



УКРАЇНСЬКИЙ БОТАНІЧНИЙ ЖУРНАЛ



ISSN 2415-8860 (Online)
ISSN 0372-4123 (Print)

UKRAINIAN BOTANICAL JOURNAL
An international journal for botany & mycology

2018 • 75 • 3



"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, огляди та дискусії", "Систематика, флористика, географія рослин", "Гриби і грибоподібні організми", "Геоботаніка, екологія, охорона рослинного світу", "Червона книга України", "Флористичні знахідки", "Мікологічні знахідки", "Структурна ботаніка", "Фізіологія, біохімія, клітинна та молекулярна біологія рослин", "Гербарна справа", "Історія науки", "Хроніка", "Ювілейні дати", "Втрати науки", "Рецензії та новини літератури", "Дослідники фітобіоти та мікобіоти України".

Статті друкуються українською, англійською та російською 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, Reviews and Discussions", "Plant Taxonomy, Geography and Floristics", "Fungi and Fungi-like Organisms", "Vegetation Science, Ecology, Conservation", "Red Data Book of Ukraine", "Floristic Records", "Mycological Records", "Structural Botany", "Plant Physiology, Biochemistry, Cell Biology and Molecular Biology", "Herbarium Curation", "History of Science", "News and Views", "Anniversary Dates", "In Memoriam", "Reviews and Notices of Publications", "Explorers of Plants and Fungi of Ukraine".

Publication languages: Ukrainian, English and Russian

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Головний редактор – Сергій Л. МОСЯКІН

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

Раїса І. БУРДА, Соломон П. ВАСЦЕР,

Філіп ВЕРЛООВ (Бельгія), Василь П. ГЕЛЮТА,

Зігмантас ГУДЖИНСКАС (Литва), Яків П. ДІДУХ,

Дмитро В. ДУБИНА, Олена К. ЗОЛОТАРЬОВА,

Сергій Я. КОНДРАТЮК, Єлізавета Л. КОРДЮМ,

Ірина А. КОРОТЧЕНКО, Ірина В. КОСАКІВСЬКА,

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

Віктор І. ПАРФЬОНОВ (Білорусь), Петер РЕЙВЕН (США),

Марина М. СУХОМЛІН, Сусуму ТАКАМАЦУ (Японія),

Микола М. ФЕДОРОНЧУК, Олександр Є. ХОДОСОВЦЕВ,

Петро М. ЦАРЕНКО, Ілля І. ЧОРНЕЙ,

Мирослав В. ШЕВЕРА, Юрій Р. ШЕЛЯГ-СОСОНКО,

Наталія М. ШИЯН, Богдан ЯЦКОВЯК (Польща)

Відповідальний секретар Марія Д. АЛЕЙНІКОВА

EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief – Sergiy L. MOSYAKIN

Associate Editors – Ganna V. BOIKO
Vera P. HAYOVA

Raisa I. BURDA, Ilyia I. CHORNEY, Yakiv P. DIDUKH,

Dmytro V. DUBYNA, Mykola M. FEDORONCHUK,

Zigmantas GUDŽINSKAS (Lithuania), Vasyl P. HELUTA,

Bogdan JACKOWIAK (Poland), Olexander E. KHODOSOVTSSEV,

Sergei Y. KONDRATYUK, Elisaveta L. KORDYUM,

Iryna A. KOROTCHENKO, Iryna V. KOSAKIVSKA,

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

Victor I. PARFENOV (Belarus), Peter RAVEN (USA),

Yuriy R. SHELYAG-SOSONKO, 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: Національний природний парк "Олешківські піски".

Фото Олени Садової

Front page: Oleshkivski Pisky Natural Nature Park (Oleshky Sands).

Photo by Olena Sadova

✉ Редакція "Українського ботанічного журналу"
Інститут ботаніки НАН України
вул. Терещенківська, 2, Київ 01004, Україна

(044) 235-41-82
secretary_ubzh@ukr.net
<https://ukrbotj.co.ua>

УКРАЇНСЬКИЙ 2018 • 75 • 3 БОТАНІЧНИЙ ЖУРНАЛ UKRAINIAN BOTANICAL JOURNAL

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

З М І С Т

Систематика, флористика, географія рослин

- Мосякін С.Л., Верлоов Ф., Бойко Г.В. Правильне авторство та номенклатура *Artemisia umbrosa* (Asteraceae), з нотатками щодо деяких помилково вживаних назв та поширення виду у Східній Європі 213
- Мосякін С.Л. Правильна назва у роді *Knowltonia* для знаного південноафриканського виду, раніше відомого як *Anemone tenuifolia* та *A. capensis* (Ranunculaceae) 230
- Федорончук М.М. Конспект системи *Fabaceae* у флорі України. I. Підродини *Caesalpinioideae*, *Mimosoideae*, *Faboideae* (триби: *Sophoreae*, *Tephrosieae*, *Robinieae*, *Desmodieae*, *Phaseoleae*, *Psoraleae*, *Amorpheae*, *Aeschynomeneae*) 238
- Цимбалюк З.М., Безусько Л.Г., Ниценко Л.М. Паліноморфологічні особливості видів роду *Knautia* (Dipsacaceae) флори України: оцінка для цілей систематики та спорово-пилкового аналізу 248

Геоботаніка, екологія, охорона рослинного світу

- Чусова О.О. Біотопи басейну річки Красна (Луганська обл., Україна) та їхній аналіз 260
- Смоляр Н.О., Ханнанова О.Р. "Гадяцький локалітет" *Diphasiastrum complanatum* (Lycopodiaceae) на території Лівобережного Лісостепу 274

Фізіологія, біохімія, клітинна та молекулярна біологія рослин

- Артеменко О.А. Змінення гравітації як фактор впливу на початок клітинного циклу рослин 283

Ювілейні дати

- Дубина Д.В., Чусова О.О., Кучер О.О. Яків Петрович Дідух – флагман ботанічної науки (до 70-річчя від дня народження) 287
- Чорней І.І., Ольшанський І.Г., Шиян Н.М., Красняк О.І., Мосякін С.Л. До 70-річчя українського систематика та флориста Миколи Михайловича Федорончука 289
- Шевера М.В., Коломійчук В.П. Аллі Миколаївні Красновій – 80 292

Рецензії та новини літератури

- Зав'ялова Л.В., Протопопова В.В., Шевера М.В. Види інвазійних рослин Білорусі. *Рецензія на книгу*: "Растения-агрессоры. Инвазионные виды на территории Беларуси". Ред. Д.В. Дубовик, В.Н. Лебедько, В.И. Парфенов, С.С. Савчук, А.Н. Скуратович 294
- Безусько Л.Г., Цимбалюк З.М., Мосякін С.Л. Значне досягнення української палеоботаніки (пліоцен–плейстоцен). *Рецензія на книгу*: Сиренко Е.А. Палиностратиграфия континентальных верхнеплиоценовых–нижнеоплейстоценовых отложений южной части Восточно-Европейской платформы 297

Дослідники фітобіоти та мікобіоти України

- Васильєва Т.В. Андрій Опанасович Сапегін (1883–1946) 301

СОДЕРЖАНИЕ

Систематика, флористика, география растений

- Мосякин С.Л., Верлоов Ф., Бойко А.В. Правильное авторство и номенклатура *Artemisia umbrosa* (Asteraceae), с комментариями о некоторых ошибочно применяемых названиях и о распространении вида в Восточной Европе. 213
- Мосякин С.Л. Правильное название в роде *Knowltonia* для популярного южноафриканского вида, ранее известного как *Anemone tenuifolia* и *A. capensis* (Ranunculaceae). 230
- Федорончук Н.Н. Конспект системы *Fabaceae* во флоре Украины. I. Подсемейства *Caesalpinioideae*, *Mimosoideae*, *Faboideae* (трибы: *Sophoreae*, *Tephrosieae*, *Robinieae*, *Desmodieae*, *Phaseoleae*, *Psoraleae*, *Amorpheae*, *Aeschynomeneae*) 238
- Цымбалюк З.Н., Безусько Л.Г., Ниценко Л.Н. Палиноморфологические особенности видов рода *Knautia* (*Dipsacaceae*) флоры Украины: оценка для целей систематики и спорово-пыльцевого анализа 248

Геоботаника, экология, охрана растительного мира

- Чусова О.А. Биотопы бассейна реки Красная (Луганская обл., Украина) и их анализ 260
- Смоляр Н.А., Ханнанова О.Р. "Гадячский локалитет" *Diphasiastrum complanatum* (*Lycopodiaceae*) на территории Левобережной Лесостепи 274

Физиология, биохимия, клеточная и молекулярная биология растений

- Артеменко О.А. Изменение гравитации как фактор влияния на начало клеточного цикла растений 283

Юбилейные даты

- Дубына Д.В., Чусова О.А., Кучер О.А. Яков Петрович Дидух – флагман ботанической науки (к 70-летию со дня рождения) 287
- Чорней И.И., Ольшанский И.Г., Шиян Н.Н., Красняк О.И., Мосякин С.Л. К 70-летию украинского систематика и флориста Николая Михайловича Федорончука 289
- Шевера М.В., Коломийчук В.П. Алле Николаевне Красновой – 80. 292

Рецензии и новинки литературы

- Завьялова Л.В., Протопопова В.В., Шевера М.В. Виды инвазионных растений Беларуси. *Рецензия на книгу:* "Растения-агрессоры. Инвазионные виды на территории Беларуси". Ред. Д.В. Дубовик, В.Н. Лебедько, В.И. Парфенов, С.С. Савчук, А.Н. Скуратович. 294
- Безусько Л.Г., Цымбалюк З.Н., Мосякин С.Л. Значительные достижения украинской палеоботаники (плиоцен–плейстоцен). *Рецензия на книгу:* Сиренко Е.А. Палиностратиграфия континентальных верхнеплиоценовых–нижнеплейстоценовых отложений южной части Восточно-Европейской платформы 297

Исследователи фитобиоты и микобиоты Украины

- Васильева Т.В. Андрей Афанасьевич Сапегин (1883–1946). 301



<https://doi.org/10.15407/ukrbotj75.03.213>

The correct authorship and nomenclature of *Artemisia umbrosa* (*Asteraceae*), with comments on some misapplied names and distribution of the species in Eastern Europe

Sergei L. MOSYAKIN¹, Filip VERLOOVE², Ganna V. BOIKO¹

¹M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine

2 Tereshchenkivska Str., Kyiv (Kiev), 01004, Ukraine

s_mosyakin@hotmail.com

bav22@ukr.net

²Botanic Garden of Meise

Nieuwelaan 38, B-1860 Meise, Belgium

filip.verloove@plantentuinmeise.be

Mosyakin S.L., Verloove F., Boiko G.V. The correct authorship and nomenclature of *Artemisia umbrosa* (*Asteraceae*), with comments on some misapplied names and distribution of the species in Eastern Europe. *Ukr. Bot. J.*, 2018, 75(3): 213–229.

Abstract. *Artemisia umbrosa*, initially described as *A. vulgaris* var. *umbrosa*, is an East Asian species that has been introduced and is now locally naturalized in some European countries. It has a complicated nomenclatural and taxonomic history. The name *Artemisia umbrosa* has been misapplied to related taxa of *Artemisia* sect. *Artemisia*, including *A. verlotiorum*, and several other names were erroneously applied to that taxon. The authorship of the species was variously cited in earlier literature (as "Turcz. ex DC.", "Turcz. ex Besser", "(Besser) Turcz. ex DC.", "(Turcz. ex DC.) Pamp.", "(Turcz. ex Besser) Pamp.", etc.). We demonstrate here that the basionym *A. vulgaris* var. *umbrosa* was first validated in 1832 (not 1834) by Besser. The species-rank combination *A. umbrosa* was validated not by Pampanini in 1930 but by Verlot in 1875, and thus the proper authorship citation of the name is *A. umbrosa* (Turcz. ex Besser) Turcz. ex Verlot. Despite the fact that Verlot misapplied the name *A. umbrosa* to the species later described as *A. verlotiorum*, his combination is valid and legitimate. Some other names misapplied to *A. umbrosa* are briefly considered (such as *A. codonocephala* auct. non Diels, *A. dubia* auct. non Wall. ex Besser, *A. lavandulifolia* auct. non DC., nom. illeg., etc.). The lectotype and other available original specimens of *A. umbrosa* (especially those from the Turczaninow and Besser historical herbaria at KW) are discussed. A brief overview of records of *A. umbrosa* (reported under several names) in Eastern Europe is provided.

Keywords: alien species, *Artemisia*, *Asteraceae*, typification, nomenclature, taxonomy

Introduction

Artemisia umbrosa [initially described as *A. vulgaris* var. *umbrosa*, see comments on its authorship below] is an East Asian species that was reported within its native range from the Russian Far East (south) and Siberia (southeast), China (mostly northern regions), and Mongolia (Pampanini, 1930, 1933; Polyakov, 1961; Leonova, 1982; Korobkov, 1992; Krasnoborov, 1997; Filatova, 2003; Zuev, 2005, 2012; Ling et al., 2011; Urgamal et al., 2014, etc.). It is also known as an alien species forming colonies in several regions of Europe (Mosyakin, 1990, 1991, 2006; Leonova, 1994; Gudžinskas, 1990, 1997; Tretyakov, 1999; Yena, 2005; Boiko, 2009, 2012, 2013; Sîrbu, Oprea, 2011; Mayorov, 2014; Morozova, 2014, etc., see below), but data on

its synanthropic distribution are in need of critical re-assessment and verification because of its confusion with other similar species, and also because of nomenclatural problems (see further details below).

In Europe *A. umbrosa* was for the first time reported from Ukraine, where several colonies of that species were found by Mosyakin (1990) in Kyiv along railroads (Fig. 1). Mosyakin (1990, 1991, etc.) also reported several other morphologically similar alien species (such as *A. argyi* H. Lév. & Vaniot, etc.) known and/or newly discovered by that time in Ukraine and adjacent countries, and provided a key for identification of these species related to *A. vulgaris* L. and belonging to *Artemisia* sect. *Artemisia*. Before 1990, almost all long-rhizomatous and stoloniferous alien species of that species aggregate found in Eastern Europe (except the correctly identified earlier records of

© S.L. MOSYAKIN, F. VERLOOVE, G.V. BOIKO, 2018



Figure 1. *Artemisia umbrosa* along the railway in Darnytsa District, Kyiv, 19 October 2017; this still existing colony was first found by S. Mosyakin in 1989.

A. selengensis Turcz. ex Besser: see Vynaev, Tretyakov, 1978; Puzyrev, 1985, and Gudžinskas, 1990) and in Europe in general were identified as *A. verlotiorum* Lamotte (see Brenan, 1950; Verloove, 2013—onward, etc.). *Artemisia umbrosa* is now also known in some other European countries, where it was sometimes reported under several other names.

***Artemisia umbrosa* in Eastern Europe: early records and current distribution**

In Eastern Europe *A. umbrosa* was probably found for the first time in Latvia (first collected in 1955 by A. Rasiņš, see Fatore, Gavrilova, 1985; Tabaka et al., 1988) and then in Belarus (Vynaev, Tretyakov, 1978); in both cases it was identified as "*A. verlotiorum*" (see Leonova, 1987). Probably the first collection of *A. umbrosa* in the European part of Russia has been made by Gusev in October 1978 in St. Petersburg (formerly Leningrad) at the Sortirovochnaya-Moskovskaya railway station. The plants were initially identified by

Tzvelev as "*A. verlotiorum*" and the record was published under that misapplied name (Gusev, 1980: 250; later recognized as *A. umbrosa* by Tzvelev, 2000: 614). New finds of *A. umbrosa* in Russia were reported later, also as "*A. verlotiorum*", from Moscow Region (Ignatov et al., 1983, 1990), Kaluga Region (Volosnova, 1986), and Udmurtia (Puzyrev, 1985, 1989; later recognized as *A. umbrosa*: see Baranova et al., 1992; Baranova, Puzyrev, 2012).

Taxonomic conclusions of Mosyakin (1990) on alien plants of the *A. vulgaris* aggregate found in Ukraine (and his revision of selected specimens from Belarus, Leningrad, and Udmurtia, which proved to be *A. umbrosa*: see Mosyakin 1990: 12) resulted in subsequent new East European records and new identifications of earlier collections. In particular, it has been demonstrated that true *A. verlotiorum* was reliably known at that time in the eastern part of Europe only in Crimea (Mosyakin, 1990), but later it was also reported from the Caucasus (Dubovik, Mosyakin, 1991; Gabrielian, Vallès Xirau, 1996; Kikodze et al., 2010), the adjacent parts of Turkey (Jäger, 1988; Byfield, Baytop, 1998; Uludag et al., 2017, etc.), and Turkmenistan (Nikitin, Geldikhanov, 1988; now reported as a "common weed": Kurbanov, Vlasenko, 2006).

Mayorov et al. (1993) provided data on a new locality of *A. argyi* near Kozelsk, revised the collections of Volosnova from Maloyaroslavets (both in Kaluga Region), and identified the plants as belonging to *A. umbrosa*. They also commented that the latter species was earlier erroneously reported from the region by Volosnova (1986) as *A. verlotiorum* and that new records and revisions of older identifications of taxa from the affinity of *A. vulgaris* should be expected after the publication by Mosyakin (1990) [in Russian: "Ранее ошибочно указана для области под названием *A. verlotiorum* Lamotte (Волоснова, 1986). После публикации С.Л. Мосякина (1990) следует ожидать новые находки и уточнение старых определений для полыней из родства *A. vulgaris* L.": Mayorov et al., 1993: 121]. Now *A. umbrosa* is known from several regions of the European part of Russia, where it is considered a "railway" plant found mainly along railway beds and slopes and sometimes forming dense thickets (see an overview and map in: Morozova, 2014: 27). In recent Russian literature the species is often accepted as "*A. dubia*" (Mavrodiev et al., 1999; Vasyukov, 2004; Mayorov, 2006, 2014; Mayorov et al., 2012; Borisova, 2012; Notov, Notov, 2012; Tretyakova, 2012; Tremasova

et al., 2013; Seregin, 2014; Vinogradova et al., 2017, etc.). In the European part of Russia the species is known from Ivanovo, Kaluga, Kostroma, Moscow, Penza, Ryazan, Samara, Saratov, St. Petersburg (Leningrad), Tambov, Tula, Tver, Ul'yanovsk, Vladimir, Volgograd, Voronezh, Yaroslavl, Yekaterinburg (Sverdlovsk) regions, republics of Mordovia, Tatarstan and Udmurtia, and from some other administrative units (Mayorov, 2014; Khorun et al., 2012, and references listed above), northward up to Kandalaksha in Murmansk Region (Kozhin et al., 2014) and Petrozavodsk in Karelia (Kravchenko et al., 2014). However, Mayorov (2006: 507; 2014: 366) commented that the species is definitely more widespread there, but is often overlooked by collectors [in Russian: "Без сомнения, распространена шире, но просматривается"].

Artemisia umbrosa was also reported (under several names) from Belarus (Vynaev, Tretyakov, 1978, as "*A. verlotiorum*"; Tretyakov, 1999, as *A. umbrosa*), Lithuania (Gudžinskas, 1990, as "*A. verlotiorum*"; Gudžinskas, 1997, as "*A. codonocephala*"), Latvia (Fatara, Gavrilova, 1985; Tabaka et al., 1988, as "*A. verlotiorum*"; Evarts-Bunders et al., 2012, and references therein), and several regions of Ukraine, in particular, Kyiv (Mosyakin, 1990, 1991; Mosyakin, Fedoronchuk, 1999, as *A. umbrosa*; Mosyakin, 1992, 2006, as "*A. codonocephala*"), Kherson (Moysienko, 2000, as *A. umbrosa*), Crimea (Yena, 2005, 2012, as "*A. codonocephala*"; Seregin et al., 2015, as "*A. dubia*"), Donetsk (Boiko, 2009; Ostapko et al., 2010, as "*A. lavandulifolia*"; Boiko, 2012, as *A. umbrosa*), Lviv (Kuzyarin, 2012; Mamchur et al., 2017, as *A. umbrosa*), etc. In Romania *A. umbrosa* was reported as "*A. lavandulifolia*" (Sîrbu, Oprea, 2011). The recently published first record of "*A. dubia*" from Kazakhstan (found in Kostanay: see Perezhogin, Kulikov, 2017) most probably (or almost certainly) also belongs to *A. umbrosa*, judging from the image of a herbarium specimen available online (http://rcb.kspi.kz/pages/Families/Asteraceae/Artemisia_umbrosa.html, now identified as *A. umbrosa*).

It is also worth noting that *A. umbrosa* (reported as "*A. dubia*") and *A. vulgaris* were studied at the Lithuanian Institute of Agriculture as potential biomass producers for biofuel (Kryževičienė et al., 2010; Kadžiulienė et al., 2017, etc.). It was concluded that both species are well suited for biofuel production (however, *A. umbrosa* proved to be a much better biomass producer than *A. vulgaris*) and they have been recommended for

cultivation (Kryževičienė et al., 2010). That, in our opinion, may result in further uncontrolled spread of *A. umbrosa*.

It seems that in the eastern part of Europe *A. umbrosa* is currently the most successful invader among alien species of *Artemisia* sect. *Artemisia* known from that territory, followed by *A. argyi*; other taxa are less widespread and are known from a few localities each. These taxa are reported in dozens of East European publications, and at least some of those records are in need of re-assessment (as well as at least some records of *A. verlotiorum* from Central Europe; see Verloove, 2012—onward). A critical overview and detailed analysis of the available records and specimens of *Artemisia* sect. *Artemisia* from Eastern Europe is in progress and will be published separately.

The correct authorship and dates of publication of *Artemisia umbrosa*

Artemisia umbrosa has a complicated nomenclatural and taxonomic history, which is worth discussing in more detail. In particular, several other names, including *A. verlotiorum* (see above), were misapplied to that taxon. The authorship of the species-rank combination *A. umbrosa* was also debatable, being cited variously in earlier literature as "Turcz.", "Turcz. ex DC.", "Turcz. ex Besser", "(Besser) Turcz. ex DC.", "(Turcz. ex DC.) Pamp.", "(Turcz. ex Besser) Pamp.", etc. In our recent article (Mosyakin et al., 2017: 257) we also cited that species as "*A. umbrosa* (Turcz. ex Besser) Pampanini (1930: 448) (= *A. vulgaris* var. *umbrosa* Turczaninow ex Besser 1832: 52; 1834: 52)". Clarification of the authorship, nomenclature, and taxonomic identity of *A. umbrosa* is especially important in view of the ongoing studies of alien species of *Artemisia* sect. *Artemisia* naturalized in Europe and in some other parts of the world (Verloove et al., research in progress).

In our earlier article (Mosyakin et al., 2017) we have already demonstrated that the date of valid publication of the name *Artemisia vulgaris* L. var. *mongolica* Besser, as well as of many other names in *Artemisia* published in Besser's *Tentamen de Abrotanis...*, is 1832, not 1834 or 1833, as it was often accepted earlier. The treatment by Besser was indeed published in volume 3 of *Nouveaux Mémoires de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou* issued in 1834 (Besser, 1834), but it was preceded by a preprint (separate article) published already in 1832 and distributed to some botanical institutions and individual botanists (Besser, 1832).

The pagination and content of the preprint are in fact identical to those of the final version of the article (only some minor typographic errors were corrected in the journal version). The preprint was undated (except the date of the Preface, signed by Besser as "Scripsi Cremeneci d. 30 Aprilis 1832" – "Written in Kremenets on 30 April 1832": Besser, 1832: 8; and the date at the end of the treatment "Cremeneci d. 16 Julii 1832" – "Kremenets, 16 July 1832": Besser 1832: 89) but it was already delivered from Moscow to Paris in January 1833 (de Candolle, 1833; see details in Mosyakin et al., 2017), so its actual publication in 1832 can be accepted with certainty. Pritzel (1851: 22) in his bibliography also reported the date of publication of that preprint as 1832. Thus, the epithet "*umbrosa*" was first validated in *Artemisia* by Besser in 1832 for a variety of *A. vulgaris*.

The species name "*A. umbrosa*" attributed to Turczaninow (as "Turcz.! in litt.") was mentioned by de Candolle (1838: 113), but only in synonymy of *A. vulgaris* var. *umbrosa*. The name is still listed in the *International Plant Names Index* (IPNI, 2018–onward, accessed 23 March 2018) as "*A. umbrosa* Turcz. ex DC."; however, in that publication it was an invalid name (Art. 36.1(c) of the ICN; McNeill et al., 2012). Turczaninow (1846: 197) also listed his "*A. umbrosa* Turcz. pl. exsicc." only in synonymy of the accepted name *A. vulgaris* var. *umbrosa*.

It was usually assumed in recent publications (Mosyakin, 1990; Leonova, 1994; Boiko, 2012, etc.) that the species-rank combination *Artemisia umbrosa* was validated by Pampanini (1930). However, Pampanini cited in his articles an earlier publication by Verlot, a seed catalogue of 1875 from the Grenoble Botanical Garden ("Verlot J.B., *Jardin botanique de la Ville de Grenoble: Catalogue des graines récoltées en 1875*, p. 12. Grenoble, 1875": see Pampanini, 1923: 78), in which, judging from Pampanini's citation, Verlot accepted the name *A. umbrosa* at species rank and ascribed (attributed) its authorship to Turczaninow. Moreover, as it has been demonstrated later, Verlot misapplied that name to another species that was subsequently described as *A. verlotiorum*, originally published as "*A. verlotiorum*" (Lamotte, 1877: 513) but correctable to "*verlotiorum*" following Art. 60.12, Ex. 37–38, and Recommendation 60C.1(b) of the ICN (McNeill et al., 2012). Lamotte (1877) and Bonnet (1883: 208) noticed that Verlot misapplied the name *A. umbrosa* to plants of *A. verlotiorum*. Unfortunately, Bonnet erroneously accepted for that species the name *A. selengensis* Turcz. ex Besser (1832: 50; 1834: 50) [cited by Bonnet as:

"*A. selengensis* Turcz., Cat. Baical, no 630; *A. Verlotiorum* Lamotte; *A. umbrosa* J.-B. Verl. (non Turcz.)"], which in fact refers to the currently recognized and morphologically well outlined East Asian species that is also locally known as alien in Belarus (Vynae, Tretyakov, 1978; Tretyakov, 1999), Lithuania (Gudžinskas, 1990, 1997), Ukraine (Mosyakin, 1990; Bortnyak, Voytyuk, 1991), and some regions of the European part of Russia (Puzyrev, 1985; Mayorov, 2006, 2014; Mayorov et al., 2012, Seregin, 2012, 2014, etc.). It was also discovered in 2012 in the Netherlands (Verloove, 2013–onward) and may be expected in some other European countries.

The Grenoble *Catalogue...* of 1875 seems to be a very rare publication. Brennan in his article listed that reference but reported that he has not seen it (Brennan, 1950: 223). Our efforts to locate at least one still existing copy of the *Catalogue...* proved to be unsuccessful, despite our thorough search in several major libraries of Ukraine and Belgium and numerous requests sent to libraries of several botanical institutions and libraries of Paris, Geneva, Grenoble, London, etc. However, we found that the *Catalogue...* was cited and/or directly referenced in several botanical periodicals of the 1870s. In particular, an anonymous author in a review of recent botanical publications reported in *Bulletin de la Société Botanique de France*: "Dans le *Catalogue* des graines récoltées en 1875, M.J.-B. Verlot signale l'*Artemisia umbrosa* Turcz., espèce douteuse observée par lui sur quelques points des environs de Grenoble, qui diffère de l'*A. vulgaris* par ses feuilles incisées profondément à lobes aigus, entiers, presque réguliers, les supérieures lancéolées ou linéaires entières, son inflorescence pauciflore, à rameaux penchés, ses fleurs solitaires un peu plus petites, presque unilatérales, et par l'époque de floraison de deux à trois mois plus tardive" (Anonymous in Fournier, 1876: 3). The Grenoble *Catalogue...* of 1875 (including Verlot's acceptance of *A. umbrosa*) was also mentioned and briefly reviewed in some other bibliographic reviews of the 1870s (Anonymous in Just, 1877; Bohnensieg, Burck, 1879, etc.).

An excerpt from the 1875 publication (the paragraph directly related to Verlot's information about *A. umbrosa*) was reproduced, most probably *verbatim* and *in toto*, in *Bulletin de la Société Dauphinoise pour l'Échange des Plantes* in 1876. In particular, Verlot wrote: "*Artemisia umbrosa* Turcz. – *A. vulgaris* L. Var. *umbrosa* DC. Prodr. 6, p. 113. – Nous nommons ainsi (sans être certain que ce nom soit exact) une plante que nous observons depuis deux ans dans plusieurs localités autour Grenoble, et qui est voisine de l'*Artemisia vulgaris* L." (Verlot, 1875, cited

according to Verlot, 1876: 73) [translation: "We name here (not being sure that this is the proper name) a plant that we have been observing for two years in several localities near Grenoble, and which is close [closely related] to *Artemisia vulgaris* L."]. He then discussed some morphological differences of that species from *A. vulgaris* sensu stricto and reported that he observed and collected the plants in numerous localities in and around Grenoble.

Verlot's reference to the authorship of Turczaninow is an indirect reference (Art. 38.14 and 41.3 of the ICN) to the existing basionym *A. vulgaris* var. *umbrosa* [Turcz. ex] Besser (1832: 50; 1834: 50; see also de Candolle, 1838: 113). According to Art. 7.3 of the ICN (McNeill et al., 2012), a nomenclatural combination is typified by the type of its basionym even though it may have been applied erroneously to a taxon now considered not to include that type. Consequently, Verlot validated the new combination *A. umbrosa* (Besser) Turcz. ex Verlot (homotypic with *A. vulgaris* var. *umbrosa*), despite the fact that he misapplied that name to another species (*A. verlotiorum*).

Judging from the available bibliographic references mentioned above, there is no reason to doubt that the *Catalogue...* of 1875 by Verlot actually existed, despite our failure to find its extant copies. Even if we assume that that publication never existed (which is not the case) or has not been published effectively (in the sense of Art. 29–30 of the ICN), the text reproduced in *Bulletin de la Société Dauphinoise pour l'Échange des Plantes* in 1876 and directly attributed to Verlot constitutes effective and valid publication of the nomenclatural combination *A. umbrosa*. Thus, the species-rank name was published in 1875 (or 1876?) and thus it is of priority over *A. codonocephala* Diels and some other names, if these taxa are considered conspecific.

Notes on typification and original specimens of *Artemisia umbrosa*

Korobkov (2014: 15) designated the following specimen as the lectotype of *A. umbrosa* (*A. vulgaris* var. *umbrosa*): "Lectotypus (Korobkov, hic designatus) et isolectotypi (3): Восточная Сибирь, Бурятия, "In umbrosis Charatzai, in insulis Selenga, 1829 [fl.], Turczaninow (Herb. Ledebour)" (LE*)". The following specimens were listed as syntypes: "Syntypi (3): Восточная Сибирь, Забайкальский край, "In humidis Dahuria Nerdziensis [sic! — S.M.], 1831 [fl.], Turczaninow""

* Herbarium acronyms here and below follow *Index Herbariorum* (Thiers, 2018—onward).

(Korobkov, 2014: 15). As in many cases of other taxa of *Artemisia* reported in his article, Korobkov (2014) used almost exclusively the specimens currently deposited in LE; no specimens from herbaria of Besser (KW, KW-BESS) and Turczaninow (KW, KW-TURCZ) in Kyiv and de Candolle in Geneva (G, G-DC) were reported or consulted, even for taxa described by Besser, Turczaninow, and de Candolle.

However, when describing his *A. vulgaris* var. *umbrosa*, Besser (1832: 52) cited concrete specimens belonging to four morphologically somewhat different forms: "a) Talis ad Selengam in umbrosis Turtschan. — b) Eadem paniculae ramis inferioribus longioribus, sine loco indicato Adams (herb. Acad. Imp. Sc.). — c) Eadem caule paniculato foliis summis brevioribus, sine patria indicata Gmel. jun. (in eodem herbario) — d) Foliorum trifidorum lacinia media vix reliquis longiore, panicula majore, spicis inferioribus magis elongatis, suberectis. Ad eandem Selengam legit Adams (idem herb.)". These specimens should be considered syntypes and their duplicates are thus isosyntypes. Localities "Charatzai" and "Dahuria Nerdziensis" (Nerchinsk) were not reported in the protologue. Most of the specimens collected by Turczaninow have original (or sometimes curatorial) labels with the handwritten text "In umbrosis ad Selengam" (see below). De Candolle (1838: 113) reported *A. vulgaris* var. *umbrosa* as "in umbrosis ad Selengam Ircutiæ legit cl. Turczaninow". Turczaninow (1846: 197, see also Turczaninow, 1856) in his *Flora Baicalensi-Dahurica* also cited only the general geographical information: "In umbrosis ad Selengam".

Ledebour (1844: 584) accepted *A. umbrosa* as *A. selengensis* var. [β] *umbrosa* (Turcz. ex Besser) Ledeb. and reported it as "Hab. in Sibiria transbaikalensis in insulis fl. Selenga! et alibi inque Davuria ad Charatzai! (Turcz.)" (Ledebour, 1844: 585). Most probably the latter specimen provided to Ledebour by Turczaninow was designated by Korobkov (2014) as the lectotype of *A. umbrosa*. The toponym "Charatzai" evidently refers to the village (ulus) of Kharatsay (*Харацай* in Russian, *Харасаа* in Buryat) on the left bank of the Dzhida River (also Dschida, *Джидда* in Russian; a tributary of the Selenga) in Zakamensky District (*Закаменский район* in Russian; *Захааминай аймаг* in Buryat) of the Republic of Buryatia, Russia. That village is located ca. 8 km above the confluence of the Dzhida and the Selenga. However, the species was probably also collected by Turczaninow in some other localities, in particular, near the town of Selenginsk (*Селенгинск* in Russian) in Kabansk District (*Кабанский район* in

Russian; *Хабансха аймаг* in Buryat) of Buryatia, and on the Selenga within the present-day Zabaykalskiy Krai (Trans-Baikal Province, *Забайкальский край*) of Russia.

Thus, the lectotype designation by Korobkov (2014) was not the best available choice (see comments and the list of other original specimens below). However, the current wording of Art. 9.19 of the ICN (McNeill et al., 2012) gives no solid reason for rejection of his lectotypification because the lectotype specimen belongs to original material in the extended sense of Art. 9.3 of the ICN (McNeill et al., 2012).

Artemisia umbrosa (Turcz. ex Besser) Turcz. ex Verlot, *Catalogue des graines du Jardin botanique de Grenoble*, 1875: 12. 1875 (Verlot, 1875: 12, *non vidi*); Verlot in *Bull. Soc. Dauphin. Échange Pl.* [Première série] 3: 73. 1876 (Verlot, 1876: 73).

Basionym: *Artemisia vulgaris* L. var. *umbrosa* Turcz. ex Besser, *Tentamen de Abrotanis seu de sectione II^{da} Artemisiarum Linnæi* [Moscow]: 52. 1832 (Besser, 1832: 52, preprint); Besser, *Nouv. Mém. Soc. Imp. Naturalistes Moscou* 3: 53. 1834 (Besser, 1834: 52, bound volume).

Type:—RUSSIA. Buryatia [Buryad Ulas], "In umbrosis Charatzai, in insulis Selenga, 1829 [fl.], Turczaninov (Herb. Ledebour)", LE (lectotype, designated by Korobkov, 2014: 15).

The names that were misapplied to *A. umbrosa* in some earlier publications are discussed below, in the next section of the article. We decided not to cite here yet any heterotypic synonyms of *A. umbrosa*. An annotated list of heterotypic synonyms (extended synonymy) will be provided later, following the results of the ongoing research of East Asian species of *Artemisia* found in Europe.

Selected original specimens of *Artemisia umbrosa* and/or their digital images studied

In the course of preparation of the present article, Mosyakin and Boiko studied original specimens of *A. umbrosa* from the historical herbarium collections of Besser and Turczaninow (now in the type collection at KW). Available digital images from G, H, K, and P were consulted as well. The list of these specimens is provided below, with brief comments.

KW001000449: **label 1**, with an original handwritten description by Turczaninow: "*Artemisia umbrosa* mihi. foliis inferioribus pinnatipartitis, trifurcatis

vel superioribus lineari-lanceolatis, integris, subtus cauleque ramoso, albo-pilosis, spicis axillaribus foliosis, floribus sessilibus. In umbrosis ad Selengam et [illegible, some abbreviation]: 1829 Turcz."; **label 2**, by Turczaninow: "Mihi ad formas *A. vulgaris* α putat. Specimina excepto unica, sunt ramis lateralibus — Fol. caulina infer. sunt stipulata. Ramiae omnia simplicissimae. Spiculae nutantes" (image available from: <https://plants.jstor.org/stable/10.5555/al.ap.specimen.kw001000449>; Fig. 2).

KW001001797: Turczaninow's label: "*Artemisia umbrosa* mihi. In umbrosis transbaicalensibus 1829 Turcz." (image available from: <https://plants.jstor.org/stable/10.5555/al.ap.specimen.kw001001797>).

KW001000453: Besser's label, blue paper (identical to paper used for publication of the *Catalogue...* by Besser, 1810), on the same sheet with KW001000452: "*Artemisia (Abrotanon) vulgaris* α *A. umbrosa* a). Turtschan. In umbrosis ad Selengam. Turtsch. Herb. W. Besser" (image available from: <https://plants.jstor.org/stable/10.5555/al.ap.specimen.kw001000453>; Fig. 3).

KW001000452: Besser's label, blue paper, on the same sheet with KW001000453: "*Artemisia (Abrotanon) vulgaris* α *A. umbrosa* d) Turc. Ad Selengam Adams (Hbr. Ac. I. Sc.) [from the herbarium of the Imperial Academy of Sciences, St. Petersburg — S.M.]. Herb. W. Besser" (image available from: <https://plants.jstor.org/stable/10.5555/al.ap.specimen.kw001000452>; Fig. 3). This specimen was collected on the Selenga by Adams, as indicated in the protologue (Besser, 1832: 52; 1854: 52).

G00451804: Turczaninow's label: "*Artemisia umbrosa* mihi. In umbrosis ad Selengam et [illegible, some abbreviation]. 1829. Turcz."; addition on the label by de Candolle: "M. Turczaninoff à Irkoutsk. 1830 [the date of provenance? — S.M.]"; identification label by de Candolle: "*Artemisia vulgaris* α *umbrosa* Bess." (image available from: <https://plants.jstor.org/stable/10.5555/al.ap.specimen.g00451804>).

G00451809: Besser's label: "*Artemisia vulgaris* L. α *umbrosa* mihi. In umbrosis ad Selengam Irkutiae. 1835 [most probably the date of provenance — S.M.]. Herb. W. Besser" (image available from: <https://plants.jstor.org/stable/10.5555/al.ap.specimen.g00451809>).

H1437728: "*Artemisia umbrosa* mihi. *A. selengensis* β Led. Fl. r. [*A. selengensis* var. β *umbrosa* sensu Ledebour, *Flora Rossica* — S.M.]. In umbrosis ad Selengam et [illegible, some abbreviation]. 1829. Turcz."; printed label: "Herb. Steven" (image available from: <https://>



Figure 2. Original specimen of *Artemisia umbrosa* (KW001000449) from the Turczaninow historical herbarium at KW. See the label information in the text.



Figure 3. Original specimens of *Artemisia umbrosa* (KW001000452 and KW001000453, on the same sheet) from the Besser historical herbarium at KW. See the label information in the text.

plants.jstor.org/stable/10.5555/al.ap.specimen.h1437728).

K000891891: Turczaninow's label: "*Artemisia vulgaris* var. *cinerea umbrosa* ["*cinerea*" corrected to "*umbrosa*", most probably by Turczaninow – S.M.] m. In umbrosis ad Selengam. 1830 [the name of Turczaninow added on the sheet above the label by another hand – S.M.]" (image available from: <https://plants.jstor.org/stable/10.5555/al.ap.specimen.k000891891>).

K000891890: curatorial label: "Ex herbario horti Petropolitani [printed text]. *Artemisia vulgaris* L. var. *umbrosa* Turcz. Ad Selengam. Turczaninoff [printed slip attached to the label: "Received Nov. 1867"]" (image available from: <https://plants.jstor.org/stable/10.5555/al.ap.specimen.k000891890>).

P02284369: "*Artemisia vulgaris* L. var. *cinerea umbrosa* ["*cinerea*" corrected to "*umbrosa*", most probably by Turczaninow – S.M.]. In umbrosis ad Selengam. 1830. Turczaninow 1840 [the name of Turczaninow and the date of provenance at P are added in darker ink and by another hand – S.M.]" (image available from: <https://plants.jstor.org/stable/10.5555/al.ap.specimen.p02284369>).

Some names misapplied to *Artemisia umbrosa*

Artemisia codonocephala Diels

Probably the first author who synonymized *A. umbrosa* and several other names with *A. codonocephala* (but excluded *A. dubia* sensu stricto!) was Hara (1980), who listed the accepted name (*A. codonocephala*) and its synonyms, with nomenclatural references, and briefly commented: "After having examined the type material, I came to the conclusion mentioned above. *Artemisia dubia* Wall. ex Besser (1834) of India is a caespitose suffrutex without creeping rhizome or stolon, and I have cultivated it in Japan for more than 10 years" (Hara, 1980: 326).

Judging from the original description (Diels, 1912: 186–187) and the high-resolution images of the type of *A. codonocephala* (E00417272 and E00417273, 2 sheets, parts of the same gathering/specimen: <http://plants.jstor.org/stable/10.5555/al.ap.specimen.e00417272> and <http://plants.jstor.org/stable/10.5555/al.ap.specimen.e00417273>), its isotype (P02284351; <http://plants.jstor.org/stable/10.5555/al.ap.specimen.p02284351>), and paratype (P02284350; <http://plants.jstor.org/stable/10.5555/al.ap.specimen.p02284350>), this taxon is not conspecific with *A. umbrosa*; instead, it is closer to *A. verlotiorum* or probably even conspecific

with it. *Artemisia codonocephala* and *A. verlotiorum* share the following characters: leaves very similar in shape, sparsely pubescent above (becoming glabrous at senescence?), with slightly convolute margins; synflorescences not much branched, with branches often reflexed and curved down ("noddled spikes" in Diels, 1912); rather large and almost sessile erect capitula arranged in rows on synflorescence branches. It seems that *A. codonocephala* has somewhat more pubescent upper surfaces of leaves as compared to *A. verlotiorum*; however, this character is rather variable and also partly depends on the age of leaves.

In any case, even if *A. umbrosa* and *A. codonocephala* are considered conspecific (which is not the case, in our opinion), the first name is of priority. The name *A. codonocephala* was used for *A. umbrosa* in several East European publications (Mosyakin, 1992: 36, "with some doubt"; Yena, 2005, etc.).

Artemisia lavandulifolia DC.

Artemisia lavandulifolia Salisb. (Salisbury, 1796: 191) is illegitimate because it has been published as a superfluous substitute name for *A. caerulescens* L. (Linnaeus, 1753: 848). However, the name proposed by Salisbury is valid and because of that the name *A. lavandulifolia* DC. (de Candolle, 1838: 110; published as "*lavandulaefolia*", an orthographic variant correctable under Art. 60.8 of the ICN: McNeill et al., 2012) is also illegitimate (Art. 53.1 of the ICN), despite the illegitimacy of its earlier homonym.

Ling et al. (2011) accepted *A. lavandulifolia* DC. (mainly corresponding in their treatment to *A. umbrosa*, as accepted here) in a very wide circumscription, including the following names cited as synonyms: "*Artemisia araneosa* Kitamura; *A. argyi* H. Léveillé & Vaniot f. *eximia* Pampanini; *A. clemensiana* Pampanini; *A. codonocephala* Diels; *A. codonocephala* var. *maireana* Pampanini; *A. grisea* Pampanini; *A. lavandulifolia* var. *pekinensis* Pampanini; *A. selengensis* Turczaninow ex Besser *lusus umbrosa* (Turczaninow ex Besser) Regel; *A. selengensis* var. *umbrosa* (Turczaninow ex Besser) Ledebour; *A. tristis* Pampanini; *A. vulgaris* Linnaeus var. *umbrosa* Turczaninow ex Besser". At least some of these names are in fact misapplied to *A. umbrosa*. Distribution data provided by Ling et al. (2011) are also in need of correction: in our opinion, true *A. umbrosa* most probably occurs only in the northern part of the vast range reported for "*A. lavandulifolia*" by Ling et al. (l.c.).

The proper taxonomic application of the name *A. lavandulifolia* DC. still remains obscure. De Candolle (1838) described his species based on a collection from China by Staunton. Judging from the image of an original specimen (BM000839138, an incomplete specimen, only the upper part of the plant with simple leaves, probably a duplicate of the specimen(s) used by de Candolle, on the same sheet with BM000945896; digital image available from: <https://plants.jstor.org/stable/10.5555/al.ap.specimen.bm000839138>), the plant BM000839138 is indeed similar to *A. umbrosa*, but it might be also a form of *A. lancea* Vaniot (= *A. feddei* H. Lév. & Vaniot), to which the fragment BM000945896 probably belongs. In the *Flora of the USSR* Polyakov (1961: 453) accepted the name *A. lavandulifolia*, but in fact his concept of that species was directly referable to *A. lancea*, as it is understood now (accepted as *A. feddei* in: Korobkov, 1992: 134; Zuev, 2012: 315). That species was also reported as a rare alien from Eastern Europe (Baranova et al., 1992; Tzvelev, 1994, etc., as "*A. feddei*") and Romania (Sîrbu, Oprea, 2011, as *A. lancea*).

In any case, the name proposed by de Candolle is illegitimate and thus it does not affect the nomenclature of currently accepted taxa. Consequently, the true identity of de Candolle's "*A. lavandulifolia*" is nomenclaturally irrelevant. The name *A. lavandulifolia* was misapplied to European plants of *A. umbrosa* in several publications (Boiko, 2009; Ostapko et al., 2010), the latest one probably being Sîrbu and Oprea (2011).

Artemisia selengensis Turcz. ex Besser

As commented above, this name definitely refers to a morphologically very distinct southeastern Siberian and East Asian species with narrow serrate-dentate leaf lobes. It was for the first time misapplied to European plants of *A. verlotiorum* by Bonnet (1883; see also Brennan, 1950). Ledebour (1844) treated *A. umbrosa* as a variety of *A. selengensis*, and that was most probably the reason why Bonnet, who may have used Ledebour's *Flora Rossica* as a standard taxonomic reference, misapplied that name for plants from France.

Artemisia selengensis was reported originally as occurring "in insulis Selengæ ad Selenginsk Turtsch." by Besser (1832: 50; 1834: 50) and "in insulis Selengæ ad Selenginsk Ircutiæ et pratis humidis Dahuriæ legit cl. Turczaninow" by de Candolle (1838: 112). Turczaninow (1846: 197, 1856) later reported it "in insulis Selengæ prope Selenginsk et in Dahuria orientali prope Czalbuczi", corresponding to the town of Selenginsk (Kabansk District of Buryatia, see above), and the village

of Chalbuchi (Чалбучи or Чалбучи-Килга in Russian) in Zabaykalskiy Krai (Trans-Baikal Province), Russia. Korobkov (2014: 14) designated the following specimen from Buryatia as the lectotype: "Lectotypus (Korobkov, hic designatus) et isolectotypi (2): Восточная Сибирь, Бурятия, "In insulis Selengæ ad Selenginsk, 1829 [fl.], Turcz." (LE)".

Artemisia dubia Wall. ex Besser: an update on the holotype and isotypes

The name *Artemisia dubia* Wall. ex Besser (1832: 39; 1834: 39) was (and still is: see below) misapplied to the species accepted here as *A. umbrosa*. That misapplication was probably initiated by Kitamura in his several publications and supported by Ohwi (1965) in his well-known revised English edition of the *Flora of Japan* (see a nomenclatural summary in Hara, 1980: 326). In fact, *A. dubia* does not belong to the *A. vulgaris* aggregate and *Artemisia* sect. *Artemisia*, as it has been convincingly demonstrated by Hara (1980), and especially by Ling (1987; see also Ling, 1995; Ling et al., 2011), who placed the species in *Artemisia* subg. *Dracunculus* (Besser) Peterm.

Despite the taxonomic and nomenclatural explanation published by Ling (1987) and later cited in Mosyakin (1990), Ling (1995), Ling et al. (2011), Boiko (2012), and in some other sources, cases of that misapplication can be found even in recent literature, in particular, in the standard checklist by Czerepanov (1995). For example, the name "*A. dubia*" is still accepted for *A. umbrosa* in recent editions of the *Flora of the middle zone of the European part of Russia* (Mayorov, 2006, 2014) and in many other Russian publications on alien plants (Sukhorukov, 2010; Mayorov et al., 2012; Notov, Notov, 2012; Seregin, 2012, 2014; Tremasova et al., 2013; Vinogradova et al., 2017, etc.).

Besser himself was rather uncertain about the taxonomic position and affinities of his *A. dubia*, which is evident from the protologue. In particular, Besser (1832: 39; 1834: 39) commented that his specimen was too young for its certain taxonomic placement; he compared his new species with *A. vulgaris* and its relatives (such as *A. tilesii* Ledeb.) but also mentioned its possible placement in the *Dracunculus* group ("...ut eam ad Dracunculos possim referre").

Ling (1987: 443) cited a specimen from K (K-W, referring to the Wallich collection) as an isotype of *A. umbrosa* but did not mention the holotype or lectotype. The digital image of the Kew specimen of *A. dubia* (K001119019) is available from JSTOR Global

Plants (<https://plants.jstor.org>). As it is evident from the protologue, when preparing the description of the species, Besser had at his disposal only one specimen of *A. dubia*, which originated from Wallich's herbarium collection ["Kamaon in Nepalia Dr. Wallich (v. sp. s. communic. ab. hon. coetu merc. angl. Ind. orient.)": Besser, l.c.: 39]. Here the abbreviated text of Besser's note means that he has seen/studied some herbarium specimen provided by/through the Honourable British East India Company; the same provenance is reported for a specimen G00460453 from de Candolle's herbarium in Geneva (see de Candolle, Radcliffe-Smith, 1981). It is also reported that "Wilibald Swibert Joseph Gottlieb Besser (1784–1842) of Krzemieniec [Kremenets, Ternopil Region, Ukraine – S.M.] <...> volunteered to work on Wallich's material of the genus *Artemisia*. This was sent to him, and was incorporated into his *Tentamen de Abrotanis* in 1832" (de Candolle, Radcliffe-Smith, 1981: 339).

The protologue description of the **only** specimen studied by Besser (1832: 39–40; 1834: 39–40) perfectly matches the Besser's specimen in the National Herbarium of Ukraine (KW). Consequently, the specimen KW000093841 should be considered the holotype. It was originally in the Besser historical herbarium (KW-BESS) and is deposited now in the type collection at KW. The nomenclatural citation of *A. dubia* and its type specimens (holotype and two known isotypes) are provided below.

Artemisia dubia Wall. ex Besser, *Tentamen de Abrotanis seu de sectione II^{da} Artemisiarum Linnæi* [Moscow]: 39. 1832 (Besser, 1832: 39, preprint); Besser, *Nouv. Mém. Soc. Imp. Naturalistes Moscou* 3: 39. 1834 (Besser, 1834: 39, bound volume).

Type:—[INDIA: Uttarakhand, or NEPAL?], "*Artemisia dubia*. Kamaon. D^r. Wallich 31" [1831, date of provenance added by Besser – S.M.]; KW000093841, holotype (image available from: <https://plants.jstor.org/stable/10.5555/al.ap.specimen.kw000093841>).

Other original specimens (**isotypes**):

K001119019, isotype: **label 1** [upper left corner of the sheet]: "3307/417. *Art. dubia* Wall. Kamaon RB [Richard Blinkworth – S.M.]; **label 2** [upper right corner of the sheet]: "*Artemisia dubia* Wall. 3307 [number added in pencil – S.M.]. Kamaon. R. Blinkworth" (image available from: <https://plants.jstor.org/stable/10.5555/al.ap.specimen.k001119019>).

G00460453, isotype: "417 *Artemisia dubia* Wall. Kamaon. Comp. angl. des Indes 1830 [received from

the British East India Company in 1830; provenance text added by de Candolle – S.M.]" (image available from: <https://plants.jstor.org/stable/10.5555/al.ap.specimen.g00460453>).

Acknowledgments

The authors are grateful to Svitlana I. Antonenko and Tetiana S. Karpiuk (M.G. Kholodny Institute of Botany of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine) for scanning the specimens of *Artemisia* deposited at KW, and to Alisa V. Shumilova (Curatorial Assistant, KW) for her herbarium assistance. Special thanks are due to Cyrille Chatelain (Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, Geneva, Switzerland) for providing essential information on Verlot's catalogue, and to Peter J. de Lange (Environment and Animal Sciences, Unitec Institute of Technology, Auckland, New Zealand) and Zigmantas Gudžinskas (Nature Research Centre, Institute of Botany, Vilnius, Lithuania) for their valuable comments on the manuscript. The generous support of The Andrew W. Mellon Foundation for herbarium digitization projects at KW is gratefully acknowledged.

REFERENCES

- [Anonymous in:] Fournier E. (ed.). Revue bibliographique: Catalogue des graines du jardin botanique de Grenoble. *Bulletin de la Société Botanique de France*, 1876, 23: 3.
- [Anonymous in:] Just L. (ed.). *Botanischer Jahresbericht: Systematisch geordnetes Repertorium der Botanischen Literatur aller Länder*, 1877, vol. 3 [of 1875]: 686.
- Baranova O.G., Il'minskikh N.G., Puzyrev A.N., Tuganaev V.V. *Checklist of the flora of Udmurtia*. Izhevsk: Udmurtian University Publ., 1992, 141 pp. [Баранова О.Г., Ильминских Н.Г., Пузырев А.Н., Туганав В.В. *Конспект флоры Удмуртии*. Ижевск: Изд-во Удмуртского университета, 1992, 141 с.].
- Baranova O.G., Puzyrev A.N. *Conspectus florae Provinciae Udmurtiensis (plantae vasculares)*. Moscow; Izhevsk: Institute of Computer Research, 2012, 212 pp. [Баранова О.Г., Пузырев А.Н. *Конспект флоры Удмуртской Республики (сосудистые растения)*. М.; Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2012, 212 с.].
- Besser W. [W.S.J.G.]. *Catalogue des Plantes du Jardin Botanique de Krzemieniec en Volhynie*. [Kremenets], 1810, 88 pp.
- Besser W.S. [W.S.J.G.]. *Tentamen de Abrotanis* [typo: "*Abrotanis*"] *seu de sectione II^{da} Artemisiarum Linnæi* (Extrait des *Nouveaux Mémoires de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou*, Tome III). [Preprint, Moscow], 1832, 92 pp. + 5 tab. Available from: <https://catalog.hathitrust.org/Record/011553698>.
- Besser W.G. [W.S.J.G.]. *Tentamen de Abrotanis seu de sectione II-da Artemisiarum Linnæi*. *Nouveaux Mémoires de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou*, 1834, 3: 3–89.

- Bohnensieg G.C.W., Burck W. (eds). *Repertorium Annum Literaturae Botanicae periodicae*, 1879, 5: 146.
- Boiko G.V. New data on alien species of the genus *Artemisia* L. (*Asteraceae*) in the Ukrainian flora. *Ukrainian Botanical Journal*, 2009, 66(6): 833–835. [Бойко Г.В. Нові відомості щодо адвентивних видів з роду *Artemisia* L. (*Asteraceae*) флори України. *Український ботанічний журнал*, 2009, 66(6): 833–835].
- Boiko A.V. [G.V.]. *Artemisia umbrosa* (Turch. ex Besser) Pamp., an alien species for the flora of Ukraine. In: *Problemy izucheniya adventivnoy i sinantropnoy flor Rossii i stran blizhnego zarubezhya: 4 Mezhdunarodnaya konferentsiya (Izhevsk, 4–7 Dec. 2012)*. Eds O.G. Baranova, A.N. Puzyrev. Izhevsk, 2012, pp. 27–29. [Бойко А.В. *Artemisia umbrosa* (Turcz. ex Besser) Pamp. – адвентивний вид флори України. В сб.: *Проблеми изучения адвентивной и синантропной флор России и стран ближнего зарубежья: 4 международная конференция (Ижевск, 4–7 декабря 2012 г.)*. Ред. О.Г. Баранова, А.Н. Пузырев. Ижевск, 2012, с. 27–29].
- Boiko G.V. Identification key for the species of the genus *Artemisia* L. (*Asteraceae*) of the flora of Ukraine. *Ukrainian Botanical Journal*, 2013, 70(4): 479–482. [Бойко Г.В. Ключ для визначення видів роду *Artemisia* L. (*Asteraceae*) флори України. *Український ботанічний журнал*, 2013, 70(4): 479–482].
- Bonnet E. *Petite Flore Parisienne: contenant la description des familles, genres, espèces et variétés de toutes les plantes spontanées ou cultivées en grand dans la région parisienne*. Paris: F. Savy, 1883, xii + 528 pp. <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k8890260>
- Borisova E.A. Dynamics of the alien flora of the Upper Volga region. In: *Problemy izucheniya adventivnoy i sinantropnoy flor Rossii i stran blizhnego zarubezhya: 4 Mezhdunarodnaya konferentsiya (Izhevsk, 4–7 Dec. 2012)*. Eds O.G. Baranova, A.N. Puzyrev. Izhevsk, 2012, pp. 31–33. [Борисова Е.А. Динамика адвентивной флоры Верхневолжского региона. В сб.: *Проблеми изучения адвентивной и синантропной флор России и стран ближнего зарубежья: 4 международная конференция (Ижевск, 4–7 декабря 2012 г.)*. Ред. О.Г. Баранова, А.Н. Пузырев. Ижевск, 2012, с. 31–33].
- Bortnyak M.M., Voytyuk Yu.O. A species new for the flora of Ukraine, *Artemisia selengensis* Turcz. ex Bess. *Ukrainian Botanical Journal*, 1991, 48(4): 91. [Бортняк М.М., Войтюк Ю.О. Новый для флоры України вид *Artemisia selengensis* Turcz. ex Bess. *Український ботанічний журнал*, 1991, 48(4): 91].
- Brenan J.P.M. *Artemisia verlotorum* Lamotte and its occurrence in Britain. *Watsonia*, 1950, 1(4): 209–223.
- Byfield A.J., Baytop A. Three alien species new to the flora of Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 1998, 22: 205–208.
- de Candolle A.P. Bulletin bibliographique. Notice sur le progrès de la botanique pendant l'année 1832. (Tiré de Bibliothèque universelle, janvier 1833). *Archives de Botanique (Paris)*, 1833, 2: 22–37.
- de Candolle A.P. *Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis*. Parisiis [Paris]: Sumptibus Sociorum Treuttel et Würtz, 1837 [published January 1838], vol. 6, 687 pp.
- de Candolle R., Radcliffe-Smith A. Nathaniel Wallich, MD, PhD, FRS, FLS, FRGS, (1786–1854) and the Herbarium of the Honourable East India Company, and their relation to the de Candolles of Geneva and the *Great Prodromus*. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 1981, 83: 325–348.
- Czerepanov S.K. *Vascular plants of Russia and adjacent states (the former USSR)*. Cambridge; New York: Cambridge University Press, 1995, x + 516 pp.
- Diels L. *Plantae Chineses Forresterianae*. Plant discovered and collected by George Forrest during his first exploration of Yunnan and Eastern Tibet in the years 1904, 1905, and 1906: New and imperfectly known species. *Notes from the Royal Botanic Garden, Edinburgh*, 1912, 5(25): 161–308.
- Dubovik O.N., Mosyakin S.L. *Artemisia verlotorum* (*Asteraceae*), a new adventive species of the North Caucasus flora. *Botanicheskii Zhurnal*, 1991, 76(10): 1408–1411. [Дубовик О.Н., Мосякин С.Л. *Artemisia verlotorum* (*Asteraceae*) – новый адвентивный вид флоры Северного Кавказа. *Ботанический журнал*, 1991, 76(10): 1408–1411].
- Evarts-Bunders P., Evarte-Bundere G., Romanceviča N., Brutāne K., Novicka I., Nitcis M. Retās antropofītu sugas Daugavpils pilsētas florā [in Latvian, with English abstract: Rare anthropophytes in the flora of Daugavpils City]. *Latvijas veģetācija*, 2012, 22: 29–43.
- Fatare I.J., Gavrilova G.B. Rare species of plants. In: *Flora and vegetation of the Latvian SSR. East Latvian geobotanical region*. Ed. L.V. Tabaka. Riga: Zinatne, 1985, pp. 142–154. [Фатаре И.Я., Гаврилова Г.Б. Редкие виды растений. В кн.: *Флора и растительность Латвийской ССР. Восточно-Латвийский геоботанический район*. Ред. Л.В. Табака. Рига: Зинатне, 1985, с. 142–154].
- Filatova N.S. *Artemisia*. In: *Plantae Asiae Centralis (secus materies Instituti botanici nomine V.L. Komarovii)*. Ed. V.I. Grubov. St. Petersburg: Izdatelstvo SPKhFA [St. Petersburg State Chemical-Pharmaceutical Academy Press], 2003, vol. 14a: *Compositae (Anthemideae)*, pp. 55–132. [In Russian: Филатова Н.С. *Artemisia*. В кн.: *Растения Центральной Азии: по материалам Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН*. Ред. В.И. Грубов. Санкт-Петербург: Изд-во СПХФА, 2003, т. 14а: *Compositae (Anthemideae)*, pp. 55–132].
- Gabrielian E., Vallès Xirau J.V. New data about the genus *Artemisia* L. (*Asteraceae*) in Armenia. *Willdenowia*, 1996, 26: 245–250.
- Gudžinskas Z.A. New data on the genus *Artemisia* (*Asteraceae*) in the Lithuanian flora. *Botanicheskii Zhurnal*, 1990, 75(8): 1171–1173. [Гуджинскас З.А. Новые данные о роде *Artemisia* (*Asteraceae*) во флоре Литвы. *Ботанический журнал*, 1990, 75(8): 1171–1173].
- Gudžinskas Z. Conspectus of alien plant species of Lithuania. 4. *Asteraceae*. *Botanica Lithuanica*, 1997, 3: 335–366.
- Gusev Yu.D. New information on adventive flora of various taiga zone's regions of European part of Russia [cited following the English abstract]. *Botanicheskii Zhurnal*, 1980, 65(2): 249–255. [Гусев Ю.Д. Новые сведения об

- адвентивной флоре разных областей таежной зоны европейской части России. *Ботанический журнал*, 1980, 65(2): 249–255].
- Hara H. Comments on the East Asiatic plants (8). *Journal of Japanese Botany*, 1980, 55(11): 321–327.
- Ignatov M.S., Makarov V.V., Chichev A.V., Shvetsov A.N. Floristic records on railways of Moscow Region. *Byulleten' Glavnogo botanicheskogo sada*, 1983, 129: 43–48. [Игнатов М.С., Макаров В.В., Чичев А.В., Швецов А.Н. Флористические находки на железных дорогах Московской области. *Бюллетень Главного ботанического сада*, 1983, вып. 129: 43–48].
- Ignatov M.S., Makarov V.V., Chichev A.V. A checklist of the alien flora of Moscow Region [English abstract entitled as: Adventive flora of Moscow Province]. In: *Investigations of the flora of Moscow Province*. Ed. A.K. Skvortsov. Moscow: Nauka, 1990, pp. 5–105. [Игнатов М.С., Макаров В.В., Чичев А.В. Конспект флоры адвентивных растений Московской области. В кн.: *Флористические исследования в Московской области*. Ред. А.К. Скворцов. Москва: Наука, 1990, с. 5–105].
- IPNI. *The International Plant Names Index*, 2018–onward. Published on the Internet: <http://www.ipni.org> (Accessed 21 March 2018).
- Jäger E.J. Möglichkeiten der Prognose synanthroper Pflanzenausbreitungen. *Flora*, 1988, 180: 101–131.
- Kadžiuilienė Ž., Tilvikienė V., Liaudanskienė I., Pocienė L., Černiauskienė Ž., Zvicevicius E., Raila A. *Artemisia dubia* growth, yield and biomass characteristics for combustion. *Zemdirbyste – Agriculture*, 2017, 104(2): 99–106.
- Khorun L.V., Kazakova M.V., Volosnova L.F. Floristic composition and naturalization of alien species in Ryazan' Region. In: *Problemy izucheniya adventivnoy i sinantropnoy flor Rossii i stran blizhnego zarubezhya: 4 Mezhdunarodnaya konferentsiya (Izhevsk, 4–7 Dec. 2012)*. Eds O.G. Baranova, A.N. Puzyrev. Izhevsk, 2012, pp. 212–215. [Хорун Л.В., Казакова М.В., Волоснова Л.Ф. Флористический состав и натурализация адвентивных видов Рязанской области. В сб.: *Проблемы изучения адвентивной и синантропной флор России и стран ближнего зарубежья: 4 международная конференция (Ижевск, 4–7 декабря 2012 г.)*. Ред. О.Г. Баранова, А.Н. Пузырев. Ижевск, 2012, с. 212–215].
- Kikodze D., Memiadze N., Kharazishvili D., Manvelidze Z., Mueller-Schaerer H. *The alien flora of Georgia*. Ed. 2. Fribourg: Université de Fribourg, 2010, 37 pp. [Available from: https://www.unifr.ch/ecology/groupmueller/assets/files/Final_The%20invasive%20flora%20of%20Georgiaread_2010_ver2.pdf].
- Korobkov A.A. *Artemisia*. In: *Plantae Vasculares Orientis Extremi Sovietici*. Ed. S.S. Charkevich [Kharkevich]. St. Petersburg: Nauka, 1992, vol. 6, pp. 120–161. [Коробков А.А. *Artemisia*. В кн.: *Сосудистые растения советского Дальнего Востока*. Ред. С.С. Харкевич. Санкт-Петербург: Наука, 1992, т. 6, с. 120–161].
- Korobkov A.A. Type specimens of taxa of *Artemisia* L. (*Asteraceae*) from Siberia and the Far East kept in the Herbarium of V.L. Komarov Botanical Institute. *Turczaninowia*, 2014, 17(2): 5–6. [Коробков А.А. Типовые образцы таксонов рода *Artemisia* L. (*Asteraceae*), опиченных из Сибири и Дальнего Востока, хранящихся в Гербарии Ботанического института им. В.Л. Комарова. *Turczaninowia*, 2014, 17(2): 5–6].
- Kozhin M.N., Kostina V.A., Borovichev E.A., Koryakin A.S., Berlina N.G., Demakhina T.V. Records of alien vascular plants in the Murmansk Province. *Byulleten' Moskovskogo Obshchestva Ispytatelei Prirody. Otdel Biologicheskii*, 2014, 119(6): 57–58. [Кожин М.Н., Костина В.А., Боровичев Е.А., Корякин А.С., Берлина Н.Г., Демахина Т.В. Находки адвентивных видов сосудистых растений в Мурманской области. *Бюллетень МОИП, отд. биол.*, 2014, 119(6): 57–58].
- Krasnoborov I.M. *Artemisia*. In: *Flora Sibiriae*. Ed. I.M. Krasnoborov. Novosibirsk: Nauka, 1997, vol. 13, pp. 90–141. [Красноборов И.М. *Artemisia*. В кн.: *Флора Сибири*. Ред. И.М. Красноборов. Новосибирск: Наука, 1997, т. 13, с. 90–141].
- Kravchenko A.V., Kuznetsov O.L., Timofeeva V.V., Fadeeva M.A., Bobrov A.A., Mironov V.L., Chemeris E.V. Vascular plant species new for Karelia. *Trudy Karelskogo Nauchnogo Tsentra RAN*, 2014, 2: 160–164. [Кравченко А.В., Кузнецов О.Л., Тимофеева В.В., Фадеева М.А., Бобров А.А., Миронов В.Л., Чемерис Е.В. Новые для Карелии виды сосудистых растений. *Труды Карельского научного центра РАН*, 2014, 2: 160–164].
- Kryževičienė A., Šarūnaitė L., Stukonis V., Dabkevičius Z., Kadžiulienė Ž. Daugiamėčių kiečių (*Artemisia vulgaris* L. ir *Artemisia dubia* Wall.) potencialo biokuro gamybai įvertinimas [In Lithuanian, with English abstract: Assessment of perennial mugwort (*Artemisia vulgaris* L. and *Artemisia dubia* Wall.) potential for biofuel production]. *Žemės Ūkio Mokslai [Agricultural Sciences]*, 2010, 17(1–2): 32–40.
- Kurbanov J., Vlasenko G.P. Wild useful plants of Turkmenistan. *Problems of Desert Development (Ashkhabad)*, 2006, 2: 9–12. [Курбанов Дж., Власенко Г.П. Дикорастущие полезные растения Туркменистана. *Проблемы освоения пустынь (Ашхабад)*, 2006, 2: 9–12].
- Kuzyarin O.T. Alien species of vascular plants new for Lviv Region. *Naukovi Zapysky Derzhavnogo Pryrodoznavchogo Muzeju (Lviv)*, 2012, 28: 143–144. [Кузырин О.Т. Нові адвентивні види судинних рослин для Львівської області. *Наукові записки Державного природознавчого музею (Львів)*, 2012, 28: 143–144].
- Lamotte M. Recherches sur une nouvelle espèce du genre *Artemisia*. *Compte-Rendu de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences, Paris* (Compte-Rendu de 5^{me} Session. Clermont-Ferrand, 1876), 1877, 5: 511–513.
- Ledebour, C.F. *Flora Rossica; sive, Enumeratio plantarum in totius Imperii Rossici provinciis Europaeis, Asiaticis et Americanis hucusque observatarum*. Stuttgartiae [Stuttgart]: Sumtibus Librariae E. Schweizerbart, 1844, vol. 2(1), vi + 937 pp.
- Leonova T.G. *Artemisia*. In: Grubov V.I. *Key to the vascular plants of Mongolia (with an atlas)*. Leningrad: Nauka, 1982, pp. 245–253. [Леонова Т.Г. *Artemisia*. В кн.: Грубов В.И. *Определитель сосудистых растений Монголии (с атласом)*. Ленинград: Наука, 1982, с. 245–253].

- Leonova T.G. Generis *Artemisia* L. (*Asteraceae*) florum parte Europaeae URSS conspectus. *Novitates Systematicae Plantarum Vascularium*, 1987, 24: 177–201. [Леонова Т.Г. Конспект рода *Artemisia* L. (*Asteraceae*) флоры Европейской части СССР. *Новости систематики высших растений*, 1987, 24: 177–201].
- Leonova T.G. *Artemisia*. In: *Flora Partis Europaeae URSS*. Ed. N.N. Tzvelev. Leningrad: Nauka, 1994, vol. 7, pp. 150–174. [Леонова Т.Г. *Artemisia*. В кн.: *Флора европейской части СССР*. Ред. Н.Н. Цвелев. Ленинград: Наука, 1994, т. 7, с. 150–174].
- Ling Y.-R. On the status of *Artemisia dubia* Wall. ex Bess. and *A. myriantha* Wall. ex Bess. (*Compositae*). *Kew Bulletin*, 1987, 42(2): 443–448.
- Ling Y.-R. Survey of *Artemisia* and *Seriphidium* (*Asteraceae*—*Anthemideae*) in the Himalayan Mountains and the South Asian subcontinent. *Compositae Newsletter*, 1995, 26: 49–60.
- Ling Y.-R., Humphries C.J., Gilbert M.G. *Artemisia*. In: *Flora of China*. Eds Z.Y. Wu, P.H. Raven, D.Y. Hong. Beijing: Science Press & St. Louis: Missouri Botanical Garden Press, 2011, vol. 20–21, pp. 676–737.
- Linnaeus C. *Species Plantarum*. Holmiae [Stockholm]: Laurentius Salvius, 1753, vols. 1–2, 1200 pp.
- Мамчур З., Чуба М., Драч Ю. Bryophytes and vascular plants in railway areas of the city of Lviv. *Visnyk Lviv'skogo Universytetu*. Ser. Biol., 2017, 75: 54–65. [Мамчур З., Чуба М., Драч Ю. Мохоподібні та судинні рослини на території залізничі міста Львова. *Вісник Львівського університету*. Сер. біологічна, 2017, 75: 54–65].
- Mavrodiev E.V., Sagalae V.A., Matveev D.E. On the local flora of Volgograd and its environs. *Botanicheskii Zhurnal*, 1999, 84(7): 139–143. [Мавродієв Е.В., Сагалаєв В.А., Матвеев Д.Е. К флоре Волгограда и его окрестностей. *Ботанический журнал*, 1999, 84(7): 139–143].
- Mayorov S.P. *Artemisia*. In: Маевский [Majevski] P.F. *Flora of the middle zone of the European part of Russia*. Ed. 10. Moscow: KMK Scientific Press, 2006, pp. 506–510. [Майоров С.П. *Artemisia*. В кн.: Маевский П.Ф. *Флора средней полосы европейской части России*. 10-е изд. Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2006, с. 506–510].
- Mayorov S.P. *Artemisia*. In: Маевский [Majevski] P.F. *Flora of the middle zone of the European part of Russia*. Ed. 11. Moscow: KMK Scientific Press, 2014, pp. 364–368. [Майоров С.П. *Artemisia*. В кн.: Маевский П.Ф. *Флора средней полосы европейской части России*. 11-е изд. Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2006, с. 364–368].
- Mayorov S.P., Bochkin V.D., Nasimovich Yu.A., Shcherbakov A.V. *The alien flora of Moscow and Moscow Region*. Moscow: KMK Scientific Press, 2012, 412 pp. + 120 color tables. [Майоров С.П., Бочкин В.Д., Насимович Ю.А., Щербаков А.В. *Адвентивная флора Москвы и Московской области*. Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2012, 412 + 120 (цв.) с.].
- Mayorov S.R., Volosnova L.F., Daragan E.A. New floristic records in the Kaluga Region. *Bulleten' Moskovskogo Obshchestva Ispytatelei Prirody. Otdel Biologicheskii*, 1993, 98(6): 118–121. [Майоров С.Р., Волоснова Л.Ф., Дараган Е.А. Новые флористические находки в Калужской области. *Бюллетень МОИП, отд. биол.*, 1993, 88(6): 118–121.].
- McNeill J., Barrie F.R., Buck W.R., Demoulin V., Greuter W., Hawksworth D.L., Herendeen P.S., Knapp S., Marhold K., Prado J., Prud'homme van Reine W.F., Smith G.F., Wiersema J.H., Turland N.J. (eds). International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Melbourne Code): Adopted by the Eighteenth International Botanical Congress, Melbourne, Australia, July 2011. *Regnum Vegetabile*, 2012, 154: 1–274.
- Morozova O. East Asian species in alien flora of European Russia. *Botanica Pacifica*, 2014, 3(1): 21–31.
- Mosyakin S.L. New and noteworthy alien species of *Artemisia* L. (*Asteraceae*) in the Ukrainian SSR. *Ukrainian Botanical Journal* [Український ботанічний журнал], 1990, 47(4): 10–13.
- Mosyakin S.L. Preliminary list of recent additions to the alien flora of Ukraine. *Ukrainian Botanical Journal* [Український ботанічний журнал], 1991, 48(4): 28–34.
- Mosyakin S.L. Floristic notes on alien plants in Kiev. *Ukrainian Botanical Journal*, 1992, 49(6): 36–39. [Мосякін С.Л. Флористичні нотатки про адвентивні рослини м. Києва. *Український ботанічний журнал*, 1992, 49(6): 36–39].
- Mosyakin S.L. On distribution of *Artemisia verlotiorum* Lamotte (*Asteraceae*) and related alien species in Ukraine. *Chornomors'kyi Botanichnyi Zhurnal*, 2006, 2(1): 93–97. [Мосякін С.Л. До поширення *Artemisia verlotiorum* Lamotte (*Asteraceae*) та споріднених адвентивних видів в Україні. *Чорноморський ботанічний журнал*, 2006, 2(1): 93–97].
- Mosyakin S.L., Boiko G.V., Verloove F. Lectotypification of *Artemisia mongolica* (= *A. vulgaris* var. *mongolica*, *Asteraceae*). *Phytotaxa*, 2017, 297(3): 257–264. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.297.3.4>
- Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. *Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist*. Kiev, 1999, xxiii + 345 pp. <http://dx.doi.org/10.13140/2.1.2985.0409>
- Moysienko I.I. Floristic finds in the alien flora of Kherson. *Ukrainian Botanical Journal*, 2000, 57(4): 424–428. [Мойсієнко І.І. Нові знахідки адвентивних рослин у м. Херсоні. *Український ботанічний журнал*, 2000, 57(4): 424–428].
- Nikitin V.V., Geldikhanov A.M. *Identification manual of plants of Turkmenistan*. Leningrad: Nauka, 1988, 680 pp. [Никитин В.В., Гельдиханов А.М. *Определитель растений Туркменистана*. Ленинград: Наука, 1988, 680 с.]
- Notov A.A., Notov V.A. *Flora of the city of Tver: dynamics of composition and structure during 200 years*. Tver: Tver State University Press, 2012, 256 pp. [Нотов А.А., Нотов В.А. *Флора города Твери: динамика состава и структуры за 200 лет*. Тверь: Тверской гос. ун-т, 2012, 256 с.]
- Ohwi J. *Flora of Japan: A combined, much revised, and extended translation by the author*. Eds F.G. Meyer, E.H. Walker. Washington, D.C.: Smithsonian Institution, 1965, x + 1067 pp.

- Ostapko V.M., Boiko A.V., Mosyakin S.L. *Vascular plants of the Southeast of Ukraine*. Donetsk: Knowledge Publ., 2010, 247 pp. [Остапко В.М., Бойко А.В., Мосьякин С.Л. *Сосудистые растения Юго-Востока Украины*. Донецк: Ноулидж, 2010, 247 с.]
- Pampanini R. Contributo alla conoscenza dell' *Artemisia Verlotorum* Lamotte. *Bullettino della Societa Botanica Italiana*, 1923 [vol. of 1923], No. 1–2: 76–90.
- Pampanini R. Quinto contributo alla conoscenza dell' "*Artemisia Verlotorum*" Lamotte. *Nuovo Giornale Botanico Italiano*, n. s., 1930 [vol. of "1929"], 36(4): 395–547.
- Pampanini R. Settimo ed ultimo contributo alla conoscenza dell' "*Artemisia Verlotorum*" Lamotte. *Nuovo Giornale Botanico Italiano*, n. s., 1933, 40(2): 183–224.
- Perezhogin Yu.V., Kulikov P.V. New species of the flora of Kazakhstan. *Vestnik Orenburgskogo Gosudarstvennogo Universiteta*, 2017, 3(203): 78–80. [Пережогин Ю.В., Куликов П.В. Новые виды флоры Казахстана. *Вестник Оренбургского государственного университета*, 2017, 3(203): 78–80].
- Polyakov [Poljakov] P.P. *Artemisia*. In: *Flora URSS*. Eds V.K. Schischkin [Shishkin], E.G. Bobrov. Moscow; Leningrad: Editio Academiae Scientiarum URSS, 1961, vol. 26, pp. 425–631. [Поляков П.П. *Artemisia*. В кн.: *Флора СССР*. Ред. Б.К. Шишкин, Е.Г. Бобров. Москва; Ленинград: Изд-во АН СССР, 1961, т. 26, с. 425–631].
- Pritzel G.A. *Thesaurus literaturae botanicae omnium gentium: inde a rerum botanicarum initiis ad nostra usque tempora, quindecim millia operum recensens*. Lipsiae [Leipzig]: F.A. Brockhaus, 1851, viii + 547 pp.
- Puzyrev A.N. Supplement to the adventive flora of Udmurtia. *Botanicheskii Zhurnal*, 1985, 70(2): 268–271. [Пузырев А.Н. Дополнение к адвентивной флоре Удмуртии. *Ботанический журнал*, 1985, 70(2): 268–271].
- Puzyrev A.N. New and rare adventive plants of Udmurtia (according to investigations of 1981–1986). *Botanicheskii Zhurnal*, 1989, 74(5): 761–765. [Пузырев А.Н. Новые и редкие адвентивные растения Удмуртии (по исследованиям 1981–1986 гг.). *Ботанический журнал*, 1989, 74(5): 761–765].
- Salisbury R.A. *Prodromus stirpium in horto ad Chapel Allerton vigentium*. Londini [London], 1796, viii + 422 pp.
- Seregin A.P. *Flora of Vladimir Oblast, Russia: grid data analysis*. Moscow: KMK Scientific Press, 2014, 441 pp. + 51 color pp. [Серегин А.П. *Флора Владимирской области: анализ данных сеточного картирования*. Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2014, 441 с., 51 цв. вкл.].
- Seregin A.P. (assisted by E.A. Borovichev, K.P. Glazunova, Yu.S. Kokoshnikova, and A.N. Sennikov). *Flora of Vladimir Oblast, Russia: Checklist and atlas*. Tula: Grif i K., 2012, 620 pp. [Серегин А.П. (при участии Е.А. Боровичёва, К.П. Глазуновой, Ю.С. Кокошниковой, А.Н. Сенникова.). *Флора Владимирской области: Конспект и атлас*. Тула: Гриф и К., 2012, 620 с.]
- Seregin A.P., Yevseyenkov P.E., Svirin S.A., Fateryga A.V. Second contribution to the vascular flora of the Sevastopol area (the Crimea). *Wulfenia*, 2015, 22: 33–82.
- Sîrbu C., Oprea A. New records in the alien flora of Romania (*Artemisia argyi*, *A. lavandulaefolia*) and Europe (*A. lancea*). *Turkish Journal of Botany*, 2011, 35: 717–728.
- Sukhorukov A.P. (Ed.). *The identification manual of vascular plants of the Tambov Region*. Tula: Grif i K., 2010, 350 pp. [Сухоруков А.П. (ред.). *Определитель сосудистых растений Тамбовской области*. Тула: Гриф и К., 2010, 350 с.]
- Tabaka L., Gavrilova G., Fatara I. *Flora of vascular plants of the Latvian SSR*. Riga: Zinatne, 1988, 195 pp. [Табака Л., Гаврилова Г., Фатаре И. *Флора сосудистых растений Латвийской ССР*. Рига: Зинатне, 1988, 195 с.]
- Thiers B. *Index Herbariorum*. A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. 2018–onward. Available from: <http://sweetgum.nybg.org/science/ih>, accessed 21 March 2018.
- Tremasova N.A., Borisova E.A., Borisova M.A. A comparative analysis of invasive components of floras of five regions of the Upper Volga region. *Yaroslavskiy Pedagogicheskii Vestnik*. Ser. Estestvennye nauki, 2013, 4: 171–177. [Тремасова Н.А., Борисова Е.А., Борисова М.А. Сравнительный анализ инвазионных компонентов флор пяти областей Верхневолжского региона. *Ярославский педагогический вестник*. Сер. Естественные науки, 2013, 4: 171–177].
- Tretyakov D.I. *Artemisia*. In: *Identification manual of higher plants of Belarus*. Ed. V.I. Parfenov. Minsk, Design PRO, 1999, pp. 298–300. [Третьяков Д.И. *Artemisia*. В кн.: *Определитель высших растений Беларуси*. Ред. В.И. Парфенов. Минск: Дизайн ПРО, 1999, с. 298–300].
- Tretyakova A.S. Alien plants in the flora of Yekaterinburg. In: *Problemy izucheniya adventivnoy i sinantropnoy flor Rossii i stran blizhnego zarubezhya: 4 Mezhdunarodnaya konferentsiya (Izhevsk, 4–7 Dec. 2012)*. Eds O.G. Baranova, A.N. Puzyrev. Izhevsk, 2012, pp. 193–194. [Третьякова А.С. Адвентивные растения во флоре г. Екатеринбург. В сб.: *Проблемы изучения адвентивной и синантропной флор России и стран ближнего зарубежья: 4 международная конференция (Ижевск, 4–7 декабря 2012 г.)*. Ред. О.Г. Баранова, А.Н. Пузырев. Ижевск, 2012, с. 193–194].
- Turczaninow N. [N.S.]. *Flora Baicalensi-Dahurica, seu Descriptio plantarum in regionibus Cis- et Transbaicalensibus atque in Dahuria sponte nascentium (continuatio). Ordo Compositae. Bulletin de la Société Imperiale des Naturalistes de Moscou*, 1846, 19(3): 135–210.
- Turczaninow N. [N.S.]. *Flora Baicalensi-Dahurica, seu Descriptio plantarum in regionibus Cis- et Transbaicalensibus atque in Dahuria sponte nascentium*. Mosquae [Moscow]: Typis Universitatis Caesariae, 1856, vol. 2, 374 pp.
- Tzvelev N.N. Addenda. Species new for the *Flora* territory. In: *Flora Partis Europaeae URSS*. Ed. N.N. Tzvelev. Leningrad: Nauka, 1994, vol. 7, pp. 294–295. [Цвелев Н.Н. Дополнение: Новые для территории "Флоры" виды. В кн.: *Флора европейской части СССР*. Ред. Н.Н. Цвелев. Ленинград: Наука, 1994, т. 7, с. 294–295].

- Tzvelev N.N. *Manual of the vascular plants of North-West Russia (Leningrad, Pskov and Novgorod provinces)*. St. Petersburg: St. Petersburg State Chemical-Pharmaceutical Academy Press, 2000, 781 pp. [Цвелев Н.Н. *Определитель сосудистых растений Северо-Западной России (Ленинградская, Псковская и Новгородская области)*. Санкт-Петербург: Изд-во СПХФА, 2000, 781 с.].
- Uludag A., Aksoy N., Yazlık A., Arslan Z.F., Yazmiş E., Uremis I., Cossu T.A., Groom Q., Pergl J., Pyšek P., Brundu G. Alien flora of Turkey: checklist, taxonomic composition and ecological attributes. *NeoBiota*, 2017, 35: 61–85. <https://doi.org/10.3897/neobiota.35.12460>
- Urgamal M., Oyuntsetseg B., Nyambayar D., Dulamsuren Ch. *Conspectus of the vascular plants of Mongolia*. Eds Ch. Sanchir, Ts. Jamsran. Ulaanbaatar, Mongolia: Admon Press, 2014, 334 pp.
- Vasyukov V.M. *Plants of Penza Region (checklist of the flora)*. Penza: Penza State University Publ., 2004, 184 pp. [Васюков В.М. *Растения Пензенской области (конспект флоры)*. Пенза: Изд-во Пензенского государственного университета, 2004, 184 с.].
- Verloove F. Not every Far Eastern mugwort is *Artemisia verlotiorum*! In: Verloove F. *Manual of the Alien Plants of Belgium. Botanic Garden of Meise, Belgium*. 2013–onward. At: alienplantsbelgium.be/content/not-every-far-eastern-mugwort-artemisia-verlotiorum (Accessed 21 March 2018).
- Verlot J.-B. *Catalogue des graines du Jardin botanique de Grenoble, 1875*. Grenoble, 1875 [non vidi].
- Verlot J.-B. *Artemisia umbrosa* Turcz. [Note extraite du *Catalogue des graines du Jardin botanique de Grenoble, 1875, par M. J.-B. Verlot*]. P. 73 in: [Anonymous]. Notes sur quelques espèces distribuées cette année [1876]. *Bulletin de la Société Dauphinoise pour l'Échange des Plantes* [Première série de 1874 à 1889], 1876, 3: 69–84.
- Vinogradova Y.K., Bochkin V.D., Mayorov S.R., Teplov K.Yu., Barinov A.V. Historical flora of Moscow's Railway Junction (until 2012) [Russian title: Историческая флора железнодорожного узла Московского ме- гаполиса (в границах до 2012 года)]. *Hortus Botanicus*, 2017, No. 12: 32 pp. <http://dx.doi.org/10.15393/j4.art.2017.3402> (available from: http://hb.karelia.ru/journal/article_en.php?id=3402).
- Volosnova L.F. New species of the flora of Kaluga Region. *Biologicheskie Nauki*, 1986, No. 8: 71–75. [Волоснова Л.Ф. Новые виды флоры Калужской области. *Биологические науки*, 1986, №8: 71–75].
- Vynaev G.V., Tretyakov D.I. Ecological and geographical characterization of species of the genus *Artemisia* L. of the flora of the Belorussian SSR. In: *Botanika (issledovaniya)*. Minsk: Nauka i Tekhnika, 1978, issue 20, pp. 101–111. [Вынаев Г.В., Третьяков Д.И. Эколого-географическая характеристика видов рода *Artemisia* L. флоры БССР. В кн.: *Ботаника (исследования)*. Минск: Наука и техника, 1978, вып. 20, с. 101–111].
- Yena A.V. *Artemisia codonocephala*. In: Greuter W., von Raab-Straube E. (eds). *Euro+Med Notulae*, 1. *Willdenowia*, 2005, 35: 223–239.
- Yena A.V. *Spontaneous flora of the Crimean Peninsula*. Simferopol: N. Orianda, 2012, 232 pp. [Ена А.В. *Природная флора Крымского полуострова*. Симферополь: Н. Орианда, 2012, 232 с.].
- Zuev V.V. *Asteraceae/Compositae*. In: *Conspectus Florae Sibiriae: Plantae Vasculares*. Ed. K.S. Baikov. Novosibirsk: Nauka, 2005, pp. 209–242. [Зуев В.В. *Asteraceae/Compositae*. В кн.: *Конспект флоры Сибири: Сосудистые растения*. Ред. К.С. Байков. Новосибирск: Наука, 2005, с. 209–242].
- Zuev V.V. *Artemisia*. In: *Conspectus Florae Rossiae Asiaticae: Plantae Vasculares*. Ed. K.S. Baikov. Novosibirsk: Publishing House of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 2012, pp. 315–323. [Зуев В.В. *Artemisia*. В кн.: *Конспект флоры Азиатской России: Сосудистые растения*. Ред. К.С. Байков. Новосибирск: Изд-во Сибирского отделения Российской академии наук, 2012, с. 315–323].

Recommended for publication by Submitted 04.01.2018
Zigmantas Gudžinskas

Мосякін С.Л.¹, Верлоов Ф.², Бойко Г.В.¹ **Правильне авторство та номенклатура *Artemisia umbrosa* (Asteraceae), з нотатками щодо деяких помилково вживаних назв та поширення виду у Східній Європі.** Укр. бот. журн., 2018, 75(3): 213–229.

¹ Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська, 2, Київ 01004, Україна

² Ботанічний сад Мейсе,
Нівелаан 38, Мейсе В-1860, Бельгія

Східноазійський вид *Artemisia umbrosa* (описаний як *A. vulgaris* var. *umbrosa*), який також відомий як занесений та натуралізований у деяких європейських країнах, має складну номенклатурну і таксономічну історію. Цю назву неправильно застосовували до споріднених таксонів *Artemisia* sect. *Artemisia*, включаючи *A. verlotiorum*, а декілька інших назв також помилково застосовувалися до цього таксона. Авторство виду *A. umbrosa* наводилося у літературі по-різному ("Turcz. ex DC.", "Turcz. ex Besser", "(Besser) Turcz. ex DC.", "(Turcz. ex DC.) Pamp.", "(Turcz. ex Besser) Pamp." тощо). Ми показали, що базіонім *A. vulgaris* var. *umbrosa* був опублікований Бессером у 1832 р. (а не у 1834 р.). Комбінація видового рангу *A. umbrosa* була дійсно оприлюднена не Пампаніні у 1930 році, а Верло у 1875 році; таким чином, правильне цитування авторства цієї назви – *A. umbrosa* (Turcz. ex Besser) Turcz. ex Verlot. Незважаючи на те, що Верло невірно застосував назву *A. umbrosa* до виду, який згодом був описаний як *A. verlotiorum*, його комбінація є валідною та законною. Стисло розглянуті деякі інші назви, які були неправильно застосовані до *A. umbrosa* (наприклад, *A. codonocephala* auct. non Diels, *A. dubia* auct. non Wall. ex Besser, *A. lavandulifolia* auct. non DC., nom. illeg., тощо). Обговорюються лектотип та інші оригінальні зразки *A. umbrosa* (особливо з історичних гербарних колекцій Турчанинова та Бессера, KW). Надано стислий огляд флористичних вказівок *A. umbrosa* у Східній Європі, де вид наводився під кількома назвами.

Ключові слова: *Artemisia*, *Asteraceae*, адвентивний вид, номенклатура, систематика, типіфікація

Мосякин С.Л.¹, Верлоов Ф.², Бойко А.В.¹ **Правильное авторство и номенклатура *Artemisia umbrosa* (Asteraceae), с комментариями о некоторых ошибочно применяемых названиях и о распространении вида в Восточной Европе.** Укр. бот. журн., 2018, 75(3): 213–229.

¹ Інститут ботаніки ім. Н.Г. Холодного НАН України
ул. Терещенковская, 2, Киев 01004, Украина

² Ботанический сад Мейсе,
Нивелаан 38, Мейсе В-1860, Бельгия

Восточноазиатский вид *Artemisia umbrosa* (описан как *A. vulgaris* var. *umbrosa*), который также известен как заносный и натурализовавшийся в некоторых европейских странах, имеет сложную номенклатурную и таксономическую историю. Это название неправильно применяли к родственным таксонам *Artemisia* sect. *Artemisia*, включая *A. verlotiorum*, а несколько других названий также ошибочно применялись к этому таксону. Авторство вида *A. umbrosa* приводилось в литературе по-разному ("Turcz. ex DC.", "Turcz. ex Besser", "(Besser) Turcz. ex DC.", "(Turcz. ex DC.) Pamp.", "(Turcz. ex Besser) Pamp." и т. д.). Мы показали, что базисом *A. vulgaris* var. *umbrosa* был опубликован Бессером в 1832 г. (а не в 1834 г.). Комбинация видового ранга *A. umbrosa* была действительно обнаружена не Пампанини в 1930 г., а Верло в 1875 г.; таким образом, правильное цитирование авторства этого названия – *A. umbrosa* (Turcz. ex Besser) Turcz. ex Verlot. Несмотря на то, что Верло неверно применил название *A. umbrosa* к виду, который позднее был описан как *A. verlotiorum*, его комбинация валидна и законна. Кратко рассмотрены некоторые другие названия, которые неправильно применялись по отношению к *A. umbrosa* (например, *A. codonocephala* auct. non Diels, *A. dubia* auct. non Wall. ex Besser, *A. lavandulifolia* auct. non DC., nom. illeg., и др.). Обсуждены лектотип и другие оригинальные образцы *A. umbrosa* (особенно из исторических гербарных коллекций Турчанинова и Бессера, KW). Представлен краткий обзор флористических указаний *A. umbrosa* в Восточной Европе, где вид приводился под несколькими названиями.

Ключевые слова: *Artemisia*, *Asteraceae*, адвентивный вид, номенклатура, систематика, типификация

The correct name in *Knowltonia* for an iconic southern African species earlier known as *Anemone tenuifolia* and *A. capensis* (*Ranunculaceae*)

Sergei L. MOSYAKIN

M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine,
2 Tereshchenkivska Str., Kyiv (Kiev), 01004, Ukraine
s_mosyakin@hotmail.com

Mosyakin S.L. **The correct name in *Knowltonia* for an iconic southern African species earlier known as *Anemone tenuifolia* and *A. capensis* (*Ranunculaceae*).** Ukr. Bot. J., 2018, 75(3): 230–237.

Abstract. Following recent molecular phylogenetic findings and subsequent proposals on re-circumscription of genera earlier subsumed under *Anemone* sensu lato (*Ranunculaceae*), the genus *Knowltonia* is accepted here in an expanded circumscription, including both dry-fruited and fleshy-fruited African species, plus some American taxa (including those earlier treated in genera *Oreithales* and *Barneoudia*), and the Tasmanian species *K. crassifolia*. Nomenclature of the well-known southern African dry-fruited species earlier accepted mainly under the names *Anemone capensis* and *A. tenuifolia* is discussed. The correct name of that species in *Knowltonia* is *K. tenuifolia* (L.f.) Mosyakin, comb. nov. (= *Atragene tenuifolia* L.f., *Anemone tenuifolia* (L.f.) DC.; incl. *Atragene capensis* L., *Anemone capensis* (L.) Lam., *Knowltonia pulsatilloides* Christenh. & Byng, etc.). It is also demonstrated that the name *Anemone capensis* proposed by Lamarck should be treated as a nomenclatural combination with the basionym *Atragene capensis* (Art. 41.4 of the ICN), not as a name of a new taxon. Taxonomic and nomenclatural implications of that conclusion are discussed. In particular, if treated in *Anemone* sensu lato, the correct name of this species should be *Anemone capensis* (L.) Lam., not *A. tenuifolia* (L.f.) DC. If two leaf morphs are accepted as two different species of *Knowltonia*, the names *K. tenuifolia* (with more finely dissected, triternate leaves) and *K. pulsatilloides* (with biternate leaves and cuneate segments) can be used; however, the species rank for these morphs should not be recommended at our present state of knowledge.

Keywords: *Anemone*, *Knowltonia*, nomenclature, *Ranunculaceae*, southern Africa, taxonomy

Introduction

The genus *Knowltonia* Salisb. was established by Salisbury (1796: 372) for a southern African (Cape) species of *Ranunculaceae* with fleshy (berry-like) fruits. The only species originally included by Salisbury in that genus was *K. rigida* Salisb. (nom. illeg., an illegitimate replacement name for *Adonis capensis* L. = *K. capensis* (L.) Huth, 1895). Earlier, several taxa discovered and studied by European explorers and botanists in the 18th–early 19th centuries were sometimes placed in other genera, such as *Adonis* L., *Atragene* L., *Clematis* L., and *Pulsatilla* Mill. (see the synonymy below and taxonomic and nomenclatural overviews by Rasmussen, 1979; Manning et al., 2009). Later *Knowltonia* was often accepted as a morphologically well delimited genus of ca. eight species, with several subspecies and varieties (Rasmussen, 1979), but the close phylogenetic relationships of dry-fruited and fleshy-fruited African taxa prompted the inclusion of *Knowltonia* (sensu stricto) in *Anemone* sensu lato as a mere series, *Anemone* subgen. *Anemone* sect.

Pulsatilloides DC. subsect. *Alchemillifoliae* (Ulbr.) Hoot ser. *Knowltonia* (Salisb.) J.C. Manning & Goldblatt (Manning et al., 2009; Hoot et al., 2012).

Following molecular phylogenetic results (Hoot et al., 1994; Ehrendorfer, 1995; Hoot, 1995; Ehrendorfer, Samuel, 2001; Schuettpeitz et al., 2002; Wang et al., 2009; Meyer et al., 2010; Pfosser et al., 2011; Hoot et al., 2012; Lehtonen et al., 2016; Jiang et al., 2017, etc.) and reconsideration of morphological data (Starodubtsev, 1989, 1991; Tamura, 1993, 1995; Wang et al., 2001; Ziman et al., 2004a, 2004b, 2004c, 2005, 2006a, 2006b, 2007, 2008, etc.), Mosyakin (2016; see also Mosyakin, de Lange, 2018) discussed another option for a rational circumscription of genera in tribe *Anemoneae*. It has been concluded that the very wide circumscription of *Anemone* L. (as accepted by Hoot et al., 2012, and in some subsequent publications) should not be recommended, especially if *Clematis* is confirmed as phylogenetically rooted in *Anemone* sensu lato (see Lehtonen et al., 2016; Jiang et al., 2017, and references therein). Instead, a moderately narrow re-circumscription of genera in that group was proposed (Mosyakin, 2016), with the recognition of several genera,

such as (1) *Hepatica* Mill., (2) *Anemonastrum* Holub (in an expanded circumscription, including *Anemonidium* (Spach) Holub, *Arsenjevia* Starod., *Jurtsevia* Á. Löve & D. Löve, and *Tamuria* Starod.), (3) *Knowltonia* in a greatly expanded circumscription (corresponding to *Anemone* subg. *Anemone* sect. *Pulsatilloides* sensu Hoot et al., 2012), (4) *Pulsatilla* Mill., and (5) *Anemone* sensu stricto. In the circumscription proposed above (Mosyakin, 2016) and by Christenhusz and Byng (in Christenhusz et al., 2019), the genus *Knowltonia* is accepted in an expanded circumscription, including both dry-fruited and fleshy-fruited African species, plus some American taxa (mainly from South America, including those earlier treated in genera *Oreithales* Schltld. and *Barneoudia* Gay), and the outlying Tasmanian species *K. crassifolia* (Hook.) Christenh. & Byng.

Several additional new combinations in *Anemonastrum*, mainly for North American taxa, have been validated by Mosyakin (2016). Further arguments in favor of that genus-level classification were provided by Mosyakin and de Lange (2018) in parallel with their validation of two additional nomenclatural combinations: *Anemonastrum tenuicaule* (Cheeseman) de Lange & Mosyakin from New Zealand and *A. antucense* (Poepp.) Mosyakin & de Lange from Chile, South America.

Christenhusz and Byng (in Christenhusz et al., 2018: 75) proposed a similar generic concept in *Anemoneae* (with the genus *Eriocapitella* Nakai also recognized, in addition to the genera accepted by Mosyakin, 2016) and validated several new names and combinations in *Anemonidium* (Spach) Holub, *Eriocapitella*, and *Knowltonia*. However, Christenhusz and Byng did not notice that in their circumscription the genus that they accepted as *Anemonidium* (see Holub, 1974) should be called *Anemonastrum* Holub (1973) (see also comments in Mosyakin, de Lange, 2018). Consequently, new nomenclatural combinations in *Anemonastrum* are still needed for several species, mainly those placed earlier in *Anemone* sect. *Keiskea* Tamura and the *Himalayicae* group of sect. *Omalocarpus* DC. These nomenclatural transfers will be published in a separate article (Mosyakin, in preparation).

In the present nomenclatural note, I consider only one southern African taxon of dry-fruited *Knowltonia* (*Anemone* sensu lato), in particular, its rather confusing nomenclature, and propose the correct name for that species in the genus *Knowltonia*.

Discussion and validation of a new combination

Knowltonia tenuifolia

The southern African species of *Anemone* sensu lato discussed above was accepted in recent taxonomic literature mainly as *Anemone tenuifolia* (Goldblatt, Manning, 2000; Hoot et al., 2012; Manning, Goldblatt, 2012, 2013, etc.) or, less commonly, as *A. capensis* (Ziman et al., 2006b). It was probably one of the earliest representatives of the Cape flora to become known to science and the first scientifically described southern African species of *Anemone* sensu lato (Manning, Goldblatt, 2013: 4–5). Its nomenclature is, however, rather complicated and confusing, and several nomenclatural discrepancies and inaccuracies are still present even in the latest taxonomic publications.

Christenhusz and Byng (in Christenhusz et al., 2018: 75) recently coined the new name *Knowltonia pulsatilloides* Christenh. & Byng to replace the name *Atragene capensis* L. (Linnaeus, 1753: 543). Indeed, a new combination in *Knowltonia* with the epithet "capensis" was impossible because of the existing earlier homonym *K. capensis* (L.) Huth (\equiv *Adonis capensis* L., *Anamenia capensis* (L.) Hoffmanns., *Anemone knowltonia* Burt Davy; non *Anemone capensis* Lam.), the name applicable to a "true" fleshy-fruited *Knowltonia* (in the traditional circumscription of the genus: see Rasmussen, 1979). However, when proposing the new replacement name in *Knowltonia*, Christenhusz and Byng evidently missed or ignored other relevant species-rank names, in particular, those listed by Manning and Goldblatt (2013), who summarized the synonymy of this and related species and provided extensive nomenclatural discussion.

The next available epithet of priority at species rank for that taxon is "tenuifolia", initially published as *Atragene tenuifolia* L.f. (Linnaeus fil., 1782: 270). This species name should be used as the basionym for the new combination in *Knowltonia*, as required under the ICN (McNeill et al. 2012). Consequently, if *Atragene capensis* and *A. tenuifolia* are considered conspecific (and there are no sound reasons to doubt that: see Ziman et al., 2006; Manning, Goldblatt, 2013), the name *Knowltonia pulsatilloides* Christenh. & Byng is superfluous, but not invalid — it can be used if the basionyms mentioned above are considered as belonging to two distinct species (see extended comments below). The new combination is proposed below. Herbarium acronyms are given according to Thiers (2018—onward).

Knowltonia tenuifolia (L.f.) Mosyakin, comb. nov.

Basionym: *Atragene tenuifolia* L.f., Suppl. Pl.: 270. 1782. ≡ *Clematis tenuifolia* (L.f.) Poir. in Lam., Encycl. Suppl. 2: 298. 1811. ≡ *Anemone tenuifolia* (L.f.) DC., Syst. Nat. [Candolle] 1: 196. 1817 ("1818"). ≡ *Pulsatilla tenuifolia* (L.f.) Spreng., Syst. Veg., ed. 16 [Sprengel] 2: 664. 1825. ≡ *Anemone capensis* var. *tenuifolia* (L.f.) Harv., Fl. Cap. [Harvey] 1: 3. 1860.

Type (lectotype, designated by Manning and Goldblatt, 2013: 2): "Cape", Thunberg s.n. UPS-THUNB 12999; according to the protologue: "*Habitat* in Cap. bonae spei. *Thunberg*" (Linnaeus fil., 1782: 270).

= *Atragene capensis* L., Sp. Pl.: 543. 1753. ≡ *Anemone capensis* (L.) Lam., Encycl. [J. Lamarck et al.] 1(1): 164. 1783. ≡ *Clematis capensis* (L.) Poir. in Lam., Encycl. [J. Lamarck et al.] Suppl. 2. 296. 1811 ("1812"). ≡ *Anemone capensis* (L.) DC., Syst. Nat. [Candolle] 1: 195. 1817 ("1818"), isonym. ≡ *Pulsatilla africana* Hermann ex Spreng., Syst. Veg., ed. 16 [Sprengel] 2: 664. 1825 (nom. illeg., pro *Atragene capensis* L.). ≡ *Anemone arborea* Hort. ex Steud. Nomencl. Bot. [Steudel], ed. 2. 1: 95. 1840 (nom. inval., pro syn. *Pulsatilla africana* Spreng.). ≡ *Pulsatilla capensis* (L.) Steud., Nomencl. Bot. [Steudel], ed. 2. 1: 379 (as an accepted name for *Clematis capensis* (L.) Poir.). ≡ *Anemone capensis* (L.) Harv., Fl. Cap. [Harvey] 1: 3. 1860, isonym. ≡ *Knowltonia pulsatilloides* Christenh. & Byng, The Global Flora 4: 75. 2018.

Type (lectotype, designated by Oliver, 1969: t. 1569): illustration of "*Pulsatilla foliis trifidus, dentatis, flore incarnato, pleno*" in Burman (1738: 148, tab. 52). See Figure.

= *Atragene tenuis* Thunb., Fl. Jap. [Thunberg]: 239. 1784.

Type (neotype, designated by Manning and Goldblatt, 2013: 3): "Cape", Thunberg s.n. UPS-THUNB 12999. By that neotypification, Manning and Goldblatt (2013) made the name *Atragene tenuis* homotypic with *Atragene tenuifolia* L.f.

Nomenclatural comments

Several corrections are needed for the nomenclature cited by Manning and Goldblatt (2013) and in some other sources. In particular, Manning and Goldblatt (2013: 3) cited the name *Anemone arborea* as an illegitimate superfluous name: "*Anemone arborea* [Hort.] Steud.: 95 (1840), nom. illegit. superfl. pro *Pulsatilla africana* [Hermann ex Spreng.]". In fact, that name is not illegitimate but simply invalid because

Steudel (1840: 95) cited it in synonymy of the accepted name *Pulsatilla africana* (Art. 36.1(c) of the ICN: McNeill et al., 2012).

Steudel (1840: 168, 379) also cited the name (nomenclatural combination) *Pulsatilla capensis* as an accepted name (**not** in *italics*, which he used to indicate synonymy) at least twice in the first volume of the second edition of his *Nomenclator Botanicus*. That name first appeared on page 168 after the synonym *Atragene "capensis*. Lin." as "*Pulsatilla capensis, tenuifolia*"; by that citation Steudel most probably indicated that, in his opinion, Linnaeus' concept of *A. capensis* referred to these (this?) species of *Pulsatilla*. The name *Pulsatilla capensis* was also cited by Steudel (1840: 379) as an accepted name after the synonym *Clematis "capensis*. Poir." on page 379. The acceptance of the name *P. capensis* in the first volume clearly indicates that this combination is valid, contrary to the information in IPNI (www.ipni.org; accessed 25 May 2018), where this name is reported as invalid ("in syn."). However, in the second volume, which was published in 1841, only one of those two names, *Pulsatilla tenuifolia*, was in fact accepted by Steudel (1841: 417), while the name *P. capensis* has not been mentioned at all (either as a synonym or as an accepted species) among taxa of *Pulsatilla* in the main list of species of the genus (Steudel, 1841: 417–418). Steudel's apparent omission (or non-acceptance?) of *P. capensis* in 1841 does not invalidate that name accepted by him in 1840.

The authorship and typification of the name *Anemone capensis* proposed by Lamarck (1783: 164) was also debatable (Oliver, 1969; Killick, 1977; Ziman et al., 2006b; Hoot et al., 2012; Manning, Goldblatt, 2013). In particular, Hoot et al. (2012: 150) concluded that "the authorship and priority of *Anemone tenuifolia/capensis* is complicated, thus warranting a special discussion here. Based on Killick (1977), Ziman et al. (2006) incorrectly attributed the name *A. capensis* (L.) Lam. to Lamarck. Lamarck makes no mention of Linnaeus' name *Atragene capensis* and is thus considered to be describing the species independently in the genus *Anemone*, with a separate type. The existence of *A. capensis* Lam. precludes the transfer of Linnaeus' name to *Anemone*...". Based on conclusions of Pritzel (1841) and Oliver (1969), Manning and Goldblatt (2013: 5) also provided the following comment: "Although it is possible that Lamarck merely intended transferring Linnaeus's name to *Anemone*, he refers in the protologue only to Hermann's polynomial and his name must therefore be treated as the new species



Figure. Lectotype of *Atragene capensis* L.: illustration "*Pulsatilla foliis trifidis, dentatis, flore incarnato, pleno*" (Burman, 1738: 148, tab. 52); digitized image available from Biblioteca Digital, Real Jardín Botánico, Madrid: <http://bibdigital.rjb.csic.es/ing/Libro.php?Libro=4789&Pagina=10>.

A. capensis Lam., as was done by Pritzel (1841), with the De Jussieu specimen as the type (Oliver, 1969). Ziman et al. (2006) are incorrect in treating Lamarck's name as the combination *A. capensis* (L.) Lam., based on *At. [Atragene] capensis* L.". Manning and Goldblatt (2013: 3) reported the specimen "Herb. Jussieu (P-JU) 10.536" as the "holotype" of *A. capensis* Lam.

The interpretation of the nomenclatural action of Lamarck is important for resolving the problem of the correct species-rank name of that species if treated in *Anemone* (however, it should be made clear that I prefer here to place it in *Knowltonia*; see Mosyakin, 2016). If Lamarck indeed proposed the new combination, then the correct name of that species in *Anemone* is *Anemone capensis* (L.) Lam. (as accepted by Ziman et al., 2006b, and some other authors before) and the same combination used by de Candolle (1817: 195) and Harvey (1860: 3) is superfluous (a later isonym). However, if the name *Anemone capensis* in Lamarck is treated as a description of a new species based on a different type, then the correct name of the species in *Anemone* is *Anemone tenuifolia* (L.f.) DC. (as accepted by Goldblatt, Manning, 2000; Hoot et al., 2012; Manning, Goldblatt, 2012, 2013, etc.).

Indeed, Lamarck (1783: 164) for some unknown reason did not mention the Linnaeus name directly (as the basionym in the modern sense), most probably because he indeed had at his disposal only one specimen, the one from the herbarium of Jussieu (cited as the "holotype" by Manning, Goldblatt, 2013; see above). However, Lamarck cited under his *Anemone capensis* the polynomial "*Pulsatilla Africana, multifido flore, apii folio rigido, hermannii*", which is almost the same reference citation as the polynomial provided by Linnaeus under his *Atragene capensis* ("*Pulsatilla apii folio rigido flore magno. Herm. afr. 18*"; Linnaeus, 1753: 534); both these citations (in Linnaeus and Lamarck) evidently refer to the polynomial that first appeared in Hermann's catalogue of African plants (Hermann, 1737: 18).

According to Art. 41.4 of the ICN (McNeill et al. 2012), "if, for a name of a genus or taxon of lower rank published before 1 January 1953, no reference to a basionym is given but the conditions for its valid publication as the name of a new taxon or replacement name are fulfilled, that name is nevertheless treated as a new combination or name at new rank when this was the author's presumed intent and a potential basionym (Art. 6.10) applying to the same taxon exists". That is exactly the case with the name *Anemone capensis*: Lamarck gave no reference to its basionym but referred to the

same earlier polynomial as Linnaeus did for *Atragene capensis* (the potential basionym applying to the same taxon), evidently having in mind the same species. Thus, Lamarck's presumed intent was, in modern terms, to transfer that Linnaean species from *Atragene* to *Anemone*. The conditions for valid publication of *Anemone capensis* as the name of a new taxon were also fulfilled by Lamarck. Thus, following Art. 41.4 of the ICN, there is no other option except treating the name proposed by Lamarck as a nomenclatural combination *A. capensis* (L.) Lam. based on *Atragene capensis* L. The same provisions as those of Art. 41.4 of the *Melbourne Code* (McNeill et al., 2012) also existed in earlier versions of the *International Code of Botanical Nomenclature* (ICBN), for example, the corresponding Art. 33.3 of the *Vienna Code* (McNeill et al., 2006) and Art. 33.2 of the *St. Louis Code* (Greuter et al., 2000). The nomenclatural codes (ICN and ICBN) are retroactive, and because of that since 2000 the name *Anemone capensis* introduced by Lamarck should have been treated only as a nomenclatural combination.

That conclusion has evident nomenclatural and taxonomic implications. If that species in that particular circumscription is accepted in *Anemone*, its correct name in that genus is *A. capensis* (L.) Lam., not *A. tenuifolia*. However, the situation is reverse if the species is placed in *Knowltonia*: in that case its correct name is *K. tenuifolia* (see the new combination above).

Knowltonia tenuifolia is a rather polymorphic species. Two morphotypes were often taxonomically recognized, sometimes as species and sometimes as varieties; however, intermediate forms are rather common. Manning and Goldblatt (2013: 3–4) commented that the species accepted in their article as *Anemone tenuifolia* "is highly variable in the degree of dissection of the leaves, which vary from biternate with cuneate, toothed or pinnatifid leaflets to triternate with pinnate leaflets divided into needle-like segments. The two extremes were, understandably enough, treated for some time as distinct species under the names *Atragene/Anemone tenuifolia* and *At./A. capensis* respectively, but with further collecting it is now clear that they represent part of the variation within a single species. <...> A full range of leaf dissection can be found within a single population in the southwest, sometimes even within a single plant, with juvenile leaves tending to be less deeply dissected than those produced later".

If, nevertheless, these leaf morphs are accepted as two different species, then these two species should be called *Knowltonia tenuifolia* (L.f.) Mosyakin (*Atragene*

tenuifolia L.f. \equiv *Anemone tenuifolia* \equiv *Anemone capensis* var. *tenuifolia* (L. f.) Harv., etc.) and *K. pulsatilloides* Christenh. & Byng (= *Atrageae capensis* L. \equiv *Anemone capensis* (L.) Lam. sensu stricto). Some data provided by Hoot et al. (2012) may be interpreted in favor of that option. In particular, Hoot et al. (2012: 150) mentioned that "the two varieties of *A. tenuifolia* are more different from one another (differing at six sites) than *A. fanninii* and *A. caffra* [accepted here as *Knowltonia fanninii* (Harv. & Hook. f.) Christenh. & Byng and *K. caffra* (Harv.) Christenh. & Byng – S.M.], which have essentially identical sequences. *Anemone tenuifolia* is a variable species and more molecular and morphological work is needed". However, based on current knowledge and pending further study, that taxonomic option is not recommended. Manning and Goldblatt (2013: 1) commented on the above statement of Hoot et al. (2012) that "there is no compelling morphological basis for this treatment, since *A. tenuifolia* is intermediate between ser. *Knowltonia* and ser. *Alchemillifoliae* in having the compound foliage of the former but the sericeous, fusiform achenes of the latter. The molecular topology retrieves ser. *Knowltonia* as sister to a clade in which *A. tenuifolia* is in turn sister to *A. caffra* + *A. fanninii* and is thus consistent with either classification". Following the taxonomic opinion of Manning and Goldblatt (2013), I prefer not to recognize any infraspecific entities in the polymorphic species *Knowltonia tenuifolia*.

Acknowledgments

I am grateful to Samuli Lehtonen (University of Turku, Finland) and Alexander N. Sennikov (Finnish Museum of Natural History, University of Helsinki, Finland & V.L. Komarov Botanical Institute, Russian Academy of Sciences, St Petersburg, Russia) for providing copies of some publications and for discussing some nomenclatural issues, and to Peter J. de Lange (Unitec Institute of Technology, Auckland, New Zealand) and Svetlana M. Ziman (M.G. Kholodny Institute of Botany, Kyiv [Kiev], Ukraine) for their comments and collaboration on our earlier articles on *Anemone* sensu lato. Useful comments of reviewers are greatly appreciated.

REFERENCES

- Burman J. *Rariorum africanarum plantarum, Ad vivum delineatarum, Iconibus ac descriptionibus illustratarum* [vol. 1], Decas Sexta [Part 6]. Amstelaedami [Amsterdam]: Apud Henricum Boussiere [Boussiér], 1738, viii + 268 pp. Available at: <http://bibdigital.rjb.csic.es/ing/Libro.php?Libro=4789>
- Candolle A.P. de. *Regni vegetabilis systema naturale, sive Ordines, genera et species plantarum secundum methodi naturalis normas digestarum et descriptarum*. Parisiis [Paris]: Treuttel et Würtz, 1817 (dated "1818"), vol. 1, 564 pp. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.59874>
- Christenhusz M.J.M., Fay M.F., Byng J.W. (eds). *The Global Flora. Vol. 4: Special Edition, GLOVAP Nomenclature Part 1*. Bradford, United Kingdom: Plant Gateway Ltd., 2018, 155 pp.
- Ehrendorfer F. Evolutionary trends and patterns in the *Anemoninae* (*Ranunculaceae*). *Plant Systematics and Evolution* (Supplement), 1995, 9: 283–293. https://doi.org/10.1007/978-3-7091-6612-3_29
- Ehrendorfer F., Samuel R. Contributions to a molecular phylogeny and systematics of *Anemone* and related genera (*Ranunculaceae* – *Anemoninae*). *Acta Phytotaxonomica Sinica*, 2001, 39: 293–307.
- Goldblatt P., Manning J.C. *Cape Plants: A conspectus of the Cape Flora of South Africa*. [Strelitzia 9]. Cape Town: National Botanical Institute of South Africa, Pretoria & St. Louis, Missouri Botanical Garden Press, 2000, 743 pp.
- Greuter W., McNeill J., Barrie F.R., Burdet H.-M., Demoulin V., Filgueiras T.S., Nicolson D.H., Silva P.C., Skog J.E., Treharne P., Turland N.J., Hawksworth D.L. (eds). *International Code of Botanical Nomenclature* (St. Louis Code): Adopted by the Sixteenth International Botanical Congress, St. Louis, Missouri, July–August 1999. *Regnum Vegetabile*, 2000, 138: i–xviii, 1–474.
- Hermann P. *Catalogi duo Plantarum Africanarum, quorum prior complectitur Plantas ab Hermanno observatas, posterior vero illas continent, quas Oldenlandus & Hartogius indagarunt*. In: J. Burman. *Thesaurus Zeylanicus, exhibens plantas in Insula Zeylana nascentes*. Amstelaedami [Amsterdam]: Apud Janssonio-Waesbergios, & Salomonem Schouten, 1736–1737. Appendix, pp. 1–23.
- Holub J. New names in Phanerogamae 2. *Folia Geobotanica & Phytotaxonomica (Praha)*, 1973, 8(2): 155–179. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02854562>
- Holub J. New names in Phanerogamae 3. *Folia Geobotanica & Phytotaxonomica (Praha)*, 1974, 9(3): 261–275. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02853148>
- Hoot S.B. Phylogenetic relationships in *Anemone* (*Ranunculaceae*) based on DNA restriction site variation and morphology. *Plant Systematics and Evolution* (Supplement), 1995, 9: 295–300. Available at: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-7091-6612-3_30
- Hoot S.B., Meyer K.M., Manning J.C. Phylogeny and reclassification of *Anemone* (*Ranunculaceae*), with an emphasis on Austral species. *Systematic Botany*, 2012, 37: 139–152. <https://doi.org/10.1600/036364412X616729>
- Huth E. *Ranunculaceae*. In: H. Schinz. Beiträge zur Kenntnis der Afrikanischen Flora (Neue Folge) IV. *Bulletin de l'Herbier Boissier*, 1896, 4(6): 423–425.
- Jiang N., Zhou Z., Yang J.-B., Zhang S.-D., Guan K.-Y., Tan Y.-H., Yu W.-B. Phylogenetic reassessment of tribe *Anemoneae* (*Ranunculaceae*): Non-monophyly of *Anemone* s. l. revealed by plastid datasets. *PLoS ONE*, 2017, 12(3): e0174792 (17 pp.). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0174792>
- Killick D.J.B. The correct name for *Anemone capensis*. *Bothalia*, 1977, 12(2): 258.
- Lehtonen S., Christenhusz M.J.M., Falck D. Sensitive phylogenetics of *Clematis* and its position in *Ranunculaceae*. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 2016, 182: 825–867. <https://doi.org/10.1111/boj.12477>
- Linnaeus C. *Species Plantarum*. Holmiae [Stockholm]: Laurentius Salvius, 1753, vols. 1–2. 1200 pp. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.37656>
- Linnaeus C. fil. *Supplementum Plantarum Systematis Vegetabilium editionis decimae tertiae, Generum Plantarum*

- editiones sextae, et Specierum Plantarum editionis secundae*. Brunsvigae [Braunschweig]: Impensis Orphanotrophi, 1782 (dated '1781'), [Praefatio, unpagged] + 468 pp. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.555>
- Manning J., Goldblatt P. (eds). *Plants of the Greater Cape floristic region 1. The core Cape flora*. [Strelitzia 29]. Pretoria: South African National Biodiversity Institute, 2012, xiv + 854 pp. Available at: <https://www.sanbi.org/sites/default/files/documents/documents/strelitzia-29-2012.pdf>
- Manning J.C., Goldblatt P. A taxonomic review of the dry-fruited species of *Anemone* (*Ranunculaceae*) in southern Africa. *Bothalia*, 2013, 43(1): 1–13. <https://doi.org/10.4102/abc.v43i1.81>
- Manning J.C., Goldblatt P., Hoot S.B. The genus *Knowltonia* (*Ranunculaceae*) subsumed within *Anemone*. *Bothalia*, 2009, 39: 217–219. <https://doi.org/10.4102/abc.v39i2.246>
- McNeill J., Barrie F.R., Burdet H.M., Demoulin V., Hawksworth D.L., Marhold K., Nicolson D.H., Prado J., Silva P.C., Skog J.E., Wiersema J.H., Turland N.J. (eds). International Code of Botanical Nomenclature (Vienna Code): Adopted by the Seventeenth International Botanical Congress, Vienna, Austria, July 2005. *Regnum Vegetabile*, 2006, 146: i–xviii + 1–568.
- McNeill J., Barrie F.R., Buck W.R., Demoulin V., Greuter W., Hawksworth D.L., Herendeen P.S., Knapp S., Marhold K., Prado J., Prud'homme van Reine W.F., Smith G.F., Wiersema J.H., Turland N.J. (eds). International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Melbourne Code): Adopted by the eighteenth International Botanical Congress Melbourne, Australia, July 2011. *Regnum Vegetabile*, 2012, 154: 1–274. Available at: <http://www.iapt-taxon.org/nomen/main.php>
- Meyer K.M., Hoot S.B., Arroyo M.T.K. Phylogenetic affinities of South American *Anemone* (*Ranunculaceae*), including the endemic segregate genera, *Barneoudia* and *Oreithales*. *International Journal of Plant Sciences*, 2010, 171(3): 323–331. <https://doi.org/10.1086/650153>
- Mosyakin S.L. Nomenclatural notes on North American taxa of *Anemonastrum* and *Pulsatilla* (*Ranunculaceae*), with comments on the circumscription of *Anemone* and related genera. *Phytoneuron*, 2016, 2016-79: 1–12. Available at: <http://www.phytoneuron.net/2016Phytoneuron/79PhytoN-Anemonastrum.pdf>
- Mosyakin S.L., de Lange P.J. *Anemonastrum tenuicaule* and *A. antucense* (*Ranunculaceae*), new combinations for a New Zealand endemic species and its South American relative. *PhytoKeys*, 2018, 99(2): 107–124. <https://doi.org/10.3897/phytokeys.99.26489>
- Oliver E.G.H. *Anemone capensis*. *Flowering Plants of Africa*, 1969, 60: t. 1569.
- Pfossor M., Sun B.-Y., Stuessy T.F., Jang Ch.-G., Guo Y.-P., Taejin K., Hwan K.C., Kato H., Sugawara T. Phylogeny of *Hepatica* (*Ranunculaceae*) and origin of *Hepatica maxima* Nakai endemic to Ullung Island, Korea. *Stapfia*, 2011, 95: 16–27. Available at: https://www.zobodat.at/pdf/STAPFIA_0095_0016-0027.pdf
- Pritzl G.A. *Anemonastrum revisio*. *Linnaea*, 1841, 15: 561–698.
- Rasmussen H.N. The genus *Knowltonia* (*Ranunculaceae*). *Opera Botanica*, 1979, 53: 1–45. Available at: https://curis.ku.dk/ws/files/126327732/The_genus_Knowltonia.pdf
- Salisbury R.A. *Prodromus stirpium in horto ad Chapel Allerton vigentium*. Londini [London], 1796, viii + 422 pp. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.427>
- Schuettpelz E., Hoot S.B., Samuel R., Ehrendorfer F. Multiple origins of Southern Hemisphere *Anemone* (*Ranunculaceae*) based on plastid and nuclear sequence data. *Plant Systematics and Evolution*, 2002, 231: 143–151. <https://doi.org/10.1007/s006060200016>
- Starodubtsev V.N. New taxa of the subtribe *Anemoninae* (*Ranunculaceae*). *Botanicheskii Zhurnal*, 1989, 74(9): 1344–1346. [Стародубцев В.Н. Новые таксоны подтрибы *Anemoninae* (*Ranunculaceae*). *Ботанический журнал*, 1989, 74(9): 1344–1346].
- Starodubtsev V.N. *Anemones: systematics and evolution*. Leningrad: Nauka, 1991, 198 pp. [Стародубцев В.Н. *Ветреницы: систематика и эволюция*. Ленинград: Наука, 1991, 198 с.].
- Steudel E.T. *Nomenclator botanicus, seu: Synonymia plantarum universalis, enumerans ordine alphabetico nomina atque synonyma, tum generica tum specifica, et a Linnaeo et a recentioribus de re botanica scriptoribus plantis phanerogamis imposita*, Editio secunda ex novo elaborata et aucta [Ed. 2]. Stuttgartiae [Stuttgart] & Tubingae [Tubingen]: Typis et sumptibus J.G. Cottae, 1840, vol. 1, 852 pp. <http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.655>
- Steudel E.T. *Nomenclator botanicus, seu: Synonymia plantarum universalis, enumerans ordine alphabetico nomina atque synonyma, tum generica tum specifica, et a Linnaeo et a recentioribus de re botanica scriptoribus plantis phanerogamis imposita*, Editio secunda ex novo elaborata et aucta [Ed. 2]. Stuttgartiae [Stuttgart] & Tubingae [Tubingen]: Typis et sumptibus J.G. Cottae, 1841, vol. 2, 810 pp. <http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.655>
- Tamura M. *Ranunculaceae*. In: *The families and genera of vascular plants*. Eds K. Kubitzki, J.G. Rohwer, V. Bittrich. Berlin; Heidelberg; New York: Springer, 1993, vol. 2: Flowering Plants. Dicotyledons. Magnoliid, Hamamelid and Caryophyllid Families, pp. 563–583. https://doi.org/10.1007/978-3-662-02899-5_67
- Tamura M. Phylogeny and classification of the *Ranunculaceae*. *Plant Systematics and Evolution* (Supplement), 1995, 9: 201–206. Available at: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-7091-6612-3_20
- Thiers B. *Index Herbariorum. A Global Directory of Public Herbaria and Associated Staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium*. 2018–onward. Available from: <http://sweetgum.nybg.org/science/ih> (accessed 15 May 2018).
- Wang W.T., Ziman S.N., Dutton B.E. *Anemone*. In: *Flora of China*. Eds Z.Y. Wu, P.H. Raven, D.Y. Hong. Beijing: Science Press & St. Louis: Missouri Botanical Garden Press, 2001, vol. 6, pp. 307–328.
- Wang W., Lu A.M., Ren Y., Endress M.E., Chen Z.D. Phylogeny and classification of *Ranunculales*: evidence from four molecular loci and morphological data. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 2009, 11: 81–110. <https://doi.org/10.5167/uzh-19189>
- Ziman S.N., Kadota Y., Keener C.S., Bulakh E.V., Tsarenko O.N. A taxonomic revision of *Anemone* L. subgenus *Anemonanthea* (DC.) Juz. sensu lato

(*Ranunculaceae*). I. *Journal of Japanese Botany*, 2004a, 79(1): 43–71. Available at: http://www.jjbotany.com/pdf/JJB_079_43_71.pdf

Ziman S.N., Kadota Y., Keener C.S., Bulakh E.V., Tsarenko O.N. A taxonomic revision of *Anemone* L. subgenus *Anemonanthea* (DC.) Juz. sensu lato (*Ranunculaceae*). II. *Journal of Japanese Botany*, 2004b, 79: 196–206. Available at: http://www.jjbotany.com/pdf/JJB_079_196_206.pdf

Ziman S.N., Kadota Y., Keener C.S., Bulakh E.V., Tsarenko O.N. A taxonomic revision of *Anemone* L. subgenus *Anemonanthea* (DC.) Juz. sensu lato (*Ranunculaceae*). III. *Journal of Japanese Botany*, 2004c, 79: 281–310. Available at: http://www.jjbotany.com/pdf/JJB_079_281_310.pdf

Ziman S.N., Ehrendorfer F., Kadota Y., Keener C.S., Tsarenko O.N., Bulakh E.V., Dutton B.E. A taxonomic revision of *Anemone* L. section *Omalocarpus* DC. sensu lato (*Ranunculaceae*). I. *Journal of Japanese Botany*, 2005, 80: 282–302. Available at: http://www.jjbotany.com/pdf/JJB_080_282_302.pdf

Ziman S.N., Ehrendorfer F., Kadota Y., Keener C.S., Tsarenko O.N., Bulakh E.V., Dutton B.E. A taxonomic revision of *Anemone* L. section *Omalocarpus* DC. sensu lato (*Ranunculaceae*). II. *Journal of Japanese Botany*, 2006a, 81: 1–19. Available at: http://www.jjbotany.com/pdf/JJB_081_1_19.pdf

Ziman S.N., Keener C.S., Kadota Y., Bulakh E.V., Tsarenko O.N. A revision of *Anemone* L. (*Ranunculaceae*) from the Southern Hemisphere. *Journal of Japanese Botany*, 2006b, 81: 193–224. Available at: http://www.jjbotany.com/pdf/JJB_081_193_224.pdf

Ziman S.N., Ehrendorfer F., Keener C.S., Wang W.T., Mosyakin S.L., Bulakh E.V., Tsarenko O.N., Dutton B.E., Chaudhary R.P., Kadota Y. The revision of *Anemone* sect. *Himalayicae* (*Ranunculaceae*), with three new series. *Edinburgh Journal of Botany*, 2007, 64: 51–99. <https://doi.org/10.1017/S0960428607000765>

Ziman S.N., Bulakh E.V., Kadota Y., Keener C.S. Modern view on the taxonomy of the genus *Anemone* L. sensu stricto (*Ranunculaceae*). *Journal of Japanese Botany*, 2008, 83: 127–155.

Recommended for publication by Submitted 26.05.2018
Zigmantas Gudžinskas

Мосякін С.Л. Правильна назва у роді *Knowltonia* для знаного південноафриканського виду, раніше відомого як *Anemone tenuifolia* та *A. capensis* (*Ranunculaceae*). Укр. бот. журн., 2018, 75(3): 230–237.

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська, 2, Київ 01004, Україна

Відповідно до результатів недавніх молекулярно-філогенетичних досліджень та подальших пропозицій щодо перегляду меж родів, що раніше здебільшого включалися до *Anemone* sensu lato (*Ranunculaceae*), рід *Knowltonia* визнається тут у розширеному обсязі, включно з африканськими видами з сухими і ягодоподібними плодами, а також деякими американськими таксонами (у тому числі тими, які раніше розглядалися у родах *Oreithales* і *Barneoudia*) і тасманійським видом *K. crassifolia*. Розглянуто проблеми номенклатури широко відомого півден-

ноафриканського виду, що раніше наводився переважно як *Anemone capensis* і *A. tenuifolia*. Правильна назва цього виду в роді *Knowltonia* – *K. tenuifolia* (L.f.) Mosyakin, comb. nov. (= *Atragene tenuifolia* L.f., *Anemone tenuifolia* (L.f.) DC.; incl. *Atragene capensis* L., *Anemone capensis* (L.) Lam., *Knowltonia pulsatilloides* Christenh. & Byng, etc.). Також показано, що назва *Anemone capensis*, запропонована Ламарком, має розглядатися як номенклатурна комбінація з базіонімом *Atragene capensis* (стаття 41.4 МКН), а не як новий вид. Обговорюються таксономічні і номенклатурні наслідки цього висновку. Зокрема, правильною назвою цього виду в разі включення його в рід *Anemone* sensu lato є *Anemone capensis* (L.) Lam., а не *A. tenuifolia* (L.f.) DC. Якщо два морфотипи, що розрізняються за формою листків, приймаються як два різних види роду *Knowltonia*, то для них можуть бути використані назви *K. tenuifolia* і *K. pulsatilloides*. Проте, ранг виду для цих таксонів не рекомендовано.

Ключові слова: *Anemone*, *Knowltonia*, *Ranunculaceae*, номенклатура, Південна Африка, систематика

Мосякин С.Л. Правильное название в роде *Knowltonia* для популярного южноафриканского вида, ранее известного как *Anemone tenuifolia* и *A. capensis* (*Ranunculaceae*). Укр. бот. журн., 2018, 75(3): 230–237.

Інститут ботаніки ім. Н.Г. Холодного НАН України
ул. Терещенковская, 2, Киев 01004, Украина

В соответствии с результатами недавних молекулярно-филогенетических исследований и последующими предложениями по пересмотру границ родов, ранее часто включаемых в *Anemone* sensu lato (*Ranunculaceae*), род *Knowltonia* признается здесь в расширенном объеме, включая африканские виды с сухими и ягодовидными плодами, а также некоторые американские таксоны (включая те, которые ранее рассматривались в родах *Oreithales* и *Barneoudia*) и тасманійський вид *K. crassifolia*. Рассмотрены вопросы номенклатуры широко известного южноафриканского вида, ранее приводимого в основном под названиями *Anemone capensis* и *A. tenuifolia*. Правильное название этого вида в роде *Knowltonia* – *K. tenuifolia* (L.f.) Mosyakin, comb. nov. (= *Atragene tenuifolia* L.f., *Anemone tenuifolia* (L.f.) DC.; incl. *Atragene capensis* L., *Anemone capensis* (L.) Lam., *Knowltonia pulsatilloides* Christenh. & Byng, etc.). Также показано, что название *Anemone capensis*, предложенное Ламарком, должно рассматриваться как номенклатурная комбинация с базіонімом *Atragene capensis* (стаття 41.4 МКН), а не как новый вид. Обсуждаются таксономические и номенклатурные следствия из этого вывода. В частности, правильным названием этого вида в случае включения его в род *Anemone* sensu lato является *Anemone capensis* (L.) Lam., а не *A. tenuifolia* (L.f.) DC. Если два морфотипа, различающиеся по форме листьев, принимаются как два разных вида рода *Knowltonia*, то для них могут быть использованы названия *K. tenuifolia* и *K. pulsatilloides*, но ранг вида для этих таксонов не рекомендуется.

Ключевые слова: *Anemone*, *Knowltonia*, *Ranunculaceae*, номенклатура, Южная Африка, систематика

Конспект родини *Fabaceae* у флорі України. I. Підродини *Caesalpinioideae*, *Mimosoideae*, *Faboideae* (триби *Sophoreae*, *Tephrosieae*, *Robinieae*, *Desmodieae*, *Phaseoleae*, *Psoraleae*, *Amorpheae*, *Aeschynomeneae*)

Микола М. ФЕДОРОНЧУК

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська, 2, Київ 01004, Україна

Fedoronchuk M.M. A synopsis of the family *Fabaceae* in the flora of Ukraine. I. Subfamilies *Caesalpinioideae*, *Mimosoideae*, *Faboideae* (tribes *Sophoreae*, *Tephrosieae*, *Robinieae*, *Desmodieae*, *Phaseoleae*, *Psoraleae*, *Amorpheae*, and *Aeschynomeneae*). Ukr. Bot. J., 2018, 75(3): 238–247.

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

Abstract. The article is the first part of a nomenclatural synopsis of the family *Fabaceae* in the flora of Ukraine. In the process of preparation of the monographic treatment of the family for the *Flora of Ukraine* series, the taxonomic composition of the family in Ukraine has been revised. According to updated information, *Fabaceae* is represented in Ukraine by 379 species (including widely cultivated and escaped ones) belonging to 69 genera, or up to 430 species, with those registered as cultivated in gardens and parks. In this treatment, the traditional subdivision of *Fabaceae* into three subfamilies (*Caesalpinioideae* DC., *Mimosoideae* DC., and *Faboideae*) is accepted for pragmatic considerations, but with new circumscriptions of tribes and genera following new morphological and molecular phylogenetic data. A synopsis of representatives of subfamilies *Caesalpinioideae* and *Mimosoideae*, plus some (early-branching) tribes of *Faboideae*, is provided, with nomenclatural citations, types, and main synonyms.

Keywords: *Fabaceae*, *Caesalpinioideae*, *Mimosoideae*, *Faboideae*, system, phylogeny, nomenclature, Ukraine

Вступ

Fabaceae Lindl. — одна з найчисельніших серед квіткових рослин родина, яка охоплює понад 730 родів і близько 19 400 видів (Lewis et al., 2005; за іншими оцінками — 766 родів та 19 580 видів: Stevens, 2017 [2001—onwards]), поширених на всіх континентах Земної кулі (крім Антарктиди) і майже в усіх природно-кліматичних зонах. За деякими оцінками, родина включає більше 9% видів усіх справжніх дводольних (Magallón, Sanderson, 2001, Stevens, 2017 [2001—onwards]) і поступається за кількістю видів лише родинам *Asteraceae* та *Orchidaceae*. За нашими даними, нині в Україні з родини *Fabaceae* s. l. нараховується 69 родів і 379 видів (разом із найчастіше культивованими та здичавілими з культури; всього в Україні природних видів і тих, що культивуються в садах і парках — близько 430 видів).

Викопні рештки представників бобових наводяться з крейдового періоду, але основна диверсифікація цієї групи датується початком третинного періоду, приблизно 60–50 млн років тому. Оцінка віку клади бобових за допомогою

методів "молекулярного годинника" вказує на час їх виникнення приблизно 79–74 млн років тому, з диверсифікацією основних клад 68–56 млн років тому. За попередніми даними, вік *Faboideae*, як однієї з підродин *Fabaceae*, оцінюється від 45–50 млн років (Doyle, Luckow, 2003) до 58 млн років (Wikström et al., 2001). Детальніше різні погляди на вік та час виникнення базальних та верхівкових груп *Fabaceae* наведені в оглядових роботах (див. посилання у Stevens, 2017 [2001—onwards]).

Родина *Fabaceae* є типовою для порядку *Fabales* (Ст. 10.7 Міжнародного кодексу номенклатури водоростей, грибів та рослин: McNeill et al., 2012). У більшості сучасних систем квіткових рослин (Takhtajan, 1997; APG IV, 2016; Stevens, 2017 [2001—onwards]) порядок *Fabales* розглядається як сестринський до клади, що включає порядки *Rosales*, *Cucurbitales* та *Fagales*, або принаймні як близький до порядку *Rosales*. За сучасними даними, порядок *Fabales* включає 4 родини: *Polygalaceae* Hoffmannsegg & Link, *Surianaceae* Arnott, *Quillajaceae* D. Don та *Fabaceae* (Doyle et al., 2000; Doyle, Luckow, 2003; Ravi et al., 2007; Wojciechowski, 2003; Wojciechowski et al., 2004; APG IV, 2016).

© М.М. ФЕДОРОНЧУК, 2018

У більшості класичних систем родина бобових за будовою квітки та іншими ознаками поділялася на три підродини – *Caesalpinioideae* DC., *Mimosoideae* DC. та *Faboideae*, що бере початок ще від поглядів А.Р. Де Кандолле (1825) (який навів ці три групи як "*Caesalpineae*", "*Mimoseae*", "*Papilionatae*") та G. Bentham, J.D. Hooker (1865). Деякі автори розглядали ці групи як самостійні родини (*Caesalpinaceae* R. Br., *Mimosaceae* R. Br. та *Fabaceae* Lindl.). Представники перших двох підродин (у традиційному розумінні) поширені переважно в тропічній та субтропічній зонах Земної кулі, тоді як для підродини *Faboideae* характерне поширення переважно в помірній зоні, і лише деякі переважно деревні види зростають у тропіках.

Раніше деякі автори вважали, що філогенетично наймолодшою є підродина *Faboideae*, але сучасні молекулярно-філогенетичні дані вказують на базальне положення триби *Cercidoideae* Brongn. (роди *Bauhinia* L., *Cercis* L. та ін.); далі послідовно відокремлюються декілька клад, що складають парафілетичну групу, яка відповідає підродині *Caesalpinioideae* DC. (у традиційному розумінні), та монофілетичні групи (клади) *Mimosoideae* і *Faboideae* (Käss, Wink, 1996; Doyle et al., 1997, 2000; Kajita et al., 2001; Wojciechowski et al., 2004; Lavin et al., 2005; McMahon et Sanderson, 2006; Bruneau et al., 2008; Cardoso et al., 2013; LPWG, 2013).

За результатами недавніх молекулярних досліджень, які узагальнені Робочою групою з філогенії бобових (Legume Phylogeny Working Group (LPWG, 2017)), родину *Fabaceae* (*Leguminosae*) розділено на шість монофілетичних підродин, які відповідають великим філогенетичним лініям (кладам), виділеним на основі аналізу нуклеотидних послідовностей пластидних і ядерних геномів (а також з урахуванням певних важливих морфологічних ознак): *Caesalpinioideae* (включає також "мімозоїдну" кладу), *Cercidoideae* Legume Phylogeny Working Group (LPWG), *Detarioideae* Burmeister., *Dialioideae* LPWG, *Duparquetioideae* LPWG та *Faboideae* (*Papilionoideae* DC.). У запропонованій обробці бобових флори України ми поки що з прагматичних міркувань (оскільки у філогенетичній системі очікуються подальші зміни) дотримуємося традиційного поділу родини на три підродини (*Caesalpinioideae*, *Mimosoideae* та *Faboideae*), а роди розміщуємо переважно за системою А.Л. Тахтаджяна (1997, Takhtajan, 2009), але з новим трактуванням обсягу триб та родів, базуючись перш за все на нових даних, отриманих молекулярно-філогенетичними дослідженнями.

FABACEAE Lindl. 1836, in Edwards's Bot. Reg. 22: ad t. 1845. ("*Leguminosae*, or *Fabaceae*"), nom. cons. et nom. alt.: *Leguminosae* vel *Papilionaceae*. = *Leguminosae* Juss. 1789, Gen. Pl.: 345, nom. cons. et nom. altern. = *Papilionaceae* Giseke, 1792, Prael. Ord. Nat. Pl.: 415, nom. cons. et nom. altern.
Типус: *Faba* Mill.

Примітка. Назва родини *Fabaceae* Рейхенбахом (Reichenbach, 1828–1829, Consp. Regni Veg.: 149) не була валідно опублікована; її валідизував Ліндлі (l. c.) через посилання на опис у роботі Жюссє (Juss., 1789, Gen. Pl.: 345, "*Leguminosae*") (Hoogland, Reveal, 2005). Згідно зі статтею 18.5 Міжнародного кодексу номенклатури (МКН) назва *Fabaceae* є альтернативною до назви *Leguminosae*. Якщо *Papilionaceae* приймати за окрему родину, а не за складову частину *Fabaceae* (= *Leguminosae*), то тоді *Papilionaceae* є законсервованою назвою по відношенню до *Leguminosae* (ст. 18.5 МКБН: McNeill et al., 2012). Коли ж *Papilionaceae* включати до родини *Leguminosae* (nom. alt., *Fabaceae*) у ранзі підродини, то тоді назва *Papilionoideae* є альтернативною до *Faboideae*, і в такому разі можуть використовуватися обидві підродинні назви (ст. 19.8 МКБН: McNeill et al., 2012).

Subfamilia 1. **CAESALPINIOIDEAE** DC. 1825, Prodr. 2: 424, 473 ("*Caesalpinieae*"); Taub. 1891, in Engl. & Prantl, Pflanzenfam. 3, 3: 125.

Типус: *Caesalpinia* L.

Підродина включає 4 триби, від 120 до 180 родів і від 1500 до 3000 видів, що поширені переважно в тропічних та субтропічних областях Земної кулі. За новою системою (LPWG, 2017) підродина налічує 146–148 родів і близько 4 400 видів.

В Україні всі представники цієї підродини поширені виключно в культурі, як декоративні рослини (сади, парки, вуличні насадження тощо).

Примітка. Цезальпінієві – одна з найдавніших груп бобових, достовірно відома за викопними рештками з кінця крейди. Центрами видового різноманіття підродини в наш час є Південна Америка, тропічна Африка та Південно-Східна Азія. Систематика групи складна через відносно давність нині існуючих форм і знаходиться в стадії інтенсивної розробки.

Tribus 1. **CAESALPINIEAE** Rchb. 1832, Fl. Germ. Excurs. 2(2): 544. Benth. 1840, in Hook. Journ. Bot. 1: 72.

Типус: *Caesalpinia* L.

Genus 1. **GYMNOCLADUS** Lam. 1785, Encycl. Méth. Bot. 1: 733.

Дерева без колючок, листки двічі парнопірчасті.

Типус: *Gymnocladus canadensis* Lam., nom. illeg. (= *Gymnocladus dioicus* (L.) K. Koch).

Рід нараховує близько п'яти видів, один з них поширений у Північній Америці (*G. dioicus* (L.) K. Koch), інші – у Східній та Південно-Східній Азії; в Україні – один вид, що культивується.

1. *Gymnocladus dioicus* (L.) K. Koch, 1869, Dendrologie, 1: 5. – **Neotypus**: "U.S.A. Michigan: Ingham Co. East Lansing, 8 Jun 1978, Gillis 14675 (BM)" [Reveal, 1997, in Turland & Jarvis (eds), *Taxon*, 46: 470]. ≡ *Guilandia dioica* L. 1753, Sp. Pl.: 381. = *Gymnocladus canadensis* Lam. 1785, Encycl. Méth. Bot. 1: 733, nom. illeg.

Genus 2. **GLEDITSIA** L. 1753, Sp. Pl.: 1056; id. 1754, Gen. Pl., ed. 5: 476.

Дерева, переважно з міцними, часто розгалуженими колючками та парнопірчастими або двічі парнопірчастими листками.

Lectotypus: *Gleditsia triacanthos* L.

Рід нараховує близько 15 видів, які поширені переважно в субтропіках. Деякі види широко культивуються; в Україні культивується близько 10 видів, з яких один (*Gleditsia triacanthos* L.) подекуди дичавіє.

1. *Gleditsia triacanthos* L. 1753, Sp. Pl.: 1056. – **Lectotypus**: "Herb. Clifford: 489, *Oidea* (*Caesalpinoides*) 12, sheet A (BM000647669)" [Reveal, 1993, in Jarvis & al. (eds), *Regnum Veg.* 127: 49].

Genus 3. **CAESALPINIA** L. 1753, Sp. Pl.: 380; 1753; id. 1754, Sp. Pl., ed. 5: 178 ("*Caesalpinia*").

Високі дерева з двічі парнопірчастими листками.

Lectotypus: *Caesalpinia brasiliensis* L.

Близько 100 видів, поширених в тропічних та субтропічних регіонах обох півкуль. У Північній Європі (як і в Україні), культивується лише один вид – *Caesalpinia gilliesii* (Hook.) Wall. ex D. Dietr.

1. *Caesalpinia gilliesii* (Hook.) Wall. ex D. Dietr. 1840, Syn. Pl. 2: 1495. – Описано з Південної Америки (Аргентина). ≡ *Poinciana gilliesii* Hook. 1829, in Hook., Bot. Misc. 1: 129, tab. 34.

Tribus 2. **CERCIDEAE** Bronn, 1822,

Form. Pl. Legumin.: ad Sect. 134, 131 ("*Cerseeae*").

Typus: *Cercis* L.

Триба включає 11 родів, з яких в Україні представлений рід *Cercis* L. (в культурі).

Примітка. За морфологічною будовою триба *Cercideae* є досить своєрідною групою, яка не має аналогів серед інших бобових і бере початок, ймовірно, від якихось давніх палеобобових. Це підтверджується також молекулярними дослідженнями (LPWG, 2017), де триба *Cercideae* виділена в окрему монофілетичну підродину *Cercidoideae* (12 родів і близько 335 видів).

Genus 4. **CERCIS** L. 1753, Sp. Pl.: 374; id. 1754, Gen. Pl., ed. 5: 176.

Невисокі листопадні дерева або кущі з несправжньопротими листками.

Lectotypus: *Cercis siliquastrum* L.

Невеликий за обсягом рід, що включає 6 видів, поширених у помірній зоні та частково субтропіках Північної півкулі. В Україні – два види, що культивуються як декоративні рослини, з яких *Cercis siliquastrum* L. інколи дичавіє на півдні.

1. *Cercis siliquastrum* L. 1753, Sp. Pl.: 374. – **Lectotypus**: "Löfling 275a, Herb. Linn. No. 524.1 (LINN)" [Polhill, 1993, in Jarvis et al. (eds), *Regnum Veg.*, 127: 32].

2. *Cercis canadensis* L. 1753, Sp. Pl.: 374. – **Lectotypus**: "Kalm, Herb. Linn. No. 524.2 (LINN)" [Reveal, 1997, in Turland & Jarvis (eds), *Taxon*, 46: 466].

Примітка. Крім вищенаведених таксонів, з підродини *Caesalpinioideae* (триба *Cassieae* Bronn) для флори України (околиці м. Одеса) як заносна рослина вказувалася *Senna tora* (L.) Roxb. (= *Cassia tora* L.).

Subfamilia 2. **MIMOSOIDEAE** DC. 1825,
Prodr. 2: 424 ("*Mimoseae*")

Typus: *Mimosa* L.

Підродину включає 5 триб, 55–60(–80?) родів та понад 3000 (за деякими оцінками – до 5000) видів, поширених у тропічних, субтропічних та помірно теплих регіонах світу, причому $\frac{2}{3}$ з них входять до складу трьох великих родів: *Acacia* Mill. (як мінімум 700–800 майже виключно австралійських видів, за іншими оцінками – понад 1000!), *Mimosa* L. (400–450) та *Inga* Mill. (350–400); далі йдуть *Vachellia* Wight & Arn. (161), *Calliandra* Benth. (150), *Senegalia* Raf. (85) та ін. Найпівнічніше заходять види роду *Albizia* Durazz. та один вид роду *Prosopis* L.

Примітка. Центрами різноманіття мімозових є тропіки Центральної та Південної Америки, Африки, Азії та Австралії. Представники підродини широко представлені в сухих саванах та рідколіссях, а також у низинних тропічних лісах, особливо вздовж рік та озер, але переважно відсутні у горах. Вважають, що підродину мімозових більш спеціалізована, ніж цезальпінієві, і тісніше пов'язана з ними (фактично, філогенетично вкорінена серед цезальпінієвих у традиційному розумінні), ніж з представниками підродини бобових. В Україні успішно інтродуковано (у південній частині країни) лише один вид з підродини мімозових – *Albizia julibrissin* Durazz. (триба *Ingeae* Benth. & Hook. fil.).

За результатами молекулярних досліджень (LPWG, 2017) підродину мімозових включена до складу підродини цезальпінієвих.

Tribus 1. **INGEAE** Benth. & Hook. fil. 1865,

Gen. Pl. 1: 437, 464.

Typus: *Inga* Mill.

Примітка. Триба представлена найбільш еволюційно просунутими мімозовими, але її систематика ще не досить розроблена, оскільки існують різні погляди на обсяг родів. Це велика група бобових, яка бере початок, ймовірно, від триби *Mimoseae*, чи якихось давніх *Acacieae*.

Genus 5. **ALBIZIA** Durazz. 1772, Magazz. Tosc. 3(4) (vol. 12): 10, 11, 13

Дерева з широкою кроною та двічі пірчастоскладними листками.

Typus: *Albizia julibrissin* Durazz.

Близько 150 видів, поширених в тропічних та субтропічних країнах обох півкуль; в Україні – два види, що культивуються, з яких найчастіше – *A. julibrissin* Durazz.

1. *Albizia julibrissin* Durazz. 1772, Mag. Tosc. 3(4): 13. – Описано за садовим екземпляром, що, ймовірно, походив з Туреччини.

Subfamilia 3. **FABOIDEAE**. = *Papilionoideae*

DC. 1825, Prodr. 2: 94. = *Lotoideae* Burnett, 1835,

Outlines Bot.: 643 ("*Lotidae*").

Typus: *Faba* Mill.

Підродина включає більше 30 триб, близько 460 родів і понад 12 тис. видів, поширених на всіх континентах Земної кулі (за даними Робочої групи з філогенії бобових – Legume Phylogeny Working Group (LPWG, 2017) триба налічує 503 роди і близько 14 000 видів) і є найчисельнішою підродиною в родині *Fabaceae*. В Україні – 64 роди і 373 види (природних і найбільш часто культивованих, які нерідко дичавіють).

Примітка. *Faboideae* є найбільш еволюційно просунутою підродиною в родині бобових, яка стоїть досить далеко від мімозових і, ймовірно, бере початок від давніх малоспеціалізованих цезальпінієвих. На відміну від попередніх двох підродин, у *Faboideae* обсяги триб більшістю систематиків розглядаються значно вужче.

Tribus 1. **SOPHOREAE** Spreng. ex DC. 1825, Prodr. 2: 94.

Typus: *Sophora* L.

Примітка. Триба *Sophoreae* є однією з найменш спеціалізованих в підродині *Faboideae*, і включає декілька морфологічно досить відмінних родів. Поліфілія триби нині підтверджується морфологічними і молекулярними даними (Doyle et al., 1997; Pennington et al., 2001; Wojciechowski et al., 2004). Місце триби в системі родини *Fabaceae* на сьогодні ще остаточно не з'ясоване. На відміну від всіх інших представників типової підродини бобових, у яких 9 тичинок зростаються в трубку, а одна

вільна, у видів роду *Sophora* всі 10 тичинок вільні або лише зрідка при основі зрослі.

Genus 6. **MAACKIA** Maxim. ex Rupr. 1856, Bull. Phys.-Math. Acad. Sci. (Petersb.), 15: 143.

Невисокі дерева або кущі з непарнопірчастотоскладними листками з черговими листочками.

Typus: *Maackia amurensis* Rupr. & Maxim.

6–8 видів, поширених у Східній та Південно-Східній Азії. Один вид зростає на сході Північної Євразії та інтродукований у Східну Європу; в Україні – один вид, що культивується.

1. *Maackia amurensis* Rupr. & Maxim. 1856, Bull. Phys.-Math. Acad. Sci. (Petersb.), 15: 128, 143. – Описано з Приамур'я (за протологом: "Am nördlichen Amur..."). ≡ *Cladrastis amurensis* (Rupr. & Maxim.) K. Koch, 1869, Dendrologie, 1: 7.

Genus 7. **CLADRASTIS** Raf. 1824, Cincinnati Lit. Gaz. 1(8): 60.

Невисокі листопадні дерева з непарнопірчастими листками з супротивними листочками.

Typus: *Cladrastis fragrans* Raf. (= *Cladrastis kentuckea* (Dum.-Cours.) Rudd).

4–6 видів у Східній Азії та 1 вид у Північній Америці; в Україні – один вид, що культивується.

1. *Cladrastis kentuckea* (Dum.-Cours.) Rudd, 1971, Phytologia, 21, 5: 327. – Описано за культурним зразком, вирощеним або зібраним у штаті Кентуккі (США). ≡ *Sophora kentuckea* Dum.-Cours. 1811, Bot. Cult., ed 2, 6: 56. = *Cladrastis lutea* (F. Michx.) K. Koch, 1869, Dendrologie, 1: 6. = *Virgilia lutea* F. Michx. 1813, Hist. Arbr. Forest. 3: 266. = *Cladrastis fragrans* Raf. 1824, Cincinnati Lit. Gaz. 1(8): 60.

Genus 8. **SOPHORA** L. 1753, Sp. Pl.: 379; id. 1754, Gen. Pl., ed. 5: 175. = *Ammothamnus* Bunge, 1848 (1847), Arb. Nuturf. ver. Riga: 213. = *Cephalostigmaton* (Yakovl.) Yakovl. 1970, Биол. науки, 12: 46. = *Goebelia* Bunge, 1872, in Boiss., Fl. Orient. 2: 628. = *Patrinia* Raf. 1819, J. Phys. Chim. Hist. Nat. Arts, 89: 97. = *Styphnolobium* Schott, 1830, Wiener Z. Kunst. 3: 844. = *Vexibia* Raf. 1825, Neogenyt.: 3. = *Zanthyrasis* Raf. 1838, New Fl. N. Amer., 3: 84.

Невисокі листопадні дерева або багаторічні трав'яні рослини з непарнопірчастими листками.

Lectotypus: *Sophora tomentosa* L.

Близько 80 видів, поширених на всіх континентах, крім Антарктиди. Центри різноманіття роду знаходяться в Євразії та в Північній Америці. В Україні – 4 види, з них один найбільш часто культивується, а один дикорослий.

1. *Sophora alopecuroides* L. 1753, Sp. Pl.: 373. — **Lectotypus**: "Herb. Clifford: 156, *Sophora* 1 (BM000558711)" [Ma, 1997, in Turland & Jarvis (eds), *Taxon* 46: 480]. ≡ *Goebelia alopecuroides* (L.) Bunge ex Boiss. 1872, Fl. Orient. 2: 628. ≡ *Vexibia alopecuroides* (L.) Jakovl. 1973, Науч. докл. высш. школы. Биол. науки, 12: 54. = *Sophora prodanii* E.S. Anderson, 1935, J. Arnold Arbor., 16: 76 cum ic. = *S. alopecuroides* L. var. *glabrescens* Transch., in herb.

2. *Sophora japonica* L. 1767, Mant. I: 68. — Описано з Японії (за протологом: "... in Japonia. Kleinhoff."). ≡ *Styphnolobium japonicum* (L.) Schott, 1830, Wiener Z. Kunst. 3: 844.

Tribus 2. **TEPHROSIEAE** Hutch. 1964, Gen. Fl. Pl. 1: 385 ≡ Subtrib. *Tephrosiinae* Benth. & Hook. fil., 1865, Gen. Pl. 1: 444. ("*Tephrosieae*").

Типус: *Tephrosia* Pers., nom. cons.

Genus 9. **WISTERIA** Nutt. 1818, Gen. N. Amer. Pl. 2: 115, nom. cons.

Високі розгалужені листопадні кущі (ліани) з непарнопірчастими листками.

Типус: *Wisteria speciosa* Nutt., nom. illeg. (= *W. frutescens* (L.) Poir.).

Близько 10 видів, поширених у помірно теплих та субтропічних областях Східної Азії та Північної Америки; в Україні найчастіше культивується *Wisteria sinensis* (Sims) Seet.

1. *Wisteria sinensis* (Sims) Seet, 1826, Hort. Brit.: 121. — Описано за екземпляром, який вирощений у ботанічному саду поблизу Лондона з насіння, отриманого з Китаю (за протологом: "Park near Godstone in Surrey"). ≡ *Glycine sinensis* Sims, 1819, Bot. Mag. 46: tab. 2083.

Tribus 3. **ROBINIEAE** Hutch. 1964, Gen.

Flow. Pl. 1: 366 (incl. *Sesbanieae* (Rydb.) Hutch., 1964, l. c.: 401).

Типус: *Robinia* L.

Триба включає 12 родів і близько 100 видів, поширених в основному в тропіках Нового Світу і лише невелика кількість видів трапляється в Старому Світі, переважно у вологих та сезонно вологих тропіків і субтропіків; в Україні — 2 роди та 5 видів, що культивуються й дичавіють.

Примітка. Раніше до триби *Robinieae* включали 18–22 роди і близько 130 видів, але нині розуміння обсягу триби зазнало суттєвих змін, і за новими даними (Lavin, Sousa, 1995) триба нараховує 12 родів, поширених переважно в Неотропіках та в теплих помірних широтах Північної Америки, і лише рід *Sesbania* Scop. є пантропічним, однак

з найбільшим ендемічним різноманіттям у Північній Америці та Африці. За R.M. Polhill та M. Sousa (Polhill, Sousa, 1981) триба *Robinieae* є найближчою до тропічних триб *Aeschynomeneae* Hutch. і *Millettieae* Miq., поширених в тропіках Нового і Старого світу, відповідно. Перше всебічне монографічне опрацювання *Robinieae*, що базується на з'ясуванні філогенії всіх родів триби зробили M. Lavin та S.M. Sousa (Lavin, Sousa, 1995), в результаті чого було висунуто припущення, що найближчі родичі *Robinieae*, ймовірно, можуть бути серед родів Старого Світу в трибах *Millettieae* (роди *Millettia*, *Wisteria*) та *Galegeae* Bronn. Результати молекулярних досліджень, що базуються на аналізі хлоропластних нуклеотидних послідовностей *matK* (Hu et al., 2000; Wojciechowski et al., 2000) та фітохромру PHY (Lavin et al., 1998), показали, що найближчими родичами *Robinieae* є триба *Loteae* DC. s.l., представлена трав'яними формами в помірних широтах.

Genus 10. **ROBINIA** L. 1753, Sp. Pl.: 722; id. 1754, Gen. Pl., ed. 5: 322.

Дерева або кущі з непарнопірчастоскладними листками та видозміненими в колючки прилистками.

Lectotypus: *Robinia pseudoacacia* L.

До складу роду входить близько 20 видів (за іншими даними — 8 видів та 17 підвидів), які в природних умовах зростають в Північній Америці та Мексиці. Види широко поширені в культурі, переважно як декоративні рослини. В Україні культивується 4 види та один гібрид, з яких найпоширенішим є *Robinia pseudoacacia* L.

Примітка. Результатами молекулярних досліджень, що базуються на аналізі пластидних послідовностей *trnL* (Doyle et al., 1997), вперше було показано, що рід *Robinia* (триба *Robinieae*) є сестринським до триб *Loteae* і *Coronilleae* (нині трактується як одна триба *Loteae*). Пізнішими дослідженнями ця спорідненість була підтверджена новими даними — аналізом пластидних (*matK*) та ядерних (nrDNA ITS) послідовностей (Hu et al., 2000). Зв'язок *Robinia* з трибою *Loteae* міг відбутися через рід *Sesbania*. Дивергенція цієї групи, ймовірно, відбувалася в тропічній Східній Азії, звідки види *Robinia* пізніше мігрували до Нового Світу, а представники *Loteae* — до помірних областей Євразії, що узгоджується з "бореотропічною" (Boreotropical) гіпотезою (Wojciechowski et al., 2000).

1. *Robinia pseudoacacia* L. 1753, Sp. Pl. 2: 722. — **Lectotypus**: "Herb. Clifford: 354, *Robinia* 1, sheet B (BM000646538)" [Barrie, 1993, in Jarvis & al. (eds), *Regnum Veg.* 127: 82].

2. *Robinia viscosa* Vent. 1800, Descr. Pl. Jard. Cels.: tab. 4. — Описано з Північної Америки, Аллеганські гори, США (за протологом: "sur les monts Alleghans dans la Caroline méridionale").

3. *Robinia neomexicana* A. Gray 1855, Mem. Amer. Acad. Arts n. s., 5: 314. — Описано з Мексики.

4. *Robinia hispida* L. 1767, Mant. Pl. 1: 101. – Описано з Північної Америки, США (за протологом: "... in Carolina, Carthagera").

Genus 11. **SESBANIA** Adans. 1763, Fam. Pl. 2: 327, 604 (as "*Sesban*") nom. et orth. cons.; Scop. 1777, Introd. Hist. Nat.: 308.

Невисокі дерева, кущі або багаторічні трав'яні рослини.

Типус: *Sesbania sesban* (L.) Merrill (*Aeschynomene sesban* L.).

Близько 50 видів, поширених у тропіках та субтропіках обох півкуль; в Україні – один вид, що культивується.

1. *Sesbania herbacea* (Mill.) McVaugh, 1987, Fl. Novo-Galiciana, 5: 695. – Описано з Центральної Америки ("West Indies" etc.). ≡ *Emerus herbacea* Mill. 1768, Gard. Dict., ed. 8. *Emerus* no. 3. = *Darwinia exaltata* Raf. 1817, Fl. Ludov.: 106. ≡ *Sesban exaltatus* (Raf.) Rydb. 1924, N. Amer. Fl. 24, 4: 204. ≡ *Sesbania exaltata* (Raf.) Cory, 1936, Rhodora, 38, 455: 406.

Tribus 4. **DESMODIEAE** Hutch. 1964, Gen. Flow. Pl. 1: 477. ≡ Subtrib. *Desmodiinae* Benth. & Hook. fil., 1865, Gen. Pl. 1: 449. ("*Desmodieae*").

Типус: *Desmodium* Desv. nom. cons.

Genus 12. **LESPEDEZA** Michx. 1803, Fl. Bor. Amer., 2: 70.

Кущі або багаторічні трав'янисті рослини.

Типус: *Lespedeza procumbens* Michx.

Приблизно 40 видів з центрами різноманіття у Південній та Східній Азії, Північній Америці та Австралії; в Україні – один вид (в культурі).

1. *Lespedeza bicolor* Turcz. 1840, Bull. Soc. Nat. Moscou. 13: 69. – Описано з берегів Амура (за протологом: "Ad fluvium Amur").

Tribus 5. **PHASEOLEAE** DC. 1825, Prodr. 2: 381. ≡ Subtrib. *Phaseolinae* Bronn, 1822, Form. Pl. Legum.: ad Sect. 134, 133 ("*Phaseoleae*")

Типус: *Phaseolus* L.

Триба включає близько 10 родів та понад 400 видів, більшість з яких поширені в субтропіках Африки та Південної Америки; у флорі України – 5 родів та 8 видів, що культивуються як харчові або декоративні рослини.

Genus 13. **PUERARIA** DC. 1825, Prodr. 2: 240.

Дерева або трав'яні ліани з великими трійчастими листками.

Типус: *Pueraria tuberosa* DC.

Рід включає близько 20 видів, поширених у Східній та Південній Азії, на островах Тихого океану та в Африці; в Україні – один вид, що культивується.

1. *Pueraria lobata* (Willd.) Ohwi 1947, Bull. Nat. Sci. Mus. (Tokyo), 18: 16. – Описано з Південної Африки (ймовірно, помилково) (за протологом: "Cap. b. Spei"). ≡ *Dolichos lobatus* Willd. Sp. Pl. 3, 2: 1047. = *D. hirsutus* Thunb. 1794, Trans. Linn. Soc. (London), 2: 339. ≡ *Pueraria hirsuta* (Thunb.) Matsum. 1902, Bot. Mag. Tokyo, 16: 91. = *P. thunbergiana* Benth. 1867, J. Linn. Soc., 9: 122.

Genus 14. **GLYCINE** Willd. 1802, Sp. Pl. 3, 2: 1053, nom. cons., non L. 1753, Sp. Pl.: 334. = *Soja* Moench, 1794, Methodus Pl.: 153.

Однорічники з прямим, колінчасто зігнутим або витким стеблом і трійчастими листками.

Lectotypus: *Glycine clandestina* Wendl.

Близько 10 видів, поширених в Азії та Австралії, з яких – *Glycine max* (L.) Merr. широко відомий в культурі; в Україні – один вид, що культивується.

1. *Glycine max* (L.) Merr. 1917, Interpr. Herb. Amboin.: 274. – **Lectotypus:** "Herb. Linn. No. 899.9 (LINN)" [Nguyễn Văn Thuân, 1979 / Aubréville & Leroy (eds), *Fl. Cambodge Laos Viêt-Nam*, 17: 58]. ≡ *Phaseolus max* L. 1753, Sp. Pl.: 725. = *Dolichos soja* L. 1753, Sp. Pl.: 727. – **Lectotypus:** "*Daidso*" in Kaempfer, Amoen. Exot. Fasc., 837, 838, 1712" [Verdcourt, 1997 / Turland & Jarvis (eds), *Taxon*, 46: 469]. = *Soja hispida* Moench, 1794, Methodus Pl.: 153. ≡ *Glycine hispida* (Moench) Maxim. 1873, Bull. Acad. Petersb. 18: 398. = *G. soja* auct. non Siebold & Zucc. [1846, Abh. Akad. Wiss. (München) 4, 2: 119].

Genus 15. **LABLAB** Adans. 1763, Famill. Plant. 2.

Однорічні трав'яні рослини з виткими стеблами і трійчастими листками.

Типус: *Lablab purpureus* (L.) Sweet.

Монотипний рід, походить з тропічної Африки; рослини культивуються в багатьох країнах, зокрема і в Україні.

1. *Lablab purpureus* (L.) Sweet, 1826, Hort. Brit.: 481. – **Lectotypus:** "*Phaseolus niger Lablab*" in Alpino, 1640, De Plantis Aegypti, 74, 75" [Verdcourt, 1971 / Milne-Redhead & Polhill (eds), *Fl. Trop. E. Africa, Leguminosae*, 4: 696]. = *Dolichos purpureus* L. 1763, Sp. Pl., ed. 2, 2: 1021. ≡ *Dolichos lablab* L. 1753, Sp. Pl.: 725. = *Lablab vulgaris* Savi, 1821, Diss.: 19.

Genus 16. **VIGNA** Savi, 1924, Savi Osserv. Phas.: 3.

Однорічники, рідше трав'яні багаторічники з виткими або сланкими, рідше прямостоячими стеблами та трійчастими листками.

Типус: *Vigna glabra* Savi, nom. illegt. (*Dolichos luteolus* Jacq.).

Близько 150 видів, поширених в тропіках Старого Світу, переважно в Африці, декілька видів відомі також з Південної Америки; в Україні – два види.

Примітка. Види *Vigna* дуже близькі до видів роду *Phaseolus* і відрізняються переважно симетричними квітками.

1. *Vigna unguiculata* (L.) Walp. 1842, Repert. Bot. Syst. 1: 779. – **Neotypus:** "Westphal 8682 (WAG)" [Westphal, 1974 / *Pulses Ethiopia, Taxon. Agric. Signif.*: 213]. ≡ *Dolichos unguiculatus* L. 1753, Sp. Pl.: 725. = *D. sinensis* L. 1756, Cent. Pl.: 28. – **Lectotypus:** "*Dolichos Sinensis*" in Rumphius, Herb. Amboin., 5: 375, t. 134, 1747 [Merrill, 1917, *Interpret. Herb. Amboin.*: 284]. ≡ *Vigna sinensis* (L.) Savi ex Haussk. 1844, Cat. Hort. Bogor.: 279.

2. *Vigna radiata* (L.) Wilchek, 1954, Fl. Congo Belge, 6: 386. – **Lectotypus:** "*Phaseolus Zeylanicus siliquis radiat. Digestis*" in Dillenius, Hort. Eltham., 2: 315, t. 235, f. 304, 1732" [Verdcourt, 1971, in Milne-Redhead & Polhill (eds.), *Fl. Trop. E. Africa, Leguminosae*, 4: 655]. ≡ *Phaseolus radiatus* L. 1753, Sp. Pl., 2: 725. = *P. aureus* Roxb. [1814, Hort. Beng.: 55, nom. nud.] 1832, Fl. Ind. 3: 297.

Genus 17. **PHASEOLUS** L. 1753, Sp. Pl.: 723; id. 1754, Gen. Pl., ed. 5: 323.

Одно- або багаторічні трав'яні рослини з виткими, прямостоячими або лежачими стеблами і трійчастими листками.

Lectotypus: *Phaseolus vulgaris* L.

Понад 150 видів, поширених переважно в тропічній Азії і тропічній Америці, з них близько 20 видів вирощується, серед яких 5–6 відомі лише в культурі; в Україні – три види, що культивуються.

Примітка. Перше окультурення видів роду *Phaseolus* відбулося в Мексиці та в Андах Південної Америки (Gepts, 1998; Delgado-Salinas et al., 1999; Gepts et al., 1999). Має важливе економічне значення. Нині рід всебічно вивчається як в агрономічному, так і в молекулярно-філогенетичному та таксономічному аспектах (Broughton et al., 2003; González-Mejía et al., 2005; Delgado-Salinas et al., 2006). Однак, результати таксономічних досліджень, що базуються на морфологічних ознаках, не завжди узгоджуються з молекулярно-філогенетичними. Зокрема, дещо суперечливі класифікації були отримані в об'єднаному філогенетичному аналізі, з використанням

даних послідовностей ДНК (nrDNA ITS/5.8 S ITS) і морфологічних ознак (Delgado-Salinas et al., 1999).

1. *Phaseolus vulgaris* L. 1753, Sp. Pl.: 723. – **Lectotypus:** "Herb. Linn. No. 899.1 (LINN)" [Verdcourt, 1971, in Milne-Redhead & Polhill (eds), *Fl. Trop. E. Africa, Leguminosae*, 4: 614].

2. *Phaseolus acutifolius* A. Gray, 1852, Smithsonian Contr. Knowl. 3(5): 43 [Pl. Wrightianae, 1: 43]. – Описано з південно-західних штатів Північної Америки (за протологом: "Mountain valley, thirty miles east of Paso").

3. *Phaseolus coccineus* L. 1753, Sp. Pl.: 724. – **Lectotypus:** "Herb. Linn. No. 899.2 (LINN)" [Westphal, 1974, *Pulses Ethiopia, Taxon. Agric. Signif.*: 139].

Tribus 6. **PSORALEEAE** Benth. 1859, in C.F. von Martius, S. Endlicher & I. Urban, Fl. Bras. 15(1): 3–4, 31–34. ("*Psoraleae*").
≡ Subtrib. *Psoraleinae* (Lowe) A. Gray, 1863, Manual, ed. 4: 89 ("*Psoralieae*")

Типус: *Psoralea* L.

Триба включає 6 родів, з яких в Україні (Гірський Крим) представлений один рід.

Genus 18. **BITUMINARIA** Heist. ex Fabr. 1759, Enum. [Fabr.]: 165. ≡ *Psoralea* L. 1754 Gen. Pl. ed. 5: 336.

Багаторічні трав'яні рослини з трійчастими листками, покритими крапковими залозками.

Типус: *Psoralea bituminosa* L.

Оліготипний рід з двома видами – ендеміками Середземномор'я; в Україні (Крим) – 1 вид.

1. *Bituminaria bituminosa* (L.) Stirton, 1981, Bothalia, 13: 318. – **Lectotypus:** "Herb. Linn. No. 928.19 (LINN)" [Jafri, 1980, in Jafri & El-Gadi (eds.), *Fl. Libya*, 86: 39]. ≡ *Psoralea bituminosa* L. 1753, Sp. Pl.: 763.

Tribus 7. **AMORPHEAE** Boriss. 1964,

Новости сист. высш. раст.: 224. ≡ Subtrib.

Amorphinae Baill. 1872, in M.A. Hartog [trans.], Nat. Hist. Pl. 2: 206 ("*Amorpheae*") (descr. Engl.).

Типус: *Amorpha* L.

Genus 19. **AMORPHA** L. 1753, Sp. Pl.: 713; id. Gen. Pl., ed. 5: 319.

Кущі з непарнопірчастоскладними листками, покритими крапковими залозками і простими притиснутими волосками.

Lectotypus: *Amorpha fruticosa* L.

Рід нараховує близько 15 видів, які поширені по всій Північній Америці від півдня Канади до півночі Мексики, а також більше 70 підвидів,

різновидів, форм та культиварів; деякі з них широко культивуються в помірно теплих областях північної півкулі. В Україні культивується більше 10 видів, з яких найпоширенішими є *Amorpha californica* Nutt., *A. canescens* Nutt., *A. herbacea* Walter, *A. glabra* Poir., *A. fruticosa* L. Останній є інвазійно небезпечним видом, що інтенсивно розселяється в природні ценози.

1. *Amorpha fruticosa* L. 1753, Sp. Pl. 2: 713. – **Lectotypus:** "*Amorpha* in Linnaeus, Hort. Cliff., 353, t. 19, 1738, [Herb. Clifford: 353, *Amorpha* 1 (BM)]" [Stearn, 1957 // *Introd. Linnaeus' Sp. Pl.* (Ray Soc. ed.): 47].

Tribus 8. **AESCHYNOMENEAE** Hutch. 1964, Gen. Fl. Pl. 1: 470. ≡ Subtrib. *Aeschynomeneinae* Benth. & Hook. fil., 1865, Gen. Pl. 1: 448 "*Aeschynomeneae*"

Типус: *Aeschynomene* L.

Триба включає декілька родів (кількість дискусійна) й понад 50 видів, поширених у Південній Америці, з тропічним та субтропічним кліматом.

Genus 20. **ARACHIS** L. 1753, Sp. Pl.: 741; id. 1754, Gen. Pl., ed. 5: 329.

Однорічні трав'яні рослини з листками з двома парами листочків; зав'язь після цвітіння заглиблюється в ґрунт, де відбувається дозрівання плодів.

Рід включає близько 10 видів, поширених у Південній Америці, в Україні – один вид (*Arachis hypogaea* L.), який культивується переважно на півдні країни.

Lectotypus: *Arachis hypogaea* L.

1. *Arachis hypogaea* L. 1753, Sp. Pl.: 741. – **Lectotypus:** "Herb. Clifford: 353, *Arachis* 2 (BM000646534)" [Krapovickas & Gregory, 1994, *Bonplandia*, 8: 148].

Подяка

Автор висловлює щире подяку чл.-кор. НАН України С.Л. Мосякіну (Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАНУ) за консультації та цінні поради при підготовці статті до друку.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

APG IV (Angiosperm Phylogeny Group). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Bot. J. Linnean Soc.*, 2016, 181(1): 1–20. <https://doi.org/10.1111/boj.12385>

Broughton W.J., Hernández G., Blair M., Beebe S., Gepts P., Vanderleyden J. Beans (*Phaseolus* spp.) – model food legumes. *Plant Soil*, 2003, 252: 55–128.

Bruneau A., Mercure M., Lewis G.P., Herendeen P.S. Phylogenetic patterns and diversification in the caesalpinioideae legumes. *Botany (Canada)*, 2008, 86: 697–718. <https://doi.org/10.1139/B08-058>

Candolle A. de. *Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis*, vol. 2. Parisiis [Paris]: Sumptibus Sociorum Treuttel et Würtz, 1825. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.286>

Cardoso D., Pennington R.T., Queiroz L.P. de, Boatwright J.S., Van Wyk B.-E., Wojciechowski M.F., Lavin M. Reconstructing the deep-branching relationships of the papilionoid legumes. *S. African J. Bot.*, 2013, 89: 58–75. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2013.05.001>

Doyle J.J., Luckow M.A. The Rest of the Iceberg. Legume diversity and evolution in a phylogenetic context. *Plant Physiology*, 2003, 131: 900–910.

Delgado-Salinas A., Bibler R., Lavin M. Phylogeny of the genus *Phaseolus* (*Leguminosae*): A recent diversification in an ancient landscape. *Syst. Bot.*, 2006, 31(4): 779–791.

Delgado-Salinas A., Turley T., Richman A., Lavin M. Phylogenetic analysis of the cultivated and species of *Phaseolus* (*Fabaceae*). *Syst. Bot.*, 1999, 23: 438–460.

Doyle J.J., Chappill J.A., Bailey C.D., Kajita T. Towards a comprehensive phylogeny of legumes: evidence from *rbcL* sequences and nonmolecular data. In: *Advances in Legume Systematics*. Eds P. Herendeen, A. Bruneau. Part 9. Kew, UK: Royal Botanic Garden, 2000, pp. 1–20.

Doyle J.J., Doyle J.L., Ballaenger A., Dickson E.E., Kajita T., Ohashi H.A. Phylogeny of the chloroplast gene *rbcL* in the *Leguminosae*: taxonomic correlations and insights into the evolution of nodulation. *Amer. J. Bot.*, 1997, 84: 541–554.

Gepts P. Origin and evolution of common bean: past events and recent trends. *HortScience*, 1998, 33: 1124–1130.

Gepts P., Papa R., Coulibaly S., González-Mejía A., Pasquet R. Wild legume diversity and domestication – Insights from molecular methods. In: *Wild legumes. Proceedings of the 7th MAFF International Workshop on Genetic Resources*. Ed. D. Vaughan. Tsukuba, Japan: National Institute of Agrobiological Resources, 1999, pp. 19–31.

González-Mejía A., Wong A., Delgado-Salinas A., Papa R., Gepts P. Assessment of Inter Simple Sequence Repeat Markers to differentiate sympatric wild and domesticated populations of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Crop Science*, 2005, 45: 606–615.

Hu J.-M., Lavin M., Wojciechowski M., Sanderson M.J. Phylogenetic systematics of the tribe *Millettieae* (*Leguminosae*) based on chloroplast *trnK/matK* sequences and its implications for evolutionary patterns in *Papilionoideae*. *Amer. J. Bot.*, 2000, 87: 418–430.

Kajita T., Ohashi H., Tateishi Y., Bailey C.D., Doyle J.J. *rbcL* and legume phylogeny, with particular reference to *Phaseoleae*, *Millettieae*, and allies. *Syst. Bot.*, 2001, 26: 515–536.

- Käss E., Wink M. Molecular evolution of the *Leguminosae*: Phylogeny of the three subfamilies based on *rbcL*-sequences. *Biochem. Syst. Ecol.*, 1996, 24: 365–378.
- Lavin M., Eshbaugh E., Hu J.-M., Mathews S., Sharrock R.A. Monophyletic subgroups of the tribe *Millettieae* (*Leguminosae*) as revealed by phytochrome nucleotide sequence data. *Amer. J. Bot.*, 1998, 85: 412–433.
- Lavin M., Herendeen P.S., Wojciechowski M.F. Evolutionary rates analysis of *Leguminosae* implicates a rapid diversification of lineages during the Tertiary. *Syst. Biol.*, 2005, 54: 575–594. <https://doi.org/10.1080/10635150590947131>
- Lavin M., Sousa M.S. Phylogenetic systematics and biogeography of the tribe *Robinieae*. *Syst. Bot. Monographs*, 1995, 45: 1–165.
- Lewis G., Schrire B., Mackinder B., Lock M. (eds). *Legumes of the world*. Kew, UK: Royal Botanic Gardens, 2005.
- LPWG [Legume Phylogeny Working Group]. Legume phylogeny and classification in the 21st century: Progress, prospects and lessons for other species-rich clades. *Taxon*, 2013, 62: 217–248. <https://doi.org/10.12705/622.8>
- LPWG [Legume Phylogeny Working Group]. A new subfamily classification of the *Leguminosae* based on a taxonomically comprehensive phylogeny. *Taxon*, 2017, 66(1): 44–77.
- McMahon M.M., Sanderson M.J. Phylogenetic supermatrix analysis of GenBank sequences from 2228 papilionoid legumes. *Syst. Biol.*, 2006, 55: 818–836. <https://doi.org/10.1080/10635150600999150>
- Magallón S.A., Sanderson M.J. Angiosperm divergence times: The effect of genes, codon positions, and time constraints. *Evolution*, 2005, 59: 1653–1670.
- Pennington R.T., Lavin M., Ireland H., Klitgaard B., Preston J., Hu J.-M. Phylogenetic relationships of basal papilionoid legumes based upon sequences of the chloroplast intron *trnL*. *Syst. Bot.*, 2001, 26: 537–556.
- Polhill R.M., Sousa M. *Robinieae*. In: *Advances in legume systematics*. Eds R.M. Polhill, P.H. Raven. Kew, UK: Royal Botanic Gardens, 1981, pp. 283–288.
- Ravi V., Khurana J.P., Tyagi A.K., Khurana P. *Rosales* sister to *Fabales*: Towards resolving the rosid puzzle. *Molec. Phylogen. Evol.*, 2007, 44: 488–493.
- Stevens P.F. (2001–onwards). *Angiosperm Phylogeny Website*, available at <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>
- Takhtajan A. *Diversity and classification of flowering plants*. New York: Columbia Univ. Press, 1997, 663 pp.
- Wikström N., Savolainen V., Chase M.W. Evolution of the angiosperms: calibrating the family tree. *Proc. R. Soc. Lond. Ser. B*, 2001, 268: 2211–2220.
- Wojciechowski M.F. Reconstructing the phylogeny of legumes (*Leguminosae*): an early 21st century perspective. In: *Advances in legume systematics. Part 10. Higher level systematics*. Eds B.B. Klitgaard, A. Bruneau. Kew, UK: Royal Botanic Gardens, 2003, pp. 5–35.
- Wojciechowski M.F., Lavin M., Sanderson M.J. A phylogeny of legumes (*Leguminosae*) based on analysis of the plastid *matK* gene resolves many well-supported subclades within the family. *Amer. J. Bot.*, 2004, 91(11): 1846–1862.
- Wojciechowski M.F., Sanderson M.J., Steele K.P., Liston A. Molecular phylogeny of the "temperate herbaceous tribes" of papilionoid legumes: a supertree approach. In: *Advances in legume systematics. Part 9*. Eds P.S. Herendeen, A. Bruneau. Kew, UK: Royal Botanic Gardens, 2000, pp. 277–298.

Рекомендує до друку

Надійшла 12.03.2018

Я.П. Дідух

Федорончук М.М. Конспект системи *Fabaceae* у флорі України. I. Підродини *Caesalpinioideae*, *Mimosoideae*, *Faboideae* (триби: *Sophoreae*, *Tephrosieae*, *Robinieae*, *Desmodieae*, *Phaseoleae*, *Psoraleae*, *Amorpheae*, *Aeschynomeneae*). Укр. бот. журн., 2018, 75(3): 238–247.

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська, 2, Київ 01004, Україна

Пропонована стаття є першою частиною номенклатурного огляду представників родини *Fabaceae* у флорі України. При опрацюванні *Fabaceae* Lindl. для нового видання "Флора України" критично переглянуто таксономічний склад бобових. За оновленими даними, нині в Україні нараховується 69 родів і 379 видів бобових (разом із найбільш часто культивованими та здичавілими з культури); всього природних видів і тих, що культивуються в садах і парках країни – близько 430. В обробці *Fabaceae* України ми з прагматичних міркувань дотримуємося традиційного поділу родини на три підродини (*Caesalpinioideae* DC., *Mimosoideae* DC. та *Faboideae*), але з новим трактуванням обсягу триб та родів, з урахуванням нових даних морфологічних та молекулярно-філогенетичних досліджень. У статті наведено конспект підродин *Caesalpinioideae* і *Mimosoideae*, а також частини триб підродини *Faboideae*, з номенклатурними цитатами, наведенням типів таксонів та основною синонімікою.

Ключові слова: *Fabaceae*, *Caesalpinioideae*, *Mimosoideae*, *Faboideae*, система, філогенія, номенклатурний тип, Україна

Федорончук Н.Н. Конспект системи *Fabaceae* во флорі України. I. Подсемейства *Caesalpinioideae*, *Mimosoideae*, *Faboideae* (трибы: *Sophoreae*, *Tephrosieae*, *Robinieae*, *Desmodieae*, *Phaseoleae*, *Psoraleae*, *Amorpheae*, *Aeschynomeneae*). Укр. бот. журн., 2018, 75(3): 238–247.

Інститут ботаніки ім. Н.Г. Холодного НАН України
ул. Терещенковская, 2, Киев 01004, Украина

Предлагаемая статья – первая из серии публикаций, в которых будет приведена система семейства *Fabaceae* флоры Украины. При обработке *Fabaceae* Lindl. для нового издания "Флора Украины" критически пересмотрен таксономический состав семейства бобовых. По обновлённым данным, в Украине насчитывается 69 родов и 379 видов бобовых (вместе с наиболее часто культивируемыми и одичавшими из культуры); всего природных видов и тех, что культивируются в садах и парках – около 430. При обработке *Fabaceae* Украины мы из прагматических соображений придерживаемся традиционного разделения семейства на три подсемейства (*Caesalpinioideae* DC., *Mimosoideae* DC. и *Faboideae*), однако с новой трактовкой объема триб и родов, с учетом новых данных морфологических и молекулярно-филогенетических исследований. В статье приведен конспект подсемейств *Caesalpinioideae* и *Mimosoideae*, а также части триб подсемейства *Faboideae*, с номенклатурными цитатами, приведением типов таксонов и основной синонимикой.

Ключевые слова: *Fabaceae*, *Caesalpinioideae*, *Mimosoideae*, *Faboideae*, система, филогения, номенклатурный тип, Украина

Паліноморфологічні особливості видів роду *Knautia* (*Dipsacaceae*) флори України: оцінка для цілей систематики та спорово-пилкового аналізу

Зоя М. ЦИМБАЛЮК, Людмила Г. БЕЗУСЬКО, Людмила М. НИЦЕНКО

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська, 2, Київ 01004, Україна
palynology@ukr.net

Tsybalyuk Z.M., Bezusko L.G., Nitsenko L.M. **Pollen morphology of species of the genus *Knautia* (*Dipsacaceae*) in Ukraine: an assessment for taxonomy and spore-pollen analysis.** Ukr. Bot. J., 2018, 75(3): 248–259.

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

Abstract. Pollen morphology of four species of the genus *Knautia* (*Dipsacaceae*) in the flora of Ukraine was studied using light and scanning electron microscopy. Pollen grains of these species are 3-porate, rarely 4-porate, spheroidal, ellipsoidal or oblate-spheroidal; large-sized. Their outline in equatorial view is circular or oval, in polar view circular-triangular or rarely quadrangular. Pores are distinct, circular and elliptical, with an annulus and operculum. Sculpture exine is spinulate-spinulose. The diagnostic features at the species level in *Knautia* are the size of pollen grains and pores and the structure of the operculum. Palynomorphological data do not contradict the placement of the studied species in the traditional system of *Knautia* and are consistent with the results of molecular phylogenetic studies. An analysis of the participation of pollen of *K. arvensis* in the palynofloras of deposits of 18 sections the Allerød–Holocene of the plain part of Ukraine is provided. The patterns of *K. arvensis* distribution in the studied territory in space and time are reconstructed. The results of the analytical processing of paleofloristic materials allow to outline the tendency for a wider distribution of this species in the composition of the vegetation cover of the Forest and Forest-steppe zones during the Allerød, the Late Dryas, and during the Preboreal phase of the Holocene. This trend is also observed for the territory of the Steppe zone during the Subatlantic period of the Holocene.

Keywords: pollen grains, morphology, diagnostic signs, palynoflora, Allerød, Late Dryas, Holocene, *Dipsacaceae*, *Knautia*

Вступ

У світовій флорі рід *Knautia* L. налічує 50–60 видів, які поширені в Європі, Південно-Західній Азії, Північній Африці, переважно в гірських областях (Takhtajan, 1987, 2009; Backlund, Donoghue, 1996; Mabberley, 1997). Рід *Knautia* традиційно відносили до родини *Dipsacaceae* Juss. порядку *Dipsacales* Juss. ex Bercht. & J. Presl (Takhtajan, 1987, 1997, 2009; Reveal, 2012). За системою, що базується на молекулярно-філогенетичних даних (Angiosperm..., 2009, 2016), представників *Dipsacaceae* включають до родини *Caprifoliaceae* Juss. у широкому розумінні (включно з *Valerianaceae* Batsch, *Morinaceae* Raf., *Diervillaceae* Руск тощо).

Таксономічну обробку роду *Knautia* для флори колишнього СРСР проведено Е.Г. Бобровим (Bobrov, 1957). Автор наводить шість видів, які включає до триби *Knautieae* Van Tieg., двох підродів: subg. *Trichera* (Schrud.) Rouy з п'ятьма видами, що належать до однієї секції (sect. *Eutricherae* Szabo) і

трьох підсекцій, та subg. *Lychnoidea* Rouy з одним видом. Для флори України обробку роду *Knautia* здійснено М.І. Котовим (Kotov, 1961). Автор визнає чотири види, що належать до одного підроду, однієї секції та двох підсекцій. За номенклатурним списком судинних рослин (Mosyakin, Fedoronchuk, 1999) для України наводиться три види.

Молекулярно-філогенетичні дослідження родини *Dipsacaceae* і деяких споріднених родин проведені багатьма дослідниками (Donoghue et al., 1992; Caputo, Cozzolino, 1994; Bell et al., 2001; Zhang et al., 2003; Caputo et al., 2004; Bell, Donoghue, 2005; etc.). Рід *Knautia* разом з родами *Dipsacus* L., *Cephalaria* Schrad. ex Roem. & Shult., *Pteroccephalidium* G. López, *Succisa* Haller, *Succisella* Beck та *Pseudoscabiosa* Devesa включені до клади "Dipknautid" – однієї з двох великих філогенетичних ліній або клад родини *Dipsacaceae* (Carlson et al., 2009). Види роду *Knautia* формують монофілетичну групу, що є сестринською по відношенню до монотипного роду *Pteroccephalidium* (Carlson et al., 2009).

Рід *Knautia* досліджувався різними вченими у палиноморфологічному аспекті. Раніше під світловим мікроскопом були охарактеризовані лише окремі ознаки пилкових зерен роду загалом (Faegri, Iversen, 1964) та *K. arvensis* (Pyltsevoy..., 1950; Erdtman, 1952; Moore, Webb, 1983). Детальніше під світловим мікроскопом вивчено пилкові зерна *K. arvensis* (Vinokurova, 1959; Kupriyanova, Aleshina, 1972) та *K. montana* (M. Bieb.) DC. (Vinokurova, 1959). З використанням світлового й сканувального електронного мікроскопів досліджено пилкові зерна *K. arvensis* та *K. dipsacifolia* (Clarke, 1981). В електронній базі даних PalDat є стислі відомості про морфологію пилку *K. arvensis*, *K. drymeia* Neuff., *K. integrifolia* (L.) Bertol. та *K. visianii* Szabo, досліджену під сканувальним електронним мікроскопом (Halbritter, 2016a, b; Halbritter, Svojtka, 2016, 2018).

При проведенні палинологічних досліджень відкладів кватеру України пилкові зерна представників *Dipsacaceae* трапляються спорадично та здебільшого ідентифікуються до родинного рівня (Artyushenko, 1970; Artyushenko et al., 1982). Зрідка у складі викопних палинофлор наводиться *K. arvensis* (Grichuk, 1972; Gubonina, 1975; Bezusko et al., 2011).

Метою нашої роботи було вивчення та детальна палиноморфологічна характеристика роду *Knautia* (види флори України), оцінка таксономічної значущості ознак пилкових зерен для уточнення питань систематики й філогенії та узагальнення як існуючих, так і нових відомостей про участь пилку *K. arvensis* у палинофлорах відкладів аллереду–голоцену рівнинної частини України.

Матеріали та методи

У роботі для палиноморфологічних досліджень був використаний матеріал з Національного гербарію Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (KW). Для вивчення пилкових зерен під світловим мікроскопом (Biolar, CM) матеріал обробляли за загальноприйнятим ацетолізним методом (Erdtman, 1952). Постійні препарати пилкових зерен представників роду *Knautia* зберігаються у палинотеці Національного гербарію Інституту ботаніки (Bezusko, Tsymbalyuk, 2011). Для дослідження пилку під сканувальним електронним мікроскопом (JSM-6060 LA, SEM) матеріал попередньо фіксували в 96%-му етанолі та напилювали шаром золота за стандартною

методикою (Tsymbalyuk, Mosyakin, 2013). Описували пилкові зерна з використанням загальноприйнятої термінології (Kupriyanova, Aleshina, 1972; Tokarev, 2002; Punt et al., 2007) з певними модифікаціями (Tsymbalyuk, Mosyakin, 2013).

Палеофлористичні дослідження проводили за методом спорово-пилкового аналізу. Для деяких розрізів наводяться матеріали, отримані радіовуглецевим методом.

У просторі нами розглядається територія рівнинної частини України (Лісова, Лісостепова та Степова зони), у часі – останній кліматичний ритм пізньольодовиків'я (міжстадіал аллеред і стадіал пізній дріас) та голоцен (незавершене міжльодовиків'я, що знаходиться в розвитку).

Матеріалом для аналізу та узагальнення відомостей про участь пилку *K. arvensis* слугувала видова складова викопних палинофлор відкладів аллереду–голоцену рівнинної України (Bezusko et al., 1997, 2000, 2006, 2011; Bezusko, Bezusko, 2007; Bezusko, 2010). Були також використані результати палеофлористичних досліджень відкладів голоцену розрізів Комарівка, Лопаньське, Перевод, Перевал (Лісостепова зона, Лівобережжя) та свердловини Б–46 (Лісова зона, Правобережжя).

Нами при ідентифікації викопних пилкових зерен *K. arvensis* у спорово-пилкових спектрах відкладів аллереду–голоцену рівнинної частини України використовувались діагностичні ознаки, наведені у відомому визначнику пилку та спор (Kupriyanova, Aleshina, 1972).

Результати та обговорення

Палиноморфологічні дослідження

Наводимо характеристики пилкових зерен вивчених видів за системою М.І. Котова (Kotov, 1961).

Підрід 1. *Trichera* (Schrad.) Rouy

Секція 1. *Eutricherae* Szabo

Підсекція 1. *Silvaticae* Krašan

Knautia dipsacifolia (Host) Gren. et Godr. (рис. 1, a–c; рис. 3, a–d)

СМ. Пилкові зерна (п. з.) 3-порові, зрідка 4-порові, сфероїдальні або еліпсоїдальні за формою, в обрисі з полюса округло-трикутні, зрідка чотирикутні, з екватора округлі або овальні. Полярна вісь (п. в.) 99,7–139,6 мкм, екваторіальний діаметр (е. д.) 99,7–126,3 мкм. Пори чіткі, еліптичні, з нерівними краями, 11,9–13,3 мкм завдовжки,

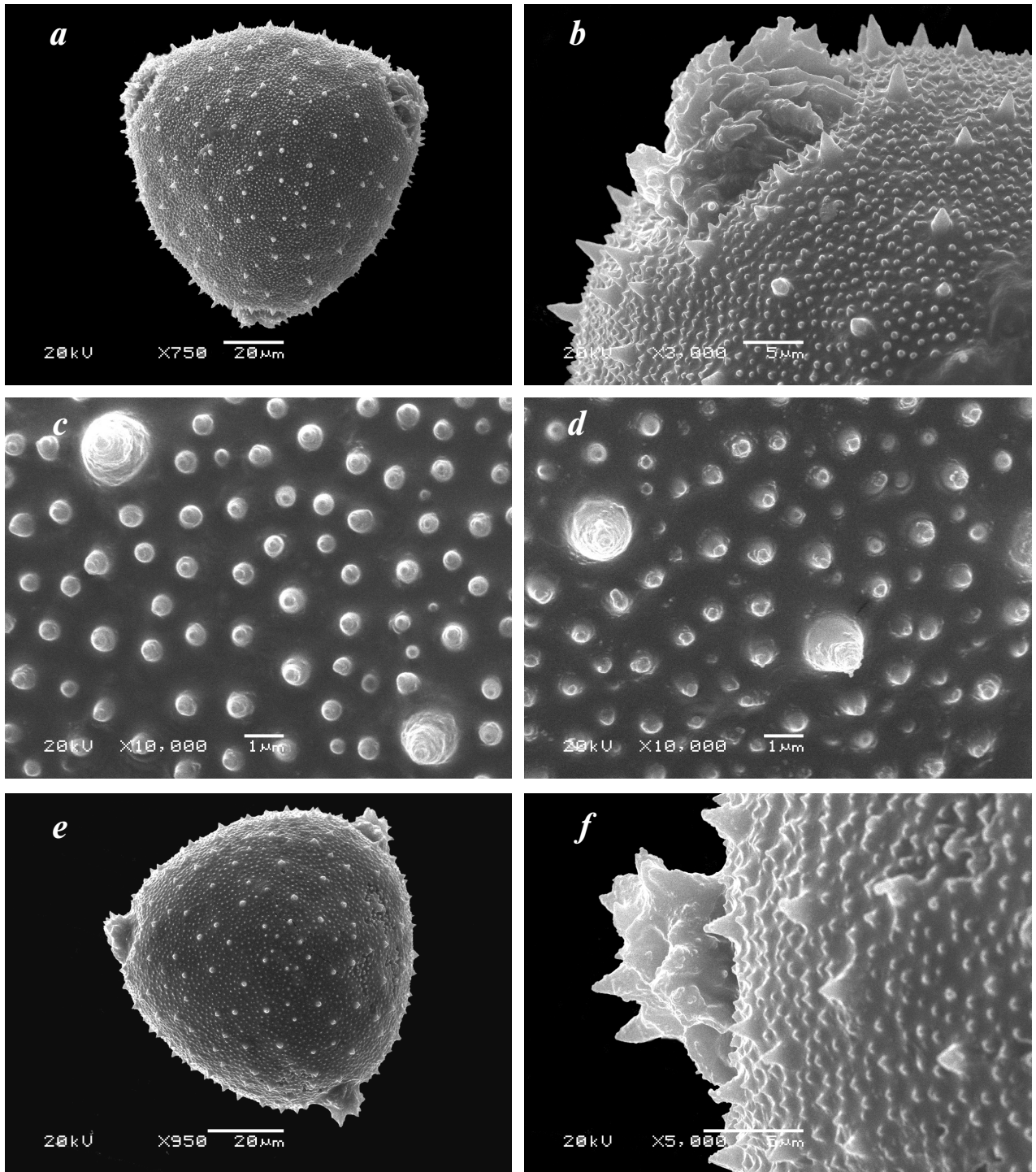


Рис. 1. Пилкові зерна роду *Knautia* (сканувальний електронний мікроскоп): *a-c* – *K. dipsacifolia*; *d-f* – *K. maxima* (*a, e* – вигляд з полюса; *b, f* – кришечка; *c, d* – скульптура екзини)

Fig. 1. Pollen grains of *Knautia* (scanning electron microscopy): *a-c* – *K. dipsacifolia*; *d-f* – *K. maxima* (*a, e* – polar view; *b, f* – operculum; *c, d* – sculpture exine)

13,3–15,9 мкм завширшки, з внутрішнім обідком, 2,7–4,0 мкм завтовшки. Пори закриті кришечкою, що складається з паличкоподібних виростів. Кришечки часто втрачаються після ацетолізної обробки. Екзина 5,3–8 мкм завтовшки. Ектекзина товстіша за ендекзину. Покрив у 1,5 рази або вдвічі тонший за стовпчиковий шар, ендекзина майже дорівнює стовпчиковому шару. Стовпчики чіткі, розташовані більш-менш рівномірно. Скульптура екзини чітка, складається з конусоподібних з гострою верхівкою шипів та шипиків, шипи розташовані рідко, шипики – щільно.

СЕМ. Скульптура екзини шипувато-шипиковата, складається з рідко розташованих шипів і щільно розташованих шипиків; шипи й шипики конусоподібні за формою, з гострою верхівкою. Шипи 1,7–2,5 мкм заввишки, при основі 1,0–1,8 мкм, шипики 0,4–0,7 мкм заввишки, при основі 0,4–0,7 мкм. Пори щільно закриті кришечкою з паличкоподібними виростами, які розташовані вільно. Кришечки 6,7–15,7 мкм заввишки, 9,7–19,0 мкм завширшки.

Досліджені зразки: 1. Закарпатская обл., Воловецький р-н, г. Пикуй, горные луга. 26.VII 1960. М. Котов, В. Протопопова (KW). 2. Чернівецька обл., Вижицький р-н, гора Магора [Магура], під вершиною. 11.VII 1968. Г. Веренко, О. Дубовик (KW).

***Knautia maxima* (Opiz) Ortman** (рис. 1, *d–f*; рис. 3, *e–h*)

СМ. П. з. 3-порові, сфероїдальні за формою, в обрисі з полюса округло-трикутні, з екватора округлі. П. в. 77,1–99,7 мкм, е. д. 77,1–99,7 мкм. Пори чіткі, еліптичні, з нерівними краями, 6,6–11,9 мкм завдовжки, 10,6–14,6 мкм завширшки, з внутрішнім обідком, 2,7 мкм завтовшки. Пори щільно закриті кришечкою, що складається з паличкоподібних виростів. Одна частина кришечок зберігається, а друга втрачається після ацетолізної обробки. Екзина 5,3–8 мкм завтовшки. Ектекзина майже дорівнює або тонша за ендекзину. Покрив удвічі тонший за стовпчиковий шар, ендекзина у 1,5 рази товстіша за стовпчиковий шар. Стовпчики чіткі, розташовані більш-менш рівномірно. Скульптура екзини чітка, складається з конусоподібних з гострою верхівкою шипів та шипиків, шипи розташовані рідко, шипики – щільно.

СЕМ. Скульптура екзини шипувато-шипиковата, складається з рідко розташованих

шипів і щільно розташованих шипиків; шипи і шипики конусоподібні за формою, з гострою верхівкою. Шипи 1,1–1,8 мкм заввишки, при основі 0,9–1,3 мкм, шипики 0,3–0,5 мкм заввишки, при основі 0,3–0,5 мкм. Пори закриті кришечкою з паличкоподібними виростами, які розташовані щільно, майже зливаються. Кришечки 4,9–8,6 мкм заввишки, 4,7–7,7 мкм завширшки.

Досліджений зразок: Хмельницька обл., Кам'янець-Подільський р-н, околиці с. Грушка, ліс. 15.07.2000. І.В. Ковтун. 041103 (KW).

Підсекція 2. *Arvenses* Krašan

***Knautia arvensis* (L.) Coult.** (рис. 2, *a–c*; рис. 3, *i–l*)

СМ. П. з. 3-порові, сфероїдальні або сплющено-сфероїдальні за формою, в обрисі з полюса округло-трикутні, з екватора округлі або овальні. П. в. 81,1–109,1 мкм, е. д. 86,4–119,7 мкм. Пори чіткі, еліптичні, з більш-менш рівними краями, 9,3 мкм завдовжки, 9,3–13,3 мкм завширшки, з внутрішнім обідком, 2,0–4,0 мкм завтовшки. Пори закриті кришечкою, що складається з паличкоподібних виростів. Кришечки часто втрачаються після ацетолізної обробки. Екзина 5,3–8 мкм завтовшки. Ектекзина товстіша за ендекзину. Покрив у 1,5 рази або вдвічі тонший за стовпчиковий шар, ендекзина майже дорівнює стовпчиковому шару. Стовпчики чіткі, розташовані більш-менш рівномірно. Скульптура екзини чітка, складається з конусоподібних, з гострою верхівкою шипів та шипиків, шипи розташовані рідко, шипики – щільно.

СЕМ. Скульптура екзини шипувато-шипиковата, складається з рідко розташованих шипів і щільно розташованих шипиків; шипи і шипики конусоподібні за формою, з гострою верхівкою. Шипи 1,8–2,4 мкм заввишки, при основі 1,5–2,0 мкм, шипики 0,6–0,8 мкм заввишки, при основі 0,5–0,8 мкм. Пори закриті кришечкою з паличкоподібними виростами, які розташовані щільно, майже зливаються. Кришечки 7,5–8,6 мкм заввишки, 6,8–9,5 мкм завширшки, розташовані на піднятій мембрані.

Досліджені зразки: 1. Житомирська обл., Черняхівський р-н, ~ 2 км W с. Городище, узлісся. 21.06.2006. Д. Якушенко 073451 (KW). 2. Закарпатська обл., окол. м. Рахова, урочище "Красне плесо", на підйомі до джерела "Беркут". N 48.042572, E 24. 30.05.2004. Н.М. Шиян. NSh 000525. 126213 (KW).

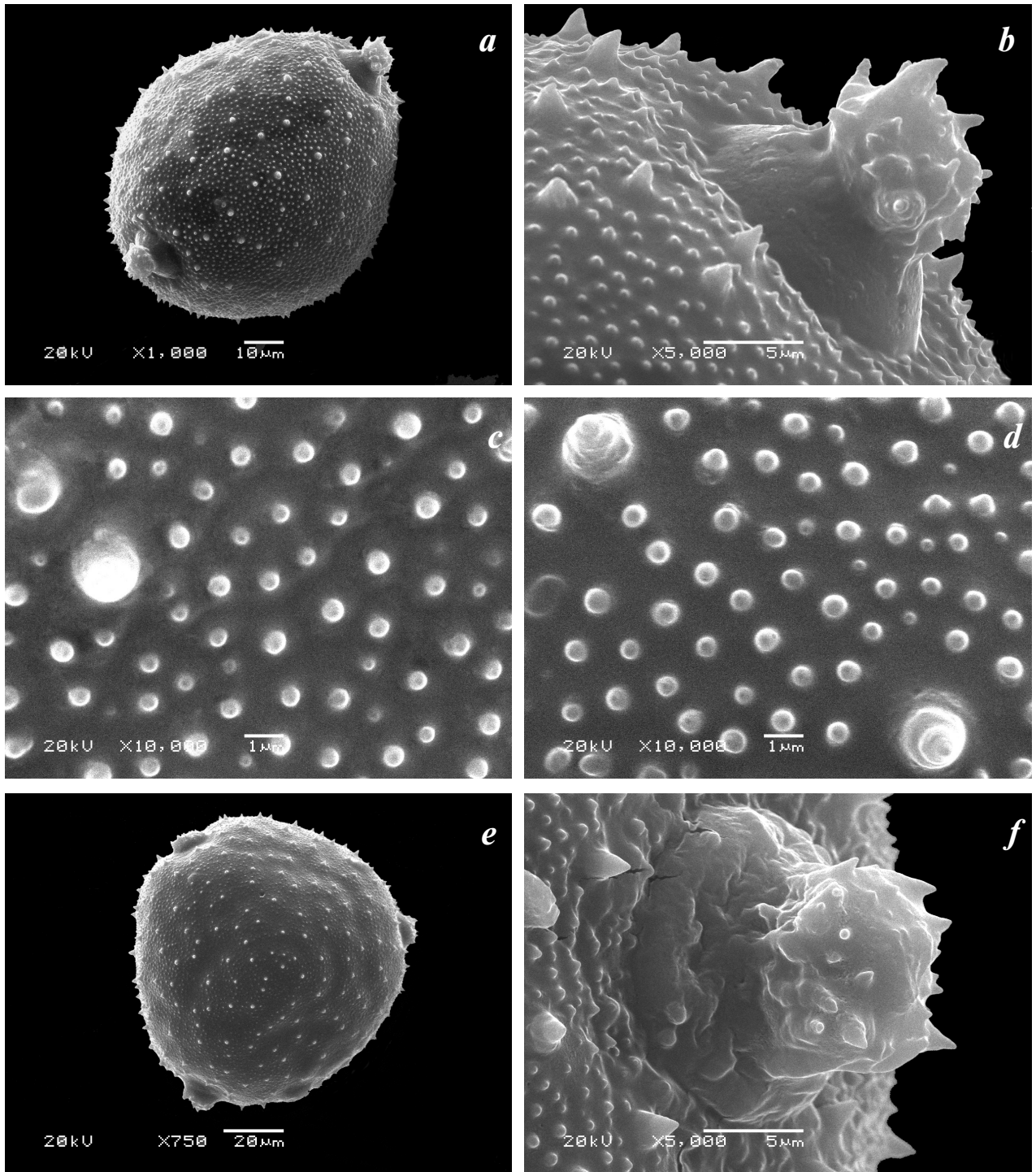


Рис. 2. Пилкові зерна роду *Knautia* (сканувальний електронний мікроскоп): *a-c* – *K. arvensis*; *d-f* – *K. kitaibelii* (*a* – вигляд з екватора; *b, f* – кришечка; *c, d* – скульптура екзини; *e* – вигляд з полюса)

Fig. 2. Pollen grains of *Knautia* (scanning electron microscopy): *a-c* – *K. arvensis*; *d-f* – *K. kitaibelii* (*a* – equatorial view; *b, f* – operculum; *c, d* – sculpture exine; *e* – polar view)

***Knautia kitaibelii* (Schult.) Borbás** (рис. 2, *d-f*; рис. 3, *m-p*)

СМ. П. з. 3-порові, сфероїдальні за формою, в обрисі з полюса округло-трикутні, з екватора округлі. П. в. 95,8–129 мкм, е. д. 95,8–129 мкм. Пори чіткі, округлі або еліптичні, з нерівними краями, 9,3–14,6 мкм завдовжки, 13,3–17,3 мкм завширшки, з внутрішнім обідком, 2,7–4,0 мкм завтовшки. Пори закриті кришечкою, що складається з паличкоподібних виростів. Інколи кришечки втрачаються після ацетолісної обробки. Екзина 6,6–8 мкм завтовшки. Ектекзина товстіша за ендекзину. Покрив удвічі тонший за стовпчиковий шар, ендекзина майже дорівнює стовпчиковому шару. Стовпчики чіткі, розташовані більш-менш рівномірно. Скульптура екзини чітка, складається з конусоподібних з гострою верхівкою шипів та шипиків, шипи розташовані рідко, шипики – щільно.

СЕМ. Скульптура екзини шипувато-шипикувата, складається з рідко розташованих шипів і щільно розташованих шипиків; шипи і шипики конусоподібні за формою, з гострою верхівкою. Шипи 1,7–2,3 мкм заввишки, при основі 1,3–2,0 мкм, шипики 0,4–0,7 мкм заввишки, при основі 0,5–0,7 мкм. Пори закриті кришечкою з паличкоподібними виростами, які розташовані щільно, майже зливаються. Кришечки 8,6–11,9 мкм заввишки, 8,5–11,0 мкм завширшки, розташовані на піднятій мембрані.

Досліджений зразок: Польща, г. Каменерський верх, карбонатні схили. 14.08.1999. Я.П. Дідух. 006768 (KW).

Обговорення паліноморфологічних результатів

Отримані нами дані показали, що пилкові зерна усіх досліджуваних видів роду *Knautia* 3-порові, у *K. dipsacifolia* зрідка 4-порові. Пилкові зерна сфероїдальні, еліпсоїдальні або сплющено-сфероїдальні за формою, в обрисі з полюса округло-трикутні, зрідка чотирикутні, з екватора округлі або овальні; великих розмірів, полярна вісь становить 77,1–139,6 мкм, екваторіальний діаметр 77,1–129 мкм. Найбільші пилкові зерна характерні для *K. dipsacifolia* та *K. kitaibelii*, найменші – для *K. maxima* та *K. arvensis*. У пилкових зерен усіх досліджених видів пори чіткі, округлі або еліптичні, переважно з нерівними або зрідка більш-менш рівними краями, 6,6–14,6 мкм завдовжки, 9,3–17,3 мкм завширшки, з внутрішнім обідком, 2,0–

4,0 мкм завтовшки. Пори закриті кришечкою з паличкоподібними виростами, які розташовані щільно (майже зливаються) або вільно. Після ацетолісної обробки кришечки часто втрачаються, найщільніше прикріплені кришечки характерні для пилкових зерен *K. maxima*. Кришечки 4,9–15,7 мкм заввишки, 4,7–19,0 мкм завширшки, щільно закривають пори у пилку *K. dipsacifolia* та *K. maxima* або розташовані на піднятій мембрані у пилку *K. arvensis* та *K. kitaibelii*. Найбільші кришечки характерні для пилкових зерен *K. dipsacifolia*.

Екзина 5,3–8,0 мкм завтовшки, шари екзини чіткі. У пилкових зерен майже усіх видів ектекзина товстіша за ендекзину, у *K. maxima* ектекзина майже дорівнює або тонша за ендекзину. Покрив у 1,5 рази або удвічі тонший за стовпчиковий шар, ендекзина майже дорівнює стовпчиковому шару, у *K. maxima* ендекзина у 1,5 рази товстіша за стовпчиковий шар. У пилку всіх видів стовпчики чіткі, розташовані більш-менш рівномірно.

Скульптура екзини шипувато-шипикувата, складається з рідко розташованих шипів і щільно розташованих шипиків, що добре проглядаються під світловим мікроскопом. Шипи й шипики конусоподібної форми, з гострою верхівкою. Шипи 1,2–2,5 мкм заввишки, при основі 0,9–2,0 мкм, шипики 0,3–0,8 мкм заввишки, при основі 0,3–0,8 мкм. Найменші шипи і шипики характерні для пилкових зерен *K. maxima*, найбільші – для *K. arvensis*.

Ми співставили результати паліноморфологічних досліджень з системою роду *Knautia*, прийнятою М.І. Котовим (Kotov, 1961). Загалом досліджені нами види подібні за основними паліноморфологічними ознаками, що не суперечить включенню їх до одного підроду та однієї секції. Види підсекції *Silvaticae* – *K. dipsacifolia* та *K. maxima* – подібні за товщиною екзини, обідка та особливостями прикріплення кришечки й відрізняються за іншими ознаками. Зокрема, пилкові зерна *K. dipsacifolia* сфероїдальні та еліпсоїдальні за формою, у *K. maxima* вони лише сфероїдальні. Пилковим зернам *K. dipsacifolia* властиві більші розміри зерен, пор та кришечок, ніж у *K. maxima*. У списку судинних рослин (Mosyakin, Fedoronchuk, 1999) *K. dipsacifolia* розглядається як синонім *K. maxima*, однак паліноморфологічні ознаки вказують на їхню відмінність.

Пилкові зерна підсекції *Arvenses* – *K. arvensis* та *K. kitaibelii* – загалом подібні за товщиною екзини,

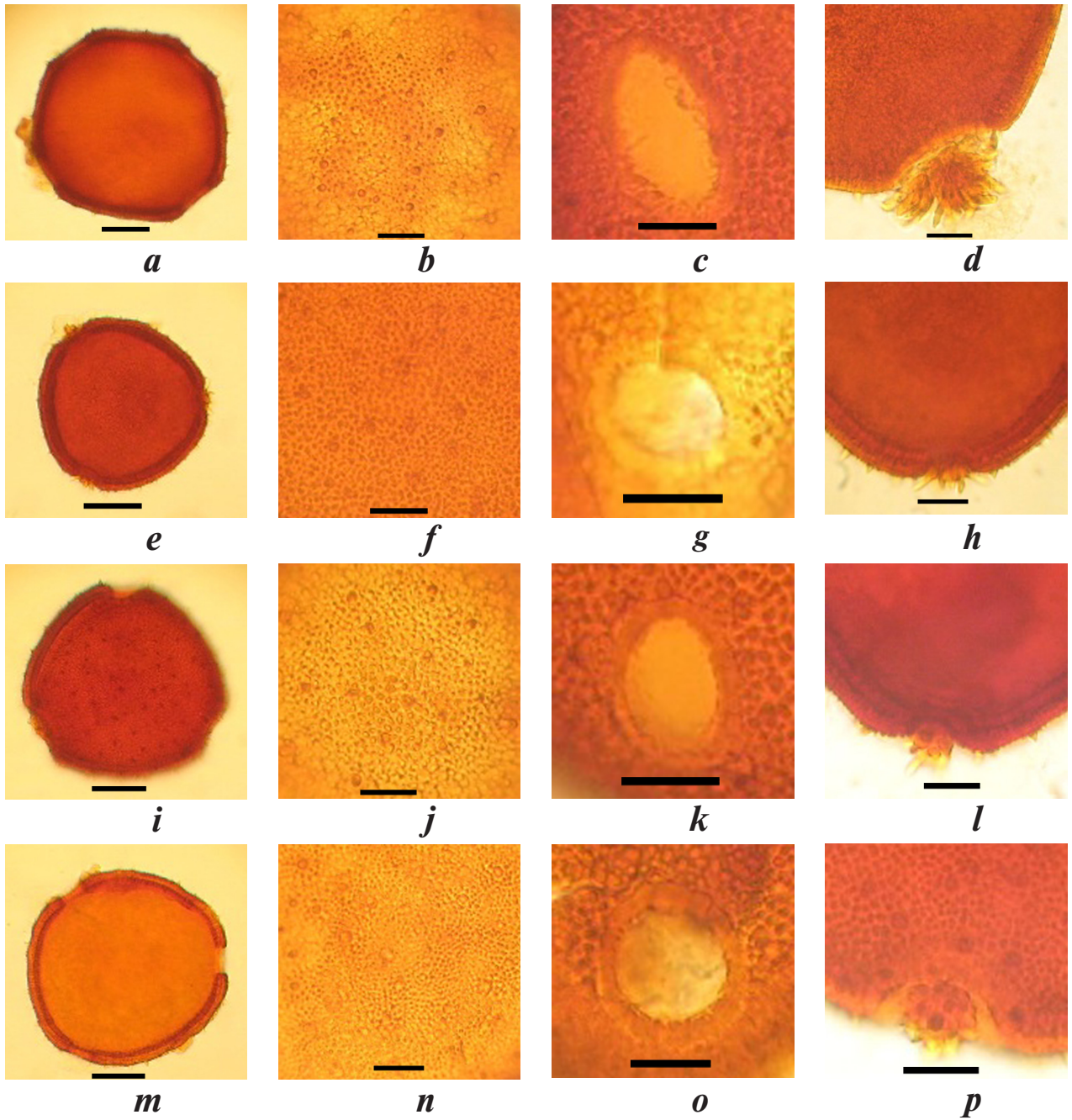


Рис. 3. Пилкові зерна роду *Knautia* (світловий мікроскоп): *a-d* – *K. dipsacifolia*; *e-h* – *K. maxima*; *i-l* – *K. arvensis*; *m-p* – *K. kitaibelii* (*a, e, i, m* – вигляд з полюса, $\times 400$; *b, f, j, n* – скульптура екзини, $\times 700$; *c, g, k, o* – пора, $\times 700$; *d, h, l, p* – кришечка, $\times 700$). Масштабна лінійка: 10 мкм

Fig. 3. Pollen grains of *Knautia* (light microscopy): *a-d* – *K. dipsacifolia*; *e-h* – *K. maxima*; *i-l* – *K. arvensis*; *m-p* – *K. kitaibelii* (*a, e, i, m* – polar view, $\times 400$; *b, f, j, n* – exine sculpture, $\times 700$; *c, g, k, o* – pore, $\times 700$; *d, h, l, p* – operculum, $\times 700$). Scale bars: 10 μm

обідка та особливостями прикріплення кришечки, але водночас і відрізняються. У *K. arvensis* пилкові зерна сфероїдальні або сплющено-сфероїдальні, у *K. kitaibelii* – лише сфероїдальні. Пилкові зерна *K. arvensis* характеризуються дещо меншими розмірами зерен, пор та кришечок.

Пилкові зерна *K. arvensis* та *K. kitaibelii* відрізняються від пилку видів попередньої секції за особливостями прикріплення кришечки. Зокрема, у *K. dipsacifolia* та *K. maxima* кришечка щільно закриває пору, проте у *K. arvensis* та *K. kitaibelii* вона розташована на піднятій поровій мембрані.

За результатами молекулярно-філогенетичних досліджень (Carlson et al., 2009) *K. dipsacifolia* та *K. arvensis* включені до різних підклад, що підтверджується нашими палиноморфологічними даними.

Виявлені ознаки пилкових зерен видів роду *Knautia* добре простежуються під світловим мікроскопом та є перспективними для цілей спорово-пилкового аналізу при ідентифікації викопного пилку. Сучасний етап палинології відкладів кватеру України характеризується проведенням комплексних палиноморфологічних та палеофлористичних досліджень (Tsybalyuk, Bezusko, 2017a, b, c).

Палеофлористичні дослідження

Нами узагальнені існуючі на сьогодні палинологічні характеристики відкладів аллереду–голоцену для п'яти розрізів, розташованих на території Лісової, семи – Лісостепової та шести – Степової зон, в яких були ідентифіковані пилкові зерна *K. arvensis*. Важливо відмітити, що у викопному стані пилки *K. arvensis* траплялися спорадично в незначній кількості.

На Правобережжі Лісової зони України пилки *K. arvensis* був нами визначений в спорово-пилкових спектрах відкладів розрізів Дорошів, Іква–II та свердловини Б–46 – Мале Полісся. Зазначимо, що початок формування досліджених відкладів згаданих розрізів датується аллередом (Bezusko et al., 2011). Для свердловини Б–46 палинологічно охарактеризовано верхню товщу відкладів, яка накопичилася упродовж голоцену.

На території Лівобережної частини Лісової зони пилкові зерна *K. arvensis* траплялися в складі палинологічних характеристик відкладів розрізів Кукаринське (Чернігівське Полісся) та Романьково (Новгород-Сіверське Полісся). Початок формування відкладів розрізу Кукаринське

датується пізнім дріасом, Романьково – аллередом (Bezusko, Bezusko, 2007; Bezusko et al., 2011).

На Правобережжі Лісостепової зони пилки *K. arvensis* було ідентифіковано тільки в складі спорово-пилкових спектрів відкладів розрізу Клопотівське. Початок утворення відкладів цього розрізу датується аллередом (Bezusko et al., 2011).

На території Лівобережної частини Лісостепової зони пилкові зерна *K. arvensis* були визначені нами в спорово-пилкових спектрах відкладів розрізів Чугмак та Оржиця, вік утворення яких відноситься до аллереду (Bezusko et al., 2011). Зазначимо, що формування досліджених відкладів у розрізах Перевод та Комарівка почалося в ранньому, Лопаньське – в середньому, Перевал – у пізньому голоцені.

На Правобережжі Степової зони участь пилку *K. arvensis* зафіксована у палинологічних характеристиках відкладів голоцену розрізів Єланець II, Єланець I та Троїцьке II (початок утворення досліджених відкладів – ранній, пізній та середній голоцен, відповідно) (Bezusko et al., 2000, 2011; Bezusko, 2010).

На Лівобережжі Степової зони пилкові зерна *K. arvensis* входили до складу палинофлор відкладів середнього (розріз Раздольне) та пізнього голоцену (розрізи Власиха, Воронавське, Раздольне) (Bezusko et al., 1997, 2006, 2011).

Узагальнені палинологічні матеріали щодо участі пилку *K. arvensis* у палинофлорах відкладів аллереду–голоцену рівнинної частини України представлені в таблиці.

Отримані та узагальнені результати видової ідентифікації викопного пилку *K. arvensis* у палинофлорах досліджуваних відкладів дозволили нам уперше намітити тенденції в просторово-часовій диференціації поширення цього модельного виду впродовж аллереду–голоцену на рівнинній частині України. Можна дійти висновку, що на території Правобережжя Лісової зони *K. arvensis* брав участь у складі рослинного покриву Мале Полісся впродовж останнього кліматичного ритму пізньольодовиків'я (AL, DR–3) та на початку раннього (PB час) голоцену. Його участь також зафіксована в середньому (SB час) та пізньому (SA час) голоцені. Наявні на сьогодні палеофлористичні дані свідчать про те, що *K. arvensis* входив до складу рослинних угруповань, поширених на Лівобережжі Лісової зони в пізньому

Таблиця. Участь пилку *Knautia arvensis* у складі палінофлор відкладів аллереду—голоцену Лісової, Лісостепової та Степової зон України

Table. Participation of pollen of *Knautia arvensis* in palynofloras of the Allerød–Holocene deposits of the Forest, Forest-Steppe, and Steppe zones of Ukraine

Розріз / область	Палінофлори відкладів аллереду—голоцену						
	SA	SB	AT	BO	PB	DR-3	AL
Лісова зона, Правобережжя							
Дорошів / Львівська	–	–	–	–	+	+	+
Свердловина Б–46 / Львівська	+	–	–	–	–	–	–
Іква–І / Тернопільська	–	+	–	–	+	+	+
Лісова зона, Лівобережжя							
Кукаринське / Чернігівська	–	–	–	–	–	+	–
Романьково / Сумська	–	+	–	–	+	+	–
Лісостепова зона, Правобережжя							
Клопотівське / Київська	–	+	–	–	+	–	–
Лісостепова зона, Лівобережжя							
Чугмак / Черкаська	–	+	–	–	+	+	+
Оржиця / Полтавська	–	+	–	–	+	+	+
Перевод / Полтавська	–	–	–	–	+	–	–
Лопаньське / Харківська	–	+	–	–	–	–	–
Комарівка / Харківська	–	–	–	+	–	–	–
Перевал / Дніпропетровська	+	–	–	–	–	–	–
Степова зона, Правобережжя							
Еланець II / Миколаївська	–	–	+	+	–	–	–
Еланець I / Миколаївська	+	–	–	–	–	–	–
Троїцьке II / Миколаївська	+	–	–	–	–	–	–
Степова зона, Лівобережжя							
Воронавське / Дніпропетровська	+	–	–	–	–	–	–
Раздольне / Донецька	+	–	+	–	–	–	–
Власиха / Херсонська	+	–	–	–	–	–	–

Палінофлори відкладів: SA – субатлантичного, SB – суббореального, AT – атлантичного, BO – бореального, PB – пребореального часів голоцену, DR-3 – пізнього дріасу, AL – аллереду; "+" – присутність пилоквіткових зерен у викопних палінофлорах; "–" – їхня відсутність.

Pollen floras of deposits: SA – Subatlantic, SB – Subboreal, AT – Atlantic, BO – Boreal, PB – Preboreal phases of the Holocene, DR-3 – Late Dryas, AL – Allerød; "+" – presence of pollen grains in fossil palynofloras; "–" – their absence

дріасі, на початку раннього та в другій половині середнього (SB час) голоцену.

Зазначимо, що для території Правобережної частини Лісостепової зони на сьогодні існує обмежена інформація (розріз Клопотівське). Участь *K. arvensis* у формуванні рослинного покриву на Київщині фіксується для раннього (PB час) та середнього (SB час) голоцену. Але важливо відмітити, що наявність *K. arvensis* у складі рослинних угруповань у SB час голоцені на даній території підтверджується результатами комплексних палеопалінологічних та радіовуглецевих досліджень (3960±[Ки–95]).

Як вже зазначалося вище, поширення *K. arvensis* на Лівобережжі Лісостепової зони підтверджується

результатами палінологічних досліджень відкладів шести розрізів. Зафіксовано участь виду в рослинному покриві впродовж аллереду та пізнього дріасу, в ранньому (PB та BO часи), середньому (SB час) та пізньому (SA час) голоцені. Поширення виду в складі рослинних угруповань на Харківщині доведено результатами як палеопалінологічних, так і радіовуглецевих досліджень (розріз Лопаньське – (4030±70 [Ки–3053] та 2750±40 [Ки–3052])).

Для території Правобережної частини Степової зони участь *K. arvensis* у складі рослинного покриву підтверджується матеріалами палеопалінологічних та радіохронологічних досліджень. Зазначимо, що відклади голоцену в палінологічних характеристиках яких фіксується участь пилоквіткових

зерен *K. arvensis*, були датовані радіовуглецевим методом (розріз Єланець II – 8140±80 [Ki–7541] (ранній голоцен – ВО час) та 6730±70 [Ki–7539], 5245±90 [Ki–7537] (середній голоцен – АТ час); розріз Єланець I – 630±90 [Ki–7529] (пізній голоцен – SA час); розріз Троїцьке II – 1400±70 [ИГАН–804], 440±60 [ИГАН–805] (пізній голоцен – SA час).

Встановлено, що *K. arvensis* брав участь у формуванні рослинних угруповань на Лівобережжі Степової зони в середньому (АТ час) та пізньому (SA час) голоцені. У розрізі Раздольне відклади середнього (АТ час) голоцену були датовані за допомогою радіовуглецевого методу (5825±80 ВР [Ki–8004], 5630±90 ВР [Ki–8005]).

Висновки

За результатами наших досліджень встановлено діагностичні ознаки пилкових зерен представників роду *Knautia*, які можна використовувати для цілей систематики: форма та обриси, розміри зерен, будова пор та кришечок, розміри шипів; для точнішої ідентифікації викопного пилку до видового рівня: форма та обриси, розміри зерна та пор. Морфологічні ознаки пилкових зерен підтверджують відокремленість видів *K. dipsacifolia* та *K. maxima*. Паліноморфологічні особливості узгоджуються з розподілом досліджуваних видів роду *Knautia* за традиційною системою та молекулярно-філогенетичними даними.

Уперше реконструйовано просторово-часову диференціацію поширення *K. arvensis* на рівнинній частині України впродовж аллереда–голоцену. Встановлено певну тенденцію більшого поширення *K. arvensis* у складі рослинного покриву Лісової та Лісостепової зон упродовж останнього кліматичного ритму пізньольодовиків'я (аллеред, пізній дріас) та на початку раннього голоцену (пребореальний час). Отримані палеофлористичні дані не підтвердили поширення *K. arvensis* у складі флори даних територій в середньому голоцені (атлантичний час). Проте досить чітко фіксується участь цього виду у формуванні рослинного покриву Степової зони впродовж пізнього голоцену (субатлантичний час).

Подальші палеофлористичні дослідження відкладів плейстоцену та голоцену України, виконані із застосуванням нових паліноморфологічних розробок, будуть сприяти підвищенню ступеня

обґрунтованості видової ідентифікації викопних пилкових зерен *K. arvensis*.

Подяки

Автори висловлюють щиру вдячність чл.-кор. НАН України С.Л. Мосякіну (Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного) за цінні поради при підготовці статті до друку.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

- Angiosperm Phylogeny Group III (APG III). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Bot. J. Linn. Soc.*, 2009, 161: 105–121.
- Angiosperm Phylogeny Group IV (APG IV). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Bot. J. Linn. Soc.*, 2016, 181: 1–20.
- Artyushenko A.T. *Rastitelnost Lesostepi i Stepі Ukrainy v chetvertichnom periode (po dannym sporovo-pylitsevogo analiza)*. Kiev: Naukova Dumka, 1970, 176 pp. [Артюшенко А.Т. *Растительность Лесостепи и Степи Украины в четвертичном периоде (по данным спорово-пыльцевого анализа)*. Киев: Наук. думка, 1970, 176 с.].
- Artyushenko A.T., Arap R.Ya., Bezusko L.G. *Istoriya rastitelnosti zapadnykh oblastey Ukrainy v chetvertichnom periode*. Kiev: Naukova Dumka, 1982, 136 pp. [Артюшенко А.Т., Арап Р.Я., Безусько Л.Г. *История растительности западных областей Украины в четвертичном периоде*. Киев: Наук. думка, 1982, 136 с.].
- Backlund A., Donoghue M.J. Morphology and phylogeny of the order *Dipsacales*. In: *Phylogeny of the Dipsacales*. Ed. A. Backlund. Uppsala (Sweden): Uppsala Univ., 1996, part 4, pp. 1–55.
- Bell C.D., Edwards E.J., Kim S.-T., Donoghue M.J. *Dipsacales* phylogeny based on chloroplast DNA sequences. *Harvard Pap. Bot.*, 2001, 6(2): 481–499.
- Bell C.D., Donoghue M.J. Dating the diversification of *Dipsacales*: comparing models, genes, and evolutionary implications. *Amer. J. Bot.*, 2005, 92: 284–314.
- Bezusko L.G., Tymbalyuk Z.M. Palinoteka of the M.H. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine. In: *Herbaria of Ukraine. Index Herbariorum Ucrainicum*. Ed. N.M. Shiyani. Kyiv: Alterpress, 2011, pp. 138–141.
- Bezusko L.H. *Ukr. Bot. J.*, 2010, 67(4): 560–576. [Безусько Л.Г. Нові палінологічні характеристики відкладів голоцену болота Троїцьке–II (Миколаївська область, Україна). *Укр. бот. журн.*, 2010, 67(4): 560–576].
- Bezusko L.H., Bezusko A.H. Kharakterystyky vidkladiv piznolodovykiv'ya ta holotsenu rozrizu Romankovo (Sumska oblast, Ukraina). In: *Paleontologichni doslidzhennya v Ukraini: istoriya, suchasnyi stan ta perspektvyu*. Kyiv, 2007, pp. 399–405. [Безусько Л.Г., Безусько А.Г. Палінологічні характеристики відкладів пізньольодовиків'я та голоцену розрізу Романьково (Сумська область, Україна). В кн.: *Палеонтологічні дослідження в Україні: історія, сучасний стан та перспективи*. Київ, 2007, с. 399–405].

- Bezusko L.H., Bezusko A.H., Mosyakin S.L., Kotova N.S. *Ukr. Bot. J.*, 2006, 63(6): 783–793. [Безусько Л.Г., Безусько А.Г., Мосякін С.Л., Котова Н.С. Палінологічна характеристика відкладів енеоліту багаточарового поселення Раздольне (Донецька область, Україна). *Укр. бот. журн.*, 2006, 63(6): 783–793].
- Bezusko L.H., Bezusko T.V., Yesylevskiy S.O., Kovalyukh M.M. *Nauk. zap. NaUKMA. Spets. vup.*, 2000, 18(2): 284–287. [Безусько Л.Г., Безусько Т.В., Єсилевський С.О., Ковалюх М.М. До питання про зміни клімату та рослинності степової зони України в голоцені. *Наук. зап. НаУКМА. Спец. вип.*, 2000, 18(2): 284–287].
- Bezusko L.H., Kostylov O.V., Popovych S.Yu. *Ukr. Bot. J.*, 1997, 54(1): 80–86. [Безусько Л.Г., Костилюв О.В., Попович С.Ю. Фітоценотична інтерпретація палінологічних даних на прикладі Чорноморського біосферного заповідника. *Укр. бот. журн.*, 1997, 54(1): 80–86].
- Bezusko L.H., Mosyakin S.L., Bezusko A.H. *Zakonomirnosti ta tendentsii rozvytku roslynnoho pokryvu Ukrainy u riznomu pleystotseni ta holotseni*. Kyiv: Alterpress, 2011, 448 pp. [Безусько Л.Г., Мосякін С.Л., Безусько А.Г. *Закономірності та тенденції розвитку рослинного покриву України у різному плейстоцені та голоцені*. Київ: Альтерпрес, 2011, 448 с.].
- Bobrov E.G. *Dipsacaceae* Lindl. In: *Flora SSSR (Flora URSS)*. Eds B.K. Shishkin, E.G. Bobrov. Moscow; Leningrad: Izd-vo AN SSSR, 1957, vol. 24, pp. 10–91. [Бобров Е.Г. *Dipsacaceae* Lindl. В кн.: *Флора СССР*. Ред. Б.К. Шишкин, Е.Г. Бобров. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1957, т. 24, с. 10–91].
- Bremer K., Backlund A., Sennblad B., Swenson U., Andreasen K., Hjertson M., Lundberg J., Backlund M., Bremer B. A phylogenetic analysis of 100+ genera and 50+ families of euasterids based on morphological and molecular data with notes on possible higher level morphological synapomorphies. *Plant Syst. Evol.*, 2001, 229: 137–169.
- Caputo P., Cozzolino S. A cladistic analysis of *Dipsacaceae* (*Dipsacales*). *Plant Syst. Evol.*, 1994, 189: 41–61.
- Caputo P., Cozzolino S., Moretti A. Molecular phylogenetics of *Dipsacaceae* reveals parallel trends in seed dispersal syndromes. *Plant Syst. Evol.*, 2004, 246: 163–175.
- Carlson S.E., Mayer V., Donoghue M.J. Phylogenetic relationships, taxonomy, and morphological evolution in *Dipsacaceae* (*Dipsacales*) inferred by DNA sequence data. *Taxon*, 2009, 58(4): 1075–1091.
- Clarke G., Jones M.R. The Northwest European pollen flora. *Dipsacaceae*. *Rev. Paleobot. Palynol.*, 1981, 33: 1–25. [Reprinted in: The Northwest European pollen flora. Vol. 3, parts 21–28. Eds W. Punt, G. C.S. Clarke. Amsterdam, etc.: Elsevier Sci. Publ. Company, pp. 21–25].
- Donoghue M.J., Olmstead R.G., Smith J., Palmer J.D. Phylogenetic relationships of *Dipsacales* based on *rbcL* sequences. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 1992, 79: 333–345.
- Erdtman G. *Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms*. Stockholm: Almqvist & Wiksell, 1952, 539 pp.
- Fægri K., Iversen J. *Textbook of pollen analysis*. Oxford: Blackwell, 1964, 237 pp.
- Grichuk V.P. Osnovnye etapy istorii rastitelnosti yugo-zapada Russkoy ravniny v pozdnem pleystotsene. In: *Palinologiya pleystotsena*. Moscow, 1972, pp. 9–53. [Гричук В.П. Основные этапы истории растительности юго-запада Русской равнины в позднем плейстоцене. В кн.: *Палинология плейстоцена*. М., 1972, с. 9–53].
- Gubonina Z.P. Palinologicheskie issledovaniya osnovnykh gorizontov lessov i iskopaemykh pochv yuzhnoy chasti Russkoy ravniny. In: *Problemy regionalnoy i obshchey paleogeografii lessovykh i periglyatsialnykh oblastey*. Moscow, 1975, pp. 43–59. [Губонина З.П. Палинологические исследования основных горизонтов лессов и ископаемых почв южной части Русской равнины. В кн.: *Проблемы региональной и общей палеогеографии лессовых и перигляциальных областей*. М., 1975, с. 43–59].
- Halbritter H. *Knautia drymeia*. In: *PalDat – a palynological database*. 2016a. Available at: https://www.paldat.org/pub/Knautia_drymeia/302793 (accessed 2018–05–09)
- Halbritter H. *Knautia integrifolia*. In: *PalDat – a palynological database*. 2016b. Available at: https://www.paldat.org/pub/Knautia_integrifolia/301805 (accessed 2018–05–09)
- Halbritter H., Svojtka M. *Knautia arvensis*. In: *PalDat – a palynological database*. 2016. Available at: https://www.paldat.org/pub/Knautia_arvensis/301806 (accessed 2018–05–09)
- Halbritter H., Svojtka M. *Knautia visianii*. In: *PalDat – a palynological database*. Available at: https://www.paldat.org/pub/Knautia_visianii/303204 (accessed 2018–05–09)
- Kotov M.I. *Rodyna Dipsacaceae* Lindl. In: *Flora URSS*. Ed. M.I. Kotov. Kyiv: Izd-vo AN URSS, 1961, vol. 10, pp. 339–379. [Котов М.И. Родина *Dipsacaceae* Lindl. У кн.: *Флора УРСР*. Гол. ред. М.И. Котов. Київ: Вид-во АН УРСР, 1961, т. 10, с. 339–379].
- Kupriyanova L.A., Aleshina L.A. *Pyltsa i spory rasteniy flory evropeyskoy chasti SSSR*. Leningrad: Nauka, 1972, vol. 1, 170 pp. [Куприянова Л.А., Алешина Л.А. *Пыльца и споры растений флоры европейской части СССР*. Л.: Наука, 1972, т. 1, 170 с.].
- Mabberley D.J. *The plant-book: a portable dictionary of the vascular plants*. Edition 2. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1997, 858 pp.
- Moore P.D., Webb J.A. *An illustrated guide to pollen analysis*. London, etc.: Hodder and Stoughton, 1983, 133 pp.
- Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. *Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist*. Kiev, 1999, xxiii + 345 pp.
- Punt W., Hoen P.P., Blackmore S., Nilsson S., Le Thomas A. Glossary of pollen and spore terminology. *Rev. Paleobot. Palynol.*, 2007, 143: 1–81. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.revpalbo.2006.06.008>
- Pyltsevoy analiz*. Ed. A.N. Pokrovskaya. Moscow: Gos. izd-vo geol. lit., 1950, 571 pp. [*Пыльцевой анализ*. Гл. ред. А.Н. Покровская. М.: Гос. изд-во геол. л-ры, 1950, 571 с.].
- Reveal J.L. An outline of a classification scheme for extant flowering plants. *Phytoneuron*, 2012, 37: 1–221.
- Takhtajan A.L. *Sistema magnoliifitov*. Leningrad: Nauka, 1987, 439 pp. [Тахтаджян А.Л. *Система магнолиофитов*. Л.: Наука, 1987, 439 с.].
- Takhtajan A.L. *Diversity and classification of flowering plants*. New York: Columbia Univ. Press, 1997, 663 pp.

Takhtajan A. *Flowering Plants*. Springer Verlag, 2009, xlv + 871 pp. Available at: <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9609-9>

Tokarev P.I. *Morfologiya i ultrastruktura pyltsevykh zeren*. Moscow: T-vo nauchn. izd. KMK, 2002, 51 pp. [Токарев П.И. *Морфология и ультраструктура пыльцевых зерен*. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2002, 51 с.].

Tsybalyuk Z.M., Bezusko L.H. *Ukr. Bot. J.*, 2017a, 74(2): 122–130. [Цимбалюк З.М., Безусько Л.Г. Палиноморфологічні особливості представників роду *Sambucus* (*Sambucaceae/Adoxaceae*) флори України для цілей спорово-пилкового аналізу. *Укр. бот. журн.*, 2017a, 74(2): 122–130].

Tsybalyuk Z.M., Bezusko L.H. *Ukr. Bot. J.*, 2017b, 74(3): 224–232. [Цимбалюк З.М., Безусько Л.Г. Палиноморфологія видів роду *Viburnum* (*Viburnaceae / Adoxaceae*) флори України для цілей спорово-пилкового аналізу. *Укр. бот. журн.*, 2017b, 74(3): 224–232].

Tsybalyuk Z.M., Bezusko L.H. *Ukr. Bot. J.*, 2017c, 74(6): 539–547. [Цимбалюк З.М., Безусько Л.Г. *Linnaea borealis* (*Caprifoliaceae*) в Україні: палиноморфологічний та палеофлористичний аспекти. *Укр. бот. журн.*, 2017c, 74(6): 539–547].

Tsybalyuk Z.M., Mosyakin S.L. *Atlas of pollen grains of representatives of Plantaginaceae and Scrophulariaceae*. Kyiv: Nash Format, 2013, 276 pp. [Цимбалюк З.М., Мосякін С.Л. *Атлас пилкових зерен представників родин Plantaginaceae та Scrophulariaceae*. Київ: Наш формат, 2013, 276 с.]. Available at: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.16968.11527>

Vinokurova L.V. Palinologicheskie dannye k sistematike semeystv *Dipsacaceae* i *Morinaceae*. In: *Problemy botaniki*. Moscow; Leningrad: Izd-vo AN SSSR, 1959, vol. 4, pp. 51–67. [Винокурова Л.В. Палинологические данные к систематике семейств *Dipsacaceae* и *Morinaceae*. В кн.: *Проблемы ботаники*. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1959, т. 4, с. 51–67].

Zhang W.-H., Chen Z.-D., Li J.-H., Chen H.-B., Tang Y.-C. Phylogeny of the *Dipsacales* s. l. based on chloroplast *trnL-F* and *ndhF* sequences. *Mol. Phylog. Evol.*, 2003, 26: 176–189.

Рекомендує до друку Д.В. Дубина Надійшла 04.06.2018

Цимбалюк З.М., Безусько Л.Г., Ниценко Л.М. **Палиноморфологічні особливості видів роду *Knautia* (*Dipsacaceae*) флори України: оцінка для цілей систематики та спорово-пилкового аналізу.** *Укр. бот. журн.*, 2018, 75(3): 248–259.

Институт ботаники ім. М.Г. Холодного НАН України вул. Терещенківська, 2, Київ 01004, Україна

Досліджено пилкові зерна чотирьох видів роду *Knautia* (*Dipsacaceae*) флори України за допомогою світлового і сканувального електронного мікроскопів. Встановлено, що пилкові зерна вивчених видів 3-порові, зрідка 4-порові, сфероїдальні, еліпсоїдальні або сплющено-сфероїдальні за формою, в обрисах з екватора округлі або овальні, з полюса округло-трикутні, зрідка чотирикутні; великих розмірів. Пори чіткі, округлі або еліптичні,

з внутрішнім обідком, закриті кришечкою. Скульптура екзини шипувато-шипиковата. Діагностичними ознаками видового рівня роду *Knautia* є розміри пилкових зерен, пор та будова кришечки. Отримані нами палиноморфологічні дані не суперечать розподілу досліджених видів роду *Knautia* за традиційною системою та узгоджуються з результатами молекулярно-філогенетичних досліджень. Проаналізовано участь пилку *K. arvensis* у складі палинофлор відкладів аллереду—голоцену 18 розрізів рівнинної частини України. Вперше реконструйовано поширення *K. arvensis* на досліджуваній території в просторі та часі. Результати аналітичної обробки палеофлористичних матеріалів дозволяють намітити тенденцію до більшого поширення цього виду в складі рослинного покриву Лісової та Лісостепової зон упродовж аллереду, пізнього дріасу та в пребореальний час голоцену. Ця тенденція спостерігається і для території Степової зони впродовж субатлантичного часу голоцену.

Ключові слова: пилкові зерна, морфологія, діагностичні ознаки, палинофлора, аллеред, пізній дріас, голоцен, *Dipsacaceae*, *Knautia*

Цимбалюк З.Н., Безусько Л.Г., Ниценко Л.Н. **Палиноморфологические особенности видов рода *Knautia* (*Dipsacaceae*) флоры Украины: оценка для целей систематики и спорово-пыльцевого анализа.** *Укр. бот. журн.*, 2018, 75(3): 248–259.

Институт ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины ул. Терещенковская, 2, Киев 01004, Украина

Исследованы пыльцевые зерна четырех видов рода *Knautia* (*Dipsacaceae*) флоры Украины с помощью светового и сканирующего электронного микроскопов. Установлено, что пыльцевые зерна изученных видов 3-поровые, изредка 4-поровые, сфероидальные, эллипсоидальные или сплющено-сфероидальные по форме, в чертах экватора округлые или овальные, с полюса округло-треугольные, изредка четырехугольные; больших размеров. Пory четкие, округлые или эллиптические, с внутренним ободком, закрыты крышечкой. Скульптура экзини шиповато-шипиковатая. Диагностическими признаками видового уровня рода *Knautia* являются размеры пыльцевых зерен, пор и строение крышечки. Полученные нами палиноморфологические данные не противоречат распределению исследованных видов рода *Knautia* по традиционной системе и согласуются с результатами молекулярно-филогенетических исследований. Проанализировано участие пыльца *K. arvensis* в составе палинофлор отложений аллерода—голоцена 18 разрезов равнинной части Украины. Впервые реконструировано распространение *K. arvensis* на исследуемой территории в пространстве и во времени. Результаты аналитической обработки палеофлористических материалов позволяют наметить тенденцию к более широкому распространению этого вида в составе растительного покрова Лесной и Лесостепной зон в течение аллерода, позднего дриаса и в пребореальный период голоцена. Эта тенденция наблюдается и для территории Степной зоны в течение субатлантического периода голоцена.

Ключевые слова: пыльцевые зерна, морфология, диагностические признаки, палинофлора, аллеред, поздний дриас, голоцен, *Dipsacaceae*, *Knautia*



Біотопи басейну річки Красна (Луганська обл., Україна) та їхній аналіз

Ольга О. ЧУСОВА

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська, 2, Київ 01004, Україна
olgachusova28@gmail.com

Chusova O.O. **Biotopes of the Krasna River basin (Luhansk Region, Ukraine) and their analysis.** Ukr. Bot. J., 2018, 75(3): 260–273.

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

Abstract. Diversity of the biotopes of the Krasna river basin (Luhansk Region, Ukraine) is analyzed and a classification scheme according to the principles of UserBio classification up to the fifth level of the hierarchy is developed. It is determined that all biotopes belong to five types: C – inland surface waters; D – waterlogged grassland biotopes; E – mesophytic and xerophytic grassland biotopes (meadows, steppes, heaths); F – shrubs; G – forests. Characteristic of the represented biotopes is given and the degree of their differentiation into various types is determined. An ordination analysis was carried out and ecological specificity of the studied biotopes was revealed. By the total effect of limiting ecofactors, four main groups of biotopes are distinguished: petrophytic steppe, meadowbog, forest, and shrubs. The differentiation of petrophytic steppe herbal xerophytic coenoses is due to changes in the acid and salt regime, as well as to the continental climate and associated lighting. The meadow bog hygrophytic biotopes depend on the soil humidity, aeration of the soil and the nitrogen content in it; humidity is a regulating factor for deciduous forest phytocoenoses; for the psamophytic groups, the most important are the variability of damping and cryoclimate. The biotopes of coniferous forests and shrubs are not related to the limiting effect of these factors due to the ecotonic character of those biotopes.

Keywords: classification, hierarchical distribution, Steppe zone, Ukraine, DCA-ordination, phytodynamics, limiting factors

Вступ

На сьогодні вивчення біотопів є пріоритетним напрямком у питаннях, пов'язаних із розробкою заходів охорони та збереження біорізноманіття, оскільки повноцінний захист видів та ценозів неможливий без забезпечення збереження умов їхнього існування. Враховуючи, що розроблені для Євросоюзу класифікації оселищ не відображають всієї специфіки природних умов України, існує нагальна потреба розробки власної класифікації, яку би можна було імплементувати в загальноєвропейські схеми (EUNIS). Але це пов'язано за значними труднощами, оскільки західна межа Степової зони проходить в Румунії, а степові біотопи представлені в зазначених схемах досить неповно (Donita et al., 2005; Chytrý et al., 2010; Schaminée et al., 2012; Rodwell et al., 2013; Schaminée et al., 2014; Janssen et al., 2016). Одним з ключових регіонів Степової зони України є територія Середньоруської височини, що характеризується унікальними біотопами крейдяних відслонень та залишками справжніх

різнотравно-злакових степів. Цінність ділянок крейдової рослинності басейну р. Красна визначається насамперед своєю рідною "гісоповою флорою" та флорою "знижених альпійців", сформованими вузьколокальними ендемами та реліктами льодовикових епох (Kozo-Polyanskiy, 1931). Басейн р. Красна, який знаходиться в межах височини, добре репрезентує різноманіття степових біотопів, тому був нами обраний в якості модельної території. Характеристика басейну річки наведена в роботі.

Матеріали та методи

Польові дослідження проводились у весняно-літній період 2013–2017 рр. і передбачали виконання геоботанічних описів із прив'язкою до географічних координат кожного опису за допомогою GPS-навігатора Magellan Triton 400. На основі зібраних матеріалів була створена база даних у програмі TURBOVEG 2.79 (Hennekens, Schaminée, 2001). Подальшу обробку зібраного матеріалу проводили в програмі Juice (Tichý, 2002), що передбачало побудову кластерів та оцінку їхньої

синтаксономічної приналежності відповідно до класифікації біотопів.

При розробці останньої за основу було взято класифікацію біотопів України (UkrBiota) (Didukh et al., 2011, 2016).

Оцінку впливу екофакторів, визначення їхньої диференціюючої функції та лімітуючої дії проводили за методикою синфітоіндикації та ординації з використанням уніфікованих фітоіндикаційних шкал (Didukh, Plyuta, 1994; Didukh, 2011, 2012). Екологічний аналіз угруповань проводився за 12 показниками: вологість ґрунту (Hd, 23 бала); змінність зволоження ґрунту (fH, 11 балів); аерація ґрунту (Ae, 15 балів); кислотність ґрунту (Rc, 15 балів); засоленість ґрунту (Sl, 19 балів); вміст карбонатів в ґрунті (Ca, 13 балів); вміст азоту (Nt, 11 балів); терморезим (Tm, 17 балів); континентальність (Kn, 17 балів); омброрезим (Om, 23 бала); кріорезим (Cr, 15 балів); ступінь освітленості (Lc, 9 балів). Аналіз екологічної диференціації угруповань виконували за допомогою DCA-ординації програми R-project, інтегрованої в програмний пакет Juice.

Результати та обговорення

Територія басейну р. Красна, який розташований на півночі Луганської обл., являє собою плескату ледь хвилясту рівнину (2 тис. 720 км²). Її долина широка, характеризується підвищенням (до 60 м) та крутим (20–45°) правим і пологим та низьким (до 30 м) лівим берегами. Ширина заплави становить 200–250 м, русло звивисте, шириною 3–10 м, річка неглибока, але в деяких місцях зустрічаються ями глибиною до 5 м. Ур. Красна впадають п'ять приток, кожна з них довжиною до 27 км. Характерною ознакою берегів є наявність невеликих але розгалужених сухих балок та ярів, схили яких мають різну експозицію, що зумовлює високу мозаїчність рослинного покриву. Враховуючи специфіку, що зумовлена еколого-географічними особливостями басейну р. Красна, ми розробили класифікаційну схему біотопів, які віднесли до п'яти типів: С – біотопи континентальних вод; D – болотна та прибережно-водна рослинність; E – злаково-трав'яні біотопи (луки, степи, пустоші); F – чагарники (Didukh, 2017); G – ліси. Подальший їхній розподіл було здійснено за принципами класифікації Я.П. Дідуха та ін. (Didukh et al., 2011, 2016) до п'ятого рівня ієрархії. В цілому, можна стверджувати, що другий рівень ієрархії відповідає

класам рослинності, третій – порядкам, четвертий-п'ятий – союзам, п'ятий-шостий – асоціаціям, хоча чіткої відповідності тут не простежується.

С Біотопи континентальних вод

C:1 Непроточні та проточні прісноводні водойми
C:1.1 Плаваючі на поверхні та в товщі води гідрофіти

C:1.11 Вільноплаваючі у товщі води гідатофіти (*Utricularion vulgaris*: *Lemna trisulca* L., *Ceratophyllum demersum* L., *Utricularia minor* L.)

C:1.111 Угруповання заростаючих евтрофних та мезотрофних водойм із домінуванням *Utricularia vulgaris*

C:1.12 Вільноплаваючі на поверхні води плейстофіти (*Lemnion minoris*: *Lemna minor* L., *L. gibba* L., *Salvinia natans* (L.) All., *Spirodela polyrrhiza* (L.) Schleid.)

C:1.121 Угруповання дрібних рослин за участі видів роду *Lemna* L. та *Wolffia arrhiza* (L.) Horkel ex Wimmer

C:1.122 Угруповання з домінуванням *Salvinia natans*

C:1.13 Вільноплаваючі на поверхні води аерогідатофіти (*Hydrocharition morsus-ranae*: *Hydrocharis morsus-ranae* L.)

C:1.2 Прикріплені до дна макрофіти (евгідатофіти)

C:1.22 Занурена вкорінена водна рослинність, що пронизує товщу води

C:1.221 Евгідатофітові угруповання в товщі води (*Potamion*: *Potamogeton natans* L., *P. compressus* L., *P. crispus* L., *P. gramineus* L.)

C:1.3 Вкорінені макрофіти з плаваючими на поверхні води листками

C:1.33 Угруповання плаваючих на поверхні рослин неглибоких водойм (*Nymphaeion albae*)

C:1.331 Угруповання *Nymphoides peltata* (S.G. Gmel.) Kuntze

D Перезволені трав'яні біотопи (болотна та прибережно-водна рослинність)

D:1 Прибережно-водні угруповання, що сформувалися в умовах достатнього обводнення на мулистих та піщаних відкладах (*Phragmito-Magnocaricetea*) з різкою змінністю зволоження.

D:1.1 Густі зарості рослин, які можуть формувати щільний шар кореневищ чи купин

D:1.11 Біотопи гелофітів гемітермних територій
D:1.111 Біотопи високотравних гелофітів (шувари), в яких стоячі стебла перезимовують у засохлому вигляді (*Phragmiton communis*:

Pragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud., *Typha angustifolia* L., *T. latifolia* L.)

D:1.1111 Зарості *Pragmites australis*

D:1.1112 Угрупування з домінуванням *Typha angustifolia* та *T. latifolia*

D:1.2 Угрупування повітряно-водних гелофітів, що не мають потужних кореневищ і формуються на алювіальних (мінеральних) чи мулистих ґрунтах

D:1.21 Розріджені угруповання повітряно-водних багаторічних гелофітів, часто з морфологічними ознаками адаптованості до водного середовища (*Oenanthion aquaticae: Alisma plantago-aquatica* L., *Butomus umbellatus* L., *Oenanthe aquatica* (L.) Poir., *Sagittaria sagittifolia* L., *Rumex hydrolapathum* Huds.)

D:1.3 Низькорослі ефемерні угруповання, що формуються в умовах зміни зволоження субстрату

D:1.31 Низькорослі угруповання дрібних терофітів та багаторічників з плагіотропними стеблами, пагонами, розетками листків (*Isoetonojuncetetea: Glyceria fluitans* (L.) R. Br., *Agrostis stolonifera* L.)

D:1.312 Угрупування з домінуванням гідрофільних довгокореневищних злаків (*Glyceria fluitans*, *Agrostis stolonifera*)

D:2 Болотні угруповання, що формуються в умовах постійного зволоження на торф'яних ґрунтах та торф'яниках

D:2.1 Болота евтрофного типу, що формуються в заплавах при акумуляції органіки шляхом її перерозподілу (*Magnocaricetalia*)

D:2.11 Високоосокові болота на торф'яних ґрунтах

D:2.111 Осокові угруповання, що характеризуються неоднорідністю мікрорельєфу (висококупинні осоки *Magnocaricion elatae: Carex elata* All., *C. pseudocyperus* L.)

D:2.112 Осокові угруповання, що мають однорідний рельєф з участю гіпнових мохів або без них (кореневищні та низькокупинні осоки *Magnocaricion gracilis: Carex acuta* L., *C. acutiformis* Ehrh., *C. vesicaria* L., *C. riparia* Curtis, *C. vulpina* L.)

Е Злаково-трав'яні мезо- та ксеротичні біотопи з домінуванням гемікриптофітів, що формуються в умовах помірного або недостатнього зволоження (луки, степи, пустощі)

Е:1 Трав'яні мезотрофні біотопи (луки) (*Molinio-Arrhenatheretea*)

Е:1.1 Мокрі, вологі гігромезофітні (болотисті) луки та інші угруповання, в яких переважає акумуляція органічних речовин (*Molinietalia*)

Е:1.11 Луки з акумуляцією торфу (*Deschampsion*)

Е:1.111 Щучникові луки, що формуються в умовах закислення ґрунту в негативних формах рельєфу (*Deschampsion: Deschampsia cespitosa* (L.) P. Beauv.)

Е:1.2 Мезофітні справжні луки та різнотравні угруповання на помірно зволжених ґрунтах (*Arrhenatheretalia*)

Е:1.22 Луки на багатих дерново-глейових, лучних ґрунтах (*Festucion pratensis*)

Е:1.23 Лисохвостові луки рівнинних ділянок заплавл із змінним зволоженням (*Alopecurion pratensis*)

Е:2 Трав'яні ксерофітні біотопи (степи)

Е:2.1 Лучно-степові та степові біотопи на рендзинах та чорноземах (*Festuco-Brometea*)

Е:2.13 Злакові та різнотравно-злакові степові біотопи Степової зони (*Festucetalia valesiaca*)

Е:2.131 Угрупування *Festucion valesiaca* на збагачених ґрунтах в умовах антропогенного пресу та надмірного випасу

Е:2.1311 Типові степові (*Festuca valesiaca* Gaudin s. l.) угруповання на рівнинних ділянках та схилах різної експозиції з домінуванням довгокореневищних злаків (*Salvio nemorosae-Festucetum valesiaca; Medicago romanicae-Poetum angustifoliae*)

Е:2.1312 Угрупування типчакково-ковилових степів із домінуванням *Stipa capillata* L. (*Festucion valesiaca*)

Е:2.1313 Типчакково-ковиліві угруповання на збагачених ґрунтах із домінуванням видів роду *Stipa* L. (*Festucion valesiaca*)

Е:2.1314 Ксерофітні угруповання з *Galatella villosa* (L.) Rchb. f. (*Thymo marschalliani-Crinitarietum villosae*)

Е:2.132 Біотопи південних злакових степів (*Stipion lessingiana*)

Е:2.1321 Типчакково-ковиліві угруповання на лесах та карбонатах

Е:2.1321a Угрупування з домінуванням *Stipa lessingiana* L. (*Stipo lessingiana-Salvietum nutantis*)

Е:2.1321b Угрупування з домінуванням *Stipa pulcherrima* K. Koch (*Stipo lessingiana-Salvietum nutantis; Astragalo austriaci-Salvietum nutantis*)

Е:2.2 Термоксеротичні трав'яні та томілярні біотопи на відкладах осадових та кристалічних порід

Е:2.22 Ксеротичні біотопи на редзинах та відслоненнях карбонатів

Е:2.222 Петрофітні степи на крейджаних виходах Середньоруської височини (*Centaureo carbonati-Koelerion talievii*)

Е:2.2221 Біотопи з домінуванням *Thymus calcareus* Klokov & Des.-Shost.

Е:2.2222 Біотопи з домінуванням *Carex pediformis* С.А. Меу.

Е:2.2223 Біотопи з домінуванням *Carex humilis* Leys. на сухих, збагачених карбонатами ґрунтах

Е:2.23 Томіляри на виходах крейди (літосолях) (*Helianthemo-Thymetea*)

Е:2.231 Розріджені томіляри Середньоруської височини на літосолях (*Artemisio hololeuca-Hyssopion cretacei* та *Euphorbio cretophila-Thymion cretacei*)

Е:2.2311 Біотопи з домінуванням *Artemisia hololeuca* М. Bieb. ex Besser (*Artemisio hololeuca-Polygaletum cretaceae*) на щільних та твердих субстратах

Е:2.2312 Біотопи з домінуванням *Hyssopus cretaceus* Dubj. (*Artemisio hololeuca-Polygaletum cretaceae*) на рихлих сипучих субстратах

Е:2.2313 Біотопи асоціації *Pimpinello titanophilae-Artemisietum salsoloides* з домінуванням *Artemisia salsoloides* Willd. на щільних твердих субстратах

Е:3 Біотопи пустинного типу, що формуються на відкладах силікатних порід (пісках) (*Festucetalia vaginatae*)

Е:3.2 Ксерофітні азональні угруповання на борових терасах рік (*Festucion beckeri*)

Е:3.21 Псамофітні угруповання азонального типу борових терас рік з дернинними злаками (*Festuca beckeri* (Hack.) Trautv., *Koeleria sabuletorum* (Domin) Klokov, *Stipa borysthena* Klokov ex Prokud.)

Е:3.22 Псамофітні угруповання азонального типу, доміанти яких не мають дернин (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Secale sylvestre* Host)

Е:4 Маргінальні трав'яні біотопи або такі, що формуються на місці зведених лісів (*Trifolio-Geranietea*)

Е:4.1 Біотопи, що формуються в умовах помірного зволоження на збагачених ґрунтах нейтрального слабколужного типу (*Trifolio-Geranietea*).

Е:4.13 Різнотравні післялісові біотопи (*Trifolion medii*)

Е:4.131 Узлісні біотопи байрачних дібров Степової зони (*Vicia tenuifolia* Roth, *V. angustifolia* Reichard, *Origanum vulgare* L.)

Е:4.132 Угруповання із щільним проективним покриттям (*Vicia tenuifolia*)

F Біотопи чагарникового типу

F:1 Біотопи чагарникових ценозів надмірного зволоження на глеєвих та торф'яних ґрунтах

F:1.2 Гігрофільні біотопи лісових поясів гір та рівнин

F:1.21 Зарості *Salicetalia auritae* на глеєвих та торф'яних ґрунтах

F:1.212 Зарості болотних верб (*Salicion cinerea: Salix cinerea* L., *S. pentandra* L.)

F:1.213 Угруповання із домінуванням натуралізованих адвентивних видів (*Rubo caesii-Amorphion fruticosae*)

F:3 Біотопи листопадних чагарників достатнього та обмеженого зволоження (*Crataego-Prunetea, Robinetea*)

F:3.2 Чагарникові біотопи низькорослих листопадних листяних порід (*Crataego-Prunetea, Prunetalia*)

F:3.21 Ксеромезофільні щільні зарості раметного типу (*Prunus spinosa* L., *Ligustrum vulgare* L., *Spiraea* sp., *Cotoneaster* sp.)

F:3.211 Ксеромезофітні зарості *Prunion fruticosae* (*Prunus spinosa*)

F:3.214 Мезоксерофітні угруповання *Cerasus mahaleb* (L.) Mill., *Ligustrum vulgare* L.

F:3.22 Ксеромезофітні та ксерофітні низькорослі зарості чагарників (*Prunion fruticosae*)

F:3.221 Ксеромезофітні зарості *Chamaecytisus* sp.

F:3.2211 Чагарникові зарості на карбонатних ґрунтах з домінуванням *Chamaecytisus ruthenicus* (Wol.) Klásk.

F:3.222 Мезоксерофітні низькорослі зарості степових чагарників *Amygdalus nana* L., *Cerasus fruticosa* Pall.

F:3.223 Ксерофітні зарості *Caragana frutex* (L.) K. Koch

Таблиця. Сумарний розподіл біотопів за категоріями ієрархічного рівня в межах окремих типів
Table. Total distribution of biotopes by categories within individual types

Типи біотопів	Ієрархічний рівень біотопів				
	II	III	IV	V	VI
C – біотопи континентальних вод	1	3	5	5	–
D – перезволожені трав'яні біотопи (болотна та прибережно-водна рослинність)	2	4	4	4	2
E(E:2) – злаково-трав'яні мезо- та ксеротичні біотопи (луки, степи, пустощі)	4 (1)	6 (2)	9 (3)	7 (4)	11 (11)
F – біотопи чагарникового типу	2	3	4	7	1
G – біотопи фанерофітного типу (ліси)	2	4	6	8	1
Загальна кількість	11	20	28	31	15

F:3.3 Мезоксерофітні розріджені високорослі угруповання чагарників та дерев (*Crataegus* sp., *Rosa* sp., *Rhamnus cathartica* L. *Elaeagnus angustifolia* L.)

F:3.33 Мезоксерофітні розріджені угруповання (Степової зони)
(*Crataegus* sp., *Rosa* sp., *Elaeagnus angustifolia*)

G: Біотопи фанерофітного типу (ліси)

G:1 Листопадні ліси

G:1.1 Дрібнолистяні ліси, чагарники

G:1.11 Прирічкові ліси з домінуванням *Salix*, *Populus* на піщаних терасах

G:1.112 Короткозаплавні вербняки *Salix alba* L.

G:1.113 Осокорники з *Populus nigra* L., *Populus alba* L.

G:1.13 Ліси з домінуванням *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.

G:1.132 Вільхові евтрофні заболочені ліси (*Alnetea glutinosae*)

G:1.2 Широколистяні ліси та чагарники (*Quercetum-Fagetum*)

G:1.23 Дубові ліси

G:1.236 Кленово-липово-дубові ліси Лівобережжя України (*Scillo sibericae-Quercion roboris*)

G:1.3 Геміксерофільні листяні ліси (*Quercetum pubescenti-petraeae*)

G:1.34 Дубові ліси Східної Європи (*Aceri tatarici-Quercion*)

G:1.341 Маловидові сухі діброви із *Acer tataricum* L.

G:1.35 Мішані сосново-дубові ліси на піщаних терасах (*Aceri tatarici-Quercion*)

G:1.351 Угруповання, що поширені в пониженнях на добре зволжених місцях із дерново-підзолистими ґрунтами (*Convallario-Pinetum*)

G:2 Вічнозелені хвойні ліси

G:2.2 Соснові ліси

G:2.21 Ліси *Pinus sylvestris* L.

G:2.215 Сухі соснові ліси лишайникові (*Cladonio-Pinetum*)

G:2.216 Соснові ліси континентальні з остепненим травостоєм (*Festuco-Pinetum sylvestris*)

I: Біотопи, сформовані господарською діяльністю людини

I:3 Штучно створені біотопи, з постійним інтенсивним впливом

I:3.1 Агробіотопи з інтенсивним щорічним обробітком

I:3.11 Агробіотопи сегетального типу зернових культур

I:3.12 Агробіотопи сегетального типу просапних культур

I:3.2 Штучно створені (культивовані) біотопи дерев та чагарників

I:3.21 Посадки дерев та чагарників, що здатні до самовідтворення

I:3.211 Біотопи з домінуванням дерев

I:3.2111 Штучно створені біотопи з домінуванням листяних дерев (*Chelidonio-Robinion: Robinia pseudoacacia* L., *Acer negundo* L., *Quercus rubra* L.)

I:3.2112 Штучно створені біотопи з домінуванням хвойних порід (*Pinus banksiana* Lamb., *P. strobus* L.) або мішаного типу

Як видно з таблиці, сумарний розподіл біотопів у межах ландшафту досить закономірний. В цілому класифікація для більшості типів доведена до п'ятого ієрархічного рівня. Розподіл категорій у межах окремих типів нерівномірний, що відображає екологічну специфіку регіону. Це означає, що наступні рівні вже не диференціюються, а представлені однією категорією, яка дублює попередню. Так, водні біотопи (тип C) найменш різноманітні, оскільки русло р. Красна є нешироким і неглибоким. Тут представлені лише п'ять категорій четвертого та п'ятого рівнів. Водно-

болотна й прибережно-водна рослинність (тип D) теж включає по чотири категорії четвертого та п'ятого рівнів, хоча диференціація на другому та третьому рівнях дещо вища (відповідно 2 і 4 категорії). Найвищим ступенем диференціації характеризується тип E – злаково-трав'яні біотопи (луки, степи, пустощі), що на другому ієрархічному рівні представлені 4 категоріями. При цьому степи (E:2) характеризуються найвищим рівнем диференціації, тому ми розглядаємо їх окремо (у дужках). На третьому ієрархічному рівні виділяється 6 (2) категорій, на четвертому – 9 (3), натомість на п'ятому із семи категорій більше половини представлені степовими біотопами, які є досить різноманітними, а на шостому рівні всі 11 виділених категорій відносяться до степів. Чагарники (тип F) характеризуються значним різноманіттям на п'ятому рівні, де виділяється 7 категорій. Також, досить різноманітними є ліси (тип G), які на різних рівнях представлені 1–8 категоріями. Отже, найвищим ступенем диференціації відзначаються петрофітно-степові біотопи, що обумовлено специфікою регіону.

Найвищою диференціацією на території дослідження характеризуються біотопи типу E:2, до якого входять зональні ксерофітні типові степові угруповання класу *Festuco-Brometea* (E:2.1), а також трав'яні та томілярні біотопи на відкладах крейди, що обумовлено зональною специфікою регіону, приуроченого до південно-західних відрогів Середньоруської височини. Найбільш типовими є біотопи угруповань союзу *Festucion valesiaca* E:2.131, які розвиваються на збагачених ґрунтах в умовах антропогенного пресу та надмірного випасу і включають типові степові угруповання із домінуванням *Festuca valesiaca* та видів роду *Stipa*. Угруповання формуються як на плакорних ділянках, так і на схилах балок різної експозиції. Проективне покриття травостою становить 65–90%. Характерною ознакою угруповань є значна участь у флористичному складі видів із широкою екологічною амплітудою, здатних витримувати помірне антропогенне навантаження: *Achillea millefolium* L., *Artemisia austriaca* Jacq., *Echium vulgare* L. тощо.

Характерними є південні злакові степи союзу *Stipion lessingiana* E:2.132, до яких належать ксерофітні різнотравно-злакові угруповання, з домінуванням *Stipa lessingiana* та *S. pulcherrima*. Угруповання займають плакори, "лоби", верхню

та середню частини схилів різної експозиції та характеризуються значною задернованістю за рахунок названих видів *Stipa* та *Festuca valesiaca* і *Koeleria cristata*. Проективне покриття травостою становить 40–70%. У флористичному складі добре представлені види ксерофітно-степового різнотрав'я: *Salvia nutans* L., *Falcaria vulgaris* Bernh., *Plantago lanceolata* L., *Adonis vernalis* L., *Astragalus austriacus* Jacq. До цього ж типу відноситься біотоп із домінуванням *Galatella villosa* (E:2.1314), який включає ксерофітні ценози із слабо представленими дернинними злаками. На дослідженій території угруповання з проективним покриттям 60–80% формуються по вершинах схилів на бідних та сухих змитих чорноземних ґрунтах. У флористичному складі переважають ксерофітні види (*Agropyron pectinatum* (M. Bieb.) P. Beauv., *Kochia prostrata* (L.) Schrad., *Galatella villosa*) з домішкою *Marrubium praecox* Janka, *Phlomis pungens* Willd.

Оригінальність території обумовлена наявністю біотопів крейдианих відслонень, які представлені двома типами: петрофітними степами союзу *Centaureo carbonatae-Koelerion talievii* на редзинах (E:2.22) та томілярами на виходах крейди (E:2.23). Ці угруповання в системі EUNIS розглядаються як "Continental dry rocky steppic grasslands and dwarf scrub on chalk outcrops" (E1.13).

Угруповання союзу *Centaureo carbonatae-Koelerion talievii* (E:2.22) є перехідними між степовими ценозами та угрупованнями томілярів і приурочені до місць залягання й виходу крейди, на якій формуються різні варіанти рендзинів, перехідних до чорнозему. Проективне покриття на різних ділянках коливається від 30 до 70%. Домінантами угруповань виступають *Thymus calcareus*, *Carex humilis*, *C. pediformis*. У флористичному складі наявні як типово степові види (*Vincetoxicum hirsutinaria* Medik., *Teucrium polium* L., *Salvia nutans*, *Campanula sibirica* L.), так і характерні для кретофільних угруповань види (*Gypsophila oligosperma* A. Krasnova, *Pimpinella titanophila* Woronow (*P. tragium* Vill. s.l.), *Centaurea carbonata* Klokov) (Didukh, Chusova, 2014).

Типові томіляри (E:2.231) союзу *Artemisio hololeuca-Hyssopion cretaei* представлені угрупованнями з домінуванням чагарничків-хамефітів *Hyssopus cretaeus*, *Thymus calcareus*, *Pimpinella titanophilla*, *Artemisia hololeuca* та *Artemisia salsoloides*. Угруповання займають круті схили (15–45°) південної експозиції із сипучим субстратом, їхне

проективне покриття незначне (до 30%). Окрім названих видів, характерними є *Asperula tephrocarpa* Czern. ex Popov & Chrshan., *Linum ucranicum* (Griseb. ex Planch.) Czern., *Matthiola fragrans* Bunge, *Scrophularia cretacea* Fisch. ex Spreng., *Helianthemum canum* (L.) Hornem. s. l. (Didukh, Chusova, 2014).

Про різноманіття степів та томілярів можна судити з представленої схеми класифікації біотопів, що розроблена до шостого ієрархічного рівня та відповідає синтаксономічній класифікації до рівня асоціації.

Лучні біотопи представлені угрупованнями союзів *Deschampsion* (E:1.111), *Festucion pratensis* (E:1.22) та *Alopecurion pratensis* (E:1.23). Перші трапляються дуже рідко, здебільшого у вигляді плям по заплавах та пониззях схилів і формуються на лучно-болотних слабооглеєних ґрунтах. Угруповання союзу *Festucion pratensis* поширені на схилах балок, у притерасній і центральній частинах заплав на помірно зволжених лучних суглинистих та лучно-дернових супіщано-суглинистих ґрунтах. В їхньому травостой домінують *Festuca pratensis* Huds. та *Dactylis glomerata* L., присутні *Trifolium pratense* L., *Plantago lanceolata* L., *Securigera varia* (L.) Lassen. Лисохвостові луки із домінуванням *Alopecurus pratensis* L. займають рівнинні ділянки середньої частини заплави із невеликою глибиною залягання ґрунтових вод. Вони характеризуються значним проективним покриттям (90–100%) за участі *Festuca pratensis*, *Poa palustris* L., *Phalaroides arundinacea* (L.) Rauschert, *Ranunculus repens* L., *Rumex acetosa* L., *Stellaria graminea* L., *Trifolium repens* L. Ці біотопи відповідають біотопам 6510 за класифікацією NATURA 2000 та охороняються відповідно до Директиви ЄС 92/43 та Резолюції IV Бернської конвенції як біотопи 37.2 (Eutrophic humid meadows).

У заплавах річок та біля водойм поширені біотопи нітрифікованих пасовищ (E:1.24). Вони формуються на заливних або підтоплюваних ділянках при високому рівні води в долинах річок, озер. Густий травостій складається з *Rumex crispus* L., *Juncus compressus* Jacq., *J. effusus* L., *Agrostis stolonifera*, *Mentha aquatica* L. та ін. Як біотопи 37.2 охороняються згідно до Резолюції IV Бернської конвенції.

Фрагментарно трапляються злаково-трав'яні біотопи пустишного типу, що формуються на піщаних відкладах (*Koelerio-Corynephoretea*) (E:3.21). На борівій терасі лівого берега в нижній

течії р. Красна, що по суті є боровою терасою р. Сіверський Донець, а також подекуди у верхній частині течії на обох берегах вони представлені псамофітними угрупованнями із проективним покриттям до 60% з домінуванням дернинних злаків *Festuca beckeri*, *Koeleria sabuletorum* та *Stipa borysthena*. У складі ценозів зафіксовано *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Wolf.) Klásk., що формує чагарниковий ярус. Важливу роль у формуванні ценозів відіграють ендемічні види, генетично пов'язані зі степовими (*Stipa borysthena*, *Thymus pallasianus* Heinr. Braun, *Linaria dulcis* Klokov, *Tragopogon borysthenicus* Artemczuk) (Lavrenko, 1936). Цікавими є фрагменти псамофітних угруповань, що трапляються на високому правому березі р. Красна.

На відкритих пісках різного ступеня рухливості формуються розріджені (30%) угруповання із домінуванням *Calamagrostis epigeios* або *Secale sylvestris* (E:3.22). Ці угруповання є маловидовими, одноярусними та являють собою сукцесійну стадію заростання субстрату.

Біотопи узлісь (E:4.13) на території досліджень представлені різнотравними мезофільними угрупованнями, які формуються на затінених галявинах широколистяних лісів вузькою смугою на межі лісу та степу. Угруповання характеризуються значним (70–100%) проективним покриттям різнотрав'я (*Vicia tenuifolia*, *V. angustifolia*, *Agrimonia eupatoria* L., *Trifolium medium* L., *Securigera varia*) та злаків (*Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Poa angustifolia* L.) і трапляються на схилах різної крутизни. Вони являють собою проміжну стадію між байрачними дібровами та степовими угрупованнями класу *Festuco-Brometea*. Характерною їхньою складовою є незначна домішка звичайних лісових сциофітних видів: *Asarum europaeum* L., *Lathyrus vernus* (L.) Bernh., *Aegopodium podagraria* L., *Pulmonaria obscura* Dumort., *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) P. Beauv. та ін., а також мезофітних лучних видів: *Poa pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Trifolium pratense*, *Centaurea jacea* L. та ін. Серед цих угруповань трапляються куртини *Prunus spinosa*, а також підріст дерев: *Acer platanoides* L., *Tilia cordata* Mill., *Pyrus communis* L. та ін.

Лісова рослинність не характерна для території дослідження і представлена дрібнолистяними (G:1.1), широколистяними угрупованнями *Quercus-Fagetes* (G:1.2) та хвойними лісами із *Pinus sylvestris* (G:2.21), що є азональними та інтразональними угрупованнями.

Широколистяні ліси представлені угрупованнями асоціації *Stelario holosteeae-Aceretum platanoidis* (G:1.2361), які поширені по схилах ярів та балок, а також на приплакорних ділянках у вигляді видовжених плям. Деревостани утворені *Quercus robur* L. та *Fraxinus excelsior* L. у першому під'ярусі (зімкненість 0,6–0,7), а в другому домінує *Acer campestre* L. Трав'яний ярус (проективне покриття до 60%) сформований *Stellaria holostea* L., *Melica picta* K. Koch, *Aegopodium podagraria*, *Asarum europaeum*, *Glechoma hirsuta* Waldst. & Kit., *Viola hirta* L., та ін.

За умов континентального та посушливого клімату Степової зони сформувалися термофільні ліси класу *Quercetea pubescenti-petraeae*, які представлені двома типами біотопів. У верхній та середній частинах басейну р. Красна трапляються угруповання з домінуванням *Quercus robur* за участі *Acer tataricum* (G:1.341). Вони являють собою сухі, світлі (зімкненість 0,4–0,5) ліси, в трав'яному покриві (50–60%) яких домінує *Melica picta* за участі *Dictamnus gymnostylis* Steven., *Scutellaria altissima* L., *Aegonychon purpureocaeruleum* (L.) Holub.

У нижній частині басейну р. Красна на піщаних терасах у вигляді плям серед соснових лісів трапляються ділянки мішаних дубово-соснових лісів союзу *Convallario-Pinetum* (G:1.342), що мають зімкненість 0,5–0,6. В трав'яному покриві (60–70%) значну роль відіграють *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn та *Convallaria majalis* L.

На піщаній пологій борівій терасі лівого берега р. Сіверський Донець поширені сухі соснові ліси асоціації *Festuco-Pinetum sylvestris* (G:2.216). Крім домінуючої *Pinus sylvestris* у деревостані трапляються *Quercus robur* і *Betula pendula* Roth. Зімкненість крон становить 0,8. До чагарникового ярусу входить *Genista tinctoria* L., іноді *Salix rosmarinifolia* L. Травостій формують *Calamagrostis epigeios* та *Festuca beckeri*, трапляються *Jurinea arachnoidea* Bunge, *Pulsatilla ucrainica* (Ugr.) Wissjul. та ін.

У заплаві річок трапляються угруповання вербових лісів із *Salix alba* та *S. fragilis* L. (G:1.112), що формуються в умовах короткочасних підтоплень на мулистих піщаних відкладах. Характеризуються незначною зімкненістю крон (0,2–0,4) та переважанням у травостої (проективне покриття 50–90%) мезогігрофільного різнотрав'я (*Bidens frondosa* L., *Mentha aquatica*, *Ranunculus repens*). Ці угруповання знаходяться під дією антропогенного чинника, що проявляється у наявності значної

кількості рудеральних та широкоареальних видів (*Chelidonium majus* L., *Urtica dioica* L., *Geum urbanum* L. та ін.). На пілуватато-піщаних та піщанистих ґрунтах, переважно в нижній течії р. Красна, формуються осокорники з *Populus nigra* та *P. alba* за участі *Ulmus laevis* Pall. і *Acer campestre* (G:1.113). Деревостан цих лісів має зімкненість крон 0,4–0,7, травостій представлений переважно довгокореневишними злаками (*Calamagrostis epigeios*, *Bromus inermis* Leys., *Elytrigia repens*) та мезофітним різнотрав'ям.

На місці озер-стариць у вигляді боліт-блюдець трапляються вільхові заболочені ліси (G:1.132). У деревостані домінує *Alnus glutinosa* до 20 м заввишки (зімкненість крон 0,5–0,6), що зростає на підвищених "п'єдесталах", а в пониженнях довго затримується вода. Така купинно-мозаїчна структура мікрорельєфу визначає комплексність наземного покриву, який в цілому, флористично бідний. Чагарниковий ярус утворюють *Cerasus avium* (L.) Moench, *Frangula alnus*, *Salix aurita* L., *S. cinerea*. Трав'яний ярус (проективне покриття 90–100%) формують *Caltha palustris* L., *Stachys palustris* L., *Urtica galeopsifolia* Wierzb. ex Opiz, *Thelypteris palustris* Schott, *Calystegia sepium* (L.) R. Br., *Humulus lupulus* L., *Eupatorium cannabinum* L., *Phragmites australis*.

У невеликій кількості на території дослідження представлені також ясеневі-вільхові ліси, що відносяться до союзу *Alnion incanae* (G:1.133). У деревному ярусі переважають *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*, *Ulmus laevis*. Ці угруповання характеризуються більшою наявністю лісових видів у флористичному складі, серед яких домінують сциофіти *Aegopodium podagraria*, *Urtica galeopsifolia*, *Galium aparine* із загальним проективним покриттям 45–100%.

Досить значну площу в басейні р. Красна займають штучно створені ліси класу *Robinietea* (I:3.2), представлені насадженнями сосни *Pinus* sp. (I:3.2112). Такі ліси характеризуються монодомінантним деревостаном, розрідженим та маловидовим трав'яним ярусом (проективне покриття 5–10%). В околиці м. Кремінна такі угруповання чергуються зі штучно створеними насадженнями *Robinia pseudoacacia* та *Acer negundo*, що належать до союзу *Chelidonio-Robinion* (I:3.2111).

Великим різноманіттям характеризуються також біотопи чагарникового типу (F). У нижній течії р. Красна прорізає борову терасу лівого берега р. Сіверський Донець. Тут формується значна

кількість невеликих водойм, де поширені зарості болотних верб (F:1.212) *Salix cinerea*, *S. pentandra*. Цей тип біотопів характеризується маловидовим трав'яним ярусом, в якому переважають типові болотні види: *Comarum palustre* L., *Phragmites australis*, *Mentha aquatica*, *Solanum dulcamara* L., *Iris pseudacorus* L., *Galium palustre* L., *Carex acuta* L., *Carex vesicaria* L.

У пониззях заплави поширені угруповання із домінуванням натуралізованих адвентивних видів союзу *Rubus caesii*-*Amorpha fruticosa* (F:1.213).

Типові степові чагарники (F:3) представлені угрупованнями класів *Crataego-Prunetea* та *Robinetea*. Круті схили, пониззя ярів та балок, де формуються мезофітні умови із підвищеною зволоженістю, зайняті угрупованнями союзу *Lamio purpureae*-*Acerion tatarici* (F:3.132) із домінуванням *Acer tataricum* і *Ulmus minor* Mill. та за участі *Rosa canina* L., *Prunus stepposa* Kotov, *Cotinus coggygia* Scop., *Rhamnus cathartica*, *Ligustrum vulgare* L., *Sambucus nigra* L., *Acer negundo*, *Euonymus verrucosus* Scop., *E. europaeus* L., *Crataegus* sp.

Узлісні ділянки на плакорах та схилах зайняті заростями *Prunus spinosa* (F:3.211) висотою до 2 м, які часто є монодомінантними із розрідженим маловидовим трав'яним ярусом (проективне покриття до 30%). В екотонній смузі між лісовим і степовим масивами подекуди формуються невисокі (до 1,5 м) зарості *Cerasus mahaleb* (F:3.214) з густим трав'яним покривом (80–100%), де присутні *Securigera varia*, *Elytrigia intermedia*, *Agrimonia eupatoria* та ін.

На відкритих сухих степових схилах із ксерофітними умовами формуються угруповання з домінуванням *Amygdalus nana*, *Cerasus fruticosa* (F:3.222) або *Chamaecytisus ruthenicus* (F:3.221), що належать до союзу *Prunion fruticosae*. Досить характерними для території є зарості *Caragana frutex* (L.) K. Koch (F:3.223), які поширені на плакорі та верхній частині схилів, здебільшого східної експозиції й мають вигляд плям діаметром до 1,5 м. У розрідженому трав'яному ярусі (проективне покриття 20–30%) цих заростей звичайними є *Elytrigia intermedia* (Host) Nevski, *Stachys recta* L., *Melica transsylvanica* Schur та ін.

Біотопи прибережно-водних угруповань (тип D) займають прируслові ділянки долин річок по всій території дослідження, а також береги озер та болота, які трапляються лише у нижній течії р. Красна.

Прируслові ділянки річок найчастіше зайняті угрупованнями високотравних гелофітів (D:1.111), представлених асоціаціями *Phragmitetum communis*, *Typhetum latifoliae*, та *Typhetum angustifoliae*. Угруповання найчастіше є монодомінантними та маловидовими. Залежно від глибини води в складі ценозів можуть бути представлені різні водні (вільноплаваючі, прикріплені занурені та з плаваючими листками), водно-болотні та лучно-болотні види. Слід також відмітити, що угруповання із домінуванням *Phragmites australis* трапляються на приплакорних ділянках та схилах високо піднятих правих берегів річок, де виклинюються ґрунтові води. Зазвичай такі угруповання є маловидовими та монодомінантними, мають форму смуг та часто є важкопрохідними.

Ділянки мілководь зі слабкою течією зайняті угрупованнями союзу *Oenanthion aquaticaе* (D:1.21). Невисокі негусті (проективне покриття до 60%) угруповання за участі *Butomus umbellatus*, *Oenanthe aquatica*, *Sagittaria sagittifolia*, *Sparganium emersum* Rehmman, *Rumex hydrolapathum* трапляються у вигляді невеликих плям і сформовані плейстогелофітами з довгими плагіотропними кореневищами та потужною кореневою системою, що скріплюють мулисті субстрати на ранніх стадіях заростання неглибоких мезотрофних, евмезотрофних та евтрофних непроточних водойм.

На всій території дослідження трапляються невеликі за розміром ділянки низькорослих дрібних терофітів та багаторічників, що характеризуються наявністю розеток *Elatine hydropiper* L., *Eleocharis ovata* (Roth) Roem. & Schult., *Cyperus fuscus* L. з плагіотропними стеблами, пагонами (D:1.31). Такі угруповання є піонерною стадією, що розвивається на періодично затоплюваних берегах річок, озер, ефемерних водойм тощо.

Заболочені перезволожені ділянки в прирусловій зоні річок зайняті монодомінантними угрупованнями осок союзу *Magnocaricion gracilis* (D:2.112). Серед едификаторів таких ценозів на території дослідження трапляються *Carex acuta*, *C. acutiformis*, *C. vesicaria*, *C. riparia*, *C. vulpina*. Травостій густий (проективне покриття 90–100%), часто триярусний. Перший під'ярус складається з домінуючих осок із домішкою *Phalaroides arundinacea* (L.) Rauschert та *Glyceria maxima* (Hartm.) Holmb., другий порівняно розріджений (покриття 20–25%), здебільшого злаково-осоково-різнотравний. До його складу входять *Poa palustris*,

Galium palustre, *Gratiola officinalis* L., *Symphytum officinale*, *Stachys palustris*, *Lysimachia vulgaris*, *Veronica longifolia*, *Ranunculus acris*. Третій під'ярус досить зріджений (покриття 10%), сформований *Lysimachia nummularia* L., *Potentilla anserina* L., *Stellaria palustris* Retz.

Дуже рідко в районі м. Кременна на території гідрологічного заказника "Кременські каптажі" в літоральній зоні водойм трапляються заболочені перезволожені ділянки. За умов високого рівня водного горизонту та виходу його на поверхню сформувалися осокові угруповання з неоднорідним мікрорельєфом. Цей біотоп (D:2.111) представлений асоціацією *Carici elatae-Calamagrostietum canescentis* з домінуванням висококупинної (до 50 см) *Carex elata*, між якою зростають лучно-болотні види (*Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Galium palustre*, *Comarum palustre*, *Ranunculus lingua* L. та ін.).

Річка Красна має вузьке (3–10 м) неглибоке русло, тому біотопи (тип С) тут представлені незначним різноманіттям вільноплаваючозанурених *Utricularion vulgaris* (С:1.11), поверхневих *Lemnion minoris* (С:1.12) та прикріплених до дна *Hydrocharition morsus-ranae* (С:1.13), *Potamion* (С:1.221) і *Nymphaeion albae* (С:1.33) угруповань.

У верхній та середній частинах р. Красна та її притоках Кобилка, Дуванка, Гнила трапляються біотопи з домінуванням видів роду *Lemna*, *Wolffia arrhiza* (С:1.121). У нижній частині р. Красна, де вона перетинає борову терасу р. Сіверський Донець, її русло суттєво розширюється. Тут наявні болота та озера, водні угруповання займають значну площу але, крім згаданих видів трапляються ценози з домінуванням *Salvinia natans* (С:1.122), що включена до Додатку І Бернської конвенції, а формація *Salvinieta natantis* занесена до "Зеленої книги України" (Zelena knyha..., 2009).

Біотоп із домінуванням *Utricularia minor* (С:1.111) відмічений в одному з озер-стариць біля м. Кременна. Угруповання цього типу занесені до "Зеленої книги України" (2009) та підлягають охороні відповідно до Директиви ЄС92/43 як біотоп 3160.

Угруповання із домінуванням *Hydrocharis morsus-ranae*, включені до додатків Бернської конвенції (22.412), формуються по руслах річок у місцях зі слабкою течією. Крім домінанта, у складі ценозів наявні *Lemna minor*, *L. gibba*, *Spirodela polyrrhiza*.

Біотопи прикріплених до дна макрофітів із домінуванням видів роду *Potamogeton* (С:1.221)

трапляються по всій території в непроточних водоймах та по руслах річок у місцях зі слабкою течією. На мілководдях річок характерними є *Potamogeton natans*, *P. compresus*, *P. pectinatus*. У товщі води в евтрофних та мезоевтрофних озерах присутні *Elodea canadensis* та *Ceratophyllum demersum*.

У слабкопроточних ділянках річок із піщаним мулисто-піщаним та мулисто-щербистим дном трапляються угруповання із домінуванням *Nymphoides peltata* (С:1.331), включеного до Додатку І Бернської конвенції та "Червоної книги України" (Chervona knyha..., 2009). Ці угруповання включені також до "Зеленої книги України" (Zelena knyha..., 2009), а відповідні біотопи 3160 охороняються згідно із Директивою ЄС 92/43. Основу ценозу складають густі монодомінантні зарості із незначною домішкою інших видів (*Potamogeton natans*, *Ceratophyllum demersum*, *Spirodela polyrrhiza*, *Hydrocharis morsus-ranae*).

Відмітимо, що значну площу басейну займають агробіотопи (І:3.1), представлені зерновими (пшениця, жито, ячмінь, просо, сорго та ін.) та просапними (цукрові та кормові буряки, кукурудза, соняшник) культурами.

Фітоіндикаційна оцінка

Для оцінки впливу екологічних факторів та визначення їхньої лімітуючої ролі на біотопи нами було проведено ДСА-аналіз (див. рисунок). Для аналізу були обрані такі біотопи, що відповідають синтаксонам рангу союзу, оскільки саме на цьому рівні найкраще відображаються екологічні особливості біотопів. Винятком були випадки, коли в межах одного союзу виокремлювались угруповання зі специфічними екологічними характеристиками (4, 5), або, як у випадку із томілярами, коли в рамках одного біотопу не можна чітко розподілити союзи і багато угруповань мають проміжний характер (11).

На рисунку виділяються три основні групи біотопів, що сформовані за лімітувальної дії різних екофакторів: петрофітно-степові (7–12), лучно-болотні (1–6, 18, 19), та лісово-чагарникові (14–17, 20, 21). Провідними факторами для першої групи є кислотність ґрунту, континентальність клімату та меншою мірою вміст карбонатів, терморезим, ступінь освітлення ценозів та сольовий режим. Отже, диференціація петрофітно-степових трав'яних ксерофітних ценозів зумовлена

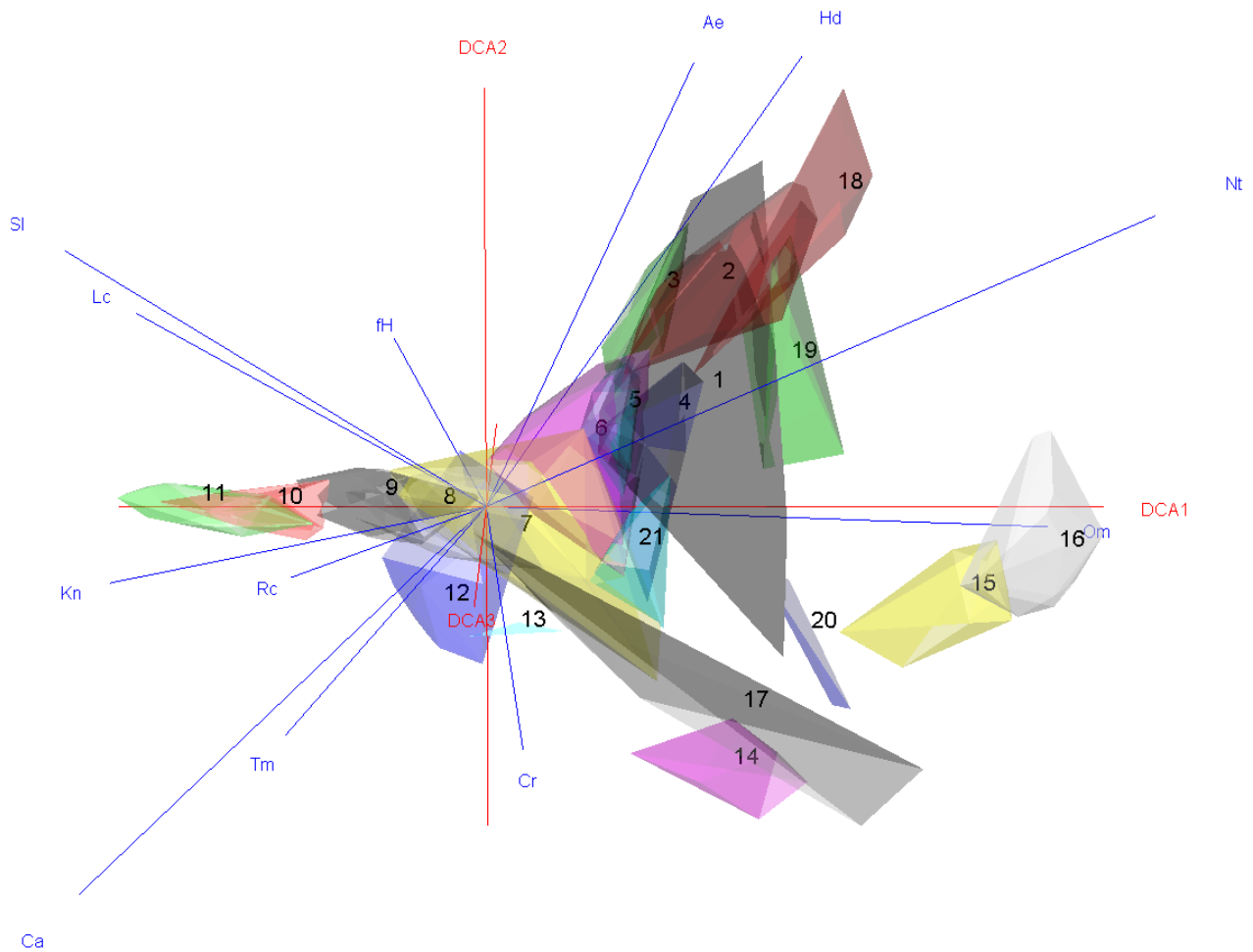


Рисунок. DCA-ординація наземних біотопів басейну р. Красна за 12 екологічними факторами:

Ae – аерація ґрунту, Ca – вміст карбонатів, Cr – криоклімат, fH – змінність зволоження, Hd – вологість, Kn – континентальність клімату, Lc – світловий режим, Nt – вміст сполук азоту, Om – омброрежим, Sl – сольовий режим, Rc – кислотність ґрунту, Tm – термічність кліматичних умов

Figure. DCA-ordination of terrestrial biotopes of the Krasna River basin by 12 ecological factors:

Ae – soil aeration, Ca – carbonate content, Cr – cryoclimate; fH – variability of damping, Hd – soil humidity, Kn – continental climate, Lc – light, Nt – nitrogen content in soil, Om – ombroregime, Sl – salt regime, Rc – acidity, Tm – thermoregime

Біотопи (Biotopes): 1 – D:1.111 (*Phragmition communis*); 2 – D:2.111 (*Magnocaricion elatae*); 3 – D:2.112 (*Magnocaricion gracilis*); 4 – E:1.11 (*Deschampsion cespitosae: Deschampsietum cespitosae*); 5 – E:1.23 (*Deschampsion cespitosae: Alopecuretum pratensis*); 6 – E:1.22 (*Festucion pratensis*); 7 – E:4.13 (*Trifolion medii*); 8 – E:2.131 (*Festucion valesiaca*); 9 – E:2.132 (*Stipion lessingiana*); 10 – E:2.222 (*Centaureo carbonati-Koelerion talievii*); 11 – E:2.231 (*Artemisio hololeuca-Hyssopion cretacei, Euphorbio cretophilae-Thymion cretacei*); 12 – E:3.2 (*Festucion beckeri*); 13 – G:2.21 (*Festuco-Pinion*); 14 – G:1.351 (*Aceri tatarici-Quercion: Convallario-Pinetum*); 15 – G:1.341 (*Aceri tatarici-Quercion: Melico picti-Aceretum tatarici*); 16 – G:1.236 (*Scillo sibiricae-Quercion roboris*); 17 – F:3.2 (*Prunion fruticosae*); 18 – F:1.21 (*Salicion cinereae*); 19 – G:1.132 (*Alnion glutinosae*); 20 – G:1.133 (*Alnion incanae*); 21 – G:1.11 (*Salicion albae*)

зміною кислотного та сольового режиму, а також пов'язаними з ними континентальністю клімату та освітленням. При цьому слід відмітити стенотопний характер степових та крейдових угруповань, які утворюють чітку послідовність від найбільш мезофітних угруповань *Festucion valesiacae* до томілярів, що формуються за екстремально ксерофітних умов (*Artemisio hololeucae-Hyssopion cretacei*). Лучно-болотні гідрофітні біотопи залежать від вологості, аерації ґрунту та вмісту в ньому нітратів сполук азоту, проте кліматичні фактори не лімітують їхнього розвитку. Натомість, регулюючим для листяних лісових фітоценозів є омброрежим. Для псамофітних угруповань (12, 13) найважливішими є показники змінності зволоження ґрунту та кріорежиму. Біотопи хвойних лісів та чагарників (14, 17) не пов'язані з лімітувальною дією даних факторів, що обумовлено екотонним характером останніх.

Такий характер розподілу та оцінка впливу лімітуючих екофакторів є важливими для прогнозування можливості їхніх змін від посилення дії того чи іншого фактора, а також залежності між ними. Так, наростання континентальності та посилення терморегіму сприяють зниженню вологості ґрунту й повітря, зростанню впливу сольового режиму, тобто ксерофітизації біотопів. Натомість, зміна показників екофакторів ґрунту в зворотньому напрямку призвело б до розширення площі гідрофільних типів угруповань, а при збільшенні вологості повітря – до зростання лісистості. Враховуючи сучасні тенденції кліматичних змін, можна прогнозувати скорочення площ гіротичних та лісових ценозів. Натомість види чагарників, що мають широку еколого-ценотичну амплітуду та не пов'язані з лімітувальною дією будь-яких екологічних факторів, можуть поширити свій вплив на екосистему.

Лімітувальна дія екофакторів визначає розмірність екопростору угруповань. Найвужчий екопростір мають соснові (*Festuco-Pinion*) та вільхові (*Alnion incanae*) ліси, поширення яких обмежене вузьким діапазоном екофакторів, тому такі біотопи є найбільш чутливими до екологічних змін.

Висновки

За проведенням аналізом біотопів басейну р. Красна виявлено закономірності їхнього розподілу в межах ландшафту. Найбільш поширеними на території та

найбільш диференційованими є злаково-трав'яні (тип Е), а найменш різноманітними – водні біотопи (тип С), що обумовлено специфікою регіону. Найвищим рівнем диференціації характеризуються петрофітно-степові біотопи (Е:2), які охоплюють як типові біотопи різнотравно-злакових ценозів, так і унікальні біотопи крейдових відслонень. Також, досить різноманітним є ліси (тип G), що обумовлено різними екологічними умовами у верхній та нижній течії р. Красна.

Вплив екологічних факторів на біотопи досліджували за методом DCA-ординації, що дозволило виявити провідні екофактори та їхню дію на різні типи біотопів. Результати аналізу показали, що за сумарною дією лімітуючих екофакторів виділяються чотири основні групи біотопів: петрофітно-степові, лучно-болотні, лісові та чагарникові. З едафічних факторів на ксерофітні петрофітно-степові трав'яні ценози найбільш впливають кислотність ґрунту та сольовий режим, а з кліматичних – континентальність клімату та ступінь освітлення. Вологість, аерація ґрунту та вміст у ньому нітратів є обмежувальними для лучно-болотних гідрофітних біотопів, тоді як омброрежим є регулюючим для листяних лісових фітоценозів. Для псамофітних угруповань найбільш важливими є кріорежим та показники змінності зволоження ґрунту. Вплив дії лімітуючих даних факторів на біотопи хвойних лісів та чагарників не виявлений, що обумовлено екотонним характером останніх.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

- Cheryona knyha Ukrainy. Roslynni svit (Red Data Book of Ukraine. Plant Kingdom)*. Ed. Ya.P. Didukh. Kyiv: Globalconsulting, 2009, 912 pp. [*Червона книга України. Рослинний світ*. Ред. Я.П. Дідух. Київ: Глобалконсалтинг, 2009, 912 с.].
- Chytrý M., Kučera T., Kočí M., Grulich V., Lustyk P. *Katalog biotopů České republiky*. Prague: Agentura Ochrany Přírody A Krajiny České Republiky, 2010, 447 pp.
- Didukh Ya.P. *The ecological scales for the species of Ukrainian flora and their use in synphytoindication*. Kyiv: Phytosociocentre, 2011, 176 pp.
- Didukh Ya.P. *Osnovy bioindykatsii*. Kyiv: Naukova Dumka, 2012, 344 pp. [Дідух Я.П. *Основи біоіндикації*. Київ: Наук. думка, 2012, 344 с.].
- Didukh Ya.P. *Ukr. Bot. J.*, 2017, 74(4): 347–354. [Дідух Я.П. *Схема класифікації чагарникових біотопів України*. *Укр. бот. журн.*, 2017, 74(4): 347–354].
- Didukh Ya.P., Plyuta P.H. *Fitoindykatsiya ekolohichnykh faktoriv*. Kyiv: Naukova Dumka, 1994, 280 pp.

- [Дідух Я.П., Плюта П.Г. *Фітоіндикація екологічних факторів*. Київ: Наук. думка, 1994, 280 с.]
- Didukh Ya.P., Fitsailo T.V., Korotchenko I.A., Iakushenko D.M., Pashkevych N.A. *Biotopes of Forest and Forest-Steppe zones of Ukraine*. Ed. Ya.P. Didukh. Kyiv: MACROS, 2011, 288 pp. [Дідух Я.П., Фіцайло Т.В., Коротченко І.А., Якушенко Д.М., Пашкевич Н.А. *Біотопи Лісової та Лісостепової зон України*. За ред. Я.П. Дідуха. Київ: МАКРОС, 2011, 288 с.]
- Didukh Ya.P., Chusova O.O. *Ukr. Bot. J.*, 2014, 71(3): 275–285. [Дідух Я.П., Чусова О.О. Рідкісні ксерофітно-степові угруповання та біотопи долини р. Красна (Луганська обл.) *Укр. бот. журн.*, 2014, 71(3): 275–285].
- Didukh Ya.P., Fitsailo T.V., Mala Yu.I., Pashkevych N.A., Khodosovtsev O.Ye. *Biotopes of the Crimean mountains*. Ed. Ya.P. Didukh. Kyiv: Interservis, 2016, 292 pp. [Дідух Я.П., Фіцайло Т.В., Мала Ю.І., Пашкевич Н.А., Ходосовцев О.Є. *Біотопи Гірського Криму*. За ред. Я.П. Дідуха. Київ: Інтерсервіс, 2016, 292 с.]
- Donita N., Popescu A., Pauca-Comanescu M., Mihailescu S., Biris I.A. *Habitatele din România*. Bucharest: Editura Tehnica Silvica, 2005, 442 pp.
- Janssen J.A.M., Rodwell J.S., García Criado M., Gubbay S., Haynes T., Nieto A., Sanders N., Landucci F., Loidi J., Ssymank A., Tahvanainen T., Valderrabano M., Acosta A., Aronsson M., Arts G., Attorre F., Bergmeier E., Bijlsma R.-J., Bioret F., Biță-Nicolae C., Biurrun I., Calix M., Capelo J., Čarni A., Chytrý M., Dengler J., Dimopoulos P., Essl F., Gardfjell H., Gigante D., Giusso del Galdo G., Hájek M., Jansen F., Jansen J., Kapfer J., Mickolajczak A., Moia J.A., Molnár Z., Pateroster D., Piernik A., Poulin B., Renaux B., Schaminée J.H.J., Šumberová K., Toivonen H., Tonteri T., Tsiropidis I., Tzonev R., Valachovič M. *European Red List of Habitats*. Part 2: *Terrestrial and freshwater habitats*. European Commission. Brussels: DG Environment Brussels/Alterra, Wageningen, 2016, 44 pp.
- Hennekens S.M., Schaminée J.H. TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. *J. Veget. Sci.*, 2001, 12(4): 589–591. <http://dx.doi.org/10.2307/3237010>
- Kozo-Polyanskiy B.M. *Vstrane zhivyykh iskopaemykh. Ocherk iz istorii gornykh borov na stepnoy ravnine Tsentralnoy chernozemnoy oblasti*. Moscow: State Educational-Pedagogical Publ. House, 1931, 184 pp. [Козо-Полянский Б.М. *В стране живых ископаемых. Очерк из истории горных боров на степной равнине Центральной черноземной области*. М.: Гос. учеб.-пед. изд-во, 1931, 184 с.]
- Lavrenko E.M. *Izvestiya Gosudarstvennogo geograficheskogo obshchestva*, 1936, 68(1): 35–44. [Лавренко Е.М. К вопросу о возрасте псаммоэндемизма на юге Европейской части СССР. *Изв. Гос. геогр. об-ва*. 1936, 68(1): 35–44].
- Rodwell J.S., Janssen J.A.M., Gubbay S., Schaminée J.H.J. *Red list assessment of European habitat types. A feasibility study*. Brussels: DG Environment, 2013, 79 pp.
- Schaminée J.H.J., Chytrý M., Hennekens S.M., Mucina L., Rodwell J.S., Tichý L. *Development of vegetation syntaxa crosswalks to EUNIS habitat classification and related data sets*. Report to the European Environmental Agency. Copenhagen: Alterra, Wageningen, 2012, 134 pp.
- Schaminée J.H.J., Chytrý M., Hennekens S.M., Janssen J.A.M., Jiménez-Alfaro B., Knollová I., Mucina L., Rodwell J.S., Tichý L. *Vegetation analysis and distribution maps for EUNIS habitats*. Report for the European Environmental Agency (EEA/NSV/14/006). Copenhagen: Alterra, Wageningen, 2014, 175 pp.
- Tichý L. JUICE, software for vegetation classification. *J. Veget. Sci.*, 2002, 13: 451–453.
- Zelena knyha Ukrainy (Green Data Book of Ukraine)*. Ed. Ya.P. Didukh. Kyiv: Alterpress, 2009, 448 pp. [*Зелена книга України*. Ред. Я.П. Дідух. Київ: Альтерпрес, 2009, 448 с.]

Рекомендує до друку
І.А. Коротченко

Надійшла 13.03.2018

Чусова О.О. Біотопи басейну річки Красна (Луганська обл., Україна) та їхній аналіз. Укр. бот. журн., 2018, 75(3): 260–273.

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська, 2, Київ 01004, Україна

У статті проаналізовано різноманіття біотопів басейну р. Красна та розроблена їхня класифікаційна схема за принципами класифікації біотопів UserBio до п'ятого рівня ієрархії. Визначено, що всі біотопи належать до п'яти типів: С – біотопи континентальних вод; D – болотна та прибережно-водна рослинність; E – злаково-трав'яні біотопи (луки, степи, пустоші); F – чагарники; G – ліси. Подано характеристику представленим біотопам та визначено ступінь диференціації різних типів. Проведено ординаційний аналіз, за результатами якого виявлена екологічна специфіка досліджених біотопів. За сумарною дією лімітуючих екофакторів виділяються чотири основні групи біотопів: петрофітно-степові, лучно-болотні, лісові та чагарники. Диференціація петрофітно-степових трав'яних ксерофітних ценозів зумовлена зміною кислотного та солевого режиму, а також пов'язаними з ними континентальністю клімату та освітленням. Лучно-болотні гігрофітні біотопи залежать від вологості, аерації ґрунту та вмісту в ньому нітратів; регулюючим для листяних лісових фітоценозів є омброрежим; для псаммофітних угруповань найбільш важливими є показники змінності зволоження ґрунту та кріорежиму. Біотопи хвойних лісів та чагарників не пов'язані з лімітувальною дією даних факторів, що обумовлено екотонним характером останніх.

Ключові слова: класифікація, ієрархічний розподіл, Степова зона України, DCA-ординація, фітоіндикація, лімітуючі фактори

Чусова О.А. Биотопы бассейна реки Красная (Луганская обл., Украина) и их анализ. Укр. бот. журн., 2018, 75(3): 260–273.

Институт ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины
ул. Терещенковская, 2, Киев 01004, Украина

В статье проанализировано многообразие биотопов бассейна р. Красная, а также разработана их иерархическая схема по принципу классификации биотопов UserBio до пятого уровня иерархии. Было определено, что все биотопы относятся к пяти типам: С – биотопы континентальных вод; D – болотная и прибрежно-водная растительность; E – злаково-травянистые биотопы (луга, степи, пустоши); F – кустарники; G – леса. Дана характеристика представленным биотопам и определена степень дифференциации различных их типов. Проведен ординационный анализ, в результате которого выявлена экологическая специфика исследованных биотопов. По суммарному действию лимитирующих экофакторов выделяются четыре основные группы биотопов: петрофитно-степные, лугово-болотные, лесные и кустарники. Дифференциация петрофитно-степных травяных ксерофитных ценозов обусловлена изменением кислотного и солевого режима, а также связанными с ними континентальностью климата и освещением. Щелочно-болотные гигрофитные биотопы зависят от влажности, аэрации почвы и содержания в ней нитратов; регулирующим для листовых лесных фитоценозов является омброрежим; для псаммофитных сообществ наиболее важными являются показатели изменчивости увлажнения и крорежима. Биотопы хвойных лесов и кустарников не связаны с лимитирующим действием данных факторов, что обусловлено экотонным характером последних.

Ключевые слова: классификация, иерархическое распределение, Степная зона Украины, DCA-ординация, фитоиндикация, лимитирующие факторы

"Гадяцький локалітет" *Diphasiastrum complanatum* (Lycopodiaceae) на території Лівобережного Лісостепу

Наталія О. СМОЛЯР¹, Олеся Р. ХАННАНОВА²

¹Київський національний університет імені Тараса Шевченка
вул. Володимирська, 64, Київ 03680, Україна
smolarnat@ukr.net

²Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка
вул. Остроградського, 2, Полтава 36003, Україна
khannanovaor@gmail.com

Smoliar N.O.¹, Khannanova O.R.² "Gadyach localities" of *Diphasiastrum complanatum* (Lycopodiaceae) in the Left-Bank Forest-Steppe. Ukr. Bot. J., 2018, 75(3): 274–282.

¹Taras Shevchenko National University of Kyiv

64 Volodymyrska Str., Kyiv 03680, Ukraine

²Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University

2 Ostrogradskoho Str., Poltava 36003, Ukraine

Abstract. Information on the localities of *Diphasiastrum complanatum*, a species listed in the *Red Data Book of Ukraine*, in the territory of the Left-Bank Forest-Steppe, based on the results of original research, literature sources and herbarium data, is provided. Localities of the species in Gadyach District (Poltava Region) are characterized; two new localities are reported. The ecological features of the species in these habitats on the southeastern border of the range are presented. The ratio of ecological conditions of the studied localities of *D. complanatum* and amplitudes of tolerance, average values of the indicators of the leading environmental factors to the ecological optimum are calculated (climatic – temperature mode, humid climate, cryoclimate, continentality; edaphic – humidity, acidity, soil salinity, carbonate content, content of mineral nitrogen compounds). The environmental amplitudes of the species according to some factors are specified. The deviation by the indices of climate humidity is indicated, therefore the species under conditions of the Left Bank Forest-Steppe is considered to belong to the group of mesoaridophytes. At the same time, according to deviation of soil acidity towards pH increase, the species in the studied area is regarded as acidophilic. Information on floristic composition of the habitats of *D. complanatum* in "Gadyach localities", with participation of the species with wide ranges and significant role of boreal species, is provided. It has been established that they represent almost the same type of biotopes of unevenaged forest plantations of *Pinus sylvestris* on the pine-forest terrace of the Psel River. Those biotopes include leaf moss communities which belong to the *Pulsatillo-Pinetea sylvestris* association. A schematic map of the species distribution in the territory of Gadyach District is prepared. The issue of the species conservation in the studied area is considered. It was established that two habitats within the limits of Gadyach Regional Landscape Park are under protection. It is recommended to add the third habitat to the protected area.

Keywords: *Diphasiastrum complanatum*, rare species, locality, protection, "Gadyach localities", Left-Bank Forest-Steppe

Вступ

Однією з важливих передумов стабілізації екологічного стану довкілля є збереження біорізноманітності, передусім його раритетної компоненти. Рідкісні види є чутливими індикаторами стану та динаміки розвитку будь-якої екосистеми. Тому всебічне вивчення рідкісних видів рослин є актуальним завданням сучасної фітосоцології. Насамперед, це стосується видів, що охороняються на державному рівні. Серед них *Diphasiastrum complanatum* (L.) Holub – вид, включений до Червоної книги України з природоохоронним статусом "рідкісний" (Sytschak et al., 2009).

© Н.О. СМОЛЯР, О.Р. ХАННАНОВА, 2018

Diphasiastrum complanatum – циркумбореальний лісовий вид, який в Україні вказується для Карпат, Полісся (рідко) та північного Лісостепу (дуже рідко) (Екофлора..., 2000). У ценотичному відношенні в межах основного ареалу найчастіше репрезентує групу соснових та дубово-соснових лісів (клас *Vaccinio-Piceetea*), рідше зустрічається в угрупованнях класів *Quercio-Fagetea*, *Quercetea robori-petraeae* (союз *Pino-Quercion*), *Calluno-Ulicetea* (союз *Violion caninae*) (Solomakha, 2008).

На території України вказаний вид охороняється в Поліському, Рівненському та Черемському природних заповідниках, національних природних парках "Шацький", "Деснянсько-Старогутський", "Карпатський", "Кременецькі гори", у пам'ятці

природи "Тисовий Яр" (Чернівецька обл.) (Sytschak et al., 2009; Fitoriznomanittya..., 2012).

У фондах Національного Гербарію України Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (KW) зберігаються гербарні зразки виду із Карпат, Полісся (Житомирська, Київська, Сумська, Чернігівська обл.), Правобережного Лісостепу (Черкаська обл.). Поширення *D. complanatum* на Буковині вивчали І.І. Чорней та А.І. Токарюк (Chorney, Tokariuk, 2002). На Лівобережному Поліссі кілька місцезнаходжень виду зафіксовані у Київській, Сумській та Чернігівській областях (Bezrodnova, Saidachmetova, 2016).

У межах Лівобережного Лісостепу вид трапляється вкрай рідко. Відомі поодинокі як давні – в Харківській обл. в XIX та на початку XX ст. (Chernjaev, 1859; Širjaev, Lavrenko, 1926), так і сучасні локалітети – в Харківській (Saidachmetova, 2008; Bezrodnova, Saidakhmetova, 2016; Fitoriznomanittia..., 2012), Сумській (Rodinka, 2002; Karpenko et al., 2009) та Чернігівській (Zhyhalenko, 2017) областях.

Для Полтавської області *D. complanatum* вперше наводить О.М. Байрак у 1997 р. (Bairak, 1997), вказуючи єдине місцезнаходження на борівій терасі р. Псел у сосновому лісі Вельбівського лісництва Гадяцького р-ну. Пізніше це місцезнаходження підтверджується в літературі (Bairak, Stetsiuk, 2005; Stetsiuk, 2008). У 2007 р. нами виявлено другий локалітет виду в межах цієї території (Khannanova, Smoliar, 2015), а в 2016 р. – третій. За результатами досліджень, проведених упродовж останніх десяти років на території Гадяцького р-ну Полтавської обл. – Гадяцького локалітету збереження біорізноманітності в Лівобережному Лісостепу ("Гадяцький локалітет") (Stetsiuk, 2008), нами надано екологічну характеристику виявлених місцезростань *D. complanatum*.

Матеріал та методи

Матеріал зібрано впродовж 2005–2016 рр. на території Гадяцького р-ну Полтавської обл., частина якої входить тепер до складу регіонального ландшафтного парку (РЛП) "Гадяцький", у місцях із напівприродним рослинним покривом. Нами застосовано загальноприйняті польові (детально-маршрутний, рекогносцирування) та камеральні (опрацювання літературних джерел, гербарних фондів) методи. У виявлених місцезнаходженнях виконано повні геоботанічні описи. Амплітуди толерантності виду вказуються за матеріалами

"Екофлори України" (Eko flora..., 2000). Екологічний аналіз місцезростань *D. complanatum* проводили за методом синфітоіндикації із застосуванням уніфікованих фітоіндикаційних шкал (Didukh, Plyuta, 1994; Didukh, 2011). Показники балів провідних екологічних факторів розраховували за допомогою програми ECODID на основі виконаних геоботанічних описів. Ценотичну приуроченість виду характеризували на засадах школи Ж. Браун-Бланке (Solomakha, 2008). Зімкнутість деревостану й підліску зазначено в частках від одиниці, а проективне покриття трав'яно-чагарничкового ярусу та мохового покриву – у відсотках. Назви рослин наводяться переважно за номенклатурним зведенням С.Л. Мосякіна та М.М. Федорончука (Mosyakin, Fedoronchuk 1999).

Гербарні зразки *D. complanatum* із виявлених місцезнаходжень передані до гербарію Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (KW) та до фондів Полтавського краєзнавчого музею (PW).

Результати та обговорення

Diphasiastrum complanatum – багаторічна вічно-зелена трав'яна спорова рослина. Її вегетативне тіло, за А.П. Хохряковим (Khokhriakov, 1975), не має пагонової будови і складається з системи плагіотропних та ортотропних синтеломів. Плагіотропні синтеломи подібні до кореневища, дихотомічно галузяться і забезпечують вегетативне розростання. Від них відходять ортотропні синтеломи, які виконують функцію фотосинтезу та продукують спори. Кожний приріст ортотропних синтеломів має дві майже супротивно розташовані гілочки, які рівно дихотомічно галузяться і формують фотосинтетичну поверхню рослини (Khokhriakov, 1975). При підготовці до спороношення на бічних пагонах утворюються спеціальні гілочки, з яких наступного року розвиваються спороносні ніжки зі спороносними колосками.

Самопідтримання виду відбувається здебільшого за рахунок вегетативного розмноження, в результаті якого формуються клони за типом "відьминих кілець" (Panchenko, Chornous, 2005). Ю.А. Злобін відносить клони *D. complanatum* до варіанта "клон – поле" (Zlobin, 2009). За рахунок швидкої втрати зв'язку між раметами через відповідний період встановити приналежність його до певного клону можна лише за допомогою генетичних методів.

У ході проведених фітосозологічних досліджень нами підтверджено одне і виявлено два нових

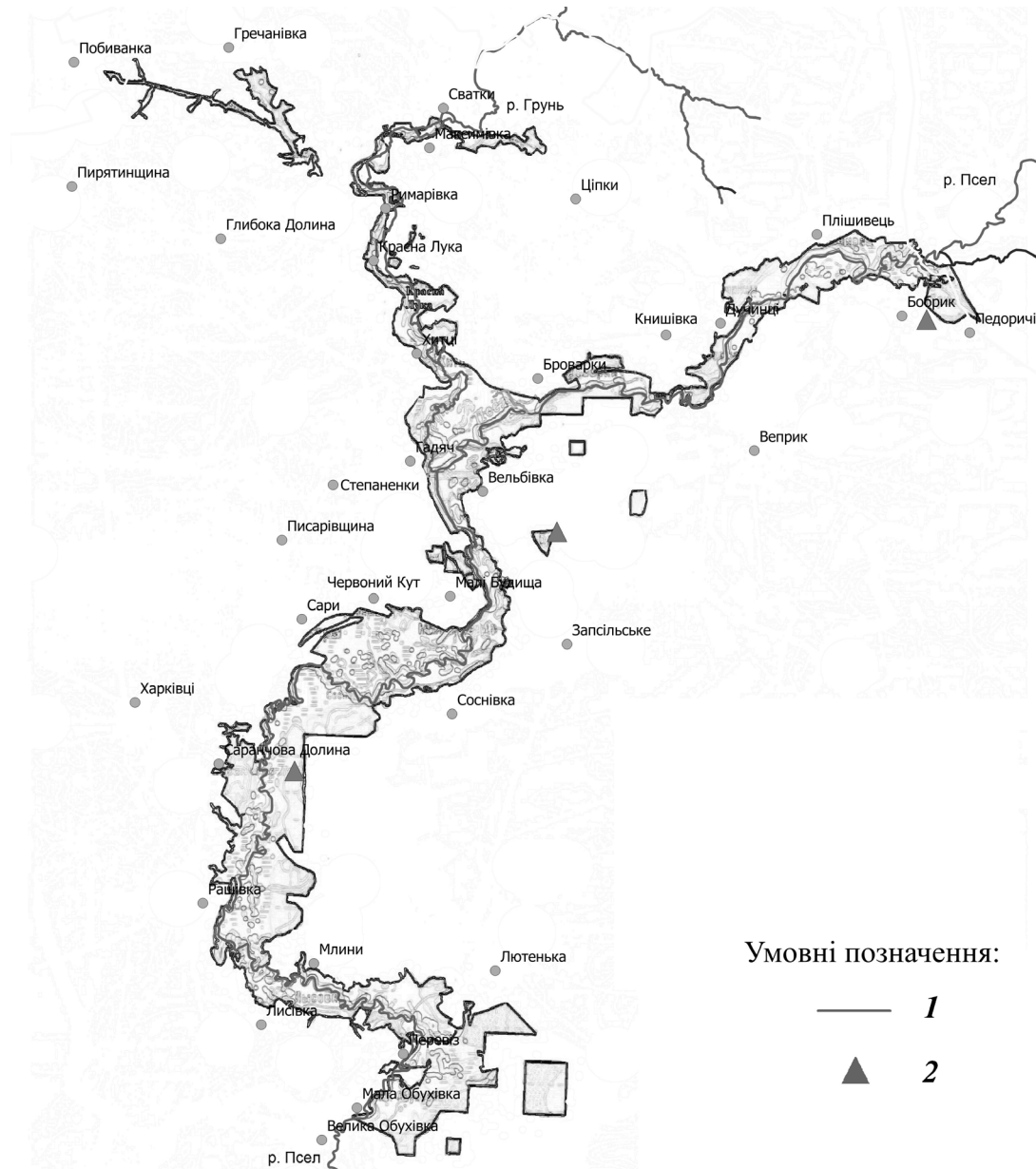


Рис. 1. Поширення *Diphasiastrum complanatum* у межах "Гадяцького локалітету": 1 – межі РЛП "Гадяцький"; 2 – місцезнаходження *D. complanatum*

Fig. 1. Distribution of *Diphasiastrum complanatum* within "Gadyach localities": 1 – boundaries of Gadyach Regional Landscape Park; 2 – localities of *D. complanatum*

місцезнаходження *D. complanatum* на території Гадяцького р-ну Полтавської обл. (рис. 1). Деякі їхні характеристики наводимо в табл. 1.

Місцезнаходження № 1 розміщене у кв. 17 Лютенського лісництва Державного підприємства "Гадяцьке лісове господарство". Ценопопуляція № 1/1 виявлена біля просіки в лісокультурах *Pinus sylvestris* L., тому на ділянку із *D. complanatum*

потрапляє бічне світло. Деревостан має другий під'ярус із *Sorbus aucuparia* L. У підросі знаходяться *Betula pendula* Roth, *P. sylvestris*, *Quercus robur* L. У трав'яно-чагарничковому ярусі домінують *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Wol.) Klaskova та *Agrostis stolonifera* L. Ценопопуляція № 1/1 складається із одного клону за типом "відьминоного кільця" розміром 5 × 5 м.

Таблиця 1. Характеристика угруповань у досліджених місцезнаходженнях *Diphasiastrum complanatum* у "Гадяцькому локалітеті"

Table 1. Characteristics of the studied communities in the localities of *Diphasiastrum complanatum* in "Gadyach localities"

Місцезна- ходження / ценопопуляція	Деревостан			Підлісок		Проективне покриття, %	
	вік, роки	висота, м	зімкнутість	висота, м	зімкнутість	трав'яно-чагарничкового ярусу	мохового ярусу
№ 1/1	60	16–18	0,4	2	0,1	15	90
№ 2/2	70	18–20	0,6	2	0,1	45	90
№ 3/3	55	16–18	0,7	–	–	3	90
№ 3/4	55	16–18	0,7	2	0,4	3	80

Місцезнаходження № 2 виявлене у кв. 102 Вельбівського лісництва ДП "Гадяцьке лісове господарство". Ценопопуляція № 2/2 відмічена в блюдцеподібному зниженні на ділянці із моховим покривом (*Dicranum polysetum* Sw., *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt.) у насадженнях середньовікових культур *Pinus sylvestris* на борівій терасі р. Псел. У деревостані також відмічені *Sorbus aucuparia*, *Betula pendula*. Підлісок формують *Frangula alnus* Mill. та *Euonymus verrucosus* Scop. У трав'яному ярусі домінують *Convallaria majalis* L. та *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn. Для деяких особин *D. complanatum* (у кількості до 5% у цьому місцезнаходженні) відмічено спороношення. Ценопопуляція займає ділянку розміром 7 × 5 м.

Місцезнаходження № 3 виявлене в заповідному урочищі "Масюкове" (кв. 27 Вельбівського лісництва ДП "Гадяцьке лісове господарство"). Нами досліджено дві ценопопуляції *D. complanatum*. Ценопопуляція № 3/3 відмічається в середньовікових лісонасадженнях *P. sylvestris*. Підріст складають *Betula pendula*, *Sorbus aucuparia* та *Populus tremula* L. Домінантами трав'яно-чагарничкового ярусу виступають *Chimaphila umbellata* (L.) W. Barton та *Lycopodium clavatum* L. Ценопопуляція *D. complanatum* виявлена на трапецевидній ділянці розміром 60 × 1,5 м й утворює кільце діаметром до 1,5 м.

Ценопопуляція № 3/4 виявлена в цьому ж місцезнаходженні в культурах *P. sylvestris* із

незначною участю *Betula pendula*. У другому під'ярусі деревостану зростає *Quercus rubra* L. Підлісок формує *Frangula alnus*. Проективне покриття трав'яно-чагарничкового ярусу становить 3%. Крім *D. complanatum*, участь якого складає 2%, виявлено *Agrostis stolonifera* (1%), *Carex ericetorum* Pollich. (1%), *Lycopodium clavatum* (+), *Campanula rotundifolia* L. (+) та ін. На досліджуваній ділянці відмічено значну участь мохового покриву із *Dicranum polysetum* та *Pleurozium schreberi*. Ценопопуляція *D. complanatum* утворює один локус на ділянці розміром 5 × 5 м.

Детальніша інформація щодо флористичного складу фітоценозів із *D. complanatum* у Гадяцькому локалітеті наведена у табл. 2.

Із даних табл. 2 видно, що в угрупованнях значну участь складають бореальні види, *D. complanatum* у ценогичному відношенні є теж елементом хвойних лісів, зокрема соснових.

За методом синфітоіндикації нами розраховано амплітуди толерантності, середні значення показників провідних екологічних факторів і відношення умов виявлених місцезростань *D. complanatum* до його екологічного оптимуму (табл. 3).

Умови місцезростань *D. complanatum* за термом і кріорежимом і континентальністю клімату найбільш наближені до оптимальних і не виходять за межі амплітуди толерантності. Відхилення

Таблиця 3. Фітоіндикаційна характеристика місцезростань *Diphasiastrum complanatum* у "Гадяцькому локалітеті"

Table 3. Phytoindication characteristics of the habitats of *Diphasiastrum complanatum* in "Gadyach localities"

Місцезнаходження / ценопопуляція	Екологічні фактори* / середні показники									
	Tm	Om	Cr	Kn	Hd	Fh	Rc	Sl	Ca	Nt
№ 1/1	7,3	7,8	6,6	8,2	11,7	2,8	5,8	5,8	5,0	4,3
№ 2/2	7,9	7,9	7,4	8,3	11,6	2,4	6,5	5,9	4,9	4,7
№ 3/3	7,5	8,1	6,7	8,5	11,7	2,3	5,9	5,8	4,7	4,5
№ 3/4	7,1	7,7	6,3	8,1	11,8	2,4	5,7	5,5	5,0	4,0

*Tm – терморежим, Om – омброрежим, Cr – кріорежим, Kn – континентальність, Hd – вологість, Fh – змінність зволоження, Rc – кислотність, Sl – засоленість ґрунту, Ca – вміст карбонатів, Nt – вміст мінеральних сполук азоту.

Таблиця 2. Флористичний склад фітоценозів із *Diphasiastrum complanatum* у "Гадяцькому локалітеті"
 Table 2. Floristic composition of the habitats of *Diphasiastrum complanatum* in "Gadyach localities"

Вид	Місцезнаходження / ценопопуляція			
	№ 1/1	№ 2/2	№ 3/3	№ 3/4
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	+	+	+	+
<i>Acer platanoides</i> L. (b)	–	+	–	–
<i>Acer platanoides</i> (c)	–	+	–	–
<i>Anthericum ramosum</i> L.	–	+	–	–
<i>Betonica officinalis</i> L.	–	+	–	–
<i>Betula pendula</i> Roth (a)	–	+	–	–
<i>Betula pendula</i> (b)	+	+	+	–
<i>Betula pendula</i> (c)	–	+	+	+
<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth	–	+	+	+
<i>Campanula rotundifolia</i> L.	+	–	+	+
<i>Carex ericetorum</i> Pollich.	+	+	+	+
<i>Chamaecytisus ruthenicus</i> (Fisch. ex Wol.) Kláskova	+	+	+	+
<i>Chelidonium majus</i> L.	–	+	–	–
<i>Chimaphila umbellata</i> (L.) W. Barton	–	–	+	+
<i>Convallaria majalis</i> L.	–	+	+	+
<i>Crataegus curvisepala</i> Lindm. (b)	–	+	–	–
<i>Crepis tectorum</i> L.	–	+	+	–
<i>Dianthus platyodon</i> Klokov	–	+	–	–
<i>Diphasiastrum complanatum</i> (L.) Holub	+	+	+	+
<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H.P. Fuchs	–	+	+	–
<i>Euonymus verrucosus</i> Scop. (b)	–	+	–	–
<i>Euonymus verrucosus</i> (c)	–	+	–	–
<i>Fragaria vesca</i> L.	–	+	–	–
<i>Frangula alnus</i> Mill. (b)	+	+	+	+
<i>Frangula alnus</i> (c)	+	+	–	–
<i>Galeopsis pubescens</i> Besser	–	–	+	–
<i>Genista tinctoria</i> L.	+	+	–	–
<i>Humulus lupulus</i> L.	–	+	–	–
<i>Hylotelephium polonicum</i> (Blocki) Holub	+	+	–	–
<i>Hypericum hirsutum</i> L.	–	+	–	–
<i>Lycopodium clavatum</i> L.	+	+	+	+
<i>Melica picta</i> K. Koch	–	+	–	–
<i>Mycelis muralis</i> (L.) Dumort.	+	+	–	–
<i>Orthilia secunda</i> (L.) House	–	+	–	–
<i>Peucedanum oreosolinum</i> (L.) Moench	–	+	–	–
<i>Pilosella officinarum</i> F. Schult. & Sch. Bip.	–	+	–	–
<i>Pinus sylvestris</i> L. (a)	+	+	+	+
<i>Pinus sylvestris</i> (b)	+	–	+	+
<i>Pinus sylvestris</i> (c)	–	+	+	+
<i>Polygonatum odoratum</i> (Mill.) Druce	+	+	–	–
<i>Populus tremula</i> L. (c)	+	–	+	+
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	–	+	–	–
<i>Pyrola rotundifolia</i> L.	–	+	–	–
<i>Rubus idaeus</i> L.	–	+	–	–
<i>Rumex acetosa</i> L.	–	+	–	–
<i>Rumex acetosella</i> L.	+	+	+	+
<i>Senecio vulgaris</i> L.	+	–	–	–
<i>Solidago virgaurea</i> L.	+	+	+	+
<i>Sorbus aucuparia</i> L. (a)	–	+	–	–
<i>Sorbus aucuparia</i> (b)	+	+	+	–
<i>Sorbus aucuparia</i> (c)	–	+	+	+
<i>Quercus robur</i> L. (b)	+	+	+	–
<i>Quercus robur</i> (c)	+	+	+	+
<i>Quercus rubra</i> L. (b)	–	–	–	+
<i>Dicranum polysetum</i> Sw.	+	+	+	+
<i>Pleurozium schreberi</i> (Brid.) Mitt.	+	+	+	+

Для дерев в угрупованнях указано розподіл особин за ярусами: а – деревними, б – у підліску, с – у чагарничково-трав'яному.

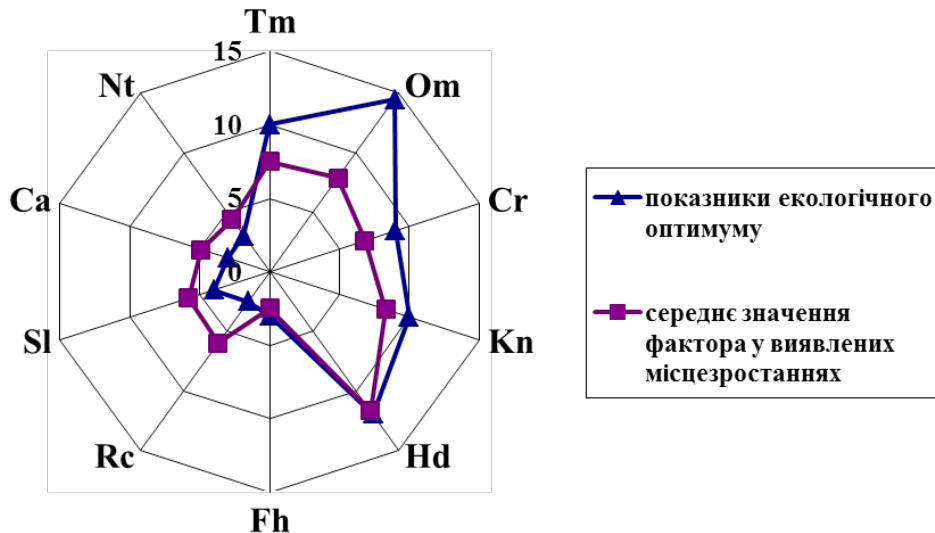


Рис. 2. Відношення екологічних умов місцезростань *Diphasiastrum complanatum* на території Гадяцького р-ну до його екологічного оптимуму. *Кліматичні фактори*: Tm – терморежим, Om – омброрежим, Cr – кріорежим, Kn – континентальність; *едафічні фактори*: Hd – вологість, Fh – змінність зволоження, Rc – кислотність, Sl – засоленість ґрунту, Ca – вміст карбонатів, Nt – вміст мінеральних сполук азоту

Fig. 2. Correlation between ecological conditions of the habitats of *Diphasiastrum complanatum* and its ecological optimum in Gadyach District. *Climatic factors*: Tm – thermal climate, Om – humidity, Cr – cryoclimate, Kn – continentalclimate; *edaphic factors*: Hd – soil humidity, Fh – variability of humidity, Rc – acidity, Sl – total salt regime, Ca – carbonate content in soil, Nt – nitrogen content in soil

відмічається за показниками омброрежиму (Om). Для виду в регіоні дослідження цей показник має 7,7–8,1 балів порівняно з показниками для України, які мають 11–18 балів (рис. 2), що дає підстави віднести вид в умовах Лівобережного Лісостепу до групи мезоаридофітів.

Показники умов місцезростань *D. complanatum* за деякими едафічними факторами (Hd – 11,7 балів; Fh – 2,5) максимально наближені до значень екологічного оптимуму виду в межах його ареалу. Рівень засоленості, вміст карбонатів, мінеральних сполук азоту в ґрунтах виявлених місцезростань наближається до максимального значення екологічної амплітуди виду. Значно відхиляються від оптимуму показники кислотності ґрунту (Rc – 5,7–6,5 балів на відміну від загальних 1–4 балів) у бік збільшення величини рН, згідно до яких у регіоні дослідження вид є ацидофілом (рН 4,5–5,5) і тяжіє до кислих дерново-підзолистих ґрунтів (Екофлора..., 2000).

Оскільки *D. complanatum* є рідкісним для України видом і має обмежену кількість відомих місцезнаходжень та незначні їхні площі, виникає необхідність реалізації заходів щодо охорони його місцезростань. Два із досліджених нами

місцезнаходжень виду (№ 1, № 3) знаходяться на території РЛП "Гадяцький". Одне оселище *D. complanatum* (№ 2) знаходиться під загрозою знищення, оскільки на суміжних ділянках здійснюється поетапна суцільна рубка культур із *P. sylvestris*. Одним із шляхів вирішення цього питання є включення даної території до меж парку.

Результати аналізу загального ареалу *D. complanatum* (Sytschak et al., 2009) вказують на те, що на території Гадяцького р-ну Полтавської обл. вид знаходиться на південно-східній межі поширення. Тому на сьогодні важливим завданням є продовження моніторингу за станом ценопопуляцій *D. complanatum* у виявлених місцезнаходженнях, що ведеться нами впродовж останнього десятиріччя, з метою розробки та запровадження заходів екологічного менеджменту на кожній із зафіксованих ділянок.

Висновки

Diphasiastrum complanatum як созофіт національного статусу має обмежене поширення в хвойних лісах України. На Лівобережжі зустрічається вкрай рідко, а в Лівобережному Лісостепу відомі його поодинокі сучасні місцезнаходження. В "Гадяцькому

локалітеті" на Полтавщині вид виявлений у трьох місцезнаходженнях, які репрезентують практично однотипові біотопи різновікових лісокультур *P. sylvestris* на борівій терасі р. Псел із брієвими мохами (*Dicranum polysetum*, *Pleurozium schreberi*), угруповання яких у ценотичному відношенні належать до класу *Pyrolo-Pinetea sylvestris* Корнек 1974. У фітоценозах цих місцезнаходжень флористичний склад є дещо збідненим, із участю видів із широкими ареалами й відчутною роллю бореальних видів (*Lycopodium clavatum*, *Chimaphila umbellata*, *Pyrola rotundifolia*, *Orthilia secunda*).

У досліджених місцезнаходженнях за більшістю кліматичних (терморезимом, кріорезимом, континентальністю) та едафічних (рівень засоленості, вміст карбонатів, мінеральних сполук азоту в ґрунті) показників *D. complanatum* не виходить за межі амплітуди толерантності. Уточнено екологічні амплітуди виду за показниками омброрезиму та кислотності ґрунтів, що обумовлено розташуванням досліджених місцезнаходжень на південно-східній межі ареалу, які показали, що в регіоні дослідження вид є мезоаридофітом та ацидофілом.

Враховуючи високу соціологічну значущість виду, всі відомі його місцезнаходження необхідно взяти під охорону. Встановлено, що два з виявлених нами оселищ охороняються в межах РЛП "Гадяцький", третє теж потребує охорони та включення його до складу цієї природно-заповідної території. З метою збереження місцезнаходжень *D. complanatum* від існуючих та можливих екологічних загроз у межах "Гадяцького локалітету" доцільно запровадити ефективні заходи екологічного менеджменту на кожній із зафіксованих ділянок.

Подяки

Автори висловлюють подяку доктору біол. наук В.В. Протопоповій та канд. біол. наук В.В. Шевері (Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України) за підтвердження достовірності визначення *D. complanatum* за гербарними зборами та надані консультації при підготовці рукопису.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

Bairak O.M. *Konspekt flory Livoberezhnogo Prydniprovia. Sudynni roslyny*. Poltava: Verstka, 1997, 164 pp. [Байрак О.М. *Конспект флори Лівобережного Придніпров'я. Судинні рослини*. Полтава: Верстка, 1997, 164 с.].

Bairak O.M., Stetsiuk N.O. *Atlas rikdisnykh i znykaiuchykh roslyn Poltavshchyny*. Poltava: Verstka, 2005, 248 pp. [Байрак О.М., Стецюк Н.О. *Атлас рідкісних і зникаючих рослин Полтавщини*. Полтава: Верстка, 2005, 248 с.].

Bezrodnova O.V., Saidakhmetova N.B. In: *Pryrodoochoronni terytorii v mynulomu, suchasnomu i maibutniomu: mat. drugoi mizhnar. nauk. konf. do 130-richchia stvorennya Pamiatky Peniatskoyi – perschoyi pryrodoochoronnoyi terytoriyi v Yevropi*. Lviv: Liha-Press, 2016, pp. 39–42. [Безроднова О.В., Саїдахметова Н.Б. Збереження популяції *Diphasiastrum complanatum* (L.) Holub. у НПП "Слобожанський". В кн.: *Природоохоронні території в минулому, сучасному й майбутньому світі: мат. Другої міжнар. наук. конф. до 130-річчя створення "Пам'ятки Пеняцької" – першої природоохоронної території у Європі*. Львів: Ліга-Прес, 2016, с. 39–42].

Chernjaev V.M. *Konspekt rasteniy dikorastushchykh i razvodimykh v okrestnostiakh Kharkova i Ukrainy*. Kharkov: Univ. tipografija, 1859, 77 pp. [Черняев В.М. *Конспект растений дикорастущих и разводимых в окрестностях Харькова и Украины*. Харьков: Унив. типография, 1859, 77 с.].

Chornei I.I., Tokariuk A.I. *Zapovidna sprava v Ukraini*, 2002, 8(2): 47–48. [Чорней І.І., Токарюк А.І. Про поширення *Diphasiastrum complanatum* (L.) Holub (*Lycopodiaceae*) на Буковині. *Заповід. справа в Україні*, 2002, 8(2): 47–48].

Diduch Ya.P., Plyuta P.G. *Fitoindykatsiya ekologichnykh faktoriv*. Kyiv: Naukova Dumka, 1994, 280 pp. [Дідух Я.П., Пліута П.Г. *Фітоіндикація екологічних факторів*. Київ: Наук. думка, 1994, 280 с.].

Didukh Ya.P. *The ecological scales for the species of Ukrainian flora and their use in synphytoindication*. Kyiv: Phytosociocentr, 2011, 176 pp.

Ekoflora Ukrainy. Ed. Ya.P. Didukh. Kyiv: Fitosociocentr, 2000, vol. 1, 480 pp. [*Екофлора України*. Ред. Я.П. Дідух. Київ: Фітосоціоцентр, 2000, т. 1, 480 с.].

Fitoriznomanittya zapovidnykiv i natsionalnykh pryrodnykh parkiv Ukrainy. Eds V.A. Onyshchenko, T.L. Andrienko. Kyiv: Fitosociocentr, 2012, part 1, 406 pp.; part 2, 480 pp. [*Фіторізнманіття заповідників і національних природних парків України*. Ред. В.А. Онищенко, Т.Л. Андрієнко. Київ: Фітосоціоцентр, 2012, ч. 1, 406 с.; ч. 2, 580 с.].

Karpenko K.K., Rodinka O.S., Vakal A.P. *Nauk. visnyk Mykolaiv. un-tu*. Ser. Biol. nauky, 2009, 24, 4(1): 105–109. [Карпенко К.К., Родінка О.С., Вакал А.П. Попередні дані про раритетне фіторізнманіття національного природного парку "Гетьманський" (Сумська область). *Наук. вісн. Миколаїв. ун-ту*. Сер. Біол. науки, 2009, 24, 4(1): 105–109].

Khannanova O.R., Smoliar N.O. *Visnyk Kyiv. nats. un-tu*, 2015, 1(18): 78–83. [Ханнанова О.Р., Смоляр Н.О. Вищі спорові судинні рослини регіонального ландшафтного парку "Гадяцький": видовий склад, еколого-ценотичні особливості та стан збереження. *Вісн. Київ. нац. ун-ту*, 2015, 1(18): 78–83].

- Khokhriakov A.P. *Zhurn. obshch. biol.*, 1975, 36(6): 829–846. [Хохряков А.П. Жизненные формы плаунов и некоторые общие вопросы эволюции и системы жизненных форм растений. *Журн. общ. биол.*, 1975, 36(6): 829–846].
- Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. *Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist*. Kyiv, 1999, xiii+345 pp.
- Panchenko S.M., Chornous O.P. *Ukr. Bot. J.*, 2005, 62(5): 698–706. [Панченко С.М., Черноус О.П. Вікова та віталітна структура популяцій *Diphasiastrum complanatum* s. l. у НПП "Деснянсько-Старогутський". *Укр. бот. журн.*, 2005, 62(5): 698–706].
- Rodinka O.S. In: *Rol natsionalnykh pryrodnykh parkiv u navchalno-vykhovniy roboti: mat. mizhnar. nauk.-prakt. seminaru*. Okhtyrka, 2002, pp. 35–37. [Родінка О.С. Рослинність долини р. Ворскли та її охорона. В кн.: *Роль національних природних парків у навчально-виховній роботі: мат. міжнар. наук.-практ. семінару*. Охтирка, 2002, с. 35–37].
- Saidakhmetova N.B. In: *Stvorennia kadastriv fitoriznomanittia zapovidnykh terytoriy, botanichnykh sadiv ta dendroparkiv: mat. nauk.-prakt. konf., Kaniv*. Kyiv: Phitosociocentr, 2008, pp. 24–25. [Саїдахметова Н.Б. Про знахідку *Diphasiastrum complanatum* (L.) Holub на Харківщині. В кн.: *Створення кадастрів фіторизноманіття заповідних територій, ботанічних садів та дендропарків: мат. наук. конф., м. Канів*. Київ: Фітосоціоцентр, 2008, с. 24–25].
- Šhirjaev G., Lavrenko E. *Conspectus criticus florum provinciae Charcoviensis. Pars 1. Pteridiophyta et Monocotyledones*, Brunaea, 1926, 16 pp.
- Solomakha V.A. *Syntaksonomiya roslynnosti Ukrainy. Tretie nablyzhennia*. Kyiv: Fitosociocentr, 2008, 295 pp. [Соломаха В.А. *Синтаксономія рослинності України. Третє наближення*. Київ: Фітосоціоцентр, 2008, 296 с.].
- Stetsiuk N.O. *Zbirnyk nauk. prats Poltav. derzh. pedagog. un-tu*. Ser. Ekologia. Biologichni nauky, 2008, 5(63): 118–126. [Стецюк Н.О. Еколого-ценотична та флористична характеристика осередків раритетної фіторизноманітності Гадацького району. *Зб. наук. праць Полтав. держ. ун-ту*. Сер. Екологія. Біологічні науки, 2008, 5(63): 118–126].
- Sytschak N.N., Melnyk V.I., Chorney I.I., Lukash O.V. *Diphasiastrum complanatum*. In: *Chervona knyha Ukrainy. Roslynniy svit (Red Data Book of Ukraine. Plant Kingdom)*. Ed. Ya.P. Didukh. Kyiv: Globalkonsaltyn, 2009, p. 13 [Сичак Н.М., Мельник В.І., Чорней І.І., Лукаш О.В. *Diphasiastrum complanatum*. В кн.: *Червона книга України. Рослинний світ*. Ред. Я.П. Дідух. Київ: Глобалконсалтинг, 2009, с. 13].
- Zhyhalenko O.A. In: *Zbirnyk nauk. prath z nagody vschanuvannia pamiati vydatnogo fitosozologa, d.b.n., prof. T.A. Andriyenko-Maliuk*. Kyiv: Talkom, 2017, pp. 17–20. [Жигаленко О.А. Нова знахідка *Diphasiastrum complanatum* (L.) Holub на Лівобережжі України. В кн.: *Сучасні фітосозологічні дослідження в Україні: Зб. наук. праць з нагоди вшанування пам'яті видатного фітосозолога, д.б.н., проф. Т.А. Андрієнко-Малюк (1938–2016 рр.)*. Київ: Талком, 2017, с. 17–20].
- Zlobin Yu.A. *Populatsionnaia ekologiya rastenii: sovremeniye sostoianniye, tochki rosta*. Sumy: Univer. kniga, 2009, 263 pp. [Злобин Ю.А. Популяционная экология растений: современное состояние, точки роста. Сумы: Универ. книга, 2009, 263 с.].

Рекомендує до друку
І.А. Коротченко

Надійшла 25.01.2018

Смоляр Н.О.¹, Ханнанова О.Р.² "Гадяцький локалітет" *Diphasiastrum complanatum* (Lycopodiaceae) на території Лівобережного Лісостепу. Укр. бот. журн., 2018, 75(3): 274–282.

¹Київський національний університет імені Тараса Шевченка
вул. Володимирська, 64, Київ 03680, Україна

²Полтавський національний педагогічний університет ім. В.Г. Короленка
вул. Остроградського, 2, Полтава 36003, Україна

Наведено інформацію про місцезнаходження виду *Diphasiastrum complanatum*, включеного до "Червоної книги України", на території Лівобережного Лісостепу за результатами оригінальних досліджень, опрацювання літературних джерел і гербарних зборів. Охарактеризовано три місцезнаходження виду в "Гадяцькому локалітеті" Полтавської частини регіону, два з яких авторами наводяться вперше. Відображено еколого-ценотичні особливості виду в цих оселищах на південно-східній межі загального ареалу. Розраховано амплітуди толерантності, середні значення показників провідних екологічних факторів (кліматичних – термо-, омбро-, кріорежим, континентальність; едафічних – вологість, змінність зволоження, кислотність, засоленість ґрунту, вміст карбонатів, вміст мінеральних сполук азоту) і відношення умов виявлених місцезростань *D. complanatum* до його екологічного оптимуму. При цьому уточнено екологічні амплітуди виду за деякими факторами. Відхилення відмічається за показниками омброрежиму, що дає підстави віднести вид в умовах Лівобережного Лісостепу до групи мезоаридофітів, та кислотності ґрунту в бік збільшення величини рН, згідно до яких у регіоні дослідження вид є ацидофілом. Наведено інформацію щодо флористичного складу місцезростань *D. complanatum* у "Гадяцькому локалітеті", який є дещо збідненим, за участі видів із широкими ареалами й значною роллю бореальних видів. Установлено, що вони репрезентують практично однотипові біотопи різновікових лісокультур *Pinus sylvestris* на боровій терасі р. Псел із бриєвими мохами, угруповання яких у ценотичному відношенні належать до союзу *Pulsatillo-Pinetea sylvestris*. Складено картосхему поширення виду на території Гадяцького р-ну Полтавської обл. Розглянуто питання збереження виду на території дослідження. Встановлено, що два оселища охороняються в межах регіонального ландшафтного парку "Гадяцький", третє доцільно включити до його складу.

Ключові слова: *Diphasiastrum complanatum*, рідкісний вид, місцезнаходження, охорона, "Гадяцький локалітет", Лівобережний Лісостеп

Смоляр Н.А.¹, Ханнанова О.Р.² "Гадяцкий локалитет" *Diphasiastrum complanatum* (Lycopodiaceae) на территории Ловобережной Лесостепи. Укр. бот. журн., 2018, 75(3): 274–282.

¹Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко
ул. Владимирская, 64, Киев 03680, Украина

²Полтавский национальный педагогический университет им. В.Г. Короленко
ул. Остроградского, 2, Полтава 36003, Украина

Приведена информация о местонахождениях вида *Diphasiastrum complanatum*, внесенного в Красную книгу Украины, на территории Ловобережной Лесостепи по результатам оригинальных исследований, обработки литературных источников и гербарных сборов. Охарактеризовано три местонахождения вида в "Гадяцком локалитете" Полтавской части региона, два из которых авторами указываются впервые. Отображены эколого-ценотические особенности вида в этих местонахождениях на юго-восточной границе общего распространения. Рассчитаны амплитуды толерантности, средние значения показателей ведущих экологических факторов (климатических – терморегим, омброрегим, криорегим, континентальность; эдафических – влажность, изменчивость увлажнения, кислотность, засоленность почв, содержание карбонатов и минеральных веществ азота) и отношение условий исследованных местонахождений *D. complanatum* к его экологическому оптимуму.

Также уточнены экологические амплитуды вида по некоторым факторам. Отклонения определены по показателям омброрежима, что характеризует вид в условиях Ловобережной Лесостепи как мезоаридофит, и кислотности почв – в сторону увеличения рН, согласно чему в регионе вид является ацидофилом. Приводится информация по флористическому составу местонахождений *D. complanatum* в "Гадяцком локалитете", который является несколько обедненным, с участием видов с широкими ареалами и ощутимой ролью бореальных видов. Указано, что они репрезентуют практически однотипные биотопы разновозрастных лесокультур *Pinus sylvestris* на боровой террасе р. Псел с бриевыми мхами, сообщества которых в ценотическом отношении принадлежат к союзу *Pulsatillo-Pinetea sylvestris*. Составлена картосхема распространения вида на территории Гадяцкого р-на Полтавской обл. Рассматривается вопрос сохранения вида на территории региона исследований. Указывается, что два его местонахождения охраняются в пределах регионального ландшафтного парка "Гадяцкий", третье рекомендуется включить в его состав.

Ключевые слова: *Diphasiastrum complanatum*, редкий вид, местонахождения, охрана, "Гадяцкий локалитет", Ловобережная Лесостепь



doi: 10.15407/ukrbotj75.03.283

Змінення гравітації як фактор впливу на початок клітинного циклу рослин

Ольга А. АРТЕМЕНКО

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України
вул. Терешенківська, 2, Київ 01004, Україна
oartemenko66@gmail.com

Artemenko O.A. **Changing gravity as a factor of influence at the beginning of the plants cell cycle.** Ukr. Bot. J., 2018, 75(3): 283–286.

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

Abstract. This article is a review of the literature in order to determine the effect of altered gravity on the proliferative activity of plant cells. On the basis of a deep and comprehensive study of the influence of abiotic factors on living organisms and the reactions of their adaptation in conditions of space flight, it is possible to predict the reliability of life support systems. Cell biology research by altered gravity conditions and clarify of the cellular and molecular mechanisms of plants gravisensitive are the leading areas of modern space biology. They are aimed at solving the fundamental problems of cell biology and the knowledge of basic metabolic processes in the cell, a theory of growth, development and reproduction of plant organisms in microgravity. Higher plants and other photosynthetic organisms are key components of bioregenerative systems to ensure the required quantity and quality of food, maintain the necessary atmosphere, recycle waste and provide drinking water. Study in the field of space biology contribute to a clarification of the fundamental problems of space biology and create the controlled human life-support systems in manned space flight and the development of biotechnology. To study the effect of microgravity on the activity of cell proliferation, it is necessary to study both the molecular mechanisms of cell cycle regulation and the development of plants under these conditions. The use of clinorotation makes it possible to reveal the effect of simulated gravity on events in the cell during the cell cycle – exit from the state of rest and advance along the G1 and S-phases of the cycle. The δ -cyclins (belonging to the class of D-cyclins), which are very important for the passage of the presynthetic phase of the cell, are of greatest interest for the study and are responsible for the cell exit from the resting state and the transition to the phase of DNA synthesis. In addition, in experiments with different types of higher plants, a variety of their growth response to the effect of altered gravity under conditions of space experiments or clinorotation is observed: either growth stimulation or its inhibition is revealed, or the absence of noticeable changes in the intensity of this process.

Keywords: cell cycle, microgravity, clinorotation, proliferation, gravisensitive, cyclins, genes expression

Дослідження впливу реальної та симульованої мікрогравітації (кліностатування) на рослини висвітлили досить неоднозначні результати (Artemenko, 2001). З аналізу літературних даних видно наявність певних суперечностей щодо зниження або збільшення проліферативної активності рослинних клітин і різноманітності ростових реакцій в цих умовах (Merkys, 1990; Aarrouf, 1999). Також виявлено як пригнічення росту та розмноження рослин, так і стимуляцію цих процесів, зміни параметрів клітинного циклу та інше, що підтверджує гіпотезу про найбільшу гравічутливість у рослин тих клітин, що діляться або знаходяться у стані активного

метаболізму (Kordyum, 1997; Kordyum, 2014). Така неоднозначність літературних даних спонукала до детального вивчення інформації щодо цього питання, оскільки отримані дані про вплив мікрогравітації на процес та тривалість фаз клітинного циклу, а також подальші зміни росту та розвитку рослин в даних умовах є ключовими при створенні бортових оранжерей та біорегенеративних систем життєзабезпечення. Дана стаття є оглядовою з метою визначення впливу зміненої гравітації на проліферативну активність рослинних клітин.

Реальна мікрогравітація супроводжується радіацією, вібрацією та іншими факторами, присутніми в кабіні космічного корабля, і

© О.А. АРТЕМЕНКО, 2018

сильно відрізняється від подібного середовища, змодельованого на Землі. Підготовка біологічних об'єктів для експериментів у космосі та збереження їхнього стану щодо відновлення вимагають певних умов. На Землі для моделювання біологічних ефектів мікрогравітації в космічному польоті використовують механізми, які включають фізичні фактори, невід'ємні від зміненої гравітації: центрифугування, кліностагування, магнітні поля та інше. Але неможливість відтворити абсолютно точні умови космічного польоту є серйозною перешкодою для поліпшення досліджень в галузі гравітаційної і космічної біології (Herranz, 2014).

Відкриття гравічутливості рослинних клітин, не спеціалізованих для сприйняття сили тяжіння, є одним із досягнень сучасної біології. Варто розрізняти гравісприйняття та гравічутливість клітин. Перше передбачає активне використання гравітаційного стимулу спеціалізованими гравітрецепторними клітинами, наприклад статоцитів кореневого чохла, що призводить до нормальної просторової орієнтації органів рослин (гравітропізм). Друге – використання гравічутливості, що вказує на структурно-метаболичну стабільність клітин, які не є спеціалізованими для гравісприйняття та змін в умовах мікрогравітації (Kordyum, 2014).

Як відомо, проліферація та ріст клітин розтяганням – процеси, що забезпечують ріст та розвиток рослин і строго скоординовані в гравітаційному полі. Експерименти, проведені в космічному польоті, показали роз'єднання процесів клітинного росту й проліферації в клітинах апікальної меристеми коренів за відсутності сили тяжіння (Herranz, 2014). У дослідках з різними видами вищих рослин спостерігається різноманітність їхньої ростової реакції на вплив зміненої гравітації за умов космічних експериментів чи кліностагування: виявлено як стимуляцію росту, так і його пригнічення або відсутність помітних змін інтенсивності цього процесу (Aarrouf, 1999; Kordyum, 1997). Залежно від тривалості дії останнього може змінюватись швидкість росту кореня, яка збільшується на перших добах впливу і зменшується через дві доби (Aarrouf, 1999). Результати вивчення впливу кліностагування безпосередньо на процес поділу клітин також неоднозначні. При експозиції за таких умов тривалістю 2–9 діб спостерігалися пригнічення мітотичної активності, а при

короткочасній дії – стимуляція або незначні відмінності порівняно з контролем. Загалом в умовах мікрогравітації виявлено тенденцію до зниження мітотичного індексу, що призводить до скорочення тривалості клітинного циклу, зокрема інтерфази, та уповільнення росту клітин (Artemenko, 2005). Очевидно, що така тенденція до роз'єднання цих процесів може бути серйозним стресом для рослин і призводити до порушень їхнього розвитку (Medina, 2010).

Механізми геотропізму та гравічутливості є взаємодоповнюючими, перший з яких в основному чутливий до напрямку вектору гравітації, а другий пов'язаний з його величиною (Kordyum, 2014). На молекулярному рівні, щоб протидіяти такому виду стресу, як зміна гравітації, з яким рослина ніколи не зустрічалась раніше в ході еволюції, геном має бути достатньо стійким. Тут мультигенні родини та резервні гени мають перевагу в тому, що можуть змінюватись без ризику нашкодити клітині, і тому саме вони відіграють ключову роль у відповіді на гравітаційний стрес (Herranz, 2014). Подібно до найвідоміших мультигенних родин таких як гістонові, тубулінові, гемоглобінові належать і білки клітинного циклу.

Використання процесу кліностагування дає можливість частково відтворити умови космічного польоту і визначити вплив симульованої гравітації на події в клітині протягом клітинного циклу – вихід зі стану спокою та просування по G1- і S-фазах циклу. Для вивчення впливу кліностагування на активність клітинної проліферації необхідні дослідження як молекулярних механізмів регуляції клітинного циклу, так і розвитку рослин за умов зміненої гравітації.

Клітинний цикл управляється активністю комплексів циклін–циклін–залежна кіназа (ЦЗК). Таким чином, внутрішні та зовнішні сигнали регулюють активність цих комплексів, впливаючи на клітинну проліферацію у певних процесах розвитку організму та за різних умов оточуючого середовища. Діяльність комплексу циклін–ЦЗК супроводжується декількома механізмами: контролем транскрипції, деградацією білка, фосфорилуванням, активацією інгібіторів ЦЗК. Ці молекулярні механізми лежать в основі регуляції входу та виходу клітини з клітинного циклу, швидкості перебігу клітинного циклу або пересування за різними фазами клітинного циклу (Inagaki, 2011). Оскільки основними регуляторами

клітинного циклу еукаріот є цикліни і ЦЗК, припускається суттєва зміна саме їхнього рівня в клітинах за умов мікрогравітації та дії інших фізичних факторів (Artemenko, 2001).

Нами було встановлено, що уповільнення клітинного циклу за умов зміненої гравітації відбувається в основному за рахунок подовження G1-фази, як і при дії інших несприятливих факторів. Ми досліджували експресію генів δ -циклінів в апікальній меристемі зародкових коренів гороху (*Pisum sativum* L.) у першому клітинному циклі в процесі індукції проростання насіння. Було показано, що процес кліностагування гальмує перехід клітин кореневої меристеми рослин від пресинтетичної фази першого клітинного циклу до фази синтезу ДНК внаслідок накопичення в клітині транскриптів $\delta 3$ -цикліну, який відповідає за вступ клітини у фазу синтезу (Artemenko, 2006). Вважається, що надекспресія гена $\delta 3$ -цикліна є відповіддю клітини на стресові умови і свідчить про вплив процесу кліностагування на клітинний цикл. Транскрипційна активність генів циклінів за умов кліностагування вища, ніж у контролі. Проте очевидна затримка переходу клітин до фази синтезу ДНК, наймовірніше, зумовлена неактивним станом ЦЗК-циклінового комплексу за рахунок дії циклін-кіназних інгібіторів (ЦКІ) (Healy, 2001; Morgan, 2007).

Активність цикліну D і похідних цієї групи може контролюватися дією як ендогенних, так і екзогенних чинників, а кліностагування є одним із таких, що впливають на експресію генів, які регулюють клітинний цикл (Artemenko, 2005). Ці дані можна використати як модель для подальшого дослідження комплексу циклін–циклін-залежна кіназа (ЦЗК) у вивченні молекулярних механізмів регуляції росту та проліферації.

Таким чином, збільшення рівня транскрипції певних генів клітинного циклу затримує перехід клітин з G1- до S- фази першого клітинного циклу, що призводить до зменшення проліферативного пулу. Але на наступних етапах росту проростків відбувається збільшення проліферативної активності, що може свідчити про роботу механізмів адаптації та відновлення нормального функціонування клітини (Artemenko, 2006).

Отже, аналізуючи отримані дані щодо росту, проліферативної активності клітин кореневої меристеми рослин та перебігу клітинного циклу за умов космічного польоту та кліностагування,

можна зробити наступні висновки. Суперечливість даних щодо ростових процесів та збільшення або зменшення проліферативної активності зумовлена різними термінами дослідження; протягом першого клітинного циклу відбувається збільшення транскрипції певних генів клітинного циклу і затримка переходу клітин від пресинтетичної фази до фази синтезу ДНК, що призводить до зниження проліферативного пулу. Однак на пізніших етапах росту проліферативна активність збільшується, що може свідчити про роботу механізмів адаптації і відновлення нормального життєзабезпечення клітини. Зміни характеру росту кореня, ймовірно, пов'язані зі змінами гормонального балансу клітин меристем, швидкість поділу яких є одним з основних чинників, що визначають інтенсивність росту рослин. Крім того, кліностагування лише імітує мікрогравітацію, тоді як в умовах реального космічного польоту додаються ще дія космічного опромінення, знижений тиск, шум, вібрації, прискорення тощо. Такі розбіжності в умовах проведення експериментів пояснюють різноманітність описаних результатів стосовно цього питання, проте всі вони допомагають встановити цілісність і повноту всього процесу клітинного циклу в умовах зміненої гравітації, а також висвітлюють проблеми й питання, над якими ще потрібно працювати.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

- Aarouf J., Schoevaert D., Maldiney R., Perbal G. Changes in hormonal balance and meristematic activity in primary root tips on the slowly rotating clinostat and their effect on the development of the rapeseed root system. *Physiol. Plant.*, 1999, 105: 708–718.
- Artemenko O.A. *Ukr. Bot. J.*, 2001, 58(4): 415–421. [Artemenko O.A. Сучасні уявлення про регуляцію клітинного циклу у рослин. *Укр. бот. журн.*, 2001, 58(4): 415–421].
- Artemenko O.A., Troyan V.M., Azarskova M.V. *Ukr. Bot. J.*, 2005, 62(1): 122–130. [Artemenko O.A., Троян В.М., Азарскова М.В. Вплив кліностагування на конформаційний стан хроматину та кінетику першого клітинного циклу при проростанні насіння гороху. *Укр. бот. журн.*, 2005, 62(1): 122–130].
- Artemenko O.A. *Tsitologiya ta genetika*, 2006, 40(2): 36–41. [Artemenko O.A. Експресія генів $\delta 1$ - та $\delta 3$ -циклінів в кореневій меристемі *Pisum sativum* L. за умов кліностагування. *Цитологія та генетика*, 2006, 40(2): 36–41].
- Healy J.M., Menges M., Doonan J.H., Murray J.A. The Arabidopsis D-type cyclins CycD2 and CycD3 both interact in vivo with the PSTAIRE cyclin-dependent

- kinase Cdc2a but are differentially controlled. *J. Biol. Chem.*, 2001, 276: 7041–7047.
- Herranz R., Medina F.J. Cell proliferation and plant development under novel altered gravity environments. *Plant Biol. (Stuttg.)*, 2014, 16(1): 23–30.
- Inagaki S., Umeda M. Cell-cycle control and plant development. *Int. Rev. Cell Mol. Biol.*, 2011, 291: 227–261.
- Kordyum E.L. Biology of plant cell microgravity and under clinostating. *Int. Rev. Cytol.*, 1997, 171: 1–72.
- Kordyum E.L. Plant cell gravisensitivity and adaptation to microgravity. *J. Plant Biology*, 2014, 16(1): 79–90.
- Medina F., Herranz R. Microgravity environment uncouples cell growth and cell proliferation in root meristematic cells. The mediator role of auxin. *Plant Signal Behav.*, 2010, 5(2): 176–179.
- Merkys A.J., Laurinavicius R.S. Plant growth in space. In: *Fundamentals of Space Biology*. Eds M. Asashima, G.M. Malacinski. Tokyo: Japan. Sci. Soc. Press; Berlin: Springer Verlag, 1990, pp. 69–83.
- Morgan D. O. *The cell cycle: principles of control*. London: New Science Press, 2007, 297 p.

Рекомендує до друку Надійшла 24.01.2017
Є.Л. Кордюм

Артеменко О.А. **Змінення гравітації як фактор впливу на початок клітинного циклу рослин.** Укр. бот. журн., 2018, 75(3): 283–286.

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська, 2, Київ 01004, Україна

Представлена стаття є оглядом літератури з метою визначення впливу зміненої гравітації на проліферативну активність рослинних клітин. На основі глибокого й всебічного вивчення впливу абіотичних чинників на живі організми та реакції їхньої адаптації в умовах космічного польоту можна спрогнозувати надійність систем життєзабезпечення. Вищі рослини та інші фотосинтезуючі організми є ключовими компонентами біорегенеративних систем для забезпечення необхідної кількості якісної їжі, підтримки належної атмосфери, утилізації відходів та забезпечення питною водою. Дослідження в галузі космічної біології сприятимуть вирішенню фундаментальних завдань зі створення керованих систем життєзабезпечення людини в пілотованих космічних кораблях та розвитку біотехнології. У статті проаналізовано взаємозв'язок між проліферативним пулом і ростом клітин в умовах космічного польоту й кліностакування. Для вивчення впливу мікрогравітації на активність клітинної проліферації необхідні дослідження як молекулярних механізмів регуляції клітинного циклу, так і розвитку рослин за цих умов. Використання процесу кліностакування надасть можливість виявити вплив симульованої гравітації на події клітинного циклу протягом цього процесу – вихід зі стану спокою та просування по G1- і S-фазах циклу. Найбільшу зацікавленість для дослідження викликають гени δ -циклінів (що належать до класу

D-циклінів), які важливі для проходження клітиною пресинтетичної фази клітинного циклу і відповідають за вихід клітини зі стану спокою та перехід до фази синтезу ДНК. Крім того, у дослідах з різними видами вищих рослин спостерігається різноманітність їхньої ростової реакції на вплив зміненої гравітації в умовах космічних експериментів чи при кліностакуванні. Виявлено як стимуляцію росту, так і його пригнічення, або ж відсутність помітних змін інтенсивності цього процесу.

Ключові слова: клітинний цикл, мікрогравітація, кліностакування, проліферація, гравічутливість, цикліни, експресія генів

Артеменко О.А. **Изменение гравитации как фактор влияния на начало клеточного цикла растений.** Укр. бот. журн., 2018, 75(3): 283–286.

Інститут ботаніки ім. Н.Г. Холодного НАН України
ул. Терещенковская, 2, Киев 01004, Украина

Представленная статья является обзором литературы с целью определения влияния измененной гравитации на пролиферативную активность растительных клеток. На основании глубокого и всестороннего изучения влияния абиотических факторов на живые организмы и реакции их адаптации в условиях космического полета можно спрогнозировать надежность систем жизнеобеспечения. Высшие растения и другие фотосинтезирующие организмы являются ключевыми компонентами биорегенеративных систем для обеспечения нужного количества качественной еды, поддержания необходимой атмосферы, утилизации отходов и обеспечения питьевой водой. В статье проанализирована взаимосвязь между пролиферативным пулом и ростом клеток в условиях космического полета и клиностакирования. Для изучения влияния микрогравитации на активность клеточной пролиферации необходимы исследования как молекулярных механизмов регуляции клеточного цикла, так и развития растений в этих условиях. Использование процесса клиностакирования поможет выявить влияние симулированной гравитации на события в клетке в течение клеточного цикла – выход из состояния покоя и продвижение по G1- и S-фазам цикла. Наибольшую заинтересованность для исследования вызывают гены δ -циклинов (принадлежащие к классу D-циклинов), которые важны для прохождения клеткой пресинтетической фазы цикла и отвечают за выход клетки из состояния покоя и переход к фазе синтеза ДНК. Кроме того, в экспериментах с разными видами высших растений наблюдается разнообразие их ростовой реакции на влияние измененной гравитации в условиях космических экспериментов или при клиностакировании: выявлены как стимуляция роста, так и его угнетение, или же отсутствие заметных изменений интенсивности этого процесса.

Ключевые слова: клеточный цикл, микрогравитация, клиностакирование, пролиферация, гравичувствительность, циклины, генная экспресия



Яків Петрович ДІДУХ – флагман ботанічної науки (до 70-річчя від дня народження)



7 травня 2018 р. виповнилося 70 років від дня народження і 50 років науковій діяльності видатного вченого – ботаніка, еколога, завідувача відділом геоботаніки та екології Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, доктора біологічних наук, професора, академіка НАН України, Заслуженого діяча науки і техніки України, лауреата Державної премії України в галузі науки і техніки та премії НАН України ім. М.Г. Холодного Якова Петровича Дідуха.

Інтерес до дослідницької роботи у Якова Петровича проявився ще в шкільні роки. Місцевість біля с. Городок Рівненської обл., де він народився, відзначалася багатьма історичними артефактами і, зокрема, елементами побуту первісних поселень на цій території. Допитливий старшокласник не міг на них не звернути уваги і збирав їх у себе вдома. У цей період біля села розпочала свою роботу

археологічна експедиція. Учень відразу зацікавився таїнством пошуку історичних предметів і пропрацював у складі експедиції не одне літо під палючим сонцем, а в негоду – оберігаючи місце розкопок від руйнівного дощу. Перші захоплення нерідко визначають і подальшу долю людини. Але археологом Яків Петрович не став. Доля готувала йому інше покликання – шлях у світ прекрасної ботаніки.

Вищу освіту він здобув у Рівненському філіалі Київського державного університету ім. Т.Г. Шевченка. Науковими дослідженнями Я.П. Дідух почав займатися ще зі студентських років. Перша його наукова стаття була опублікована в 1972 р. в "Українському ботанічному журналі" і була присвячена опису нового місцезнаходження ендемічного виду *Teucrium praetomitanum* Клоков.

У 1973 р. Я.П. Дідух вступив до аспірантури відділу систематики та флористики Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного АН УРСР. Уже в 1977 р. він захистив кандидатську дисертацію на тему "Структурно-порівняльний аналіз флори Ялтинського гірсько-лісового державного заповідника", а в 1988 р. – докторську "Диференціація рослинного покриву Гірського Криму".

Велику увагу і донині Яків Петрови приділяє польовим дослідженням, здійснюючи експедиції не лише по території України, а й за кордон. Його особливо захоплюють дослідження у горах. Так, у різні роки він працював на Південному Уралі, Алтаї, Паміро-Алаї, в Судетах, Татрах, Апеннінах, Піренеях, Сьєрра-Неваді (Іспанія), Атлаських горах тощо. В 1981 р. брав участь в експедиції науково-дослідного судна "Академік Вернадський" до Індійського океану, де досліджував рослинність окремих територій Кенії, Маврікію, Сінгапуру, Індії, Шрі-Ланки, о-ва Мадагаскар, Сейшельських і Мальдівських о-вів.

Яків Петрович спільно з польськими та іспанськими ботаніками з території Криму описав новий для науки вид – *Thesium krymense* Romo, Didukh & Borat. Один порядок, 13 союзів та біля

50 асоціацій з описаних Яковом Петровичем визнано європейською геоботанічною спільнотою. Ювіляр безпосередньо брав участь у розробленні класифікації заплавних (Douda et al., 2015) та букових лісів Європи (Willner et al., 2016).

Основними питаннями, над вирішеннями яких багато років працює вчений, є синфітоіндикація, біоіндикація, класифікація рослинності, геоботанічне районування, картування, еволюція фітоценозів та екосистем, енергетика фітосистем, організація та динаміка екосистем, вплив кліматичних змін на природне середовище, проблеми екомерів та класифікація біотопів.

Особливої уваги Я.П. Дідух надає питанням охорони природи. За його участі було створено низку заповідних об'єктів: заказники "Лісники", "Банний яр", острів "Зміїний", відділення "Крейдова флора" Українського степового природного заповідника і багато інших; ґрунтовно досліджено території заповідників Ялтинського гірсько-лісового, Карадазького, "Мис Мартьян".

Окрім наукової діяльності Яків Петрович Дідух багато часу віддає педагогічній роботі. Він викладає спецкурси "Основи екології", "Популяційна екологія", "Заповідна справа", "Геоботаніка з основами ландшафтознавства", "Екологічна біоіндикація" в Національному університеті "Києво-Могилянська Академія", займається підготовкою наукових кадрів для ботанічної науки країни. Я.П. Дідух був науковим консультантом докторської роботи (О.М. Байрак) та науковим керівником 18 кандидатських дисертацій, які успішно захищені за спеціальностями "ботаніка" та "екологія". Його учні працюють у наукових і освітніх закладах, а також в урядових структурах, очолюють наукові та природоохоронні підрозділи.

Яків Петрович Дідух – автор понад 530 публікацій, в т. ч. 33 монографій, 283 наукових статей, із яких 39 опубліковано за кордоном. Він є ініціатором створення, автором та головним редактором оригінального багатотомного видання "Екофлора України". За його наукової редакції та безпосередньої участі було здійснене третє видання "Червоної книги України. Рослинний світ" (2009) та друге видання "Зеленої книги України" (2009), а також видані колективні праці "Біотопи Лісової та Лісостепової зон України" (Дідух та ін., 2011) та "Біотопи Гірського Криму" (Дідух, Мала, Пашкевич, 2016).

Я.П. Дідух брав участь у виконанні робіт ряду міжнародних наукових програм. Він був учасником

проекту "Карта рослинності Європи" (2000), керував українською частиною проектів МАБ ЮНЕСКО "Створення ТБР "Західне Полісся" та екомережі в Поліссі" (2006–2008 рр.), проектом "Нелінійна реакція степових екосистем за зміни кількості опадів" (проект Фонду цивільних досліджень США – CRDF). Він є членом ряду міжнародних товариств IAVS, IAPT, OPTIMA, Planta Europa.

Яків Петрович Дідух проводить широку науково-організаційну роботу. У 2003–2008 рр. він обіймав посаду директора провідної ботанічної установи – Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, є головою спецради із захисту докторських дисертацій при цій установі, віце-президентом Українського ботанічного товариства, членом секції екології комітету Державних премій з науки і техніки, Наукового комітету Національної ради з питань розвитку науки і технологій, Національної комісії з питань "Червоної книги України", заступником голови Наукової ради з проблем заповідної справи і діяльності заповідників, Наукової ради з питань лісівництва та лісознавства, членом комітету МАБ ЮНЕСКО та комісії ЮНЕСКО з питань спадщини та інших організацій.

Багато років Я.П. Дідух є незмінним членом редколегій наукових журналів, серед яких: "Український ботанічний журнал", "Екологія та ноосферологія", "Заповідна справа", "Біологічні студії", "Dendrobiology", "Biodiversity: Research and Conservation".

Широке коло інтересів, наукова інтуїція, лекторська майстерність, педагогічний талант і успішність керівника завжди приваблюють всіх, хто працює і спілкується з ним. Невичерпна енергія й талант вченого, висока організованість, широка ерудиція стали школою життя та плідної праці для численних учнів і колег.

Нині ювіляр, як завжди, сповнений енергії і нових планів. Ботанічна громадськість України, колеги з багатьох країн світу, друзі сердечно вітають Якова Петровича зі славним Ювілеєм, бажають доброго здоров'я, творчої наснаги та невичерпних сил для втілення нових творчих задумів на довгі та щасливі роки!

Детальніше про життєвий шлях і наукові здобутки ювіляра можна прочитати в журналі "Вісник НАН України" <http://www.visnyk-nanu.org.ua/uk/node/3473> та на сторінках http://www.botany.kiev.ua/doc/diduh_70.pdf

Д.В. ДУБИНА, О.О. ЧУСОВА, О.О. КУЧЕР

До 70-річчя українського систематика та флориста Миколи Михайловича ФЕДОРОНЧУКА



За дверима його кабінету живе академічна тиша, яку час від часу порушують то шурхіт книжкових сторінок, то цокіт комп'ютерних клавіш. Він щоранку спішить до Інституту, а щовечора подовгу засиджується за рукописами. Його роботи з флористики, систематики та номенклатури рослин давно вже стали прикладом для молодших колег та учнів, а його наукова принциповість відома кожному, хто захищав дисертації в Інституті ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України та багатьох інших спеціалізованих ботанічних радах України. Та хоча для молодших колег Микола Михайлович давно став тим науковим патріархом, без якого неможливо уявити відділ систематики та флористики судинних рослин Інституту ботаніки, ми все ж так мало знаємо про нього самого. Тож ювілей науковця – прекрасна нагода його привітати і ознайомити широку наукову громадськість з його здобутками та з його непересічною особистістю.

© І.І. ЧОРНЕЙ, І.Г. ОЛЬШАНСЬКИЙ, Н.М. ШИЯН,
О.І. КРАСНЯК, С.Л. МОСЯКІН, 2018

Микола Михайлович Федорончук народився 19 травня 1948 р. в селі Лука Городенківського р-ну Івано-Франківської області. Його дитинство пройшло разом з двома братами і сестрою в цьому мальовничому куточку Галичини, що лежить на березі одного зі звивів Дністра. По закінченню школи в 1968 р. він вступив до біологічного факультету Чернівецького державного університету. Серед його викладачів були відомі українські ботаніки І.В. Артемчук, З.Н. Горохова, Т.І. Солодкова, В.І. Стефаник. Микола Михайлович був одним з кращих студентів факультету і блискуче захистив дипломну роботу "Природні кормові угіддя колгоспу "17 вересня" (с. Марково) Богородчанського району Івано-Франківської області". У ній він наводить детальну геоботанічну характеристику кормових угідь, опис найхарактерніших фітоценозів, відомості про урожайність, рекомендації щодо їхнього поліпшення і раціонального використання. Керівником його дипломної роботи був відомий систематик і лукознавець, професор Іван Власович Артемчук, який і прищепив йому любов до наукової роботи. Отримавши диплом зі спеціальності "біолог, викладач біології і хімії", у 1972 р. Микола Михайлович починає свій трудовий шлях у Івано-Франківській філії Інституту "Укрземпроект" (зараз ДП "Івано-Франківський інститут землеустрою") на посаді інженера-лукознавця. Згодом у 1975 р. він приїздить до Києва і вступає до аспірантури Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного АН УРСР. За ініціативи тодішнього директора Інституту академіка Костянтина Меркурійовича Ситника, молодого аспіранта направляють до Ботанічного інституту ім. В.Л. Комарова (БІН, тепер м. Санкт-Петербург, РФ), де йому затверджують тему дисертаційного дослідження, а науковим керівником призначають академіка Армена Леоновича Тахтаджяна. Роки аспірантури для Миколи Михайловича стали тими "університетами", які сформували його як науковця. Експедиції до Алтаю, Сибіру, Середньої Азії та інших куточків колишнього СРСР розширили його уявлення про різноманіття рослинного світу, а ботанічна школа БІНу з високими вимогами і багаторічними традиціями



прищепила вимогливість до себе, скрупульозність в роботі та увагу до важливих "дрібниць", без яких не можливий справжній науковий пошук. Серед тих, хто мав особливий вплив на наукове зростання київського дослідника, варто згадати Віру Михайлівну Виноградову, яка неодноразово надавала консультативну допомогу під час досліджень Миколи Михайловича. Тож не дивно, що результатом їхньої співпраці став, серед іншого, опис нового виду *Stenocoelium popovii* V.M.Vinogr. & Fedor. (*Apiaceae*). Саме в Санкт-Петербурзі, колишньому Ленінграді, виходять друком перші роботи М.М. Федорончука з морфології, систематики та номенклатури родів *Trinia* Hoffm., *Rumia* Hoffm. та *Ledebouriella* H. Wolff (*Apiaceae*).

По закінченню аспірантури в 1978 р. Микола Михайлович працює на посаді інженера тодішнього відділу систематики і географії рослин Інституту ботаніки. Через рік він подає до захисту кандидатську дисертацію "Монографический обзор родов *Trinia* Hoffm., *Rumia* Hoffm. и *Ledebouriella* (Wolff) K.-Pol. (*Apiaceae*)" й успішно захищає її в БІНі (1979 р.). По тому його переведено

на посаду молодшого наукового співробітника Інституту, яку він обіймає до 1984 р. Унаслідок плідної праці Миколи Михайловича в царині систематики та флористики судинних рослин у 1984 р. його переведено на посаду старшого наукового, а після захисту докторської дисертації ("Родина *Caryophyllaceae* Juss. у флорі України: систематика, географія, історія розвитку", 2006 р.) у 2007 р. — на посаду провідного наукового співробітника того ж самого наукового підрозділу Інституту, до колективу якого він влився ще в 1975 р. Деякий час, не полишаючи роботи в Інституті ботаніки, Микола Михайлович викладав систематику рослин студентам Київського національного університету імені Тараса Шевченка та Переяслав-Хмельницького державного педагогічного університету імені Григорія Сковороди. Впродовж 1996–1997 рр. він працював у Головній екологічній інспекції Мінекобезпеки України.

Наукові інтереси ювіляра — це таксономія, номенклатура, фітогеографія судинних рослин, екологія та охорона рослинного світу. Микола Михайлович знаний в світі фахівець з систематики *Apiaceae*, *Caryophyllaceae*, *Rosaceae*, *Fabaceae* та інших груп квіткових рослин. Зокрема, М.М. Федорончуком описані види *Trinia biebersteinii* Fedor. та *Stenocoelium popovii* (*Apiaceae*), запропоновано понад п'ятдесят номенклатурних комбінацій у межах родів *Trinia* (*Apiaceae*), *Atocion*, *Dianthus*, *Gypsophyla*, *Silene* та ін. (*Caryophyllaceae*), *Vicia* (*Fabaceae*), *Aria* (*Rosaceae*) та інших, типіфіковано багато назв рослин, описаних як з України, так і з-поза її меж.

За час роботи в Інституті ботаніки як ключовий науковець він брав участь у виконанні основних наукових тем відділу та госпдогвірних тематик. Значний внесок зробив ювіляр у справу охорони рослинного світу. Зокрема, він був членом редакційної комісії при підготовці третього видання "Червоної книги України. Рослинний світ" (2009) та підготував близько 40 нарисів про рідкісні види рослин для цього видання. Працював Микола Михайлович і як керівник тем з питань створення кадастру рідкісних видів рослин та розробки проекту екомережі, що увійшла до Слобожансько-Галицького екокоридору, а також здійснив картування ареалів низки видів судинних рослин. Він був одним з ініціаторів створення національного природного парку в Переяслав-

Хмельницькому районі Київської області. У дещо іншому обсязі, ніж було плановано науковцями, тут було створено Національний природний парк "Білоозерський". Разом з академіком Я.П. Дідухом та іншими співавторами ним опрацьовані родини *Caryophyllaceae*, *Cactaceae*, *Nyctaginaceae*, *Molluginaceae* та *Portulacaceae* до третього тому фундаментального видання "Екофлора України" (2002). Починаючи з 1989 р., за запрошенням професора В.І. Чопика, М.М. Федорончук бере активну участь у роботі міжнародного колективу з підготовки багатотомного видання "Atlas Florae Europaeae – Distribution of Vascular Plants in Europe" (з координаційним центром у м. Гельсінкі, Фінляндія). За його активної участі та авторства, матеріали з України увійшли до багатьох томів цього видання: т. 8 (1989), т. 9 (1991), т. 10 (1994), т. 11 (1996), т. 12 (1999), т. 13 (2004), т. 14 (2007), т. 15 (2010), т. 16 (2013.), т. 17 (2018). Загалом науковий доробок М.М. Федорончука складає понад 300 наукових праць, з яких більше 20 – монографії, в яких він є автором та співавтором.

Всі ці праці були б неможливі без експедиційної активності ювіляра, який вивчав рослини безпосередньо в природі та збирав значні гербарні матеріали. Часом один, часом з колегами-дослідниками, Микола Михайлович пройшов сотні кілометрів по рівнинах і горах від рідної України до далекого зарубіжжя. Географія його досліджень, крім Карпат, Поділля, Середньої Наддніпрянщини та Криму, включає Балкани, Кавказ, Алтай, Памір, Тянь-Шань, Сибір, Середню Азію. Згадуючи про експедиції з М.М. Федорончуком до Таджикистану, професор С.М. Зиман розповідає, що більша частина цих поїздок були фізично вкрай важкими, адже працювали переважно у високогір'ї, на великих висотах, долали значні відстані, круті схили та осипи, бурхливі гірські струмки та річки, неочікувані сніги, часом під проливними дощами.

Але у всіх цих нелегких ситуаціях надійним плечем був Микола Михайлович.

В Інституті М.М. Федорончук веде підготовку молодих спеціалістів, серед його учнів: к.б.н. І.Г. Ольшанський, О.І. Красняк, к.б.н. О.А. Ярова, Н.М. Белемець, Н.Б. Клімович. Як науковий керівник, М.М.Федорончук надає своїм аспірантам у значній мірі свободу щодо вибору теми, цілі й завдань дисертаційної роботи, методів дослідження й розробки експедиційних маршрутів, що сприяє створенню й підтримці творчої атмосфери, якомога повній реалізації їхнього наукового потенціалу. Водночас, Микола Михайлович ставиться до термінів і якості виконання робіт дуже прискіпливо і відповідально.

Багато зусиль ювіляр приділяє роботі спеціалізованих вчених рад Інституту ботаніки та Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Він є членом редколегії "Українського ботанічного журналу" та низки інших наукових видань і збірників. За сумлінну працю Миколу Михайловича відзначено грамотами НАН України.

Тож разом з нами Миколу Михайловича вітають зі славним ювілеєм колеги з Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного, Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича, Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Переяслав-Хмельницького державного педагогічного університету імені Григорія Сковороди та вся спільнота Українського ботанічного товариства, з найкращими побажаннями міцного здоров'я, незгасимої любові до природи та науки, невичерпних ідей для нових публікацій, подорожей, нових вдячних учнів і домашнього затишку.

*І.І. ЧОРНЕЙ, І.Г. ОЛЬШАНСЬКИЙ,
Н.М. ШИЯН, О.І. КРАСНЯК, С.Л. МОСЯКІН*



На початку 2018 р. виповнилося 80 років з дня народження українського та російського ботаніка – флориста та систематика, доктора біологічних наук, старшого наукового співробітника Алли Миколаївни Краснової. Перші її наукові дослідження були присвячені флорі Північного Приазов'я, згодом – вивченню водної та прибережної флори на теренах Росії; значний внесок зробила вона в систематику різних груп квіткових рослин, зокрема, роду *Typha* L.

Алла Миколаївна Краснова народилася 5 лютого 1938 р. у Києві. Після закінчення школи вона навчалася на вечірньому відділенні біологічного факультету Київського державного університету імені Т.Г. Шевченка (1959–1965), поєднуючи навчання з роботою в Інституті ботаніки АН УРСР (тепер Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України) спочатку техніком, пізніше старшим лаборантом, інженером та молодшим науковим співробітником. У 1967 р. вона вступила до аспірантури, її науковим керівником був відомий український вчений-систематик професор М.В. Клоков. У 1974 р. А.М. Краснова захистила кандидатську дисертацію "Очерк флоры Северного Приазовья". Під час роботи над нею дослідниця здійснила численні експедиції у Херсонську, Запорізьку, Донецьку області, зібравши чималий гербарій, який нині зберігається в Гербарії Інституту ботаніки НАН України (KW). А.М. Краснова встановила видовий склад флори (1046 видів судинних рослин з 85 родин) цього досить цікавого південного регіону, вперше здійснила її аналіз. На основі дослідження

походження та становлення обґрунтувала острівний (реліктовий) характер ксерофільної степової флори Північного Приазов'я, розробила оригінальну схему флористичного районування регіону досліджень, самостійно та у співавторстві описала нові для науки види рослин – *Gagea artemczukii* Krasnova, *G. tesquicola* Krasnova, *Gypsophila oligosperma* Krasnova, *G. thyraica* Krasnova, *G. volgensis* Krasnova, *G. zhegulense* Krasnova, *Ornithogalum melancholicum* Klokov ex Krasnova, *Scrophularia graniticus* Klokov ex Krasnova, запропонувала створити п'ять нових природоохоронних об'єктів.

Як співавтор А.М. Краснова брала участь у написанні колективних монографій: "Червона книга Української РСР" (1980), "Хорология флоры Украины" (1986), "Определитель высших растений Украины" (1987), довідника "Дикорастущие полезные растения Украины" (Чопик, Дудченко, Краснова, 1983). Разом зі своїм чоловіком А.І. Кузьмичовим, вченим-геоботаніком, А.М. Краснова провела інвентаризацію, склала та опублікувала каталог систематичної частини гербарної колекції відомого французького лікаря й ботаніка Ж.Є. Жілібера, найдавнішої із тих, що зберігаються в Гербарії KW (Краснова, Кузьмичев, 2000).

Упродовж 1980–1982 рр. Алла Миколаївна працювала в Науково-дослідному інституті тваринництва південних степових районів ім. М.Ф. Іванова "Асканія-Нова" (нині Біосферний заповідник "Асканія-Нова" ім. Ф.Е. Фальц-Фейна), де досліджувала рідкісні рослини заповідника та здійснювала інвентаризацію його флори.

У 1982 р. А.М. Краснова з чоловіком переїхали до Росії і працювали науковими співробітниками Інституту внутрішніх вод СРСР (тепер Інститут внутрішніх вод ім. І.Д. Папаніна РАН, сел. Борок Ярославської обл. Тут дослідниця вивчала флору природних та техногенно порушених водойм (переважно озер) європейської частини Росії, збирала та критично опрацьовувала матеріали, які зберігаються в Гербаріях Ленінградського (тепер Санкт-Петербурзького) (LE) та Московського (MW) державних університетів та Інституту внутрішніх вод ім. І.Д. Папаніна РАН, зробила чималу кількість геоботанічних описів. У 1996 р. в Ленінградському державному університеті ім. О.С. Пушкіна А.М. Краснова захистила докторську дисертацію на тему: "Гидрофильная флора техногенно трансформированных водоемов



А.М. Краснова з А.І. Кузьмичовим, 1970-і роки

европейской России (на примере Северо-Двинской водной системы)". Дисертація була виконана в традиціях української школи флористів і систематиків. У роботі вперше розкриті поняття "гідрофільного компоненту флори" як об'єкту досліджень у флористиці, ботанічній географії та флорогенетиці. На основі існуючих на той час уявлень щодо флористичних комплексів – основних еволюціонуючих у просторі і часі коадаптуючих груп видів рослин – розкрита їхня дискретність, яка проявляється у системі еко-ценофлорогенетичних компонентів, як найбільш архаїчних і консервативних у еволюційному відношенні утворень, що надають їм рис унікальності. Диференціація гідрофільної флори у ході її безперервного розвитку була показана на прикладі роду *Typha*, найновіша система якого була розроблена вченою. Результати цих досліджень покладені в основу монографій "Структура гидрофильной флоры техногенно трансформированных водоемов Северо-Двинской водной системы" (1999), "Проблемы охраны генофонда гидрофильной флоры" (2001), "Гидрофиты поозерий Европейской России – Hydrophytes in poozerie of European Russia" (Кузьмичев, Краснова, 2013), бібліографічного довідника-показчика "Высшие водные и прибрежно-водные растения РСФСР" (Кузьмичев, Краснова, Карасева, 1992). Особливе місце серед праць А.М. Краснової займає книга про її чоловіка: "Три стихии Анатолия Ивановича Кузьмичева" (2012), в якій описаний його життєвий і творчий шлях, наведені цікаві маловідомі публікації та рукописи.

Понад три десятки наукових публікацій А.М. Краснова присвятила вивченню систематики роду *Typha*. Нею описані нові для науки таксони: *Typha androssovii* Krasnova, *T. biarmica* Krasnova, *T. ephemeroidea* Krasnova, *T. kamelinii* Krasnova, *T. komarovii* Krasnova, *T. kozlovii* Krasnova, *T. sinantropica* Krasnova, *T. × volgensis* Krasnova, *T. zerovii* Klokov f. ex Krasnova, *T. varsobica* Krasnova, *T. × kuzmichevii* Krasnova, *T. laxmannii* Lepech. var. *bungei* Krasnova, *T. laxmannii* Lepech. var. *turczaninovii* Krasnova, *T. paludosa* Krasnova, *T. pontica* Klokov f. & Krasnova, *T. × rossica* Krasnova, *T. salgirica* Krasnova.

Багаторічні дослідження рогозів узагальнені в монографії "Гидрофильный род Рогоз (*Typha* L. (в пределах бывшего СССР)" (2011), яку Алла Миколаївна присвятила світлій пам'яті А.І. Кузьмичова. Він був науковим редактором книги, а впродовж усього їхнього подружнього життя – консультантом та добрим порадиником.

Як учениця М.В. Клокова та його послідовниця А.М. Краснова дотримується монотипічного стандарту виду. У згаданій монографії автор проаналізувала природновидову диференціацію роду *Typha*, подала морфологічні ознаки таксонів, оцінила їхнє таксономічне значення, склала фрагмент системи роду, здійснила його філогенетичну реконструкцію, оцінила роль гібридизації у даній групі. Всього для дослідженої території Алла Миколаївна навела 43 види, підвиди, форми та гібриди. Зауважимо, що обсяг та систематичне положення деяких таксонів мають дискусійний характер, але, як підсумовують автори рецензії на згадану монографію В.В. Соловійова та С.С. Сенатор (2012), "... возможно, не все ботаники разделят мнение автора о систематике рода, это право читателя, но то, что каждый, кто прочел эту книгу, будет более внимательно относиться к этим интересным растениям, не вызывает никаких сомнений".

Заслуги вченої у вивченні роду *Typha* відзначені в 2017 р. описаним на її честь рогозом Краснової *T. krasnovae* Doweld (\equiv *T. sibirica* Krasnova, nom. illeg., non P.I. Dorofeev).

Українські ботаніки щиро вітають Аллу Миколаївну Краснову зі славним ювілеєм і зичать їй творчих успіхів на благо розвитку сучасної ботанічної науки.

М.В. ШЕВЕРА, В.П. КОЛОМІЙЧУК



Види інвазійних рослин Білорусі

Рецензія на книгу: **Растения-агрессоры. Инвазионные виды на территории Беларуси.** Ред.: Д.В. Дубовик, В.Н. Лебедько, В.И. Парфенов, С.С. Савчук, А.Н. Скуратович. Минск: Беларуская Энцыклапедыя імя Петруся Броўкі, 2017. 192 с.: ил.



З часом особливо загрозливих темпів набуває не лише швидке та широке розповсюдження чужорідних видів у різних флористичних регіонах світу, але їхня шкодочинність, розміри пов'язаних із ними екологічних та/або економічних втрат. Тому праці, присвячені дослідженню видів з високим інвазійним потенціалом на регіональному рівні, мають як наукове, так і практичне значення.

Минулий 2017 рік ознаменувався публікацією чергової цінної праці науковців лабораторії флори та систематики рослин Інституту експериментальної ботаніки ім. В.Ф. Купревича НАН Білорусі "Растения-агрессоры. Инвазионные виды на территории Беларуси" – науково-популярного видання, присвяченого року науки в Республіці. Книга надрукована російською мовою, накладом 1 000 примірників.

У рецензованому виданні узагальнено відомості про 46 чужорідних таксони судинних рослин, віднесених авторами до інвазійних та найбільш шкідливих і агресивних для флори Білорусі.

© Л.В. ЗАВ'ЯЛОВА В.В. ПРОТОПОПОВА, М.В. ШЕВЕРА, 2018

Наразі близько 30 з них є трансформерами і, як припускають автори праці, не виключено, що з часом і інші види адвентивних рослин виявлятимуть такі властивості. З цим припущенням не можна погодитися, з огляду на появу численних регіональних чорних списків та книг (Biológiai inváziók..., 2004, 2006; Виноградова и др., 2009, 2011; Файвуш, Таманян, 2014; Черная книга..., 2016; Pergl et al., 2016 тощо), створення і постійне оновлення баз даних щодо інвазій неаборигенних організмів (GISD, DAISIE, NOBANIS, EPPO, CABi тощо). А також, враховуючи актуальність для усіх регіонів та країн (незалежно від рівня економічного розвитку) такої проблеми, як складність боротьби із неконтрольованим поширенням інвазій в умовах постійних змін навколишнього природного середовища. Ці зміни й інші чинники сприяють зростанню чисельності видів адвентивних рослин, які успішно реалізують свій інвазійний потенціал на нових територіях. Спектр таких чинників достатньо широкий, пов'язаний із багатьма видами антропогенної діяльності, що загалом посилює трансформацію. Таким чином, книга є до певної міри узагальненням сучасного стану неаборигенного фіторізноманіття Білорусі з окресленням тенденцій майбутнього розвитку.

Для українських науковців рецензоване видання є особливо цінним та цікавим, оскільки Україна і Білорусь мають протяжний спільний кордон, давні торговельно-економічні зв'язки, інтенсивне транспортне сполучення і т. ін., що безпосередньо чи опосередковано впливає на міграцію чужорідних видів в обох напрямках. Більшість із наведених рослин-агресорів так само є інвазійними в Україні, або відзначаються високим інвазійним потенціалом на усій території, чи в окремих районах, у тому числі, і в об'єктах природно-заповідного фонду (Протопопова та ін., 2002; Бурда та ін., 2015; Зав'ялова, 2017).

Засвоїм оформленням та структурою книга більше відповідає атласу, складається зі вступу, нарисів та якісних світлин трьох типів: 1) рослини, виконані великим планом зблизька; 2) окремі частини рослин, що містять діагностичні ознаки видів,

виконані за допомогою макрозйомки; 3) рослини загальним планом у природних оселищах. Таксони в книзі розташовані за абеткою, кожному присвячено по кілька сторінок, видові назви рослин подані російською, білоруською і латинською мовами. Викладені у нарисах відомості характеризують усі види та гібриди, що є інвазійними на території Білорусі комплексно. Зокрема, подані загальні екологічні, географічні особливості інвазійних рослин, їхній негативний вплив (фактори загроз) та необхідні заходи боротьби, що складають окремі інформаційні блоки. Важливо зазначити, що рецензована книга є результатом багаторічних досліджень білоруських науковців, яка у форматі науково-популярного видання виконує ще й інформаційну та освітню функції.

Серед позитивних сторін книги слід відмітити досить детальні, як для науково-популярного видання, морфологічні описи таксонів, подання історичних даних про появу та поширення інвазійних рослин у Білорусі у хронологічній послідовності. Відомості про споріднені види, що можуть траплятися в тих самих чи подібних умовах та/або витіснити рослини того чи іншого виду (наприклад, види родів *Ambrosia* L., *Oenothera* L.), підвищують зацікавленість особливостями (або відмінностями) їхньої біології (також екології і географії), спонукають читачів видання до спостережливості. Схвалення також заслуговують лаконічно викладені еколого-ценотичні особливості рослин-агресорів Білорусі, водночас, для їхнього встановлення, авторами охоплено майже увесь спектр природних, напівприродних та антропогенних біотопів, представлених на території країни.

Разом із позитивною оцінкою результатів, висвітлених у книзі, автори рецензії хочуть звернути увагу на окремі дискусійні аспекти дослідження.

Такою, на нашу думку, є інвазійність деяких рослин, включених до видання, адже питання їхньої належності до адвентивної фракції флори є складним та неоднозначним. Зокрема, такі види, як *Archangelica officinalis* Hoffm., *Sambucus nigra* L., *S. racemosa* L., *Festuca trachyphylla* (Hackel) Krajina, *Populus alba* L. та *Rumex confertus* L. мають європейське походження, про що зазначено у нарисах. Встановити походження та первинні ареали видів, широко поширених у Європі, досить складно, особливо тих, що віддавна відомі в культурі, і, водночас, мають природні популяції. Те саме стосується видів, рослини яких

культивувалися здавна, але втратили свої природні популяції, або зберегли їх не в усіх частинах ареалу. Часто, чи майже завжди у таких випадках, не можна достовірно встановити належність видів до аборигенної чи адвентивної фракції тієї чи іншої європейської флори. Можливо, їх слід розглядати окремою групою як види зі змішаним статусом, як це було запропоновано L.E. Morse et al. (2004) для США.

Незважаючи на те, що видання є науково-популярним, на наш погляд, слід було б урахувати сучасні номенклатурно-таксономічні дані щодо окремих з наведених видів. Наприклад, *Heracleum wilhelmsii* Fisch. & Avé-Lall. наразі не розглядається як самостійний таксон (Jahodová et al., 2007); чужорідні в Європі північноамериканські таксони "*Aster*" належать до роду *Symphotrichum* Nees.

Дискусійними, або навіть суперечливими, є заходи боротьби, запропоновані авторами праці для окремих видів, такі як заготівля рослин у якості лікарської чи харчової сировини й одночасно використання гербіцидів. Ми вважаємо, що такий підхід може мати непрогнозовані наслідки. Окрім цього, застосування гербіцидів, як один з необхідних методів боротьби, пропонується майже для кожної з рослин-агресорів. Ймовірно, це виправдано в окремих випадках, проте, на нашу думку, обов'язково потрібно було б доповнити даний інформаційний блок ще й застереженнями про потенційні наслідки використання гербіцидів. Зокрема, про ризики втрат аборигенного біорізноманіття у природних біотопах; про несумісність/повну заборону застосування гербіцидів щодо рослин, які мають господарську і сировинну цінність (медоносних, харчових, лікарських тощо) та для систематично споріднених з аборигенними видів, що мають цінні властивості й сировинне значення. Слід зауважити, що автори видання приділили мало уваги опису видоспецифічних превентивних заходів. При цьому зазначено про відсутність у Білорусі спеціальних розробок щодо боротьби із неконтрольованим поширенням рослин згаданих видів, їхнім впливом та його наслідками. Таким чином, автори книги визначили одним із завдань подальших досліджень інвазійних рослин у рослинному покриві Білорусі саме розробку спеціальних превентивних заходів із запобігання їхнього занесення та поширення. Крім цього, зазначимо, що окремі методи боротьби, такі як, наприклад, скошування, при неправильному чи

несвоечасному застосуванні досить часто є не лише не результативними, але й можуть мати цілком протилежний ефект. Наприклад, одноразове скошування кореневищних рослин (*Solidago canadensis* L. та ін.), що вже утворили багаторічні, великі за площею зарості, сформовані численними клонами і парцелями, може призвести до зростання числа останніх, і, як наслідок, рослини таких видів не гинуть, а нарощують потужність та збільшують займану площу. Тому краще зазначити випадки, коли необхідність застосування таких методів боротьби виправдана чи доцільна, проводити їх за розробленими науковцями схемами або після проведення відповідної наукової експертизи.

Загалом, видання білоруських колег є надзвичайно цінним та своєчасним, тому слід вітати цю публікацію, яка, без сумніву, посяде чільне місце в сучасній екології фітоінвазій. Упевнені, що ця робота сприятиме подальшому розвитку даного напрямку, оскільки вплив інвазійних видів на природний рослинний покрив, здоров'я людей, економіку держав тощо, загалом посилюється.

Ми щиро вдячні авторському колективу Інституту експериментальної ботаніки ім. В.Ф. Купревича НАН Білорусі за змістовну, чудово ілюстровану книгу, а також особисто кандидату біологічних наук, старшому науковому співробітнику лабораторії флори і систематики рослин Сергію Савчуку за подаровані примірники.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

- Бурда Р.І., Пашкевич Н.А., Бойко Г.В., Фіцайло Т.В. *Чужорідні види охоронних флор Лісостепу України*. Київ: Наукова думка, 2015, 116 с.
- Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Нотов А.А. *Черная книга флоры Тверской области: чужеродные виды растений в экосистемах Тверского региона*. М.: Т-во науч. изданий КМК, 2011, 292 с.

- Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В. *Черная книга флоры Средней России*. М.: ГЕОС, 2009, 494 с.
- Зав'ялова Л.В. Види інвазійних рослин, небезпечні для природного фіторізноманіття об'єктів природно-заповідного фонду України. *Наук. вісн. Чернівецьк. ун-ту*. Сер. Біологія, 2017, 9(1): 88–107.
- Протопопова В.В., Мосякін С.Л., Шевера М.В. *Фітоінвазії в Україні як загроза біорізноманіттю: сучасний стан, завдання на майбутнє*. Київ, 2002, 32 с.
- Файвуш Г.М., Таманян К.Г. *Инвазионные и экспансивные виды растений Армении*. Ереван, 2014, 272 с.
- Черная Книга флоры Сибири*. Науч. ред. Ю.К. Виноградова; отв. ред. А.Н. Куприянов. Новосибирск: Акад. изд-во "Гео", 2016, 440 с.
- Biológiai inváziók Magyarországon. Özönnövények*. Szerkesztette. Eds B. Mihály, Z. Botta-Dukát. Budapest: TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, 2004, 408 о.; 2006, 412 о.
- Jahodová Š., Fröberg L., Pyšek P., Geltman D., Trybush S., Karp A. Taxonomy, identification, genetic relationship and distribution of large *Heraclium* species in Europe (Chapter 1). In: *Ecology and Management of Giant Hogweed (Heraclium mantegazzianum)*. Eds P. Pyšek, M.J.W. Cock, W. Nentwig, H.P. Ravn. Wallingford (GB): CAB International, 2007, pp. 1–19.
- Morse L.E., Randall J.M., Benton N., Hiebert R., Lu S. *An Invasive Species Assessment Protocol: Evaluating Non-Native Plants for Their Impact on Biodiversity*. Version 1. Arlington, Virginia: Nature Serve, 2004, 40 pp.
- Pergl J., Sádlo J., Petrušek A., Laštůvka Z., Musil J., Perglová I., Šanda R., Šefrová H., Šíma J., Vohralík V., Pyšek P. Black, Grey and Watch Lists of alien species in the Czech Republic based on environmental impacts and management strategy. *Neobiota*, 2016, 28: 1–37. <https://doi.10.3897/neobiota.28.4824>

Л.В. ЗАВ'ЯЛОВА,
В.В. ПРОТОПОПОВА, М.В. ШЕВЕРА

Значне досягнення української палеоботаніки (пліоцен—плейстоцен)

Рецензія на книгу: Сиренко Е.А. **Палиностратиграфия континентальных верхнеплиоценовых—нижнеоплейстоценовых отложений южной части Восточно-Европейской платформы.** Под ред. П.Ф. Гожика. Киев: Наукова думка, 2017, 166 с.

Минулого року вийшла друком монографія Олени Ананіївни Сиренко "Палиностратиграфия континентальных верхнеплиоценовых—нижнеоплейстоценовых отложений южной части Восточно-Европейской платформы". Ця ґрунтовна публікація присвячена пам'яті видатного українського палеопедолога, знаного фахівця в галузі комплексних палеогеографічних досліджень пліоцен—четвертинних відкладів — Надії Олексіївни Сиренко. У книзі узагальнено як нові палінологічні характеристики морських і континентальних відкладів пліоцену Українського щита, субаеральних відкладів еоплейстоцену — нижнього неоплейстоцену України, так і критично проаналізовані матеріали з наявних літературних джерел. Ретельно опрацьовані результати багаторічних досліджень дозволили автору суттєво вдосконалити методичну основу використання палеопалінологічних матеріалів для стратиграфічних цілей. Заслужують на високу оцінку представлені в роботі кореляційні зіставлення досліджуваних відкладів як у межах України, так і на суміжних територіях. На основі системного підходу О.А. Сиренко запропоновані конструктивні шляхи для успішного вирішення складних проблем використання палінологічних даних при обґрунтуванні сучасних стратиграфічних схем неогенових та четвертинних відкладів України. Слід зазначити, що монографія О.А. Сиренко базується значною мірою на оригінальних даних автора, на суттєво вдосконалених нею методичних засадах для усіх етапів спорово-пилкових досліджень та на високому рівні аналітичного опрацювання матеріалів міждисциплінарного характеру.

Важливою складовою монографії є реконструкції пізньопліоценової, еоплейстоценової та ранньонеоплейстоценової дендрофлори платформної частини. Значний інтерес становлять реконструкції

етапності розвитку рослинності. Цікавим є те, що автором реконструйовано не лише картину основних змін у рослинному покриві досліджуваної території впродовж пізнього пліоцену—раннього неоплейстоцену, але й простежено особливості динаміки рослинного покриву в часових межах реконструйованих етапів розвитку рослинності, також акцентовано увагу на регіональних особливостях складу пізньопліоценової—ранньонеоплейстоценової рослинності на території України.

Структура монографії логічно обґрунтована; книга складається зі вступу, семи основних розділів, висновків та списку літератури.

У **вступі** чітко сформульовані актуальні теоретичні та практичні проблеми сучасної паліностратиграфії пліоценових та плейстоценових відкладів України, мета та основні завдання для її досягнення. Особливу увагу акцентовано на необхідності вирішення низки методичних питань — встановленню закономірностей формування складів спорово-пилкових спектрів аквальних та субаеральних відкладів та визначенню палінологічних критеріїв для кореляції різнофаціальних відкладів. Результати цих методичних розробок були безпосередньо застосовані автором при узагальненні палінологічних даних саме в стратиграфії пліоцен—плейстоценових відкладів України. У цьому контексті в монографії розглядаються дискусійні питання палеоботанічного обґрунтування нижньої межі четвертинної системи.

Перший розділ рецензованої книги "**Стратиграфия плиоценовых—нижнеоплейстоценовых отложений платформенной части Украины**" складається з трьох підрозділів. У ньому автором критично проаналізовано та добре подано значний обсяг інформації про розвиток стратиграфічних досліджень пліоценових—нижньонеоплейстоценових відкладів в Україні представниками основних наукових шкіл, знаними вченими у цій галузі. Серед наведених сучасних стратиграфічних схем заслуговує на особливу увагу "Палинологическое обоснование Стратиграфической схемы четвертичных отложений Украины, 1993 г." (таблиця 1.1). Важливо, що автором чітко аргументована особиста позиція щодо багатоаспектної дискусії

з питання обсягу четвертинної системи. За узагальненими палеоботанічними матеріалами обґрунтовано вік нижньої межі плейстоцену (1,8 млн років) та віднесення широкинського кліматоліту до еоплейстоцену. Чітко окреслені чотири основні проблеми, які є першочерговими при проведенні палеонтологічних досліджень для цілей стратиграфії пліоценових–нижньонеоплейстоценових відкладів України.

У другому розділі **"История, современное состояние и перспективы палинологических исследований плиоценовых–нижнеоплейстоценовых отложений Украины"** у стислій формі поетапно розкриті основні досягнення у вітчизняній палінології цих відкладів. Важливо, що для кожного з визначених етапів підкреслена роль знаних у цій галузі фахівців. Автором чітко сформульовані найбільш перспективні завдання сучасної палінології відкладів пліоцен–нижньонеоплейстоценових відкладів як для території України, так і для її окремих регіонів. Актуальною та перспективною є розробка палінологічного обґрунтування меж пліоцен–плейстоцен, еоплейстоцен–неоплейстоцен та нижній – середній неоплейстоцен. На думку автора, успішне вирішення багатьох сучасних проблем, пов'язаних із застосуванням даних палеопалінології у стратиграфії, потребує залучення результатів палеофлористичних досліджень. Саме розширення палеофлористичної складової сприяє суттєвій деталізації реконструкції картини рослинного покриву теплих та холодних етапів.

Третій розділ **"Методические основы стратиграфических построений по палинологическим данным"** складається з семи підрозділів. У ньому узагальнені базові методи, які необхідні для отримання первинних даних для спорово-пилкового аналізу, основні прийоми подальшого використання цих методів для цілей біостратиграфії. Наведені у розділі дані можна використовувати при підготовці фахівців з сучасної палеопалінології. Заслуговує на позитивну оцінку підрозділ 3.5, присвячений проблемам термінології в паліоестратиграфії верхньокайнозойських відкладів. Автор детально розглядає сучасні погляди на терміни "спорово-пилковий спектр", "спорово-пилковий комплекс" та "паліозона". Можна погодитись з основним висновком О.А. Сіренко про те, що багатьма дослідниками в галузі палінології відкладів неогену

та плейстоцену найбільш однозначно трактується саме термін "спорово-пилковий комплекс". У підрозділі 3.7 визначено сім важливих критеріїв, які перспективно використовувати в паліоестратиграфії пліоценових–нижньонеоплейстоценових відкладів. Їхнє використання є необхідною умовою до обґрунтування кореляції як різнофаціальних відкладів, так і міжрегіональних кореляцій. Важливо, що методичні прийоми та запропоновані О.А. Сіренко палінологічні критерії для обґрунтування стратиграфічних схем досліджуваних відкладів значною мірою є універсальними при використанні в паліоестратиграфії верхньокайнозойських відкладів України та суміжних територій.

Четвертий розділ **"Региональные литологические особенности и корреляция верхнеплиоценовых–нижнеоплейстоценовых отложений"** складається з семи підрозділів. Тут всебічно представлені конкретні й важливі результати багаторічних палеопалінологічних досліджень О.А. Сіренко. Розділ добре ілюстрований оригінальними рисунками, спорово-пилковими діаграмами для кожного з виділених регіонів досліджень. Зазначимо, що достовірність інтерпретації результатів палінологічних досліджень, особливо континентальних відкладів, у значній мірі обумовлена урахуванням їхніх літологічних особливостей. Тому дуже важливою є наведена у монографії детальна палеопедологічна характеристика вивчених відкладів для кожного з досліджених регіонів.

Автор при вирішенні поставлених завдань використовує комплексний підхід, що суттєво підвищує ступінь обґрунтованості проведених кореляцій. Заслуговує на високу оцінку встановлений О.А. Сіренко склад пилку широколистяних порід (з визначеннями переважно видового рівня) у спорово-пилкових комплексах з еоплейстоценових та нижньонеоплейстоценових відкладів розрізів Кайтанівка та Скала-Подільська (таблиця 4.1). Безумовно, монографію прикрашають кольорові ілюстрації, які наочно показують екологічну структуру спорово-пилкових комплексів досліджуваних відкладів у розрізах Східного Приазов'я, Українського щита, Волино-Подільської плити. Автором всебічно проілюстровані результати палеопалінологічних досліджень на рисунках, які розкривають склад пилку широколистяних, термофільних, листяних

порід у спорово-пилкових комплексах різновікових відкладів. Автором уперше за результатами палинологічних досліджень були встановлені закономірності, що уможливили кореляційне зіставлення різнофаціальних пліоценових порід у межах Українського щита. Були також скорельовані еоплейстоценові, нижньонеоплейстоценові відклади в розрізах, які розташовані в межах великих тектонічних структур, а також територій сучасних Лісової, Лісостепової та Степової зон України.

П'ятий розділ "**Палиностратиграфія верхнеплиоценовых—нижнеоплейстоценовых отложений**" складається з п'яти підрозділів і є центральним у рецензованій роботі. Автором на основі узагальнення детальних палинологічних досліджень наведено характеристику спорово-пилкових комплексів з різнофаціальних порід верхнього пліоцену Українського щита та субаеральних еоплейстоценових-нижньонеоплейстоценових відкладів України. Для кожного комплексу встановлено характерні таксони та простежено послідовність зміни підкомплексів, що витримується для одновікових відкладів усіх розрізів незалежно від їхнього географічного та геоморфологічного розташування.

У розділі з використанням єдиного системного підходу наведено детальне палинологічне обґрунтування стратиграфічних схем. За результатами палинологічних досліджень представлена кореляція різнофаціальних відкладів верхнього пліоцену України та суміжних регіонів (таблиця 5.1.). Автором запропоновано новий варіант пліоценової частини стратиграфічної схеми неогенових відкладів Українського щита та за палинологічними даними обґрунтовано кореляційні зіставлення верхньопліоценових морських і континентальних відкладів південної і північної частин регіону. Представлені також суттєво деталізовані палинологічні обґрунтування стратонів еоплейстоцену та нижнього неоплейстоцену модифікованої Стратиграфічної схеми четвертинних відкладів України.

Шостий розділ монографії "**Плиоцен—раннеоплейстоценовая дендрофлора платформенной части Украины по палинологическим данным**" складається з двох підрозділів, які, відповідно, характеризують дендрофлору пліоцену та еоплейстоцену — раннього неоплейстоцену. Варто наголосити на важливості та інформативності

представлених у розділі палеоботанічних даних. Результати ретельно опрацьованого видового та родового складу дендрофлори дозволили автору встановити видове різноманіття у просторі та часі представників родів *Juglans* та *Tilia*. Заслужують на високу оцінку визначені склад географічних груп родів дендрофлори пізнього пліоцену районів, які межують з Куяльницьким басейном, та склад географічних груп родів дендрофлори пліоцену—раннього неоплейстоцену платформної частини України. Отримані оригінальні палеофлористичні матеріали дозволили О.А. Сіренко обґрунтувати висновок про те, що, порівняно з пізньопліоценовою, дендрофлора еоплейстоцену є збідненою за рахунок зменшення в ній участі представників середземноморсько-азійської та американо-східноазійської груп. Встановлено, що в ранньому неоплейстоцені найбільш термофільною дендрофлора була в мартоноський час. Автор акцентує увагу на ролі окремих таксонів у складах дендрофлор залежно не лише від їхнього віку та географічного розташування, але й від близькості до морських басейнів (Приазов'я, Крим) та великих прісноводних водойм (Центральний район Українського щита).

Сьомий розділ "**Этапы развития растительности и динамика растительного покрова платформенной части Украины в позднем плиоцене — раннем неоплейстоцене**" складається з чотирьох підрозділів. У ньому наводяться результати палеопалинологічних та палеофлористичних досліджень, які дозволили О.А. Сіренко детально реконструювати основні етапи та підетапи розвитку рослинного покриву платформної частини України. Для кожного етапу автор наводить обґрунтування як новими палеопалинологічними матеріалами, так і проводить порівняння з існуючими в літературі даними для території України та суміжних територій (роботи О.Т. Артюшенко, С.І. Паришкури-Турло, Н.П. Герасименко, Н.О. Шекіної, Я.К. Єловичевої, А.О. Величко, В.В. Писаревої та ін.). Для кожного з виділених етапів наведені кольорові рисунки, які віддзеркалюють структуру рослинних угруповань (рисунки 7.1–7.13). Інформативною є таблиця 7.1, в якій представлені спільні та відмінні особливості ранньонеоплейстоценових етапів розвитку рослинності платформної частини України та Росії (Воронезька антекліза). Автором встановлено сім рівнів змін складу рослинності на території

України. Впродовж пізнього пліоцену—раннього неоплейстоцену найбільш чітко фіксуються такі зміни 3,5, 2,58 та 1,8 млн. років тому. Вони також є характерними і для території Європейської частини Росії. Встановлені рівні змін складу рослинності важливо враховувати для підвищення рівня надійності стратифікації та кореляції відкладів верхнього пліоцену—нижнього неоплейстоцену як України, так і суміжних територій. Перспективно їх залучати і до палінологічного обґрунтування меж пліоцен/еоплейстоцен та еоплейстоцен/неоплейстоцен.

Висновки чітко віддзеркалюють виконання поставлених завдань, зміст монографії та повністю розкривають найголовніші результати багаторічних палеопалінологічних досліджень верхньопліоценових—нижньонеоплейстоценових відкладів України. Не викликає сумнівів високий ступінь новизни наведених та критично

опрацьованих автором результатів комплексних паліостратиграфічних досліджень. Список опрацьованої та цитованої літератури є практично вичерпним і нараховує 444 джерела інформації.

Завершуючи, варто наголосити, що вихід з друку монографії О.А. Сіренко "Палиностратиграфия континентальных верхнеплиоценовых—нижнеоплейстоценовых отложений южной части Восточно-Европейской платформы" є важливою подією в українській палеоботаніці, палеопалінології та біостратиграфії. Ця монографія, без сумніву, має значну теоретичну та практичну цінність. Вона буде корисною як для геологів, біостратиграфів, палеоботаніків, палеогеографів, палеоекологів, палеокліматологів, так і для ботаніків, екологів, викладачів і студентів вищих навчальних закладів.

*Л.Г. БЕЗУСЬКО, З.М. ЦИМБАЛЮК,
С.Л. МОСЯКІН*



Андрій Опанасович САПЕГІН
(1883–1946)



Сapieгин

Вітчизняний ботанік, академік АН УРСР (1929), доктор біологічних наук (1914), професор (1917), заслужений діяч науки УРСР (1943).

Наукові інтереси вченого охоплювали ботаніку, генетику, фізіологію рослин, селекцію та методики польових досліджень. Його таланти поєднувалися з виключними науково-організаційними й педагогічними здібностями.

А.О. Сапегін народився 29 листопада 1883 р. у м. Вознесенськ Єлісаветградського повіту Херсонської губернії (тепер Миколаївська обл.). Після переїзду родини до Миколаєва в 1894–1902 рр. навчався в гімназії, по закінченню якої вступив до Петербурзького Лісового інституту. Згадуючи навчання, писав, що "... все утра, дни и вечера пошли на изучение ботанических дисциплин под общим руководством академика И.П. Бородин и непосредственной помощи его ассистентов В.И. Сукачёва и В.Н. Любименко". Ще під час навчання він описав новий для науки вид – *Ceratophyllum tanaiticum* Sapiegin, розповсюджений у східному Лісостепу й Степу України. Через складні життєві обставини переїхав до Одеси, де у 1903 р. продовжив навчання в Новоросійському університеті (тепер Одеський національний університет ім. І.І. Мечникова). Під керівництвом Ф.М. Каменського впродовж 1905–1910 рр. вивчав систематику, географію та

екологію мохів півдня України й Криму, опублікував монографію "Мхи горного Крыма" (1910), в якій наведено 196 видів, у т. ч. 4 нових для науки: *Dicranum tauricum* Sapiegin, *Bryum jailae* Sapiegin, *Ptychodium tauricum* Sapiegin (*Lescurea saviana* (De Not.) E. Lawton), *Timmia rosacea* Sapiegin (*Timmia megapolitana* Hedwig var. *rosacea* (Sapiegin) Podp.). Вчений здійснив розподіл мохів на групи за їхнім відношенням до екологічних факторів, охарактеризував мохові угруповання, вперше здійснив спробу географічного аналізу кримської бріофлори, запропонував гіпотезу щодо етапів історії розвитку бріофлори півострова. У 1911 р. А.О. Сапегін захистив магістерську дисертацію, до якої вагомим додатком став "Определитель листовых мхов Горного Крыма" (1910).

З 1906 р. Андрій Опанасович працював виконуючим обов'язки асистента при ботанічному кабінеті, а після закінчення університету (1910) – асистентом та приват-доцентом. У 1908 р. опублікував підручник "Краткий учебник ботаники". У 1910–1911 рр. був відряджений до Німеччини, Австрії, Швеції тощо для ознайомлення з організацією дослідної роботи в лабораторіях проф. Е. Баура та П. Клаусена і Б. Немеца, де, як писав учений, "сел на свого конька", тобто захопився генетикою, селекцією, цитологією.

У 1912 р. вчений запропонував студентам-природознавцям на основі підручника "Законы наследственности как основа селекции сельскохозяйственных растений" курс лекцій, який у 1913 р. уперше в колишній Російській імперії отримав назву "Генетика та селекція". Впродовж 1912–1913 р. керував роботою ботанічного саду Новоросійського університету, був обраний дійсним членом "Імператорського товариства сільського господарства Південної Росії" (1912). У жовтні 1914 р. у Петроградському університеті Андрій Опанасович захистив докторську дисертацію на тему "Исследования индивидуальности пластиды". Протягом 1917–1922 р. працював професором Одеського університету. На базі селекційного відділу дослідного поля в 1918 р. була створена Одеська селекційна станція, яка в 1922 р. увійшла до складу Одеської обласної сільськогосподарської дослідної станції, директором якої був призначений А.О. Сапегін. Оскільки його наукові інтереси цілком

були переорієнтовані на селекцію, в 1918 р. він перейшов працювати до Сільськогосподарського інституту (тепер Одеський державний аграрний університет) на посаду професора, керівника науково-дослідної роботи кафедри рослинництва, пізніше (1926–1928) – кафедри генетики. У 1928 р. обраний директором новоутвореного Генетико-селекційного інституту (нині Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннезнавства та сортовивчення НААН України). Основні зусилля вченого були спрямовані на створення нових сортів пшениці та ячменю. Одним із перших у світі Андрій Опанасович застосував іонізуюче випромінювання для отримання штучних мутацій у зернових культур і використав їх у селекції. Йому вдалося отримати міжвидові гібриди від схрещення твердої та м'якої пшениці і вивести високоврожайні, стійкі до посухи і захворювань сорти: 'Одеська-3', 'Одеська-4' та ін.; разом із Д.І. Баранським він розпочав селекцію ярого ячменю. Впродовж 1931–1933 рр. А.О. Сапегін працював заступником директора з наукової роботи Генетико-селекційного інституту в Одесі, а протягом 1933–1939 рр. відповідав за наукову роботу в Інституті генетики АН СРСР у Києві. Одночасно (1934–1946) завідував відділом генетики і селекції рослин Інституту ботаніки АН УРСР. У 1939 р. його було обрано віце-президентом АН УРСР. Знаходячись в евакуації, з 1942 р. очолював Комісію при Президії АН УРСР з мобілізації ресурсів Башкирії та Південного Уралу, разом з М.Г. Холодним відповідав за видання "Ботанічного журналу АН УРСР". Упродовж 1940–1946 рр. завідував лабораторією органогенезу рослин Інституту фізіології рослин АН УРСР, а з 1944 р. і до кінця життя (1946 р.) очолював Інститут ботаніки АН УРСР.

А.О. Сапегін розробив теорію органогенезу, основні положення якої увійшли як розділ (морфогенез) у методику біологічних досліджень сільськогосподарських культур. Застосував метод варіаційної статистики для оцінки точності результатів досліджень у біології та агрономії. Був автором перших підручників із питань методики польових дослідів, які відіграли значну роль у розвитку вітчизняної селекції.

На честь вченого був описаний новий вид моху *Amblystegium sapjehini* Podp. (*Amblystegiaceae*). Його ім'ям названа вулиця у м. Вознесенськ, пам'ять вшанована встановленням меморіальних дошок у Вознесенську на будинку гімназії, де він навчався, та на будівлях Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України й одного з корпусів Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннезнавства та сортовивчення НААН України.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

- Апостол М.В. *Академік АН УРСР А.О. Сапегін (1883–1946) – вчений, педагог та організатор аграрної науки в Україні*. Дис... канд. іст. наук: спец. 07.00.07 – "Історія науки й техніки". ННСГБ НААН, Київ, 2015, 235 с.
- Апостол М.В. Одеський період життя академіка ВУАН А.О. Сапегіна: дореволюційні роки (1903–1917). У зб.: *Історія науки і техніки*. Ред. О.Я. Пилипчук. Київ: Вид-во ДЕТУТ, 2014, вип. 5, с. 143–153.
- Васильєва Т.В., Коваленко С.Г. Сапегін Андрій Опанасович. Ботанік. Академік АН УРСР. У кн.: *Професори Одеського (Новоросійського) університету. Біографічний довідник*. Одеса, 2001, т. 4, с. 58–61.
- Коваленко С.Г., Швець Г.А., Васильєва Т.В. *Ботаніки і ботанічні дослідження в Одеському національному університеті ім. І.І. Мечникова (1865–2005)*. Одеса: Фенікс, 2005, с. 19–22.
- Лифенко С.П. *Селекційно-генетичний інститут: 100 років. 1912–2012: Нариси з історії*. Одеса: Астропринт, 2012, 136 с.
- Національна Академія наук України: персональний склад. 1918–2003*. Уклад. В.М. Палій, Ю.О. Храмов; відп. ред. В.Л. Богданов. Київ: Фенікс, 2003, 300 с.
- Потапенко Г.И. *История кафедры ботаники Одесского государственного университета за 75 лет существования (1865–1940)*. Одесса: Печатный дом, 2010, с. 36–38.
- Сапегін А.О. *Вибрані праці*. Київ: Наук. думка, 1971, 319 с.
- Сапегін А.А. *Мхи горного Крима*. Одесса: Тип. Сапожникова, 1910, 259 с.
- Урсу Д. Генетика в Одессе: сто лет борьбы, победы и поражения. *Південний захід. Одесика. Історико-краєзнавчий науковий альманах*, 2012, 14: 210–257.

Т.В. ВАСИЛЬЄВА

Український ботанічний журнал, т. 75, № 3, 2018. 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

Украинский ботанический журнал, т. 75, № 3, 2018. Национальная академия наук Украины. Институт ботаники им. Н.Г. Холодного. Научный журнал. Основан в 1921 году. Выходит один раз в два месяца (на украинском, английском и русском языках). Главный редактор С.Л. Мосякин

Затверджено до друку вченою радою Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України
(протокол № 10 від 12 червня 2018 року)

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



CONTENTS

Plant Taxonomy, Geography and Floristics

- Mosyakin S.L., Verloove F., Boiko G.V. The correct authorship and nomenclature of *Artemisia umbrosa* (Asteraceae), with comments on some misapplied names and distribution of the species in Eastern Europe213
- Mosyakin S.L. The correct name in *Knowltonia* for an iconic southern African species earlier known as *Anemone tenuifolia* and *A. capensis* (Ranunculaceae)230
- Fedoronchuk M.M. A synopsis of the family *Fabaceae* in the flora of Ukraine. I. Subfamilies *Caesalpinioideae*, *Mimosoideae*, *Faboideae* (tribes *Sophoreae*, *Tephrosieae*, *Robinieae*, *Desmodieae*, *Phaseoleae*, *Psoraleae*, *Amorpheae*, and *Aeschynomeneae*)238
- Tsybalyuk Z.M., Bezusko L.G., Nitsenko L.M. Pollen morphology of species of the genus *Knautia* (*Dipsacaceae*) in Ukraine: an assessment for taxonomy and spore-pollen analysis.....248

Vegetation Science, Ecology, Conservation

- Chusova O.O. Biotopes of the Krasna River basin (Luhansk Region, Ukraine) and their analysis ..260
- Smoliar N.O., Khannanova O.R. "Gadyach localities" of *Diphasiastrum complanatum* (*Lycopodiaceae*) in the Left-Bank Forest-Steppe.....274

Plant Physiology, Biochemistry, Cell Biology and Molecular Biology

- Artemenko O.A. Changing gravity as a factor of influence at the beginning of the plants cell cycle283

Anniversary Dates

- Dubyna D.V., Chusova O.O., Kucher O.O. Yakiv P. Didukh, a leader in botanical science (on the 70th anniversary of his birth)287
- Chorney I.I., Olshanskyi I.G., Shyian N.M., Krasnyak O.I., Mosyakin S.L. On the 70th anniversary of Mykola M. Fedoronchuk, the Ukrainian taxonomist and florist289
- Shevera M.V., Kolomyichuk V.P. Alla M. Krasnova (on the 80th anniversary).....292

Reviews and Notices of Publications

- Zavyalova L.V., Protopopova V.V., Shevera M.V. Species of invasive plants of Belarus. *Review: Aggressive plants. Invasive species in Belarus.* Eds D.V. Dubovyk, V.N. Lebedko, V.Y. Parfenov, S.S. Savchuk, A.N. Skuratovych 294.
- Bezusko L.G., Tsybalyuk Z.M., Mosyakin S.L. A significant achievement of the Ukrainian paleobotany (Pliocene–Pleistocene). *Review: Sirenko E.A. Palynostratigraphy of continental Upper Pliocene – Lower Neopleistocene deposits of southern part of the East European platform*297

Explorers of Plants and Fungi of Ukraine

- Vasilyeva T.V. Andriy O. Sapegin (1883–1946).....301