофіт, ксенофіт, епекофіт; п. ареал – південноєвропейський. – [Любарський р-н]: м. Любар, на узбіччі дороги, 14.07.2021, leg. Орлов 14.07.2021, det. 08.09.2021, Шиндер (KW), 49.921904° N, 27.781489° E.

Bromus japonicus Hyoutt. (*Poaceae*): неофіт, ксенофіт, епекофіт; п. ареал – субсередземноморський. – "м. Бердичів: територія залізничного вокзалу", 11.07.2021, leg. Орлов, det. 07.09.2021, Шиндер (KW), 49.889450° N, 28.613275° E.

Carex hordeistichos Vill. (*Cyperaceae*): аборигенний вид. – "м. Бердичів: територія залізничного вокзалу, біля господарської будівлі, в обводненому пониженні обабіч дороги, на пересохлому мулі, 1 дернина, 49.887045° N, 28.615720° E", 25.07.2021, Орлов, Шиндер (KW). – [Ружинський р-н], 1 км пд. с. Бистрівка, по краях балкового болота вздовж струмка у тальвегу давньої, великої, глибокої балки Бистрівський Яр, 08.06.2017, Орлов (KW), 49.841164° N, 29.329272° E.

Carex tomentosa L. (*Cyperaceae*): аборигенний вид. – [Ружинський р-н]: с. Голубівка – пн-зх. окол., Голубівський ліс, по узліссю, де росте рябчик, 05.04.2019, Орлов О.О., vidi; 49.689353° N, 29.140303° E.

Enolophium denudatum (Fisch. & Hornem.) Tutin [= *C. fischeri* (Spreng.) W.D.J.Koch] (*Apiaceae*): аборигенний вид. – Бердичівський р-н: 1,5 км пд-сх. м. Бердичів: урочище Червона гора, на лучно-степових схилах, 3.08.2014, leg. Орлов, det. М.М. Федорончук (KW), 49.856008° N, 28.598733° E.

Centaurea scabiosa L. subsp. *apiculata* (Ledeb.) Mikheev [= *C. apiculata* Ledeb.] (*Asteraceae*): аборигенний таксон. – "м. Бердичів: Червона гора,

степовий схил, рясно, 49.876727° N, 28.573689° E", 25.07.2021, Шиндер, Орлов (KW).

Centaurea stoebe L. subsp. *australis* (Pančić ex A.Kern.) Greuter [= *C. micranthos* S.G.Gmel., p. p.] (*Asteraceae*): неофіт, ксенофіт, епекофіт; п. ареал – субсередземноморський? – "м. Бердичів, біля залізничного вокзалу, біля місця розвантаження вагонів, 1 велика особина, із понад 40 стеблами, 49.887299° N, 28.614554° E", 25.07.2021, Шиндер, Орлов (KW).

Note. Відомості про цей таксон наведено в публікації О.І. Шиндера (Shynder, 2021). *Centaurea stoebe* subsp. *australis* є інвазійною рослиною у Північній Америці, а в помірних регіонах Євразії також має широкий вторинний ареал, хоча і значно меншу інвазійну активність. Регіон первинного походження достовірно не окреслений, але є підстави відносити до нього Південну Європу (Treier et al., 2009).

Centaureum pulchellum (Sw.) Druce (*Gentianaceae*): аборигенний вид. – "м. Бердичів: район залізничного вокзалу, по узбіччю дороги, розсіяно, 49.887045° N, 28.615720° E", 25.07.2021, Шиндер, Орлов (KW).

Chenopodium ucrainicum Mosyakin & Mandák (*Amaranthaceae*): вид нез'ясованого походження (у регіоні дослідження, можливо, ксенофіт, епекофіт); п. ареал остаточно не встановлений. – [Ружинський р-н], смт Ружин, в центрі міста, на лівому березі водосховища по р. Роставиця, невелика колонія в напівтінні, 11.10.2021, Шиндер, vidi (Рис. 3).

Note. Нещодавно описаний диплоїдний вид *C. ucrainicum* (Mosyakin, Mandák, 2020), як виявилось, досить поширений переважно у середній смузі Правобережного Лісостепу (https://www.inaturalist.org/observations?taxon_id=1318362), але його флорогенез залишається нез'ясованим, зокрема, незрозумілий його статус у складі флори України. Досліджене місцезростання на півдні Житомирської області у Лісостепу має вторинний характер.

Clematis integrifolia L. (*Ranunculaceae*): аборигенний вид. – м. Бердичів, урочище Червона Гора, на лучно-степових ділянках, 18.05.2010, Воробйов (KW); м. Бердичів: пд. край, уроч. Червона гора, степовий схил до р. Гнилоп'ять, малочисельно, 02.08.2017, Шиндер (KWHA), 49.852295° N, 28.609307° E (Рис. 4). – [Ружинський р-н]: с. Голубівка – пн-зх. окол., Голубівський ліс, по узліссю, де росте рябчик, 05.04.2019, Орлов (KW), 49.689353° N, 29.140302° E.



Рис. 3. *Chenopodium ucrainicum* у смт Ружин
Fig. 3. *Chenopodium ucrainicum* in the Ruzhyn Town



Рис. 4. *Clematis integrifolia* на лучному степу у м. Бердичів
Fig. 4. *Clematis integrifolia* on the meadow steppe in Berdychiv

***Cornus sanguinea* L. subsp. *australis* (C.A.Mey.) Jáv.** [= *Swida australis* (C.A.Mey.) Pojark. ex Grossh.] (*Cornaceae*): неофіт, ергазиофітофіт, агріофіт; п. ареал – східносубсередземноморський. – "м. Бердичів: Красна гора, правий берег р. Гнилоп'ять, дико; 49.880148° N, 28.574920° E", 19.06.2021, Шиндер (KW); [Попільнянський р-н]: смт Попільня – пн. окол., ліс Попільнянська дача, кв. 40, узлісся, 49.9702° N, 29.4610° E, 16.06.2019, Шиндер (KWHA).

Note. Вид у минулому широко використовували в штучних лісових і придорожних насадженнях, звідти ця рослина інтенсивно розповсюджувалася на прилеглі рудеральні та природні біотопи. Нині рослини цього підвиду масово розповсюджені в Лісостеповій зоні, на відміну від типового аборигенного підвиду – *C. sanguinea* subsp. *sanguinea*.

***Cynodon dactylon* (L.) Pers. (Poaceae):** неофіт, ксенофіт, колонофіт; п. ареал – субсередземноморсько-центральноазійський. – [Попільнянський р-н]: смт Попільня, на залізничному вокзалі, біля колій, 22.09.2012, Орлов (KW), 49.944232° N, 29.459668° E.

***Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó subsp. *cruenta* (O.F.Müll.) P.D.Sell** [= *D. cruenta* (O.F.Müll.) Soó] (*Orchidaceae*): аборигенний таксон. – [Романівський р-н]: 1,8 км пд. смт Миропіль, у заплаві р. Случ, на правому березі, на краю осокового болота, проєктований заказник Ліс над Случчю, 25.05.2021, Орлов, *vidi*; [Романівський р-н], "1,3 км пн.-зах. с. Колодяжне, правий берег р. Случ, на краю осокового болота", 05.06.2021, Орлов (KW). – [Чуднівський р-н], "0,7 км пн. с. Певна, на луці біля меліоративного каналу, Бердичівський ДЛГ, Чуднівське л-во, біля кварталу 50", 10.06.2021, *leg.* О. Жуковський, *det.* 11.06.2021, Орлов (sub. *D. cruenta*), (KW), 49.849092° N, 28.113603° E.

***Delphinium orientale* Gay** [= *Consolida orientalis* (Gay) Schröd.] (*Ranunculaceae*): неофіт, ергазиофітофіт, ефемерофіт; п. ареал – субсередземноморський. – "м. Бердичів: Червона гора, на газоні вздовж вул. Котовського, здичавіло, розсіяно; 49.87596° N, 28.58934° E", 19.06.2021, Шиндер (KW).

***Diplotaxis tenuifolia* (L.) DC. (Brassicaceae):** неофіт, ксенофіт, епекофіт; п. ареал – субсередземноморський. – "м. Бердичів: територія залізничного вокзалу, поміж колій, 1 кількарічна особина, 49.88868° N, 28.61506° E", 21.06.2021, Шиндер (KW).

***Dipsacus pilosus* L. (Caprifoliaceae):** аборигенний вид. – [Андрушівський р-н], "окол. с. Камені, ДП "Попільнянський лісгосп", Андрушівське л-во, кв. 109, на узліссі", 04.08.2021, Орлов (KW), 49.884669° N, 28.956089° E.

***Erechtites hieraciifolius* (L.) Raf. ex DC. (Asteraceae):** неофіт, ксенофіт, агріо-епекофіт; п. ареал – північноамериканський. – Житомирський р-н: 0,7 км зах. с. Крути, на зрубі сосново-дубового лісу, багато, 19.09.2015, Орлов (KW), 50.139441° N, 28.316792° E; Житомирський ДЛГ, Пилипівське л-во, кв. 33, виділ 5, на зрубі поточного року, 03.11.2012, Орлов (KW), 50.125232° N, 28.374688° E; там же, кв. 26, виділ 3, у дворічних лісових культурах, 03.11.2012, Орлов (KW), 50.137215° N, 28.360805° E; там же, кв. 44, на зрубі поточного року, суцільні зарості, 07.09.2019, Орлов (KW), 50.099932° N, 28.373079° E.

Note. Первинні осередки розповсюдження та центичні умови місцезростають *E. hieraciifolius* (інколи вид помилково наводився з епітетами "*hieracifolia*" або "*hieraciifolia*") в Україні описані у роботі О.О. Орлова та Д.В. Якушенка (Orlov, Yakushenko, 2011), додаткові відомості про нові осередки виду в Україні наведені у недавніх публікаціях (Tokaryuk et al., 2017; Kolomyichuk et al., 2019; Mosyakin, Mosyakin, 2021). Нещодавно вид був виявлений і на півночі Вінницької області: [Калинівський р-н]: с. Гуцинци – пн-сх. окол., зволожені луки по краю соснових культур, на піску, 49.47685° N, 28.39679° E, 05.08.2018, Шиндер (KWHA); Вінницький р-н, 3 км зах. с. Сосонка, на узбіччі шосе Київ-Вінниця, по узліссю дубняка, поодинокі, 08.09.2019, Орлов (KW), 49.328122° N, 28.514344° E.

***Eremogone longifolia* (M.Bieb.) Fenzl (Caryophyllaceae):** аборигенний вид. – [Ружинський р-н]: 2 км зах. с. Мусіївка, південні степові схили у великій, глибокій балці Мусіївський Яр, поодинокі, 08.09.2017, *leg.* Орлов, *det.* 25.10.2017, М.М. Федорончук (KW), 49.839086° N, 29.321969° E.

***Euphorbia peplus* L. (Euphorbiaceae):** археофіт, епекофіт; п. ареал – субсередземноморський. – [Романівський р-н]: с. Лісна Рудня, на городі, 17.06.2021, *leg.* Орлов, *det.* 07.09.2021, Шиндер (KW), 50.162561° N, 28.120621° E.

***Fumaria parviflora* Lam. (Papaveraceae):** неофіт, ксенофіт, епекофіт; п. ареал – субсередземноморський. – "м. Бердичів: східні окол., поміж колій залізниці, 1 особина, 49.8832° N, 28.6245° E", 21.06.2021, Шиндер (KW).

***Gagea bohémica* (Zauschn.) Schult. & Schult.f.** [= *G. szovitsii* (Láng) Besser ex Schult. & Schult.f.] (*Liliaceae*): аборигенний вид. – [Ружинський р-н], 0,7 км пн.-сх. с. Верхівня, у гранітному кар'єрі, по кам'янистих розсипах, багато, 04.04.2017, leg. Орлов, det. 05.09.2017, М. Peregrum (KW); там же, "...на березі озера в затопленому кар'єрі, 49.8216° N, 29.3002° E, ділянка 5×5 м, біля 100 gen. indiv.", 05.04.2019, Шиндер, Орлов (КВНА) (Рис. 5).

***Galium humifusum* M.Bieb.** (*Rubiaceae*): неофіт, ксенофіт, колонофіт; п. ареал – східносубсередземноморський. – "м. Бердичів: територія залізничного вокзалу, по колії, кілька рослин, 49.88994° N, 28.61345° E", 21.06.2021, Шиндер (KW).

***Grindelia squarrosa* (Pursh) Dunal** (*Asteraceae*): неофіт, ксенофіт, епекофіт; п. ареал – північноамериканський. – м. Бердичів: на залізничному вокзалі, на дворі розвантажування, між коліями та навколо них, великі зарості, 03.08.2014, Орлов (KW), 49.890940° N, 28.611262° E.

***Gypsophila perfoliata* L.** (*Caryophyllaceae*): неофіт, ксенофіт, колонофіт; п. ареал – східносубсередземноморський. – "м. Бердичів: район залізн. вокзалу, кілька особ. на рудеральному узбіччі стежки, мало, 49.885455° N, 28.617578° E", 25.07.2021, Шиндер, Орлов (KW).

***Jacobaea erucifolia* (L.) G.Gaertn., B.Mey. & Scherb.** [= *Senecio erucifolius* L.] (*Asteraceae*): аборигенний вид. – [Ружинський р-н]: 1 км на пн. від с. Топори, на узліссі, поодинокі, 22.06.2021, Орлов (KW), 49.656675° N, 29.315461° E.

***Lactuca saligna* L.** (*Asteraceae*): неофіт, ксенофіт, колонофіт; п. ареал – європейсько-субсередземноморський. – м. Бердичів: на залізничному вокзалі, на дворі розвантажування, між коліями та навколо них, поодинокі, 03.08.2014, Орлов (KW), 49.890860° N, 28.611245° E.

***Nicotiana rustica* L.** (*Solanaceae*): неофіт, ергазіофітофіт, ефемерофіт; п. ареал – південноамериканський. – [Ружинський р-н], окол. с. Молчанівка, на узбіччі дороги, групами, здичавіло, 23.10.2018, Орлов, *vidi*, 49.591244° N, 29.534794° E.

Note. В минулому О.С. Рогович (Rogowicz, 1869) відзначав, що *N. rustica* зрідка трапляється по смітниках у всіх губерніях Київського учбового округу, проте в наш час нових знахідок виду за межами культури в Правобережному

Лісостепу не зафіксовано. Натомість відомі вказівки *N. rustica* у здичавілому стані – для м. Лубни Полтавської області (Dvirna, 2011) та Деснянсько-Старогутського НПП у Сумській області (Burda et al., 2014).

***Ostericum palustre* (Besser) Besser** [*Angelica palustris* (Besser) Hoffm.] (*Apiaceae*): аборигенний вид. – м. Бердичів, пд.-сх. окол., евтрофне болото вздовж ставків рафінадного заводу, багато, 24.07.2010, Орлов (KW), 49.898225°, 28.635131° (рис. 6); Бердичівський р-н: 3 км пд.-зах. м. Бердичів, полігон, урочище Трикутник, у болотах, 25.05.2014, Воробйов (KW), 49.867647°, 28.632125°.

Note. Старі знахідки *O. palustre* середини і кінця XIX ст. (Rogovich, 1869; Pachoskiy, 1897) відомі із польської частини Житомирської області – у Житомирському та Новоград-Волинському районах. Востаннє вид на Житомирщині знайдено в колишньому Коростишівському районі (нині – Житомирський), в окол. с. Стрижівка, на болоті в заплаві р. Тетерів (08.09.1932, Кривошия (KW)). Всі ці локалітети на сьогодні не підтверджено. Таким чином, локалітети *O. palustre* в околицях м. Бердичів нині є єдиними, які достовірно збереглися в Житомирській області.

***Pentanema oculus-christi* (L.) D.Gut.Larr., Santos-Vicente, Anderb., E.Rico & M.M.Mart.Ort.** [= *Inula oculus-christi* L.] (*Asteraceae*): аборигенний вид. – [Андрушівський р-н], окол. с. Камені, Андрушівське л-во, кв. 109, на узліссі, 04.08.2021, leg. Орлов, det. 07.09.2021, Орлов, Шиндер (KW), 49.884908° N, 28.955331° E.

***Phragmites altissimus* (Benth.) Mabile** (*Poaceae*): неофіт, ксенофіт, агріофіт; п. ареал – субсередземноморський. – м. Бердичів: на залізничному вокзалі, на дворі розвантажування, поблизу колій, у глибокій довгій виїмці, багато, 03.08.2014, sub *P. berlandieri* E.Fourn., Орлов (KW), 49.886950° N, 28.615069° E; м. Бердичів: Красна гора, правий берег р. Гнилоп'ять, багато, 49.881377° N, 28.576658° E, 25.07.2021, Орлов, Шиндер, *vidi*; м. Бердичів – пн.-зх. окол., в бік с. Скragлівка, на колишніх торфових розробках пор. Гнилоп'ять, багато, 49.926968° N, 28.563797° E, 9.10.2021, Шиндер, *vidi*; Бердичів – пн.-зх. край, долина р. Гнилоп'ять, багато, 49.918548° N, 28.570512° E, 9.10.2021, Шиндер, *vidi*; смт Ружин – на березі водосховища, кілька куртин, 49.717104° N, 29.189719° E, 11.10.2021, Шиндер, *vidi*.

Note. В Україні *P. altissimus* поширений у різних регіонах (Zvyagintseva, 2018; https://www.inaturalist.org/observations?taxon_id=622465; etc.), але його сучасне поширення вивчене недостатньо. За результатами



Рис. 5. *Gagea bohemica* біля с. Верхівня Ружинського району
Fig. 5. *Gagea bohemica* near Verkhivnya Village, Ruzhyn District



Рис. 6. *Ostericum palustre* на болоті в околицях м. Бердичів
Fig. 6. *Ostericum palustre* in the swamp near Berdychiv

молекулярно-генетичних досліджень *P. altissimus* виявився відособленим від *P. australis* (Cav.) Trin. ex Steud., тому його доцільно розглядати як окремих вид (Tikhomirov, 2021).

***Phytolacca acinosa* Roxb.** (*Phytolaccaceae*): неофіт, ергазіофітофіт, епекофіт; п. ареал – південносхідноазійський. – м. Бердичів: вул. Богунська, здичавіло в тіні біля багатоповерхівки, 49.88640° N, 28.60042° E, 25.07.2021, Шиндер, Орлов (KW); м. Бердичів, пн-сх. окош., по краю соснового масиву, 19.06.2021, Шиндер, *vidi*.

Note. Раніше цей вид в Україні переважно помилково наводили як *P. americana* L. Останній також трапляється в культурі та дичавіє, але значно рідше від *P. acinosa*. Деякі характеристики обох видів детально висвітлено в роботі С.Л. Мосякіна та А.С. Мосякіна (Mosyakin, Mosyakin, 2021).

***Pilosella floribunda* (Wimm. & Grab.) Fr.** (*Asteraceae*): аборигенний вид. – м. Бердичів: район залізн. вокзалу, поміж колій, 21.06.2021, О. Шиндер (KW), 49.889844° N, 28.613217° E; м. Бердичів, уроч. Красна гора, серед лучно-степової рослинності, часто, 19.06.2021, Шиндер, *vidi*.

***Pilosella onegensis* Norrl.** (*Asteraceae*): аборигенний вид. – Бердичівський р-н, м. Бердичів: сх., Чернолозьке л-во, кв. 31, ліс Трикутник, узлісся вздовж шосе, рясно, 49.89648° N, 28.65765° E, 21.06.2021, Шиндер (KWKW). – [Попільнянський р-н]: смт Попільня – пн. окош., ліс Попільнянська дача, кв. 34, грабова діброва, часто, 49.9718, 29.4610, 16.06.2019, Шиндер (KWHA); там же, кв. 22, кв. 40, etc., 16.06.2019, Шиндер, *vidi*; с. Мироліубівка – пд. окош., кв. 15 Попільнянського л-ва, субір, 49.9851, 29.4288, 16.06.2019, Шиндер (KWHA).

***Pilosella* × *prussica* (Naeg. & Peter) Soják** [= *P. caespitosa* (Dumort.) P.D.Sell & C.West × *P. officinarum* F.Schultz & Sch.Bip.] (*Asteraceae*): аборигенний вид; "м. Бердичів: терит. залізничного вокзалу, куртина поміж колій, 49.8883° N, 28.6157° E [Подібний до *P. × iserana* (Uechtr.) Soják]", 21.06.2021, Шиндер (KW).

***Pimpinella nigra* Mill.** [= *P. saxifraga* var. *nigra* (Mill.) Spreng.] (*Apiaceae*): аборигенний вид. – м. Бердичів: Красна гора, степовий схил на правому березі р. Гнилоп'ять; 49.879541° N, 28.574772° E, 25.07.2021, Шиндер, Орлов (KW).

***Plantago urvillei* Opiz.** [= *P. stepposa* Kuprian.] (*Plantaginaceae*): аборигенний вид. – м. Бердичів:

Красна гора, остепнений правий берег р. Гнилоп'ять, спорадично, 49.8713° N, 28.5791° E, 19.06.2021, Шиндер, *vidi*.

Note. Цей таксон інколи розглядається як синонім *P. media* L. (Euro+Med, 2021-onward).

***Polygonum aviculare* L. subsp. *neglectum* (Besser) Arcang.** [= *P. neglectum* Besser] (*Polygonaceae*): аборигенний таксон. – м. Бердичів: біля залізн. вокзалу, на узбіччі дороги, 49.886575° N, 28.616538° E, 25.07.2021, Шиндер, Орлов (KW)

***Polygonum patulum* M.Bieb.** (*Polygonaceae*): аборигенний вид. – [Любарський р-н]: с. Нова Чорторія, у шпаринах греблі, 14.07.2021, leg. Орлов, det. 07.09.2021, Шиндер (KW), 50.025285° N, 27.688346° E.

***Prunus mahaleb* L.** [= *Cerasus mahaleb* (L.) Mill.] (*Rosaceae*): неофіт, ергазіофітофіт, епекофіт; п. ареал – субсередземноморський. – м. Бердичів: Красна Гора, узбіччя шосе, спонтанно вздовж захисного лісонасадження, 04.09.2020, О. Шиндер, *vidi*, 49.857679° N, 28.626214° E.

***Prunus tomentosa* Thunb.** [= *Cerasus tomentosa* (Thunb.) Wall.] (*Rosaceae*): неофіт, ергазіофітофіт, епекофіт; п. ареал – південносхідноазійський. – м. Бердичів: сх. окош., в чагарниках на узбіччі шосе, 1 самосівна особина, 49.89373° N, 28.65769° E, 21.06.2021, Шиндер (KW). – [Попільнянський р-н]: с. Мироліубівка – сх. окош., узлісся, над затопленим кар'єром, 49.9939° N, 29.4638° E, 16.06.2019, Шиндер (KWHA).

Note. Детальні відомості про спонтанне поширення *P. tomentosa* в Україні наведено у публікації Д.А. Давидова (Davydov, 2021).

***Ranunculus schilleri* Soó** [= *R. auricomus* aggr.] (*Ranunculaceae*): аборигенний мікровид. – [Романівський р-н]: "смт Миропіль – пн., у мішаному лісі біля р. Фастівка, 50.143910° N, 27.686166° E", 03.05.2021, Шиндер (KW).

***Ribes spicatum* E.Robson** (*Grossulariaceae*): аборигенний вид. – [Любарський р-н]: 0,7 км пд.-сх. с. Нова Чорторія, на правому березі р. Случ, в *Alno-Ulmion*, поодинокі, 25.05.2021, leg. Орлов, det. 10.09.2021, Шиндер (KW), 50.022900° N, 27.700325° E; [Попільнянський р-н]: "смт Попільня – пн-сх. окош., ліс Попільнянська дача, кв. 33, 49.9768° N, 29.4289° E", 16.06.2019, Шиндер (KWHA). – [Чуднівський р-н]: с. Молочки – заплашний

гай у долині р. Тетерів, 27.10.2010, Шиндер (KWHA), 49.851433° N, 27.982797° E.

***Sedum album* L. (Crassulaceae):** неофіт, ергазіофітофіт, колонофіт; п. ареал – центральноєвропейський. – [Любарський р-н]: с. Нова Чортгорія, на узбіччі дороги, 14.07.2021, Орлов (KW), 50.027372° N, 27.694194° E.

Note. Сучасні відомості про спонтанне поширення *S. album* в Лісостепу наведено в роботі Д.А. Давидова (Davydov, 2021).

***Setaria faberi* R.A.W.Herrm. (Poaceae):** неофіт, ергазіофітофіт, ефемерофіт; п. ареал – південно-східноазійський. – м. Бердичів, пн. окол., поблизу огорожі ринку, 03.08.2014, Орлов (KW), 49.898561° N, 28.580968° E.

***Silene gallica* L. (Caryophyllaceae):** археофіт, "сегетальний релікт", колонофіт; п. ареал – південноєвропейський. – м. Бердичів: на залізничному вокзалі, на дворі розвантажування, між коліями та навколо них, 03.08.2014, leg. Орлов, det. М.М. Федорончук (KW), 49.887352° N, 28.615947° E.

Note. Для території України В.В. Протопопова (Protoporova, 1973) наводить цей вид як археофіт, який у Лісостепу зрідка трапляється виключно в сегетальних біотопах – полях, городах, садах, баштанах, межах. У Житомирській області, Житомирському Поліссі відомий локалітет виду: Коростишівський р-н: окол. с. Малі Кошарища, на лучно-степових схилах поблизу поля (leg. Орлов 11.08.2014., det. М.М. Федорончук (KW)), що свідчить на користь віднесення цього виду в регіоні досліджень до сегетальних реліктів. Однак локалітет виду в м. Бердичів, на залізничному вокзалі, безперечно, є результатом його новітнього занесення.

***Sisymbrium volgense* M.Bieb. ex Fourn. (Brassicaceae):** неофіт, ксенофіт, колонофіт; п. ареал – євразійський степовий. – м. Бердичів: центр, на узбіччі дороги, 07.06.2015, Орлов (KW); "м. Бердичів: територія залізничного вокзалу, поміж колій, колонія в кілька десятків м кв., 49.88544° N, 28.62041° E", 21.06.2021, О. Шиндер (KW).

***Taraxacum proximum* (Dahlst.) Dahlst. (Asteraceae):** аборигенний вид. – м. Бердичів: пн-сх. край, в штучному бору на краю просіки, 49.919807° N, 28.620504° E, кілька особин, 19.06.2021, Шиндер, [vidi \(https://www.inaturalist.org/observations/95737245\)](https://www.inaturalist.org/observations/95737245). – [Любарський р-н], с. Нова Чортгорія, на узбіччі дороги, 14.07.2021, leg. Орлов, det. 13.09.2021, Шиндер (KW), 50.026784° N, 27.692051° E. –

[Романівський р-н, 3 км на пд. від смт Миропіль, на луці, 24.06.2021, leg. Орлов, det. 10.09.2021, Шиндер (KW), 50.077131° N, 27.719215° E. – [Ружинський р-н]: окол. смт Ружин, на луці, 04.07.2021, leg. Орлов, det. 13.09.2021, Шиндер (KW), 49.718426° N, 29.220763° E.

***Thladiantha dubia* Bunge (Cucurbitaceae):** неофіт, ергазіофітофіт, колонофіт; п. ареал – південно-східноазійський. – м. Бердичів, пд. окрай, уроч. Красна гора, 03.08.2014, Воробйов, [vidi \(https://www.inaturalist.org/observations/98361754\)](https://www.inaturalist.org/observations/98361754).

Note. Формування синантропного ареалу *T. dubia* в Україні представлено в роботі Т.М. Коструби (Kostruba et al., 2021).

***Tragopogon podolicus* Besser ex DC. (Asteraceae):** аборигенний вид. – "м. Бердичів: територія залізн. вокзалу, зарості бур'янів, багато, 49.884254° N, 28.619521° E", 25.07.2021, Шиндер, Орлов (KW).

***Triglochin palustris* L. (Juncaginaceae):** аборигенний вид. – Бердичівський р-н: 1,5 км пд. м. Бердичів: урочище Червона гора, біля підніжжя, у болоті-блюдці, 03.08.2015, О. Орлов (KW), 49.858540° N, 28.590431° E.

***Ulmus pumila* L. (Ulmaceae):** неофіт, ергазіофітофіт, агріофіт; п. ареал – східноазійський. – "м. Бердичів: обочина вул. Вінницька, самосів на квітнику, далеко від дорослих дерев, 49.89283° N, 28.58192° E", 19.06.2021, Шиндер (KW); м. Бердичів: край парку культури і відпочинку, різновіковий самосів навколо дорослих дерев, 49.895367° N, 28.580913° E, 19.06.2021, Шиндер, [vidi](#).

***Veronica anagalloides* Guss. (Plantaginaceae):** аборигенний вид. – Бердичівський р-н: "1 км пд.-сх. м. Бердичів: військовий полігон, урочище Червона гора, біля підніжжя лучно-степових схилів до р. Гнилоп'ять, у пересохлій калюжі, на мулі", 07.06.2015, Орлов (KW), 49.858472° N, 28.590440° E; там саме, 09.10.2021, Орлов, Шиндер, [vidi](#).

***Veronica montana* L. (Plantaginaceae):** аборигенний вид. – [Романівський р-н]: "Бердичівський ДЛГ, Гвоздзяренське л-во, кв. 36, виділ 1, у 65-річному грабово-дубовому лісі", 30.07.2008, О. Орлов (KW 083156), 50.187862° N, 28.088391° E.

Note. Західноєвропейсько-субсередземноморський вид на північно-східній межі ареалу. Інші гранично-ареальні

локалітети відомі зі Східного Поділля у Вінницькій області: околиці Вінниці, на заліснених скелях (Andrzejowski, 1862); Жмеринський р-н, околиці с. Могилівка, грабово-дубовий ліс, 14.06.2009, Ю.А. Вашеняк (KW00103001).

***Vitis riparia* Michx. (Vitaceae):** неофіт, ергазіофітофіт, агріоепекофіт; п. ареал – північноамериканський. – м. Бердичів, пд. окол., урочище Червона гора, правий берег р. Гнилоп'ять, по краю деревостану, на високих чагарниках, 49.880871° N, 28.576423° E, 24.07.2021, Шиндер, Орлов (KW).

***Vitis vinifera* L. (Vitaceae):** неофіт, ергазіофітофіт, ефемерофіт; п. ареал – східносубсередземноморський. – [Попільнянський р-н]: "смт Попільня – пн.-зх. окол., ліс Попільнянська дача, кв. 33, спонтанно на узліссі вздовж дороги, 49.9768° N, 29.4289° E", 16.06.2019, Шиндер (KWHА).

***Wolffia arrhiza* (L.) Horkel ex Wimm. (Araceae):** аборигенний вид. – м. Бердичів: у водосховищі на р. Гнилоп'ять, 11.07.2020, leg. Орлов (KW), 49.857896° N, 28.573462° E. – [Любарський р-н]: с. Нова Чорторя, у р. Случ, біля берега, нижче греблі, 14.07.2021, leg. Орлов (KW), 50.024939° N, 27.688403° E.

Види, виявлені в перехідній смугі між Житомирським Поліссям і Правобережним Лісостепом

***Equisetum variegatum* Schleich. ex Weber & Mohr (Equisetaceae):** аборигенний вид. – Житомирський р-н: 8 км зах. с. Сінгури, на дні відкритого, розлогого, балкового, трав'яного болота, досить багато, 01.05.2006, Орлов (KW), 50.195961° N, 28.557180° E.

***Hedera helix* L. (Araliaceae):** аборигенний вид. – [Романівський р-н]: 0,7 км зах. с. Сульжинівка, Бердичівський ДЛГ, Гвоздаринське л-во, кв. 23, виділ 1, у дубово-грабовому лісі волосистоосоковому, D₂ГД, 12.06.2021, leg. О.Жуковський, det. 15.06.2021, Орлов (KW), 50.198417° N, 28.072372° E.

***Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod. (Onocleaceae):** аборигенний вид. – [Романівський р-н]: окол. с. Мала Козара, Миропільське л-во (кв. 3, виділ 7), 50.177900° N, 27.739883° E, 24.05.2020, Гриб, *vidi*.

Note. У Правобережному Лісостепу тривалий час були відомі лише два зниклі місцезнаходження *M. struthiopteris*: в околицях с. Трахтемирів у Київській області (Montresor, 1886) та біля м. Канів у Черкаській області (Rogowicz, 1869).

Пізніше було виявлено нове місцезростання виду в околицях с. Мошни Черкаського р-ну Черкаської обл. (Temchenko, 1988), а популяцію в Канівському природному заповіднику було відновлено інтродукційним шляхом (Hlotova, 2002). Крім того, відомі дві інтродукційні колонії *M. struthiopteris*: у Державному дендрологічному парку "Олександрія" НАН України в Київській обл. (Doiko et al., 2021) та у Феофанії в м. Київ, в лісі неподалік від експериментальної бази Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного (Novosad, 2016).

***Rubus bertramii* G.Braun ex Focke (Rosaceae):** аборигенний прогресуючий вид; ареал – західно-центральноєвропейський. – Житомирський р-н: с. Пряжів – зх. окол., штучний бір, біля краю від шосе, куртина серед інших видів ожин, 09.10.2020, Орлов, Шиндер (KWHА), 50.1875° N, 28.6553° E.

Note. Вперше для флори України *R. bertramii* був наведений зі Львівської та Рівненської областей (Krassovskaja et al., 2001; Honcharenko, 2003), а нині цей вид відомий на Житомирському Поліссі із колишніх Ємільчинського та Житомирського районів (Honcharenko, Orlov, 2015; Orlov, 2020). Отже, припускаємо, що нині відбувається експансія цього виду в східному напрямку, і ця тенденція спостерігається в інших видів роду *Rubus* (Honcharenko, 2011; Honcharenko, Orlov, 2015). Слід зазначити, що в сосновому масиві в західних околицях с. Пряжів Житомирського р-ну виявлено й інші прогресуючі види ожин з переважно центральноєвропейським ареалом, у т. ч.: *R. gracilis* J.Presl & C.Presl, *R. hirtus* Waldst. & Kit., *R. montanus* Lib. ex Lej. та *R. plicatus* Weihe & Nees, а також їхні різноманітні гібриди. Цей локалітет, де на невеликій площі (близько 2 га) зростають 8 видів роду *Rubus* та їхні гібриди, знаходиться на південній межі Житомирського Полісся (Marynych et al., 2003). Згадані види ожин проникли і поширилися по території Житомирського Полісся в кілька останніх десятиліть і нині продовжують експансію у східному напрямку – на територію Київського Полісся (Honcharenko, 2011; Honcharenko, Orlov, 2015; Orlov, 2020) та, ймовірно, у напрямку Правобережного Лісостепу. Раніше вже була відзначена тенденція експансивного розповсюдження деяких аборигенних та чужорідних видів родини *Rosaceae* на Українському Поліссі у зв'язку із ксерофітизацією клімату (Ivchenko, 1981). Розширення ареалів центральноєвропейських і європейсько-субсередземноморських видів роду *Rubus* у північно-східному напрямку простежується на Західній Україні ще з ХХ століття. (Ivchenko, Kozyakov, 1985; Honcharenko, 2003; etc.). Експансія видів роду *Rubus* у Північній Україні в східному напрямку пов'язана, на нашу думку, не з ксерофітизацією кліматичних умов, оскільки більшість їх є досить вологолюбними рослинами, а швидше з природною міграцією переважно молодих видів

із центральноевропейського осередку різноманітності роду та є цікавим ботаніко-географічним фактом. Гуртова експансія ожин спричинена поступовим потеплінням клімату і відбувається по територіях, де наявні сприятливі для цих рослин оселища – зволожені вільхові, соснові, грабові деревостани та інші відповідні біотопи.

Нові знахідки малопоширених таксонів

***Aconitum lasiostomum* Rchb. ex Besser** (*Ranunculaceae*): аборигенний вид. – Бердичівський р-н: 1,5 км пд.-сх. с. Старий Солотвин, Бердичівський ДЛГ, Чернолозьке л-во, урочище Коденщина, на узліссі вільшняка *Alno-Ulmion*, 20.08.2019, Орлов (KW), 50.017394° N, 28.722364° E.

Note. Раніше у цьому лісовому масиві вже було відоме місцезнаходження вказаного виду (Orlov, 2005).

***Carex humilis* Leyss.** (*Cyperaceae*): аборигенний вид. – [Ружинський р-н], 2 км зах. с. Мусіївка, урочище Мусіївський яр, на степовому схилі давньої, широкої, глибокої балки, невеликими групами, 16.05.2017, Орлов (KW), 49.838072° N, 29.320939° E.

Note. В наш час у Житомирській області відомо більше 10 локалітетів виду, переважно у поліській частині – в колишніх Житомирському, Коростишівському та Новоград-Волинському районах. Усі вони приурочені до відслонень гранітів у долинах річок Тетеріва, Случі, Тні тощо. У лісостеповій частині Житомирської області до цього часу був відомий лише локалітет виду з околиць с. Катеринівка Бердичівського р-ну – в бору, на південних схилах піщаних горбів (20.04.1941, С.С. Харкевич (КВНА). В межах колишнього Ружинського району знаходиться значний за площею масив чорноземів, який переходить у колишній Погребищенський район Вінницької області. Рідкісність *C. humilis* на півдні Житомирської області пояснюється тим, що ця територія, зайнята в доагрикультурний період лучними степами, нині на 75% розорана, ділянки степів на плакорах та похилих схилах не збереглися. Окремі їхні фрагменти трапляються виключно на невіддях – у давніх глибоких балках, більшість яких нині також значно трансформована випасом худоби.

***Pedicularis kaufmannii* Pinzger** (*Orobanchaceae*): аборигенний вид. – Бердичівський р-н: 2 км пд. м. Бердичів, полігон, урочище Червона гора, на лучно-степовій ділянці, 24.05.2014, Воробйов, *vidi*, 49.858778° N, 28.588675° E.

Note. В околицях м. Бердичів *P. kaufmannii* вже наводився в публікаціях XIX століття (Rogowicz, 1855, 1869; Schmalhausen, 1886), крім того, кілька місцезнаходжень наводилися в поліській частині Житомирської області (Rogowicz, 1869; Paczosky, 1899). Нині цей вид став

рідкісним, оскільки луки регіону досліджень значно трансформовані, а лучні степи переважно знищені. Локалітет виду, описаний вище, є єдиним реально існуючим нині в Житомирській області.

***Sedum pallidum* M.Bieb.** (*Crassulaceae*): неофіт, ергазіофітофіт, епекофіт; п. ареал – субсередземноморський. – Бердичівський р-н, с. Рея, на узбіччі шосе Житомир – Бердичів, 27.06.2021, leg. Орлов, det. 09.09.2021, Шиндер (KW), 50.020492° N, 28.634974° E.

Note. Відомості про поширення *S. pallidum* в Україні (у т. ч. локалітет у колишньому Попільнянському районі) були опубліковані раніше (Shynder, Negrash, 2020).

***Silene dichotoma* Ehrh.** (*Caryophyllaceae*): аборигенний вид. – [Любарський р-н]: с. Нова Чорторя, 14.07.2021, leg. Орлов, det. 09.09.2021, Шиндер (KW), 50.025559° N, 27.697362° E.

***Symphytum cordatum* Waldst. & Kit. ex Willd.** (*Boraginaceae*): аборигенний вид на крайній північно-східній межі ареалу. – [Любарський р-н]: 0,5 км на пд.-сх. від с. Нова Чорторя, у старому лісі *Alno-Ulmion*, великими куртинами, 25.05.2021, Орлов (KW), 50.021783° N, 27.701894° E. – [Романівський р-н]: "1 км пн.-зах. с. Колодяжне, на правому березі р. Случ, в *Alno-Ulmion*, проєктований заказник "Ліс над Случчю", 25.05.2021, Орлов, Шиндер (KW), 50.083762° N, 27.679735° E.

Note. Місцезнаходження *S. cordatum* у північних околицях Мирополя відомі здавна (Rogowicz, 1869; Pachoskiy, 1899). Нові знахідки цього виду значно доповнюють існуючі хорологічні відомості.

***Hypochaeris maculata* L.** [= *Achyrophorus maculatus* (L.) Scop., *Trommsdorffia maculata* (L.) Bernh. (*Asteraceae*): аборигенний вид. – Бердичівський р-н, пд. окол. с. Гришківці, на луці, поодинокі, 08.06.2021, leg. Орлов, det. 09.09.2021, Шиндер (KW), 49.926788° N, 28.602120° E. – [Романівський р-н], окол. с. Лісна Рудня, на луці по р. Лісна, 17.06.2021, leg. Орлов, det. 09.09.2021, Шиндер (KW), 50.156780° N, 28.131439° E.

Отже, відомості про флору лісостепової частини Житомирської області поповнилися на 73 таксони. Нині чисельність спонтанної флори регіону становить понад 1320 видів і потребує в майбутньому узагальнення та проведення спеціального дослідження таксономічного складу і структури. Серед вищенаведених таксонів *Ostericum palustre* – охороняється Бернською конвенцією

(Revised..., 2011), *Dactylorhiza incarnata* subsp. *cruenta* – охороняється Червоною книгою України (як *D. incarnata*) (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0370-21#Text>), ще 10 видів є регіонально рідкісними, а саме: *Aconitum lasiostomum*, *Carex humilis*, *C. tomentosa*, *Equisetum variegatum*, *Hedera helix*, *Matteuccia struthiopteris*, *Pedicularis kaufmannii*, *Rubus plicatus*, *Symphytum cordatum* і *Veronica montana* (Annex..., 2010).

Частина адвентивних видів знаходиться в лісостеповій частині Житомирської області на стадії початку експансії, зокрема: *Aegilops cylindrica*, *Bidens connata*, *Erechtites hieraciifolius*, *Erigeron strigosus*, *Grindelia squarrosa*, *Sisymbrium volgense*, *Ulmus pumila*, *Vitis riparia* та ін., що потребує постійного моніторингу їхнього розповсюдження, як кількості локалітетів, так і займаних площ. Насамперед це стосується інвазійно-активних рослин, наприклад: *Erechtites hieraciifolius*, *Thladiantha dubia*, *Ulmus pumila* та ін.

Висновки

Таким чином, за результатами проведених досліджень на території лісостепової частини Житомирської області список флори Правобережного Лісостепу України доповнено 9 чужорідними таксонами, переважно ксенофітами: *Allium altissimum*, *Amaranthus deflexus*, *Aphanes arvensis*, *Artemisia umbrosa*, *Crataegus sanguinea*, *Epilobium pseudorubescens*, *Erigeron strigosus*, *Polygonum calcatum*, *Silene coronaria*. Первинні природні ареали цих видів різні, як і імміграційні шляхи входження до складу досліджуваної флори, факти їхнього заносу підтверджують загальну тенденцію адвентизації флори (Protopopova, 1991; Pyšek et al., 2004; Keller et al., 2011). Новими для лісостепової частини Житомирської області виявилися 64 таксони, з яких 31 – аборигенний, 32 – адвентивні та 1 вид – неідентифікованої групи. Серед наведених таксонів 2 охороняються на міжнародному та державному рівнях, а 10 – на регіональному рівні.

Також наведено кілька цікавих флористичних знахідок на південній межі Житомирського Полісся. Важливою є знахідка в одному локалітеті п'яти прогресуючих аборигенних видів роду *Rubus* з переважно центральноєвропейськими ареалами (*R. bertramii*, *R. gracilis*, *R. hirtus*, *R. montanus* і *R. plicatus*) на південній межі Житомирського

Полісся. Це підтверджує сучасну природну міграцію цих видів у східному напрямку. Частина виявлених чужорідних видів перебуває у регіоні досліджень на початку експансії, серед них низка інвазійно-активних рослин: *Erechtites hieraciifolius*, *Thladiantha dubia*, *Ulmus pumila* та ін.

Подяки

Автори висловлюють щирю подяку О. Жуковському за особисті повідомлення і надані первинні матеріали та фотографії нових місцезнаходжень деяких видів рослин; М.М. Федорончуку, І.Г. Ольшанському і к. б. н. В.І. Гончаренку – за консультації та допомогу при визначенні деяких таксонів.

Список посилань

- Annex 1 to the decision of the regional council from 08.09.2010 N1162*. [Загальний перелік рідкісних та зникаючих видів судинних рослин Житомирської області, які потребують охорони: Додаток 1 до рішення обласної ради від 08.09.2010 № 1162]. Available at: <https://6.zt.gov.ua/old/include/sor/26/r/roslina.doc> (Accessed 28 December 2021)
- Andrzejowski A. 1862. Continuatio Enumerationis Plantarum sponte in Gubernio Podolico et locis adjacentibus crescentium. *Universitetskie Izvestiya (Kiev)*, [vol. of 1862], 7: 94–142. [Андржиевский А. 1862. Продолжение исчисления растений Подольской губернии и смежных с нею мест. *Университетские известия (Киев)* [том 1862 г.], 7: 94–142].
- Arkushyna H.F., Popova O.M. 2010. *Cheklisť of the flora of vascular plants in Kirovograd*. Kirovograd: Polimed-Servis, 232 pp. [Аркушина Г.Ф., Попова О.М. 2010. *Конспект флори судинних рослин м. Кіровограда*. Кіровоград: Полімед-Сервіс, 232 с.].
- Balkowski B.E. 1939. *Journal de l'Institut Botanique de l'Académie des Sciences de la RSS d'Ukraine [Ukrainian Botanical Journal]*, 23(31): 65–80. [Балковский Б.Е. 1939. Матеріали для флори Поділля. *Журнал Інституту ботаніки АН УРСР*, 23(31): 65–80].
- Baranova O.G., Shcherbakov A.V., Senator S.A., Panasenko N.N., Sagalaev V.A., Saksonov S.V. 2018. *Phytodiversity of Eastern Europe*, 12(4): 4–22. [Баранова О.Г., Щербаків А.В., Сенатор С.А., Панасенко Н.Н., Сагалаєв В.А., Саксонов С.В. 2018. Основные термины и понятия, используемые при изучении чужеродной и синантропной флоры. *Phytodiversity of Eastern Europe*, 12(4): 4–22]. <https://doi.org/10.24411/2072-8816-2018-10031>
- Baransky A.R., Dubovik D.V., Zavialova L.V., Orlov O.O., Panchenko S.M., Savchuk S.S. 2016. In: *Problems of*

- Rational Use of Natural Resources and Sustainable Development of Polesie: Collection of Reports of the International Scientific Conference*, vol. 2. Minsk, pp. 188–192. [Баранський А.Р., Дубовик Д.В., Завьялова Л.В., Орлов А.А., Панченко С.М., Савчук С.С. 2016. Адвентивний компонент флори Полесья: Black List фітоінвазій. В сб.: *Проблеми раціонального використання природних ресурсів і устойчивого розвитку Полесья: Сборник докладов Международной научной конференции (Минск, 14–17.09.2016)*, т. 2, . Минск, с. 188–192].
- Bayón N.D. 2015. Revisión taxonómica de las especies monoicas de *Amaranthus* (*Amaranthaceae*): *Amaranthus* subg. *Amaranthus* y *Amaranthus* subg. *Albersia*. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 101(2): 261–383. <https://doi.org/10.3417/2010080>
- Błoński F. 1903. *Acerum* formae novae ucrainicae. *Magyar Botanikai Lapok*, 2: 79–86.
- Boiko G.V. 2011. *Genus Artemisia L. (Asteraceae Bercht. & J. Presl) in the flora of Ukraine*: Cand. Sci. Diss. Kyiv, M.G. Kholodny Institute of Botany NAS of Ukraine, 430 pp. (manuscript). [Бойко А.В. 2011. *Под Artemisia L. (Asteraceae Bercht. & J. Presl) во флоре Украины*. Дисс. ... канд. биол. наук: спец. 03.00.05 "Ботаника". Київ, Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, 430 с. (рукопис)].
- Burda R.I. 2006. *Scientific Bulletin of the National Agrarian University*, (93): 242–256. [Бурда Р.І. 2006. Тенденції змін різноманітності фітобіоти в сільськогосподарських ландшафтах рівнинної України. *Науковий вісник Національного аграрного університету*, (93): 242–256].
- Burda R.I., Golivets M.A., Petrovych O.Z. 2014. *Russian Journal of Biological Invasions*. 4: 10–29. [Бурда Р.І., Голивец М.А., Петрович О.З. 2014. Чужеродні види во флорі природно-заповідного фонду рівнинної частини України. *Російський Журнал Біологічних Інвазій*, 4: 10–29].
- Burda R.I., Pashkevych N.A., Boiko G.V., Fitsailo T.V. 2015. *Alien species of the protected floras of the Forest-Steppe of Ukraine*. Kyiv: Naukova Dumka, 117 pp. [Бурда Р.І., Пашкевич Н.А., Бойко Г.В., Фіцайло Т.В. 2015. *Чужорідні види охоронних флор Лісостепу України*. Київ: Наукова думка, 117 с.].
- Catalog of plants of the department of new crops*. 2015. Ed. D.B. Rakhmetov. Kyiv: Phytosociocentre, 112 pp. [Каталог рослин відділу нових культур. 2015. Ред. Д.Б. Рахметов. Київ: Фітосоціоцентр, 112 с.].
- Coward F., Shennan S., Colledge S., Conolly J., Collard M. 2008. The spread of Neolithic plant economies from the Near East to northwest Europe: a phylogenetic analysis. *Journal of Archaeological Science*, 35: 42–56.
- Danylyuk I.M., Andriyenko T.L. 1995. *Ukrainian Botanical Journal*, 52(4): 542–543. [Данилик І.М., Андриєнко Т.Л. 1995. Нове знаходження *Carex obtusata* Liljeb. (*Syraceae*) в Україні. *Український ботанічний журнал*, 52(4): 542–543].
- Davydov D.A. 2021. *Ukrainian Botanical Journal*, 78(1): 23–31. [Давидов Д.А. 2021. Доповнення до списку видів судинних рослин спонтанної флори Лівобережного Лісостепу України. *Український ботанічний журнал*, 78(1): 23–31]. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj78.01.023>
- Doiko N.M., Shynder O.I., Drahun N.V. 2021. *Environmental sciences*, 7(34): 81–90. [Дойко Н.М., Шиндер О.І., Драган Н.В. 2021. Регіональні особливості й багаторічна динаміка флори Державного дендрологічного парку "Олександрія" НАН України (м. Біла Церква). *Екологічні науки*, 7(34): 81–90]. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.7-34.14>
- Dvirna T.S. 2012. *Ukrainian Botanical Journal*, 69(6): 847–852. [Двірна Т.С. 2012. Знахідки видів адвентивних рослин на території Роменсько-Полтавського геоботанічного округу. *Український ботанічний журнал*, 69(6): 847–852].
- Euro+Med PlantBase*. 2021–onward. Available at: <https://www.europplusmed.org> (Accessed 6 December 2021)
- Flora of the Ukrainian SSR*. 1936–1965, vols. 1–12. Kyiv: Academy of Sciences of the Ukrainian SSR. [Флора УРСР. 1936–1965, тт. 1–12. Київ: Вид-во АН УРСР].
- Flora of Zhytomyr Region*. 2021–onward. Available at: <https://www.inaturalist.org/projects/flora-of-zhytomyr-region> (Accessed 6 December 2021).
- Fodor S.S. 1974. *Flora of Transcarpathia*. Lviv: Vyshcha Shkola, 208 pp. [Фодор С.С. 1974. *Флора Закарпаття*. Львів: Вища школа, 208 с.].
- Frey D., Baltisberger M., Edwards P.J. 2003. Cytology of *Erigeron annuus* s. l. and its consequences in Europe. *Botanica Helvetica*, 113: 1–14.
- GBIF: *Global Biodiversity Information Facility*. 2021–onward. Available at: <https://www.gbif.org> (Accessed 6 December 2021).
- Glотова О.В. 2002. In: *Restoration of disturbed natural ecosystems: Conference materials*. Donetsk, pp. 82–84. [Глотова О.В. 2002. Роль інтродукційних популяцій рідкісних видів рослин у відновленні природних екосистем. У зб.: *Відновлення порушених природних екосистем: Матеріали конференції*. Донецьк: Лебідь, с. 82–84].
- Honcharenko V.I. 2003. *Genus Rubus L. (Rosaceae Juss.) in the flora of Western Ukraine*. Cand. Sci. Diss. Kyiv, Taras Shevchenko National University of Kyiv, 211 pp. (manuscript). [Гончаренко В.І. 2003. *Рід Rubus L. (Rosaceae Juss.) у флорі Заходу України*. Дисс. ... канд. біол. наук: спец. 03.00.05 "Ботаника". Київ, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 211 с. (рукопис)].
- Honcharenko V.I. 2011. In: *Botany and Mycology: Problems and Prospects for 2011–2020: All-Ukrainian Scientific Conference*. Kyiv, pp. 53–54. [Гончаренко В.І. 2011. Видове різноманіття ожин Українського Полісся. В зб.: *Ботаніка та мікологія: проблеми і перспективи на 2011–2020 роки: Всеукраїнська наукова конференція (Київ, 6–8 квітня 2011 р.)*. Київ, с. 53–54].
- Honcharenko V.I., Orlov O.O. 2015. In: *State and biodiversity of ecosystems of Shatsk National Nature Park: Proceedings of the scientific conference*. Lviv, pp. 15–17. [Гончаренко В.І., Орлов О.О. 2015. Рід *Rubus L. (Rosaceae Juss.)* у флорі Житомирського Полісся. В

- зб.: *Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку: Матеріали наукової конференції (сmt Шацьк, 10–13 вересня 2015 р.)*. Львів, с. 15–17].
- Hryb O.V. 2019. In: *Finds of plants and fungi of the Red Book and the Berne Convention (Resolution 6)*, vol. 1. Kyiv; Chernivtsi: Druk Art, pp. 216–221. [Гриб О.В. 2019. Знахідки рослин, занесених до Червоної книги, в Житомирській та Хмельницькій областях. У зб.: *Знахідки рослин і грибів Червоної книги та Бернської конвенції (Резолюція 6)*, т. 1. Київ; Чернівці: Друк Арт, с. 216–221].
- Ivchenko I.S. 1981. *Ukrainian Botanical Journal*, 38(2): 44–48. [Івченко І.С. 1981. Поширення деяких видів родини *Rosaceae* на Поліссі у зв'язку з його загальною ксерофітизацією. *Український ботанічний журнал*, 38(2): 44–48].
- Ivchenko I.S., Kozzyakov A.S. 1985. *Botanicheskii Zhurnal*, 70(5): 659–666. [Івченко І.С., Козьяков А.С. 1985. О произрастании монганного вида *Rubus hirtus* (*Rosaceae*) в Украинском Полесье. *Ботанический журнал*, 70(5): 659–666].
- Keller R.P., Geist J., Jeschke J.M., Kühn I. 2011. Invasive species in Europe: ecology, status, and policy. *Environmental Sciences Europe*, 23(23): 1–17. <https://doi.org/10.1186/2190-4715-23-23>
- Kharkevych S.S. 1952. *Botanichni Zhurnal [Ukrainian Botanical Journal Ukrainian Botanical Journal]*, 9(2): 74–78. [Харкевич С.С. 1952. Про деякі флористичні знахідки в межах Української РСР. *Ботанічний журнал*, 9(2): 74–78].
- Khrzhanovskiy V.G. 1958. *Roses*. Moscow: Sovetskaya Nauka, 498 pp. [Хржановский В.Г. 1958. *Розы*. Москва: Советская наука, 498 с.].
- Klokov M.V. 1952. *Polygonum*. In: *Flora of the Ukrainian SSR*, vol. 4. Kyiv: Academy of Sciences of the Ukrainian SSR, pp. 190–232. [Клоков М.В. 1952. Спориш, гірчак – *Polygonum*. В кн.: *Флора УРСР*, т. 4. Київ: АН УРСР, с. 190–232].
- Kolomiychuk V., Shevera M., Vorobyov E., Orlov O., Pryadko O. 2019. *Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv – Biology*, 3(79): 37–43. [Коломійчук В., Шевера М., Воробйов Є., Орлов О., Прядко О. 2019. *Erechtites hieraciifolia* (L.) Raf. ex DC. (*Asteraceae* Bercht. & J.Presl) – новий вид адвентивних рослин для флори Київського Полісся. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія: Біологія*, 3(79): 37–43]. http://dx.doi.org/10.17721/1728_2748.2019.79.37-43
- Kostruba T.M., Chorna G.A., Mamchur T.V. 2021. *Journal of Native and Alien Plant Studies [Proceedings of the International Scientific Conference "Biodiversity conservation, historical and cultural heritage in botanical gardens and dendrological parks", dedicated to the 225th anniversary of the foundation in National Dendrological Park "Sofiyivka" of the National Academy of Sciences of Ukraine]*, 1: 183–188. [Коструба Т.М., Чорна Г.А., Мамчур Т.В. 2021. *Thladiantha dubia* Bunge — інвазійно небезпечний вид в Україні. *Journal of Native and Alien Plant Studies [Матеріали міжнародної наукової конференції "Охорона біорізноманіття та історико-культурної спадщини у ботанічних садах та дендропарках"* (м. Умань, 28–30.09.2021)], 1: 183–188]. <https://doi.org/10.37555/2707-3114.1.2021.247673>
- Krassovskaja L.S. 2001. *Rubus*. In: Tzvelev N.N. (ed.). *Flora Europae Orientalis*, vol. 10. St. Petersburg: Mir i Semia, pp. 362–393. [Красовская Л.С. 2001. Рубус. В кн.: *Флора Восточной Европы*, т. 10. Ред. Н.Н. Цвелев. Санкт-Петербург: Мир и Семья, с. 362–393].
- Krassovskaja L.S., Kagalo A.A., Gubareva I.Yu. 2001. *Botanicheskii Zhurnal*, 86(7): 126–128. [Красовская Л.С., Кагало А.А., Губарева И.Ю. 2001. *Rubus bertramii* (*Rosaceae*) – новый вид для флоры Украины. *Ботанический журнал*, 86(7): 126–128].
- Marynych O.M., Parkhomenko H.O., Petrenko O.M., Shyshchenko P.H. 2003. *Ukrainian Geographical Journal*, 2: 16–20. [Маринич О.М., Пархоменко Г.О., Петренко О.М., Шищенко П.Г. 2003. Удосконалена схема фізико-географічного районування України. *Український географічний журнал*, 2: 16–20].
- Mayorov S.R., Bochkin V.D., Nasimovich Yu.A., Shcherbakov A.V. 2012. *Adventure flora of Moscow and Moscow region*. Moscow: КМК, 412 pp. [Майоров С.Р., Бочкин В.Д., Насимович Ю.А., Щербаков А.В. 2012. *Адвентивная флора Москвы и Московской области*. Москва: КМК, 2012, 412 с.].
- Molyaka O.N. 1961. *Flora and vegetation of the valley of the Ros River and its tributaries*: Cand. Sci. Diss. Kyiv, 379 pp. (manuscript). [Моляка О.Н. 1961. *Флора і рослинність долини р. Рось і її приток*. Дис. ... канд. біол. наук: спец. 03.00.05 "Ботаніка". Київ, 379 с. (рукопис)].
- Montresor V. 1886. *Zapiski Kievskogo obshchestva estestvoispytateley*, 8(1): 1–144. [Монтрезор В. 1886. Обзорение растений, входящих в состав флоры губерний Киевского учебного округа, Киевской, Вольнской, Подольской, Черниговской и Полтавской. *Записки Киевского общества естествоиспытателей*, 8(1): 1–144].
- Mosyakin S.L. 1990. New and noteworthy alien species of *Artemisia* L. (*Asteraceae*) in the Ukrainian SSR. *Ukrainian Botanical Journal*, 47(4): 10–13.
- Mosyakin S.L. 1995. *Ukrainian Botanical Journal*, 52(2): 225–233. [Мосякин С.Л. 1995. Обзор рода *Amaranthus* L. (*Amaranthaceae*) в Україні. *Український ботанічний журнал*, 52(2): 225–233].
- Mosyakin S.L., Boiko G.V., Glukhova S.A. 2019. *Artemisia verlotiorum* (*Asteraceae*) in the continental part of Ukraine: new in Kyiv. *Ukrainian Botanical Journal*, 76(1): 3–8. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj76.01.003>
- Mosyakin S.L., Mandák B. 2020. *Chenopodium ucrainicum* (*Chenopodiaceae* / *Amaranthaceae* sensu APG), a new diploid species: a morphological description and pictorial guide. *Ukrainian Botanical Journal*, 77(4): 237–248. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj77.04.237>
- Mosyakin S.L., Mosyakin A.S. 2021. Lockdown botany 2020: some noteworthy records of alien plants in Kyiv City and

- Kyiv Region. *Ukrainian Botanical Journal*, 78(2): 96–111. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj78.02.096>
- Mosyakin S.L., Robertson K.R. 2003. *Amaranthus*. In: *Flora of North America north of Mexico*, vol. 4. New York & Oxford: Oxford University Press, pp. 410–435.
- Mosyakin S.L., Verloove F., Boiko G.V. 2018. The correct authorship and nomenclature of *Artemisia umbrosa* (Asteraceae), with comments on some misapplied names and distribution of the species in Eastern Europe. *Ukrainian Botanical Journal*, 75(3): 213–229. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj75.03.213>
- Mosyakin S.L., Yavorska O.G. 2002. The Nonnative Flora of the Kiev (Kyiv) Urban Area, Ukraine: A Checklist and Brief Analysis. *Urban Habitats*, 1(1): 45–65.
- Novosad K.V. 2016. *A rare component of the urban flora of the Kyiv metropolis*. Cand. Sci. Diss., vol. 2. Kyiv, M.M. Gryshko National Botanic Garden of NAS of Ukraine, 730 pp. (manuscript). [Новосад К.В. 2016. *Раритетна компонента урбанофлори Київського мегаполісу*. Дис. ... канд. біол. наук: спец. 03.00.05 "Ботаніка", т. 2. Київ, Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України, 730 с. (рукопис)].
- Novosad V.V., Krytska L.I., Lyubinska L.H. 2009. *Phytobiota of the Podilsky Tovtry National Nature Park. Vascular plants*. Kyiv: Fiton, 292 pp. [Новосад В.В., Крицька Л.І., Любінська Л.Г. 2009. *Фітобіота національного природного парку "Подільські Товтри". Судинні рослини*. Київ: Фітон, 292 с.].
- Opredelitel vysshikh rasteniy Ukrainy*. 1987. Ed. Yu.N. Prokudin. Kiev: Naukova Dumka, 548 pp. [*Определитель высших растений Украины*. 1987. Ред. Ю.Н. Прокудин. Киев: Наукова думка, 548 с.].
- Orlov O.O. 2005. *Rare and endangered species of vascular plants of Zhytomyr Region*. Zhytomyr, 296 pp. [Орлов О.О. 2005. *Рідкісні та зникаючі види судинних рослин Житомирської області*. Житомир: Рута, 296 с.].
- Orlov O.O. 2020. *Biodiversity of blackberries of Zhytomyr Polissya*. [Орлов О.О. 2020. *Біорізноманіття ожин Житомирського Полісся*. Дата публікації: 24.01.2020]. Available at: <https://urifim.org.ua/uk/news/146> (Date of publication 24 January 2020. Accessed 6 December 2021).
- Orlov O.O., Fedoniuk T.P., Iakushenko D.M., Danylyk I.M., Kish R.Ya., Zymarioieva A.A., Khant G.A. 2021. Distribution and ecological growth conditions of *Utricularia australis* R.Br. in Ukraine. *Journal of Water and Land Development*, 48(1–3): 32–47. <https://doi.org/10.24425/jwld.2021.136144>
- Orlov O.O., Yakushenko D.M. 2011. *Ukrainian Botanical Journal*, 68(6): 795–804. [Орлов О.О., Якушенко Д.М. 2011. Поширення та еколого-ценотичні особливості *Erechtites hieracifolia* (L.) Raf. ex DC. (Asteraceae) в Україні. *Український ботанічний журнал*, 68(6): 795–804].
- Paczosky I. 1897–1900. *Proceedings of the Imperial St.-Petersburg Society of Naturalists*, 1897, 27(2): 1–260; 1899, 29(3): 1–115; 1900, 30(3): 1–103. [Пачоский И. 1897–1900. Флора Полесья и прилежащих местностей. *Труды Императорского С.-Петербургского общества естествоиспытателей*, 1897, 27(2): 1–260; 1899, 29(3): 1–115; 1900, 30(3): 1–103].
- POWO: *Plants of the World Online*. 2021–onward. Available at: <https://powo.science.kew.org/> (Accessed 6 December 2021).
- Pergl J., Pyšek P., Essl F., Jeschke J.M., Courchamp F., Geist J., Hejda M., Kowarik I., Mill A., Musseau C., Pipek P., Saul W.-C., von Schmalensee M., Strayer D. 2020. Need for routine tracking of biological invasions. *Conservation Biology*, 34(5): 1311–1314. <https://doi.org/10.1111/cobi.13445>
- Protopopova V.V. 1964. Distribution of some new and little-known aliens plants in the Forest-Steppe and Steppe of Ukraine in the postwar period. In: *Questions of experimental botany*. Kyiv, pp. 127–132. [Протопопова В.В. 1964. Поширення деяких нових та маловідомих адвентивних рослин по Лісостепу та Степу України за післявоєнний час. У зб.: *Питання експериментальної ботаніки*. Київ, с. 127–132].
- Protopopova V.V. 1973. *Alien plants of Forest-Steppe and Steppe of Ukraine*. Kyiv: Naukova Dumka, 192 pp. [Протопопова В.В. 1973. *Адвентивні рослини Лісостепу і Степу України*. Київ: Наукова думка, 192 с.].
- Protopopova V.V. 1991. *Synanthropic flora of Ukraine and ways of its development*. Kiev: Naukova Dumka, 204 pp. [Протопопова В.В. 1991. *Синантропна флора України и пути ее развития*. Киев: Наукова думка, 204 с.].
- Protopopova V.V., Shevera M.V. 2014. Ergasiophytes of the Ukrainian flora. *Biodiversity: Research and Conservation*, 35: 31–46. <https://doi.org/10.2478/biorc-2014-0018>
- Pyšek P., Richardson D.M., Rejmánek M., Webster G.L., Williamson M., Kirschner J. 2004. Alien plants in checklists and floras: towards better communication between taxonomists and ecologists. *Taxon*, 53(1): 131–143. <https://doi.org/10.2307/4135498>
- Pyšek P., Lambdon P.W., Arianoutsou M., Kühn I., Pino J., Winter M. 2009. Chapter 4. Alien Vascular Plants of Europe. In: *Handbook of Alien Species in Europe*. Berlin: Springer Science + Business Media B.V., pp. 43–61. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8280-1_4
- Pyšek P., Hulme P.E., Simberloff D., Bacher S., Blackburn T.M., Carlton J.T., Dawson W., Essl F., Foxcroft L.C., Genovesi P., Jeschke J.M., Kühn I., Liebhold A.M., Mandrak N.E., Meyerson L.A., Pauchard A., Pergl J., Roy H.E., Seebens H., van Kleunen M., Vilà M., Wingfield M.J., Richardson D.M. 2020. Scientists' warning on invasive alien species. *Biological Reviews*, 95: 1511–1534. <https://doi.org/10.1111/brv.12627>
- Rogowicz [Rogovich] A.S. 1855. *Review of vascular and semi-vascular plants that make up the flora of the Kiev, Chernigov and Poltava provinces*. Kiev, 147 pp. [Рогович А. 1855. *Обозрение сосулистых и полусосулистых растений, входящих в состав флоры губерний Киевской, Черниговской и Полтавской*. Киев, 147 с.].
- Rogowicz [Rogovich] A.S. 1869. *Overview of seed plants and higher spore-bearing plants, being parts of the flora*

- of Governorates of the Kiev Educational Department: Volhynian, Podolian, Kiev, Chernigov, and Poltava. Kiev [Printed at St. Vladimir University of Kiev], 308 pp. [Рогович А. 1869. *Обозрение семенных и высших споровых растений, входящих в состав флоры губерний Киевского учебного округа: Волынской, Подольской, Киевской, Черниговской и Полтавской*. Киев, 308 с.].
- Sennikov A.N., Kurtto A. 2019. The taxonomy and invasion status assessment of *Erigeron annuus* s. l. (*Asteraceae*) in East Fennoscandia. *Memoranda Societatis pro Fauna et Flora Fennica*, 95: 40–59.
- Seregin A.P., Yevseyenkov P.E., Svirin S.A., Fateryga A.V. 2015. Second contribution to the vascular flora of the Sevastopol area (the Crimea). *Wulfenia*, 22: 33–82.
- Schmalhausen I. 1886. *Flora of Southwestern Russia*. Kiev, XLVIII + 783 p. [Шмальгаузен И. 1886. *Флора Юго-Западной России*. Киев, XLVIII + 783 с.].
- Shnyder O.I. 2019. *Plant Introduction*, 3: 14–29. [Шиндер О.І. 2019. Спонтанна флора Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України (м. Київ). Повідомлення 3. Адвентивні види: ерґазіофіти. *Інтродукція рослин*, 3: 14–29]. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3404102>
- Shnyder O.I. 2021. In: *Species in Biology: theory and practice. Series: Novitates Theriologicae*, pars 12. Ed. I. Zahorodnyuk. Kyiv, pp. 237–251. [Шиндер О.І. 2021. Таксономічний комплекс *Centaurea stoebe* s. l. (*Asteraceae*) у флорі України. В зб.: *Вид у біології: теорія та практика. Серія: Novitates Theriologicae*, pars 12. Ред. І. Загороднюк. Київ, с. 237–251]. <https://doi.org/10.53452/nt1236>
- Shnyder O.I., Negrash Y.M. 2020. *Sedum pallidum* (*Crassulaceae*) – alien species of the flora of plain part of Ukraine. *Plant Introduction*, 85/86: 75–84. <https://doi.org/10.46341/PI2020009>
- Sudnik-Wójcikowska B. 2011. *Flora Polski. Rośliny synantropijne*. Warszawa: MULTICO Oficyna Wydawnicza, 336 s.
- Temchenko A.M. 1988. *Ukrainian Botanical Journal*, 45(3): 72–73. [Темченко А.М. 1988. Нові місцезнаходження *Scopolia carniolica* Jacq. та *Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod. на Придніпровській височині. *Український ботанічний журнал*, 45(3): 72–73].
- Thellung A. 1922. Zur Terminologie der Adventiv- und Ruderalfloristik. *Allgemeine botanische Zeitschrift für Systematik, Floristik, Pflanzengeographie etc. Karlsruhe*, 24/25, Jahrgang 1918/19(9–12): 36–42.
- Tikhomirov V.N. 2021. *Novitates Systematicae Plantarum Vascularium*, 52: 8–20. [Тихомиров В.Н. 2021. Обзор видов *Phragmites* (*Poaceae*) Беларуси. *Новости систематики высших растений*, 52: 8–20]. <https://doi.org/10.31111/novitates/2021.52.8>
- Tokarska-Guzik B., Dajdok Z., Zając M., Zając A., Urbisz A., Danielewicz W., Hołdyński C. 2012. *Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych*. Warszawa: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, 197 s.
- Tokaryuk A.I., Chorney I.I., Budzhak V.V. 2017. *Biological Systems (Chernivtsi)*, 9(1): 144–146. [Токарюк А.І., Чорней І.І., Буджак В.В. 2017. *Erechtites hieracifolia* (L.) Raf. ex DC. (*Asteraceae*) у лучних комплексах Покуття. *Науковий вісник Чернівецького університету. Біологія (Біологічні системи)*, 9(1): 144–146].
- Trautvetter E.R. 1852. Ueber die *Cyperaceae* des Kiewschen Gouvernements. *Bulletin de la Classe Physico-Mathématique de l'Académie Impériale des sciences de St.-Petersbourg*, 10: 362–368.
- Trautvetter E.R. 1853. Ueber die *Polygonaceae* des Kiewschen Gouvernements. *Bulletin de la Classe Physico-Mathématique de l'Académie Impériale des sciences de St.-Petersbourg*, 11: 378–384.
- Treier U.A., Broennimann O., Normand S., Guisan A., Schaffner U., Steinger T., Müller-Schärer H. 2009. Shift in cytotype frequency and niche space in the invasive plant *Centaurea maculosa*. *Ecology*, 90(5): 1366–1377 + 3 appendix. <https://doi.org/10.1890/08-0420.1>
- Tsukanova H.O. 2005. *Floristic and coenotic diversity of the Dnieper islands within the city of Kyiv and its protection*. Cand. Sci. Diss. Kyiv, M.G. Kholodny Institute of Botany NAS of Ukraine, 258 pp. [Цуканова Г.О. 2005. *Флористичне та ценотичне різноманіття островів Дніпра в межах м. Києва та його охорона*. Дис. ... канд. біол. наук: спец. 03.00.05 "Ботаніка". Київ, Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, 258 с.].
- Tzvelev N.N. 1978. *Novitates Systematicae Plantarum Vascularium*, 15: 128–142. [Цвелев Н.Н. 1978. О видах секции *Polygonum* рода *Polygonum* L. в Европейской части СССР. *Новости систематики высших растений*, 15: 128–142].
- Tzvelev N.N. 1996. *Polygonum*. In: *Flora of Eastern Europe*, vol. 9. St. Petersburg: Mir i semya, pp. 136–150. [Цвелев Н.Н. 1996. Спорыш – *Polygonum*. В кн.: *Флора Восточной Европы*, т. 9. Санкт-Петербург: Мир и семья, с. 136–150].
- Tzvelev N.N. 2001. *Crataegus*. In: *Flora of Eastern Europe*, vol. 10. St. Petersburg: Mir i semya, pp. 557–586. [Цвелев Н.Н. 2001. Боярышник – *Crataegus*. В кн.: *Флора Восточной Европы*, т. 10. Санкт-Петербург: Мир и семья, с. 557–586].
- Vasylychenko I.T., Mefert V.V., Kotov M.I. 1952. *Amaranthus*. In: *Flora of the Ukrainian SSR*, vol. 4. Ed. M.I. Kotov. Kyiv: Academy of Sciences of the Ukrainian SSR, pp. 402–413. [Васильченко І.Т., Меферт В.В., Котов М.І. 1952. Цириця – *Amaranthus*. В кн.: *Флора УРСР*, т. 4. Ред. М.І. Котов. Київ: АН УРСР, с. 402–413].
- Yavorska O.G. 2009. The North American species of the non-native flora of the Kyiv urban area (Ukraine): a checklist and analysis. *Biodiversity Research and Conservation*, 13(1): 25–30.
- Yurtseva O.V., Kramina T.E. 2003. *Botanicheskii Zhurnal*, 88(1): 9–25. [Юрцева О.В., Крамина Т.Е. 2003. Изменчивость видов подсекции *Polygonum* рода *Polygonum* (*Polygonaceae*) в связи с возможной гибридизацией. *Ботанический журнал*, 88(1): 9–25].

- Zajac A. 1979. *Pochodzenie archeofitow wystepujacych w Polsce*. Krakow: Uniwersytet Jagielloński, 213 s.
- Zavialova L.V. 2017. *Biological systems*, 9(1): 87–107. [Зав'ялова Л.В. 2017. Види інвазійних рослин, небезпечні для природного фіторізноманіття об'єктів природно-заповідного фонду України. *Науковий вісник Чернівецького університету. Біологія (Біологічні системи)*, 9(1): 87–107].
- Zvyagintseva K.O. 2018. *Phragmites altissimus* (Benth.) Nabile (*Poaceae*) – a new invasive species of Kharkiv urban flora (Ukraine). In: XII *International Conference "Synanthropization of Flora and Vegetation": Book of Abstracts*. Uzhhorod, p. 74.
- Zvyagintseva K.O. 2015. *An annotated checklist of the urban flora of Kharkiv*. Kharkiv: V.N. Karazin Kharkiv National University, 96 pp.

Рекомендує до друку С.Л. Мосякін Г.В. Бойко

Орлов О.О., Шиндер О.І., Воробйов Є.О., Гриб О.В. **Нові флористичні знахідки у лісостеповій частині Житомирської області.** *Український ботанічний журнал*, 79(1): 6–26.

ДУ "Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України", пр-т Академіка Палладіна 34а, Київ 03142, Україна; О.О. Орлов. Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України, вул. Тимірязєвська 1, Київ 01014, Україна; О.І. Шиндер. Українське ботанічне товариство, вул. Терещенківська 2, м. Київ 01601, Україна; Є.О. Воробйов. Українське товариство охорони птахів, пр-т Глушкова 65, Київ, 03187, Україна; О.В. Гриб.

Реферат. Наведено результати флористичних досліджень на території лісостепової частини Житомирської області. В результаті роботи виявлено 9 нових для флори Правобережного Лісостепу чужорідних видів (*Allium altissimum*, *Amaranthus deflexus*, *Aphanes arvensis*, *Artemisia umbrosa*, *Crataegus sanguinea*, *Epilobium pseudorubescens*, *Erigeron strigosus*, *Polygonum calcatum*, *Silene coronaria*); охарактеризовані їхні місцезнаходження, для більшості подано ботаніко-географічні коментарі. Наведено 64 нових таксона для лісостепової частини Житомирської області, з яких 31 є аборигенним, 32 – адвентивним та один вид із невизначеним статусом походження. Серед аборигенних видів 12 охороняються на різних рівнях. Також поміж нових видів є чужорідні інвазійно-активні рослини, які потребують моніторингу. Згідно до оновлених даних, флора лісостепової частини Житомирської області включає понад 1320 таксонів. Одним із важливих результатів є підтвердження локалітетів прогресуючих видів роду *Rubus* із переважно центральноєвропейськими ареалами: *R. bertramii*, *R. gracilis*, *R. hirtus*, *R. montanus* і *R. plicatus* на межі Житомирського Полісся і Правобережного Лісостепу. Експансія цих видів ожин у східному напрямку по території Північної України, вірогідно, пов'язана із природною міграцією та спричинена поступовим потеплінням клімату.

Ключові слова: Житомирська область, нові знахідки, Правобережний Лісостеп, флора, чужорідні види



<https://doi.org/10.15407/ukrbotj79.01.027>

RESEARCH ARTICLE

Розробка мікросателітних маркерів для *Schizophyllum commune* (*Agaricales*, *Basidiomycota*) на підставі аналізу його геному

Сергій М. БОЙКО 

Інститут еволюційної екології НАН України, вул. акад. Лебедєва 37, Київ 03143, Україна

Abstract. Simple sequence repeat of DNA (SSRs) are the most popular source of genetic markers used in population genetics, phylogenetics, and genetic mapping. A large number of nucleotide repeats enriched in G and C were identified. 336 mononucleotide motifs with more than ten repeats were recorded. 2020 nucleotide repeats were identified, of which 97.4% are di- (68.2%) and trinucleotides (29.2%). The total number of unique SSR loci, to which primers pairs were developed, was 1920. PCR primer sequences for unique SSR loci of the *S. commune* genome are presented. Of the twenty-two SSR markers synthesized for the *S. commune* genome, amplicons formed 64% on freshly isolated DNA samples.

Keywords: genome, motif, primers, *Schizophyllum commune*, SSR markers

Article history. Submitted 22 June 2021. Revised 16 February 2022. Published 10 March 2022

Citation. Boiko S.M. 2022. Design of microsatellite markers for *Schizophyllum commune* (*Agaricales*, *Basidiomycota*) based on analysis of its genome. *Ukrainian Botanical Journal*, 79(1): 27–34

Affiliation. Institute for Evolutionary Ecology National Academy of Sciences of Ukraine, 37 Lebedeva Str., Kyiv 03143, Ukraine

*Corresponding author (e-mail: bsmbio@gmail.com)

Вступ

На генетичне різноманіття популяцій видів впливають відбір, мутації, міграція, чисельність особин у популяції та генетичний дрейф. Розуміння кожного з цих факторів є необхідним для з'ясування стратегій розповсюдження та збереження видів. Морфологічні маркери, які донедавна були основним інструментарієм, дозволяють виявляти генетичні варіації, але вони часто маскуються факторами оточуючого середовища і до того мінімізуються недостатністю помітних ознак (Andjelković et al., 2018). Досягнення молекулярної біології дозволили змінити підхід та проводити оцінку біорізноманіття з використанням ізоферментів та ДНК-маркерів (Garbelotto et al., 1993; Huang et al., 1998; Voiko, 2015, 2018; Liu et al., 2020). Для дослідження молекулярно-генетичного поліморфізму об'єктів з різних еколого-географічних зон використовують

різні методи, засновані на проведенні ПЛР, а саме: RAPD (випадково ампліфікована поліморфна ДНК), AFLP (поліморфізм довжини ампліфікованих фрагментів), ISSR (поліморфізм фрагментів між мікросателітних послідовностей), SSR (поліморфізм простих повторюваних послідовностей ДНК) й інші. Прості повторювані послідовності (SSR), або мікросателіти, – це тандемно повторювані послідовності ДНК, які зазвичай мають довжину 1–6 базових пар (b.p.) на одиницю (Tautz, Renz, 1984). Вони поширені у геномах еукаріот та прокаріот, у малих геномах вірусів (Mrazek et al., 2007; Zhao et al., 2011). Протягом останніх років SSR є найпопулярнішим джерелом генетичних маркерів та широко використовуються у типізації штамів, популяційній генетиці, філогенетиці та генетичному картуванні (Kirungu et al., 2018; Wang et al., 2017; Liu et al., 2020). Крім того, останні дослідження показують,

© 2022 S.M. Boiko. Published by the M.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine. 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

що мікросателіти виконують функціональну роль, впливаючи на регуляцію роботи генів, транскрипцію, функцію синтезу білка та організацію геному в цілому (Gerber et al., 1994; Hefferon et al., 2004; Kashi, King, 2006; Singh et al., 2018; Yin et al., 2019). Відомо, що варіації мікросателітів в основному спричинені неправильним з'єднанням послідовностей ДНК та подальшим збереженням помилок під час реплікації, репарації та рекомбінації (Schlotteroe et al., 1991). Швидкість мутацій мікросателітів, як правило, збільшується зі збільшенням одиниць повторів. Завдяки високій мінливості мікросателіти відіграють активну роль в еволюції геному, створюючи та підтримуючи генетичні варіації. Довжина SSR у промоторних ділянках геному може впливати на транскрипційну активність (Kashi et al., 1997). Високий рівень поліморфізму, що властивий мікросателітам, та легкість їхнього виявлення призвели до широкого застосування їх у якості генетичних маркерів (Singh et al., 2018; Liu et al., 2020).

Базидієвий дереворуйнуючий гриб *Schizophyllum commune* Fr. часто використовують як модельний об'єкт під час популяційно-генетичних досліджень (Ohm et al., 2010; Li et al., 2018; Kim et al., 2020). Однак інформація щодо наявних SSR маркерів, розроблених на базі його геному, відсутня.

У роботі проведено аналіз геному гриба *Schizophyllum commune* для пошуку послідовностей мікросателітної ДНК та розробки відповідних ДНК маркерів.

Матеріали та методи

Геном гриба *Schizophyllum commune*. Послідовність повного геному *Schizophyllum commune* штаму H4-8 (Fungal Genetic Stock Center, GenBank Assembly GCA_000143185.1) була завантажена з *National Center for Biotechnology Information* (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov>).

Культивування штамів. Тестові культури (вісім штамів, виділені нами з базидіокарпів, зібраних у Івано-Франківській області; зберігаються в колекції культур грибів Інституту еволюційної екології НАН України) гриба *S. commune* вирощували протягом 10 діб за температури 28 °C на рідкому глюкозо-пептоному середовищі такого складу (г × л⁻¹): глюкоза – 10,0; пептон – 3,0; K₂HPO₄ – 0,4; MgSO₄ × 7H₂O – 0,5; ZnSO₄ × 7H₂O – 0,001; CaCl₂ – 0,05. Живильне середовище доводили до рН 5.0 та

розливали по 25 мл у колби Ерленмейера ємністю 100 мл.

Виділення ДНК. Після культивування міцелій від'єднували від живильного середовища за допомогою вакуумної фільтрації. Виділення та очищення ДНК з міцелію проводили за допомогою набору реагентів NeoPrep DNA (Неоген, Україна). Отримана ДНК зі свіжого біологічного матеріалу є високомолекулярною (40–50 тис. н.п.).

Проведення ПЛР. ПЛР проводили в об'ємі 50 мкл, щомістив 25 мкл ThermoScientific DreamTaq Green PCR Master Mix (ThermoFisher, США), 10 нг геномної ДНК, 0,2 мкМ кожного праймеру. Ампліфікацію проводили у термоциклері SimpliAmp™ (ThermoFisher, США) за наступною програмою: первинна денатурація 3 хв за 95 °C, наступні 35 циклів денатурація 30 с за 95 °C, гібридизація праймерів 30 с за 57–60 °C, елонгація ланцюга ДНК 1 хв за 72 °C (температуру відпалу розраховували відповідно до рекомендації ThermoScientific DreamTaq Green PCR Master Mix). Фінальна елонгація 5 хв за 72 °C. Розділення продуктів ампліфікації проводили в електрофоретичній камері з використанням 2% агарозного гелю (Fisher BioReagents) при 80 V протягом 90 хв у присутності 1% TBE буферу. Всі синтезовані пари праймерів перевірялись неодноразово на утворення продукту. Гель-документування здійснювали за допомогою системи AlphaImager 2200 (Alpha Innotech, США).

Обробка даних. Аналіз геному (кількісний та якісний склад мотивів) та дизайн праймерів проводили за допомогою програмного забезпечення MISA, Primer3 та GMATA (Wang, Wang, 2016; Beier et al., 2017; Koressaar et al., 2018). Розроблення праймерів до мікросателітних послідовностей здійснювали за таких параметрів: мононуклеотидні повтори мали мінімальну повторюваність десять, від двох до шести нуклеотидні мотиви мали мінімальну кількість повторів п'ять, довжина амплікона 120–400 символів, довжина праймера (18–25 символів); C + G склад (40–60%); Tm (57–63 °C).

Результати та обговорення

Першим етапом роботи був аналіз геному штаму H4-8 гриба *Schizophyllum commune* на наявність різних типів мотивів. Однонуклеотидні мотиви показали дуже високу концентрацію, близько 97,8% від усіх повторювань, а це за кількістю становить 87968 (з надмірною представленістю G/C порівняно

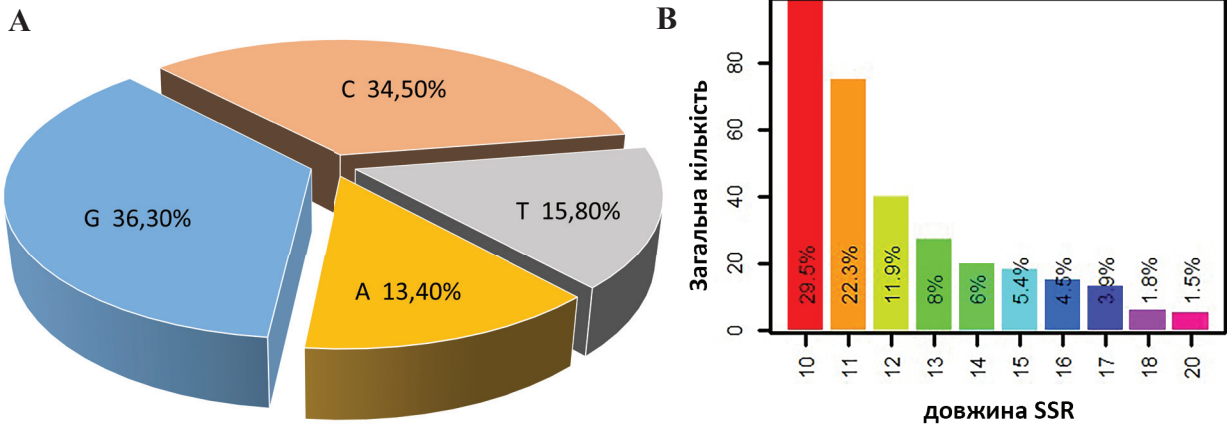


Рис. 1. Загальна характеристика однонуклеотидних мотивів (А), довжина SSR (н. п.) та кількість SSR (В) у геномі *Schizophyllum commune* H4-8

Fig. 1. General characteristics of mononucleotide motifs (A), SSR length (bp), and SSR number (B) in the genome of *Schizophyllum commune* H4-8

з послідовностями Т/А). Такий високий відсоток пов'язаний з однаковими умовами для всіх мотивів (мінімальна повторюваність п'ять). Велика кількість встановлених SSR ускладнює процес пошуку дієвих маркерів. Збільшення повторів до десяти (як мінімум), призводить до значного зниження їхнього відсотка в загальному об'ємі. За таких параметрів у геномі гриба фіксується 336 мотивів, більшість з яких припадає на повтори G та C (рис. 1, А). При цьому концентрація мотивів обернено пропорційна їхній довжині (рис. 1, В). Отримана фактична інформація може бути корисна при порівняльному аналізі геномів грибів різних видів.

Отримана інформація дає можливість прогнозувати у геномі *S. commune* велику кількість багатонуклеотидних мотивів, збагачених на G та C.

Зазвичай для популяційно-генетичних досліджень використовують SSR маркери, що дають продукт як мінімум на динуклеотидний мотив з 5-разовою повторюваністю (Chakraborty et al., 1997; Lim et al., 2004; Lee et al., 2018). Саме такі мінімальні умови ми використовували для подальшого аналізу геному *Schizophyllum commune* та пошуку мікросателітних маркерів. Загалом було ідентифіковано 2020 різних мотивів, 97,4% яких складають ди- (68,2%) та тринуклеотиди (29,2%) (рис. 2).

Схожий аналіз мікросателітних послідовностей ДНК наведено в роботі Wang et al. (2014), яка присвячена їстівному грибу *Volvariella volvacea* (Bull.) Singer і містить порівняння з іншими грибами, серед яких присутній *S. commune*. Однак з огляду

на те, що вхідні умови аналізу, які застосовувалися у цій роботі різняться (для динуклеотидних мотивів мінімальна повторюваність шість) з нашими (для динуклеотидних мотивів мінімальна повторюваність п'ять), на виході ми отримуємо дані, які некоректно порівнювати. Адже в роботі Wang et al. було зроблено аналіз для 1206 SSR послідовностей ДНК, тоді як у нашій роботі ця кількість зросла до 2356 (завдяки динуклеотидним мотивам). Звісно, оскільки досліджувався той самий геном *S. commune* штаму H4-8, обидва аналізи показали високій вміст нуклеотидів G та C.

Серед молекулярних маркерів динуклеотидні SSR є найбільш показовими через їхні більш високі

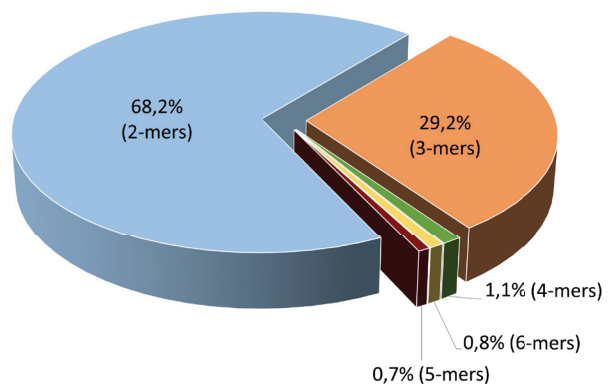


Рис. 2. Кількісний розподіл мотивів у геномі *Schizophyllum commune* H4-8

Fig. 2. Quantitative distribution of motifs in the genome of *Schizophyllum commune* H4-8

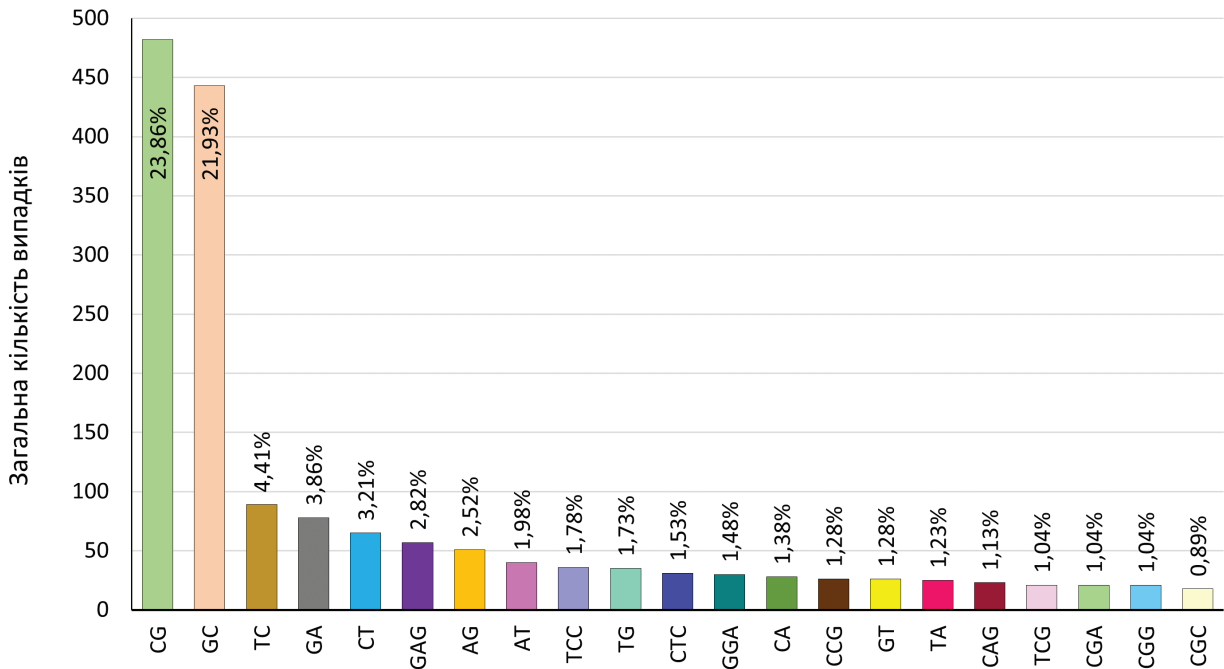


Рис. 3. Найбільш розповсюджені мотиви в геномі *Schizophyllum commune* H4-8

Fig. 3. The most common motifs in the genome of *Schizophyllum commune* H4-8

показники мутації (Chakraborty et al., 1997; Shakyawar et al., 2009). Найбільшу частоту в геномі *S. commune* мають динуклеотидні мотиви CG (23,86%) та GC (21,93%) (рис. 3). Це повністю підтверджує наше попереднє припущення про збагачення різних мотивів саме G та C. Надалі зі значно меншими концентраціями спостерігаються мотиви TC (4,41%), GA (3,86%), CT (3,21%). Серед тринуклеотидних мотивів найчастіше трапляється GAG (2,82%).

Серед групових варіантів спостерігається аналогічна картина, кількість CG/CG- та GC/GC-мотивів у геномі *S. commune* найбільша та становить 23,86% і 21,93% відповідно. На третьому місці за кількістю – група GA/TC (8,26%). І знову таки в усіх варіантах спостерігаємо присутність G та/або C.

Загальна кількість SSR локусів, до яких було розроблено парні праймерні послідовності складала 2004, а кількість унікальних маркерів становила 1920. Якщо розглянути довжину повторів то бачимо, що 58,16% складають 10-нуклеотидні, що дорівнює нашим мінімальним вимогам – п'ять повторів та динуклеотидний мотив (рис. 4). На другому місці за кількістю йдуть 15-нуклеотидні (19,55%), далі 12- (6,53%) та 18- (5,39%). При цьому спостерігали передбачувану залежність – чим більша довжина мікросателіту, тим менша його представленість у геномі гриба.

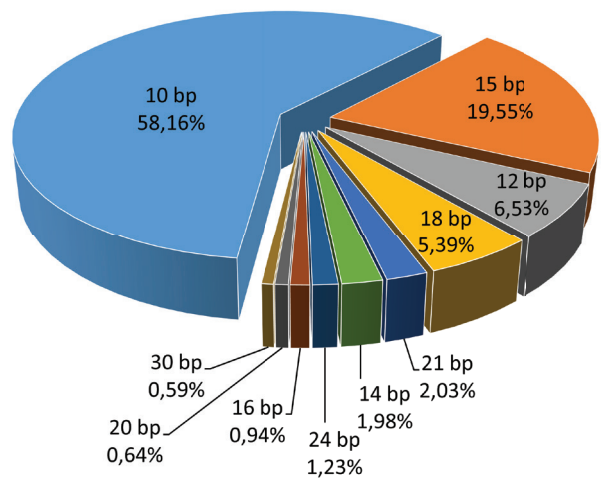


Рис. 4. Представленість різних SSR у геномі *Schizophyllum commune* H4-8

Fig. 4. Top SSR length distribution in the genome of *Schizophyllum commune* H4-8

Велика кількість загальних SSR, що несуть певне функціональне навантаження, сприяють еволюції геному в цілому. Серед тварин найпоширенішим мотивом є (GT)_n (Stallings et al., 1991), а серед рослин (AT)_n (Lagercrantz et al., 1993). Серед грибів більшість послідовностей багаті на A/T, особливо у повторах динуклеотидів, однак і повтори C/G також часто

Таблиця 1. Послідовності ПЛР-праймерів для унікальних SSR локусів геному *Schizophyllum commune* та їхня продуктивність

Table 1. PCR primer sequences for unique SSR loci of the *Schizophyllum commune* genome and their productivity

ID маркеру*	Ідентифікатор послідовності, розташування на хромосомі	Послідовність лівого праймеру	Послідовність правого праймеру	Розмір фрагментів	Мотив
МК105	GL377302.1 2504428:2505251 2504828:2504851	GCGTCGTTCCTCAGGTTTCAT	GGATACCCCTTTGGGCAGAAT	287	(TGG)8
МК139	GL377302.1 3300715:3301530 3301115:3301130	TTTCTTAGATCGCGGAGCAT	GCTTCGGTCTCAACACATCA	167	(AG)8
МК306	GL377303.1 574822:575637 575222:575237	GGAATCGTTGTGAGGCTGAT	GCCCAACAACCTTTACGATCC	368	(GA)8
МК411	GL377303.1 3009359:3010182 3009759:3009782	TTGATGTGCGTATCGATGGT	ATGATGGAAGTGCACCTCT	166	(TCC)8
МК526	GL377304.1 789791:790650 790191:790250	AGCTCCCGCATAGCATAAGA	GCATCATAAATGGCGTGATG	339	(TCCAG)12
МК595	GL377304.1 2568294:2569123 2568694:2568723	ACAGCGACAACAACAACAGC	GTCGACCACCATCTCGTCTT	253	(ACA)10
МК642	GL377305.1 1:585 48:185	CCCTAACCCCTAACCCCTAACCA	CGCACCTAGTTGAGGACACA	302	(CCTAAC)23
МК710	GL377305.1 1262241:1263082 1262641:1262682	ACACGGATGCAGAAGAGGAC	CGCGTCAAATAGGATGGTCT	198	(GAG)14
МК758	GL377305.1 2158349:2159175 2158749:2158775	CGACGGTTGTTTTGTTTCCT	GCCGAGCAAGCTACTGCTAC	254	(GCA)9
МК1011	GL377307.1 1372831:1373668 1373231:1373268	GTCCTTGCTCCTCGTGCTCCTC	TAATCTCCCTCCCTCCTTC	267	(TG)19
МК1054	GL377307.1 2059378:2060192 2059778:2059792	AGGACGGAGGAGGAAAGAAG	CAAGTGTCTTCGCAGGTTCA	176	(GGA)17
МК1141	GL377308.1 1557472:1558304 1557872:1557904	AGGCTAAGGCCAAGAAGGAG	AGTATGGTTTCTGGCGGATG	215	(GGA)11
МК1185	GL377308.1 2409917:2410501 2410317:2410466	ATTCACTGTCGCCCCGAGTAG	CGCTGCATAGCTGAGGTTTT	317	(GGGTTA)25
МК1186	GL377309.1 1:611 26:211	TTCGAGGGTGATGTCTAAGC	TGATGTGGAGCTGCATTTTG	231	(CTAACCC)31
МК1336	GL377310.1 1104110:1104933 1104510:1104533	GTCACCTTCCCCATCACCAT	AATGACGACGACAACGACAA	195	(CTC)8
МК1396	GL377311.1 235777:236600 236177:236200	AGTGGGCAGAGGATATGTGG	CCTTTGATCGACGTGACTGA	154	(TGG)8
МК1424	GL377311.1 546244:547082 546644:546682	AGAAGTCGACGAGAGTCCA	ATGAGGAAGACGCAGACGAT	191	(TCC)13
МК1557	GL377312.1 532249:533063 532649:532663	TAAGCACTTGCACGAACGAC	AACTCGCCTGAAAAGCTTGA	242	(TGG)16
МК1597	GL377312.1 1338904:1339733 1339304:1339333	AGGTCTGATGAACCGTCAA	ACCAACCTGGACGTCGATAC	137	(CTA)10
МК1716	GL377314.1 613945:614768 614345:614368	CCTCGACCTGATCCGTCTTA	AAGGCTAAGGGTAAGGGGAAG	127	(TCC)8
МК1816	GL377317.1 422134:422957 422534:422557	CTGCTTCTGCAACATCTGCT	ACGACGTAGGCAGCATCATA	225	(CTG)8
МК1851	GL377318.1 416839:417671 417239:417271	AGCAGGGACACTGGCATAAC	TGACCAGGTACGAGGGTAGG	243	(CCA)11

* Прямий шрифт – під час ПЛР амплікони не утворюються; курсив – амплікони синтезуються у незначній кількості зразків; жирний курсив – амплікони утворюються у переважній кількості зразків.

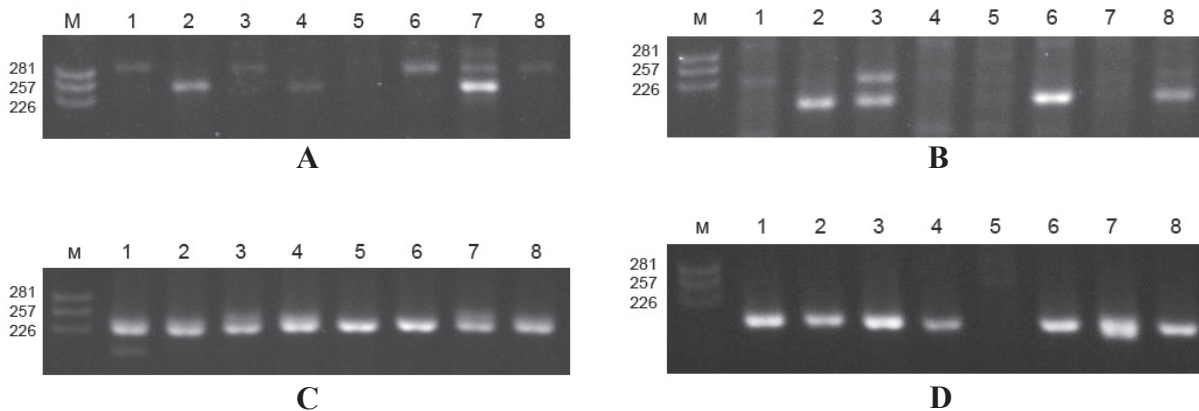


Рис. 5. Утворення ампліконів до розроблених SSR маркерів у *Schizophyllum commune* (A: MK105; B: MK411; C: MK595; D: MK710). М – маркер (н. п.), 1–8 – тестові культури

Fig. 5. Amplicon formation to the developed SSR markers in *Schizophyllum commune* (A: MK105; B: MK411; C: MK595; D: MK710). M – marker (bp), 1–8 – test cultures

спостерігаються (Karaoglu et al., 2005). Результати нашого дослідження підтверджують останній факт та доповнюють наявну інформацію. Часткова схожість геному *S. commune* за частотою повторів CG спостерігається з *Phanerochaete chrysosporium* Burds. (25,6%), та з *Ashbya gossypii* (S.F.Ashby & W.Nowell) Guillierm. (17,1%) (Lim et al., 2004).

Для розробки SSR маркерів ми відібрали найбільш складні 22 мотиви, що мали не менше восьми повторів та були розподілені по всьому геному *S. commune* (табл. 1).

Для кожного мотиву було синтезовано унікальну пару праймерів. Здатність утворювати відповідні амплікони перевірялась на щойно виділеній ДНК тестових культур *S. commune*. За результатом ПЛР не всі маркери давали результат, досить часто спостерігалась відсутність ампліфікації (рис. 5).

У середньому 64% з наведених SSR маркерів мали відповідні амплікони під час ПЛР. Більше за всіх утворювали амплікони ди- та тримотиви (67 та 73% відповідно). Збільшення вибірки тестових штамів надасть можливість рекомендувати ще деякі з них. Для популяційних досліджень пріоритетними є маркери, що утворюють поліморфні амплікони у переважної більшості зразків, тому, виходячи з отриманої інформації, більш дієві (загальні) SSR маркери для *S. commune* необхідно шукати серед ди- та тримотивів.

Висновки

Загалом, аналіз геному *Schizophyllum commune* дозволив встановити велику кількість нуклеотидних повторів, збагачених на G та C. Ідентифіковано 2020 нуклеотидних повторів, з яких 97,4% складають ди- (68,2%) та тринуклеотиди (29,2%). Із синтезованих 22 складних SSR-маркерів до геному *S. commune* амплікони утворювали 64% маркерів на щойно виділених зразках ДНК. Збільшення об'єму вибірки у подальшому надасть можливість дослідити більшу кількість SSR-маркерів.

Список посилань

- Andjelkovic V., Nikolic A., Kovacevic D., Mladenovic-Drinic S., Kravic N., Babic V., Bosev D. 2018. Conserving maize in gene banks: Changes in genetic diversity revealed by morphological and SSR markers. *Chilean Journal of Agricultural Research*, 78(1): 30–38. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-58392018000100030>
- Beier S., Thiel T., Münch T., Scholz U., Mascher M. 2017. MISA-web: a web server for microsatellite prediction. *Bioinformatics*, 33: 2583–2585. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btx198>
- Voiko S.M. 2015. *Ukrainian Botanical Journal*, 72(3): 252–256. [Бойко С.М. 2015. Генетична різноманітність популяцій *Schizophyllum commune* (Basidiomycetes) на півночі Донецької області. *Український ботанічний*

- журнал, 72(3): 252–256]. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj72.03.252>
- Boiko S.M. 2018. Pool of endoglucanase genes in *Schizophyllum commune* Fr.: Fr. (Basidiomycetes) on the territory of Ukraine. *Acta Biologica Szegediensis*, 62(1): 53–59. <https://doi.org/10.14232/abs.2018.1.53-59>
- Chakraborty R., Kimmel M., Stivers D.N., Davison L.J., Deka R. 1997. Relative mutation rates at di-, tri-, and tetranucleotide microsatellite loci. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 94(3): 1041–1046. <https://doi.org/10.1073/pnas.94.3.1041>
- Garbelotto M., Bruns T.D., Cobb E.W., Orosina W.I. 1993. Differentiation of intersterility groups and geographic provenances among isolates of *Heterobasidion annosum* detected by random amplified polymorphic DNA assays. *Canadian Journal of Botany*, 71: 565–569. <https://doi.org/10.1139/b93-063>
- Gerber H.P., Seipel K., Georgiev O., Hofferer M., Hug M., Rusconi S., Schaffner W. 1994. Transcriptional activation modulated by homopolymeric glutamine and proline stretches. *Science*, 263: 808–811. <https://doi.org/10.1126/science.8303297>
- Hefferon T.W., Groman J.D., Yurk C.E., Cutting G.R. 2004. A variable dinucleotide repeat in the CFTR gene contributes to phenotype diversity by forming RNA secondary structures that alter splicing. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 101: 3504–3509. <https://doi.org/10.1073/pnas.0400182101>
- Huang H., Dane F., Kubisiak, T. 1998. Allozyme and RAPD analysis of the genetic diversity and geographic variation in wild populations of the American chestnut (*Fagaceae*). *American Journal of Botany*, 85(7): 1013–1021.
- Karaoglu H., Lee C.M., Meyer W. 2005. Survey of simple sequence repeats in completed fungal genomes. *Molecular Biology and Evolution*, 22(3): 639–649. <https://doi.org/10.1093/molbev/msi057>
- Kashi Y., King D., Soller M. 1997. Simple sequence repeats as a source of quantitative genetic variation. *Trends in Genetics*, 13(2): 74–78. [https://doi.org/10.1016/s0168-9525\(97\)01008-1](https://doi.org/10.1016/s0168-9525(97)01008-1)
- Kashi Y., King D.G. 2006. Simple sequence repeats as advantageous mutators in evolution. *Trends in Genetics*, 22(5): 253–259. <https://doi.org/10.1016/j.tig.2006.03.005>
- Kim D.W., Nam J., Nguyen H., Lee J., Choi Y., Choi J. 2020. Draft Genome Sequence of the White-Rot Fungus *Schizophyllum Commune* IUM1114-SS01. *Mycobiology*, 49(1), 86–88. <https://doi.org/10.1080/12298093.2020.1843222>
- Kirungu J.N., Deng Y., Cai X., Magwanga R.O., Zhou Z., Wang X., Wang Y., Zhang Z., Wang K., Liu F. 2018. Simple sequence repeat (SSR) genetic linkage map of D genome diploid cotton derived from an interspecific cross between *Gossypium davidsonii* and *Gossypium klotzschianum*. *International Journal of Molecular Sciences*, 19(1), 204: 1–21. <https://doi.org/10.3390/ijms19010204>
- Koressaar T., Lepamets M., Kaplinski L., Raime K., Andreson R., Remm M. 2018. Primer3_masker: integrating masking of template sequence with primer design software. *Bioinformatics*, 34(11): 1937–1938. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/bty036>
- Lagercrantz U., Ellegren H., Andersson L. 1993. The abundance of various polymorphic microsatellite motifs differs between plants and vertebrates. *Nucleic Acids Research*, 21(5): 1111–1115. <https://doi.org/10.1093/nar/21.5.1111>
- Lee H.Y., Raveendar S., An H., Oh Y.L., Jang K.Y., Kong W.S., Ryu H., So Y.S., Chung J.W. 2018. Development of polymorphic simple sequence repeat markers using high-throughput sequencing in button mushroom (*Agaricus bisporus*). *Mycobiology*, 46(4): 421–428. <https://doi.org/10.1080/12298093.2018.1538072>
- Li H., Wu S., Ma X., Chen W., Zhang J., Duan S., Gao Y., Kui L., Huang W., Wu P., Shi R., Li Y., Wang Y., Li J., Guo X., Luo X., Li Q., Xiong C., Liu H., Gui M., Dong Y. 2018. The Genome Sequences of 90 Mushrooms. *Scientific reports*, 8(9982): 1–5. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-28303-2>
- Lim S., Notley-McRobb L., Lim M., Carter D.A. 2004. A comparison of the nature and abundance of microsatellites in 14 fungal genomes. *Fungal Genetics and Biology*, 41(11): 1025–1036. <https://doi.org/10.1016/j.fgb.2004.08.004>
- Liu J. X., Cai Y. N., Jiang W. Y., Li Y. G., Zhang Q. F., Pan, H. Y. 2020. Population Structure and Genetic Diversity of Fungi Causing Rice Seedling Blight in Northeast China Based on Microsatellite Markers. *Plant disease*, 104(3): 868–874. <https://doi.org/10.1094/PDIS-08-19-1620-RE>
- Mrazek J., Guo X., Shah A. 2007. Simple sequence repeats in prokaryotic genomes. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104(20): 8472–8477. <https://doi.org/10.1073/pnas.0702412104>
- Ohm R.A., de Jong J.F., Lugones L.G., Aerts A., Kothe E., Stajich J.E., de Vries R.P., Record E., Levasseur A., Baker S.E., Bartholomew K.A., Coutinho P.M., Erdmann S., Fowler T.J., Gathman A.C., Lombard V., Henrissat B., Knabe N., Kües U., Lilly W.W., Lindquist E., Lucas S., Magnuson J.K., Piumi F., Raudaskoski M., Salamov A., Schmutz J., Schwarze F.W., van Kuyk P.A., Horton J.S., Grigoriev I.V., Wösten H.A. 2010. Genome sequence of the model mushroom *Schizophyllum commune*. *Nature Biotechnology*, 28(9): 957–963. <https://doi.org/10.1038/nbt.1643>
- Schlotteroe C., Amos B., Tautz D. 1991. Conservation of polymorphic simple sequence loci in cetacean species. *Nature*, 354: 63–65. <https://doi.org/10.1038/354063a0>
- Shakyawar S.K., Joshi B.K., Kumar D. 2009. SSR repeat dynamics in mitochondrial genomes of five domestic animal species. *Bioinformation*, 4(4): 158–163. <https://doi.org/10.6026/97320630004158>
- Singh A.K., Chaurasia S., Kumar S., Singh R., Kumari J., Yadav M.C., Singh N., Gaba S., Jacob S.R. 2018. Identification, analysis and development of salt responsive candidate gene based SSR markers in wheat. *BMC Plant Biology*, 18(249): 1–15. <https://doi.org/10.1186/s12870-018-1476-1>
- Stallings R.L., Ford A.F., Nelson D., Torney D.C., Hildebrand C.E., Moyzis R.K. 1991. Evolution and

- distribution of (GT)_n repetitive sequences in mammalian genomes. *Genomics*, 10: 807–815. [https://doi.org/10.1016/0888-7543\(91\)90467-s](https://doi.org/10.1016/0888-7543(91)90467-s)
- Tautz D., Renz M. 1984. Simple sequences are ubiquitous repetitive components of eukaryotic genomes. *Nucleic acids research*, 12(10): 4127–4138. <https://doi.org/10.1093/nar/12.10.4127>
- Wang Y., Chen, M.J., Wang H., Wang J.-F., Bao D.P. 2014. Microsatellites in the genome of the edible mushroom, *Volvariella volvacea*. *BioMed Research International*, 2014(281912): 1–10. <https://doi.org/10.1155/2014/281912>
- Wang X., Wang L. 2016. GMATA: an integrated software package for genome-scale SSR mining, marker development and viewing. *Frontiers in Plant Science*, 7(1350): 1–11. <https://doi.org/10.3389/fpls.2016.01350>
- Wang L., Zhang Y., Zhu X., Zhu X., Li D., Zhang X., Gao Y., Xiao G., Wei X., Zhang X. 2017. Development of an SSR-based genetic map in sesame and identification of quantitative trait loci associated with charcoal rot resistance. *Scientific Reports*, 7(8349): 1–8. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-08858-2>
- Yin B., Wang H., Zhu P., Weng S., He J., Li C. 2019. A Polymorphic (CT)_n-SSR Influences the Activity of the *Litopenaeus vannamei* IRF Gene Implicated in Viral Resistance. *Frontiers in Genetics*, 10(1257): 1–10. <https://doi.org/10.3389/fgene.2019.01257>
- Zhao X., Tan Z., Feng H., Yang R., Li M., Jiang J., Shen G., Yu R. 2011. Microsatellites in different Potyvirus genomes: survey and analysis. *Gene*, 488(1–2): 52–56. <https://doi.org/10.1016/j.gene.2011.08.016>

Рекомендує до друку М.М. Сухомлин

Бойко С.М. 2022. Розробка мікросателітних маркерів для *Schizophyllum commune* (Agaricales, Basidiomycota) на підставі аналізу його геному. *Український ботанічний журнал*, 79(1): 27–34.

Інститут еволюційної екології НАН України, вул. акад. Лебедева 37, Київ 03143, Україна

Реферат. Прості повторювані послідовності ДНК (SSR) на сьогодні є найпопулярнішим джерелом генетичних маркерів, що використовуються в популяційній генетиці, філогенетиці та генетичному картографуванні. У роботі проведено аналіз геному гриба *Schizophyllum commune* для пошуку послідовностей SSR та синтезу ДНК-маркерів. Встановлено велику кількість нуклеотидних повторів, збагачених на G та C. Зафіксовано 336 мононуклеотидних мотивів з кількістю повторів більше десяти. Ідентифіковано 2020 нуклеотидних повторів, з яких 97,4% складають ди- (68,2%) та тринуклеотиди (29,2%). Загальна кількість унікальних SSR локусів, до яких було розроблено парні праймери, склала 1920. Наведено послідовності ПЛП-праймерів для унікальних SSR локусів геному *S. commune*. Серед синтезованих двадцяти двох SSR маркерів до геному *S. commune* на зразках свіжовиділеної ДНК амплікони утворювали 64%.

Ключові слова: геном, мотив, праймери, *Schizophyllum commune*, SSR маркери



<https://doi.org/10.15407/ukrbotj79.01.035>

RESEARCH ARTICLE

Мікроміцети природного заповідника "Михайлівська цілина"

Юлія І. ЛИТВИНЕНКО¹ , Василь П. ГЕЛЮТА² *, Наталя О. СТАРИНСЬКА¹

¹Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, вул. Роменська 87, Суми 40002, Україна

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

Abstract. A checklist of microfungi recorded in Mykhailivska Tsilyna Nature Reserve (Sumy Region, Ukraine) is provided. The checklist includes 170 species belonging to 73 genera, 41 families, 18 orders, and 9 classes of Fungi (*Chytridiomycota*, *Ascomycota*, and *Basidiomycota*) and fungi-like organisms of Straminipila (*Oomycota*). *Pucciniales* (46 species), *Erysiphales* (30), *Pleosporales* (25), and *Capnodiales* (25) are the dominant orders of microfungi reported from the reserve.

Keywords: *Ascomycota*, *Basidiomycota*, *Chytridiomycota*, fungi, fungi-like organisms, *Oomycota*, Sumy Region, Ukraine

Article history. Submitted 7 December 2021. Revised 20 February 2022. Published 10 March 2022

Citation. Lytvynenko Yu.I., Heluta V.P., Starynska N.O. 2021. Microfungi of Mykhailivska Tsilyna Nature Reserve. *Ukrainian Botanical Journal*, 79(1): 35–50 [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj79.01.035>

Affiliation. A.S. Makarenko Sumy State Pedagogical University, 87 Romenska Str., Sumy 40002, Ukraine; Yu.I. Lytvynenko, N.O. Starynska. M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine, 2 Tereshchenkivska Str., Kyiv 01601, Ukraine; V.P. Heluta.

*Corresponding author (e-mail: vheluta@botany.kiev.ua)

Вступ

"Михайлівська цілина" – єдиний природний заповідник на території Сумської області України. Він розташований на вододілі річок Грунь і Сула та є єдиною ділянкою цілиного різнотравно-злакового лучного степу, що зберігся в лісостеповій зоні України. Заповідник засновано 13 липня 1928 р. з площею 202,48 га, а у 1947 р. він отримав статус природоохоронної території республіканського значення. У 1961 р. шляхом об'єднання "Михайлівської цілини" із трьома заповідниками ("Хомутовський степ", "Кам'яні Могили" та "Стрільцівський степ") було створено єдиний природоохоронний об'єкт – Український степовий природний заповідник. 11 грудня 2009 р. "Михайлівська цілина" знову набуває статусу окремого природоохоронного об'єкта зі збільшенням площі до 882,9 га (Ргрудно-заровідну..., 2019). До його складу, крім

основного масиву, увійшли ще шість ботанічних заказників місцевого значення – "Грушевський", "Довге", "Катеринівський", "Лозовогрушевий", "Пристаїлівський" та "Саївський". Сучасна територія заповідника розташована у межах двох адміністративних районів Сумської обл. – Роменського та Сумського.

Флору й фауну заповідника "Михайлівська цілина" можна вважати добре дослідженими, а от інформація про гриби, що розвиваються на його території, є доволі неповною. На сьогодні відносно добре тут вивчені лише макроміцети. Їхнє дослідження було розпочате у 50-ті роки минулого століття С.Ф. Морочковським, З.А. Саричевою та М.Я. Зеровою, значно пізніше, через два десятиліття, воно продовжене К.К. Карпенко (Karpenko, 2009, 2011). У монографіях цієї дослідниці для заповідника наведено 129 видів, зібраних протягом 1972–2006 рр.

© 2022 Yu.I. Lytvynenko, V.P. Heluta, N.O. Starynska. Published by the M.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine. 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

Відомості про мікроскопічні гриби "Михайлівської цілини" вперше наводяться знову ж таки С.Ф. Морочковським. У червні 1953 р. ним було здійснене мікологічне обстеження території заповідника, наступного року воно було продовжене, причому матеріали збиралися протягом майже всього вегетаційного сезону, окрім весняного періоду. Результати досліджень були подані в спеціальній статті С.Ф. Морочковського, присвяченій мікофлорі заповідника (Morochkovskiy, 1958), в якій також враховано і деякі види мікроміцетів, виявлені на гербарних зразках судинних рослин, зібраних тут у 1952–1956 рр. ботаніками С.С. Харкевичем, А.Й. Рошаль та Ф.О. Гринем. Кілька видів іржастих грибів, знайдених у 1957 р., було отримано від З.Л. Миколаєнко. Всього у згаданій статті наведено 103 види грибів, переважна більшість яких – мікроміцети.

Наступне планомірне мікологічне обстеження території заповідника відбулося після значної перерви – аж у 70–80-х роках минулого століття. Гриби тут збирали співробітники Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України В.Й. Берегова, Л.І. Бурдюкова, В.П. Гелюта, І.О. Дудка, Т.О. Мережка та Ю.Я. Тихоненко. Результати досліджень борошнисторосяних грибів (порядок Erysiphales; 27 видів) увійшли до деяких статей (Heluta, 1987, 1998; Voytyuk, Heluta, 2006) та відповідного випуску "Флоры грибов Украины" (Heluta, 1989). Відомості про ці та інші гриби було також включено до колективної монографії "Український природний степовий заповідник. Рослинний світ" (Tkachenko et al., 1998), де для "Михайлівської цілини" наводиться 122 види мікроскопічних грибів та грибоподібних організмів.

У 2009 р. інформація про види грибів заповідних територій Лівобережної України була узагальнена у двотомній колективній монографії "Гриби заповідників та національних природних парків Лівобережної України" (Dudka et al., 2009). У таблиці, що міститься в другому томі цього видання, для "Михайлівської цілини" наведено 213 видів з 81 роду, з них мікроміцетів – 105 видів з 31 роду. Аналіз згаданої таблиці свідчить, що в мікологічному аспекті заповідник належить до найменш вивчених природно-заповідних об'єктів Лівобережжя України. До того ж, усі мікологічні збори, що увійшли до згаданої монографії, були здійснені лише на основній території "Михайлівської цілини". Це переважно представники групи облігатних паразитів судинних

рослин. Майже не вивченими у заповіднику залишалися сапротрофні та гемібіотрофні види мікроміцетів. Разом з тим, за останні роки відбулися значні зміни в таксономії грибів. Отже, перелік мікроміцетів, раніше наведений для "Михайлівської цілини", дуже застарів. Тому ми здійснили критичний перегляд відомих нам літературних відомостей. Крім того, отриманий список грибів було доповнено результатами власних досліджень, проведених у заповіднику, в тому числі й на територіях, які лише наприкінці 2009 р. увійшли до його складу.

Матеріали та методи

Матеріалами для даної роботи стали власні мікологічні збори авторів, а також результати критичного аналізу опублікованих раніше відомостей (Morochkovskiy, 1958; Heluta, 1987, 1989, 1998; Tkachenko et al., 1998; Voytyuk, Heluta, 2006; Dudka et al., 2009). Мікологічні колекції були зібрані авторами у 1985 р. на основному масиві заповідника (Лебединський р-н, околиці сіл Великі Луки і Степове) та в 2019–2020 рр. на цьому ж масиві й у заказнику "Саївський" (Недригайлівський р-н, околиці с. Саєве). Для виявлення спорношень копрофільних мікроміцетів зразки екскрементів травоядних тварин були зібрані та передані авторам співробітниками заповідника.

Обробку мікологічних зразків проводили за загальноприйнятими методиками (Bilay, 1982). Для одержання аском копрофільних сумчастих грибів у лабораторних умовах було використано метод вологих камер (Richardson, 2001). Дослідження фітотрофних мікроміцетів проводили на гербаризованому матеріалі, копрофільних грибів – на свіжозібраному матеріалі. Препарати для світлової мікроскопії готувалися стандартно, в дистильованій воді. Для виявлення включень у спорах та амілоїдної реакції сумок застосовували розчин Люголя (IKI), для фарбування гіалінового слизистого чохла та слизистих придатків спор – розчин анілінового синього у лактофенолі (LPCB). Отримані кількісні дані оброблялися статистично при $n \geq 30$ для кожного параметра.

Зібрані зразки зберігаються в Національному гербарії Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (KW-M) і науковому гербарії кафедри біології та методики навчання біології Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка.

Результати та обговорення

Наприкінці цієї статті наводимо список видів мікроскопічних грибів та грибоподібних організмів, виявлених на території заповідника "Михайлівська цілина" за всі роки його обстеження. Їхній розподіл за таксонами високих рангів (до порядку включно) подано у табл. 1. На сьогодні цей перелік включає 170 видів, що належать до 73 родів із 41 родини, 18 порядків та 9 класів. Грибоподібні організми (Oomycota, Straminipila) представлені лише трьома видами – *Albugo candida*, *Wilsoniana bliti* та *Bremia lactucae*, решта – справжні гриби (Fungi). Зазначені три види належать до альбугінальних та пероноспоральних ооспорових псевдогрибів, які паразитують на судинних рослинах і розвиваються переважно навесні та на початку літа. У цей період мікологічні експедиції, як правило, не проводяться, чим і можна пояснити такий низький показник видової різноманітності даної групи живих організмів у заповіднику. Справжні гриби, зареєстровані на території "Михайлівської цілини", належать до трьох відділів – *Chytridiomycota*, *Ascomycota* та *Basidiomycota*. З хітридієвих знайдено лише один вид – *Synchytrium aureum*. Як правило, гриби цієї групи трапляються на суші доволі рідко. Найчисленнішими є сумчасті гриби (117 видів). Серед них переважають борошністоросяні (30 видів), плеоспоральні та капнодіальні (по 25 видів); майже втричі менше нараховують сордаріальні (10) та пецицальні (8 видів). Інші порядки сумчастих грибів ще менш чисельні. Помітно менше представників базидієвих грибів (49 видів), переважна більшість яких – іржасті (46 видів).

Зазначимо, що більшість з наведених нижче в списку мікроміцетів є фітотрофами. Серед них три представники ритизматальних грибів наводяться вперше для території заповідника, 10 видів знайдені на рідкісних видах рослин-живителів. Так, на рослинах, включених до останнього видання "Червоної книги України" (Chervona knyha..., 2009), були зареєстровані: *Erysiphe astragali* та *Omphalospora melaena* – на *Astragalus dasyanthus*, *Puccinia stipina* – на *Stipa capillata* та *S. lessingiana*. На рослинах з "Офіційного переліку регіонально рідкісних рослин Сумської області" відмічені: *Erysiphe astragali* та *Uromyces pisi-sativi* – на *Astragalus pubiflorus*, *Septoria anemones* і *Tranzschelia pulsatillae* – на *Anemone sylvestris*, *P. dioicae* – на *Centaurea sumensis*, *P. gentianae* – на *Gentiana*

Таблиця 1. Розподіл видів мікроміцетів природного заповідника "Михайлівська цілина" за таксонами високих рангів

Table 1. Taxonomic structure and number of taxa of microfungi reported from Mykhailivska Tsylina Nature Reserve

Таксон	Кількість		
	родин	родів	видів
CHROMISTA (STRAMINIPILA)			
OOMYCOTA			
Albuginales	1	2	2
Peronosporales	1	1	1
FUNGI			
CHYTRIDIOMYCOTA			
Chytridiales	1	1	1
ASCOMYCOTA			
Incertae sedis		1	1
DOTHIIDOMYCETES			
Botryosphaerales	1	1	1
Capnodiales	1	6	25
Pleosporales	8	16	25
Incertae sedis	1	1	1
LEOTIOMYCETES			
Erysiphales	1	6	30
Helotiales	2	2	4
Rhytismatales	1	4	4
PEZIZOMYCETES			
Pezizales	3	5	8
SORDARIOMYCETES			
Glomerellales	1	1	1
Coniochaetales	1	1	1
Diaporthales	3	3	4
Hypocreales	1	2	2
Sordariales	4	9	10
BASIDIOMYCOTA			
MICROBOTRYOMYCETES			
Microbotryales	1	1	1
PUCCINIOMYCETES			
Puccinales	7	8	46
USTILAGINOMYCETES			
Ustilaginales	2	2	2
Всього:	41	73	170

cruciata та *G. pneumonanthe*, *P. fuckelii* – на *Jurinea arachnoidea*, *Ramularia crassiuscula* – на *Delphinium cuneatum*.

З перелічених у списку видів мікроміцетів 25 є копрофілами, спороношення яких були виявлені нами протягом 2019–2020 рр. шляхом пророщування в умовах вологої камери. Всі вони наводяться вперше

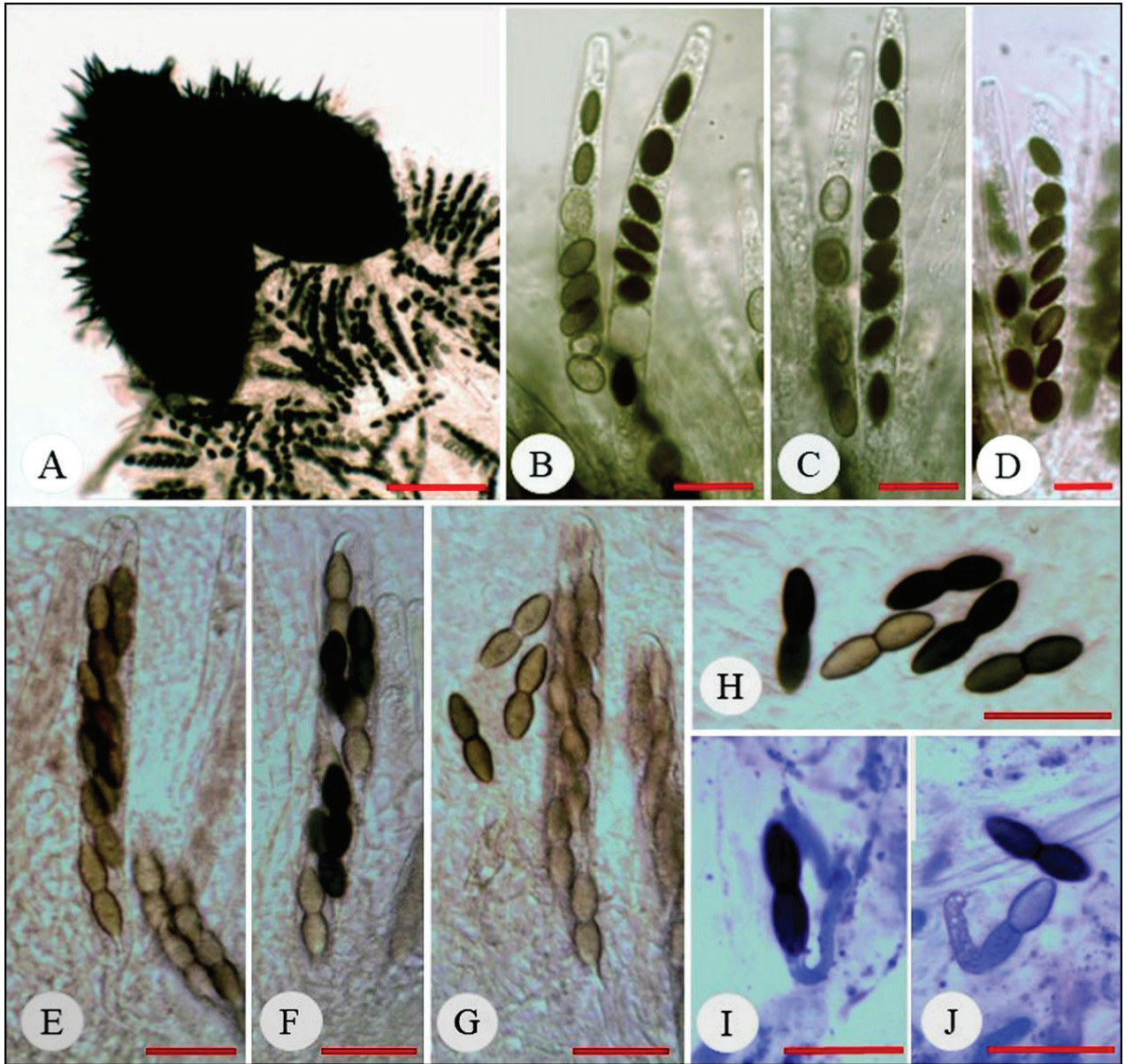


Рис. 1. *Coniochaeta saccardoi*. A: розплющений перитецій; B–D: сумки із сумкоспорами на різних стадіях зрілості. *Zygospermella insignis*. E–G: сумки із сумкоспорами на різних стадіях зрілості; H: вільні сумкоспори у дистильованій воді; I–J: вільні сумкоспори у розчині анілінового синього у лактофенолі (LPCB). Шкала: 50 мкм (A, E–J), 25 мкм (B–D)

Fig. 1. *Coniochaeta saccardoi*. A: squashed ascoma; B–D: asci with ascospores in different stages of maturity. *Zygospermella insignis*. E–G: asci with ascospores in different stages of maturity; H: free ascospores in distilled water; I–J: free ascospores in Lactophenol Cotton Blue (LPCB). Bars: 50 μm (A, E–J), 25 μm (B–D)

для території заповідника. Серед них *Coniochaeta saccardoi* є новим для мікобіоти України видом. Знахідка *Zygospermella insignis* є другою в нашій державі. Це єдиний відомий на сьогодні представник даного роду в Україні.

Нижче наводимо діагнози, складені на основі вивчення зібраних зразків, та оригінальні фото двох згаданих видів, їхні синоніми та інформацію про загальне поширення їх у світі. Також коротко обговорюємо деталі їхньої морфології, субстратної приуроченості та поширення.

Coniochaeta saccardoi (Marchal) Cain, Univ. Toronto Stud., Biol. Ser. 38: 65. 1934 (рис. 1, A–D)

Syn.: *Hypocopra saccardoi* Marchal, Bull. Soc. R. Bot. Belg. 24(1): 23. 1885.

Перитеції розсіяні, напівзанурені або майже поверхневі, від кулястих до грушоподібних, чорно-коричневі, 180–290 × 125–210 мкм, з короткою сосочкоподібною шийкою довжиною до 40 мкм, розсіяно вкриті темно-коричневими щетинками. Перидій псевдопаренхіматозний, непрозорий, *textura angularis*, складається з кількох шарів коричневих товстостінних, багатокутних клітин 4–10 мкм у діаметрі. Щетинки прямі одноклітинні, темно-коричневі, заокруглені на верхівці та розширені донизу, із потовщеними клітинними стінками, 25–60 × 3–8 мкм. Сумки циліндричні, 87–108 × 5–9 мкм, 8-спорові, з короткою ніжкою та заокругленою верхівкою. Спори однорядні, одноклітинні, темно-коричневі, сплюснуті, дископодібні, еліпсоїдальні у фронтальному вигляді, збоку вузько еліпсоїдальні, 14,2–18,5 × 6,7–8,8 × 4,5–6 мкм, з повздовжніми ростковими щілинами, слизистий чохлик не візуалізується. Парафізи багатоклітинні, ниткоподібні, дещо довші за сумки, 2–4 мкм у діаметрі.

Гриб виділено з екскрементів зайця, зібраних М.С. Тимошенком на околиці с. Степове, 06.06.2019.

Загальне поширення. Європа: Бельгія, Велика Британія, Греція, Данія, Іспанія, Нідерланди, Норвегія, Україна, Фінляндія, Швейцарія, Швеція; Азія: Ірак, Японія; Північна Америка: Канада, США; Південна Америка: Аргентина; Південна Атлантика: Фолклендські острови; Океанія: Соломонові острови, Нова Гвінея (Cain, 1934a, b; Kobayashi et al., 1969; Furuya, Udagawa, 1973; Takada, 1973; Chesa et al., 1988; Al-Saadoon, Abdullah, 2001; Gamundi, Lorenzo, 2001; Abdullah, Saleh, 2010; Coniochaeta saccardoi..., 2021).

Coniochaeta saccardoi досить звичайний і поширений у світі вид. Переважно розвивається на екскрементах трав'янистих, особливо зайцеподібних (Cain, 1934a, b; Furuya, Udagawa, 1973; Mahoney, La Favre, 1981; Doveri, 2004; Asgari et al., 2007; Coniochaeta saccardoi..., 2021). Крім того, був зареєстрований на ґрунті (Takada, 1973), відмерлих стеблах і листках рослин (Chesa et al., 1988; Al-Saadoon, Abdullah, 2001; Abdullah, Saleh, 2010). Є також єдине повідомлення про одержання плодкових тіл даного виду в результаті тривалого інкубування зразків вигорілого ґрунту (Gamundi, Lorenzo, 2001).

Чисті культури *C. saccardoi* відомі як продуценти речовин з вираженою протигрибною активністю (Wang et al., 1995).

Coniochaeta saccardoi морфологічно схожа з *C. scatigena*, що також відома в Україні (Golubtsova, 2008), проте має дещо коротші та вузькоеліпсоїдні спори і щетинки із заокругленими верхівками.

Zygospermella insignis (Mouton) Cain, Mycologia 27(2): 227. 1935 (рис. 2, E–J)

Syn.: *Delitschia insignis* Mouton, Bull. Soc. R. Bot. Belg. 36(2): 13. 1897; *Zygospermella setosa* (Cain) Cain, Mycologia 27(2): 227. 1935; *Zygospermum insigne* (Mouton) Cain, Univ. Toronto Stud., Biol. Ser. 38: 76. 1934; *Zygospermum setosum* Cain, Univ. Toronto Stud., Biol. Ser. 38: 73. 1934.

Перитеції розсіяні, напівзанурені, грушоподібні, кулясто-конусоподібні, чорно-коричневі, 550–800 × 380–640 мкм, з добре помітною темно-коричневою широко-циліндричною шийкою, 175–250 × 110–170 мкм, у верхній частині густо вкриті темно-коричневими щетинками. Перидій двошаровий, псевдопаренхіматозний, *textura angularis*, з темно-коричневих, багатокутних клітин 6–8 мкм у діаметрі. Щетинки прямі, загострені, одноклітинні, темно-коричневі, із потовщеними клітинними стінками, 60–90 4–5 мкм. Сумки циліндричні, 8-спорові, 280–310 × 25–30 мкм, заокруглені на верхівці, донизу поступово звужуються у ніжку довжиною 45–75 мкм. Спори дворядні, двоклітинні, молоді – оливково-коричневі, зрілі – темно-коричневі, з глибокою перетяжкою у місці перегородки, 42,7–54,5 × 11,5–14,5 мкм, з полярними ростковими порами та слизистими батоноподібними придатками, 30–50 × 7–9 мкм. Парафізи багатоклітинні, циліндричні, довші за сумки, 3–5 мкм у діаметрі.

Гриб виділено з екскрементів корови, зібраних Ю.І. Литвиненко на околиці с. Великі Луки, біля польового офісу заповідника, 02.06.2020.

Загальне поширення. Європа: Бельгія, Болгарія, Велика Британія, Данія, Іспанія, Німеччина, Норвегія, Україна, Франція, Чорногорія, Швеція; Азія: Індонезія, Малайзія, Японія; Північна Америка: Канада, США; Південна Америка: Аргентина; Австралазія: Австралія, Нова Зеландія (Cain, 1934; Breton, 1965; Lundqvist, 1969; Furuya, Udagawa, 1973; Richardson, 1998; Bell, 2005; Zygospermella insignis..., 2021).

Характерною ознакою роду *Zygospermella* Cain є двоклітинні, темнозабарвлені сумкоспори з полярними слизистими батоноподібними придатками

на обох кінцях. Рід включає лише два види – *Z. insignis* та *Z. striata* N. Lundq., які є копрофілами. Перший з них належить до поширених у світі, але, ймовірно, рідкісних видів копрофільних сумчастих грибів (Breton, 1965; Richardson, 1998). Він зареєстрований на всіх континентах, де відмічається лише з поодинокими знахідками на посліді домашніх (кінь, корова, вівця) та диких (заєць, криль) травоядних тварин. *Zygospermella striata* відмічена лише у Швеції та Канаді на посліді корови й коня відповідно (Lundqvist, 1969, 1972). Ці види відрізняються насамперед розміром сумкоспор та морфологією їхніх слизистих придатків (Lundqvist, 1969). У *Z. insignis* сумкоспори більші за розміром – $50\text{--}68 \times 11\text{--}17$ мкм, придатки цілісні, але оснащені вузьким поздовжнім центральним каналом. Для *Z. striata* характерні сумкоспори розміром $38\text{--}48 \times 11\text{--}14$ мкм та повздовжньо фібрилярні придатки, утворені паралельними ниткоподібними фрагментами, розташованими навкруги росткової пори.

Вперше в Україні зразки *Zygospermella* sp. були зібрані одним з авторів (Ю.І. Литвиненко) на екскрементах корови на околиці с. Марківка Сумського р-ну Сумської обл. В умовах вологої камери утворилося кілька перитеціїв із недозрілими сумками, що містили спори розміром $42\text{--}49 \times 11,5\text{--}14,0$ мкм. Такі параметри більше відповідали діагнозу *Z. striata* (Lundqvist, 1969), і тому ця знахідка під даною видовою назвою була опублікована в загальному мікологічному списку (Lytvynenko, Stepanovska, 2014). Друга знахідка представника роду *Zygospermella* була здійснена на території Природного заповідника "Михайлівська цілина" також на посліді корови. Повторне детальне вивчення обох зразків показало, що морфологія слизистих придатків їхніх сумкоспор відповідає опису *Z. insignis*. Однак українські зразки мають значно менші розміри спор, ніж описано для даного виду деякими авторами: $50\text{--}68 \times 11\text{--}17$ мкм (Lundqvist, 1969), $48\text{--}64 \times 14\text{--}22$ мкм (Richardson, 1998), $60\text{--}69 \times 14\text{--}16$ мкм (Bell, 2005). У той же час у літературі для *Z. insignis* можна знайти й менші розмірні параметри сумкоспор, що більше відповідає українським зразкам: $42\text{--}56 \times 12\text{--}15$ мкм (Dennis, 1971) та $48\text{--}56 \times 12\text{--}15$ мкм (Furuya, Udagawa, 1973). Крім того, у першоописі *Z. setosa* (Cain) Cain (Cain, 1934), який сьогодні вважається синонімом *Z. insignis*, для сумкоспор взагалі наводиться досить широкий розмірний діапазон: $45\text{--}70 \times 11\text{--}18$ мкм. Очевидно, розміри мікроструктур *Z. insignis* можуть досить сильно варіювати та мають свої регіональні особливості.

Таким чином, з роду *Zygospermella* в Україні на сьогодні відомий один вид – *Z. insignis*, зареєстрований із двох місцезнаходжень на території Сумської області.

Висновки

У результаті мікологічного обстеження Природного заповідника "Михайлівська цілина" виявлено 168 видів мікроміцетів, що належать до відділів *Oomycota*, *Chytridiomycota*, *Ascomycota* та *Basidiomycota*. Знайдені види відзначаються певним ступенем мікофлористичної новизни. Серед них 28 уперше наводяться для території заповідника, один є новим для України та один удруге виявлений на території нашої держави. Складений список, звичайно ж, не є повним, однак він доволі добре відбиває таксономічну структуру видового складу мікроміцетів заповідника. Без сумніву, на території "Михайлівської цілини" можна знайти ще нові види, тому тут потрібно продовжити подальші мікологічні дослідження.

Подяки

Автори висловлюють щире вдячність подяку керівництву Природного заповідника "Михайлівська цілина" за допомогу в організації експедиційних досліджень, а також співробітникам заповідника О.В. Говоруну, Г.І. Вертель, Ю.І. Пилипенку та М.С. Тимошенку за зібрані й передані нам зразки посліду тварин, задіяні у вивчення біоти копрофільних сумчастих грибів.

СПИСОК ГРИБІВ І ГРИБОПОДІБНИХ ОРГАНІЗМІВ, ЗАРЕЄСТРОВАНИХ НА ТЕРИТОРІЇ ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА "МИХАЙЛІВСЬКА ЦІЛИНА"

Видові назви в списку подані згідно з базою даних CAB International (<http://www.indexfungorum.org/Names/Names.asp>), види розташовані відповідно до найновішого огляду системи грибів (Wijayawardene et al., 2020), за виключенням борошністоросяних грибів, які розглядаються як окремий порядок згідно з альтернативною системою, наведеною у цій праці. До прийнятих назв видів мікроміцетів у квадратних дужках додані їхні синоніми, застарілі

або неправильні назви, під якими вони наводилися раніше у літературних джерелах. Рослини-живителі подані відповідно до критичного списку судинних рослин України (Mosyakin, Fedoronchuk, 1999).

Царство STRAMINIPILA M.W. Dick
(CHROMISTA Caval.-Sm.)

Відділ OOMYCOTA Arx

(PERONOSPOROMYCOTA M.W. Dick)

Клас PERONOSPOROMYCETES M.W. Dick

(OOMYCETES Winter, emend. M.W. Dick)

Порядок ALBUGINALES Thines

Родина Albuginaceae J. Schröt.

Albugo candida (Pers.) Roussel на *Barbarea vulgaris* R. Br. (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998), *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl (Tkachenko et al., 1998).

Wilsoniana bliti (Biv.) Thines [*Albugo bliti* (Biv.) Kuntze, *Cystopus bliti* Speg.] на *Amaranthus retroflexus* L. (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998).

Порядок PERONOSPORALES A.N. Bektov

Родина Peronosporaceae de Bary

Bremia lactucae Regel [*B. centaureae* Syd.] на *Cirsium* sp. (Tkachenko et al., 1998).

ЦАРСТВО FUNGI T.L. Jahn & F.F. Jahn ex

R.T. Moore

Відділ CHYTRIDIOMYCOTA Doweld

Клас SYNCHYTRIOMYCETES Tedersoo et al.

Порядок SYNCHYTRIALES Doweld

Родина Synchytriaceae J. Schröt.

Synchytrium aureum J. Schröt. на *Salvia nutans* L. та *S. pratensis* L. (Morochkovskiy, 1958).

Відділ ASCOMYCOTA Bold ex Caval.-Sm.

Incertae sedis

Microdiplodia salicis Died. на *Salix* sp. (Tkachenko et al., 1998).

Клас DOTHIDEOMYCETES sensu O.E. Erikss. & Winka

Родина Dothideaceae Chevall.

Omphalospora melaena (Fr.) Hoehn. [*Podoplacomena melaenum* (Fr.) Petr.] на *Astragalus dasyanthus* Pall. (Dudka et al., 2009).

Порядок BOTRYOSPHAERIALES C.L. Schoch,

Crous & Shoemaker

Родина Botryosphaeriaceae Theiss. & Syd.

Diplodia rudis Desm. & J. Kickx f. на *Chamaecytisus austriacus* (L.) Link (Tkachenko et al., 1998).

Порядок CAPNODIALES Woron.

Родина Mycosphaerellaceae Lindau

Cercospora bizzoeriana Sacc. & Berl. на *Cardaria draba* (L.) Desv. (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

Cercospora chenopodii Fresen [*C. dubia* (Riess) G. Winter] на *Atriplex sagittata* Borkh. [*A. nitens* Schkuhr] (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998).

Cercospora radiata Sacc. [*C. radiata* Fuckel] на *Anthyllis macrocephala* Wender. (*A. polyphylla* Kit.) (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

Cercospora violae Sacc. на *Viola ambigua* Waldst. & Kit. (Tkachenko et al., 1998).

Passalora dubia (Riess) U. Braun на *Atriplex nitens* Schkur (Dudka et al., 2009).

Pseudocercospora thalictri (Bondartsev) U. Braun [*Ramularia thalictri* Bondartsev] на *Thalictrum minus* L. і *Th. simplex* L. (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

Ramularia alismatis Fautrey [*Spermosporina alismatis* (Oudem.) U. Braun] на *Alisma plantago-aquatica* L. (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

Ramularia crassiuscula (Unger) U. Braun [*Ramularia delphinii* Jaap] на *Delphinium cuneatum* Steven ex DC. (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

Ramularia crepidis Ellis & Everh. [*Ramularia eximia* Bubák] на *Crepis tectorum* L. (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009; Andrianova, 2020).

Ramularia inaequalis (Preuss) U. Braun на *Picris hieracioides* L. [*R. picridis* Fautrey & Roum., *R. hieracioides* Fautrey & Roum.] (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

Ramularia lamii Fuckel на *Stachys recta* L. (Dudka et al., 2009).

Ramularia phlomidicola Lobik на *Phlomis tuberosa* L. (Morochkovskiy, 1958; Dudka et al., 2009).

Ramularia pratensis Sacc. на *Rumex confertus* Willd. (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

Ramularia rhabdospora (Berk. & Broome) Nannf. [*R. plantaginis* Ellis & G. Martin] на *Plantago media* L. (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

Ramularia stachydis (Pass.) C. Massal. на *Stachys recta* L. (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998).

Ramularia vossiana Thüm. [*Ovularia vossiana* (Thüm.) Sacc.] на *Cirsium polonicum* (Petrak) Iljin (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998).

Rhabdospora pleosporoides (Sacc.) Sacc. на *Cichorium intybus* L. (Dudka et al., 2009).

Septoria anemones Desm. на *Anemone sylvestris* L. (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

Septoria astragali Desm. на *Astragalus dasyanthus* Pall. (Morochkovskiy, 1958; Dudka et al., 2009).

Septoria dianthi Desm. на *Dianthus eugeniae* Kleopow (*D. tesquicola* Klokov) (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

Septoria monspessulani Ranoj. на *Astragalus austriacus* Jacq. (Morochkovskiy, 1958).

Septoria podolina Bubák & Wróbl. на *Hyacinthella leucophaea* (K. Koch) Schur (Tkachenko et al., 1998).

Septoria salviae Pass. на *Salvia nutans* L. (Morochkovskiy, 1958; Dudka et al., 2009).

Septoria scabiosicola Desm. на *Cephalaria uralensis* (Murray) Schrad. ex Roem. & Schult. та *Scabiosa ochroleuca* L. (Morochkovskiy, 1958; Dudka et al., 2009).

Septoria vincetoxici (Ficinus & C. Schub.) Auersw. на *Vincetoxicum hirundinaria* Medik. (*V. officinale* Moench) (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

Порядок PLEOSPORALES Luttrell ex M.E. Barr

Родина Camarosporiaceae Wanas., Wijayaw.,

K.D. Hyde & Crous

Camarosporium laburnicum Sacc. [*C. laburnum* Sacc.] на *Chamaecytisus austriacus* (L.) Link та *Chamaecytisus* sp. (Tkachenko et al., 1998).

Родина Camarosporidiellaceae Wanas., Wijayaw., Crous & K.D. Hyde

Camarosporidiella laburni (Pers.) Wanas., Bulgakov, Camporesi & K.D. Hyde [*Cucurbitaria laburni* (Pers.) De Not.] на *Chamaecytisus* sp. (наведена як *Ch. zingeri*) (Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009), однак цей вид рослини ботаніками для заповідника не зазначається).

Родина Cucurbitariaceae G. Winter

Cucurbitaria caraganae P. Karst. на *Caragana arborescens* Lam. (Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

Родина Didymellaceae Gruyter, Aveskamp & Verkley

Ascochyta ischaemi Sacc. на *Elytrigia repens* (L.) Nevski (Tkachenko et al., 1998).

Phoma malvaei Brunard на *Rubus* sp. (Tkachenko et al., 1998).

Родина Leptosphaeriaceae M.E. Barr

Chaetoplea oblongata (Niessl) M.E. Barr [*Pleospora oblongata* Niessl] на *Oenothera biennis* L. (Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

Coniothyrium salviicola Ellis & Everh. [*C. salvicolum* Sacc. & Everh.] на *Salvia nutans* L. (Tkachenko et al., 1998).

Coniothyrium spiraeae T. Miyake на *Spiraea* sp. (Tkachenko et al., 1998).

Leptosphaeria ogilviensis (Berk. & Broome) Ces. & De Not. на *Betonica officinalis* L. (Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

Leptosphaeria polini Gucevič на *Betonica officinalis* L. (Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

Leptosphaeria suffulta (Nees) Niessl на *Medicago* sp. (Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

Родина Phaeosphaeriaceae M.E. Barr

Hendersonia asparagina Fautrey на *Asparagus polyphyllus* Steven (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998).

Hendersonia graminicola Lév. на *Calamagrostis* sp. (Tkachenko et al., 1998).

Ophiobolus acuminatus (Sowerby) Cooke [*O. bardanae* (Fuckel) Rehm.] на *Apiaceae* (Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009), *Cirsium polonicum* (Petrak) Iljin (Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

Ophiobolus affinis Sacc. на *Leonurus cardiaca* L. (Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

Sphaerellopsis filum (Biv.) B. Sutton [*Darluca filum* (Biv.) Castagne, *Eudarluca caricis* (Fr.) O.E. Erikss.] у спороношенні *Puccinia stachydis* DC. на *Stachys recta* L. (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

Stagonospora sp. на *Stipa capillata* L. (Tkachenko et al., 1998).

Родина Pleosporaceae Nitschke

Alternaria scrophulariae (Desm.) Rossman & Crous [*Lewia scrophulariae* (Desm.) M.E. Barr & E.G. Simmons; *Pleospora vulgaris* Niessl] на *Adonis vernalis* L. (Tkachenko et al., 1998), *Plantago lanceolata* L. (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Stemphylium vesicarium* (Wallr.) E.G. Simmons** [*Pleospora herbarum* (Pers.) Rabenh.] на *Salvia stepposa* Des.-Shost. (Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009), *Salvia* sp. (наведена як *S. officinalis* L. (Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009), однак цей вид ботаніками для заповідника не вказується).

Родина Sporormiaceae Munk

***Preussia funiculata* (Preuss) Fuckel** на екскрементах зайця, с. Саєве, луки, 24.05.2019; на екскрементах козулі, с. Степове, дно сифузійної лійки, 24.05.2019; на екскрементах кози, с. Степове, степові ділянки, 24.05.2019.

***Sporormiella dubia* S.I. Ahmed & Cain** [*Preussia dubia* (S.I. Ahmed & Cain) Kruys] на екскрементах кози, с. Степове, степові ділянки, 24.05.2019.

***Sporormiella intermedia* (Auersw.) S.I. Ahmed & Cain ex Kobayasi** [*Preussia intermedia* (Auersw.) S. Ahmad] на екскрементах корови, с. Степове, луки, 27.05.2019.

***Sporormiella leporina* (Niessl) S.I. Ahmed & Cain** [*Preussia leporina* (Niessl) Arx] на екскрементах коня, с. Степове, луки, 06.06.2019; на екскрементах зайця, с. Саєве, луки, 24.05.2019.

***Sporormiella minima* (Auersw.) S.I. Ahmed & Cain** [*Preussia minima* (Auersw.) Arx] на екскрементах корови, с. Великі Луки, польовий офіс заповідника, 02.06.2020.

***Sporormiella vexans* (Auersw.) S.I. Ahmed & Cain** [*Preussia vexans* (Auersw.) Guarro] на екскрементах коня, с. Степове, луки, 06.06.2019.

Клас LEOTIOMYCETES Eriksson & Winka

Порядок ERYSIPHALES Gwynne-Vaughan

Родина Erysiphaceae Tul. & C. Tul.

***Erysiphe alphitoides* (Griffon & Maubl.) U. Braun & S. Takam.** [*Microsphaera alphitoides* Griffon & Maubl.] на *Quercus robur* L. (Heluta, 1989; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Erysiphe aquilegiae* DC.** [*E. communis* f. *ranunculi* Rabenh.] на *Ranunculus acris* L. (Morochkovskiy, 1958; Heluta, 1989; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009), *R. polyanthemos* L. (Heluta, 1989; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009), *Thalictrum minus* L. (Heluta, 1989; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Erysiphe astragali* DC.** [*Microsphaera astragali* (DC.) Trevis., *Oidium erysiphoides* Fr., *Trichocladia astragali* (DC.) Neger] на *Astragalus dasyanthus* Pall. (Morochkovskiy, 1958; Heluta, 1989; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009), *A. pubiflorus* DC.

(Morochkovskiy, 1958; Heluta, 1989; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Erysiphe convolvuli* DC.** [*E. communis* f. *convolvuli* Potebnia] на *Convolvulus arvensis* L. (Morochkovskiy, 1958; Heluta, 1989; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Erysiphe heraclei* DC.** на *Pastinaca sylvestris* Mill. (Heluta, 1989; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009), *Peucedanum alsaticum* L. (Heluta, 1989; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Erysiphe knautiae* Duby** на *Knautia arvensis* (L.) Coult. (Heluta, 1989; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Erysiphe polygoni* DC.** [*E. communis* f. *polygonorum* Rabenh.] на *Persicaria lapathifolia* (L.) Delarbre (*Polygonum lapathifolium* L.) (Morochkovskiy, 1958; Heluta, 1989; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009), *Polygonum aviculare* L. (Heluta, 1989; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Erysiphe trifoliorum* (Wallr.) U. Braun** [*E. communis* f. *trifolii* Rabenh.] на *Trifolium medium* L. [наводився як *T. montanum* L. (Morochkovskiy, 1958; Heluta, 1989)] (Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009), *T. pratense* L. (Heluta, 1989; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Erysiphe urticae* (Wallr.) S. Blumer** на *Urtica dioica* L. (Heluta, 1989; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Erysiphe vanbruntiana* (W. R. Gerard) U. Braun & S. Takam.** [*Microsphaera vanbruntiana* W. R. Gerard] на *Sambucus racemosa* L. (Heluta, 1989; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Golovinomyces ambrosiae* (Schwein.) U. Braun & R. T.A. Cook** [*Oidium* sp.] на *Rudbeckia laciniata* L. (Heluta, 1989; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Golovinomyces asperifoliorum* (Grev.) U. Braun & H.D. Shin** [*Golovinomyces cynoglossi* (Wallr.) Heluta] на *Symphytum officinale* L. (Heluta, 1989; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Golovinomyces bolayi* S. Takam., Lebeda & M. Götz** [*G. cichoracearum* (DC.) Heluta, *Oidium* sp.] на *Cichorium intybus* L. (Heluta, 1989; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Golovinomyces depressus* (Wallr.) Heluta** [*Erysiphe cichoracearum* f. *bardanae* (Wallr.) Jacz.] на *Arctium lappa* L. (Morochkovskiy, 1958; Heluta, 1989; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009), *A. tomentosum* Mill. (Heluta, 1989; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Golovinomyces hyoscyami* (R.Y. Zheng & G.Q. Chen) Heluta** [*Erysiphe communis* f. *hyoscyami* Jacz.] на *Hyoscyamus niger* L. (Morochkovskiy, 1958; Heluta, 1989; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Golovinomyces monardae* (G.S. Nagy) M. Scholler, U. Braun & Anke Schmidt** [*G. biocellatus* (Ehrenb.) Heluta] на *Mentha arvensis* L. (Heluta, 1989; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Golovinomyces montagnei* U. Braun** [*Erysiphe cichoracearum* f. *cirsii* (Lasch) Jacz.; *G. depressus* (Wallr.) Heluta] на *Centaurea scabiosa* L. (Heluta, 1989; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009), *Cirsium canum* (L.) All. (Heluta, 1989; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009), *C. polonicum* (Petrak) Iljin (Heluta, 1989; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009), *C. setosum* (Willd.) Besser [як *C. arvense* (L.) Scop. (Morochkovskiy, 1958)] (Heluta, 1989; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009), *C. vulgare* (Savi) Ten. (Heluta, 1989; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Golovinomyces salviae* (Jacz.) M. Scholler, U. Braun & Anke Schmidt** [*Erysiphe labiatarum* f. *salviae* Jacz.; *G. biocellatus* (Ehrenb.) Heluta] на *Salvia pratensis* L. (Morochkovskiy, 1958; Heluta, 1989; Tkachenko et al., 1998).

***Golovinomyces sonchicola* U. Braun & R.T.A. Cook** [*G. cichoracearum* (DC.) Heluta] на *Sonchus arvensis* L. (Heluta, 1989; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Golovinomyces sordidus* (L. Junell) Heluta** на *Plantago major* L. (Heluta, 1989; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Leveillula duriaei* (Lév.) U. Braun** на *Salvia nemorosa* L. (Heluta, 1989; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Leveillula helichrysi* Heluta & Simonian** [*Erysiphe cichoracearum* f. *helichrysi*] на *Helichrysum arenarium* (L.) Moench (Morochkovskiy, 1958; Heluta, 1989; Tkachenko et al., 1998; Voytyuk, Heluta, 2006; Dudka et al., 2009).

***Neoerysiphe galeopsidis* (DC.) U. Braun** [*Golovinomyces galeopsidis* (DC.) Heluta] на *Leonurus villosus* Desf. ex D'Urv. (*L. quinquelobatus* Gilib. ex Usteri) (Heluta, 1989; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009), *Phlomis tuberosa* L. (Heluta, 1989; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009), *Stachys palustris* L. (Heluta, 1989; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Podosphaera erigerontis-canadensis* (Lév.) U. Braun & T.Z. Liu** [*Sphaerotheca fusca* (Fr.) S. Blumer] на *Conyza canadensis* (L.) Cronq. (*Erigeron*

canadensis L.) (Heluta, 1989; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009), *Taraxacum officinale* Wigg. (Heluta, 1989; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Podosphaera euphorbiae* (Castagne) U. Braun & S. Takam.** [*Sphaerotheca euphorbiae* (Castagne) E.S. Salmon] на *Euphorbia virgata* Waldst. & Kit. (*E. virgultosa* Klokov) (Heluta, 1989; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Podosphaera ferruginea* (Schltdl.) U. Braun & S. Takam.** на *Sanguisorba officinalis* L. (Dudka et al., 2009).

***Podosphaera macularis* (Wallr.) U. Braun & S. Takam.** [*Sphaerotheca macularis* (Wallr.) Magnus] на *Humulus lupulus* L. (Heluta, 1989; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Podosphaera savulescui* (Sandu) U. Braun & S. Takam.** [*Sphaerotheca fuliginea* (Schltdl.) Pollacci, *S. savulescui* Sandu] на *Adonis vernalis* L. (Morochkovskiy, 1958; Heluta, 1987, 1989, 1998; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Podosphaera xanthii* (Castagne) U. Braun & Shishkoff** [*Sphaerotheca fusca* (Fr.) S. Blumer] на *Bidens tripartita* L. (Heluta, 1989; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009), *Calendula officinalis* L. (Heluta, 1989; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Sawadaea bicornis* (Wallr.) Homma** на *Acer negundo* L. (Heluta, 1989; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

Борошністоросяні гриби, видова належність яких невідома (виявлені тільки на стадії анаморфи)

***Oidium* spp.** на *Cucurbita pepo* L. (Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009), *Prunella grandiflora* (L.) Scholl. (Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009), *Veronica chamaedrys* L. (Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Pseudoidium* sp.** на *Vicia cracca* L. (Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

Порядок HELOTIALES Nannf. Родина Drepanopezizaceae Baral

***Gloeosporium trifolii* Peck** на *Trifolium alpestre* L. (Morochkovskiy, 1958).

Родина Ploettnerulaceae Kirschst.

***Cylindrosporium thalictrinum* Woron.** [*C. thalictri* Dmitr.] на *Thalictrum minus* L. (Morochkovskiy, 1958).

***Cylindrosporium viciae* Miura** на *Vicia tenuifolia* Roth (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

Cylindrosporium sp. на *Stipa capillata* L. (Tkachenko et al., 1998).

Порядок RHYTISMATALES M.E. Barr ex Minter
Родина Rhytismataceae Chevall.

Lophodermium arundinaceum (Schrad.) Chevall. на *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth (Morochkovskiy, 1958; Dudka et al., 2009).

Coccomyces coronatus (Schumach.) De Not. на опалих листках *Quercus robur* L., с. Великі Луки, лісосмуга, 02.06.2020.

Colpoma quercinum (Pers.) Wallr. на опалих гілочках *Quercus robur* L., с. Великі Луки, лісосмуга, 02.06.2020.

Rhytisma acerinum (Pers.) Fr. на живих листках *Acer platanoides* L., с. Великі Луки, лісосмуга, 02.06.2020.

Клас PEZIZOMYCETES O.E. Erikss. & Winka
Порядок PEZIZALES J. Schröt. in Engler & Prantl
Родина Ascobolaceae Boud. ex Sacc.

Ascobolus albidus P. Crouan & H. Crouan на екскрементах коня, с. Степове, луки, 06.06.2019.

Ascobolus furfuraceus Pers. на екскрементах коня, с. Степове, луки, 06.06.2019.

Ascobolus immersus Pers. на екскрементах корови, с. Степове, луки, 27.05.2019; на екскрементах зайця, с. Саєве, луки, 24.05.2019.

Ascobolus sacchariferus Brumm. на екскрементах коня, с. Степове, луки, 06.06.2019.

Saccobolus depauperatus (Berk. & Broome) E.C. Hansen на екскрементах козулі, с. Степове, луки, 06.06.2019; на екскрементах козулі, с. Степове, дно сифузійної лійки, 24.05.2019.

Родина Ascodesmidaceae J. Schröt.

Coprotus sexdecimsporus (P. Crouan & H. Crouan) Kimbr. & Korf на екскрементах зайця, с. Степове, луки, 06.06.2019.

Lasiobolus lasioboloides Marchal на екскрементах козулі, с. Степове, дно сифузійної лійки, 06.06.2019.

Родина Pezizaceae Dumort.

Iodophanus carneus (Pers.) Korf на екскрементах корови, с. Степове, луки, 27.05.2019.

Клас SORDARIOMYCETES O.E. Erikss. & Winka
Порядок GLOMERELLALES Chadeff. ex Réblová,
W. Gams & Seifert

Родина Glomerellaceae Locq. ex Seifert & W. Gams

Colletotrichum dematium (Pers.) Grove [*Vermicularia dematium* (Pers.) Fr.] на *Helictotrichon pubescens* (Huds.) Pilg. (Morochkovskiy, 1958; Dudka et al., 2009).

Порядок CONIOCHAETALES Huhndorf,
A.N. Mill. & F.A. Fernández

Родина Coniochaetaceae Malloch & Cain

Coniochaeta saccardoii (Marchal) Cain на екскрементах зайця, с. Степове, луки, 06.06.2019.

Порядок DIAPORTHALES Nannf.
Родина Diaporthaceae Höhn. ex Wehm.

Phomopsis cichoracearum (Sacc.) Bubák [*Phoma cichoriacearum* Sacc.] на *Cichorium intybus* L. (Tkachenko et al., 1998).

Phomopsis salviae (Brunaud) Traverso [*Phoma salviae* Brunaud] на *Salvia nutans* L. (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998).

Родина Gnomoniaceae G. Winter

Diplosclerophoma salicis (Sacc.) Petr. [*Phoma salicis* Sacc.] на *Salix* sp. (Tkachenko et al., 1998).

Родина Sydowiellaceae Lar.N. Vassiljeva

Sydowiella fenestrans (Duby) Petr. [*Didymosphaeria fenestrans* (Duby) G. Winter.] на *Vincetoxicum hirundinaria* Medik. (*V. officinale* Moench) (Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

Порядок HYPOCREALES Lindau, in Engler & Prantl

Родина Nectriaceae Tul. & C. Tul.

Gibberella pulicaris (Fr.) Sacc. на *Robinia pseudoacacia* L. (Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

Nectria cinnabarina (Tode) Fr. на гілках *Acer negundo* L., с. Великі Луки, лісосмуга, 02.06.2020.

Порядок SORDARIALES Chadeff. ex D. Hawksw. & O.E. Erikss.

Родина Chaetomiaceae G. Winter

Arcopilus cf. *aureus* (Chivers) X. Wei Wang & Samson [*Chaetomium* cf. *aureum* Corda] на екскрементах козулі, с. Степове, дно сифузійної лійки, 24.05.2019.

Collariella bostrychodes (Zopf) X. Wei Wang & Samson [*Chaetomium bostrychodes* Zopf] на екскрементах зайця, с. Саєве, луки, 24.05.2019.

Botryotrichum murorum (Corda) X. Wei Wang & Samson [*Chaetomium murorum* Corda] на екскрементах зайця, с. Степове, степові ділянки,

24.05.2019; на екскрементах козулі, с. Степове, дно сифузійної лійки, 24.05.2019; на екскрементах коня, с. Степове, луки, 06.06.2019.

Родина Lasiosphaeriaceae Nannf.

Schizothecium tetrasporum (G. Winter) N. Lundq. на екскрементах зайця, с. Саєве, луки, 24.05.2019; на екскрементах кози, с. Степове, степові ділянки, 24.05.2019.

Schizothecium vesticola (Berk. & Broome) N. Lundq. на екскрементах корови, с. Степове, луки, 27.05.2019.

Zygoaleurage zygospora (Speg.) Boedijn на екскрементах зайця, с. Степове, луки, 06.06.2019.

Zygospermella insignis (Mouton) Cain на екскрементах корови, с. Великі Луки, польовий офіс заповідника, 02.06.2020.

Родина Podosporaceae X. Wei Wang & Houbraken

Podospora decipiens (G. Winter ex Fuckel) Niessl на екскрементах корови, с. Степове, луки, 27.05.2019.

Triangularia anserina (Rabenh.) X. Wei Wang & Houbraken [*Podospora anserina* (Ces. ex Rabenh.) Niessl] на екскрементах корови, с. Великі Луки, польовий офіс заповідника, 02.06.2020.

Родина Sordariaceae G. Winter

Sordaria fimicola (Roberge ex Desm.) Ces. & De Not. на екскрементах зайця, с. Саєве, луки, 06.06.2019; на екскрементах козулі, с. Степове, дно сифузійної лійки, 24.05.2019; на екскрементах коня, с. Степове, луки, 06.06.2019.

Відділ BASIDIOMYCOTA Bold ex R.T. Moore

Клас MICROBOTRYOMYCETES R. Bauer,

Begerow, J.P. Samp., M. Weiss & Oberw.

Порядок MICROBOTRYALES R. Bauer & Oberw.

Родина Microbotryaceae R.T. Moore

Sphaelotheca polygona-serrulati Maire [*S. hydropiperis* (Schumach.) de Bary] на *Persicaria lapathifolia* (L.) Delarbre (*Polygonum lapathifolium* L.) (Morochkovskiy, 1958).

Клас PUCCINIOMYCETES R. Bauer, Begerow,

J.P. Samp., M. Weiss & Oberw.

Порядок PUCCINIALES Clem. & Shear

Родина Coleosporiaceae Dietel

Coleosporium tussilaginis (Pers.) Lév. [*C. campanulae* (Pers.) Lév., *C. euphrasiae* (Schumach.) G. Winter] на *Campanula glomerata* L. (Morochkovskiy,

1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009), *Campanula* sp. (Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009), *Odontites vulgaris* Moench (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

Родина Cronartiaceae Dietel

Cronartium flaccidum (Alb. & Schwein.) G. Winter на *Vincetoxicum* sp. [як *Cynanchum vincetoxicum* (Morochkovskiy, 1958)] (Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

Родина Melampsoraceae Dietel

Melampsora euphorbiae (Ficinus & C. Schub.) Castagne [*Melampsora euphorbiae-gerardiana* W. Muell.)] на *Euphorbia seguieriana* Neck. (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

Родина Phragmidiaceae Corda

Phragmidium fragariae G. Winter [*Ph. fragariastrum* (DC.) J. Schröt.] на *Potentilla alba* L. (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

Phragmidium mucronatum (Pers.) Schldl. [*Ph. disciflorum* (Tode) J. James] на *Rosa corymbifera* Borkh. (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

Phragmidium potentillae (Pers.) P. Karst. на *Potentilla incana* P. Gaertn., B. Mey. & Scherb. (*P. arenaria* Borkh.) (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

Родина Pucciniaceae Chevall.

Puccinia asparagi DC. на *Asparagus officinalis* L. (Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009), *A. polyphyllus* Steven (Morochkovskiy, 1958).

Puccinia asperulae-cynanchicae Wurth на *Asperula cynanchica* L. (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

Puccinia betonicae (Alb. & Schwein.) DC. на *Betonica officinalis* L. (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

Puccinia caricina DC. [*P. pringhsheimiana* Kleb.] на *Carex caespitosa* L. (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

Puccinia cnici H. Mart. на *Cirsium polonicum* (Petrak) Iljin (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

Puccinia cnici-oleracei Pers. [*P. millefolii* Fuckel] на *Achillea setacea* Waldst. & Kit. (Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Puccinia coaetanea* Bubák** на *Galium campanulatum* Vill. (*Asperula glauca* Besser, *Asperula* sp.) (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Puccinia coronata* Corda** [*P. coronifera* Kleb.] на *Elytrigia repens* (L.) Nevski (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009), *Glyceria maxima* (C. Hartm.) Holmberg [*G. aquatica* (L.) Wahlenb.] (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Puccinia dioicae* Magnus** (*P. silvatica* J. Schröt.) на *Centaurea sumensis* Kalen. (Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009), *Taraxacum bessarabicum* (Hornem.) Hand.-Mazz. (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009), *T. officinale* Wigg. (Morochkovskiy, 1958).

***Puccinia fulcariae* Fuckel** на *Falcaria vulgaris* Bernh. (Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Puccinia fuckelii* P. Syd. & Syd.** на *Jurinea arachnoidea* Bunge (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Puccinia gentianae* (F. Strauss) Röhl.** на *Gentiana cruciata* L. та *G. pneumonanthe* L. (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Puccinia graminis* Pers.** на *Elytrigia repens* (L.) Nevski (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Puccinia hieracii* (Röhl.) H. Mart.** [*P. cichorii* (DC.) Belynyck, *P. leontodonis* Jacky, *Puccinia taraxaci* Plowr.] на *Cichorium intybus* L. (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009), *Leontodon autumnalis* L. (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009), *Taraxacum bessarabicum* (Hornem.) Hand.-Mazz. (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009), *T. officinale* Wigg. (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Puccinia magnusiana* Körn.** на *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Puccinia menthae* Pers.** на *Mentha arvensis* L. (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Puccinia nigrescens* L.A. Kirchn.** на *Salvia verticillata* L. (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Puccinia phragmitis* (Schumach.) Tul.** на *Rumex confertus* Willd. (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Puccinia punctata* Link** на *Galium verum* L. (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Puccinia recondita* Roberge ex Desm.** [*Aecidium thalictri* Grev., *P. agropyrina* Erikss., *P. bromina* Erikss.] (Dudka et al., 2009) на *Bromopsis inermis* (Leys.) Holub (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009), *Elytrigia repens* (L.) Nevski (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009), *Thalictrum simplex* L. (Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Puccinia stachydis* DC.** на *Stachys recta* L. (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Puccinia stipina* Tranzschel** на *Stipa capillata* L. (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009), *S. lessingiana* Trin. & Rupr. (Morochkovskiy, 1958), *Thymus marschallianus* Willd. (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Puccinia striiformis* Westend.** [*Puccinia glumarum* Erikss. & Henning] на *Elytrigia repens* (L.) Nevski (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Puccinia suaveolens* (Pers.) Rostr.** [*Puccinia punctiformis* (F. Strauss) Röhl.] на *Cirsium arvense* (L.) Scop. (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Puccinia tanacetii* DC.** [*Puccinia absinthii* DC.] на *Artemisia absinthium* L. (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Puccinia taraxaci-serotini* Picb.** на *Taraxacum serotinum* (Waldst. & Kit.) Poir. (Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Puccinia verruca* Thüm.** на *Centaurea scabiosa* L. (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Puccinia violae* (Schumach.) DC.** на *Viola ambigua* Waldst. & Kit. (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009), *V. tricolor* L. (*V. matutina* Klokov) (Morochkovskiy, 1958).

***Uromyces anthyllidis* (Grev.) J. Schröt.** на *Anthyllis vulnearia* L. (*A. macrocephala* Wender.) (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Uromyces arenariae* Tranzschel** на *Eremogone micradenia* (P. Smirn.) Ikonn. (*Arenaria ucrainica* Spreng. ex Klokov) (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

***Uromyces euphorbiae-corniculati* Jordi** [*Uromyces loti* A. Blytt] на *Lotus corniculatus* L. (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

Uromyces fulgens Bubák на *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Wol.) Klask. (*Cytisus ruthenicus*) (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

Uromyces minor J. Schröt. на *Trifolium montanum* L. (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

Uromyces pisi-sativi (Pers.) Liro [*Uromyces cytisi* Schröt., *U. euphorbiae-astragali* Jordi, *U. laburni* (DC.) G.H. Otth, *U. onobrychidis* (Desm.) Lév., *U. punctatus* Schröt.] на *Astragalus cicer* L. (Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009), *A. pubillorus* DC. (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009), *Caragana arborescens* Lam. (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009), *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Wol.) Klask. (*Cytisus ruthenicus*) (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009), *Genista tinctoria* L. (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009), *Onobrychis tanaitica* Spreng. (Morochkovskiy, 1958).

Uromyces verruculosus J. Schröt. на *Melandrium album* (Mill.) Garcke (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

Uromyces viciae-craccae Const. на *Vicia tenuifolia* Roth (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

Uromyces sp. [*Uromyces pustulata* (DC.) G. Winter] на *Bistorta officinalis* Delarbre (*Polygonum bistorta* L.) (Morochkovskiy, 1958).

Родина Raveneliaceae Leppik

Triphragmium filipendulae (Lasch) Pass. на *Filipendula vulgaris* Moench (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

Triphragmium ulmariae (DC.) Link на *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. (Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

Родина Uropuxidaceae (P. Syd. & Syd.) Cummins & Y. Hirats

Tranzschelia pulsatillae (Opiz) Dietel [*Puccinia pulsatillae* Kalchbr.] на *Anemone sylvestris* L. (Morochkovskiy, 1958; Tkachenko et al., 1998; Dudka et al., 2009).

Клас USTILAGINOMYCETES R. Bauer, Oberw. & Vánky

Порядок USTILAGINALES G. Winter

Родина Anthracoideaceae Denchev

Schizonella cocconii (Morini) Liro [*Tolyposporium cocconii* Morini] на *Carex humilis* Leys. [Morochkovskiy, 1958].

Родина Ustilaginaceae Tul. & C. Tul.

Ustilago bromina Syd. на *Bromus inermis* [Leys.] Holub [Morochkovskiy, 1958].

Список посилань

- Abdullah S.K., Saleh Ye.A. 2010. Mycobiota associated with sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) cultivars in Iraq. *Jordan Journal of Biological Sciences*, 3(4): 193–202.
- Al-Saadoon A.H., Abdullah S.K. 2001. Some interesting ascomycetes from Iraq. *Iraqi Journal of Biology*, 1(1):125–134.
- Andrianova T.V. 2020. *Ukrainian Botanical Journal*, 77(1): 3–15. [Андріанова Т.В. 2020. Перша знахідка *Neoramularia bidentis* в Україні та нотатки щодо деяких рідкісних видів *Ramularia* (Ascomycota). *Український ботанічний журнал*, 77(1): 3–15]. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj77.01.003>
- Asgari B., Zare R., Gams W. 2007. *Coniochaeta ershadii*, a new species from Iran, and a key to well-documented *Coniochaeta* species. *Nova Hedwigia*, 84: 175–187.
- Bell A. 2005. *An illustrated guide to the coprophilous Ascomycetes of Australia*. Utrecht, Centraalbureau voor Schimmelcultures, 172 pp.
- Bilay V.I. 1982. *Metody experimentalnoi mycologii*. Kiev: Naukova Dumka, 550 pp. [Билай В.И. 1982. *Методы экспериментальной микологии*. Киев: Наукова думка, 550 с.].
- Breton A. 1965. A propos de deux espèces rares de Sordariacees récoltées en France: *Zygospermella setosa* (Cain) Cain et *Pleurage arizonensis* Griff. *Bulletin de la Société Mycologique de France*, 81 (2): 227–242.
- Cain R.F. 1934a. Studies of coprophilous Sphaeriales in Ontario. *University of Toronto studies. Biological series*, 38: 1–126.
- Cain R.F. 1934b. Studies of coprophilous Sphaeriales in Ontario. In: *University of Toronto Studies. Biological Series No. 38*. Toronto: The University of Toronto Press, 126 pp.
- Checa J., Barrasa J.M., Moreno G., Fort F., Guarro J. 1988. The genus *Coniochaeta* (Sacc.) Cooke (*Coniochaetaceae*, *Ascomycotina*) in Spain. *Cryptogamie Mycologie*, 9(1): 1–34.
- Chervona knyha Ukrainy. Roslynniyi svit*. 2009. (*Red Data Book of Ukraine. Plant Kingdom*). Ed. Ya.P. Didukh. Kyiv: Globalconsulting, 912 pp. [Червона книга України. Рослинний світ. 2009. За ред. Я.П. Дідуха. Київ: Глобалконсалтинг, 912 с.].
- Coniochaeta saccardoi* (Marchal) Cain. 2021. GBIF Occurrence. <https://doi.org/10.15468/dl.x8jjsm> (Accessed 28 November 2021)

- Dennis R.W.G. 1971. New or interesting British Microfungi. *Kew Bulletin*, 25(2): 335–374.
- Doveri F. 2004. *Fungi fomicoli Italici. A guide to the recognition of Basidiomycetes and Ascomycetes living on faecal material*. Trento: Associazione micologica Bresadola, 1104 pp.
- Dudka I.O., Heluta V.P., Andrianova T.V., Hayova V.P., Tykhonenko Yu.Ya., Prydyuk M. P., Golubtsova Yu.I., Kryvomaz T.I., Dzhasan V.V., Leontyev D.V., Akulov O.Yu., Syvokon O.V. 2009. *Hryby zapovidnykiv ta natsionalnykh pryrodnykh parkiv Livoberezhnoi Ukrainy*. Kyiv: Aristei, vol. 2, 428 pp. [Дудка І.О., Гелюта В.П., Андріанова Т.В., Гайова В.П., Тихоненко Ю.Я., Придюк М.П., Голубцова Ю.І., Кривомаз Т.І., Джасан В.В., Леонт'єв Д.В., Акулов О.Ю., Сивоконь О.В. 2009. *Гриби заповідників та національних природних парків Лівобережної України*. Київ: Арістей, т. 2, 428 с.].
- Furuya K., Udagawa S. 1973. Coprophilous Pyrenomycetes from Japan III. *Transactions of the Mycological Society of Japan*, 14: 7–30.
- Gamundi I.J., Lorenzo L.E. 2001. Ascomycetes from burnt places in the NW Patagonia, Argentina. *Czech Mycology*, 52(4): 267–275.
- Golubtsova Yu.I. 2008. *Ukrainian Botanical Journal*, 65(5): 701–710. [Голубцова Ю.І. 2008. Нові для України види копрофільних аскоміцетів. I. Піреноміцети та локулоаскоміцети. *Український ботанічний журнал*, 65(5): 701–710].
- Heluta V.P. 1987. *Ukrainian Botanical Journal*, 44(5): 55–58. [Гелюта В.П. 1987. Нові для мікофлори УРСР види борошнесторосяних грибів (Erysiphaceae) з степової зони республіки. *Український ботанічний журнал*, 44(5): 55–58].
- Heluta V.P. 1989. *Flora gribov Ukrainy. Muchnistorosyanye gryby*. Kiev: Naukova Dumka, 256 pp. [Гелюта В.П. 1989. *Флора грибів України. Мучнисторосяні гриби*. Київ: Наукова думка, 256 с.].
- Heluta V.P. 1998. *Ukrainian Botanical Journal*, 55(6): 605–608. [Гелюта В.П. 1998. Поширення в Україні *Sphaerotheca savulescui* Sandu (Ascomycota) – паразита горіщів. *Український ботанічний журнал*, 55(6): 605–608].
- Karpenko K.K. 2009. *Macromycety zapovidnykh terytoryi Sumskoi oblasti*. Sumy: PP Vinnychenko M.D., 356 pp. [Карпенко К.К. 2009. *Макроміцети заповідних територій Сумської області*. Суми: ПП Вінниченко М.Д., 356 с.].
- Karpenko K.K. 2011. *Macromycety zapovidnykh terytoryi Sumskoi oblasti*. 2nd ed. Sumy: PP Vinnychenko M.D., 200 pp. [Карпенко К.К. 2011. *Макроміцети заповідних територій Сумської області: монографія*. 2-е вид. Суми: ПП Вінниченко М.Д., 200 с.].
- Kobayashi Y., Hiratsuka N., Otani Y., Tubaki K., Udagawa S., Soneda M. 1969. The second report on the Mycological Flora of the Alaskan Artic. *Bulletin of the National Science Museum (Tokyo)*, 12: 311–430.
- Lundqvist N. 1969. *Zygopleurage and Zygospermella (Sordariaceae s. lat., Pyrenomycetes)*. *Botaniska Notiser*, 122: 353–374.
- Lundqvist N. 1972. Nordic Sordariaceae s. l. *Symbolae Botanicae Upsalienses*, 20: 1–374.
- Lytvynenko Yu.I., Stepanovska N.V. 2014. *Pryrodnychi Nauky*, 11: 17–23. [Литвиненко Ю.І., Степановська Н.В. 2014. Копрофільні аскоміцети долини р. Сула в межах Білопільського району Сумської області. *Природничі науки*, 11: 17–23].
- Mahoney D.P., La Favre J.S. 1981. *Coniochaeta extramundana*, with a synopsis of other *Coniochaeta* species. *Mycologia*, 73(5): 931–952.
- Morochkovskiy S.F. 1958. *Ukrainian Botanical Journal*, 15(3): 74–76. [Морочковський С.Ф. 1958. Матеріали до мікофлори заповідника Михайлівська цілина. *Український ботанічний журнал*, 15(3): 74–76].
- Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. 1999. *Vascular plants of Ukraine. A nomenclaturae checklist*. Kiev, 346 pp. + xxiii.
- Pryrodno-zapovidnyi fond Sumskoi oblasti: Atlas-dovidnyk*. 2019. Eds. R.V. Boichenko, V.V. Vertel, O.Yu. Karliukova et al. 2nd ed. Kyiv: Ukrainian Cartographic Group, 96 pp. [Природно-заповідний фонд Сумської області: Атлас-довідник. 2019. Ред. Р.В. Бойченко, В.В. Вертель, О.Ю. Карлюкова та ін. 2-е вид. Київ: ТОВ "Українська картографічна група", 96 с.].
- Richardson M.J. 1998. New and interesting records of coprophilous fungi. *Botanical Journal of Scotland*, 50(2): 161–175.
- Richardson M.J. 2001. Diversity and occurrence of coprophilous fungi. *Mycological Research*, 105(4): 387–402.
- Takada M. 1973. Mycological reports from New Guinea and the Solomon Islands: 20. Notes on soil-borne ascomycetes. *Bulletin of the National Science Museum (Tokyo)*, 16: 521–535.
- Tkachenko V.S., Didukh Ya.P., Genov A.P., Dudka I.O., Wasser S.P., Boiko M.F., Vyetrova Z.I., Navrotska I.L., Partyka L.Ya., Heluta V.P., Smyk L.V., Tykhonenko Yu.Ya., Merezko T.O., Burdyukova L.I., Soldatova I.M. 1998. *Ukrainskyi pryrodnyi stepovyi zapovidnyk. Roslynnyi svit*. Kyiv: Phytosociocenter, 280 pp. [Ткаченко В.С., Дідух Я.П., Генов А.П., Дудка І.О., Вассер С.П., Бойко М.Ф., Ветрова З.І., Навроцька І.Л., Партика Л.Я., Гелюта В.П., Смик Л.В., Тихоненко Ю.Я., Мережко Т.О., Бурдюкова Л.І., Солдатова І.М. 1998. *Український природний степовий заповідник. Рослинний світ*. Київ: Фітосоціоцентр, 280 с.].
- Voityuk S.O., Heluta V.P. 2006. *Ukrainian Botanical Journal*, 63(6): 777–782. [Войтюк С.О., Гелюта В.П. 2006. Морфологічні особливості *Leveillula helichrysi* Heluta & Simonian (*Erysiphales*) та місце виду в системі роду. *Український ботанічний журнал*, 63(6): 777–782].
- Wang H.J., Gloer J.B., Scott J.A., Malloch D. 1995. *Coniochaetone-a* and *coniochaetone-b* – new antifungal benzopyranones from the coprophilous fungus *Coniochaeta saccardoii*. *Tetrahedron Letters*, 36: 5847–5850.

- Wijayawardene N.N., Hyde K.D., Al-Ani L.K.T., Tedersoo L., Haelewaters D., Rajeshkumar K.C., Zhao R.L., Aptroot A., Leontyev D.V., Saxena R.K., Tokarev Y.S., Dai D.Q., Letcher P.M., Stephenson S.L., Ertz D., Lumbsch H.T., Kukwa M., Issi I.V., Madrid H., Phillips A.J.L., Selbmann L., Pfliegler W.P., Horváth E., Bensch K., Kirk P.M., Kolaříková K., Raja H.A., Radek R., Papp V., Dima V., Ma J., Malosso E., Takamatsu S., Rambold G., Gannibal P.B., Triebel D., Gautam A.K., Avasthi S., Suetrong S., Timdal E., Fryar S.C., Delgado G., Réblová M., Doilom M., Dolatabadi S., Pawłowska J., Humber R.A., Kodsueb R., Sanchez-Castro I., Goto B.T., Silva D.K.A., de Souza F.A., Oehl F., da Silva G.A., Silva I.R., Blaszkowski J., Jobim K., Maia L.C., Barbosa F.R., Fiuza P.O., Divakar P.K., Shenoy B.D., Castaneda-Ruiz R.F., Somrithipol S., Lateef A.A., Karunarathna S.C., Tibpromma S., Mortimer P.E., Wanasinghe D.N., Phookamsak R., Xu J., Wang Y., Tian F., Alvarado P., Li D.W., Kušan I., Matočec N., Maharachchikumbura S.S.N., Papizadeh M., Heredia G., Wartchow F., Bakhshi M., Boehm E., Youssef N., Hustad V.P., Lawrey J.D., Santiago A.L.C.M.A., Bezerra J.D.P., Souza-Motta C.M., Firmino A.L., Tian Q., Houbraken J., Hongsanan S., Tanaka K., Dissanayake A.J., Monteiro J.S., Grossart H.P., Suija A., Weerakoon G., Etayo J., Tsurykau A., Vazquez V., Mungai P., Damm U., Li Q.R., Zhang H., Boonmee S., Lu Y.Z., Becerra A.G., Kendrick B., Brearley F.Q., Motiejūnaitė J., Sharma B., Khare R., Gaikwad S., Wijesundara D.S.A., Tang L.Z., He M.Q., Flakus A., Rodriguez-Flakus P., Zhurbenko M.P., McKenzie E.H.C., Stadler M., Bhat D.J., Liu J.K., Raza M., Jeewon R., Nassonova E.S., Prieto M., Jayalal R.G.U., Erdoğdu M., Yurkov A., Schnittler M., Shchepin O.N., Novozhilov Y.K., Silva-Filho A.G.S., Liu P., Cavender J.C., Kang Y., Mohammad S., Zhang L.F., Xu R.F., Li Y.M., Dayarathne M.C., Ekanayaka A.H., Wen T.C., Deng C.Y., Pereira O.L., Navathe S., Hawksworth D.L., Fan X.L., Dissanayake L.S., Kuhnert E., Grossart H.P., Thines M. 2020. Outline of *Fungi* and fungus-like taxa. *Mycosphere*, 11(1): 1060–1456. <https://doi.org/10.5943/mycosphere/11/1/8>
- Zygospermella insignis* (Mouton) Cain. 2021. GBIF Occurrence. <https://doi.org/10.15468/dl.f3mazj> (Accessed 28 November 2021)
- Рекомендує до друку В.П. Гайова

Литвиненко Ю.І., Гелюта В.П., Старинська Н.О. 2022. Мікроміцети Природного заповідника "Михайлівська цілина". *Український ботанічний журнал*, 79(1): 35–50.

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, вул. Роменська 87, Суми 40002, Україна; Ю.І. Литвиненко, Н.О. Старинська. Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, вул. Терещенківська 2, Київ 01601, Україна; В.П. Гелюта.


Реферат. Наведено критичний список мікроміцетів, виявлених у заповіднику "Михайлівська цілина" (Сумська обл., Україна) за всю історію його досліджень. Цей перелік містить 170 видів, що належать до 73 родів із 41 родини, 18 порядків та 9 класів грибів і грибоподібних організмів із відділів *Oomycota* (Straminipila), *Chytridiomycota*, *Ascomycota* та *Basidiomycota* (Fungi). Переважають представники порядків *Pucciniales* (46 видів), *Erysiphales* (30), *Pleosporales* та *Capnodiales* (по 25 видів).

Ключові слова: гриби, грибоподібні організми, Сумська область, Україна, *Ascomycota*, *Basidiomycota*, *Chytridiomycota*, *Oomycota*.



<https://doi.org/10.15407/ukrbotj79.01.051>

The first record of the genus *Geopora* (*Pezizales*) for Uzbekistan

Ilyor M. Mustafaev, Zoirjon Sh. Islomiddinov *

Laboratory of Mycology and Algology, Institute of Botany, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, No. 232, Durmon Yuli Street, Tashkent 100125, Uzbekistan

Abstract. The first record of *Geopora arenicola* for Uzbekistan is reported from Nuratau Nature Reserve. The genus *Geopora* is also recorded for the first time in Uzbekistan. Ascocarps of the fungus at first are usually spherical, completely immersed in soil, later they emerge at the ground surface and open at the top. Mature apothecia have a central opening with torn edges and whitish to grayish hymenium surface. A description, distribution data, images of apothecia and micromorphological characters of the fungus are provided.

Keywords: *Acer tataricum*, *Geopora arenicola*, Nuratau Nature Reserve, micromorphology, mycorrhiza, *Pyronemataceae*

Article history. Submitted 17 September 2021. Revised 20 January 2022. Published 11 March 2022.

Citation. Mustafaev I.M., Islomiddinov Z. Sh. 2022. The first record of the genus *Geopora* (*Pezizales*) for Uzbekistan. *Ukrainian Botanical Journal*, 79(1): 51–55

* Corresponding author (e-mail: zoirjon0991@bk.ru)

Introduction

The genus *Geopora* Harkn. (*Pezizales*, *Ascomycota*) currently comprises approximately 30 species (Kirk et al., 2008; <http://www.indexfungorum.org/>). Species of the *Geopora* have been reported from various regions of the world with gypsum soils (Burdall, 1968). In Uzbekistan, several scientists conducted mycological studies on macrofungi (Petrova, 1985; Baltaeva, 1993, 1991; Xoliqova, 1989; Iminova, 2009; Gafforov, 2020). Some groups of macrofungi of Nuratau Nature Reserve (NNR) have been studied by Baltaeva (1993) and Mustafaev (2017). However, species of the *Geopora* genus have not yet been recorded from Uzbekistan. In the present study, we report the first find of *Geopora arenicola* (Lév.) Kers for Uzbekistan from Nuratau Nature Reserve and provide description of morphological characters of the collected specimens.

Study area

Several specimens of *Geopora* were observed during 2018–2019 on the territory of Nuratau Nature Reserve (Jizzakh, Uzbekistan) located between 40.468487° N to 40.562476° N and 66.65931° E to 66.927651° E in the central part of the Nuratau Ridge, a major ridge of the Nuratau Mountains (Fig. 1).

It is a strictly protected area of the IUCN Category I that was established in 1975 (IUCN, 2022). Its total area is 177.52 km² with altitudes ranging from 530 to 2169 m a. s. l. The Nuratau Mountains with the adjacent small insular ridges are the peripheral northwestern branches of the Pamir-Alay Mountain System wedged deeply into the Kyzylkum Desert. Nuratau Nature Reserve is located in the central part of Uzbekistan. The reserve is home to many dominant forests as well as unique habitats of rare, unidentified, and overlooked macrofungi. Macrofungi grow on a variety of substrates, such as manure, live or dead tree trunks, mountain slopes, humus soils, and form ectomycorrhizal associations with broadleaf trees. Data

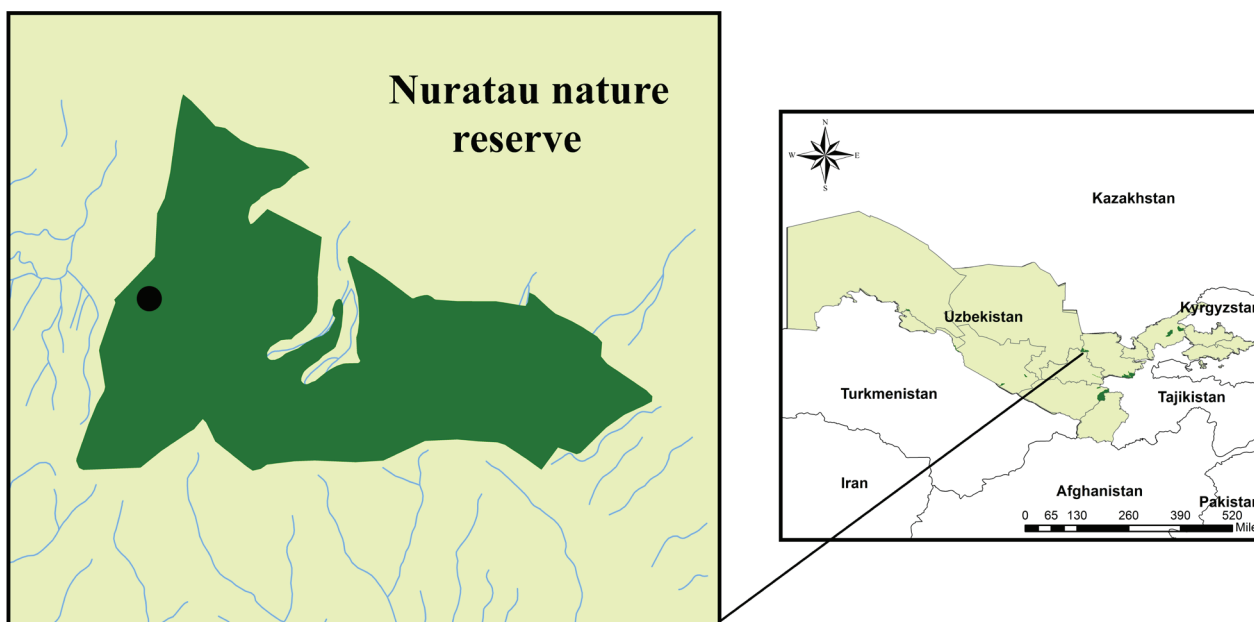


Fig 1. Schematic maps of Nuratau Nature Reserve (with location of *Geopora arenicola* indicated by a black circle).

on some macrofungi of the reserve have been reported (Baltaeva, 1993; Mustafaev, 2017). However, so far no representatives of the *Pyronemataceae* (*Pezizales*) have been found in the area.

Material and Methods

Ascomycetes of *Geopora* were collected in Nuratau Nature Reserve in April 2019. Pictures were taken on the spot in the field. The specimens were collected following the methods used by Baseia et al. (2014). The ascomata were photographed with scales and geographical data and then cut with a pocket knife. The specimens were studied both in fresh and dried state; section were made by hand. In general, we followed commonly used methods of collection as well as macroscopic and microscopic studies (Castellano et al., 1989; Pegler et al., 1993). The photographs and measurements were made using a light BX40 microscope with a Moticam N-300M digital camera. The specimens are deposited with number "IM-125" in the Mycological Herbarium (TASM) of the Institute of Botany, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan. A current name of species is given according to the *Index Fungorum* database (<http://www.indexfungorum.org/>).

Results

Geopora arenicola (Lév.) Kers, Svensk bot. Tidskr. 68(3): 345 (1974). (Fig. 1)

= *Lachnea arenicola* (Lév.) Gillet, Champignons de France, Discom. (3): 68 (1880) [1879]

= *Peziza arenicola* Lév., Anns Sci. Nat., Bot., sér. 3 9: 140 (1848)

= *Sepultaria arenicola* var. *bloxamii* (W. Phillips) Ramsb., Trans. Br. Mycol. Soc. 4(2): 366 (1914) [1913]

Apothecia 2.5–3 cm in diam., usually spherical, at first completely immersed in soil, later come to surface and have a hole in the upper part with torn edges, resembling small flower buds; mature apothecia break apart to form an irregular star- or crown-shaped cup, but remain not flattened to a saucer shape. Hymenium light creamy, creamy or yellowish gray. Exterior surface much darker, brownish, covered with hairs, often with adhering sand grains. Hairs thick-walled, brown, flexuous. Ascospores ellipsoid, hyaline, uniseriate, measuring 25.2–26.6 × 13–15 μm. Asci 8-spored with a pleurorhynch base, cylindrical, 260–270 × 18–20 μm (Fig. 2). Paraphyses with fine granular droplets in protoplasm, cylindrical, right, hyaline, septate, 2–3 μm in diam., at the top extended. Subhymenium up to 50 μm, of compact structure and texture intricate, with cells measuring 5–10 μm.

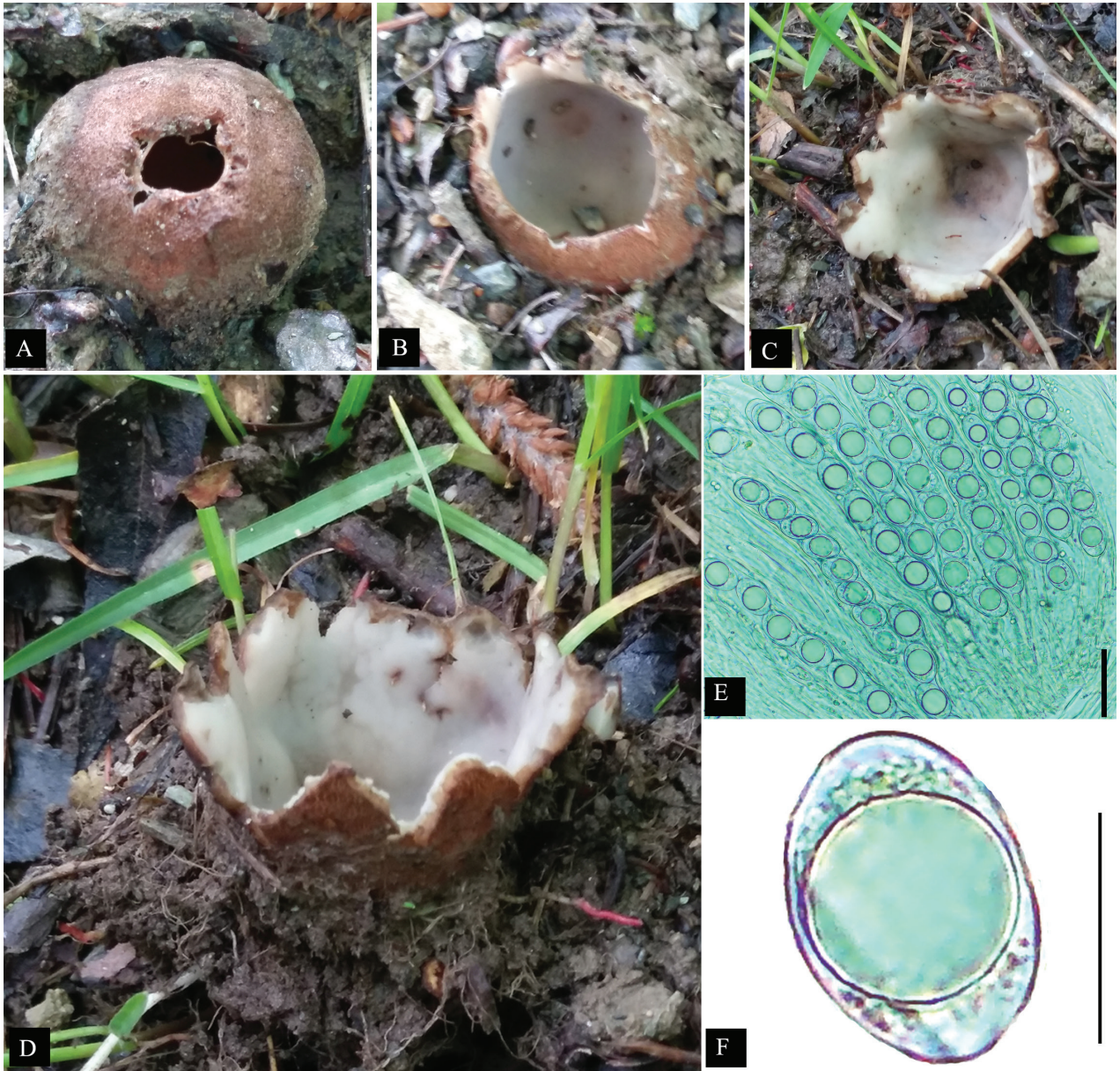


Fig. 2. *Geopora arenicola*. A–D: apothecia; E: asci; F: ascospore. Bars: 100 μ m (E); 20 μ m (F). Photo by I. Mustafaev.

Distribution and habitat. Presently reported collections were found growing solitary in sandy ground under *Acer tataricum* L. in the forest of Nuratau Nature Reserve (40.547897° N, 66.692144° E), in April 2019, at the altitude ranging from 950–1000 m a. s. l.

Discussion

Originally described from Sweden (Kers, 1974), *Geopora arenicola* has been reported from Europe (Denmark, Norway), Asia (Israel, Jordan, Turkey, Iran) (Ershad, 2009), and North America.

Table 1. Comparison of micromorphological characters of *Geopora arenicola*

Micromorphological character	Kers, 1974	Perić, Perić, 2011	Present study
Ascocarp (mm)	20–30 mm, spherical	6–30 mm, spherical	25–30 mm, spherical
Ascospores (µm)	18–25 × 9–14, ellipsoid	24.1–27.8 × 12.3–15.7, ellipsoid	25.2–26.6 × 13–15, ellipsoid
Asci (µm)	8-spored, 200–265 × 16–20, cylindrical	8-spored, 250–300 × 18–21, cylindrical	8-spored, 260–270 × 18–20, cylindrical
Paraphyses	–	2–3 µm in diam.	2–3 µm in diam.

All morphological characters of the present collection, both of the external and internal structures, fit the description provided for *Geopora arenicola* by Kers (1974). *Geopora arenicola* is a species very close to *G. arenosa* with which it has often been confused. There have been great differences in terms of similarities and differences between *G. arenicola* and *G. arenosa* (Perić, Perić, 2011). Based on the measurements of apothecia and ascospores, the difference between *G. arenicola* and *G. arenosa* is as follows: in *G. arenicola*, apothecia are 2–5 cm in diam., while in *G. arenosa* – 1 cm; similarly, ascospores size varies within (22–25)–29 × (12)15–16 µm in *G. arenicola*, and (21–22)–26 × 14.5–16 µm in *G. arenosa* (Honrubia et al. 1983). Some authors consider a broad species concept including more synonyms (Southworth, Frank, 2011; Saba et al. 2019). A comparison of micromorphological characters of the reported specimens of *Geopora arenicola* with bibliographic data is provided in the Table 1.

Identification of *Geopora* species has relied primarily on ascospore shape and size, position of apothecia in the ground, and the length of excipular hairs (Burdall, 1965; Tamm et al., 2010; Flores-Rentería et al., 2014). *Geopora arenicola* found in Uzbekistan is also characterized by cup-shaped brown fruit bodies covered with hairs on the external surface. Our samples are morphologically very similar to those of *G. arenicola* collected in Montenegro (Perić, Perić, 2011).

Perić and Perić (2011) have found mycorrhizal association of *G. arenicola* with scattered trees of *Cupressus sempervirens* L. in Montenegro. Maia et al. (1996) reported potential ectomycorrhizal relationships of *G. arenicola*, *G. cervina* (Velen.) T. Schumach., *G. clausa* (Tul. & C. Tul.) Burds., *G. cooperi* Harkn., *G. foliacea* (Schaeff.) S. Ahmad, *G. nicaeensis* (Boud.)

M. Torre, and *G. sumneriana* (Cooke ex W. Phillips) M. Torre with various conifers and deciduous trees, such as *Abies grandis* (Douglas ex D. Don) Lindl., *Cedrus* spp., *Juniperus* spp., *Picea* spp., *Pinus* spp., *Populus* spp., *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco, and *Quercus* spp. Although the above mentioned taxa are known as ectomycorrhizal (Tedersoo et al., 2006), we have not been able to determine ectomycorrhizal association for our new record of *G. arenicola* found next to *Acer tataricum*. Further studies are required to determine whether *G. arenicola* has ectomycorrhizal associations with *Acer tataricum* in Uzbekistan.

Acknowledgements

The study was carried out within the framework of the State Research Grant PZ-20170921183. The authors thank Bakhtiyor SHERALIEV for valuable comments on an early draft of the manuscript.

References

- Baltaeva G.M. 1991. *Mikologiya i Fitopatologiya*, 25(1): 15–19. [Baltaeva G.M. Nekotorye dannye o rasprostraneni trutovykh gribov v Uzbekistane. *Mikologiya i fitopatologiya*, 25(1): 15–19].
- Baltaeva G.M. 1993. Polypore fungi (Polyporaceae, Ganodermataceae, Hymenochaetaceae) of UzSSR. *Novosti Sistematiki Nizshikh Rastenii*, 29: 32–36.
- Baseia I., Silva B., Cruz R.H.S.F., Gusmao L.F.P., Rodrigues A.C., Alfredo D.D.S., Sulzbacher M.A., Barbosa M., Leão-Ferreira Sh.M., Sousa J. de O., Morais L., Assis N.M., Nascimento Y.M. 2014. *Fungos gasteroides no semiárido Nordeste Brasileiro*. Feira de Santana – Bahia: Print Mídia Editora, 133 pp.

- Burdall H.H.Jr. 1965. Operculate asci and puffing of ascospores in *Geopora* (Tuberales). *Mycologia*, 57(3): 485–487. <https://doi.org/10.2307/3756880>
- Burdall H.H. Jr. 1968. A revision of the genus *Hydnocystis* (Tuberales) and of the hypogeous species of *Geopora* (Pezizales). *Mycologia*, 60(3): 496–525. <https://doi.org/10.2307/3757418>
- Castellano M.A., Trappe J.M., Maser Z., Maser C. 1989. *Keys to spores of the genera of hypogeous fungi of north temperate forests with special reference to animal mycophagy*. Cornell University: Mad River Press, 186 pp.
- Ershad D. 2009. *Fungi of Iran*. 3rd ed. Iranian Research Institution of Plant Protection, 531 pp.
- Flores-Rentería L., Lau M.K., Lamit L.J., Gehring C.A. 2014. An elusive ectomycorrhizal fungus reveals itself: a new species of *Geopora* (Pyronemataceae) associated with *Pinus edulis*. *Mycologia*, 106(3): 553–563.
- Gafforov Y., Ordynets A., Langer E., Yarasheva M., de Mello Gugliotta A., Schigel D., Pecoraro L., Zhou Y., Cai L. and Zhou L.-W. 2020. Species diversity with comprehensive annotations of wood-inhabiting poroid and corticioid fungi in Uzbekistan. *Frontiers in Microbiology*, 11: 598321. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.598321>
- Honrubia M., Berthet P., Llimona X. 1983. Contribution à la connaissance des champignons du sud-est de l'Espagne. VII. Pezizales (Ascomycètes). *Publications de la Société Linnéenne de Lyon*, 52(2) : 58–60.
- Iminova M.M. 2009. *Macrofungi of Fergana Valley (within Uzbekistan)*. Ph.D. dissertation, Institute of Botany, Uzbekistan Academy of Sciences, Tashkent. 130 pp.
- Khalikova M.M. 1989. *Macrofungi of Tashkent Region*. Ph.D. thesis, Institute of Botany, Uzbekistan Academy of Sciences, Tashkent. 201 pp.
- Kirk P.M., Cannon P.F., Minter D.W., Stalpers J.A. 2008. *Dictionary of the Fungi*. Wallingford, UK: CAB International, 771 pp.
- Kers L.E. 1974. The Swedish Geopora and their pyrenomycete infections. *Svensk Botanisk Tidskrift*, 68: 344–354.
- Maia L.C., Yano A.M., Kimbrough J.W. 1996. Species of Ascomycota forming ectomycorrhizae. *Mycotaxon* 57: 371–390.
- Mustafaev I.M. 2017. New records of Ascomycetes (Pezizales) for the mycobiota of Uzbekistan. *Iranian Journal of Botany*. 23(1): 72–75.
- Pegler D.N., Spooner B.M., Young T.W.K. 1993. *British Truffles: a revision of British hypogeous fungi*. Kew: Royal Botanic Gardens. 216 pp.
- Perić B., Perić O. 2011. Notes on Montenegrin species of *Geopora*. *Mycologia Montenegrina*, 14: 117–150.
- Petrova A.A. 1985. Flora of basidial macromycetes of the Zaamin mountainous forest reserve of the UzSSR. *Novosti sistematiki nizshikh rastenii*, 22: 144–148.
- Saba M., Haelewaters D., Iturriaga T., Ashraf T., Khalid A.N., Pfister D.H. 2019. *Geopora ahmadii* sp. nov. from Pakistan. *Mycotaxon*, 134: 377–389. <https://doi.org/10.5248/134.377>
- Southworth D., Frank J. L. 2011. Linking mycorrhizas to sporocarps: a new species, *Geopora cercocarpis*, on *Cercocarpus ledifolius* (Rosaceae). *Mycologia*, 103(6): 1194–1200. <https://doi.org/10.3852/11-053>
- Tamm H., Pöldmaa K., Kullman B. 2010. Phylogenetic relationships in genus *Geopora* (Pyronemataceae, Pezizales). *Mycological Progress*, 9: 509–522.
- Tedersoo L., Hansen K., Perry B.A., Kjeller R. 2006. Molecular and morphological diversity of pezizalean ectomycorrhiza. *New Phytologist*, 170: 581–596.
- Yao Y.J., Spooner B.M. 1996. Notes on British species of *Geopora*. *Mycological Research*, 100(1): 72–74. [https://doi.org/10.1016/S0953-7562\(96\)80102-X](https://doi.org/10.1016/S0953-7562(96)80102-X)

Recommended for publication by V.P. Hayova

Мустафаєв І.М., Ісломіддінов З.Ш. **Перша знахідка грибів роду *Geopora* (Pezizales) в Узбекистані.** *Український ботанічний журнал*, 79(1): 51–55.

Лабораторія мікології та альгології, Інститут ботаніки Академії наук Республіки Узбекистан, 232, вул. Дурмон Юлі, Ташкент 100125, Узбекистан

Реферат. У статті повідомляється про першу знахідку *Geopora arenicola* для Узбекистану із Нуратинського природного заповідника. Це також є першим повідомленням про знахідку грибів роду *Geopora* в Узбекистані. Плодові тіла цього сумчастого гриба зазвичай спочатку округлі, повністю занурені в ґрунт, згодом з'являються на поверхні і розкриваються на верхівці. Зрілі апотеції мають центральний отвір з нерівними краями та білувату або сірувату поверхню гіменію. Наводиться опис, дані про поширення цього виду, а також ілюстрації апотеціїв і мікроморфологічних ознак гриба.

Ключові слова: *Acer tataricum*, *Geopora arenicola*, Нуратинський природний заповідник, мікроморфологія, мікориза, *Pyronemataceae*



<https://doi.org/10.15407/ukrbotj79.01.056>

RESEARCH ARTICLE

Еколого-ценотична диференціація лучної рослинності національного природного парку "Бузький Гард"

Дарія В. ШИРЯЄВА *

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

Abstract. The diversity of mesic and wet grasslands for the north part of the steppe zone in the Southern Bug River basin is characterized by the example of Buzkyi Gard National Nature Park and adjacent territories. I classified 39 vegetation relevés with quantitative classification methods (JUICE, TWINSpan modified algorithm) and obtained seven clusters, which represent three associations, three communities and one derivative community within six alliances (*Agrostion vinealis*, *Althaeion officinalis*, *Arrhenatherion elatioris*, *Convolvulo arvensis-Agrophyron repentis*, *Potentillion anserinae*, *Veronico longifoliae-Lysimachion vulgaris*). Using Canonical Correspondence Analysis (CCA), Detrended Correspondence Analysis (DCA) and Didukh's ecological scales, I determined the main environmental factors, which explain differentiation of the resulted vegetation units: variability of damping, salt regime of a soil, soil moisture, soil aeration, carbonate content in a soil, light. Characterized vegetation corresponds to six habitat types of the EUNIS classification (R21, R22, R35, R36, R55, V38). I also reviewed the major factors of negative impact on the meadow vegetation of the territory, in particular the changes of traditional land use in the last decades and their consequences. The main measures of management for studied communities should be mowing, moderate grazing, and removal of tree and shrub species if necessary.

Keywords: mesic grasslands, *Molinio-Arrhenatheretea*, ordination, phytoindication, Southern Bug, steppe zone, syntaxonomy, TWINSpan, vegetation, wet grasslands

Supplementary Material. Electronic Supplement (Tables E1–E2, e14–e17) is available in the online version of this article at: <https://ukrbotj.co.ua/archive/79/1/56>

Article history. Submitted 15 November 2021. Revised 01 February 2022. Published 12 March 2022

Citation. Shyriaieva D.V. 2022. Ecological and coenotic differentiation of meadow vegetation of Buzkyi Gard National Nature Park. *Ukrainian Botanical Journal*, 79(1): 56–69. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj79.01.056>

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

*Corresponding author (e-mail: darshyr@gmail.com)

Вступ

Дослідження різноманіття лучної рослинності в Україні сконцентровані переважно в лісовій та лісостеповій зонах, що демонструють останні синтаксономічні ревізії (Kuzemko, 2009, 2016; Dubyna et al., 2019). Луки степового регіону на

сьогодні є недостатньо дослідженими, хоча наявні публікації містять відомості щодо поширення оригінальних лучних угруповань у долинах великих степових річок (Golub, 1995; Dubyna, Dziuba, 2007), а також у подах на півдні України – вологих знижених депресіях степової зони (Didukh et al., 2020; Sharoval, Kuzemko, 2021).

Національний природний парк (НПП) "Бузький Гард" розміщений на півночі степової зони, та охоплює ділянки долин р. Південний Буг та його приток – річок Велика Корабельна, Мертвовод, Бакшала. За геоботанічним районуванням (Didukh, Sheliakh-Sosonko, 2003) територія належить до Степової області, Дністровсько-Бузького округу різнотравно-злакових степів та байрачних лісів і Бузько-Дніпровського (Криворізького) округу різнотравно-злакових степів, байрачних лісів та рослинності гранітних відслонень. Фіторізноманіття парку відзначається високим рівнем, зокрема, флора судинних рослин перевищує тисячу видів (Drabuniuk, 2012; Novosad et al., 2016). У зв'язку із особливостями геологічної будови регіону річкові долини на території парку є переважно каньйоноподібними зі слабковираженою заплавою. Тому попередні флористичні та геоботанічні дослідження НПП були переважно зосереджені на степових і петрофітних рослинних комплексах в його межах (Sobko, 1972; Derkach, 1990; Solomakha et al., 2006; Drabuniuk, 2012). Нами під час експедиційних досліджень 2019–2020 рр. було виявлено і вперше досліджено різноманіття угруповань остепнених, справжніх і вологих лук на території НПП "Бузький Гард" та в його околицях.

Матеріали та методи

Для дослідження використано 39 описів лучної рослинності, що виконані у 2019–2020 рр. на території НПП "Бузький Гард" та прилеглих ділянках, зокрема в долинах річок Південний Буг, Мертвовод, Арбузинка, Велика Корабельна. Описи виконані на площі 16 м², проективний покрив всіх видів судинних рослин на ділянках зазначено у відсотках. Для визначення географічних координат і висоти користувалися GPS-навігацією в програмному комплексі NextGIS. Інформація про локалітети геоботанічних описів наведена в табл. E1 (див. Electronic Supplement, e14–e16).

Всі описи були занесені до бази даних у програмі Turboveg (Hennekens, Schaminée, 2001) та передані до *Ukrainian Grassland Database* (Kuzemko, 2012c).

Номенклатура видів судинних рослин наведена за *Vascular Plants of Ukraine. A nomenclatural checklist* (Mosyakin, Fedoronchuk, 1999), за виключенням

Euphorbia saratoi Ardoino (= *E. virgultosa* Klokov) (Reichert et al., 2018). Автори видових таксонів відповідають зазначеному номенклатурному джерелу і тут не наводяться. Для близьких груп видів, які не діагностувалися під час виконання описів, використані агрегати: *Polygonum aviculare* aggr. (*Polygonum arenastrum*, *Polygonum aviculare*), *Salvia nemorosa* aggr. (*Salvia illuminata*, *Salvia tesquicola*, *Salvia nemorosa*); *Medicago falcata* aggr. (*Medicago procumbens*, *Medicago romanica*). Аналіз даних та візуалізацію отриманих результатів здійснено в програмах JUICE (Tichý, 2002) та Rstudio (<https://www.rstudio.com/>). Для класифікації описів використано модифіковану версію алгоритму TWINSPAN (Roleček et al., 2009). Інтерпретацію отриманих кластерів та їхніх діагностичних видів здійснено за допомогою визначення показника вірності видів (*fidelity*), вираженого за допомогою *phi*-коефіцієнта. Відповідно для характеристики одиниць рослинності використано три категорії видів: діагностичні (показники коефіцієнта *phi* > 0,4), константні (значення константності понад 50%), домінантні (види з проективним покриттям понад 20%). Також застосовано дві експертні системи: EuroVegChecklist (Mucina et al., 2016) – для ідентифікації класів рослинності; EUNIS-ESy (Chytrý et al., 2020) – для визначення біотопів класифікації EUNIS. Ординацію описів за методом DCA виконано в програмі Rstudio із використанням пакету "vegan", в якості факторів для інтерпретації екологічного змісту кластерів використано шкали Я.П. Дідуха (Didukh, 2011). При цьому значення відповідних факторів для кожного опису розраховані з урахуванням проективного покриття видів. Також використано канонічний аналіз відповідностей (CCA, canonical correspondence analysis) для визначення екологічних факторів, що є статистично значущими ($P \leq 0,05$) для диференціації одиниць рослинності в ординаційному просторі. Ідентифікацію синтаксонів виконано з урахуванням українських (Kuzemko, 2009, 2011a, b, 2012a, b, c, 2016; Dubyna et al., 2019) та зарубіжних (Ellmauer, Mucina, 1993; Golub, 1995; Dierschke, 1996; Botta-Dukát et al., 2005; Hájková et al., 2007; Velev et al., 2011; Mucina et al., 2016) праць. Назви синтаксонів вказуються за "Продромусом рослинності України" (Dubyna et al., 2019) і EuroVegChecklist (Mucina et al., 2016).

Результати

Флористичний аналіз

База даних лучних описів дослідженої території (табл. E2 – див. Electronic Supplement, e17) містить 240 видів судинних рослин, що належать до 152 родів. Переважна більшість родів представлена малою кількістю видів: 112 – одним, 21 – двома, 6 – трьома, 7 – чотирма видами. Найбагатшими за кількістю видів є роди лучної флори *Carex* (10 видів), *Poa* (7), *Galium* (7), *Veronica* (6), *Trifolium* (5) і *Medicago* (5). За основними типами життєвих форм більшість видів є травами (224 види), менша – чагарниками і деревами (16 видів). За тривалістю життєвого циклу 168 видів є багаторічниками, 33 види – малорічниками (одно-, дворічні рослини, монокарпіки), 39 видів – однорічниками. Адвентивна фракція флори нараховує 17 видів (*Acer negundo*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Amorpha fruticosa*, *Bidens frondosa*, *Cardaria draba*, *Echinocystis lobata*, *Elaeagnus angustifolia*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Gleditsia triacanthos*, *Grindelia squarrosa*, *Lepidium densiflorum*, *Matricaria recutita*, *Medicago sativa*, *Onopordum acanthium*, *Prunus divaricata*, *Symphotrichum* × *salignum*, *Xanthium albinum*).

Вперше для території національного парку виявлено види *Glaux maritima*, *Juncus articulatus*, *Rorippa sylvestris*, відсутні у наявних флористичних зведеннях (Proekt..., 2011; Novosad et al., 2013).

Кластерний аналіз

За результатами класифікації геоботанічних описів нами отримано 7 кластерів (рис. 1). На першому етапі класифікації відділився кластер 1, що включає описи найбільш вологих пасовищ з ознаками засолення, виконані на прибережних знижених ділянках і навколо струмків. На другому етапі класифікації решта описів розділилася на дві частини. Перша включає вологі високотравні угруповання прируслових знижень (кластер 2), а також мезофітні сінокісні заплавні луки (кластер 3). Кластери 4 і 5, що відокремилися на третьому етапі класифікації, представляють ксеро-мезофітні лучні угруповання з ознаками остепнення на підвищених ділянках заплави і призаплавних схилах долин. Решта описів включають мезофітні та ксеро-мезофітні пасовища. В кластер 6 увійшли описи угруповань, що зазнають надмірного випасу.

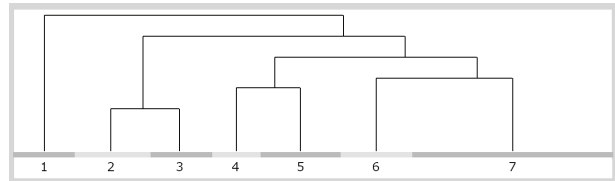


Рис. 1. Дендрограма подібності-відмінності фітоценонів (кластерів) після поділу за алгоритмом TWINSpan. Номери (1–7) відповідають номерам кластерів в тексті (кількість описів зазначена в дужках після назви угруповання): 1 – d. c. *Juncus gerardii* + *Trifolium fragiferum* (4); 2 – comm. *Veronica longifolia* + *Phalaroides arundinacea* (5); 3 – *Poëtum pratensis* (4); 4 – *Festuco valesiacae*-*Poëtum angustifoliae* (3); 5 – comm. *Carex stenophylla* + *Alopecurus pratensis* (5); 6 – *Convolvulo arvensis*-*Elytrigietum repentis* var. *Grindelia squarrosa* (5); 7 – comm. *Althaea officinalis* + *Carex otrubae* (13)

Fig. 1. Similarity-dissimilarity cladogram of phytocoenons (clusters) after TWINSpan modified analysis. Numbers of units (1–7) correspond to the cluster number in the text (number of relevés is given in parentheses after the name of community): 1 – d. c. *Juncus gerardii* + *Trifolium fragiferum* (4); 2 – comm. *Veronica longifolia* + *Phalaroides arundinacea* (5); 3 – *Poëtum pratensis* (4); 4 – *Festuco valesiacae*-*Poëtum angustifoliae* (3); 5 – comm. *Carex stenophylla* + *Alopecurus pratensis* (5); 6 – *Convolvulo arvensis*-*Elytrigietum repentis* var. *Grindelia squarrosa* (5); 7 – comm. *Althaea officinalis* + *Carex otrubae* (13)

Кластер 7 містить більшість описів мезофітних пасовищ в умовах помірного випасу, що виконані переважно в центральній частині заплави.

Характеристика синтаксонів

Кластер 1. **D. c. *Juncus gerardii* + *Trifolium fragiferum*** (All. *Potentillion anserinae* Тх. 1947)

Діагностичні види: *Alisma plantago-aquatica*, *Atriplex prostrata*, *Bolboschoenus maritimus*, *Glaux maritima*, *Juncus compressus*, *Phragmites australis*, *Polygonum aviculare* aggr., *Puccinellia distans*, *Ranunculus sceleratus*, *Siella erecta*, *Symphotrichum* × *salignum*, *Trifolium fragiferum*.

Константні види: *Agrostis stolonifera*, *Atriplex prostrata*, *Juncus gerardii*, *Poa pratensis*, *Polygonum aviculare* aggr., *Trifolium fragiferum*, *Xanthium albinum*.

Домінантні види: *Agrostis stolonifera*.

До кластеру увійшли описи, виконані на знижених та прибережних частинах пасовищ у долині Південного Бугу, ділянках навколо струмків (рис. 2, А). Маловидові угруповання, що характеризуються домінуванням *Agrostis stolonifera* і *Trifolium fragiferum*. Особливістю ценозів є наявність видів

перезволожених місцезростань серед діагностичних, зокрема *Alisma plantago-aquatica*, *Bolboschoenus maritimus*, *Ranunculus sceleratus*, *Siella erecta*, *Veronica anagallis-aquatica*. Крім того, в їхньому складі наявні епізодично поширені галофітні та субгалофітні види – *Glaux maritima*, *Juncus compressus*, *J. gerardii*, *Puccinellia distans*, *Symphyotrichum* × *salignum*, а також бур'янів (*Xanthium albinum*). Причинами цього є різка зміна режиму зволоження від весняних та ранньолітніх повеней до посушливого літа, значна зарегульованість течії р. Південний Буг і пов'язане з цим зростання рівня мінералізації річкової води та інтенсивний пасовищний вплив.

Кластер 2. **Comm. *Veronica longifolia* + *Phalaroides arundinacea*** (All. *Veronico longifoliae-Lysimachion vulgaris* (Passarge 1977) Bal.-Tul. 1981)

Діагностичні види: *Cirsium setosum*, *Euphorbia palustris*, *Heracleum sibiricum*, *Phalaroides arundinacea*, *Stachys palustris*, *Veronica longifolia*.

Константні види: *Carex acutiformis*, *Centaurea jacea*, *Cichorium intybus*, *Daucus carota*, *Elytrigia repens*, *Euphorbia palustris*, *Galium mollugo*, *Iris pseudacorus*, *Lythrum salicaria*, *Phalaroides arundinacea*, *Poa pratensis*, *Rubus caesius*, *Rumex confertus*, *Veronica longifolia*.

Домінантні види: *Carex acutiformis*, *Carex praecox*, *Centaurea jacea*, *Galium rubioides*, *Phalaroides arundinacea*, *Potentilla reptans*.

Мокрі та вологі високотравні луки, що поширені у місцезростаннях із тривалим затопленням, мулистими ґрунтами і близьким заляганням ґрунтових вод. Виявлені на прибережних ділянках заплавл річок Південний Буг і Мертводод (рис. 2, В). Угруповання характеризуються різноманіттям високого різнотрав'я – *Cirsium setosum*, *C. ukrainicum*, *Euphorbia palustris*, *Filipendula ulmaria*, *Galium rubioides*, *Iris pseudacorus*, *Lythrum salicaria*, *Stachys palustris*, *Symphytum officinale*, *Veronica longifolia* та ін. Серед видів зі значним проєктивним покриттям та константністю також представлені високі злаки та осоки – *Carex acutiformis*, *C. praecox*, *C. riparia*, *Phalaroides arundinacea*, *Poa pratensis*.

Кластер 3. **Ass. (?) *Poëtum pratensis*** Ravarut et al. 1956 (All. *Arrhenatherion elatioris* Luquet 1926)

Діагностичні види: *Galium mollugo*, *Knautia arvensis*, *Lathyrus pratensis*, *Lysimachia nummularia*, *Symphytum officinale*, *Vicia tetrasperma*.

Константні види: *Alopecurus pratensis*, *Agrostis stolonifera*, *Carex praecox*, *Centaurea jacea*, *Dipsacus laciniatus*, *Elytrigia repens*, *Euphorbia semivillosa*,

Festuca pratensis, *Glechoma hederacea*, *Medicago lupulina*, *Poa pratensis*, *Potentilla reptans*, *Rumex confertus*, *Sonchus arvensis*, *Symphytum officinale*, *Vicia grandiflora*.

Домінантні види: *Alopecurus pratensis*, *Carex melanostachya*, *C. praecox*, *Poa pratensis*.

Помірно вологі луки, що фрагментарно поширені у північній частині території дослідження на межі лісостепової та степової зони (рис. 2, С) характеризуються лучним різнотрав'ям з *Centaurea jacea*, *Dipsacus laciniatus*, *D. sylvestris*, *Knautia arvensis*, *Lathyrus pratensis*, *Lysimachia nummularia*, *Potentilla reptans*, *Vicia grandiflora* та ін. При цьому основу угруповання складають домінуючі злаки – *Alopecurus pratensis*, *Festuca pratensis*, *Poa pratensis*. Ділянки поширення угруповань раніше щорічно викошувалися, в останні 5–10 років не використовуються і поступово заростають чагарниковою рослинністю.

Кластер 4. **Ass. *Festuco valesiacae-Poëtum angustifoliae*** Mirkin in Denisova et al. 1986 (All. *Agrostion vinealis* Sipaylova et al. 1985)

Діагностичні види: *Agrimonia eupatoria*, *Bromopsis inermis*, *Cynoglossum officinale*, *Dactylis glomerata*, *Eryngium campestre*.

Константні види: *Achillea pannonica*, *Agrimonia eupatoria*, *Carex hirta*, *C. praecox*, *Centaurea jacea*, *Convolvulus arvensis*, *Elytrigia repens*, *Galium mollugo*, *G. verum*, *Glechoma hederacea*, *Medicago falcata* aggr., *Poa angustifolia*, *Rubus caesius*, *Rumex confertus*, *Securigera varia*, *Sonchus arvensis*, *Tanacetum vulgare*.

Домінантні види: *Carex hirta*, *Dactylis glomerata*, *Elytrigia repens*, *Poa angustifolia*.

Остепнені лучні угруповання на підвищених ділянках заплави і нижніх частинах призаплавних схилів, часто в умовах затінення деревами або чагарниками (рис. 2, D). Характеризуються поєднанням ксеро-мезофітного різнотрав'я (*Achillea pannonica*, *Agrimonia eupatoria*, *Eryngium campestre*, *Galium verum*, *Medicago falcata* aggr., *Salvia nemorosa* aggr., *Securigera varia*) із гігро-мезофітним (*Althaea officinalis*, *Centaurea jacea*, *Potentilla reptans*). Домінуючими видами є злаки *Bromopsis inermis*, *Elytrigia repens*, *Festuca rubra*, *F. rupicola*, *Poa angustifolia*, переважно кореневищні. Ценози поширені на території фрагментарно, оскільки є чутливими до режиму використання – в умовах випасу легко перетворюються на забур'янені ксеро-мезофітні пасовища (кластер 6), та при відсутності викошування чи помірного випасу стрімко заростають деревно-чагарниковою рослинністю.

Кластер 5. **Comm. *Carex stenophylla* + *Alopecurus pratensis*** (All. *Agrostion vinealis*)

Діагностичні види: *Alopecurus pratensis*, *Carex stenophylla*, *Lactuca tatarica*, *Poa angustifolia*, *P. compressa*, *Senecio vernalis*, *Veronica arvensis*.

Константні види: *Alopecurus pratensis*, *Bromus squarrosus*, *Carex stenophylla*, *Centaurea jacea*, *Elytrigia repens*, *Festuca rupicola*, *Galium verum*, *Juncus gerardii*, *Lactuca tatarica*, *Medicago falcata* aggr., *M. lupulina*, *Poa angustifolia*, *P. compressa*, *Veronica arvensis*.

Домінантні види: *Alopecurus pratensis*, *Carex stenophylla*, *Elytrigia repens*, *Poa angustifolia*.

Сінокісні ксеро-мезофітні луки із домінуванням злаків (*Alopecurus pratensis*, *Elytrigia repens*, *Poa angustifolia*) і *Carex stenophylla*. Лучне різнотрав'я представлене невеликою кількістю видів, зокрема *Centaurea jacea*, *Lotus corniculatus*, *Potentilla reptans*. Водночас у ценозах наявний комплекс видів ксерофітної групи (*Bromus squarrosus*, *Festuca rupicola*, *Galium verum*, *Medicago falcata* aggr.), що наближує їх до остепненої лучної рослинності кластеру 4, а також наявні індикатори слабкого засолення (*Juncus gerardii*). Окрім викошування, ценози також нерегулярно випасаються, що обумовлює трапляння видів бур'янової флори (*Ambrosia artemisiifolia*, *Grindelia squarrosa*, *Xanthium albinum*). Описи групи відрізняються високою подібністю, оскільки виконані на суміжних сінокісних ділянках у межах урочища "Протич" в окол. с. Мигія (рис. 2, Е). Враховуючи специфічну комбінацію характерних видів і обмежене поширення угруповань, ми відносимо їх до comm. *Carex stenophylla* + *Alopecurus pratensis* як локальний варіант.

Кластер 6. **Ass. *Convolvulo arvensis-Elytrigietum repentis*** Felföldy 1943 var. ***Grindelia squarrosa*** (All. *Convolvulo arvensis-Agropyron repentis* Görs 1967)

Діагностичні види: *Cardaria draba*, *Grindelia squarrosa*.

Константні види: *Achillea pannonica*, *A. setacea*, *Bromus squarrosus*, *Cardaria draba*, *Centaurea diffusa*, *Convolvulus arvensis*, *Elytrigia repens*, *Grindelia squarrosa*, *Lotus corniculatus*, *Medicago falcata* aggr., *M. lupulina*, *Plantago lanceolata*, *Poa pratensis*, *Potentilla reptans*, *Taraxacum officinale*, *Xanthium albinum*.

Домінантні види: *Achillea setacea*, *Elytrigia repens*, *Poa angustifolia*, *P. pratensis*.

Рудералізовані частини пасовищ у центральній та верхній частині заплави (рис. 2, F), із домінуванням

широкоамплітудних кореневищних злаків *Elytrigia repens*, *Poa angustifolia*, *P. pratensis*. Переважно маловидові угруповання, в складі яких різнотрав'я представлене видами, стійкими до інтенсивного пасовищного впливу – *Achillea setacea*, *Bromus squarrosus*, *Convolvulus arvensis*, *Lotus corniculatus*, *Medicago lupulina*, *Plantago lanceolata*, *Potentilla reptans*, *Taraxacum officinale*. Характерною є висока константність видів рудеральної фракції – *Centaurea diffusa*, *Cardaria draba*, *Grindelia squarrosa*, *Xanthium albinum*.

Кластер 7. **Comm. *Althaea officinalis* + *Carex otrubae*** (All.? *Althaeion officinalis* Golub et Mirkin in Golub 1995)

Діагностичні види: *Althaea officinalis*, *Carex hordeistichos*, *C. otrubae*, *Cerastium holosteoides*, *Lolium perenne*, *Plantago major*, *Ranunculus repens*, *Rorippa sylvestris*, *Taraxacum officinale*, *Xanthium albinum*.

Константні види: *Agrostis stolonifera*, *Althaea officinalis*, *Carex otrubae*, *Centaurea jacea*, *Elytrigia repens*, *Festuca arundinacea*, *Juncus gerardii*, *Medicago lupulina*, *Plantago lanceolata*, *Poa pratensis*, *Potentilla reptans*, *Xanthium albinum*.

Домінантні види: *Agrostis stolonifera*, *Alopecurus arundinaceus*, *Carex melanostachya*, *C. otrubae*, *Elytrigia repens*, *Festuca arundinacea*, *Lolium perenne*, *Potentilla reptans*.

До кластеру увійшли описи мезофітних пасовищ із помірним пасквальним навантаженням (рис. 2, G–I), виконані в центральній частині заплави річок Південний Буг, Велика Корабельна, Мертвовод, Арбузинка. Угруповання характеризуються лучним різнотрав'ям (*Althaea officinalis*, *Centaurea jacea*, *Glechoma hederacea*, *Potentilla reptans*, *Ranunculus repens*, *Rorippa sylvestris*), домінуванням дернинних і кореневищних злаків (*Agrostis stolonifera*, *Alopecurus arundinaceus*, *Elytrigia repens*, *Festuca arundinacea*, *Lolium perenne*), також серед характерних видів представлені різноманітні осоки (*Carex hirta*, *C. hordeistichos*, *C. melanostachya*, *C. otrubae*). Присутність галофітних і субгалофітних видів (*Carex distans*, *C. hordeistichos*, *C. otrubae*, *Festuca arundinacea*, *Juncus gerardii*) пов'язана зі слабким засоленням субстрату. До цього кластеру також увійшли описи угруповань із змішаним використанням – викошування та слабке пасовищне навантаження (рис. 2, H).

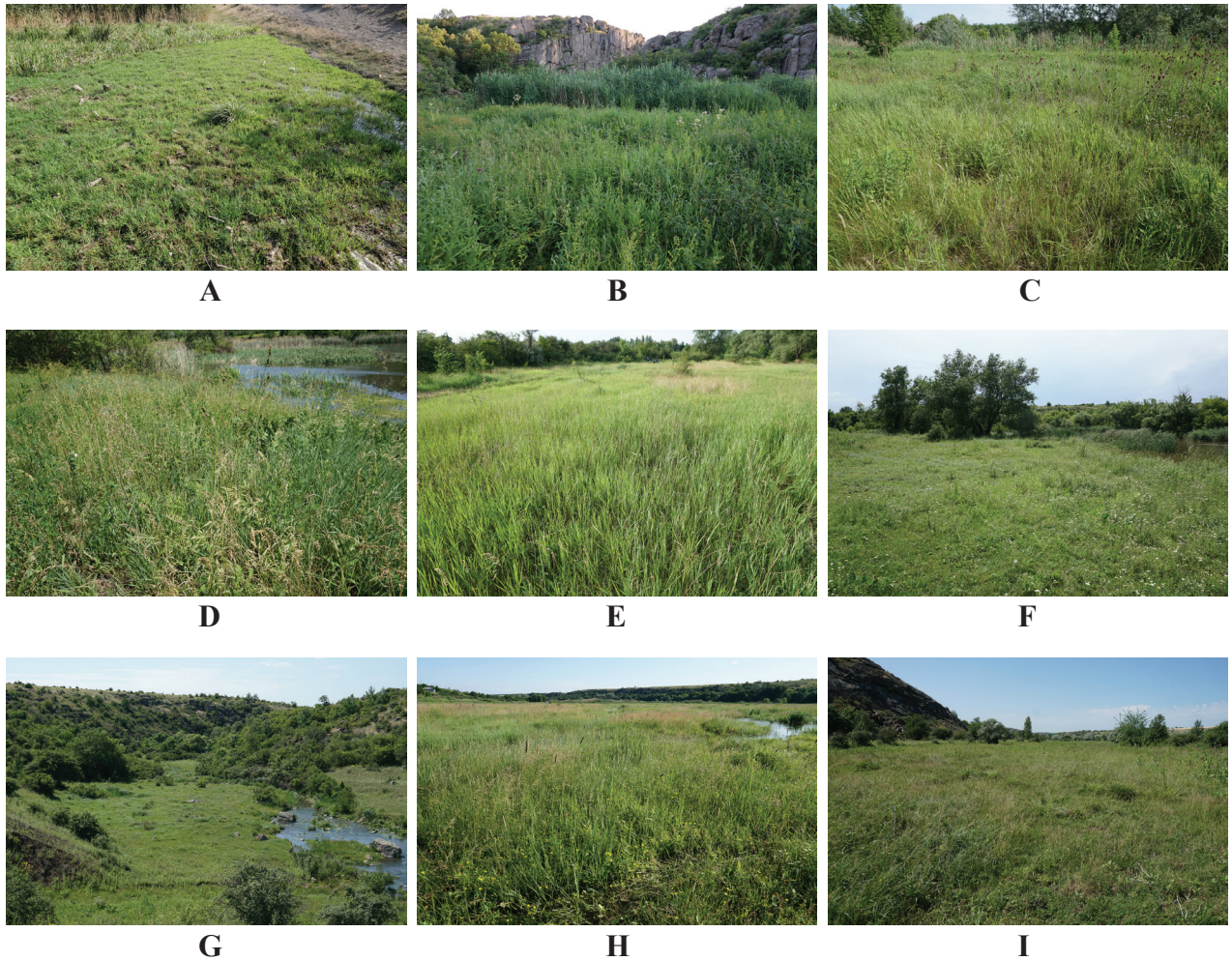


Рис. 2. Різноманіття лучної рослинності НПП "Бузький Гард" (Миколаївська обл., ДПБ – долина р. Південний Буг, ДМ – долина р. Мертвовод, ДВК – долина р. Велика Корабельна). А: вологе знижене пасовище інтенсивного використання (*Potentillion anserinae*), ДПБ, окол. с. Романова Балка; В: високотравні вологі угруповання (*Veronico longifoliae-Lysimachion vulgaris*), ДМ, між селами Актове і Петропавлівка; С: помірно вологі сінокісні луки (*Arrhenatherion elatioris*), ДПБ, окол. с. Грушівка; D, E: ксеро-мезофітні угруповання (*Agrostion vinealis*): D: остепнені луки асоціації *Festuco valesiacae-Poetum angustifoliae*, ДПБ, між селами Грушівка та Іванівка; E: сінокісні угруповання *Carex stenophylla* + *Alopecurus pratensis*, урочище Протич, с. Мигія; F: рудералізоване пасовище (*Convolvulo arvensis-Agropyrion repentis*), ДМ, окол. с. Актове; G–I: помірно-вологі та вологі пасовища (*Althaeion officinalis*): G: пасовище, ДВК, окол. с. Семенівка; H: сінокісно-пасовищні луки під час ранньолітньої повені, ДПБ, окол. с. Семенівка; I: пасовище, окол. с. Костянтинівка

Fig. 2. Diversity of mesic and wet grassland vegetation of Buzkyi Gard National Nature Park (Mykolaiv Region, SBV – Southern Bug River valley, MV – Mertvovod River valley, VKV – Velyka Korabelna River valley). A: moist heavily grazed pasture (*Potentillion anserinae*), SBV, near Romanova Balka village; B: wet tall-herb meadow (*Veronico longifoliae-Lysimachion vulgaris*), MV, between Aktove and Petropavlivka villages; C: mesic hay meadows (*Arrhenatherion elatioris*), SBV, near Hrushivka village; D, E: xero-mesic communities (*Agrostion vinealis*): D – xerophytic meadows *Festuco valesiacae-Poetum angustifoliae*, SBV, between Hrushivka and Ivanivka villages; E – hay meadow communities *Carex stenophylla* + *Alopecurus pratensis*, natural boundary Protych in Myhia village; F: ruderal pasture (*Convolvulo arvensis-Agropyrion repentis*), MV near Aktove village; G–I: mesic pastures (*Althaeion officinalis*): G – pasture, VKV, near Semenivka village; H – meadow with mixed (hay and pasture) use during early-summer flooding, near Semenivka village; I – pasture, near Kostiantynivka village

Класифікаційна схема

Molinio-Arrhenatheretea Tx. 1937

Arrhenatheretalia elatioris Tx. 1931

Arrhenatherion elatioris Luquet 1926

? *Poëtum pratensis* Ravarut et al. 1956

Galietaalia veri Mirkin et Naumova 1986

Agrostion vinealis Sipaylova et al. 1985

Festuco valesiacae-Poetum angustifoliae Mirkin in Denisova et al. 1986

Comm. *Carex stenophylla* + *Alopecuruspratensis*

Molinetalia caeruleae Koch 1926

Veronico longifoliae-Lysimachion vulgaris (Passarge 1977) Bal.-Tul. 1981

Comm. *Veronica longifolia* + *Phalaroides arundinacea*

? *Althaeetalia officinalis* Golub et Mirkin in Golub 1995

? *Althaeion officinalis* Golub et Mirkin in Golub 1995

Comm. *Althaea officinalis* + *Carex otrubae*

Potentillo-Polygonetalia avicularis Tx. 1947

Potentillion anserinae Tx. 1947

D. c. *Juncus gerardii* + *Trifolium fragiferum*

Artemisietea vulgaris Lohmeyer et al. in Tx. ex von Rochow 1951

Agropyretalia intermedio-repentis T. Müller et Görs 1969

Convolvulo arvensis-Agropyron repentis Görs 1967

Ass. *Convolvulo arvensis-Elytrigietum repentis* Felföldy 1943

var. *Grindelia squarrosa*

Ординаційний аналіз

На DCA-ординації по трьох осях (рис. 3, А, В) показані вектори 10-ти екологічних факторів, що є статистично значущими ($P \leq 0.05$) за результатами аналізу ССА: гідрорежим (Hd), змінність зволоження (fH), кислотність ґрунту (Rc), загальний сольовий режим ґрунту (Sl), вміст карбонатів у ґрунті (Ca), аерація ґрунту (Ae), омброрежим (Om), кріорежим (Cr), континентальність (Kn), освітлення (Lc). При цьому шість факторів (Hd, fH, Sl, Ca, Ae, Lc) мають значення $P \leq 0.001$.

Найближчими до першої осі DCA-ординації є вектори змінності зволоження (рис. 3, А) і загального сольового режиму ґрунту (рис. 3, В), що визначають відмінність кластеру 1 (мокрі пасовища *Potentillion anserinae*) та меншою мірою

кластеру 7 (мезофітні пасовища *Althaeion officinalis*) від решти описів. Водночас найменші значення засолення є характерними для описів кластеру 2 (вологі високотравні угруповання *Veronico longifoliae-Lysimachion vulgaris*), а найменша змінність зволоження – для кластеру 4 (остепені луки *Festuco valesiacae-Poetum angustifoliae*). Диференціація вздовж вектора гідрорежиму показала, що угруповання кластерів 1 і 2 (*Potentillion anserinae*, *Veronico longifoliae-Lysimachion vulgaris*) формуються в умовах більшої вологості, тим часом як угруповання кластерів 4, 5, 6 (*Agrostion vinealis*, *Convolvulo arvensis-Agropyron repentis*) – у більш ксерофітних умовах. Вектор аерації ґрунту має дещо схожий напрямок, відповідно до нього ценози кластерів 1 і 7 (пасовища *Potentillion anserinae*, *Althaeion officinalis*) приурочені до більш важких і щільних ґрунтів з меншою аерацією, а кластери 4 і 5 (*Agrostion vinealis*) – до ґрунтів з більшою аерацією. Найвищими значеннями вмісту карбонатів у ґрунті та кислотності ґрунту характеризуються угруповання кластерів 5 і 6 (*Agrostion vinealis*, *Convolvulo arvensis-Agropyron repentis*), найменша кислотність ґрунту характерна для кластеру 2 (*Veronico longifoliae-Lysimachion vulgaris*). За фактором освітленості більші значення мають угруповання кластерів 1, 5, 6, 7 (*Potentillion anserinae*, *Agrostion vinealis*, *Convolvulo arvensis-Agropyron repentis*, *Althaeion officinalis*), а найменші – кластеру 2 (*Veronico longifoliae-Lysimachion vulgaris*). Фактори омброрежиму, кріорежиму і континентальності менш суттєво впливають на диференціацію угруповань.

Експертні системи

Із використанням експертної системи EuroVegChecklist, до класу *Molinio-Arrhenatheretea* віднесено 24 із 39 описів. Окремі описи потрапили до інших класів (кількість описів зазначена в дужках після назви класу): кластер 1 – *Bidentetia tripartitae* Tüxen et al. ex von Rochow 1951 (1), *Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika et Novák 1941 (1); кластер 4 – *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tüxen ex Soó 1947 (2); кластер 5 – *Festuco-Brometea* (4); кластер 6 – *Artemisietea vulgaris* (2), *Festuco-Brometea* (2); кластер 7 – *Artemisietea vulgaris* (1), *Festuco-Puccinellietea* Soó ex Vicherek 1973 (1), *Phragmito-Magnocaricetea* (1).

За допомогою експертної системи EUNIS-ESy більшість описів класифіковано лише до вищого рівня

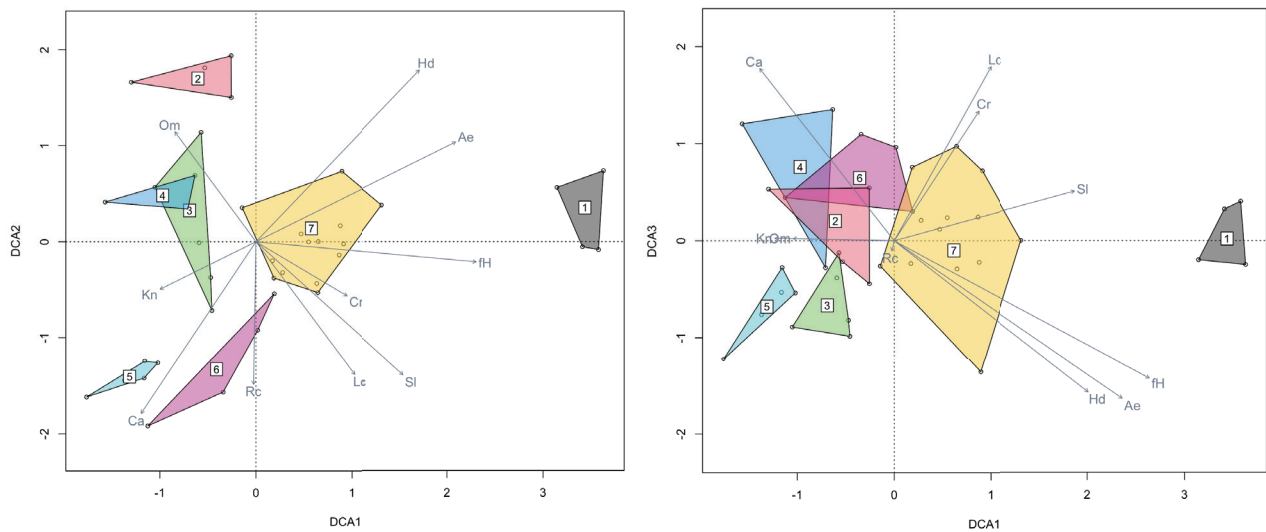


Рис. 3. Результати DCA-ординації одиниць рослинності. Аналіз значущостей (Eigen values) кожної з осей: axis 1 = 0,59, axis 2 = 0,49, axis 3 = 0,31. Довжина градиенту: axis 1 = 5,4, axis 2 = 3,9, axis 3 = 2,7. Номери полігонів (1–7) відповідають номерам кластерів у тексті. Вектори екологічних факторів (Didukh, 2011): Hd*** – гідрорежим, fH*** – змінність зволоження, Rc** – кислотність ґрунту, Sl*** – загальний сольовий режим ґрунту, Ca*** – вміст карбонатів у ґрунті, Ae*** – аерація ґрунту, Om** – омброрежим, Cr* – криорежим, Kn* – континентальність, Lc*** – освітлення. P-значення для факторів: * – $P \leq 0,05$, ** – $P \leq 0,01$, *** – $P \leq 0,001$.

Fig. 3. DCA-ordination of the vegetation units. Eigenvalues: axis 1 = 0.59, axis 2 = 0.49, axis 3 = 0.31. Gradient lengths: axis 1 = 5.4, axis 2 = 3.9, axis 3 = 2.7. Numbers in polygons (1–7) correspond to the cluster number in the text. Environmental vectors of ecological factors (Didukh, 2011): Hd*** – moisture, fH*** – variability of damping, Rc** – soil acidity, Sl*** – salt regime of a soil, Ca*** – carbonate content in a soil, Ae*** – soil aeration, Om** – humidity of climate (ombroregime), Cr* – crioregime, Kn* – continentality of climate, Lc*** – light. P-values for factors: * – $P \leq 0.05$, ** – $P \leq 0.01$, *** – $P \leq 0.001$.

як трав'яні біотопи R (18 описів). Для інших описів експертною системою визначено приналежність до біотопів певного типу (кількість описів зазначена в дужках після назви біотопу): кластер 1 – R36 (4); кластер 2 – R35 (2), R55 (2); кластер 3 – R22 (1), R35 (2); кластер 6 – R36 (1), V38 (3); кластер 7 – R36 (5), R55 (1).

Після аналізу діагностичних видів, структури угруповань та порівняння з літературними відомостями (Kuzemko et al., 2018; Chytrý et al., 2020), різноманіття лучної рослинності на території НПП віднесено до п'яти основних типів лучних біотопів за класифікацією EUNIS: 1) R21 помірно вологі пасовища (mesic pastures); 2) R22 помірно вологі сінокісні луки (mesic hay meadows); 3) R35 вологі сінокісні луки (wet eutrophic and mesotrophic hay meadows); 4) R36 вологі пасовища (wet pastures); 5) R55 вологі високотравні угруповання (moist tall-herb grasslands). Приналежність мезофільних пасовищ до біотопу R21 визначено за структурою і функціональними особливостями угруповань, оскільки діагностичні види цього біотопу та його визначення в експертній системі потребують

уточнення, із врахуванням особливостей пасовищних лук степової зони. Рудералізовані пасовища (кластер 6) належать до типу V38 – антропогенних багаторічних трав'яних угруповань (perennial anthropogenic herbaceous vegetation).

Обговорення

Інтерпретація синтаксонів

Лучна рослинність дослідженої території характеризується меншим ценотичним та флористичним різноманіттям, ніж аналогічні території в басейні р. Південний Буг у лісостеповій зоні (Kuzemko, 2011a, b). Це обумовлено слабкою вираженістю заплави в долинах річок, у зв'язку із особливостями рельєфу та геологічної будови, а також більш посушливими кліматичними умовами. Однак, в результаті аналізу та інтерпретації отриманих фітоценонів нами виявлені оригінальні компоненти, які не можна однозначно співвіднести із описаними раніше одиницями рангу асоціацій і союзів. Іншою причиною неможливості точно визначити

синтаксономічне положення ряду угруповань є їхнє фрагментарне поширення на території досліджень, переважно на невеликих площах.

Ценози мезофітних сінокісних лук віднесені нами до союзу *Arrhenatherion elatioris*, попередньо – у складі центральної асоціації цього союзу *Poëtum pratensis*, яка є широко розповсюдженою в лісостеповій і лісовій зонах України. Водночас, вибір цієї асоціації є попереднім і потребує подальшого перегляду, оскільки описані нами угруповання дещо відрізняються за характерними видами та режимом використання – сінокісні луки, на відміну від типових ценозів *Poëtum pratensis* з інтенсивним пасовищним використанням. Також варто зазначити, що подібні за флористичним складом та екотопом угруповання із домінуванням *Alopecurus pratensis* були описані як асоціації *Ranunculo repentis-Alopecuretum pratensis* (Eggler 1933) Ellmauer in Mucina & al. 1993 і *Poo trivialis-Alopecuretum pratensis* Regel 1925 у Центральній Європі (Ellmauer, Mucina, 1993; Hájková et al., 2007; Velev et al., 2011). Однак важливими елементами угруповань наведених центральноєвропейських асоціацій є такі види, як *Cardamine pratensis*, *Carex brizoides*, *Holcus lanatus*, *Lychnis flos-cuculi* та ін., відсутні на дослідженій нами території.

Угруповання *Veronica longifolia* + *Phalaroides arundinacea* розглядається нами як південно-східний степовий варіант угруповань союзу *Veronico longifoliae-Lysimachion vulgaris*, який за різними літературними джерелами синонімізований із союзами *Deschampsion cespitosae* Horvatić 1930 (Hájková et al., 2007; Botta-Dukát et al., 2005, Dubyna et al., 2019), *Calthion palustris* Tx. 1937 (Kuzemko, 2012a, 2016), або *Filipendulion ulmariae* Segal ex Westhoff et Den Held 1969 (Dubyna et al., 2019). За EuroVegChecklist (Mucina et al., 2016) усі чотири наведені союзи (*Calthion palustris*, *Deschampsion cespitosae*, *Filipendulion ulmariae*, *Veronico longifoliae-Lysimachion vulgaris*) є окремими одиницями із різним змістовним наповненням. Тому для характеристики угруповань ми наводимо саме назву *Veronico longifoliae-Lysimachion vulgaris*, як найближчий за флористичним складом та структурою відповідник описаних нами угруповань. Варто зазначити, що в межах лісостепової зони схожі високотравні луки віднесені до асоціації *Lysimachio vulgaris-Filipenduletum ulmariae*

Balátová-Tuláčková 1978 (Kuzemko, 2011a, 2012a, b; Kovalenko, 2016; Dubyna et al., 2019). Однак у сучасному центральноєвропейському розумінні (Hájková et al., 2007) цю асоціацію інтерпретують переважно як сукцесійні стадії покинутих сінокісних лук із домінуванням *Filipendula ulmaria* (Dierschke, 1996). На нашу думку, різні концепції наведених синтаксонів потребують подальшого аналізу, зокрема на південно-східній межі поширення угруповань.

Остепнені лучні угруповання синтаксономічно знаходяться на межі класів *Molinio-Arrhenatheretea* і *Festuco-Brometea*. Проблема їхнього чіткого визначення для території України неодноразово обговорювалася у синтаксономічних зведеннях (Kuzemko, 2016; Dubyna et al., 2019). Застосування експертних систем для визначення приналежності цього кластеру також дало неоднозначні результати. Експертною системою EuroVegChecklist описи віднесені до класу *Festuco-Brometea*, за експертною системою EUNIS-ESy – не визначені до основних типів біотопів, тільки на високому рівні віднесені до трав'яних біотопів (група R). Однак, оскільки у проведеному нами аналізі ксеро-мезофітні ценози не відділилися від решти описів на високому рівні в окрему групу, ми розглядаємо їх у складі класу *Molinio-Arrhenatheretea*. Також, ми використовуємо союз *Agrostion vinealis* відповідно до останніх синтаксономічних зведень (Mucina et al., 2016; Dubyna et al., 2019). При цьому попередньою прийнятою концепцією було віднесення подібних остепнених угруповань на чорноземних ґрунтах до союзу *Trifolion montani* Naumova 1986, який в EuroVegChecklist (Mucina et al., 2016) наводиться тільки для Південного Уралу та Західного Сибіру.

"Пасовищна" частина синтаксономічної схеми також містить синтаксони, що потребують обговорення та подальшого аналізу із залученням матеріалів з більшої території. Це стосується, перш за все, мезофітних пасовищ, які попередньо ідентифіковані нами як угруповання союзу *Althaeion officinalis*. До його складу відносять вологі високотравні лучні угруповання із ознаками засолення в континентальних регіонах степової зони (Golub, 1995). На території України в межах цього союзу класифіковані мезофітні пасовища в межах степових понижень – подів (Sharoval, Kuzemko, 2021). Описані нами ценози поширені на північно-західній межі степової зони, що,

ймовірно, обумовлює їхню відмінну флористичну композицію, відсутність видів гідрофітної фракції, менший ступінь засолення. За експертною системою EuroVegChecklist майже всі описи кластеру віднесені до класу *Molinio-Arrhenatheretea*, а застосування EUNIS-ESy не дало можливості віднести кластер до певного типу біотопу, оскільки більшість описів класифіковані лише до рівня R (трав'яні біотопи). Це вказує на недостатню представленість пасовищних лук цього типу в фітосоціологічних базах даних на момент розробки класифікації біотопів. Подальші дослідження пасовищних лук степової зони України, на нашу думку, дадуть змогу переформулювати визначення союзу *Althaeion officinalis* або описати новий для науки синтаксон.

Мокрі пасовища із домінуванням *Agrostis stolonifera* і *Trifolium fragiferum* мають перехідний характер між перезволоженими пасовищами *Potentillion anserinae*, прибережно-водною рослинністю класів *Phragmito-Magnocaricetea*, *Isoëto-Nanojuncetea* Br.-Bl. et Tx. 1943 та галофітною рослинністю союзу *Juncion gerardii* Wendelberger 1943 (*Festuco-Puccinellietea*). Галофітні (*Glaux maritima*, *Juncus compressus*, *Juncus gerardii*, *Puccinellia distans*, *Symphotrichum ×salignum*) і прибережно-водні (*Alisma plantago-aquatica*, *Bolboschoenus maritimus*, *Siella erecta*) види мають незначне проєктивне покриття. Експертною системою EuroVegChecklist угруповання віднесені до класів *Bidentetea tripartitae*, *Molinio-Arrhenatheretea* і *Phragmito-Magnocaricetea*, що також свідчить про їхній перехідний характер. Однак експертною системою EUNIS-ESy визначено приналежність всіх описів до вологих пасовищ (R36). Тому кластер інтерпретований нами як дериватне угруповання *Juncus gerardii* + *Trifolium fragiferum* у складі союзу *Potentillion anserinae*.

Рудералізовані та ксерофітизовані угруповання заплавної пасовищ віднесені нами до асоціації *Convolvulo arvensis-Agropyretum repentis*, у межах якої виділений варіант – var. *Grindelia squarrosa*. Угруповання цієї асоціації з високою участю інвазійного виду *G. squarrosa* є типовими для регіону досліджень і наводилися для степової зони України раніше (Protoporova et al., 2021).

Представлені матеріали, хоча і не дають змоги інтерпретувати синтаксономічне положення всіх виділених фітоценозів лучної рослинності регіону до рівня асоціацій, проте дозволяють окреслити її різноманіття та перспективи подальших досліджень лучної рослинності степової зони України.

Загрози та рекомендований режим збереження угруповань

Поширення лучних ділянок у межах території досліджень має специфічний характер у вигляді фрагментів невеликої площі в заплавної частині каньйоноподібних долин річок, що обумовило їхнє збереження від розорювання, забудови та надмірної експлуатації. Водночас, переважна більшість ценозів лучної рослинності є вторинними, сформованими під впливом традиційного використання угідь – випасання худоби або викошування. Тому для збереження лучні біотопи потребують, перш за все, встановлення та підтримки оптимального режиму використання.

Упродовж останніх 10–15 років на території НПП "Бузький Гард" спостерігається зміна традиційного землекористування – зменшення поголів'я худоби, припинення використання віддалених пасовищ та сінокосів. Припинення викошування сінокісних лук або випасу на території парку призводить до накопичення зеленої та сухої біомаси, зменшення видового багатства, стрімкого заростання чагарниками й деревами (рис. 4, А). Під час вибору ділянок для виконання геоботанічних описів ми уникали ділянок з високим проєктивним покриттям чагарників/дерев як ценози, що є нетиповими та перехідними між лучною та чагарниковою рослинністю. Тим не менш, у видовому складі половини досліджених ділянок (20 із 39 описів, що дорівнює 51%) наявні види деревно-чагарникової флори. Фанерофіти у списку видів лучної флори представлені 16 видами, або 6,7% загальної кількості видів. Найпоширенішими є *Acer negundo*, *A. tataricum*, *Crataegus* sp., *Prunus* sp. (у тому числі *P. divaricata*, *P. stepposa*), *Rosa* sp., також трапляються *Amorpha fruticosa*, *Elaeagnus angustifolia*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Gleditsia triacanthos*, *Malus sylvestris*, *Populus alba*, *Pyrus communis*.

Використання прилеглих до населених пунктів лучних ділянок подекуди є занадто інтенсивним. До зменшення видового різноманіття призводить викошування лучних ділянок більше одного разу на рік, а також раннє викошування наприкінці весни (рис. 4, В), яке відбувається до дозрівання та обсіпання насіння злаків і різнотрав'я. Збільшення пасквального навантаження на пасовища (рис. 4, С) призводить до втрати ценотичних зв'язків, деградації та забур'янення угруповань, а для помірно зволжених мезофітних пасовищ – до ксерофітизації і трансформації ценозів у рудеральні угруповання

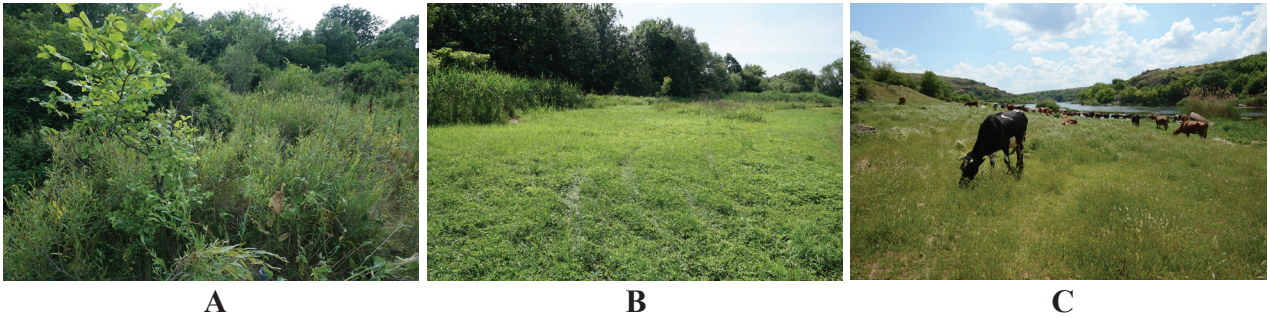


Рис. 4. Загрози, пов'язані з режимом використання. А: закинуті сінокосні луки, що заростають чагарниками і деревами, окол. с. Грушівка; В: лука із раннім викошуванням в кінці травня, окол. с. Мигія; С: інтенсивне пасовище в прибережній смузі с. Семенівка

Fig. 4. Threats connected with land-use regime. A: abandoned meadows, encroachment of woody plants, near Hrushivka village; B: meadow after early mowing in the end of May, near Myhia village; C: intensively grazed pasture in the riverbank part of Semenivka village

класу *Artemisietea vulgaris* (асоціація *Convolvulo arvensis-Elytrigietum repentis*).

Отже, для підтримки ценотичної структури мезофітних та вологих пасовищних лук (угруповання *Althaea officinalis* + *Carex otrubae*, *Juncus gerardii* + *Trifolium fragiferum*) необхідна регуляція пасквального навантаження, зокрема – помірне використання протягом сезону як прилеглих до населених пунктів пасовищ, так і віддалених. Для збереження сінокосів (асоціації *Poëtum pratensis*, *Festuco valesiacae-Poëtum angustifoliae*, угруповання *Carex stenophylla* + *Alopecurus pratensis*, *Veronica longifolia* + *Phalaroides arundinacea*) необхідна підтримка режиму регулярного викошування.

Висновки

Лучна рослинність північної частини степової зони в басейні р. Південний Буг, на прикладі національного природного парку "Бузький Гард" та його околиць, відзначається флористичною та ценотичною різноманітністю. Нами виділено 7 фітоценонів, що відповідають 3 асоціаціям, 3 угрупованням та одному дериватному угрупованню у складі шести союзів та двох класів рослинності. Охарактеризоване різноманіття рослинності відповідає шістьом типам біотопів за класифікацією EUNIS (R21, R22, R35, R36, R55, V38). Водночас, не всі ценози можна однозначно співвіднести із описаними раніше синтаксономічними одиницями рангу асоціацій і союзів, що свідчить про необхідність проведення поглиблених досліджень лучної рослинності

степової зони із залученням більш репрезентативного матеріалу та її синтаксономічної ревізії. Аналіз впливу екологічних факторів на диференціацію угруповань рослинності показав, що провідними факторами диференціації є змінність зволоження, загальний сольовий режим ґрунту, гідрорежим, аерація ґрунту, вміст карбонатів у ґрунті та освітлення. Основними факторами трансформації та зникнення лучної рослинності в регіоні є розорювання, забудова, а також сучасні зміни традиційного землекористування, зокрема припинення використання віддалених пасовищ і сінокосів. Для збереження різноманіття лучної рослинності необхідна підтримка режиму регулярного викошування та помірного випасання лучних угідь.

Подяки

Автор висловлює щирі подяки колегам А.А. Куземко і М. Хітри за методологічні консультації та дискусії щодо обсягу синтаксонів лучної рослинності, а також Г.В. Коломієць, А.А. Куземко, В.А. Артамонову, Д.С. Винокурову, А.В. Сидораку – за участь в організації та проведенні експедиційних досліджень, Д.А. Давидову і О.І. Шиндеру – за допомогу у визначенні гербарних зразків.

Дослідження частково проведені за фінансового сприяння *Rufford Small Grants Foundation* в рамках проекту "*Rare Plant Species and Habitats of the National Nature Park "Buzkyi Gard": Diversity, Conservation and Management Planning*" (ID 27637-1) та проекту НФДУ "*Трав'яні біотопи України*

загальноєвропейського значення: сучасний стан, масштаби втрат та стратегія збереження в умовах глобальних кліматичних змін і антропогенної трансформації доквілля" (№2020.01/0140), а також за стипендіальної підтримки Вишеградського фонду (*Visegrad Scholarship Award* #52010644).

Список посилань

- Botta-Dukát Z., Chytrý M., Hájková P., Havlová M. 2005. Vegetation of lowland wet meadows along a climatic continentality gradient in Central Europe. *Preslia*, 77(1): 89–111.
- Chytrý M., Tichý L., Hennekens S.M., Knollová I., Janssen J.A.M., Rodwell J.S., Peterka T., Marcenó C., Landucci F., Danihelka J., Hájek M., Dengler J., Novák P., Zúkal D., Jiménez-Alfaro B., Mucina L., Abdulkhak S., Acíç S., Agrillo E., Schaminée J.H.J. 2020. EUNIS Habitat Classification: Expert system, characteristic species combinations and distribution maps of European habitats. *Applied Vegetation Science*, 23(4): 648–675. <https://doi.org/10.1111/avsc.12519>
- Derkach O.M. 1990. *Ukrainian Botanical Journal*, 47(6): 84–85. [Деркач О.М. 1990. Доповнення до флори Правобережного степу України. *Український ботанічний журнал*, 47(6): 84–85].
- Didukh Ya.P. 2011. *The ecological scales for the species of Ukrainian flora and their use in synphytoindication*. Kyiv: Phytosociocentre, 176 pp.
- Didukh Ya.P., Borsukevych L.M., Davydova A.O., Dziuba T.P., Dubyna D.V., Iemelianova S.M., Kuzemko A.A., Kolomiychuk V.P., Kucher O.O., Khodosovtsev O.E., Pashkevych N.A., Moysiienko I.I., Fitsailo T.V., Tsarenko P.M., Chusova O.O., Shapoval V.V., Shyriaeva D.V. 2020. *Біотопи степової зони України*. Kyiv – Chernivtsi: DrukArt, 392 pp. [Дідух Я.П., Борсукевич Л.М., Давидова А.О., Дзюба Т.П., Дубина Д.В., Ємельянова С.М., Коломійчук В.П., Куземко А.А., Кучер О.О., Мойсієнко І.І., Пашкевич Н.А., Фіцайло Т.В., Ходосовцев О.Є., Царенко П.М., Чусова О.О., Шаповал В.В., Ширяєва Д.В. 2020. *Біотопи степової зони України*. Київ; Чернівці: ДрукАРТ, 392 с.].
- Didukh Ya.P., Shelyah-Sosonko Yu.R. 2003. *Ukrainian Botanical Journal*, 60(1): 6–17. [Дідух Я.П., Шеляг-Сосонко Ю.Р. 2003. Геоботанічне районування України та суміжних територій. *Український ботанічний журнал*, 60(1): 6–17].
- Dierschke H. 1996. Syntaxonomische Stellung von Hochstauden – Gesellschaften, insbesondere aus der Klasse *Molinio-Arrhenatheretea* (*Filipendulion*). *Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft*, 8: 145–157.
- Drabyniuk G.V. 2012. NPP Buzkyi Hard. In: *Fitoriznomanittya zapovidnykiv i natsionalnykh pryrodnykh parkiv Ukrainy. Natsionalni pryrodni parky*. Kyiv: Phytosociocentre, pp. 49–60. [Драбинюк Г.В.

2012. НПП "Бузький Гард". В кн.: *Фіторизнomanittya zapovidnykiv i natsionalnykh pryrodnykh parkiv Ukrainy. Natsionalni pryrodni parky*. Київ: Фітосоціоцентр, с. 49–60].

- Dubyna D.V., Dzyuba T.P. 2007. *Rastitelnost Rossii*, 10: 7–22. [Дубина Д.В., Дзюба Т.П. 2007. Синтаксономическое разнообразие устьевой области Днепра. I. Классы *Scorzonero-Juncetea gerardii* Golub et al. 2001, *Festuco-Puccinellietea* Soy 1968, *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tuxen 1937. *Растительность России*, 10: 7–22].
- Dubyna D.V., Dziuba T.P., Iemelianova S.M., Bagrikova N.O., Borysova O.V., Borsukevych L.M., Vynokurov D.S., Gapon S.V., Gapon Yu.V., Davydov D.A., Dvoretzkyi T.V., Didukh Ya.P., Zhmud O.I., Kozyr M.S., Konishchuk V.V., Kuzemko A.A., Pashkevych N.A., Ryff L.E., Solomakha V.A., Felbaba-Klushyna L.M., Fitsailo T.V., Chorna H.A., Chorney I.I., Shelyag-Sosonko Yu.R., Iakushenko D.M. 2019. *Prodrome of the Vegetation of Ukraine*. Eds D.V. Dubyna, T.P. Dziuba. Kyiv: Naukova Dumka, 782 pp. [Дубина Д.В., Дзюба Т.П., Ємельянова С.М., Багрикова Н.О., Борисова О.В., Борсукевич Л.М., Винокуров Д.С., Гапон С.В., Гапон Ю.В., Давидов Д.А., Дворецкий Т.В., Дідух Я.П., Жмуд О.І., Козир М.С., Конішчук В.В., Куземко А.А., Пашкевич Н.А., Рифф Л.Е., Соломаха В.А., Фельбаба-Клушина Л.М., Фіцайло Т.В., Чорна Г.А., Чорней І.І., Шеляг-Сосонко Ю.Р., Якушенко Д.М. 2019. Продромус рослинності України. Відп. ред. Д.В. Дубина, Т.П. Дзюба. Київ: Наукова думка, 782 с.].
- Ellmauer T., Mucina L. 1993. *Molinio-Arrhenatheretea*. In: *Die Pflanzengesellschaften Österreichs*. Teil I. Jena: Gustav Fischer Verlag, pp. 297–401.
- Golub V.B. 1995. *Halophytic, desert and semi-desert plant communities on the territory of the former USSR*. Russian Academy of Sciences, Institute of Ecology of the Volga River Basin, Togliatti, 32 pp.
- Hájková P., Hájek M., Blažková D., Kučera T., Chytrý M., Řezníčková M., Šumberová K., Černý T., Novák J., Simonová D. 2007. Louky a mezofilní pastviny (*Molinio-Arrhenatheretea*). Meadows and mesic pastures. In: *Vegetace České republiky. 1. Travinná a keříčková vegetace [Vegetation of the Czech Republic, vol. 1. Grassland and Heathland Vegetation]*. Praha: Academia, pp. 166–280.
- Hennekens S.M., Schaminée J. 2001. TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. *Journal of Vegetation Science*, 12: 589–591. <https://doi.org/10.2307/3237010>
- Kovalenko O.A. 2016. *Flora, vegetation and fitozoological aspects of National nature park "Pyryatynsky"*: Cand. Sci. Diss. Abstract. Kyiv, M.M. Gryshko National Botanical Garden, National Academy of Sciences of Ukraine, 25 pp. [Коваленко О.А. 2016. *Флора, рослинність та фітосоціологічні аспекти НПП "Пирятинський"*: Автореф. дис. ... канд. біол. наук: спец. 03.00.05 "Ботаніка". Київ, Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України, 25 с.].
- Kuzemko A.A. 2009. *Roslynnist Ukrainy. Luchna roslynnist. Klas Molinio-Arrhenatheretea*. Kyiv: Phytosociocentre,

- p. 376. [Куземко А.А. 2009. *Рослинність України. Лучна рослинність. Клас Molinio-Arrhenatheretea*. Київ: Фітосоціоцентр, с. 376].
- Kuzemko A.A. 2011a. *Naukovi Zapysky NaUKMA*. Biologiya ta esologiya, 119: 59–69. [Куземко А.А. 2011а. Лучна рослинність долини середньої течії Південного Бугу та його приток. *Наукові записки НАУКМА*. Біологія та екологія, 119: 59–69].
- Kuzemko A.A. 2011b. *Visnyk Donetskoho Natsionalnoho Universytetu. Series A: Pryrodnychi nauky*, 1: 141–150. [Куземко А.А. 2011b. Степова та лучна рослинність долини річки Гірський Тікич. *Вісник Донецького Національного Університету. Серія А: Природничі науки*, 1: 141–150].
- Kuzemko A.A. 2012b. *Ukrainian Botanical Journal*, 69(2): 190–202. [Куземко А.А. 2012b. Використання соціологічних груп видів та методу "коктейлю" для класифікації лучної рослинності лісової та лісостепової зон рівнинної частини України. *Український ботанічний журнал*, 69(2): 190–202].
- Kuzemko A.A. 2012a. *Luchna roslynnist lisovoi ta lisostepovoi zon rivnynnoi chastyny Ukrainy: struktura ta antropohenna transformatsiya*. Dr. Sci. Diss. Kyiv, M.G. Kholodny Institute of Botany NAS of Ukraine, 380 pp. (manuscript). [Куземко А.А. 2012а. *Лучна рослинність лісової та лісостепової зон рівнинної частини України: структура та антропогенна трансформація*. Дис. ... д-ра біол. наук: спец. 03.00.05 "Ботаніка". Київ, Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, Київ, 380 с. (рукопис)].
- Kuzemko A.A. 2012c. Ukrainian Grasslands Database. In: Special Volume: *Vegetation databases for the 21st century*. Eds J. Dengler, J. Oldeland, F. Jansen, M. Chytrý, J. Ewald, M. Finckh, F. Glöckler, G. Lopez-Gonzalez, R.K. Peet, J. H.J. Schaminée. *Biodiversity & Ecology*, 4: 430–430. <https://doi.org/10.7809/b-e.00217>
- Kuzemko A. 2016. Classification of the class Molinio-Arrhenatheretea in the forest and forest-steppe zones of Ukraine. *Phytocoenologia*, 46(3): 241–256.
- Kuzemko A.A., Didukh Ya.P., Onyshchenko V.A., Sheffer Ya. (eds.). 2018. *National Habitat Catalogue of Ukraine*. Kyiv: FOP Klymenko Yu.Ya., 442 pp. [Куземко А.А., Дідух Я.П., Онищенко В.А., Шеффер Я. (ред.). 2018. *Національний каталог біотопів України*. Київ: ФОП Клименко Ю.Я., 442 с.].
- Mucina L., Bültmann H., Dierßen K., Theurillat J.-P., Raus T., Čarni A., Šumberová K., Willner W., Dengler J., Gavilán García R., Chytrý M., Hájek M., Di Pietro R., Iakushenko D., Pallas J., Daniëls F.J.A., Bergmeier E., Santos Guerra A., Ermakov N., Valachovič M., Schaminée J.H.J., Lysenko T., Didukh Y.P., Pignatti S., Rodwell J.S., Capelo J., Weber H.E., Solomeshch A., Dimopoulos P., Aguiar C., Hennekens S.M., Tichý L. 2016. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. *Applied Vegetation Science*. 19 (1): 1–783. <https://doi.org/10.1111/avsc.12257>
- Novosad V.V., Krytska L.I., Shcherbakova O.F. 2013. *Fitobiota natsionalnoho pryrodnoho parku "Buzkyi Hard"*. Kyiv: Fiton, 256 pp. [Новосад В.В., Крицька Л.І., Щербакова О.Ф. 2013. *Фітобіота національного природного парку "Бузький Гард"*. Київ: Фітон, 256 с.].
- Proekt orhanizatsii terytorii natsionalnoho pryrodnoho parku "Buzkyi Hard", okhorony, vidtvorennya ta rekreatsijnoho vykorystannya yoho pryrodnykh kompleksiv ta ob'ektiv*. 2011. Kirovohrad: DP "Kirovohradskiy naukovo-doslidnyi ta proektnyi instytut zemleustroyu", vol. 3, 168 pp. [Проект організації території національного природного парку "Бузький Гард", охорони, відтворення та рекреаційного використання його природних комплексів та об'єктів. 2011. Кіровоград: ДП "Кіровоградський науково-дослідний та проектний інститут землеустрою", т. 3, 168 с.].
- Protopopova V.V., Didukh Ya.P., Tkachenko V.S., Shevera M.V., Kucher O.O., Zavalova L.V., Biatov A.P. 2021. *Grindelia squarrosa* in Ukraine: current distribution and ecological and coenotic peculiarities. *Hacquetia*, 20(2): 263–272. <https://doi.org/10.2478/hacq-2021-0014>
- Reichert H., Gregor T., Meierott L. 2018. *Euphorbia saratoui* (= *E. podperae*, *E. pseudovirgata* auct., *E. virgata* var. *orientalis*, *E. virgultosa*) – in Mitteleuropa und Nordamerika ein Neophyt unklarer Herkunft. *Kochia*, 11: 1–36.
- Roleček J., Tichý L., Zelený D., Chytrý M. 2009. Modified TWINSpan classification in which the hierarchy respects clusterheterogeneity. *Journal of Vegetation Science*, 20: 596–602. <https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2009.01062.x>
- Shapoval V., Kuzemko A. 2021. Syntaxonomy of steppe depression vegetation of Ukraine. *Vegetation Classification and Survey*, 2: 87–108. <https://doi.org/10.3897/VCS/2021/62825>
- Sobko V.H. 1972. *Ukrainian Botanical Journal*, 29(5): 624–630. [Собко В.Г. 1972. Ендемічні та реліктові елементи флори гранітних відслонень Придніпровської височини. *Український ботанічний журнал*, 29(5): 624–630].
- Solomakha V.A., Drabnyuk H.V., Vinichenko T.S., Moysiienko I.I., Derkach O.M. 2006. *Ukrainskyi phytocenotychnyi zbirnyk. Series C*, 24: 70–86. [Соломаха В.А., Драбнюк Г.В., Вініченко Т.С., Мойсієнко І.І., Деркач О.М. 2006. Адаптивні особливості південнобузьких ендемів *Dianthus hyarpanicus* Andr. та *Moehringia hyarpanica* Grynj et Klok. *Український фітоценотичний збірник. Серія С*, 24: 70–86].
- Tichý L. 2002. JUICE, software for vegetation classification. *Journal of Vegetation Science*, 13: 451–453. <https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2002.tb02069.x>
- Velev N., Apostolova I., Fajmonová Z. 2011. Alliance *Arrhenatherion elatioris* in West Bulgaria. *Phytologia Balcanica*, 17(1): 67–78.
- Рекомендує до друку А.А. Куземко

Ширяєва Д.В. 2022. Еколого-ценотична диференціація лучної рослинності національного природного парку "Бузький Гард". *Український ботанічний журнал*, 79(1): 56–69.

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

Реферат. На прикладі національного природного парку "Бузький Гард" та прилеглих територій охарактеризовано різноманіття лучної рослинності для півночі степової зони в басейні р. Південний Буг. За допомогою кількісних методів класифікації (JUICE, модифікований алгоритм TWINSpan) виділено сім фітоценонів лучної рослинності, що відповідають трьом асоціаціям, трьом угрупованням та одному дериватному угрупованню у складі шести союзів (*Agrostion vinealis*, *Althaeion officinalis*, *Arrhenatherion elatioris*, *Convolvulo arvensis-Agropyrion repentis*, *Potentillion anserinae*, *Veronico longifoliae-Lysimachion vulgaris*). Були використані канонічний аналіз відповідностей (CCA), детрендований аналіз відповідностей (DCA) та екологічні шкали Я.П. Дідуха (2011) для визначення провідних екологічних факторів диференціації отриманих угруповань рослинності: змінність зволоження, загальний сольовий режим ґрунту, гідрорежим, аерація ґрунту, вміст карбонатів у ґрунті та освітлення. Охарактеризована рослинність відповідає шістьом типам біотопів за класифікацією EUNIS (R21, R22, R35, R36, R55, V38). Наведено фактори негативного впливу на лучну рослинність території, зокрема наслідки зміни традиційного землекористування в останні десятиліття. Режим менеджменту досліджених угруповань лучної рослинності передбачає викошування, помірне випасання та видалення деревно-чагарникової порослі за необхідності.

Ключові слова: вологі луки, мезофітні луки, ординація, Південний Буг, синтаксономія, степова зона, фітоіндикація, *Molinio-Arrhenatheretea*, TWINSpan

Український ботанічний журнал. 2022 • 79 • 1. Національна академія наук України. Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного. Науковий журнал. Заснований у 1921 р. Виходить один раз на два місяці (українською, англійською та російською мовами). Головний редактор С.Л. Мосякін

Затверджено до друку вченою радою Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України
(протокол № 3 від 22 лютого 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



Рис. E1. *Erigeron strigosus* біля м. Бердичів
Fig. E1. *Erigeron strigosus* near Berdychiv



Рис. Е2. *Polygonum calcatum* на тротуарі у м. Бердичів
Fig. E2. *Polygonum calcatum* on the sidewalk in Berdychiv



Рис. Е3. *Artemisia dracunculus* біля залізничних складів у м. Бердичів
Fig. E3. *Artemisia dracunculus* near the railway depots in Berdychiv



Рис. Е4. *Bidens connata* на березі р. Случ біля смт Миропіль
Fig. E4. *Bidens connata* on the banks of the river Sluch near Myropil Town



Рис. Е5. *Bromus carinatus* у м. Бердичів
Fig. E5. *Bromus carinatus* in Berdychiv



Рис. Е6. Місцезростання *Chenopodium ucrainicum* на березі ставу у м. Ружин
Fig. E6. Habitat of *Chenopodium ucrainicum* on the shores of the pond in Ruzhyn Town



Рис. Е7. *Cornus sanguinea subsp. australis* обабіч залізниці у м. Бердичів
Fig. E7. *Cornus sanguinea subsp. australis* near the railway in Berdychiv



Рис. Е8. *Dactylorhiza incarnata* subsp. *cruenta*. А: на березі р. Случ біля смт Миропіль; В: на лузі біля с. Певна Бердичівського району

Fig. E8. *Dactylorhiza incarnata* subsp. *cruenta*. A: on the bank of the river Sluch near the Myropil Town; B: on a meadow near the Pevna Village, Berdychiv district



Рис. Е9. *Diplotaxis tenuifolia* на залізниці у м. Бердичів

Fig. E9. *Diplotaxis tenuifolia* on the railway in Berdychiv



Рис. E10. *Dipsacus pilosus* в 109 кварталі Андрушівського лісництва, Бердичівський район
Fig. E10. *Dipsacus pilosus* in the 109th quarter of Andrushivka forestry, Berdychiv District



Рис. E11. Зарості *Erechtites hieracifolia* у 33 кварталі Пилипівського лісництва, Житомирський район
Fig. E11. *Erechtites hieracifolia* thickets in the 33rd quarter of Pylypivsky forestry, Zhytomyr District



Рис. E12. Місцезростання *Gagea bohemica* на гранітному відслоненні біля Верхівня Село Ружинського району
Fig. E12. *Gagea bohemica* habitat on granite outcrop near Verkhivnya Village, Ruzhyn District



Рис. E13. *Galium humifusum* на залізничному полотні в м. Бердичів
Fig. E13. *Galium humifusum* on the railway line in Berdychiv



Рис. E14. *Gypsophila perfoliata* біля залізничних складів у м. Бердичів
Fig. E14. *Gypsophila perfoliata* near the railway depots in Berdychiv



Рис. E15. *Jacobaea erucifolia* біля с. Топори Ружинського району
Fig. E15. *Jacobaea erucifolia* near Topory Village, Ruzhyn District



Рис. E16. *Phragmites altissimus* на березі р. Гнилоп'ять у Бердичіві (А); зарості *P. altissimus* височіють над смугою *P. australis*, околиці м. Бердичів (В)

Fig. E16. *Phragmites altissimus* on the banks of the Gnilyopat River in Berdychiv (A); thickets of *P. altissimus* rise above the community of *P. australis*, near Berdychiv (B)



Рис. E17. Колонія *Sisymbrium volgense* на залізниці в м. Бердичів

Fig. E17. Colony *Sisymbrium volgense* on the railway in Berdychiv



Рис. E18. *Taraxacum proximum* в бору біля Бердичіва
Fig. E18. *Taraxacum proximum* in a pine forest near Berdychiv

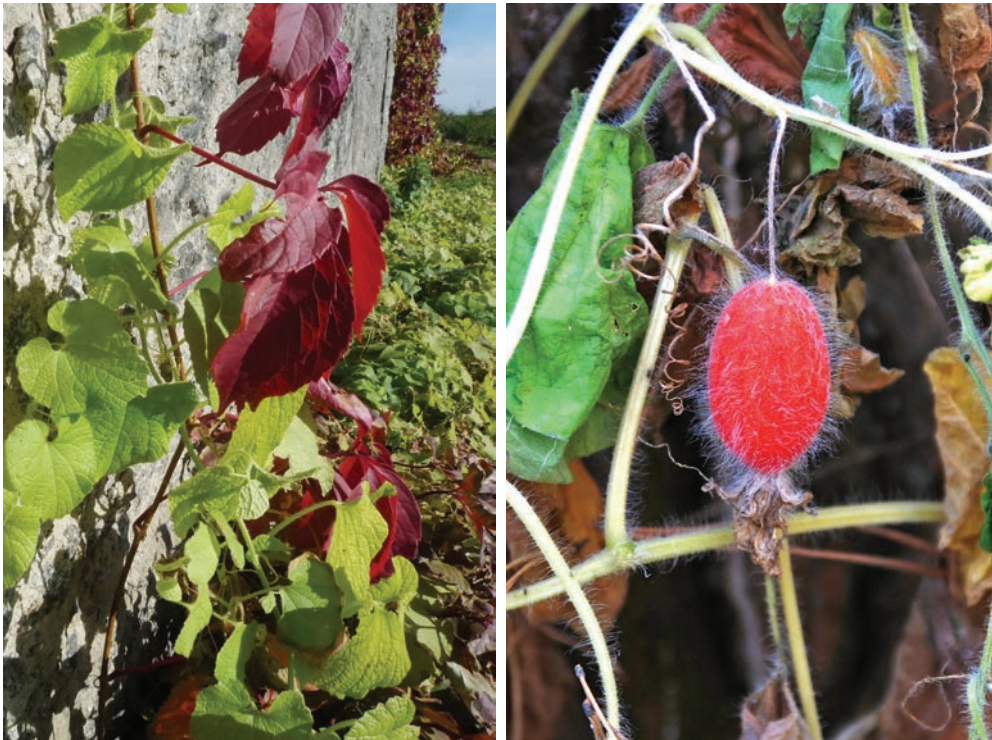


Рис. E19. *Thladiantha dubia*. А: колонія на набережній у м. Бердичів; В: плодоношення
Fig. E19. *Thladiantha dubia*. A: colony on the embankment in Berdychiv; B: fruiting



Рис. E20. *Tragopogon podolicus* у м. Бердичів
Fig. E20. *Tragopogon podolicus* in Berdychiv



Рис. E21. Гербарний зразок *Veronica montana*, зібраний у 36 кварталі Гвоздяренського лісництва, Житомирський район
Fig. E21. Herbarium specimen of *Veronica montana* from the 36th quarter of Gvozdyaresh forestry, Zhytomyr District



Рис. E22. *Equisetum variegatum* в околицях с. Сінгури Житомирського району
Fig. E22. *Equisetum variegatum* near Singury Village, Zhytomyr District



Рис. E23. *Rubus bertramii* та *R. hirtus* aggr. в сосновому лісі біля с. Пряжів Житомирського району
Fig. E23. *Rubus bertramii* and *R. hirtus* aggr. in a pine forest near the Pryazhiv Village, Zhytomyr District



Рис. E24. *Symphytum cordatum* на березі струмка – притоки р. Случ, біля смт Миропіль

Fig. E24. *Symphytum cordatum* on the bank of the stream – tributaries of the river Sluch, near Myropil Town

Таблиця Е1. Локалітети геоботанічних описів

Ініціали авторів описів: DSh – Дарія Ширяєва, АК – Анна Куземко, GK – Ганна Коломієць, DV – Денис Винокуров. Використання (випас, викошування, випалювання): "-" – немає, "+" – слабе, "++" – помірне, "+++" – інтенсивне, "(+)" – у минулому

Table E1. Locations of the phytosociological relevés

Authors of relevés (initials): DSh – Dariia Shyriaieva, AK – Anna Kuzemko, GK – Ganna Kolomiets, DV – Denys Vynokurov. Management intensity (grazing, mowing, burning): "-" – absent, "+" – low, "++" – moderate, "+++" – intensive, "(+)" – in the past

Номер опису	Дата (рік/місяць/день)	Автор(и) опису	Широта (десяткові градуси)	Довгота (десяткові градуси)	Локалітет (Миколаївська область)	Використання			Номер кластеру
						випас	викошування	випалювання	
1	2019/06/08	DSH, AK, GK	47,84974	31,13067	окол. с. Панкратове, Арбузинський р-н, вологе зниження біля струмка	+++	–	–	1
2	2020/09/22	DSh	47,96422	31,03836	окол. с. Іванівка, Первомайський р-н, вологе зниження біля струмка, берег р. Південний Буг	+++	–	–	1
3	2020/09/22	DSh	48,02983	30,93903	окол. с. Мигія, Первомайський р-н, заплавна частина долини р. Південний Буг	+++	–	–	1
4	2020/09/22	DSh	48,02965	30,93842	окол. с. Мигія, Первомайський р-н, заплавна частина долини р. Південний Буг	+++	–	–	1
5	2019/06/19	DSh, DV	47,72397	31,48190	окол. с. Петропавлівка, Братський р-н, берег р. Мертвовод	–	–	–	2
6	2019/07/31	DSh	47,80758	31,17874	окол. м. Южноукраїнськ, заплавна частина долини р. Південний Буг	–	–	+	2
7	2019/06/21	DSh, DV	47,70999	31,45451	окол. с. Актове, Вознесенський р-н, берег р. Мертвовод	–	–	–	2
8	2019/07/31	DSh	47,80699	31,17817	окол. м. Южноукраїнськ, заплавна частина долини р. Південний Буг	–	–	–	2
9	2019/07/31	DSh	47,80993	31,17939	окол. м. Южноукраїнськ, заплавна частина долини р. Південний Буг	–	–	+	2
10	2019/06/07	DSH, AK, GK	48,00567	30,98510	окол. с. Грушівка, Первомайський р-н, заплавна частина долини р. Південний Буг	–	(+)	–	3
11	2019/06/18	DSh, DV	47,97144	31,04042	окол. с. Семенівка, Арбузинський р-н, берег р. Велика Корабельна	+	–	–	3

12	2019/06/07	DSH, AK, GK	48,00569	30,98419	окол. с. Грушівка, Первомайський р-н, заплавна частина долини р. Південний Буг	-	(+)	-	3
13	2019/06/07	DSH, AK, GK	48,00581	30,98364	окол. с. Грушівка, Первомайський р-н, заплавна частина долини р. Південний Буг	-	(+)	-	3
14	2019/06/07	DSH, AK, GK	47,99333	31,00799	між сс. Грушівка та Іванівка, Первомайський р-н, долина р. Південний Буг, призаплавна частина схилу	(+)	-	-	4
15	2019/06/07	DSH, AK, GK	47,99386	31,00756	між сс. Грушівка та Іванівка, Первомайський р-н, долина р. Південний Буг, призаплавна частина схилу	(+)	-	(+)	4
16	2019/07/31	DSH	47,80919	31,17952	окол. м. Южноукраїнськ, долина р. Південний Буг	-	-	-	4
17	2019/06/06	DSH, AK, GK	48,02624	30,96215	окол. с. Мигія, Первомайський р-н, зниження в урочищі Протич, долина р. Південний Буг	-	+	-	5
18	2019/06/06	DSH, AK, GK	48,02557	30,96199	окол. с. Мигія, Первомайський р-н, зниження в урочищі Протич, долина р. Південний Буг	-	+	-	5
19	2019/06/06	DSH, AK, GK	48,02517	30,96191	окол. с. Мигія, Первомайський р-н, зниження в урочищі Протич, долина р. Південний Буг	-	+	-	5
20	2019/06/06	DSH, AK, GK	48,02605	30,96223	окол. с. Мигія, Первомайський р-н, зниження в урочищі Протич, долина р. Південний Буг	-	+	-	5
21	2019/06/06	DSH, AK, GK	48,02583	30,96208	окол. с. Мигія, Первомайський р-н, зниження в урочищі Протич, долина р. Південний Буг	-	+	-	5
22	2019/06/07	DSH, AK, GK	47,94626	31,04493	окол. с. Семенівка, Арбузинський р-н, долина р. Південний Буг	++	+	-	6
23	2019/07/31	DSH	48,02928	30,93810	с. Мигія, Первомайський р-н, пасовище вздовж р. Південний Буг	+++	-	-	6
24	2019/06/08	DSH, AK, GK	47,83167	31,51651	окол. с. Красноярка, Братський р-н, пасовище на березі ставка	++	-	-	6
25	2019/06/07	DSH, AK, GK	47,94788	31,04548	окол. с. Семенівка, Арбузинський р-н, долина р. Південний Буг	+++	-	-	6

26	2019/06/07	DSH, AK, GK	47,96930	31,05046	окол. с. Семенівка, Арбузинський р-н, берег р. Велика Корабельна	+++	-	-	6
27	2019/06/07	DSH, AK, GK	47,96842	31,04785	окол. с. Семенівка, Арбузинський р-н, берег р. Велика Корабельна	+++	-	-	7
28	2019/06/08	DSH, AK, GK	48,02951	30,93936	окол. с. Мигія, Первомайський р-н, заплавна частина долини р. Південний Буг (острів)	++	-	-	7
29	2019/06/09	DSH, AK, GK	47,70333	31,44668	окол. с. Актове, Вознесенський р-н, берег р. Мертвовод	++	-	-	7
30	2019/06/07	DSH, AK, GK	47,96832	31,04861	окол. с. Семенівка, Арбузинський р-н, берег р. Велика Корабельна	++	-	-	7
31	2019/06/21	DSH, GK	48,02021	30,96140	окол. с. Грушівка, Первомайський р-н, долини р. Південний Буг, схил до струмка	++	-	-	7
32	2019/06/08	DSH, AK, GK	47,87936	31,54371	окол. смт. Братське, долина р. Камишевата	++	-	-	7
33	2019/06/09	DSH, AK, GK	47,71865	31,40222	окол. с. Актове, Вознесенський р-н, берег р. Мертвовод	+	+	-	7
34	2019/06/20	DSH, DV	47,98924	31,12144	окол. с. Благодатне, Арбузинський р-н, берег р. Велика Корабельна	++	-	-	7
35	2019/06/09	DSH, AK, GK	47,70634	31,47289	окол. с. Актове, Вознесенський р-н, берег р. Мертвовод	+++	-	-	7
36	2019/06/07	DSH, AK, GK	47,94839	31,04526	окол. с. Семенівка, Арбузинський р-н, долина р. Південний Буг	++	-	-	7
37	2019/06/08	DSH, AK, GK	47,87970	31,54299	окол. смт. Братське, долина р. Камишевата	++	-	-	7
38	2019/06/07	DSH, AK, GK	47,94717	31,04554	окол. с. Семенівка, Арбузинський р-н, долина р. Південний Буг	+	-	-	7
39	2019/06/08	DSH, AK, GK	47,85557	31,12908	окол. с. Панкратове, Арбузинський р-н, берег р. Південний Буг	++	-	-	7

