

УКРАЇНСЬКИЙ ТОМ 73 • 4 • 2016

БОТАНІЧНИЙ ЖУРНАЛ

UKRAINIAN BOTANICAL JOURNAL

НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ • ЗАСНОВАНИЙ 1921 р. • ВИХОДИТЬ ОДИН РАЗ НА ДВА МІСЯЦІ • КИЇВ

З М І С Т

Загальні проблеми, огляди та дискусії

Зандер Р.Г. Макросистематика *Didymodon sensu lato (Pottiaceae, Bryophyta)* з використанням аналітичного ключа та теорії інформації 319

Спорові рослини та гриби

Барсуков О.О., Гапон Ю.В. Стан та завдання вивчення мохоподібних міст України 333

Геоботаніка, екологія, охорона рослинного світу

Орлов О.О., Безсмертна О.О., Якушенко Д.М. Хорологія та охорона рідкісних видів папоротей скельних біотопів Поліської частини Житомирської області 343

Ярова О.А. Лісова рослинність Національного природного парку «Білоозерський» 355

Мельник Р.П., Садова О.Ф., Мойсієнко І.І. Біотопи природоохоронного науково-дослідного відділення «Буркути» Національного природного парку «Олешківські піски» 361

Яроцька М.А., Яроцький В.Ю. Територіальний розподіл лісової рослинності долини р. Сіверський Донець у межах Лісостепової зони 367

Мікологічні знахідки

Дармостук В.В., Наумович Г.О. *Unguiculariopsis (Helotiaceae, Helotiales)* – новий рід для мікобіоти України. 378

Макаренко Я.М. Перша знахідка в Україні *Agaricus iodosmus (Agaricaceae)* 382

Тихоненко Ю.Я., Гелюта В.П., Дудка І.О. Нові знахідки інвазійного гриба *Melampsorium hiratsukanum (Pucciniales)* в Україні 385

Гербарна справа

Климишин О.С., Сичак Н.М. Таксономічна структура колекційних фондів родини *Orchidaceae* у провідних гербаріях Львова 390

Ольшанський І.Г., Шиян Н.М., Тарєєв А.С. Типи назв таксонів роду *Betula (Betulaceae)*, описаних з території України, що зберігаються в Національному гербарії України (КВ) 401

Гамуля Ю.Г. Аутентичні матеріали видів роду *Tragopogon (Asteraceae)* у гербарії Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна (СВУ) 404

Історія науки

Шевера М.В. Забуте ім'я українського ботаніка Ольги Густавівни Радде-Фоміної (до 140-річчя від дня народження) 409

Шевера М.В. Цінний рукопис Ольги Радде-Фоміної 415

Хроніка

Дудка І.О., Зав'ялова Л.В., Аніщенко І.М. Науково-практична конференція «Динаміка біологічного та ландшафтного різноманіття заповідних територій» (до 20-ї річниці створення НПП «Подільські Товтри») 417

Ювілейні дати

- Булах О.В., Шиян Н.М., Дремлюга Н.Г., Царенко О.М., Колесник А. Легкою ходою назустріч рокам (до 80-річчя доктора біологічних наук, професора, заслуженого діяча науки України Світлани Миколаївни Зиман) 419
- Дудка І.О., Гелюта В.П., Бісько Н.А., Андрианова Т.В., Гродзинська Г.А. Соломон Павлович Вассер (до 70-річчя від дня народження) 422

Рецензії

- Якубенко Б.Є. Фітоценорізноманіття Верхів'я долини Тиси 425

C O N T E N T S

General Issues, Reviews and Discussions

- Zander R.H. Macrosystematics of *Didymodon* sensu lato (*Pottiaceae*, *Bryophyta*) using an analytic key and information theory 319

Non-vascular Plants and Fungi

- Barsukov O.O., Gapon Yu.V. State and tasks of the research on urban bryophytes in Ukraine 333

Vegetation Science, Ecology, Conservation

- Orlov O.O., Bezsmertna O.O., Iakushenko D.M. Chorology and conservation of rare fern species of rocky biotopes in the Polissya part of Zhytomyr Region 343
- Jarova O.A. Forest vegetation of Biloozersky National Nature Park 355
- Melnik R.P., Sadova O.F., Moysiienko I.I. Habitats of Burkuty Reserve Area of Oleshkivski Pisky National Nature Park . . . 361
- Yarotska M.O., Yarotskiy V.Yu. Territorial distribution of forest vegetation in the valley of the Siverskiy Donets River within the Forest-Steppe zone 367

Mycological Records

- Darmostuk V.V., Naumovych A.O. *Unguiculariopsis* (*Helotiaceae*, *Helotiales*), a new genus for the mycobiota of Ukraine 378
- Makarenko Ya.M. The first record of *Agaricus iodosmus* (*Agaricaceae*) in Ukraine 382
- Tykhonenko Yu.Ya., Heluta V.P., Dudka I.O. New records of the invasive fungus *Melampsorium hiratsukanum* (*Pucciniales*) in Ukraine 385

Herbarium Curation

- Klymyshyn O.S., Sytschak N.M. Taxonomic structure of the family *Orchidaceae* collection funds in the major herbaria of Lviv 390
- Olshanskyi I.G., Shyian N.M., Tarieiev A.S. Types of *Betula* (*Betulaceae*) names described from Ukraine and deposited in the National Herbarium of Ukraine (*KW*) 401
- Gamulya Yu.G. Authentic materials of the species of the genus *Tragopogon* (*Asteraceae*) in the Herbarium of V.N. Karazin Kharkiv National University (*CWU*) 404

History of Science

- Shevera M.V. The forgotten Ukrainian botanist, Olga Gustavivna Radde-Fomina (on the 140th anniversary of her birth) 409
- Shevera M.V. A valuable manuscript of Olga G. Radde-Fomina 415

News and Notes

- Dudka I.O., Zavyalova L.V., Anishchenko I.M. Scientific and Practical Conference «Dynamics of Biological and Landscape Diversity of the Protected Areas» (on the 20th anniversary of Podilski Tovtry National Nature Park) 417

Jubilee Dates

- Bulakh O.V., Shyian N.M., Dremlyuha N.H., Tsarenko O.M., Kolesnyk A. Stepping lightly through life (on the 80th anniversary of Prof. Svitlana M. Zyman) 419
- Dudka I.O., Heluta V.P., Bisko N.A., Andrianova T.V., Hrodzynska H.A. Solomon P. Wasser (on the 70th anniversary of his birth) 422

Reviews and Notices of Publications

- Yakubenko B.Ye. Phytocoenodiversity of the upper valley of the Tysa River 425



doi: 10.15407/ukrbotj73.04.319

RICHARD H. ZANDER

Missouri Botanical Garden

P.O. Box 299

St. Louis, Missouri 63166-0299, USA

richard.zander@mobot.org

MACROSYSTEMATICS OF *DIDYMODON SENSU LATO* (*POTTIACEAE*, *BRYOPHYTA*) USING AN ANALYTIC KEY AND INFORMATION THEORY

Zander R.H. *Macrosystematics of *Didymodon sensu lato* (Pottiaceae, Bryophyta) using an analytic key and information theory*. Ukr. Bot. J., 2016, 73(4): 319–332.

Abstract. Evolutionary trees (caulograms) and phylogenetic cladograms for both morphological and molecular analyses of certain species in the moss genus *Didymodon* (*Pottiaceae*, *Bryophyta*) were compared. A new two-step macrosystematic (macroevolutionary systematics) method of calculating statistical support for both linear order and lineage direction of evolution is introduced. This involves clustering of taxa in sets by minimization of redundancy using cladograms and minimum parsimony, then building an often-branched linear model by maximization of information on gradual evolution by ordering species through adding informational bits for advanced traits and subtracting them for reversals. Cladistic analysis is considered to be similar to cryptographic code-breaking, with that code key then used for model-building following theory. Very high Bayesian support was computed for lineages in the morphological analyses, which stand up well to high support for past molecular studies. The caulogram allowed for predictions not possible with cladograms. The importance of using information on both shared and serial descent is discussed.

Key words: analytic key, cladogram, classification, evolution, information theory, macrosystematics, paraphyly, phylogenetics, *Didymodon*, *Pottiaceae*

Introduction

The cladistic classification practice requiring direct matching of clades and taxa has been criticized in the past by a series of publications by myself (e.g., Zander, 2004, 2007, 2008a,b, 2010a,b, 2013, 2014a,b,c,d), and others (e.g., Brummitt, 1997, 2002, 2003, 2006, 2010; Farjon, 2007; Hörandl, 2006, 2010; Hörandl, Emadzade, 2012; Hörandl, Stuessy, 2010; Mayr, Bock, 2002; Nordal, Stedje, 2005; Rieppel, 2010; Robinson, 1986; Sosef, 1997; Stuessy, Hörandl, 2014; Stuessy, König, 2008). Although the critiques address many problems, I suggest that, fundamentally, cladistic analysis is problematic because it is only the first and incomplete part of a full analysis of the information available on evolution, in the context of evolutionary theory. It is an «insufficient statistic» because all information relevant to evolutionary relationships is not addressed.

Basically cladistic analysis focuses entirely on data relevant to shared descent, that is, advanced homologous traits shared by taxa. Traits not shared

or which are isolated on a cladogram, are termed autapomorphies and are largely ignored. These autapomorphies, however, are very informative of serial descent. This paper demonstrates how information on both serial and shared descent may be used to complete an evolutionary tree of stem taxa (a caulogram, or stemma) showing both serial descent in lineages of one taxon being progenitor of the next, and shared descent in two or more lineages branching from a jointly shared progenitor species. This paper is an attempt to provide examples of a new method of systematic analysis of actual taxa to supersede papers of criticism that only point out problems with phylogenetics.

Using both shared and serial descent as analytic criteria. There are two steps in macrosystematics (evolutionary systematics focused on relationships of stem taxa) that involve use of information about both shared and serial ancestry to develop an evolutionary tree that is useful in classification. (1) Shared descent is addressed by clustering taxa by similarity, best served by phylogenetic methods of establishing multiply-embedded sets of taxa with closest shared ancestors. The idea is to minimize redundancy of advanced traits such

that taxa related by shared descent have a maximum number of advanced traits that are alike, this being a signal of evolutionary relationship, a specialty of cladistic methodology. Redundancy in information theory is «wasted information» in a message, and as used here is similar to mutual information in information theory, or phylogenetic profiling, see discussions in Wikipedia. Minimization of redundancy is a condensation of repetitive evolutionary messages that helps maximize entropy. Informational redundancy is reduced by explaining duplicate traits as having been created only once through shared ancestry, i.e., they are homologous, which makes them essentially the same information. (2) Once sets of taxa that minimize redundancy of traits are established, the difference between taxa in the sets is used to determine direction and order of evolution. This is done by assigning one informational bit to each new trait with a penalty of one bit for each reversal back to the primitive traits of an outgroup, and order is established by maximizing numbers of information bits for each lineage. Parallelisms, which, like, reversals are redundant information, are minimized by cladistic clustering by shared traits.

Basically cladistics establishes major groupings and general contiguity of taxa by implied shared ancestry of two or more taxa, while an evolutionary analysis determines linear order of taxa from information implying descent of one taxon from another. This analysis using information theory has a parallel in cryptanalysis. Suppose we have a cryptogram message «eftdfoq xjui npejgdbujpo,» and we decrypt just the pattern of letter substitutions. Suppose it is $a = b$, $b = c$, $d = e$, etc. That pattern has much information in it about the message, and is similar to the information-rich patterns generated by cladistics. Cladistics uses the pattern impressed by the analytic method as a basis for classification. But the message still needs to be read. By assigning the code identities to the letters in the cryptogram, the order of presentation becomes important and the message becomes «descent with modification». The language of the evolutionary message is called «theory» and the arrangement of plaintext letters is similar to the modeling of an evolutionary tree based on both shared and serial traits. The point of a macrosystematic analysis is to model evolution of a group so that it fits into everything else we know about evolution, and is not a «discovery process» like determining code letter identities.

Species definitions and dissilient genera. A species may ultimately be based on any of a number of criteria

depending on the author's choice of a species concept for the group studied. In this paper, a practical criterion is used: a species is a group of individuals possessing a minimum of two otherwise unlinked traits that may be considered linked by some evolutionary process, known or unknown. It helps, of course, for the group of individuals to have some «evolutionary trajectory» or specialized habitat, but two traits are minimal and sufficient. A genus is here defined as the «dissilient genus» of Zander (2013: 92), being the result of a speciation burst. Groups of species, at least in the groups I have studied (*Pottiaceae*, *Bryophyta*), often may be seen as some central, generalist, sexually reproducing species of wide distribution and many biotypes surrounded by two or more advanced, stenomorphic descendant species with unique traits, sometimes asexual and found in specialized or recent environments. These descendant species may have descendants of their own to form linear series, usually short, of two or three species in length (for examples see Zander 2008a, 2009, 2013, 2014c). Each evolutionarily radiative group of species is here considered a genus, which is an empirical definition that may be applied to families (i.e., a radiative group of genera).

Cladogram versus caulogram. A cladogram is a dichotomously branching tree with the tips of the branches ending in the taxa studied. It may be entirely replaced by a nested set of parentheses, annotated with branch lengths and other information (e.g. the Newick format). It represents only shared descent (as implied by a series of gradually less inclusive traits) and treats any indication of serial descent as unwanted paraphyly.

A caulogram is an often-branching tree with taxa comprising the stem and branches, and with many taxa lined up in linear series. The branches of a caulogram show shared traits and evolutionary radiation, the lineages of stem taxa show order and direction of evolution. A caulogram maximizes paraphyly, which is taken to signal a progenitor-descendant relationship. Simplistically, a cladogram minimizes the differences between taxa, a caulogram interprets the differences left. Caulograms as diagrams of direct descent of extant and inferred extinct taxa are fully explained by Zander (2008a, 2010a, 2013).

Details of problems with cladistics-only analysis. Firstly, there is a difference between cladistics and phylogenetics. The former simply desires a branching tree that groups taxa in the simplest manner by minimizing required shared character state transformations. A cladogram maximizes synapomorphies (shared

advanced traits). The resultant tree has a goodly amount of evolutionary information on shared descent, but evolution, particularly evolutionary theory, is not particularly important to cladists who apparently feel that a tree with the least number of trait changes is a practical basis for classification. Phylogenetics, however, adds evolutionary significance to elements of the cladogram, where branch length (in terms of trait changes) implies evolutionary distance, and each node in the dichotomous tree represents a shared ancestor giving rise to (and ending in) two branches. The resulting interpreted cladogram is termed a phylogram, and is often presented as an evolutionary tree although seldom called by that name.

Clarity in understanding the limitations of cladistics is important, and is hard-won. «Tree thinking» can be overwhelming in its complex methodological detail, nearly full acceptance by the systematic community (either enthusiastic or cynical), and the availability of copious funding by granting agencies. There are, however, certain major crippling aspects that are largely ignored or even accepted as positive features because of simplistic solutions provided in the methodology.

1. Phylogenetic trees are not evolutionary trees nor can they truly model monophyly because shared descent alone does not track serial aspects of evolution.
2. Phylogenetic analysis generates «sister groups» for each split in the tree, but for, say, two taxa as sister to each other, phylogenetics cannot tell if one taxon is the progenitor of the other, or not. This is because the phylogenetic data set includes only information about shared descent. Even when data are available on progenitor-descendant relationships, they are generally ignored.
3. Continuity in a phylogenetic tree is through nodes, which are often interpreted as shared ancestors, and taxa are then related by degree of their shared descent. Nodes, however, are neither named nor characterized as natural entities, and recency of shared descent is problematic. What they really represent are splits in the raw minimum spanning tree or Markov chain that is used in the computerized software to gather the taxa involved into hierarchical sets that increasingly share advanced traits. A phylogenetic tree or cladogram can be completely represented by groups of taxa in nested sets of parentheses to show the inclusiveness of sets, similar to the well-known phylogenetic Newick format. There is no evolutionary tree, there are no ancestral nodes, and the «tree» simply represents an

easy way to visualize the nested sets of parentheses; e.g., ((A, B)(C,D)) may be represented by a bone-shaped diagram (>—<) with A and B at one end and C and D at the other.

4. Important evolutionary information is lost with cladistics, and the more taxa are involved, the more information is lost. Consider $A > B > C$, where species A speciates B and B speciates C (the angle bracket shows the direction of evolution). The cladogram for this is A(B, C) given that B and C share at least one trait advanced over those of A (unless there is a reversal). In this case and more generally, information is lost when data on serial descent are ignored.
5. Because the method of phylogenetics uses only data on shared descent, the differences between taxa are only indirectly addressed as which taxa are lower in a cladogram or toward the outside of a set of taxa in nested parentheses. Thus, when a taxon is embedded in a cladogram of a taxon of a different name, it is either lumped with that taxon under one name, or the taxon in which it is embedded is split into many taxa to avoid direct embedding. The taxon with another taxon of the same rank or higher embedded in it is called a «paraphyletic» taxon. The method of strict phylogenetic monophyly has been invented to justify such lumping and/or splitting. This is the result of a classification method invented to shore up the blind spot of reliance only on shared descent, and is not a result of a well-supported evolutionary theory. Cladistically embedded species and genera have had the same criteria in describing species and genera as have paraphyletic species and genera, and there is no natural reason to distinguish them.
6. Multifurcations are considered failures of resolution in cladistics, yet are expected and informative in evolutionary systematics. Multifurcations of otherwise serial lineages may be reflected in macroevolutionary classification as named genera.

Cryptanalysis parallel. Cryptanalysis is translation or interpretation of hidden meanings in secret codes (Good, 1979; McGrayne, 2011: 134, 168, 205). In breaking codes, minimizing redundancy means to discover which letters in the coded message always mean «a», which mean «b», and so on. Minimizing redundancy in systematics means creating a cladogram or an equivalent diagram as a guide to sharing of homologous traits through joint descent. Traits that last over two or more speciation events are valuable for tracking the flow of evolution.

The correct mapping of the cladistically derived code key to patterns developed through interpretation by theory «saves» (in terms of philosophy of science) both cladistics and evolutionary theory by melding them as two steps in the macrosystematic method. That mapping will be done in this paper using an «analytic key» as described below.

In sum, cladistics is a kind of discovery process that «cracks the code» by creating a minimally redundant arrangement of taxa, a cladogram, which condenses otherwise redundant information by sharing traits among taxa. Evolutionary systematics accepts that decoding of arranged closely related taxa with informative non-redundant traits left over and «reads the message» through the language of evolutionary theory. The dichotomous cladogram of the mechanical code redundancy analysis is transformed into a branching linear arrangement of taxa, a caulogram, that reflects both shared and serial descent.

Problems with molecular analysis. Species have their phenome of expressed traits often sculpted by stabilizing and purifying selection (see review by Popadin et al., 2007) over time such that the species' basic identity remains intact and singular. Gradual change and biotype development over time is understood through well-supported theory. The «bell-shaped curve» of morphological variation is cut off at the tail ends by selection against overly burdensome mutations, a kind of phyletic constraint. On the other hand, the molecular traits used for tracking evolutionary changes in taxa in molecular cladistic analysis are apparently or are hoped to be under little selection, and mutations may remain in the genome of molecular races indefinitely or until that molecular race is overwritten through accumulated mutations or otherwise rendered extinct.

This leads to molecular paraphyly such that one species may appear to be in two or more different places on a cladogram at once. This is common in molecular analysis and is usually dealt with by strict phylogenetic monophyly by calling molecular races «cryptic species» and naming them. Paraphyly is information that the paraphyletic species gave rise to the embedded species, a progenitor-descendant relationship. The problem is that molecular races can go extinct, and the place on a molecular cladogram of one instance of a species does not rule out other places on the cladogram that a molecular race of that species may have occupied, except for being extinct or otherwise unsampled. The BPP supporting a molecular clade can be considered valid if one judges the taxa to be very recent and extinct

paraphyly is doubtful because there has been little time for speciation between instances of molecular races. Given the caulogram below, one might expect one to three speciation events during the lifetime of a species, which one might estimate at an average of five million years (as a rule of thumb). See also discussion of paleontological time scales of Zherikhin (1998): «If about 50% of living insect species exist since the Pliocene, it is improbable that none of them gave rise to any different species during the last 5 million years.»

Suppose from many taxa, cladistics groups taxa D, A, and T as having many redundant traits. There may be two molecular races of one species A, or two species of genus A, so there are two terminal taxa «A», that is, D, T, A, and another A. Problematically, if the code key is «D, A, T, A,» perhaps in the form ((D, A)(T, A)), to avoid paraphyly (and theory) the paraphyletic taxon «A» may be split into two (two species if molecular races or two genera if species) by cladists to give «DZTA,» or ((D, A)(T, Z)), which is not interpretable in the language of scientific theory. (One can usually find *some* minor biotype traits that distinguish two populations of different molecular races of one taxon, but, because the morphological traits cannot stand alone, they are not real support.) The correct interpretation may be $A > T > D$, where additional information not in the phylogenetic data set reveals that ancestral taxon A (progenitors are boldfaced) gave rise to T, and T to D. Ancestral taxon A may include two molecular races, or include two species that are somewhat distant on a cladogram but nevertheless are clear in that genus as representing a stem taxon.

Like cladistic introduction of cryptic or nearly cryptic species, ignoring the possibility of extinct paraphyly introduces a lack of resolution in molecular cladograms. This is not such a problem in morphological cladograms because of stabilizing selection. The degree of poor resolution may be gauged by the amount and degree of molecular paraphyly known for the group. If a known paraphyletic molecular taxon spans three nodes on a cladogram, then all except the most recent species must be suspected of having up to the same level of paraphyly in the past. This is because of similar sensitivity of their genomes to mutation of the particular DNA sequence used in the analysis.

Two features of molecular analysis may be relied on. (1) Paraphyly or short-range molecular polyphyly implies that the embedded taxa are linear descendants of the paraphyletic taxon. (2) Long-range polyphyly, such as species of one genus split between two

families, suggests a true polyphyly such that contrary morphology-based taxonomy needs to be re-evaluated.

***Didymodon* s. l. as exemplar.** An intensive macrosystematic analysis of the moss genus *Didymodon* Hedw. was made in three previous studies by Zander (1998, 2013, 2014a,b,c). These studies evaluated the 24 North American species, and divided them (Zander, 2013) into six genera, based on estimated centers of adaptive radiation («dissilient genera»). This was done in the following manner: A cladogram of these taxa (Zander, 1998) was modified into a caulogram of their serial and shared evolutionary relationships under the simple rubric that if a cladogram node can easily be taxonomically named as the same as one of the two sister groups, this is more parsimonious than positing an unknown unnamed shared ancestor. On naming a node, the cladogram was collapsed into a serial relationship of one of the sister groups ancestral to the other. Two nodes were left unnamed as unknown shared ancestral taxa, with the proviso that this practice retrodicts the past existence of such unknown taxa and predicts the possibility of discovering a taxon with that general circumscription. Later, another study (Zander, 2014a,b,c) evaluated the statistical support for the caulogram lineages.

Although the macrosystematic method involves first doing a cladogram or equivalent, the practice of doing no more than simply naming nodes as one of the terminal taxa on a cladogram is not advisable as much information on serial descent is never used in cladistics analysis.

Justification of bit-based Bayesian measures of support. No definite assignment of support for lineage estimations in terms of Bayesian credible intervals were made in the Zander (2013) study as the relationships seemed overwhelmingly clear, but this was remedied by Zander (2014a,b,c). In the 2014 papers, exact probabilities were assigned to advanced traits using the deciban (dB) unit. Decibans are logarithmic units (exponents at base 2) equivalent to certain Bayesian posterior probabilities (BPP), see Table 1, and fully explained in the 2014 papers. Because decibans are logarithmic, they can be added, and the sum of decibans can be translated to a final posterior probability without using Bayes' formula.

In the case of 2014a,b,c study, the deciban value of support for each advanced trait in a species was assigned intuitively based on long experience with the genus and with the rarity of traits. One deciban has been described as the minimum detectable information beyond 50:50

support for two hypotheses. It was considered a «hint,» equivalent to 0.56 BPP. Decibans were then assigned in the 2014 paper as numbers of decibans for each trait, because evolutionarily important traits are commonly more than just hints. Adding these decibans may reach a sum (interpreted by Table 1) suggesting a very high posterior probability of the direction and order of evolution of some particular series of taxa

The study of Zander (2014a,b,c) gauged support for each branch of the *Didymodon* caulogram. This involved the estimation of how uncommon an advanced trait was. The more rare, the greater support for the direction of evolution away from a generalized ancestor. The generalized ancestor was determined by comparison with some outgroup taxon, as in cladistics. Some categories of critical traits informative of direction of evolution are:

Primitive: (1) A species generalist or centralist in morphology that might easily generate specialized descendants. (2) A widely distributed species that is found in many habitats and may be relatively old. (3) A species of multiple subspecies or varieties. (4) A major morphological differentiation that signals a new relationship with the environment that opens evolution of radiative lineages.

Advanced: (1) A habitat specialist. (2) A species with asexual reproduction common and sexual reproductive organs rare or absent. (3) A species of local distribution, often of recent or specialized habitats. (4) A species with a burdensome physiological or morphological adaptation not conducive to further speciation.

The above criteria certainly call for judgment guided by established theory. Additional discussion of identification of progenitor-descendant species pairs has been provided by Crawford (2010). In the Zander (2014) papers, each trait in each species matching a category above was assigned credible intervals approximating the following schema:

1. «Five Sigma» (**0.998** or better) super-certainty (i.e., «quite certain,» «damn sure»). Statistical certainty is a real feature of some analyses.
2. Almost certain. Say, only once wrong out of a hundred times would the hypothesis be wrong. Expected level of correctness in critical research. Assigned credible interval is **0.99**.
3. Acceptable as a theory, being the lower limit of reliable information. Expected to be correct 19 out of 20 times, good for non-critical, easily reversible decisions. Credible interval is **0.95**.

Table 1. Equivalency of bits and decibans (dB) with Bayesian posterior probability (BPP)

Bits	dB	BPP
0	0	0.500
0.33	1	0.557
0.67	2	0.613
1	3	0.666 or nearly 1 S.D. (0.683)
1.33	4	0.715
1.67	5	0.759
2	6	0.799
2.33	7	0.833
2.67	8	0.863
3	9	0.888
3.33	10	0.909
3.67	11	0.926
4	12	0.940 or nearly 2 S.D. (0.955)
4.33	13	0.952
4.67	14	0.961
5	15	0.969
5.33	16	0.975
5.67	17	0.980
6	18	0.984
6.33	19	0.987
6.67	20	0.990
7	21	0.992
8	24	0.996 or 0.99+
9	27	0.998 3 S.D. (0.997)
10	30	0.999
20	60	0.999999 (odds of 1 million to one)

Note. The decimal fractions of bits are equivalent to adding one or two dBs to each bit, where dBs, if one wishes to use them in addition to bits, are equivalent to poor data that cannot be ignored. Standard deviations are indicated, and serve to show how much variation is eliminated by the analysis.

4. Substantial support alone is not decisive for action, but can be a working hypothesis. It can be narrowed down to half-way between certain (1.00) and totally equivocal (0.50), or 0.75. Using 0.75 as prior and 0.75 as probability yields 0.90, then using that as prior and 0.75 again as probability yields 0.96 as posterior. Thus empirical use of Bayes Formula with the answer to the first instance being the prior for the second and so

on indicates that perhaps three occurrences of «some support» with no contrary evidence is sufficient for use as a theory. Credible interval is then **0.75**.

5. A «hint» of support is barely acceptable as a hypothesis, and is certainly not actionable alone, nor are even several hints impressive. Using 0.60 probability as representative of a hint, being just beyond totally equivocal, requires 0.60 to be used as a prior seven times in successive empirical analyses with Bayes' Formula, with no contrary information, to reach 0.96. The credible interval for very minor support is **0.60**.
6. Totally equivocal support probability (assuming only two reasonable alternatives, yes or no, support or refutation) is **0.50**.
- 7 to 10. Support against a hypothesis, is the reverse of the above, that is, **0.40, 0.25, 0.05, 0.01** in support «for» the hypothesis (leaving the remainder «for» any opposing hypothesis of two hypotheses).

Comparing this analysis of intuitive estimation to the additive use of decibans as in Table 1, justifies to a large extent the more mechanical assignments of these logarithmic units. That is, the range of credibility seems about the same.

Informational bits. The entirely intuitive (Zander, 2013) or multiple deciban judgmental assignment (Zander, 2014a,b,c) methods are, of course, not replicable by anyone but another researcher familiar with the taxa. Also, decibans are too fine a measure of credibility. In addition, a less arbitrary assignment of credibility is desired. The present paper introduces a *more objective method*, meaning one more easily used to attempt replication of the study. This includes an evaluation of support by accumulation of advanced traits indicating direction of evolution away from a generalized ancestral taxon. In this case, the order of any two taxa in a series is simply the number of advanced traits of one taxon more than that of the second, given polarization of trait changes with the presumed progenitor of the lineage as functional outgroup of primitive traits. Each advanced trait is assigned one informational bit (exponent of base 10). Because bits are logarithms, they may be added together. Reversals are assigned negative bits. Recursively comparing contiguous pairs of taxa along a series of taxa will order than in gradual advancement of traits, given comparison with the primitive traits of an outgroup (or functional outgroup such as the central progenitor).

Summing the bits provides a measure of support of one particular order in evolution, with Bayesian posterior probabilities obtained from a table (Table 1). The assigned probabilities of a particular order generally match the intuitive evaluation by an expert. Each bit is nearly exactly equal to 3 dB. Thus, 1 bit is equivalent to 0.67 probability, about half way between a hint and substantial support — given that two advanced traits are required to distinguish a species in this study, one can expect each species to contribute at least 2 bits, or 0.80 BPP to analysis of the evolutionary order. This may not seem great, but many species are distinguished by four traits (0.94 BPP). Adding bit support for the order of all species in the lineage is a good measure of direction of evolution, given theoretical gradual accumulation of traits. A detailed discussion of this simple use of information theory in systematics is given by Zander (2014c). This is a very specialized use, and is not the same as analysis of entropic aspects of evolution (e.g., Brooks, Wiley, 1988).

We can now see if the intuitive assignments of support from advanced traits for the position in the *Didymodon* s. l. caulogram published by Zander (2014c: 9ff., 14) were in the right ball park.

Materials and Methods

Analytic key. An «analytic key» was developed to determine order and direction of evolution of the serial lineages. Bits were assigned to descendant species' traits that were advanced compared to those of the generalist ancestral taxa of each of the segregate genera.

The bits assigned to progenitor species (of Zander, 2014c: 14) are those advanced traits distinguishing the genus from the immediate ancestral taxon. These traits mostly were given in a serial and multichotomous «natural key» by Zander (2013: 82). This natural key was combined with the format of the «tables of monophyly» in Zander (2014c: 9ff) to devise an analytic key. This is given below, and, I hope, is an intuitively easily understandable analysis of serial and shared descent, and support for those evolutionary relationships among the segregate genera of *Didymodon* s. l. The reader should note that the analytic key may be multichotomous or, at times, «monochotomous» with just one indented description of advanced traits of the single descendant. The positions of genera on the morphological cladogram were checked in the analytic key for minimum redundancy of traits and minimum reversals.

Order and direction of evolution. Order and direction of evolution are only evaluated once the species involved are minimally redundant in terms of traits. That is, grouped such that homologous traits are maximally shared. Once species and their traits are most similar, their differences can be used to further analyze evolution. *Order* of any two species in a lineage is evaluated by awarding position of greatest advancement in the lineage to that species with the greater bit count relative to the next lower species. Reversals require subtraction of one bit per reversal, which aids in modeling gradual evolution and fine-tuning the minimal redundancy. *Direction of evolution* for a lineage is simply summing all the bits for each species in the lineage after best ordering. It is intuitively acceptable that two or more species in a group or lineage reify that group or lineage over having just one species. A randomized group species (i.e., that are not first rendered minimally redundant with maximum parsimony) may have a large bit count, but a preliminary clustering study is critical to a successful model of evolution because an attempt at linear ordering would then reduce information from random orderings because of many reversals.

Data for analytic key. Data sets of unique or uncommon traits may be used to create an analytic key (Zander, 2013: 82, 2014c: 4ff), or, as in the present paper, parallelized descriptions of taxa from modern works (mainly FNA, 2007) are evaluated for taxa that appear to be the same as another taxon but with advanced traits. From these descriptions, a central progenitor of widespread distribution was selected. The progenitor generally has common and generalist traits, being fully sexual, and capable of generating both sexual and asexually reproducing descendant species.

The reason descriptions rather than data sets are used to better advantage in macrosystematics is because descriptions (rather than telegraphic data sets, e.g., characters labeled 1 or 0) differentiate better between similar traits, which is critical when order of linear descent is evaluated. Such traits are usually not included in cladistic data sets, where shared descent through shared homologous traits is the analytic focus, and unique or uncommon traits are autapomorphies or otherwise «phylogenetically uninformative.» Two or more descendants are postulated from one ancestral taxon when traits of the putative descendants are rather different and arranging them linearly would add positive bits for advanced traits and negative bits from reversals summing to zero or nearly so. That is, when information

on order and direction of evolution is lacking, under constraint of minimal redundancy.

A special case of branching is when an unknown shared ancestor is suggested when two descendants sharing advanced traits are different from each other and are also equally different from the only extant possible ancestral taxon; so an intermediate taxon with those shared advanced traits that lower the difference between the ancestor and descendants (given gradual evolution as a model) is then a valuable hypothesis, see the genus *Fuscobryum* in the caulogram (Fig. 1).

Morphological cladogram. The morphological cladogram of *Didymodon* s. l. (Zander, 2013: 80) was recreated using the data set of Zander (1998) and the same reported software settings. Also a non-parametric bootstrap analysis was done using 2000 replicates and «faststep» settings. The names of segregate genera of *Didymodon* were used as in the 2013 publication. The serial relationships of the genera were based on contiguity of nodes on that morphological cladogram, which minimized redundancy of traits following theory that most species evolve through gradual accumulation of advanced traits.

Molecular cladogram. A molecular cladogram of *Didymodon* s. l. species from Werner et al. (2005) was duplicated as reduced to taxa in the morphological cladogram. Bayesian posterior probabilities obtained by the 2005 authors were appended for values greater than 0.50. This cladogram was compared to the morphological cladogram, and interpreted in terms of serial evolution.

Results

Macroevolutionary analytic key. Descriptive information was used to develop an analytic key listing the genera and species in evolutionary order. Key entries are preceded with the progenitor identifier (a number), a right angle bracket indicating evolutionary direction, and a unique identifier for the descendant species (which itself may be a progenitor of its own descendants). By convention progenitors in evolutionary formulae are given in boldface, e.g., **A** > **B** > C. Equal indentation indicates taxa that are all derived from one progenitor, and extra indentation indicates a descendant taxon of the one above and less indented in the key. The features are those different from the progenitor and from the preceding species, therefor presumed advanced. Each trait advanced over those of the earlier species in the lineage was scored as one positive informational bit.

In the present optimized order of the analytic key, there are no reversals, therefore no negative bits to detract from support measures. To see the effect of assigning negative bits, simply reverse the order of two paragraphs in optimal arrangement of the key, and compute the differences.

The bits associated with each advanced trait (1 bit per trait) were summed for each species, listed after the taxon name, and interpreted as Bayesian posterior probabilities. After each genus the bits are summed for the support for that genus. Note that some indentations in the key are monochotomous (species 1aa, 3ca, 5aa, 5ca, 5caa, 6a), meaning only one descendant from a previous species in the lineage. The caulogram (Fig. 1) summarizes visually the information in the analytic key.

Analytic Key to *Didymodon* and related genera

1. *Vinealobryum* progenitor: Differing from outgroup *Barbula unguiculata* by axillary hairs with brown basal cells, leaves lanceolate, adaxial costal epidermal cells quadrate, with a distinct costal groove or window adaxially near the leaf apex, and gemmae multicellular, obovate, borne on the stem*Vinealobryum vineale* (Brid.) R.H. Zander 5 bits, 0.97 BPP

1 > 1a. Immediate descendant: Leaves shorter, leaf base squared; more arid habitats; gemmae present; peristome short and twisted or rudimentary*Vinealobryum brachyphyllum* (Sull.) R.H. Zander 4 bits, 0.94 BPP

1a > 1aa. Secondary descendant: Leaves with multilayered photosynthetic cells on ventral surface of mid-costa; leaf margins loosely revolute; sporophytes absent; highly restricted distribution in arid region*Vinealobryum nevadense* (R.H. Zander in R. H. Zander et al., L.R. Stark & Marrs-Smith) R.H. Zander 4 bits, 0.94 BPP

1 > 1b. Immediate descendant: Plants large; leaves bistratose medially; leaves distally very broad*Vinealobryum nicholsonii* (Culm) R.H. Zander 3 bits, 0.89 BPP

1 > 1c. Immediate descendant: Very restricted northern distribution; leaf apex sinuose or toothed, bi-tri-stratose, deciduous as a propagule; sporophytes unknown; growing on wood or bark*Vinealobryum murrayae* (Otnyukova) R.H. Zander 4 bits, 0.94 BPP

Total support for *Vinealobryum* lineage is 21 bits, or 0.99+ BPP.

1 > 2. *Trichostomopsis* progenitor: Plants green (not reddish); costa much flattened, ventral stereid band absent; distal laminal cells with simple papillae

..... *Trichostomopsis australasiae* (Hook. & Grev.) Rob. 4 bits, 0.94 BPP

2 > 2a. **Immediate descendant:** Leaves very long acuminate-lanceolate, basal laminal cells hyaline and with slits; human distributed

Trichostomopsis umbrosa (Müll.Hal.) Rob. 3 bits, 0.89 BPP

2 > 2b. **Immediate descendant:** Leaves short-ovate, margins loosely revolute; unicellular propagula in leaf axils; peristome absent to short, straight; restricted distribution *Trichostomopsis revoluta* (Card.) R.H. Zander 5 bits, 0.97 BPP

Total support for *Trichostomopsis* lineage is 12 bits, or 0.99+ BPP.

1 > 3. **Didymodon s.str. progenitor:** Leaves green or occasionally reddish in nature, more broadly channeled; costa flat or convex dorsally, not convex; distal laminal cells only weakly and simply papillose or smooth *Didymodon acutus* (Brid.) K. Saito 4 bits, 0.94 BPP

3 > 3a. **Immediate descendant:** Leaves distally thickened, long-elliptical; gemmae abundant; peristome short and straight; hygic habitats *Didymodon rigidulus* Hedw. 5 bits, 0.97 BPP

3 > 3b. **Immediate descendant:** Leaf apex acuminate, cylindric, fragile in pieces as a propagule, laminal cells large; strong northern distribution, hygic habitat, growing on wood *Didymodon johansenii* (Williams) Crum 5 bits, 0.97 BPP

3 > 3c. **Immediate descendant:** Leaves long-acuminate, basal cells quadrate *Didymodon icmadophilus* (Müll.Hal.) K. Saito 2 bits, 0.80 BPP

3c > 3ca. **Secondary descendant:** Leaf apex turbinate, deciduous as a propagule; sporophytes absent; restricted distribution *Didymodon anserinocapitatus* (X.J. Li) R.H. Zander 3 bits, 0.89 BPP

Total support for *Didymodon* lineage is 19 bits, or 0.99+ BPP.

1 > 4. **Exobryum progenitor:** Leaves narrowly channeled, carinate; distal laminal papillae simple; moist areas *Exobryum* sp., unknown ancestral taxon 3 bits, 0.89 BPP

4 > 4a. **Immediate descendant:** Mountainous areas; deep red plant coloration; leaves strongly recurved; stem central strand often absent, peristome short and straight *Exobryum asperifolius* 5 bits, 0.97 BPP

Total support for *Exobryum* lineage is 8 bits, or 0.99+ BPP.

4 > 5. **Geheebia progenitor:** Leaves weakly recurved; adaxial cells of costa elongate *Geheebia fallax* (Hedw.) R.H. Zander 2 bits, 0.80 BPP

5 > 5a. **Immediate descendant:** Leaves ovate-lanceolate, usually without papillae, costa ending before apex, with small basal auricles or long decurrencies; peristome short and straight, occasionally rudimentary or absent; calciphile, wet habitats *Geheebia tophacea* (Brid.) R.H. Zander 6 bits, 0.98 BPP

5a > 5aa. **Secondary descendant:** Leaves long-acuminate lanceolate, with large auricles; sporophytes absent; restricted northern distribution *Geheebia leskeoides* (K. Saito) R.H. Zander 4 bits, 0.94 BPP

5 > 5b. **Immediate descendant:** Leaved catenulate when dry, small spherical gemmae in leaf axils; sporophytes absent *Geheebia maschalogena* (Ren. & Card.) R.H. Zander 3 bits, 0.89 BPP

5 > 5c. **Immediate descendant:** Plants yellow to red; leaves usually without papillae, very wet habitats *Geheebia ferruginea* (Besch.) R.H. Zander 3 bits, 0.89 BPP

5c > 5ca. **Secondary descendant:** Leaves much enlarged; sporophytes absent; very restricted distribution *Geheebia maxima* (Syed & Crundw.) R.H. Zander 3 bits, 0.89 BPP

5ca > 5caa. **Tertiary descendant:** Leaves and plants much enlarged, leaves long-acuminate; laminal cells with large, bulging trigones; sporophyte absent .. *Geheebia gigantea* (Funck) Boulay 4 bits, 0.94 BPP

Total support for *Geheebia* lineage is 25 bits, or 0.99+ BPP.

5 > 6. **Fuscobryum progenitor:** Leaves dark brown to black in nature, distal marginal cells crenulate; costa thin; hyperoceanic northern distribution *Fuscobryum nigrescens* (Mitt.) R.H. Zander 4 bits, 0.94 BPP

6 > 6a. **Immediate descendant:** Leaves ovate, apex broadly rounded *Fuscobryum* spp., unknown ancestral taxon 2 bits, 0.80 BPP

6a > 6aa. **Secondary descendant:** Clusters of unicellular gemmae in leaf axils; sporophytes absent; very restricted distribution *Fuscobryum perobtusum* (Broth.) R.H. Zander 3 bits, 0.89 BPP

6a > 6ab. **Secondary descendant:** Leaves dimorphic, the smaller strongly concave in series in some parts of the plant; sporophytes absent *Fuscobryum subandreaoides* (Kindb.) R.H. Zander 3 bits, 0.89 BPP

Total support for *Fuscobryum* lineage is 12 bits, or 0.99+ BPP.

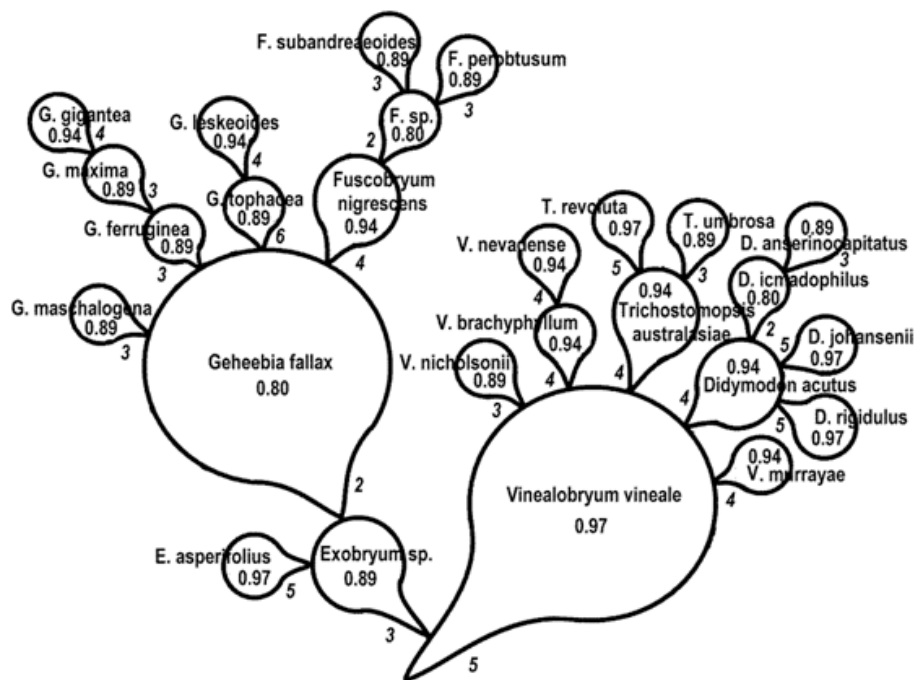


Fig. 1. Caulogram of *Didymodon* s. l. Segregate genera are identified. Each species is identified with the Bayesian posterior probability of the species evolutionary order. At base of each species balloon is number of bits supporting order of an advanced species over the next lower in the cladogram based on primitive traits of the central progenitor as functional outgroup; adding these gives bit support for a lineage (not shown)

The study (Zander, 2014) that used intuitive assignments of decibans for each trait for each species of *Didymodon* created «tables of monophyly» that included BPPs for linear order for each pair of contiguous species, as well as various combinations of species. The optimal order of species is the same as in the present study, and a comparison of those judgmentally assigned deciban-derived BPPs with the one bit per trait method used here is given in the table below (Table 2). The scale of credibility is about the same. The credible intervals awarded in the Zander (2014) study are clearly more variable than those of the present study. The variation is due in part to the fact that one or two decibans are less than one bit in terms of BPP, while four or more are greater. Whether the additional judgment involved in the 2014 study was better than the present method of equal weighting may be evaluated by additional study with more species. I think the method used here is a stabilizing influence, as the BPP of a bit seems in the center of BPPs correlated with the number of decibans commonly awarded in the 2014 study.

Morphological analysis. The morphological cladogram (Fig. 2) shows the shared relationships of the species optimized under maximum parsimony. Thick lines connect central progenitors. Nonparametric bootstrap proportions greater than 50 are added at base of splits together with translation to equivalent Bayesian

posterior probabilities (Zander, 2004) in parentheses. If taxonomically lumped by strict phylogenetic monophyly, genera of taxa marked «paraphyly» would lose their names and attendant macroevolutionary information, with the species lumped into *Geheebia* (upper part of cladogram) or *Didymodon* (lower part of cladogram except *Exobryum*) — the correct cladistic name would be *Didymodon* because it is, following the Code, an earlier name for the paraphyletic *Vinealobryum*.

Compare low bootstrap support here from only shared descent with that from serial descent (Fig. 1). Clearly, shared descent in *Didymodon* s. l. morphological studies is far more informative than shared descent.

Molecular analysis. The molecular cladogram of Werner et al. (2005) after reduction to only species also in the present morphological study (Fig. 3) demonstrated rather high support for splits based on shared descent. The segregate genera largely hang together as given in the caulogram (Fig. 1). *Vinealobryum* may appear to be widely split as paraphyletic, but given that it is basal and ultimate progenitor to the remainder of the taxa, all the nodes between *V. murrayae* and *V. vineale* may be taken to be taxonomically *V. vineale*, or extinct or unsampled monophyletic biotypes of *V. vineale*. This may also explain the paraphyly of *Geheebia*, with *G. fallax* somewhat isolated but easily a descendant of *V. vineale* as well as the remainder of *Geheebia* species. *Exobryum*

Table 2. Comparison of Bayesian posterior probabilities awarded to evolutionary order of linear pairs of species on the caulogram, comparing judgmentally variable numbers of decibans used in the Zander (2014) study and the present use of one bit per trait

Species	BPP 2014	BPP present
<i>Didymodon acutus</i>	0.99+	0.94
<i>D. anserinocapitatus</i>	0.83	0.89
<i>D. icmadophilus</i>	0.93	0.80
<i>D. johansenii</i>	0.97	0.97
<i>D. rigidulus</i>	0.93	0.97
<i>Exobryum asperifolius</i>	?	0.97
<i>Exobryum</i> unknown progenitor	?	0.89
<i>Fuscobryum nigrescens</i>	0.94	0.94
<i>F. perobtusum</i>	0.98	0.89
<i>Fuscobryum</i> shared ancestor	0.72	0.80
<i>F. subandreaeoides</i>	0.95	0.89
<i>Geheebia fallax</i>	0.99+	0.80
<i>G. ferruginea</i>	0.93	0.89
<i>G. gigantea</i>	0.72	0.94
<i>G. leskeoides</i>	0.99+	0.94
<i>G. maschalogenae</i>	0.93	0.89
<i>G. maxima</i>	0.76	0.89
<i>G. tophacea</i>	0.99+	0.89
<i>Trichostomopsis australasiae</i>	0.94	0.94
<i>T. revoluta</i>	0.61	0.97
<i>T. umbrosa</i>	0.95	0.89
<i>Vinealobryum brachyphyllum</i>	0.72	0.94
<i>V. murrayae</i>	0.98	0.94
<i>V. nevadensis</i>	0.99+	0.94
<i>V. nicholsonii</i>	0.96	0.89
<i>V. vineale</i>	0.99+	0.97

is isolated rather far from its contiguous neighbors in the caulogram, *Vinealobryum* and *Geheebia*, and is in fact embedded in *Didymodon*. However, the position of *Fuscobryum* nearby, associated with the rather different species *D. rigidulus*, indicates that much more sampling of surviving molecular races is needed. One should remember that only heterophyly (paraphyly or patristically close phylogenetic polyphyly) and great distance on the cladogram contribute positive or negative information about serial descent (Zander, 2013).

Some species in Fig. 3 are represented by two exemplars (specimens) each. Certainly *Didymodon acutus* has two different molecular sequences, since the two entries are paraphyletic. One should realize, however, that specimens that are sister groups, such as *D. icmadophilus* and *Trichostomopsis australasiae* do not necessarily have the same molecular sequence. These are potentially paraphyletic to some yet unanalyzed species, and therefore would be evolutionarily informative.

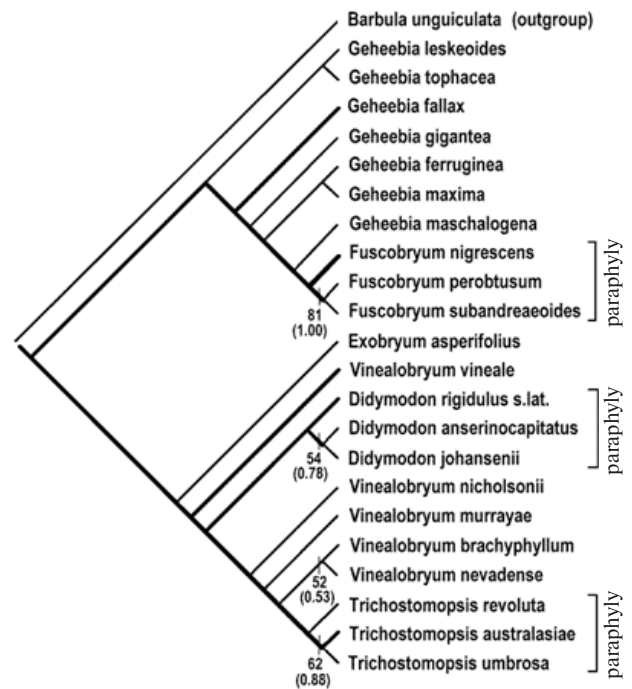


Fig. 2. Morphological cladogram of *Didymodon* s. l. based on the study of Zander (1998). Bootstrap support for proportions greater than 50, and equivalent Bayesian posterior probabilities (in parentheses), were awarded to four sister groups

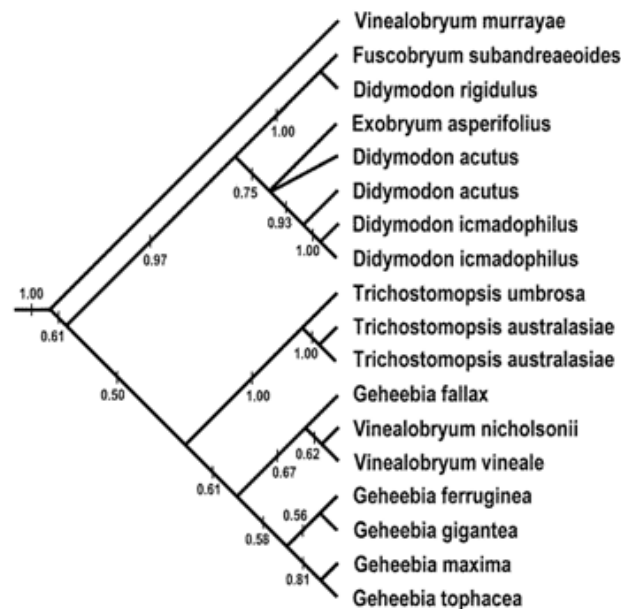


Fig. 3. Cladogram of *Didymodon* from Werner et al. (2005), reduced to only taxa that are present in the analytic key, with Bayesian posterior probabilities appended

Discussion

Cladograms use only data on advanced shared character states (i.e., phylogenetically informative) plus an optimization procedure that groups taxa with advanced character state transformations on a dichotomous tree. Caulograms use all data relevant to evolutionary relationships, both of shared and serial descent. To the extent possible, taxa are arranged in linear series, with branches made when a generalist ancestral species radiates two or more descendant taxa or lineages. Unknown taxa are interpolated when a missing link seems necessary to complete modeling the gradual evolution of a chain, or when two species require a shared ancestral taxon not now extant to explain their evolutionary nearness but separate evolutionary directions.

The macrosystematic method takes two steps. First, species are grouped to maximize shared advanced traits, and minimize differences between taxa. Cladistic analysis is a good way to do this. The ultimate minimal redundancy is when individuals are found to have all the same traits, and are therefore one taxon. Then, step two: When differences between species are minimized, the traits left over are those characteristic of the species, and often revelatory of monophyly through details of order and direction of evolution. Species need to be ordered serially so that every species contributes information. Conveniently, this reflects evolutionary theory that species mostly evolve by accumulated gradual transformations of character states. This is done using an analytic key by arranging the order of species so that they gradually add more traits as they evolve away from some outgroup, which is either a nearby taxon, or a generalized putative progenitor. This maximally informative order of species is ensured by adding one informational bit for each trait different from the last in order and subtracting one bit for each reversal.

To further explain ordering of taxa in modeling serial descent, if a progenitor has primitive traits 00000, the next species in order would be 00001, then 00011, then 00111, then 01111, then 11111, where 1 is an advanced trait. Each species contributes one bit, totalling 5 bits for the lineage. If we made the arrangement with the last species first, that is the outgroup 00000, then the last species in order put first 11111, the other three species would not contribute information as their traits would be totally redundant with the species with 11111 advanced traits. Requiring a penalty of 1 bit for each reversal then would make the 00000 then 11111 first order, add to zero bits when the remaining three species are appended.

This is 5 bits for the first order, but minus one for each of the other species that contribute reversals. Doubtless there are other ways of ordering species, such as adding to any positive bit an additional one bit for each species' distance from the progenitor, and not using negative bits at all.

A minimum of two linked traits per species (two bits equals 0.80 BPP) may not seem sufficient to confirm the linear order of species, but radiation of additional descendant species in a lineage or dissilient genus adds to the credibility, given a theoretical assumption of gradual accumulation of advanced traits.

This study demonstrated rather good support for order of evolution between pairs of contiguous species in a lineage (difference between numbers of advanced traits), and excellent support (total summed bits) for the direction of evolution for each lineage. Morphological cladistic analysis helped establish the linear and branching relationships of the main progenitor taxa. The molecular cladogram was interpreted as not an evolutionary tree because the basal nodes could be assigned to one taxon (*Vinealobryum vineale*) based on morphological information that was not phylogenetically informative but was instead macroevolutionarily informative.

Predictions are possible with macrosystematic analysis. For instance, the unknown taxon posited through inductive inference as ancestral to *Exobryum asperifolius* may be found with further study. The same obtains with the inductively inferred unknown shared ancestral taxon for *Fuscobryum subandreaeoides* and *F. perobtusum*. As in any evolution-based classification, further discoveries should match the present groupings to a great extent, each newly discovered species with expected similar physiological features and evolutionary potentials.

One may also note that generative generalized species generate other generative species. Although it is possible that advanced, specialized descendant species may prove to grade into generative new species in other habitats, this has not been shown the case in the present study. It is quite possible that there is a path of maximum evolutionary potential running through every large group that is comprised of generative species. The elucidation of this path should be of great importance in biodiversity study as elimination of generative species reduces expected numbers of descendant species that explore and exploit smaller niches. For instance, a generalized species of limited distribution in a habitat that is expected to expand and grow more arid over time is a good candidate for long-term protection.

This macrosystematic study supported the integrity of the study (Zander, 2013) that splits off from the large genus *Didymodon* five segregate genera based on dissilience (centers of radiation) around progenitor species. The caulogram model of evolution of *Didymodon* s. l. is helped to some extent by minimalization of redundancy with cladistics, and the analytic key can corroborate such redundancy. The model also can explain most of a molecular cladogram's apparent incongruity in relationships of the same species.

Support values for the order of taxa and for direction of evolution of the lineages in the caulogram were in the range expected by expert intuition (my own, after years of familiarity), and compared well with previous intuitive study (Zander, 2014a,b,c). It is concluded that a somewhat more mechanical therefore more easily replicable analysis, as was done here with the analytic key above, is a successful way to model evolutionary transformations at both species and genus level, so to inform a more information-rich classification than with cladistic methods alone.

Acknowledgements

I thank Sergei Mosyakin, editor-in-chief of the Ukrainian Botanical Journal, for his kind invitation to submit a paper. Two anonymous reviewers provided helpful suggestions. The Missouri Botanical Garden continues to provide a congenial working environment of superb support.

REFERENCES

- Assis L.C.S., Rieppel O. Are monophyly and synapomorphy the same or different? revisiting the role of morphology in phylogenetics, *Cladistics*, 2010, **26**: 1–9.
- Bock W.J. Ecological aspects of the evolutionary processes, *Zool. Sci.*, 2003, **20**: 279–289.
- Brooks D.R., Wiley E.O. *Evolution as Entropy: Toward a Unified Theory of Biology*, Chicago: Univ. Chicago Press, pp. 1988.
- Brummitt R.K. Taxonomy versus cladonomy, a fundamental controversy in biological systematics, *Taxon*, 1997, **46**: 723–734.
- Brummitt R.K. How to chop up a tree, *Taxon*, 2002, **51**: 31–41.
- Brummitt R.K. Further dogged defense of paraphyletic taxa, *Taxon*, 2003, **52**: 803–804.
- Brummitt R.K. Am I a bony fish? *Taxon*, 2006, **55**: 268–269.
- Crawford D.J. Progenitor-derivative species pairs and plant speciation, *Taxon*, 2010, **59**: 1413–1423.
- Farjon A. In defense of a conifer taxonomy which recognizes evolution, *Taxon*, 2007, **56**: 639–641.
- FNA. *The Flora of North America North of Mexico*. Flora of North America Editorial Committee, New York: Oxford Univ. Press, 2007, vol. 27.
- Good I.J. Studies in the history of probability and statistics. XXXVII. A.M. Turing's statistical work in World War II, *Biometrika*, 1979, **66**: 393–396.
- Hörandl E. Paraphyletic versus monophyletic taxa—evolutionary versus cladistic classifications, *Taxon*, 2006, **55**: 564–570.
- Hörandl E. Neglecting evolution is bad taxonomy, *Taxon*, 2007, **56**: 1–5.
- Hörandl E. Beyond cladistics: extending evolutionary classifications into deeper time levels, *Taxon*, 2010, **59**: 345–350.
- Hörandl E., Emadzade K. Evolutionary classification, A case study on the diverse plant genus *Ranunculus* L. (Ranunculaceae), *Perspectives Pl. Ecol. Evol. Syst.*, 2012, **14**: 310–324.
- Hörandl E., Stuessy T.F. Paraphyletic groups as natural units of biological classification, *Taxon*, 2010, **59**: 1641–1653.
- Mayr E., Bock W.J. Classifications and other ordering systems, *J. Zool. Evol. Res.*, 2002, **40**: 169–194.
- McGrayne S.B. *The Theory That Would Not Die: How Bayes' Rule Cracked the Enigma Code*. New Haven; Connecticut: Yale Univ. Press, 2011.
- Nordal I., Stedje B. Paraphyletic taxa should be accepted. *Taxon*, 2005, **54**: 5–6.
- Popadin K., Polishchuk L.V., Mamirova L., Knorre D., Gunbin K. Accumulation of slightly deleterious mutations in mitochondrial protein-coding genes of large versus small mammals, *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 2007, **104**: 13390–13395.
- Rieppel O. Willi Hennig's dichotomization of nature, *Cladistics*, 2010, **26**: 103–112.
- Robinson H. A key to the common errors of cladistics, *Taxon*, 1986, **35**: 309–311.
- Shannon C., Weaver W. *The Mathematical Theory of Communication*. Urbana, Illinois: Univ. Illinois Press, 1963.
- Sosef M.S.M. Hierarchical models, reticulate evolution and the inevitability of paraphyletic supraspecific taxa. *Taxon*, 1997, **46**: 75–85.
- Stuessy T.F., Hörandl E. The importance of comprehensive phylogenetic (evolutionary) classification — a response to Schmidt-Lebuhn's commentary on paraphyletic taxa, *Cladistics*, 2014, **30**: 291–293.
- Stuessy T.F., König C. Patrocladistic classification, *Taxon*, 2008, **57**: 594–601.
- Werner O., Jiménez J.A., Ros R.M., Cano M.J., Guerra J. Preliminary investigation of the systematics of *Didymodon* (Pottiaceae, Musci) based on nrITS sequence data, *Syst. Bot.*, 2005, **30**: 461–470.
- Zander R.H. A phylogrammatic evolutionary analysis of the moss genus *Didymodon* in North America north of Mexico, *Bull. Buffalo Soc. Nat. Sci.*, 1998, **36**: 81–115.
- Zander R.H. Minimal values for reliability of bootstrap and jackknife proportions, Decay Index, and Bayesian posterior probability, *Phyloinformatics*, 2004, **2**: 1–13.
- Zander R.H. Paraphyly and the species concept, a reply to Ebach et al., *Taxon*, 2007, **56**: 642–644.

- Zander R.H. Evolutionary inferences from non-monophyly of traditional taxa on molecular trees, *Taxon*, 2008a, **57**: 1182–1188.
- Zander R.H. Statistical evaluation of the clade «Rhabdoweisiaceae». *Bryologist*, 2008b, **111**: 292–301.
- Zander R.H. Evolutionary analysis of five bryophyte families using virtual fossils, *Anal. Jardín Bot. Madrid*, 2009, **66**: 263–277.
- Zander R.H. Taxon mapping exemplifies punctuated equilibrium and atavistic saltation, *Pl. Syst. Evol.*, 2010a, **286**: 69–90.
- Zander R.H. Structuralism in phylogenetic systematics, *Biol. Theory*, 2010b, **5**: 383–394.
- Zander R.H. *Framework for Post-Phylogenetic Systematics*, St. Louis: Zetetic Publ., 2013.
- Zander R.H. Classical determination of monophyly, exemplified with *Didymodon* s. lat. (Bryophyta). Part 1 of 3, synopsis and simplified concepts, *Phytoneuron*, 2014a, **2014-78**: 1–7.
- Zander R.H. Classical determination of monophyly, exemplified with *Didymodon* s. lat. (Bryophyta). Part 2 of 3, concepts, *Phytoneuron*, 2014b, **2014-79**: 1–23.
- Zander R.H. Classical determination of monophyly, exemplified with *Didymodon* s. lat. (Bryophyta). Part 3 of 3, analysis, *Phytoneuron*, 2014c, **2014-80**: 1–19.
- Zander R.H. Response to a particularly nasty review in the journal *Cladistics*, *Phytoneuron*, 2014d, **2014-110**: 1–4.
- Zherikhin V.V. Cladistics in palaeontology: Problems and constraints, *Proc. of the First Palaeontological Conf., Moscow 1998*, 1998, pp. 193–199.

Recommended by S. I. Mosyakin Submitted 24.04.2016

Зандер Р.Г. **Макросистематика *Didymodon sensu lato* (*Pottiaceae*, *Bryophyta*) з використанням аналітичного ключа та теорії інформації.** – Укр. ботан. журн. – 2016. – **73**(4): 319–332.

Міссурійський ботанічний сад,
Сент-Луїс, Міссурі, 63166-029, США

Проведене порівняння еволюційних дерев (каулограм) та філогенетичних кладограм як для морфологічних, так і молекулярних аналізів деяких видів мохоподібних роду *Didymodon* (*Pottiaceae*, *Bryophyta*). Запропонований новий двоступеневий макротаксономічний метод (метод макроеволюційної систематики) розрахунку статистичної підтримки як лінійного порядку, так і напрямку еволюції певної філогенетичної лінії. Метод включає кластеризацію таксонів у наборах шляхом мінімізації повторності (надмірності) з використанням кладограм та мінімальної парсимонії, з наступною побудовою часто розгалуженої лінійної моделі через максимізацію інформації про поступову (градуалістичну) еволюцію шляхом упорядкування видів через додавання інформаційних бітів для просунутих ознак і віднімання їх для еволюційних реверсій. Кладистичний аналіз розглядається як аналог криптографічної операції злому коду, при цьому кодовий

ключ потім використовується для побудови наступної теоретичної моделі. Дуже висока байєсівська підтримка обчислена для еволюційних ліній при морфологічному аналізі, що добре корелює з високою підтримкою попередніх молекулярних досліджень. Каулограма дозволила здійснити передбачення (прогнози), які були неможливими за допомогою кладограм. Обговорюється важливість використання інформації щодо як походження від спільного предка шляхом дивергенції (кладогенез), так і походження внаслідок «відбруньковування» нових таксонів та лінійних послідовних змін (анагенез).

Ключові слова: аналітичний ключ, кладограма, класифікація, еволюція, теорія інформації, макросистематика, парафілія, філогенетика, *Didymodon*, *Pottiaceae*

Зандер Р.Г. **Макросистематика *Didymodon sensu lato* (*Pottiaceae*, *Bryophyta*) с использованием аналитического ключа и теории информации.** – Укр. ботан. журн. – 2016. – **73**(4): 319–332.

Миссурийский ботанический сад,
Сент-Луис, Миссури, 63166-029, США

Проведено сравнение эволюционных деревьев (каулограм) и филогенетических кладограмм как для морфологических, так и молекулярных анализов некоторых видов мохообразных рода *Didymodon* (*Pottiaceae*, *Bryophyta*). Предложен новый двухступенчатый макротаксономический метод (метод макроеволюционной систематики) расчета статистической поддержки как линейного порядка, так и направления эволюции определенной филогенетической линии. Метод включает кластеризацию таксонов в наборах путем минимизации повторности (избыточности) с использованием кладограмм и минимальной парсимонии, с последующим построением часто разветвленной линейной модели путем максимизации информации о постепенной (градуалистической) эволюции посредством упорядочивания видов через добавление информационных битов для продвинутых признаков и вычитание их для эволюционных реверсий. Кладистический анализ рассматривается как аналог криптографической операции взлома кода, при этом кодовый ключ впоследствии используется для построения следующей теоретической модели. Очень высокая байесовская поддержка вычислена для эволюционных линий при морфологическом анализе, что хорошо коррелирует с высокой поддержкой предыдущих молекулярных исследований. Каулограмма позволила осуществить прогнозы, которые были невозможными при помощи кладограмм. Обсуждается важность использования информации относительно как происхождения от общего предка путем дивергенции (кладогенез), так и происхождения вследствие «отпочковывания» новых таксонов и линейных последовательных изменений (анагенез).

Ключевые слова: аналитический ключ, кладограмма, классификация, эволюция, теория информации, макросистематика, парафилия, филогенетика, *Didymodon*, *Pottiaceae*



doi: 10.15407/ukrbotj73.04.333

О.О. БАРСУКОВ¹, Ю.В. ГАПОН²

¹Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01004, Україна
narak-zemro@yandex.ru

²Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка
вул. Остроградського, 2, м. Полтава, 36000, Україна
gyra83@mail.ru

СТАН ТА ЗАВДАННЯ ВИВЧЕННЯ МОХОПОДІБНИХ МІСТ УКРАЇНИ

Barsukov O.O.¹, Gapon Yu.V.² **State and tasks of the research on urban bryophytes in Ukraine.** Ukr. Bot. J., 2016, **73**(4): 333–342.

¹M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine
2, Tereshchenkivska Str., 01004, Kyiv, Ukraine

²V.G. Korolenko Poltava National Pedagogical University
2, Ostrogradskoho Str., Poltava, 36000, Ukraine

Abstract. General overview of the trends of bryophyte research in urban ecosystems is presented, as well as applied and theoretical aspects of floristic, environmental, bioindication studies and conservation issues of bryophytes in urban habitats. The paper contains a detailed analysis of history and the current state of urban bryological research in Ukraine. Floristic and bioindication aspects are the most studied in our country. The bryofloras of Kyiv, Kharkiv, Lviv, Poltava and some small cities is quite well investigated. However, the comparison, synthesis and interpretation of these data are complicated because of their fragmentation, different understanding of the urban ecosystem boundaries by researchers, and in some cases due to very old data and lack of regular observations. Therefore we have formulated the requirements of integrated standard approach for investigation of urban bryobionts which is planned to be implemented in further studies within Romny-Poltava Geobotanical District.

Key words: *Bryobionta*, urban habitats, bryophyte communities, bryoindication, Ukraine

Урбанізація — одна з характерних рис сучасності. Так, половина населення нашої планети нині живе у містах, а для України цей показник ще вищий — 2/3 (Екологія города..., 2000). Збільшення відносної кількості містян на тлі загального зростання населення в світі зумовлює розширення площі міст та агломерацій. У найбільш розвинених регіонах урбаністичний ландшафт стає домінуючим, тобто можна казати про загальну *урбанізацію природи*.

Урбаністичний ландшафт являє собою мозаїку з районів індустріальної та житлової, здебільшого багатоповерхової, забудови із залученням штучно створених і залишків природних (тією чи іншою мірою трансформованих) рослинних угруповань. Своєрідність взаємозв'язків, що складаються між біотичною, абіотичною і техногенною складови-

ми міського середовища, дає підстави розглядати його як окремих тип екосистем — урбоекосистем, з притаманним лише їй сполученням абіотичних та антропогенних чинників (Goryshina, 1991; Holubets, 1989, 1994). Причому розмір цієї екосистеми значно перевищує площу міської забудови, оскільки місто визначає характер господарювання на прилеглих територіях, змінює потоки речовини та енергії, виступає потужним джерелом атмосферного забруднення тощо (Grimm et al., 2000). Зокрема, специфічні зміни у бріофлорі, спричинені впливом великого міста, спостерігаються на відстані 10–30 км поза його фактичною межею (Ророва, 2009). Усе це означає, що дослідження біоти міст й околиць, зокрема такої малопомітної, але важливої її складової, як мохоподібні, набувають дедалі більшої актуальності.

© О.О. БАРСУКОВ, Ю.В. ГАПОН, 2016

Сьогодні можна виділити такі напрямки дослідження мохоподібних у містах:

- флористичний;
- екологічний, зокрема вивчення специфіки існування бріобіонтів в умовах урбанізованого середовища;
- соціологічний — збереження рідкісних і зникаючих видів у міських оселищах;
- геоботанічний — вивчення та класифікація бріоугруповань;
- біоіндикаційний — визначення за допомогою мохоподібних атмосферного забруднення, дигресивних змін у фітоценозах тощо;
- прикладний — використання мохів в озелененні міст тощо.

Флористичні дослідження, тобто вивчення видового складу міської бріофлори та окремих її компонентів, є базовими для всіх інших, оскільки видовий склад урбанобріофлори в його історичній динаміці дає інформацію для оцінки впливів урбанізованого середовища.

В Україні найповніше досліджене у бріологічному аспекті місто Київ. Перші відомості про бріофлору його околиць, які тепер є територією міста, відомі ще з праць В. Монтрезора (Montrezor, 1886) та О. Покровського (Pokrovskiy, 1892). Певна інформація про бріофлору Києва та околиць є у працях Д.К. Зерова (Zerov, 1924, 1925, 1928, 1932, 1964), Г.Ф. Бачуриної (Baczugina, 1970), М.Ф. Бойка (Boiko, 1975; Boiko et al., 1987), Л.Я. Партики (Izotova, Partika, 1988), В.М. Вірченка (Virchenko, 1990, 1991b). Згідно з узагальнюючою роботою В.М. Вірченка «Мохоподібні лісопаркової зони м. Києва» (Virchenko, 2006), бріофлора міста з околицями налічує 250 видів. Однак під питанням залишається реальне видове різноманіття бріофлори Києва на даний момент, оскільки лише 176 видів виявлено протягом останніх 50 років. Разом з тим, тривалий період вивчення бріофлори Києва та околиць дав можливість оцінити динаміку змін її видового різноманіття, пов'язаних з розбудовою міста (Boiko et al., 1987; Virchenko, 1991a, b).

Давню історію мають також дослідження бріофлори Харкова та Львова. На рубежі XIX і XX ст. на Харківщині працював М.О. Алексенко (Aleksenko, 1916). Він наводить, зокрема посилаючись на більш ранні матеріали В.М. Черняєва, низку видів з передмість Харкова, вже в ті часи акцентуючи увагу на скороченні різноманіття болотних видів в околицях міста. На жаль, список видів автор не опу-

лікував, а його колекцію було втрачено. Упродовж 1910–1930-х рр. М.Є. Лавренко досліджував сфагнові торфовища на Харківщині. За його матеріалами О.В. Фомін та М.Я. Кац опублікували списки сфагнових мохів (Fomin, 1924; Kats, 1924): безпосередньо на території сучасного Харкова наводилось 18 видів, які нині зникли разом з оселищами. Протягом 1980–1990-х рр. збір матеріалу в околицях Харкова і міських лісах здійснювала С.В. Гапон (Gapon, 1997). Докладне дослідження бріофлори Харкова з околицями провів у 2008–2010 рр. один з авторів цієї статті (Barsukov, 2014a, b, 2015c). За його результатами, сьогодні бріофлора міста (разом з околицями в радіусі 10 км) налічує 91 вид. Спільними рисами історичних змін бріофлор Харкова та Києва є збіднення різноманіття мохоподібних вологих місцезростань, пов'язане зі зниженням рівня ґрунтових вод, зокрема скорочення розповсюдження сфагнів або їх цілковите зникнення.

Околиці м. Львова наприкінці XIX ст. досліджував польський бріолог Й. Крупа (Krupa, 1885): він навів 44 види печиночників і 195 мохів (без урахування сфагнів). Сучасний етап досліджень урбанобріофлор на Львівщині пов'язаний із працями В.М. Вірченка (Kucheryavyi et al., 1990) та З.І. Мамчур (Mamchur, 1998, 2003, 2004, 2005, 2010; Mamchur, Bilska, 2013; Mamchur, Prots, 1996), однак вони присвячені майже виключно епіфітним бріофітам, зокрема їх використанню в моніторингу антропогенного впливу та індикації атмосферного забруднення. За даними З.І. Мамчур, в епіфітних обростаннях Львова та околиць беруть участь 85 видів; О.В. Щербаченко та І.В. Рабик наводять 37 видів для прибережних угруповань міських водойм (Shcherbachenko, Rabyuk, 2004), загальне видове різноманіття, підтверджене дослідженнями останніх 25 років, становить 104 види.

Мохоподібні м. Полтави та околиць досліджує С.В. Гапон (Gapon, 2008, etc.) зі своїми учнями, до яких належить і другий автор статті. Зокрема, він одноосібно та у співавторстві опублікував матеріали про епіфітні мохові обростання міст Полтавщини, загальні особливості та окремі компоненти бріофлори м. Полтава (Gapon, Gapon, 2003; Gapon, 2002, 2012). За підсумком цих досліджень у місті налічується 58 видів бріофітів. Однак дані, зібрані ним у містах Полтавщини (Лубни, Миргород та ін.) протягом 2014–2015 рр., свідчать про неповноту цих результатів.

З інших міст України більш-менш повно досліджено бріофлору Чернівців (Litvinenko, 2013) – наразі відомо 70 видів; Миколаєва (Voiko, Komisar, 2009; Komisar, 2012; Komisar et al., 2014; Komisar, Zagorodniuk, 2012) – 52 види; Кам'янця-Подільського (Bolyukh, 2004) – 111; Макіївки (Mashtaler, Zadorozhnaya, 2009) – 30; Херсона (Voiko et al., 2004) – 28 (проте, в останньому дослідженні обмежуються окремими парками).

Загалом стан вивчення бріофлор великих міст України не можна вважати задовільним через відмінність підходів різних науковців і фрагментарність їхніх досліджень. Це ускладнює порівняння й узагальнення інформації для різних міст. Питання викликає і коректність інтерпретації історичних даних у зв'язку з великими (понад століття) проміжками між старими та новими дослідженнями, протягом яких урбоєкосистеми радикально змінились.

Про малі міста інформації значно менше. Доволі повним є список для Переяслава-Хмельницького (66 видів), складений В.М. Вірченком (Virchenko, 2009). З.І. Мамчур (Mamchur, 1997) досліджувала епіфітні мохи промислових міст Львівської області – Дрогобича (41 вид), Миколаєва (22), Нового Роздолу (11), Червонограда (11) та Яворова (15). Першим автором цієї статті наводилися попередні дані по найбільших містах Харківської області (Barsukov, 2014a): Балаклії (25 видів), Куп'янську (18) та Ізюму (25). Стосовно деяких міст Лівобережного Лісостепу окремі вказівки можна знайти у публікаціях С.В. Гапон (Gapon, 1997, etc.), однак вони приурочені здебільшого до біотопів їхніх околиць: лісонасаджень, залишків природних лісів, берегів річок тощо. Загалом можна констатувати подібність між бріофлорою малих міст і селітебної зони великих, однак загальне видове різноманіття бріофітів у великому місті за інших рівноцінних умов буде більшим – за рахунок більшого різноманіття біотопів, наявності анклавів природних угруповань, зокрема охоронюваних, і більшої протяжності околиць. Можна також припустити, що різноманіття бріофітів невеликих міст більше залежить від наявності та характеру потужних джерел забруднення (промислових підприємств), вплив яких поширюється на всю територію. Однак усі ці припущення потребують перевірки в ході подальших спеціальних досліджень.

Вивчення екологічних особливостей міст як середовища існування представників *Bryobionta*

складно відокремити від флористичних, адже вони ґрунтуються на аналізі таксономічної, екологічної та просторової структур бріофлори. Основні питання, пов'язані із впливом урбанізованого середовища, добре вивчені вітчизняними та зарубіжними фахівцями. Головними чинниками, що діють на бріофлору міста, є забруднення повітря та водойм, особливості міського мікроклімату (сухість, підвищені температури), рекреаційна дигресія природних угруповань у самому місті та околицях. Бріофлора реагує на ці впливи насамперед загальним зменшенням різноманіття: в умовах компактноі забудови вона складається з кількох космополітних видів і набуває, таким чином, азонального характеру (Prudnikova, 2001). Загалом у місті та його околицях спостерігається скорочення різноманіття гелофітів, облігатних епіфітів та епіксилів як найвразливіших до посухи й атмосферного забруднення екологічних груп (Virchenko, 1991b; Fudali, 2006). Польські бріологи також наголошують на експансії ацидофільних мохів у міських лісах – реакція на забруднення кислотними оксидами (Fojcik, Stebel, 2006). Показовою реакцією на аномальні умови є і зміна субстратної специфічності: епіфіти переселяються на бетонні та вапнякові субстрати, які нейтралізують кислотні оксиди (Gilbert, 1968); епігеїні види, частково під впливом витоптування, заселяють окоренки дерев і мертву деревину (Sluka, 1996; Fojcik, Stebel, 2006).

Оскільки негативні чинники міського середовища діють одночасно у складній синергії – із взаємним підсиленням або, навпаки, компенсацією, то можна констатувати, що бріофіти реагують на урбанізацію як комплексне явище (Prudnikova, 2002). Відповідно до цього підходу, просторова структура міських бріофлор досліджується із зонуванням міста за показниками видового різноманіття мохоподібних або виокремленням груп видів за толерантністю до урбанізації. В Україні урбаногрупи епіфітних мохів виділяла З.І. Мамчур на прикладах Львова та Івано-Франківська (Mamchur, 2004, 2010; Mamchur, Bilska, 2013); зонування для Києва (у межах селітебної зони) розробляла Л.В. Димитрова (Dumytrova, 2009a). На наш погляд, прагнення виділяти концентричні зони за складом мохоподібних, які відображали б рівні негативного впливу урбанізації, не завжди є виправданим, оскільки однотипні біотопи з однаковим набором оселищ у великому місті часто розкидані мозаїчно.

На відміну від бріофлори, вивченню мохової рослинності в містах приділялося значно менше уваги, зокрема через слабкий розвиток мохових угруповань в умовах компактної забудови та високого забруднення атмосфери. Прикладом подібних досліджень в Європі є роботи О. Гілберта (Gilbert, 1971) і Р. Ло Гіудіче (Lo Giudice, Bonnanno, 2010). Про особливості міських мохових угруповань порівняно з природними відомо доволі мало. Так, Л.М. Аніщенко, досліджуючи епіфітні (як перспективніші з погляду біомоніторингу) мохові угруповання м. Брянська, зазначає збіднення видового складу та його ксерофітизацію, низьку постійність діагностичних видів у синтаксонах (Anishchenko, 2007a, b). С.В. Гапон повідомляє про 8 епіфітних асоціацій у містах Лівобережного Лісостепу України (Gaпон, 2009). За результатами попередніх досліджень другого автора, лише у парках м. Полтави можна виділити 10 епіфітних асоціацій і три безрангові угруповання; різноманіття синтаксонів залежить від рівня антропогенного впливу, зокрема рекреаційного навантаження, сягаючи максимуму на околицях і зменшуючись до чотирьох асоціацій у центральних парках.

Інтерес до міст як осередків збереження рідкісних видів виник порівняно недавно і пов'язаний з усвідомленням того, що уникнути подальшої урбанізації природи неможливо. Вже нині великі міста розглядаються як моделі для дослідження майбутніх глобальних екологічних змін, наприклад глобального потепління (Sukkor, Wurzel, 2003), і їхніх наслідків для біорізноманіття. Пошуки шляхів підтримання видового різноманіття в умовах гранично трансформованого навколишнього середовища отримали назву «узгоджувальної екології» (reconciliation ecology) (Lundholm, Richardson, 2010). Її метою є наближення штучно сформованих оселищ за ключовими параметрами до певних природних аналогів і створення передумов для їхнього заселення відповідними видами з дикої природи. Предметом дослідження тут виступає не сама по собі трансформація природних місцезростань, а ступінь «новизни» утворених ландшафтів (наприклад, бетонна забудова має аналоги у вигляді вапнякових бескидів та відслонень, а будівлі зі скла та металу — ні, отже, є «новими»). Стосовно бріобіонтів можна стверджувати, що вони мають тут певну перевагу порівняно з судинними рослинами, оскільки можуть рости в невеликих за площею оселищах зі сприятливими умовами (Sabovljević, Grdović,

2009). Місто, особливо велике, на території якого існують анклави малотрансформованих природних угруповань, є екосистемою з багатим різноманіття оселищ і субстратів, де знаходять притулок рідкісні види (Fojsik, Stebel, 2006), причому їх різноманіття може бути доволі значним (Staniasek-Kik, 2013). Для багатьох видів не потрібні спеціальні заходи охорони: наприклад, простого зниження концентрації забрудників у повітрі внаслідок скорочення промислового виробництва може бути достатньо для повернення чутливих епіфітів у міські насадження (Fojsik et al., 2015). Подібні процеси, найімовірніше, відбуваються і в українських містах, однак за відсутності моніторингових досліджень зафіксувати це неможливо.

В Україні питання соціологічної цінності міських бріофлор і їхньої охорони залишається практично недослідженим. Якщо брати до уваги наші власні дослідження, то чотири найбільші міста Харківської обл. (близько 5 % у територіальному відношенні) репрезентують 50 % її бріофлори, причому на Харків з околицями припадає 45,2 % (Barsukov, 2015c). Стосовно раритетної фракції, то з 60 таксонів рангу виду та різновидів з низькою (1–3 знахідки) частотою трапляння у містах виявлено 9. Із 41 виду, запропонованого першим автором до регіонального «червоного списку» (Barsukov, 2015b), у Харкові протягом останнього десятиліття зафіксовано щонайменше три, включаючи єдине відоме в Україні місцезнаходження *Myrinia pulvinata* (Wahlenb.) Schimp. (Barsukov, Virchenko, 2012).

Дослідження міських бріофітів як індикаторів атмосферного забруднення тривають з 1960-х рр. (Daly, 1970; Gilbert, 1968; Kanukkene, Tamm, 1976; Taoda, 1972). Більшість епіфітних мохів, як і лишайники, чутливі до діоксиду сірки, однак, порівняно з останніми, мають деякі переваги: швидкий ріст і висока толерантність екстремально урбанізованих мохів дозволяють проводити кількісний моніторинг високих концентрацій SO₂ (Prudnikova, 2001). Втім, питання про інформативність бріоіндикаційних методів саме в містах залишається дискусійним. Як уже зазначалося, бріофіти значно більше, ніж лишайники, реагують на комплексний вплив урбанізації. Отже, наявність чи відсутність певних видів не завжди корелює зі вмістом поллютантів. Ускладнює інтерпретацію бріоіндикаційних даних і ефект взаємної компенсації лужних і кислих забрудників, наприклад, цементного пилу та оксиду сірки (Daniliv et al., 1993). В Ук-

раїні бріоіндикаційні дослідження з використанням епіфітних мохів проводили З.І. Мамчур — для міст Львівської обл. (Mamchur, 1997, 2004, 2005) та Л.В. Димитрова — для Києва (Dumytrova, 2009b), причому в останньому випадку отримано скоріш негативний результат: виділення ізотоксичних зон за бріологічними даними виявилось менш точним порівняно з ліхенологічними.

У зв'язку з цим зростає увага до використання в ролі індикаторів не окремих видів, а бріоугруповань. Як зауважує Л.М. Аніщенко (Anishchenko, 2007a), їх можна застосовувати для тривалих моніторингових досліджень, оскільки угруповання мохів у міському середовищі дають змогу діагностувати якість екотопів і зміни, що відбуваються в них.

Інший напрямок у бріоіндикації забруднень пов'язаний зі здатністю мохів акумулювати важкі метали та радіонукліди, причому важливим є те, що високу здатність до накопичення цих речовин проявляють певні урбанofільні чи урбанoneйтральні види, які трапляються у великих кількостях. Так, за даними О.С. Комісар, високу акумулятивну здатність має *Bryum argenteum* Hedw. (Komisar, Voiko, 2013; Komisar et al., 2012), а львівські бріологи з'ясували, що з водних мохів найбільше накопичує важкі метали широко розповсюджений *Drepanocladus aduncus* (Hedw.) Warnst. (Shcherbachenko, Demkiv, 2003; Shcherbachenko et al., 2014). Процеси накопичення важких металів мохами і теоретичні проблеми їх використання у біомоніторингу докладно досліджував О.Б. Блюм (Harmens et al., 2012; Schröder et al., 2010). Зокрема він у співпраці з Ю.Г. Тютюнником розробляв питання оптимального розподілу точок відбору бріологічного матеріалу в містах (Tjutjunnik, Blum, 2004). Особливості накопичення радіонуклідів у мохах Українського Полісся порівняно з іншими компонентами рослинних угруповань (рослинами та лишайниками) вивчалися у зв'язку з наслідками аварії на ЧАЕС (Bolyukh, 1994; Bolyukh, Virchenko, 1994; Virchenko, 1995).

Серед нових перспективних методів індикації забруднень з участю мохоподібних назвемо також дослідження видового складу мікроорганізмів у мохових дернинках: вони чутливі до слідових концентрацій металів, які неможливо визначити іншими біоіндикаційними методами (Meयर et al., 2010).

Ще один напрямок прикладних досліджень бріобіонтів у містах — їхнє використання в садово-парковому господарстві як декоративних рослин.

Ця традиція має давню історію в країнах Далекого Сходу, зокрема в Японії (Iwatsuki, Kodama, 1961), але порівняно недавно набула популярності й на Заході, насамперед у США (Schenk, 1997). Крім декоративних якостей, увагу до використання мохів в озелененні привертає здатність їхніх дернинок абсорбувати і утримувати дрібнодисперсний пил, що сприяє поліпшенню якості повітря (Springer, 2008). В Україні цьому питанню присвячені дослідження К.В. Маєвського (Maevsky, 2010, 2011), який розробив практичні рекомендації щодо використання в садово-парковому будівництві 65 видів мохів, зокрема 15 урбанofільних, придатних для озеленення міст.

Якщо говорити про актуальні завдання подальшого вивчення бріофітів у містах України, то необхідні всебічні комплексні дослідження, які би поєднали флористичний, еколого-ценотичний, бріосинтаксономічний і бріоіндикаційний аспекти. Зокрема, важливим є питання стандартизації методів, підходів, уявлень про територіальні межі урбанізованого середовища для коректного порівняння отриманих результатів. Так, для флористичних і синтаксономічних досліджень за стандарт ми вважаємо обстеження всіх типів біотопів (як природного, так і антропогенного походження) та оселищ в них на території міста і в 10-кілометровій зоні навколо. Цей підхід запропонований і реалізований Н.М. Поповою у процесі досліджень урбанобріофлор обласних центрів Середньоруської височини (Pорова, 1998, 2009). Ми також дотримувалися його у вивченні бріофлори м. Харкова (Barsukov, 2015c). Обов'язковою вимогою до флористичних даних є фіксація точних координат місцезнаходження та властивостей оселища. Адже для міста, як мозаїчної екосистеми, цілком застосовний підхід, що ґрунтується на «динаміці плям» (patch dynamics), за яким розташування у просторі — суттєвий чинник, що визначає видове різноманіття (Heegaard, 2000).

Іншим важливим завданням є узагальнення методик бріоіндикаційних досліджень, їхня оптимізація по визначенню ІЧП (індексу чистоти повітря). Зокрема, необхідно дослідити можливість використання як індикаторів не тільки окремих видів мохоподібних, а й виявлених у результаті еколого-флористичної класифікації синтаксонів міської мохової рослинності. Це дасть змогу виявити не лише видовий склад мохоподібних, а й з'ясувати особливості мохової рослинності (бріоценози, їх-

ній склад, частоту трапляння видів, ступінь асоційованості), провести бріоіндикаційні дослідження, використовуючи за індикатори як конкретні види, так і цілі бріоугруповання.

Саме такі завдання вирішували у вивченні бріофлори міст Полтавщини (Роменсько-Полтавського геоботанічного округу). Попередні дослідження епіфітної мохової рослинності м. Полтави та здійснені на їх основі бріоіндикаційні розробки переконують нас у правильності таких підходів до вивчення урбобріорізноманіття (Garon, 2011).

Висновки

Отже, результати вивчення мохоподібних міст України є фрагментарними і доволі однобічними, оскільки кожен дослідник ставив перед собою певні конкретні завдання. У світлі сьогоденних світових тенденцій вивчення бріобіонтів в умовах урбанізованого середовища актуальними є узагальнення та стандартизація відомостей про бріофлору міст України, порівняльні бріоіндикаційні дослідження, вивчення бріоугруповань з метою створення загальної класифікаційної схеми мохової рослинності урбоекосистем.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Aleksenko M.A. *Mkhi*. In: *Po okrestnostyam Kharkova. Opyt estestvenno-istoricheskogo putevoditelya*. Ed. V.M. Arnoldi, Kharkiv: Tipografiya V.G. Bengis, 1916, vol. 1, pp. 33–39. [Алексенко М.А. *Мхи* // *По окрестностям Харькова. Опыт естественно-исторического путеводителя* / Ред. В.М. Арнольди. — Харьков: Типография Б.Г. Бенгис, 1916. — Т. 1. — С. 33–39].
- Anishchenko L.N. *Vestnik Saratovskogo gosagrouniversiteta*, 2007a, **5**: 8–11. [Анищенко Л.Н. Эпифитная моховая растительность класса *Hypnetaea cupressiformis* г. Брянска // *Вестн. Саратов. гос. аграр. ун-та*. — 2007a. — **5**. — С. 8–11].
- Anishchenko L.N. In: *Antropogennoe vliyanie na floru i rastitelnost: materialy II nauchno-prakticheskoy regionalnoy konferentsii*, Lipetsk, 2007b, pp. 4–10. [Анищенко Л.Н. Эпифитная моховая растительность города Брянска // *Антропогенное влияние на флору и растительность: мат-лы II науч.-практ. регион. конф. (г. Липецк, 2 марта 2007 г.)*. — Липецк, 2007b. — С. 4–10].
- Baczurina A.F. *Ukr. Bot. J.*, 1970, **27**(3): 375–377. [Бачурина Г.Ф. Нові та рідкісні для флори України види мохів з Полісся УРСР // *Укр. ботан. журн.* — 1970. — **27**(3). — С. 375–377].
- Barsukov O.O. *Chornomorski Bot. J.*, 2014a, **10**(3): 305–321. doi:10.14255/2308-9628/14.103/3. [Барсуков О.О. Бріофлора урбанізованих територій Харківської області // *Чорномор. бот. журн.* — 2014a. — **10**(3). — С. 305–321].
- Barsukov O.O. *Ukr. Bot. J.*, 2014b, **71**(2): 214–222. [Барсуков О.О. Епіфітні мохоподібні м. Харкова // *Укр. ботан. журн.* — 2014b. — **71**(2). — С. 214–222].
- Barsukov O.O. *Chornomorski Bot. J.*, 2015a, **11**(1): 57–72. doi:10.14255/2308-9628/15.111/6. [Барсуков О.О. Локально рідкісні бріофіти Харківщини, їх особливості та стан охорони // *Чорномор. ботан. журн.* — 2015a. — **11**(1). — С. 57–72].
- Barsukov O.O. In: *VI vidkrytyi ziydz fitobiologiv Prychornomor'ya: Zbirnyk tez dopovidey*, Kherson: KhDU, 2015b, pp. 9–11. [Барсуков О.О. Види бріофітів, що пропонується включити до «Червоного списку» Харківської області // *VI відкритий з'їзд фітобіологів Причорномор'я (Херсон — Лазурне, 19 травня 2015 р.)*: Тези доп. — Херсон: ХДУ, 2015b. — С. 9–11].
- Barsukov O.O. *Mokhopodibni Kharkivskoi oblasti (Bryophytes of Kharkiv region)*: Cand. Sci. Dis. Abstract, Kyiv, 2015c, 22 pp. [Барсуков О.О. Мохоподібні Харківської області: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. — К., 2015c. — 22 с.].
- Barsukov O.O., Virchenko V.M. *Ukr. Bot. J.*, 2012, **69**(6): 880–885. [Барсуков О.О., Вірченко В.М. *Myrinia pulvinata* (Wahlenb.) Schimp. (*Amblystegiaceae*) — новий вид і рід для бріофлори України // *Укр. ботан. журн.* — 2012. — **69**(6). — С. 880–885].
- Boiko M.F., Komisar O.S. In: *V Botanichni chytannya pam'yati Y.K. Pachoskoho: Zbirnyk tez dopovidey mizhnarodnoi naukovoï konferentsii*, Kherson: Aylant, 2009, pp. 46–47. [Бойко М.Ф., Комісар О.С. До вивчення мохоподібних м. Миколаєва та його околиць // *V Ботанічні читання пам'яті Й.К. Пачоського: Тези доп. міжнар. наук. конф. (м. Херсон, 28 вересня — 1 жовтня 2009 р.)*. — Херсон: Айлант, 2009. — С. 46–47].
- Boiko M.F., Lyubchenko V.M., Virchenko V.M. *Biologicheskie nauki*, 1987, **2**(278): 65–69. [Бойко М.Ф., Любченко В.М., Вірченко В.М. Изменение под антропогенным воздействием бриофлоры широколиственных лесов Киева и его окрестностей // *Биол. науки*. — 1987. — **2**(278). — С. 65–69].
- Boiko M.F., Postnikova O., Zahorodnyuk N.V. In: *Metoda: Zbirnyk naukovykh prats. Vupusk «Naukova dumka»*, Kherson: Aylant, 2004, pp. 3–6. [Бойко М.Ф., Постнікова О., Загороднюк Н.В. Матеріали до бріофлори парків міста Херсона // *Метода: Зб. наук. праць. Вип. «Наукова думка»*. — Херсон: Айлант, 2004. — С. 3–6].
- Boiyko M.F. *Ukr. Bot. J.*, 1975, **32**(6): 723–733. [Бойко М.Ф. Конкретні бріофлори Лівобережного Полісся УРСР // *Укр. ботан. журн.* — 1975. — **32**(6). — С. 723–733].
- Bolyukh V.O. *Ukr. Bot. J.*, 1994, **51**(2–3): 172–178. [Болух В.О. Радіологічний моніторинг мохоподібних // *Укр. ботан. журн.* — 1994. — **51**(2–3). — С. 172–178].
- Bolyukh V.O. *Mokhopodibni m. Kamianets-Podilskyi ta yoho okolyts*. In: *Bioriznomanityta Kamiantsia-Podilskoho. Poperedniy krytychniy inventaryzatsiyniy konspekt roslin, hrybiv i tvaryn*. Ed. O.O. Kahalo, M.V. Shevera, A.A. Levanets, Lviv: Liha-Pres, 2004, pp. 67–81. [Болух В.О. Мохоподібні м. Кам'янець-Подільський та його околиць // *Біорізноманіття Кам'янець-Поділь-*

- ського. *Попередній критичний інвентаризаційний конспект рослин, грибів і тварин* / Ред. О.О. Кагало, М.В. Шевера, А.А. Леванець. — Львів: Ліга-Прес, 2004. — С. 67–81].
- Bolyukh V.O., Virchenko V.M. *Ukr. Bot. J.*, 1994, **51**(4): 39–45. [Болоух В.О., Вірченко В.М. Накопичення радіонуклідів мохами Українського Полісся // *Укр. ботан. журн.* — 1994. — **51**(4). — С. 39–45].
- Daly G.T. Bryophyte and lichen indicators of air pollution in Christchurch, New Zealand, *Proceed. New Zealand Ecol. Soc.*, 1970, **17**: 70–79.
- Danilkiv I.S., Demkiv O.T., Mamchur Z.I. *Ukr. Bot. J.*, 1993, **50**(6): 67–70. [Данилків І.С., Демків О.Т., Мамчур З.І. Видовий склад епіфітних мохів в умовах забруднення цементного заводу // *Укр. ботан. журн.* — 1993. — **50**(6). — С. 67–70].
- Dumytrava L.V. *Chornomorski Bot. J.*, 2009a, **5**(1): 101–107. [Димитрова Л.В. Епіфітні мохоподібні селітебної зони м. Києва // *Чорномор. ботан. журн.* — 2009a. — **5**(1). — С. 101–107].
- Dumytrava L.V. *Епіфітні лишайники та мохоподібні як індикатори стану атмосферного забруднення міста Києва* (Epiphytic lichens and bryophytes as indicators of air pollution in Kyiv city (Ukraine)): Cand. Sci. Dis., Kyiv, 2009b, 289 pp. [Димитрова Л.В. Епіфітні лишайники та мохоподібні як індикатори стану атмосферного забруднення міста Києва: Дис. ... канд. біол. наук. — К., 2009b. — 289 с.].
- Ekologiya goroda*. Ed. V.F. Stolberg, Kyiv: Libra, 2000, 464 pp. [*Екологія города: Учебник* / Ред. В.Ф. Стольберг. — Киев: Либра, 2000. — 464 с.].
- Fojcik B., Chruścińska M., Nadgryska-Socha A., Stebel A. Determinants of occurrence of epiphytic mosses in the urban environment; a case study from Katowice city (S Poland), *Acta Mus. Siles. Sci. Natur.*, 2015, **64**(3): 275–286. doi:10.1515/czma-2015-0035.
- Fojcik B., Stebel A. Chosen aspects of threatened moss species occurrence in urban areas in a case study of Katowice, *Biodiv. Res. Conserv.*, 2006, **1–2**: 187–189.
- Fomin A.V. *Visnyk Kyivskoho botanichnoho sadu*, 1924, **1**: 37–40. [Фомин А.В. Торфяные мхи Харьковской губернии // *Вісн. Київ. бот. саду*. — 1924. — **1**. — С. 37–40].
- Fudali E. Influence of city on the floristical and ecological diversity of Bryophytes in parks and cemeteries, *Biodiv. Res. Conserv.*, 2006, **1–2**: 131–137.
- Gapon S.V. *Konspekt brioflory Livoberezhnoho Lisostepu Ukrainy*, Poltava, 1997, 37 pp. [Гапон С.В. Конспект бріофлори Лівобережного Лісостепу України. Деп. в ДНТБ України 04.01.98. № 2. Ук. 98. — Полтава, 1997. — 37 с.].
- Gapon S.V. In: *Neohrafiya ta ekolohiya Poltavu: Materialy Vseukrainskoi naukovopraktychnoi konferentsii*, Poltava, 2008, pp. 118–123. [Гапон С.В. Історія та перспективи дослідження мохоподібних м. Полтави // *Географія та екологія Полтави: мат-ли Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Полтава, 25 квітня 2008 р.)*. — Полтава: Верстка, 2008. — С. 118–123].
- Gapon S.V. In: *Rastitel'nost Vostochnoy Evropy: klassifikatsiya, ekologiya i okhrana: materialy mezhdunarodnoy nauchoy konferentsii*, Bryansk: Kursiv, 2009, pp. 58–61. [Гапон С.В. Эпифитные бриосообщества городских экосистем Лесостепи Украины // *Растительность Восточной Европы: классификация, экология и охрана: мат-лы междунар. науч. конф. (г. Брянск, 19–21 октября 2009 г.)*. — Брянск: Курсив, 2009. — С. 58–61].
- Gapon S.V., Gapon Yu.V. In: *Akademik V.I. Vernadskiy i svit u tretomu tysyacholitti: materialy Vseukrainskoi studentskoi naukovopraktychnoi konferentsii*, Poltava: ASMI, 2003, pp. 229–231. [Гапон С.В., Гапон Ю.В. Таксономічна структура бріофлори м. Полтави та її околиць // *Академік В.І. Вернадський і світ у третьому тисячолітті: мат-ли Всеукр. студ. наук.-практ. конф.* — Полтава: АСМІ, 2003. — С. 229–231].
- Gapon Yu.V. In: *Aktualni problemy florystyky, systematyky, ekolohii ta zberezheniya fitoriznomanityta: materialy konferentsii molodykh vchenykh-botanikiv Ukrainy*, Lviv, 2002, pp. 15–16. [Гапон Ю.В. Епіфітна бріофлора зеленої зони м. Полтави та її особливості // *Актуальні проблеми флористики, систематики, екології та збереження фіторізноманіття: мат-ли конф. молодих вчених-ботаніків України (Львів, Івано-Франкове, 6–10 серпня 2002 р.)*. — Львів, 2002. — С. 15–16].
- Gapon Yu.V. In: *Problemy vidtvorennya ta okhorony bioriznomanityta Ukrainy: materialy Vseukrainskoi naukovopraktychnoi konferentsii*, Poltava: Astraya, 2011, pp. 176–178. [Гапон Ю.В. Бріоіндикаційний метод дослідження забруднення атмосфери як один з напрямів біоіндикаційного моніторингу // *Проблеми відтворення та охорони біорізноманіття України: мат-ли Всеукр. наук.-практ. конф.* — Полтава: Астрая, 2011. — С. 176–178].
- Gapon Yu.V. In: *Bioriznomanityta: teoriya, praktyka ta metodychni aspekty vuvchennya u zahalnoosvitniy ta vyshchii shkoli: materialy Vseukrainskoi naukovopraktychnoi konferentsii*, Poltava, 2012, pp. 32–34. [Гапон Ю.В. Епіфітні мохоподібні малих міст Полтавщини // *Біорізноманіття: теорія, практика та методичні аспекти вивчення у загальноосвітній та вищій школі: мат-ли Всеукр. наук.-практ. конф., присвяч. 100-річчю від дня народ. Д.С. Івашина*. — Полтава, 2012. — С. 32–34].
- Gilbert O.L. Bryophytes as indicators of air pollution in the Tyne Valley, *New Phytol.*, 1968, **67**: 15–30.
- Gilbert O.L. Urban bryophyte communities in north-east England, *Trans. Brit. Bryol. Soc.*, 1971, **6**(2): 306–316. doi:10.1179/006813871804146373.
- Grimm N.B., Grove J.M., Pickett S.T., Redman C.L. Integrated Approaches to Long-Term Studies of Urban Ecological Systems, *BioScience*, 2000, **50**(7): 571–584.
- Harmens H., Ilyin I., Mills G. et al. Country-specific correlations across Europe between modelled atmospheric cadmium and lead deposition and concentrations in mosses, *Environ. Pollut.*, 2012, **166**: 1–9. doi:10.1016/j.envpol.2012.02.013.
- Heegaard E. Patch dynamics and/or the species-environmental relationship in conservation bryology, *Lindbergia*, 2000, **25**: 85–88.
- Holubets M.A. *Visnyk AN URSR*, 1989, **12**: 47–58. [Голубець М.А. Місто як екологічна і соціальна система // *Вісн. АН УРСР*. — 1989. — **12**. — С. 47–58].

- Holubets M.A. Urbanistychni utvory yak komponent bioheotsenotychnoho pokryvu. In: *Antropohenni zminy bioheotsenotychnoho pokryvu v Karpatskomu rehioni*. Ed. M.A. Holubets, Kyiv: Naukova Dumka, 1994, pp. 22–34. [Голубець М.А. Урбаністичні утвори як компонент біогеоценологічного покриття // *Антропогенні зміни біогеоценологічного покриття в Карпатському регіоні* / Відп. ред. М.А. Голубець. — К.: Наук. думка, 1994. — С. 22–34].
- Iwatsuki Z., Kodama T. Mosses in Japanese gardens, *Econ. Bot.*, 1961, **15**(7): 264–269.
- Izotova N.V., Partika L.Ya. *Ukr. Bot. J.*, 1988, **45**(6): 42–46. [Ізотова Н.В., Партика Л.Я. Мохоподібні парків м. Києва // *Укр. ботан. журн.* — 1988. — **45**(6). — С. 42–46].
- Kanukkene L.R., Tamm K.E. In: *Indikatsiya prirodnykh prytsestv i sredy: materialy respublikanskoj konferentsii*, Vilnius: AN Latvyskoj SSR, 1976, pp. 42–44. [Кануккене Л.Р., Тамм К.Э. Мхи как индикаторы загрязнения атмосферного воздуха // *Индикация природных процессов и среды: мат-лы респ. конф. (г. Вильнюс, 7–8 октября 1976 г.)*. — Вильнюс: АН Латв. ССР, 1976. — С. 42–44].
- Kats N.Ya. *Zhurn. Russkogo botan. obshchestva*, 1924, **9**: 69–74. [Кац Н.Я. *Sphagnaceae* Харьковской губ. // *Журн. Русск. бот. об-ва*. — 1924. — **9**. — С. 69–74].
- Komisar O.S. In: *IV vidkryti zyzd fitobiologiv Prychornomor'ya: Zbirka tez dopovidey*, Kherson: Aylant, 2012, pp. 15. [Комісар О.С. Матеріали до бріофлори парку Г.І. Петровського (м. Миколаїв) // *IV відкритий з'їзд фітобіологів Причорномор'я (м. Херсон, 19 січня 2012 р.)*: Тези доп. — Херсон: Айлант, 2012. — С. 15].
- Komisar O.S., Akshayeva O.H., Kyshkarova V.V. *Naukoviy visnyk MDU im. V.O. Sukhomlynskoj*, 2014, **6**(2): 29–32. [Комісар О.С., Акшаєва О.Г., Кишкарьова В.В. Бріофлора парку «Ліски» (м. Миколаїв, Україна) // *Наук. вісн. МДУ*. — 2014. — **6**(2). — С. 29–32].
- Komisar O.S., Voiko M.F. *Chornomorski Bot. J.*, 2013, **9**(4): 533–541. [Комісар О.С., Бойко М.Ф. Важкі метали в гаметофітах моху *Bryum argenteum* Hedw. та ґрунтах на території заводів міста Миколаєва (Україна) // *Чорномор. ботан. журн.* — 2013. — **9**(4). — С. 533–541].
- Komisar O.S., Voiko M.F., Troitskiy M.O., Makarova N.A. *Rytannya bioindykatsii ta ekolohii*, 2012, **17**(1): 81–92. [Комісар О.С., Бойко М.Ф., Троїцький М.О., Макарова Н.А. Мох *Bryum argenteum* Hedw. як індикатор радіоактивного забруднення урбоєкосистеми (м. Миколаїв, Україна) // *Питання біоіндикації та екології*. — 2012. — **17**(1). — С. 81–92].
- Komisar O.S., Zagorodniuk N.V. *Chornomorski Bot. J.*, 2012, **8**(1): 87–97. [Комісар О.С., Загороднюк Н.В. Мохоподібні околиць промислових підприємств міста Миколаєва (Україна) // *Чорномор. ботан. журн.* — 2012. — **8**(1). — С. 87–97].
- Krupa J. Zapiski bryologiczne z okolic Lwowa, Krakowa i wschodnich Karpat, *Sprawozdanie Komisji Fizjograficznej*, 1885, **19**(Cz. II): 133–164.
- Kucheryavyy V.A., Kondratyuk S.Ya., Virchenko V.M., Kramarets V.A. *Byul. Glavn. bot. sada*, 1990, **157**: 45–50. [Кучерявий В.А., Кондратюк С.Я., Вирченко В.М., Крамарець В.А. Лихено- і бриофлора букових фітоценозов комплексної зелені зони Львова // *Бюл. Главн. бот. сада*. — 1990. — **157**. — С. 45–50].
- Litvinenko S.G. *Biologichni systemy*, 2013, **5**(1): 66–70. [Літвіненко С.Г. Бріофлора зелених насаджень південної частини м. Чернівці // *Біол. системи*. — 2013. — **5**(1). — С. 66–70].
- Lo Giudice R., Bonnanno G. Bryophyte and Bryo-Tracheophyte diversity, life forms and life strategies in urban areas of Sicily, *Nova Hedwigia*, 2010, **90**(1–2): 161–194. doi:10.1127/0029-5035/2010/0090-0161.
- Lundholm J.T., Richardson P.J. Habitat analogues for reconciliation ecology in urban and industrial environments, *J. Appl. Ecol.*, 2010, **47**(5): 966–975. doi:10.1111/j.1365-2664.2010.01857.x.
- Maevsky K.V. *Nauk. visnyk NUBIP. Seriya «Lisivnytstvo ta dekoratyvne sadivnytstvo»*, 2010, **147**: 48–56. [Маєвський К.В. Методи створення декоративного мохового покриття на поверхні ґрунту // *Наук. вісн. НУБІП. Сер. Лісівництво та декор. садівництво*. — 2010. — **147**. — С. 48–56].
- Maevsky K.V. *Brioflora mista Kyeva ta perspektyvy vykozystannya yiyi predstavnykiv u sadovo-parkovomu budivnytstvi (The bryoflora of Kyiv and prospects it's of use in landscape construction)*: Cand. Sci. Dis. Abstract, Kyiv, 2011, 22 pp. [Маєвський К.В. *Бріофлора міста Києва та перспективи використання її представників у садово-парковому будівництві*: Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. — К., 2011. — 22 с.].
- Mamchur Z.I. *Epifitni mokhopodobni promyslovykh mist Lvivskoi oblasti (Epiphytic mosses of the Lviv region industrial towns)*: Cand. Sci. Dis. Abstract, Lviv, 1997, 22 pp. [Мамчур З.І. Епіфітні мохоподібні промислових міст Львівської області: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. — К., 1997. — 22 с.].
- Mamchur Z.I. *Ukr. Bot. J.*, 1998, **55**(3): 279–286. [Мамчур З.І. Епіфітні мохоподібні м. Львова та його околиць // *Укр. ботан. журн.* — 1998. — **55**(3). — С. 279–286].
- Mamchur Z.I. *Visnyk Lviv. Univ. Biol. Ser.*, 2003, **34**: 135–141. [Мамчур З.І. Антропогенна трансформація епіфітної бріофлори м. Львова та його околиць // *Вісн. Львів. ун-ту. Сер. біол.* — 2003. — **34**. — С. 135–141].
- Mamchur Z.I. *Visnyk Lviv. Univ. Biol. Ser.*, 2004, **36**: 70–77. [Мамчур З.І. Поширення епіфітних мохоподібних в умовах урбанізованого середовища // *Вісн. Львів. ун-ту. Сер. біол.* — 2004. — **36**. — С. 70–77].
- Mamchur Z.I. *Visnyk Lviv. Univ. Biol. Ser.*, 2005, **40**: 59–67. [Мамчур З.І. Бріоіндикація забруднення повітря у місті Львові та на його околицях // *Вісн. Львів. ун-ту. Сер. біол.* — 2005. — **40**. — С. 59–67].
- Mamchur Z.I. *Visnyk Lviv. Univ. Biol. Ser.*, 2010, **54**: 115–122. [Мамчур З.І. Урбанофільні епіфітні мохи у м. Львові // *Вісн. Львів. ун-ту. Сер. біол.* — 2010. — **54**. — С. 115–122].
- Mamchur Z.I., Bilska I.Ya. *Visnyk Lviv. Univ. Biol. Ser.*, 2013, **61**: 125–132. [Мамчур З.І., Більська І.Я. Особливості епіфітних бріофітів в умовах урбоєкосистеми // *Вісн. Львів. ун-ту. Сер. біол.* — 2013. — **61**. — С. 125–132].

- Mamchur Z.I., Prots V.H. *Ukr. Bot. J.*, 1996, **53**(5): 611–614. [Мамчур З.І., Проць В.Г. Поведінка вищих рослин в умовах урбанізації (на прикладі ґроекосистеми м. Львова) // *Укр. ботан. журн.* — 1996. — **53**(5). — С. 611–614].
- Mashtaler A.V., Zadorozhnaya D.V. *Problemy ekologii ta okhorony pryrody tekhnolohnoho rehionu*, 2009, **9**: 67–71. [Машталер А.В., Задорожная Д.В. Экобиоморфный анализ бриофлоры Донецкой области // *Пробл. екології та охорони природи техноген. регіону.* — 2009. — **9**. — С. 67–71].
- Meyer C., Bernard N., Moskura M., Toussaint M.L., Denayer F., Gilbert D. Effects of urban particulate deposition on microbial communities living in bryophytes: An experimental study, *Ecotoxicol. Environ. Safety*, 2010, **73**(7): 1776–1784. doi:10.1016/j.ecoenv.2010.07.012.
- Montrezor V. *Zapiski Kievskogo obshchestva estestvoispytateley*, 1886, **7**(1): 1–145. [Монтрезор В. Обзорные растения, входящие в состав флоры губерний Киевского учебного округа: Киевской, Волынской, Черниговской и Полтавской // *Зап. Киев. об-ва естествоиспыт.* — 1886. — **7**(1). — С. 1–145].
- Pokrovskiy A. *Universitetskie izvestiya*, 1892, **7**: 45–60. [Покровский А. Материалы для флоры мхов окрестностей Киева // *Унив. изв.* — 1892. — **7**. — С. 45–60].
- Porova N.N. *Brioflora Srednerusskoy vozvysheynosti: Khorologiya, antropogennaya transformatsiya, problemy sokhraneniya*: Dr. Sci. Dis., Voronezh, 1998, 336 pp. [Попова Н.Н. Бриофлора Среднерусской возвышенности: Хорология, антропогенная трансформация, проблемы сохранения: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. — Воронеж, 1998. — 38 с.].
- Porova N.N. In: *Rastitelnost Vostochnoy Evropy: klassifikatsiya, ekologiya i okhrana: materialy mezhdunarodnoy nauchoy konferentsii*, Bryansk: Kursiv, 2009, pp. 178–180. [Попова Н.Н. К оценке потенциального видового разнообразия моховидных городских экосистем средней полосы России // *Растительность Восточной Европы: классификация, экология и охрана: мат-лы междунар. науч. конф. (г. Брянск, 19–21 октября 2009 г.)*. — Брянск: Курсив, 2009. — С. 178–180].
- Prudnikova L.Yu. In: *Biota gornykh territoriy: istoriya i sovremennoe sostoyanie: Sbornik trudov konferentsii molodykh uchennykh*, Yekaterinburg, 2002, pp. 160–168. [Прудникова Л.Ю. Мхи в городской среде: экологические стратегии // *Биота горных территорий: история и современное состояние: Сб. трудов конф. молод. учёных (г. Екатеринбург, 15–19 апреля 2002 г.)*. — Екатеринбург: Академкнига, 2002. — С. 160–168].
- Prudnikova L.Yu. *Tekhnologii kachestva zhizni*, 2001, **1**(1): 55–57. [Прудникова Л.Ю. Бриоиндикация: городские мхи и их использование для диагностики состояния окружающей среды // *Технологии качества жизни*. — 2001. — **1**(1). — С. 55–57].
- Sabovljević M., Grdović S. Bryophyte Diversity Within Urban Areas: Case Study of the City of Belgrade (Serbia), *Int. J. Bot.*, 2009, **5**: 85–92.
- Schenk G. *Moss Gardening: Including Lichens, Liverworts, and Other Miniatures*. — Portland: Timber Press, 1997, 261 pp.
- Schröder W., Holy M., Pesch R., Harmens H., Illyin I. Are cadmium, lead and mercury concentrations in mosses across Europe primarily determined by atmospheric deposition of these metals?, *J. Soils and Sediments*, 2010, **10**(8): 1572–1584. doi:10.1007/s11368-010-0254-y.
- Shcherbachenko O.I., Demkiv O.T. *Proceed. of the Shevchenko Scient. Soc. Ecol. Collection*, 2003, **12**: 365–368. [Щербаченко О.І., Демків О.Т. Акумуляція важких металів прибережними мохами у водних екосистемах м. Львова // *Праці наук. тов-ва ім. Шевченка: Екол. зб.* — 2003. — **12**. — С. 365–368].
- Shcherbachenko O.I., Demkiv O.T., Kozlovskiy V. *Proceed. of the Shevchenko Scient. Soc. Ecol. Collection*, 2014, **39**: 218–224. [Щербаченко О.І., Демків О.Т., Козловський В. Нагромадження і розподіл іонів важких металів у клітинах гаметофіту мохів // *Праці наук. тов-ва ім. Шевченка: Екол. збірн.* — 2014. — **39**. — С. 218–224].
- Shcherbachenko O.I., Rabyk I.V. *Nauk. zapysky Derzhavnoho pryrodoznavchoho muzeju*, 2004, **19**: 39–46. [Щербаченко О.І., Рабик І.В. Мохоподібні прибережної зони водойм м. Львова // *Наук. зап. Держ. природознавч. музею*. — 2004. — **19**. — С. 39–46].
- Sluka Z.A. *Vestnik Moskovskogo universiteta*. Ser. 16. Biol., 1996, **2**: 55–63. [Слука З.А. Влияние городской среды на бриофлору в зелёных массивах г. Москвы // *Вестн. Моск. гос. ун-та*. Сер. 16. Биол. — 1996. — **2**. — С. 55–63].
- Springer P. Moose filtern Feinstaub, *Gplus*, 2008, **13**: 30–32.
- Staniasek-Kik M. Chronione gatunki mchuw w ekosystemie miejskim Jodzi, *Ingynieria Ekologiczna*, 2013, (33): 111–118.
- Sukkop H., Wurzel A. The Effects of Climate Change on the Vegetation of Central European Cities, *Urban Habitats*, 2003, **1**(1): 66–86.
- Taoda H. Mapping of atmospheric pollution in Tokyo based upon epiphytic Bryophytes, *Jap. J. Ecol.*, 1972, **22**(3): 125–133.
- Tjutjunnik Y.G., Blum O.B. Optimisation of a sampling network for the purpose of atmospheric pollution bioindication in cities. In: *Urban Air Pollution, Bioindication and Environmental Awareness*. Ed. A. Klump, W. Ansel, G. Klump, Göttingen: Cuviller Verlag, 2004, pp. 309–314.
- Virchenko V.M. *Ukr. Bot. J.*, 1990, **47**(2): 24–27. [Вірченко В.М. Про мохоподібні м. Києва та його околиць // *Укр. ботан. журн.* — 1990. — **47**(2). — С. 24–27].
- Virchenko V.M. In: *Briologiya v SSSR, ee dostizheniya i perspektivy: Sbornik tezisov konferentsii*, Lviv, 1991a, pp. 42–46. [Вірченко В.М. Бриофлора лесопарковой зоны г. Києва и её изменения за последние 100 лет // *Бриология в СССР, её достижения и перспективы: Сб. тез. конф., посвящ. 90-летию со дня рожд. А.С. Лазаренко (г. Львов, 11–12 сентября 1991 г.)*. — Львов, 1991a. — С. 42–46].
- Virchenko V.M. *Ukr. Bot. J.*, 1991b, **48**(1): 44–49. [Вірченко В.М. Зміни в бриофлорі Дарницького лісо-

парку (м. Київ) за останні 100 років // *Укр. ботан. журн.* — 1991b. — 48(1). — С. 44–49].

- Virchenko V.M. *Nakopychennya radionuklidiv mokhamy*. In: *Nakopychennya radionuklidiv sporovuytu roslynaty i vyshchymy hrybamy Ukrainy*. Ed. S.P. Wasser, Kyiv: Naukova Dumka, 1995, pp. 97–106. [Вірченко В.М. Накопичення радіонуклідів мохами // *Накопичення радіонуклідів споровими рослинами і вищими грибами України* / Ред. С.П. Вассер. — К.: Наук. думка, 1995. — С. 97–106].
- Virchenko V.M. *Mokhopodibni lisoparkovoi zony m. Kyeva*, Kyiv: Znannya Ukrainy, 2006, 32 pp. [Вірченко В.М. *Мохоподібні лісопаркової зони м. Києва*. — К.: Знання України, 2006. — 32 с.].
- Virchenko V.M. *Chornomorski Bot. J.*, 2009, 5(2): 175–181. [Вірченко В.М. Мохоподібні м. Переяслава-Хмельницького та його околиць // *Чорномор. ботан. журн.* — 2009. — 5(2). — С. 175–181].
- Zerov D.K. *Naukovi zapysky Kyivskoi naukovo-doslidnoi kafedry*, 1924, 2: 106–120. [Зеров Д.К. Торфові мохи (Sphagnales) околиць м. Києва // *Наук. зап. Київ. наук.-досл. кафедри*. — 1924. — 2. — С. 106–120].
- Zerov D.K. *Visnyk Kyivskoho botanichnoho sadu*, 1925, 3: 30–32. [Зеров Д.К. Декілька нових і маловідомих для України видів листяних мохів // *Вісн. Київ. бот. саду*. — 1925. — 3. — С. 30–32].
- Zerov D.K. *Trudy fiz.-mat. viddilu VUAN*, 1928, 10(1): 1–70. [Зеров Д.К. Торфові мохи України // *Тр. фіз.-мат. відділу ВУАН*. — 1928. — 10(1). — С. 1–70].
- Zerov D.K. *J. Bio-botanichnoho tsykladu VUAN*, 1932, 3–4: 61–68. [Зеров Д.К. Нотатки до мохової флори України // *Журн. Біо-ботан. циклу ВУАН*. — 1932. — 3–4. — С. 61–68].
- Zerov D.K. *Flora pechinochnykh i sfahnovykh mokhiv Ukrainy*, Kyiv: Naukova Dumka, 1964, 357 pp. [Зеров Д.К. *Флора печиночних і сфагнових мохів України*. — К.: Наук. думка, 1964. — 357 с.].

Рекомендує до друку
С.Я. Кондратюк

Надійшла 28.09.2015

Барсуков О.О.¹, Гапон Ю.В.² **Стан та завдання вивчення мохоподібних міст України**. — *Укр. ботан. журн.* — 2016. — 73(4): 333–342.

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

² Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка
вул. Остроградського, 2, м. Полтава, 36000, Україна

Подано загальний огляд напрямків вивчення мохоподібних в умовах міських екосистем, розглянуто теоретичні та прикладні аспекти флористичних, геоботанич-

них, екологічних, біоіндикаційних досліджень, а також проблеми збереження різноманіття *Bryobionta* у міських біотопах. Докладно проаналізовано історію та сучасний стан бріологічних досліджень у містах України із залученням власних результатів авторів. Найбільшого розвитку в нашій країні набули флористичні та біоіндикаційні дослідження. Достатньо повно вивчено бріофлору Києва, Харкова, Львова, Полтави і деяких малих міст. Однак порівняння, узагальнення та інтерпретація цих даних утруднюється внаслідок їхньої фрагментарності, різного розуміння дослідниками меж урбоекосистеми, а в деяких випадках — через давність і відсутність повторних досліджень. Тому авторами сформульовані вимоги комплексного стандартизованого підходу до вивчення міських бріобіонтів, який планується реалізувати у подальших дослідженнях на території Роменсько-Полтавського геоботаничного округу.

Ключові слова: *Bryobionta*, міські біотопи, мохова рослинність, біоіндикація, Україна

Барсуков А.А.¹, Гапон Ю.В.² **Состояние и задачи изучения мохообразных городов Украины**. — *Укр. ботан. журн.* — 2016. — 73(4): 333–342.

¹ Інститут ботаніки імені Н.Г. Холодного НАН України

ул. Терещенковская, 2, г. Киев, 01004, Украина

² Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

ул. Остроградского, 2, г. Полтава, 36000, Украина

Приведён общий обзор направлений изучения мохообразных в условиях городских экосистем, рассмотрены теоретические и прикладные аспекты флористических, геоботанических, экологических, биоиндикационных исследований, а также проблемы сохранения разнообразия *Bryobionta* в городских биотопах. Подробно проанализирована история и современное состояние бріологических исследований в городах Украины, включая собственные результаты авторов. Наибольшее развитие в нашей стране получили флористические и биоиндикационные исследования. Достаточно полно изучена бріофлора Киева, Харькова, Львова, Полтавы и ряда мелких городов. Однако сравнение, обобщение и интерпретация этих данных затруднены вследствие их фрагментарности, различного понимания исследователями границ урбоэкосистемы, а в ряде случаев — большой давности. Поэтому авторами сформулированы требования к комплексному стандартизованному подходу к изучению городских бріобіонтів, который планируется реализовать в ходе дальнейших исследований на территории Роменско-Полтавского геоботанического округа.

Ключевые слова: *Bryobionta*, городские биотопы, моховая растительность, бріоіндикація, Україна



doi: 10.15407/ukrbotj73.04.343

О.О. ОРЛОВ¹, О.О. БЕЗСМЕРТНА², Д.М. ЯКУШЕНКО³

¹Поліський філіал УкрНДЛГА ім. Г.М. Висоцького
вул. Нескорених, 2, с. Довжик, Житомирського р-ну, Житомирської обл., 10004, Україна
orlov.botany@gmail.com

²Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Навчально-науковий центр «Інститут біології»
вул. Володимирська, 64/13, м. Київ, 01601, Україна
olesya.bezsmertna@gmail.com

³Зеленогурський університет, факультет біологічних наук,
вул. 3. Шафрана, 1, м. Зелена Гура, 65-516, Польща
d.iakushenko@wnb.uz.zgora.pl

ХОРОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА РІДКІСНИХ ВИДІВ ПАПОРОТЕЙ СКЕЛЬНИХ БІОТОПІВ ПОЛІСЬКОЇ ЧАСТИНИ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Orlov O.O.¹, Bezsmertna O.O.², Iakushenko D.M.³ **Chorology and conservation of rare fern species of rocky biotopes in the Polissya part of Zhytomyr Region.** Ukr. Bot. J., 2016, 73(4): 343–354.

¹G.M. Vysotsky Polisskiy Branch of URIFFM
2, Neskorenykh Str., Dovzhyk village, Zhytomyr District, Zhytomyr Region, 10004, Ukraine

²Educational and Scientific Centre Institute of Biology, Taras Shevchenko National University of Kyiv
64/13, Volodymyrska Str., Kyiv, 01601, Ukraine

³University of Zielona Góra, Department of Biological Sciences
1, Z. Szafrana Str., Zielona Góra, 65-516, Poland

Abstract. Chorology of *Asplenium ruta-muraria*, *A. scolopendrium*, *A. septentrionale*, *A. × alternifolium*, *Polypodium vulgare*, and *Woodsia ilvensis* in Zhytomyr Polissya was analyzed in detail. The schematic maps of their distribution are provided. *Woodsia alpina*, *Cystopteris montana*, *Polypodium interjectum*, and *Oreopteris limbosperma* were erroneously reported for the study region. The main reasons of disappearance of the populations of *Asplenium ruta-muraria* and *A. scolopendrium* and decrease in population number of *Woodsia ilvensis* and *Asplenium × alternifolium* are high dams construction on the rivers Teteriv and Gnylopiat', granite extraction, and recreation. It has been shown that only *Asplenium septentrionale* and *Polypodium vulgare* are protected in the region within the objects of natural reserve fund; conservation of *Asplenium × alternifolium* is not maintained. *Woodsia ilvensis* is an endangered species in the study region and in Ukraine. A general conclusion was made that conservation of populations of rock ferns is possible only on the basis of the biotope approach.

Key words: ferns, chorology, conservation, Zhytomyr Polissya, rocky biotopes

Вступ

Житомирське Полісся займає центральну частину Українського Полісся (Magupush, Sygota, 1968). Від інших частин цього регіону воно відрізняється більшими абсолютними висотами, розташуванням Українського кристалічного щита вище базису ерозії, формуванням окремих кряжів: Овруцько-Словечанського, Білокоровицького, Топільнянського. Саме це зумовило своєрідність геоморфологічної будови Житомирського Полісся – розвиток стрімих, скелястих бортів річкових долин головних річок регіону (Тетерів, Гнилоп'ять, Случ, Уборть,

Уж, Жерев), які глибоко врізані у кристалічний фундамент; наявність післяльодовикових друмлинів у північно-західній частині району досліджень. Кристалічні відслонення в регіоні складені переважно кислими породами – гранітами, гнейсами, габбро, а на Овруцько-Словечанському кряжі – також овруцькими кварцитами. Відслонення кристалічних порід у поєднанні зі специфічними рисами рельєфу створюють різноманітні скельні біотопи, де формується унікальний рослинний покрив, до складу якого входять і папороті, в тому числі рідкісні на державному та регіональному рівнях.

Відомості про поширення папоротей на території дослідження з'являються з початку ХІХ ст. Од-

© О.О. ОРЛОВ, О.О. БЕЗСМЕРТНА, Д.М. ЯКУШЕНКО, 2016

нією з перших згадок про досліджувані види скельних біотопів для території Житомирського Полісся є вказівка на зростання *Woodsia ilvensis* (L.) R.Br. (у 1828 році, Ch.H. Godet). О. Рогович (Rogovich, 1869) для м. Житомир наводив *Polypodium vulgare* L. та *Asplenium septentrionale* (L.) Hoffm., а В. Монтрезор (Montrezor, 1886) – *Woodsia pilosella* Rupr. І.Ф. Шмальгаузен (Shmalhauzen, 1886) вказував відомості про два види: *Polypodium vulgare* (м. Житомир) та *Woodsia ilvensis* (с. 725): «только Житомир (Годе в 1828!) и Житомирский уезд, Сокуля (Собкевич, 1873!)».

Й.К. Пачоський (Pachosky, 1899) узагальнив відомості щодо флори Полісся, в т.ч. щодо рідкісних видів папоротей скельних біотопів. Зокрема, він писав (с. 77): «[*Woodsia ilvensis*] растет только по скалам в окр. Житомира (Годе – 1828, скала Сокуль – Собк[евич]!, Монтрезор!, Липск[ий] 12.VIII.1892!; против Стрижевки на берегу Тетерева – Гагм[ан] у Шмальгаузена». У цьому узагальненні Й.К. Пачоський також навів низку локалітетів *Polypodium vulgare* та *Asplenium septentrionale* з Житомирського Полісся.

О.В. Фомін узагальнив тогочасні хорологічні відомості про види папоротей скельних біотопів (Fomin, 1938). В подальшому, в публікаціях першої половини ХХ ст. для Житомирської області вказуються 7 із 10 рідкісних видів папоротей скельних біотопів Житомирської області: *Asplenium ruta-muraria* L., *A. scolopendrium* L., *A. septentrionale*, *A. × alternifolium* Wulfen ex Jacq. (під назвою *Asplenium germanicum* Weis), *Polypodium vulgare*, *Woodsia ilvensis*, *W. alpina* (Bolton) S.F. Gray (Fomin, 1938; Kondratiuk, 1950; Barbarych, 1955).

І.С. Контар (Kontar, 2001) дослідила у складі скельної рослинності Житомирського Полісся угруповання союзу *Hypno-Polypodium vulgare* Mucina 1993 та союзу *Asplenium septentrionalis* Br.-Bl. 1934 (Gams 1927), в якому спільно з Я.П. Дідухом описала нові асоціації *Arabidopsido thalianae-Polypodietum* Didukh, Kontar 1998 та *Asplenietosum trichomanis* Didukh, Kontar 1998.

Нові локалітети рідкісних папоротей скельних біотопів наведено у публікаціях О.О. Орлова (Orlov, 2005), О.О. Орлова, Д.М. Якушенка (Orlov, Yakushenko, 2005), В.І. Мельника зі співавторами (Melnyk et al., 2009).

Стан охорони рідкісних видів папоротей скельних біотопів у регіоні проаналізовано О.О. Орловим (Orlov, 2005, 2009, 2010).

Незважаючи на тривалий період вивчення флори скельних біотопів у Житомирському Поліссі, сучасна хорологія рідкісних видів скельних папоротей та стан їхньої охорони в регіоні досліджено фрагментарно, що й обумовило актуальність даної роботи.

Об'єкти та методика досліджень

До рідкісних видів папоротей скельних біотопів Житомирського Полісся, які наводились для досліджуваної території та потребують критико-систематичного аналізу та узагальнення хорологічних відомостей, ми віднесли: *Asplenium ruta-muraria*, *A. scolopendrium*, *A. septentrionale*, *A. × alternifolium*, *Cystopteris montana* (Lam.) Bernh. ex Desv., *Oreopteris limbosperma* (All.) Holub, *Polypodium vulgare* L., *P. interjectum* Shivas, *Woodsia alpina*, *W. ilvensis*.

Номенклатура таксонів подана за «Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist» (Mosyakin, Fedoronchuk, 1999) з деякими уточненнями. Созологічні відомості наведено відповідно до включення видів у охоронні списки державного (Chervona knyha..., 2009) та регіонального (Офіційні переліки..., 2012) рівнів. Для побудови картосхем поширення видів, виконаних крапковим методом (Tolmachev, 1974), були опрацьовані матеріали гербарних фондів 36 наукових установ України, Росії, Австрії, Румунії (*KW*, *KWHA*, *KWHU*, *KWU*, *LE*, *LWKS*, *LWS*, *LW*, *ZHM* та ін.), літературні джерела та результати власних польових досліджень.

Результати досліджень та їх обговорення

Нижче наводимо детальні хорологічні відомості та картосхеми поширення кожного з досліджуваних видів у регіоні.

Woodsia ilvensis (рис. 1)

м. Житомир: (Rogovich, 1869; Pachosky, 1899: Годе [Godet] 1828!); скеля Сокуль (Pachosky, 1899: Собкевич!; Монтрезор!; Липський 12.08.1892!); м. Житомир (Fomin, 1938: Собк.[евич]! 25.05.1873; Липський, 02.08.1892, *LE*; Липський, 15.05.1900, *LE*); скеля Сокуля (Pachosky, 1899; Собкевич, 1873, *LE*; Фомін, 1938: Собк.[евич]!, 27.06.1890; Монтр.[езор]!); скеля Голова Чацького (Pachosky, 1938: Монтр.[езор]!, 30.09.1895); скеля Чотири Брати (Kondratiuk, 1950); Житомирський р-н: с. Велике Шумське, скелі над р. Гнилоп'ять (Fomin, 1938: Зеров і Оксіюк!, 01.08.1925; Зеров і Оксіюк, 01.08.1925, *KW*); с. Сінгури, скелі по р. Гнилоп'ять,

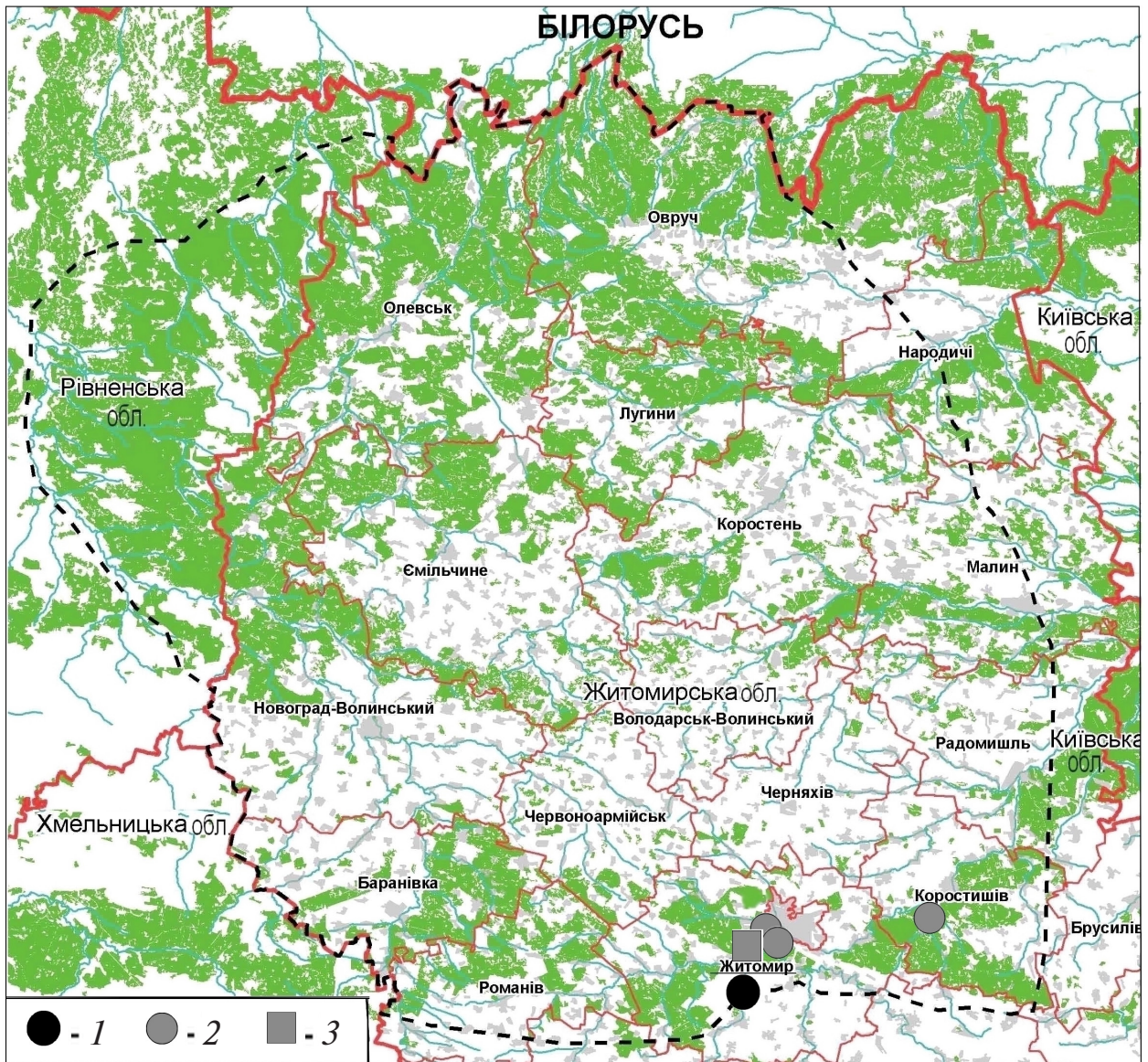


Рис. 1. Поширення *Woodsia ilvensis* та *Asplenium scolopendrium* у Житомирському Поліссі (1 – існуючі локалітети *W. ilvensis*, 2 – локалітети *W. ilvensis*, які, певно, зникли, 3 – локалітети *A. scolopendrium*, які, певно, зникли)

Fig. 1. Distribution of *Woodsia ilvensis* and *Asplenium scolopendrium* in Zhytomyr Polissya (1 – existing localities of *W. ilvensis*, 2 – localities of *W. ilvensis* which probably disappeared; 3 – localities of *A. scolopendrium* which probably disappeared)

пам'ятка природи Скеля Крашевського (Андрієнко 1990!; Орлов 16.06.1998!!; Орлов 20.06.2004!!; Орлов 03.05.2013!!; Безсмертна, Вашека, 21.06.2010, *KWHU*); *Коростишівський р-н*: с. Стрижівка, на березі р. Тетерів (Pachosky, 1899; Fomin, 1938: Гагман, п.[on] в.[idi]).

Нині збереглося єдине місцезнаходження цього виду в Українському Поліссі – на території геологічної пам'ятки природи Скеля Крашевського

(Житомирський р-н) (Orlov, 2009). Вид охороняється на державному рівні – занесений до третього видання «Червоної книги України» (Chervona knyha..., 2009).

***Asplenium scolopendrium* (рис. 1)**

м. Житомир: скеля Сокуля (Fomin, 1938: Монтр. [езор]!, 10.08.1881); скеля Чотири Брати (Філоненко, 15.08.1946, *ZHM*; Kondratyuk, 1950).

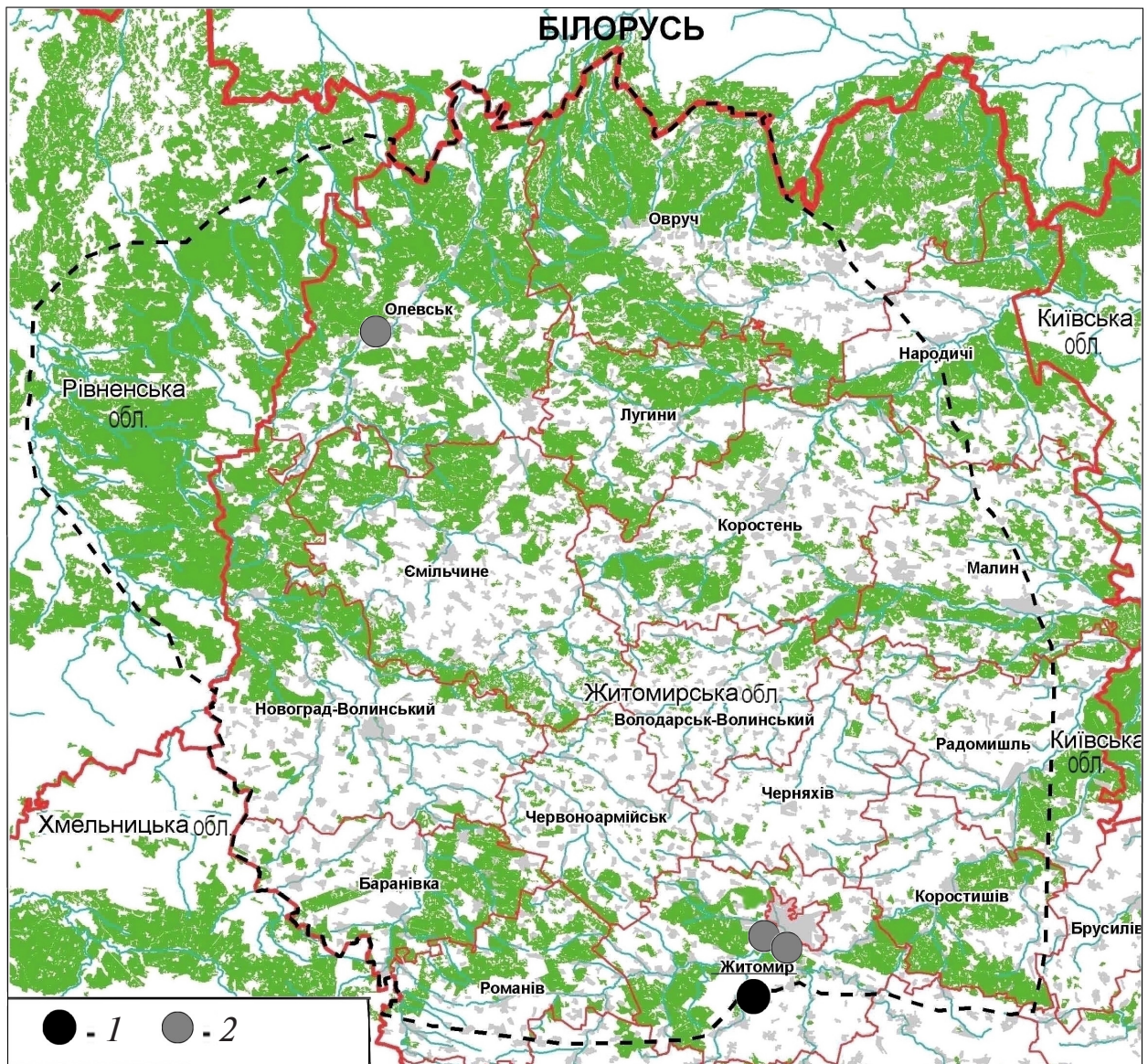


Рис. 2. Поширення *Asplenium* × *alternifolium* у Житомирському Поліссі (1 – існуючі локалітети, 2 – локалітети, які, певно, зникли)

Fig. 2. Distribution of *Asplenium* × *alternifolium* in Zhytomyr Polissya (1 – existing localities, 2 – localities which probably disappeared)

Asplenium* × *alternifolium (рис. 2)

м. Житомир (Fomin, 1938; Собкевич 22.06.1873, ZHM); скеля Голова Чацького (Фомін, 1938: Собк. [евич]!, 29.12.1872); скеля Сокуля* (Fomin, 1938:

* За повідомленням відомого краєзнавця Г.П. Мокрицького (м. Житомир), [гора] Сокуля, Сокуль і скеля Чотири брати – назви одного й того ж самого географічного об'єкту, який у XIX – першій половині XX століття знаходився у Житомирському повіті/районі, а нині разом з урочищем Городище увійшов до території м. Житомир

Собк.[евич]!, 29.12.1872), скеля Чотири Брати* (Kondratiuk, 1950) Житомирський р-н: с. Велике Шумське, скелі над р. Гнилоп'ять (Fomin, 1938: Зеров і Оксіюк, 01.12.1925, KW; Барбарич 15.09.1932, KW; Дідух, Контар, Орлов, 19.06.2002, KW; Безсмертна і Вашека, 21.06.2010, KWHU; Орлов, 25.06.2012, KW); Олевський р-н: м. Олевськ, на гранітних скелях (Fomin, 1938: Монтр.[езор]!).

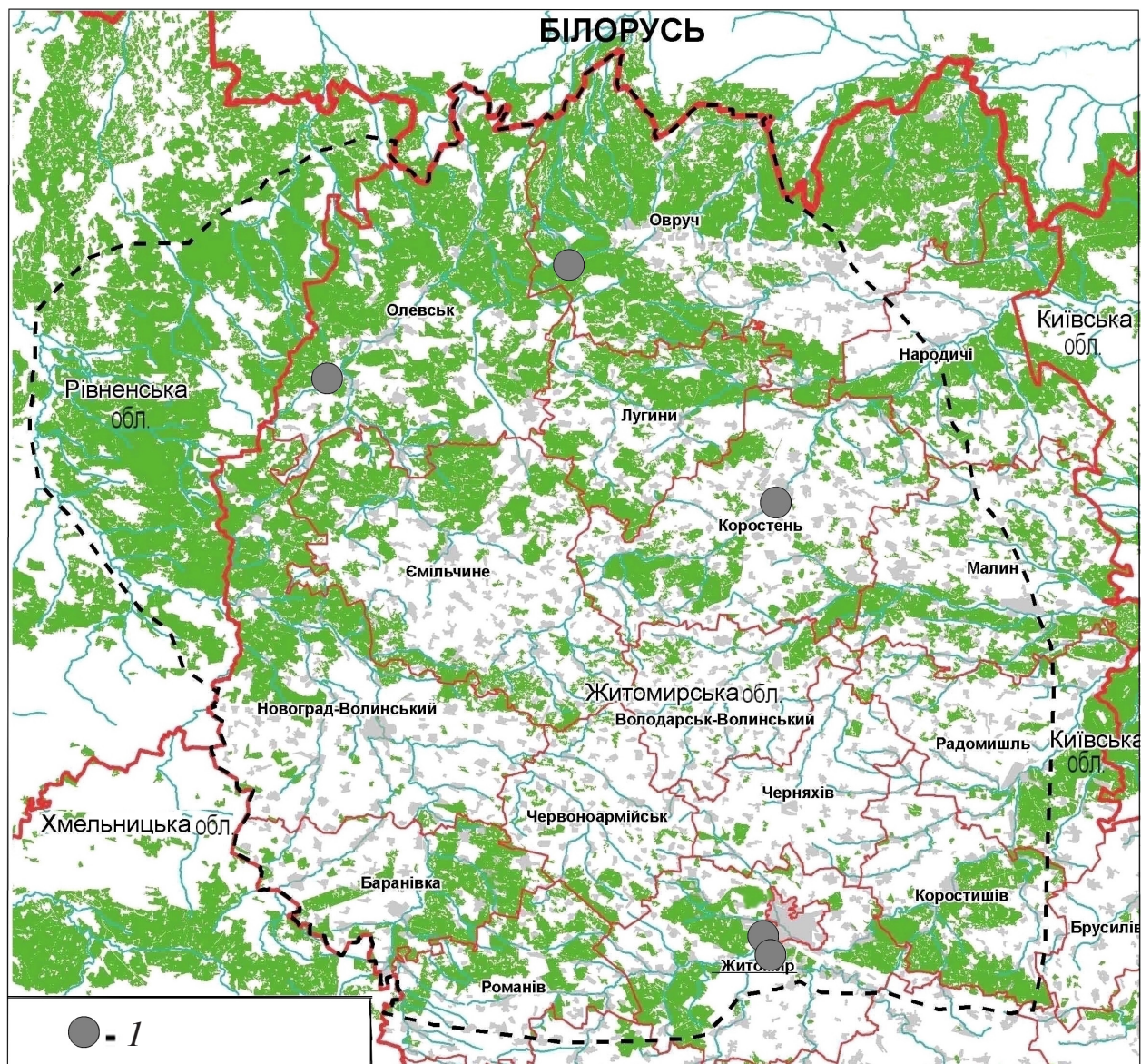


Рис. 3. Поширення *Asplenium ruta-muraria* у Житомирському Поліссі (1 – локалітети, які, певно, зникли)
 Fig. 3. Distribution of *Asplenium ruta-muraria* in Zhytomyr Polissya (1 – localities which probably disappeared)

Asplenium ruta-muraria (рис. 3)

м. Житомир: скеля Чотири Брати (Кондратюк, 1950); Житомирський р-н: с. Псище [нині с. Зарічани] (Fomin, 1938); м. Коростень, граніти вздовж р. Уж (Собко, 25.10.1967, *KWHA*); Овруцький р-н: Словечанський ДЛГ, Усівське л-во, урочище Полон'я (Смик, 13.06.1964!); Олевський р-н: с. Лопатичі (Воздвиженський, 18.06.1934, *KW*).

Asplenium septentrionale (рис. 4)

м. Житомир (Rogovich, 1869; Шмальгаузен, 1897; Копач.[евська]!, 03.07.1913; Копач.[евська]!,

06.06.1913); там же, (Липський, 1883, *LE*); там же, скелі по лівому березі р. Тетерева (Зеров і Оксіук, 31.07.1925, *KW*); там же, нижче Монумента Слави (Орлов, 20.09.2013, *KW*); скеля Голова Чацького (Fomin, 1938: Монтр.[езор]!; Орлов, 03.05.1998!!); скеля Сокуля (Монтрезор, 1886; Fomin, 1938: Собк.[евич]! 26.07.1897; Копач.[евська]!, 03.07.1913; Собкевич, 26.07.1897, *ZHM*; 13.07.1877, *ZHM*; 29.12.1872, *ZHM*); скеля Чотири Брати (Кондратюк, 1950; Орлов, 01.05.1998!!, 02.10.2005!!); урочище Зелений Гай (Fomin, 1938: Копач[евська]!,

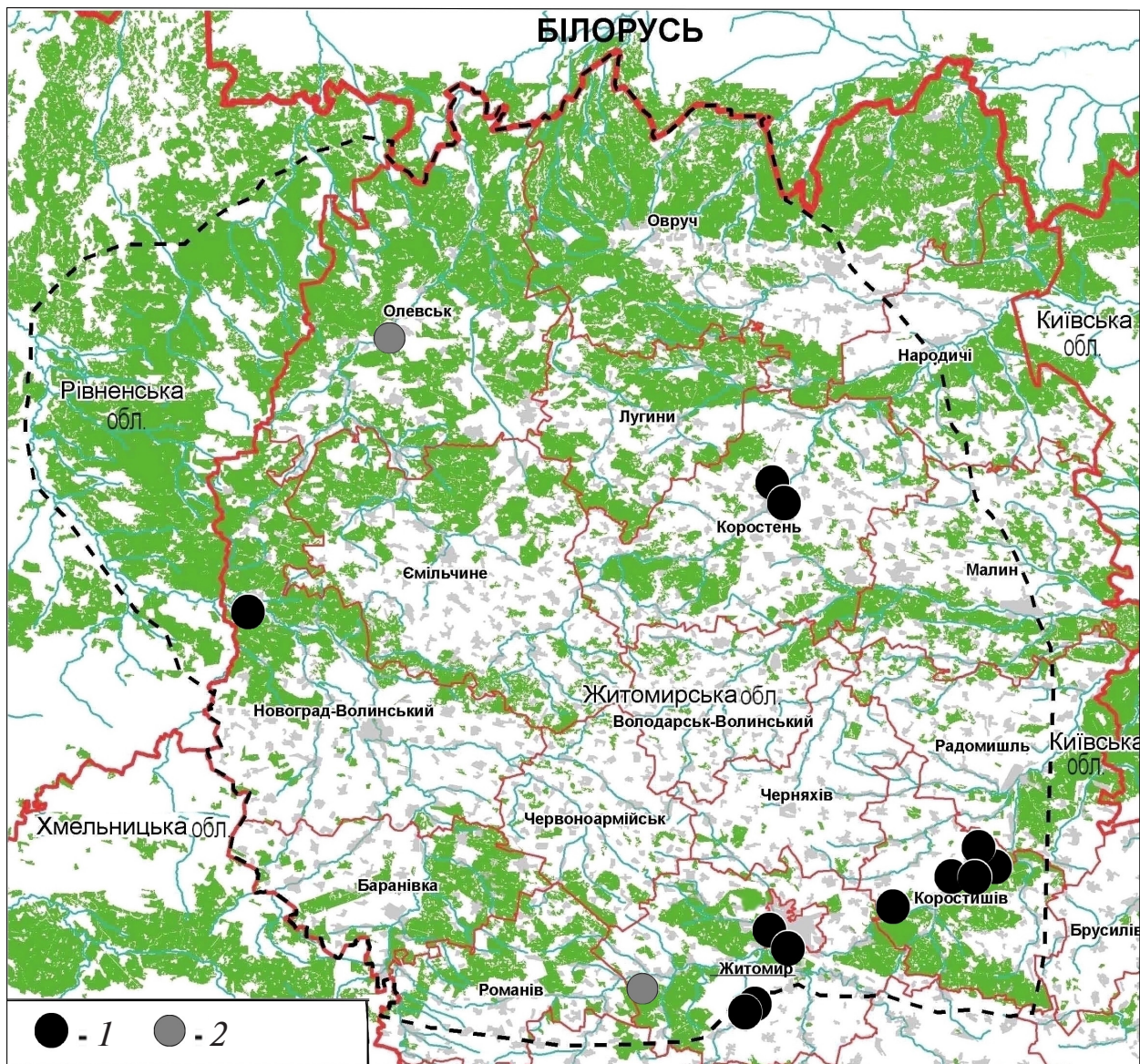


Рис. 4. Поширення *Asplenium septentrionale* у Житомирському Поліссі (1 – існуючі локалітети, 2 – локалітети, які, певно, зникли)

Fig. 4. Distribution of *Asplenium septentrionale* in Zhytomyr Polissya (1 – existing localities, 2 – localities which probably disappeared)

06.06.1913); *Житомирський р-н*: с. Нова Рудня, лівий берег р. Тетерів (Шараєвська 16.06.1957, *СВУ*); с. Сингури, скелі по р. Гнилоп'ять, пам'ятка природи Скеля Крашевського (Орлов, 09.05.1994!!; 18.06.2004!!; 10.05.2015!!); гранітні скелі на правому березі р. Гнилоп'ять нижче водоспаду (Орлов, 18.06.2004!!); *м. Коростень*, скелі (Зеров і Оксіюк, 04.08.1925, *КВ*); там же, гранітові відслонення між скель (Липа, 25.08.1933, *КВ*); там же, скелі (Воз-

движенський, 24.07.1935, *КВ*); там же, на гранітах (Собко, 10.08.1968, *КВ*); там же, пам'ятка природи Ольжині купальні, по гранітних відслоненнях вздовж р. Уж (Якушенко, 13.06.2006, *КВ*); там же, пн.-сх. окол., у розщелині гранітної скелі на лівому березі р. Уж (Melnyk, Varansky, Kharchishin et al., 2009); скелі коло с. Шумського (Зеров і Оксіюк, 01.08.1925, *КВ*); *Коростишівський р-н*: с. Високий Камінь (Контар, 31.05.1998, *КВ*); с. Го-

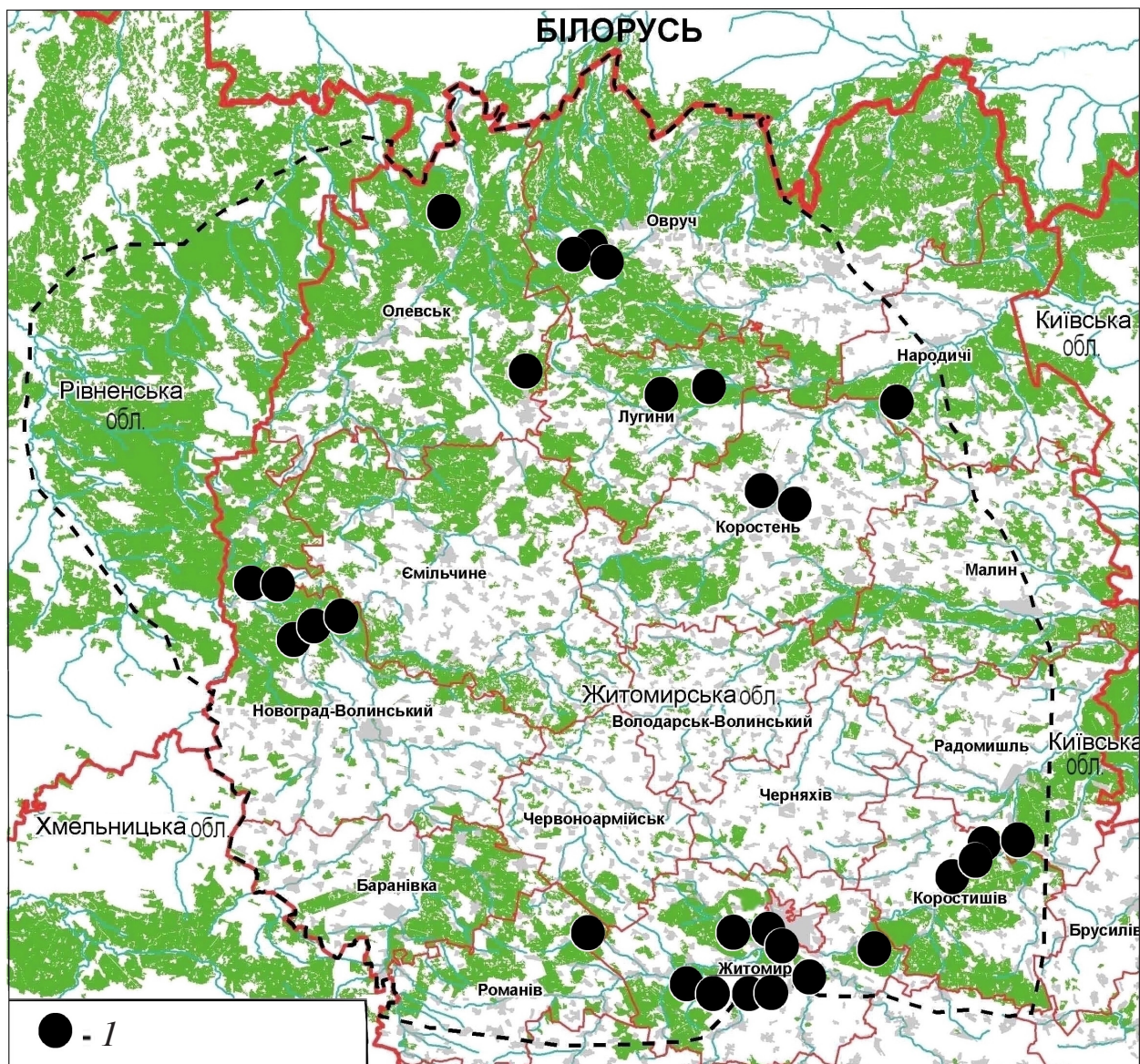


Рис. 5. Поширення *Polypodium vulgare* у Житомирському Поліссі (I – існуючі локалітети).

Fig. 5. Distribution of *Polypodium vulgare* in Zhytomyr Polissya (I – existing localities)

родське ([...], 01.08.1950, KW; Контар, 31.05.1998, KW); м. Коростишів (Совінський, 1890, KW), там же, скелі над р. Тетерів (Зеров, 16.09.1925, KW; Орлов, 16.08.1995!!); с. Козіївка, скелі по берегу р. Тетерів (Якушенко, 07.10.1995; 26.07.1999, KW); с. Великі Кошарища, гранітні відслонення на лівобережжі р. Тетерів (Якушенко, 10.07.2002, KW; Орлов, 08.08.2004!!); Новоград-Волинський р-н: смт. Городниця, гранітні скелі у місті на лівому березі, Городницький парк-пам'ятка садово-парково-

го мистецтва (Орлов 15.06.2001!!); Олевський р-н: м. Олевськ, скелі по р. Уборть (Fomin, 1938: Монтр[езор!]); там само, на граніті у кам'яноломні (Воробйов, 21.06.1926, KW); там само, на граніті біля млина (Воробйов, 21.06.1926, KW).

***Polypodium vulgare* (рис. 5)**

м. Житомир (Rogovich, 1869; Shmalhauzen, 1886; Pachosky, 1899: Рогович!); гранітові відслонення між скель (Липа, 27.08.1935, KW); пд. окол., урочи-

ще Городище, геологічна пам'ятка природи Чотири Брати, на гранітних скелях на правому березі р. Тетерів, багато (Орлов 07.11.2011! *КВ*); скеля Сокуля (Shmalhauzen, 1886); *Житомирський р-н*: Богунське л-во, квартал 73, на старому дубовому пеньку, поодинокі (Орлов 22.07.1993!!); Житомирський ДЛГ, Левківське л-во, квартал 90, у сосняку зеленомошному, на ґрунті, поодинокі (Орлов, 19.08.2011, *КВ*); Житомирський ДЛГ, Тригирське л-во, окол. с. Тригир'я, у гранітних скелях на правому березі р. Тетерів, під пологом дубово-грабового лісу (Орлов 31.05.1998! *КВ*); окол. с. Гуйва (1 км на південь), у сосняку зеленомошному, на ґрунті, поодинокі (Орлов, 18.07.2010, *КВ*); окол. с. Сінгури (8 км на захід), геологічна пам'ятка природи Скеля Крашевського на правому березі р. Гнилоп'ять, багато (Орлов, 03.05.2011, *КВ*; Безсмертна, Вашека, 21.06.2010, *КВНУ*); окол. с. Сінгури (8,5 км на захід), Великошумські гранітні скелі на правому березі р. Гнилоп'ять, багато (Орлов, 25.09.2010, *КВ*); *Ємільчинський р-н*: Ємільчинський ДЛГ, Ємільчинське лісництво, квартал 28, виділ 7, на гранітних валунах під пологом лісу, заказник Будки (Орлов, 04.09.2007, *КВ*); *м. Коростень* (Pachosky, 1899: Монтрезор); там же, р. Уж (Собко 25.10.1967! *КВНА*); там же, у гранітних скелях по березу р. Уж (Якушенко, 13.06.2006, *КВ*); там же, пам'ятка природи Ольжині купальні, по гранітних відслоненнях вздовж р. Уж (Орлов, 13.06.2006, *КВ*); *Коростишівський р-н*: *м. Коростишів* (Совинський, *КВ*; Вагбарш, 1955; Орлов, 03.05.1995!!); на камінні в суборі між Коростишевим та с. Козіївка (Окснер, 11.08.1950, *КВ*); у шпаринах гранітних скель по березу р. Тетерів між селами Козіївка та Високий Камінь, багато (Якушенко, 26.07.1999, *КВ*); с. Козіївка (Якушенко, 08.08.1995!!); с. Городське (Контар, 31.05.1998, *КВ*); *Лугинський р-н*: Лугинський ДЛГ, Липницьке л-во, квартал 56, 5 км пд. с. Липники, у сосновому лісі зеленомошному, на ґрунті, заказник Липницькі дубняки (Орлов, 01.06.2005, *КВ*); Лугинський ДЛГ, Лугинське л-во, квартал 19, у сосняку на ґрунті (Орлов, 17.08.2000!!); *Народицький р-н*: 1 км пн. с. Гута-Ксаверівська, на відслоненнях гранітів під пологом грабового лісу, на правому березі р. Кам'янка (Орлов, 25.05.2006, *КВ*); *Новоград-Волинський р-н*: смт. Городниця, у міському парку, у гранітних скелях над р. Случ (Орлов, 16.06.2000, *КВ*); с. Курчиця, гранітні скелі по лівому березу р. Случ (Орлов, 15.06.2000, *КВ*); окол. с. Курчиця, гранітні скелі на горі Партизанка на правому

березі р. Случ, під пологом лісу (Орлов, 16.06.2000, *КВ*); Новоград-Волинський ДЛГ, Курчицьке л-во, квартал 59, на гранітних валунах у старому дубняку (Орлов, 13.06.2000!!); Курчицьке л-во, квартал 15, на гранітних відслоненнях на Соколовій горі на лівому березі р. Случ (Орлов, 13.06.2000!!); Городницький ДЛГ, Городницьке л-во, квартал 20, гранітні скелі вздовж лівого берега р. Дубничка (Орлов, 13.07.2000, *КВ*); *Овруцький р-н*: Словечанський ДЛГ, Городецьке л-во, квартал 33, виділ 22, на відслоненнях гранітів у дубняку, багато (Орлов, 14.07.2009, *КВ*); Городецьке л-во, квартали 44–46, у дубняках на відслоненнях кварцитів, заказник Словечанський кряж (Орлов, 15.06.2006!!); Городецьке л-во, квартал 43, на відслоненнях кварцитів під пологом дубового лісу (Орлов, 15.06.2006, *КВ*); окол. с. Городець, Городецьке лісництво, кв. 9, вид. 7, територія заказника Плющ (Мельник, Varansky, Kharchishin et al., 2009); *Олевський р-н*: с. Замисловичі, у лісі на кам'янистому місці, зрідка (Pachosky, 1899) [вірогідно, тут мова йде про Камінне Село, яке знаходиться неподалік с. Рудня-Замисловицька – *авт.*]; Білорівницький ДЛГ, Білорівницьке л-во, квартал 25, на гранітних відслоненнях під пологом лісу (Орлов, 06.08.1999, *КВ*); 4 км на північ від с. Рудня-Замисловицька, заказник Камінне село, на гранітних валунах, багато (Орлов, 10.09.1992!!, 19.05.2011, *КВ*); заказник місцевого значення Камінне Село поблизу с. Замисловичі в Замисловицькому лісництві (кв. 54, 62) (Мельник, Varansky, Kharchishin et al., 2009); *Радомишльський р-н*: окол. с. Рудня-Городецька, у сосновому лісі зеленомошному, на ґрунті (Орлов, 23.07.1993, *КВ*); *Романівський р-н*: окол. с. Соболівка, у сосняку зеленомошному (Орлов, 09.09.1999, *КВ*).

На території Житомирського Полісся *Polypodium vulgare* зростає не тільки у скельних біотопах, пов'язаних із виходом на поверхню кристалічних порід, але також у соснових лісах, де кристалічні відслонення відсутні (частина локалітетів в Житомирському, Лугинському, Радомишльському районах). Г.К. Смиком (Смык, 1966) *Polypodium vulgare* взагалі вказувалась як звичайний вид для дубових лісів Овруцько-Словечанського кряжа.

Окремо слід розглянути види папоротей, які помилково наводилися для Житомирської області. Зауважимо, що майже усі із цих видів були вилучені з флори Полісся (в тому числі і Житомирського) загалом (Vyznachnyk..., 1965; Opredelitel..., 1987;

Таблиця. Стан охорони рідкісних видів папоротей скельних біотопів у Житомирському Поліссі
 Table. Conservation status of rare fern species from rocky biotopes in Zhytomyr Polissya

Вид	Статус / категорія рідкісності	Об'єкти природно-заповідного фонду, в яких вид охороняється
Вид занесено до «Червоної книги України» (Chervona knyha..., 2009)		
<i>Woodsia ilvensis</i>	зникаючий вид	геологічна пам'ятка природи Скеля Крашевського
Регіонально рідкісні види (за Orlov, 2005; Oficiyni pereliky..., 2012)		
<i>Asplenium septentrionale</i>	порівняно рідкісний вид	геологічні пам'ятки природи: Голова Чацького, Чотири брати, Скеля Крашевського, Ольжині купальні; Городницький (парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва)
<i>Polypodium vulgare</i>	порівняно рідкісний вид	геологічні пам'ятки природи: Чотири Брати, Скеля Крашевського, Ольжині купальні; заказники місцевого значення: Будки, Липницький, Плющ, Словечанський кряж, Камінне село

Didukh et al., 2000). За результатами критичної ревізії наявних гербарних матеріалів (зокрема і тих, на основі яких ґрунтувались вказівки), підтверджено помилковість наведення для досліджуваної території низки видів.

***Cystopteris montana*.** У гербарії Житомирського обласного краєзнавчого музею (ЗНМ) наявний гербарний зразок, зібраний 22.05.1873 Р. Собкевичем [Житомирський р-н]: «Окол. с. Шумське, на скелі Крашевського, в тінистих місцях», і визначений ним як *Cystopteris montana*. У результаті критичного перегляду цього гербарного зразка нами його перевизначено як *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh. (n.c. О.Безсмертна, 09.12.2011).

***Polypodium interjectum*.** Наводився для Коростишівського р-ну, окол. м. Коростишів, район Киричанка, на відслоненнях гранітів по лівому берегу р. Тетерів (Якушенко, 30.07.1997!!). Критичний аналіз наявного гербарного матеріалу роду *Polypodium* L. з регіону досліджень, а також наші численні спостереження в природі не виявили жодного локалітету та гербарного зразка *Polypodium interjectum* з Житомирського Полісся. Тому вважаємо, що цей вид для регіону наводився помилково.

***Woodsia alpina*.** О.В. Фомін (Fomin, 1938) у I томі «Флори УРСР» локалітет цього виду для Житомирського Полісся вказав так (с. 49): «колишній Житомирський повіт, разом із *Woodsia ilvensis* (Собкевич у Монтрезора, l.c., non vidi)». Й.К. Пачоським (Pachosky, 1899) щодо цього локалітету раніше було зроблено важливе уточнення: «Монтрезор (Зап. Київ. Общ. Ест., X, вып. 4, стр. 21) житомирское растение относит к *Woodsia pilosella* Rupr.». Після критичного перегляду гербарних зразків «*Woodsia pilosella* Rupr. Sokula. 25.03.1873. Sobkevich» (KW), ми дійшли висновку, що це – *Woodsia ilvensis*. Таким чином, вказівки *Woodsia alpina* для Житомирщини є непідтвердженими.

***Oreopteris limbosperma*.** Цю рідкісну папороть для Житомирського Полісся наводили дослідники у XIX столітті (Rogovich, 1869; Pachosky, 1899). Зокрема, Й.К. Пачоський (Pachosky, 1899) про цей вид згадував так (с. 77): «Указывается Роговичем для Вольнской губ. (Житомир, Овруч, Ковель, с. 294) и Velke для Радомышльскаго уезда Киевской губ.). Указания эти (особенно последнее) очень сомнительны». Є.М. Кондратюк (Kondratyuk, 1950) у кандидатській дисертації навів цей вид для скелі Чотири брати (м. Житомир), проте без гербарних зборів. Оскільки ми не знайшли жодного гербарного зразка згаданого виду з регіону досліджень, вважаємо, що тут він є сумнівним, не підтвердженим гербарними зборами.

Стан охорони рідкісних видів папоротей скельних біотопів у Житомирському Поліссі наведено у таблиці.

Таким чином, нині у Житомирському Поліссі достатньо забезпечена охорона лише двох регіонально рідкісних видів скельних папоротей: *Asplenium septentrionale* та *Polypodium vulgare*; не охоплений охороною *A. × alternifolium*. Кількість популяцій *Woodsia ilvensis* за останні 100 років значно зменшилася, і нині цей вид у регіоні, як і в цілому в Україні, знаходиться на межі зникнення.

Зникнення видів та зменшення чисельності популяцій скельних папоротей відбулося переважно внаслідок прямого знищення скельних біотопів у регіоні при будівництві високих гребель на річках, що призвело до підйому рівня води на 15–17 м та затоплення прибережних скельних екотопів. Так, у Житомирському р-ні, с. Нова Рудня, у каньйоні р. Тетерів, скельні «стілки» затоплені повністю; у м. Житомир, між скелею Голова Чацького на лівому березі та скелею Чотири брати на правому березі р. Тетерів, на поверхні залишилася тільки верхня частина скель (близько 40 %); у Житомирському

р-ні, окол. с. Велике Шумське, на поверхні залишилася лише верхня частина скелі Крашевського (близько 50 %). Також скельні біотопи руйнувалися при видобутку граніту. Наприклад, була значно трансформована Сіяньська гора на правому березі р. Гнилоп'ять (Житомирський р-н; скелі на лівому березі р. Тетерів в окол. с. Великі Кошарища, Коростишівський р-н) та ін. Поступові зміни стану популяцій скельних видів папоротей відбуваються внаслідок рекреації, а також кліматичних змін.

Слід підкреслити, що охорона рідкісних видів скельних папоротей можлива лише на основі оселищного, біотопічного підходу. Згадані види трапляються в Житомирському Поліссі у біотопах 8220 і, рідше, 8230 (Interpretation Manual..., 2007). За українською класифікацією біотопів, це біотопи, які формуються на відслоненнях Українського кристалічного щита: щілинах і полицках гранітних відслонень з хазмофітною рослинністю (біотоп Н 1.11) та біотопах валунів, «лобів» з лишайниками, мохами, угрупованнями *Asplenietea trichomanes* та з участю видів родів *Sedum* L., *Sempervivum* L. (біотоп Н 1.12) (Didukh et al., 2011). Обидва біотопи повинні охоронятися відповідно до Habitat Directive ЄС 92/43 (Council Directive 92/43) як такі, що характеризуються унікальністю та слабким відновленням. Для збереження наведених біотопів у регіоні слід підсилити режим їх охорони в існуючих об'єктах ПЗФ та додатково створити низку нових: Житомирський р-н, Великошумські скелі у пониззі р. Гнилоп'ять (популяції *Asplenium septentrionale*, *A. × alternifolium*, *Polypodium vulgare*); Коростишівський р-н, скелі у с. Великі Кошарища на правому березі р. Тетерів (популяції *Asplenium septentrionale* та *Polypodium vulgare*). Також слід обстежити вертикальну «стінку» скелі Чотири брати, де, вірогідно, могли зберегтися рідкісні види скельних папоротей – *Woodsia ilvensis*, *Asplenium scolopendrium* та ін.

Висновки

На території Житомирського Полісся збереглися популяції 4 рідкісних видів папоротей скельних біотопів: *Asplenium septentrionale*, *A. × alternifolium*, *Polypodium vulgare*, *Woodsia ilvensis*. Вірогідно, зникли у регіоні *Asplenium ruta-muraria* та *A. scolopendrium*. Підтверджено, що згадки про зростання *Woodsia alpina*, *Cystopteris montana* та *Polypodium interjectum* у регіоні є помилковими. *Oreopteris limbosperma* є сумнівним видом у регіоні, локалітети якого

не підтверджені гербарними зборами. У Житомирському Поліссі достатньо забезпечена охорона двох регіонально рідкісних видів скельних папоротей: *Asplenium septentrionale* та *Polypodium vulgare*; не охоплений охороною *A. × alternifolium*. *Woodsia ilvensis* у регіоні, як і в цілому в Україні, знаходиться на межі зникнення.

Подяки

Автори висловлюють щирі подяки Г.П. Мокрицькому – директору краєзнавчого видавництва «Волинь» (м. Житомир) за допомогу в ідентифікації старовинних топонімів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Barbarych A.I. Flora i roslynnist Polissya Ukrainkoï RSR. In: *Narysy pro pryrodu i silske hospodarstvo Ukrainkoho Polissya*, Kyiv: vyd-vo Kyivskogo derzh. univ-tu, 1955, pp. 269–319. [Барбарич А.І. Флора і рослинність Полісся Української РСР // *Нариси про природу і сільське господарство Українського Полісся*. – К.: Вид-во Київ. держ. ун-ту, 1955. – С. 269–319].
- Chervona knyha Ukrainy. Roslynniy svit (Red Data Book of Ukraine. Plant Kingdom)*. Ed. Ya.P. Didukh, Kyiv: Globalkonsalting, 2009, 912 pp. [*Червона книга України. Рослинний світ* / Ред. Я.П. Дідух. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 912 с.].
- Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora. *Official Journal of the European communities*, 1992, **206**: 0007-0050.
- Didukh Ya.P., Fitsailo T.V., Korotchenko I.A., Yakushenko D.M., Pashkevych N.A. *Biotopy lisovoi i lisostepovoi zon Ukrainy*. Ed. Ya.P. Didukh, Kyiv: TOV MAKROS, 2011, 288 pp. [Дідух Я.П., Фіцайло Т.В., Коротченко І.А., Якушенко Д.М., Пашкевич Н.А. *Біотоми лісової і лісостепової зон України* / Ред. Я.П. Дідух. – К.: TOV «МАКРОС», 2011. – 288 с.].
- Didukh Ya.P., Pluta P.G., Protoporova V.V., Ermolenko V.M., Korotchenko I.A., Karkutsiev G.M., Burda R.I. *Ekoflora Ukrainy (Ekoflora of Ukraine)*. Ed. Ya.P. Didukh, Kyiv: Phytosociocentre, 2000, vol. 1, 284 pp. [Дідух Я.П., Плюта П.Г., Протопопова В.В., Єрмоленко В.М., Коротченко І.А., Каркуцієв Г.М., Бурда Р.І. *Екофлора України* / Відпов. ред. Я.П. Дідух. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – Т. 1. – 284 с.].
- Fomin O.V. Pteridophyta. In: *Flora Ukrainy*. Kyiv: AN URSSR, 1938, vol. 1, pp. 37–110. [Фомін О.В. Pteridophyta // *Флора України*. – Т. 1. – 2 вид. – К.: Вид-во АН УРСР, 1938. – С. 37–110].
- Interpretation Manual of European Union Habitats*. EUR 27. European Commission, 2007, 142 pp.
- Kondratyuk E.N. *Dikorastushchaya flora Zhitomirskogo Polesya i vozmozhnosti ee ispolzovaniya v narodnom khozaystve*: Cand. Sci. Diss. Abstract, Kiev, 1950, 20 pp. [Кондратюк Е.Н. *Дикорастущая флора Житомирского Полесья и возможности ее использования в народном хозяйстве*: Канд. Науч. Дисс. Резюме, Киев, 1950, 20 стр.]

- го Полесья и возможности ее использования в народном хозяйстве: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Киев, 1950. — 20 с.].
- Kontar I.S. *Dyferentsiatsiya roslynnoho pokryvu vidslonen krystalichnykh porid Polissya ta Lisostepu Ukrainy*: Cand. Sci. Diss. Abstract, Kyiv, 2001, 28 pp. [Контар І.С. Диференціація рослинного покриття відслонень кристалічних порід Полісся та Лісостепу України: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. — Київ, 2001. — 28 с.].
- Marynych A.M., Syrota N.P. Zhitomirskoe Polesye. In: *Fiziko-geograficheskoe rayonirovanie Ukrainy SSR*, Kiev: izd-vo Kievskogo univ-ta, 1968. — pp. 52–76. [Маринич А.М., Сирота Н.П. Житомирское Полесье // *Физико-географическое районирование Украинской ССР*. — Киев: Изд-во Киев. ун-та, 1968. — С. 52–76].
- Melnyk V.I., Baranskiy O.R., Kharchyshyn V.T., Khom'yak V.I., Korneychuk V.S., Titova O.T. *Introduktsiya roslyn*, 2009, 2: 3–8 [Мельник В.І., Баранський О.Р., Харчишин В.Т., Хом'як В.І., Корнейчук В.С., Тітова О.Т. Флористичні знахідки на Житомирському Поліссі // *Інтродукція рослин*. — 2009. — 2. — С. 3–8].
- Montrezor V. *Zap. Kiev. ob-va estestvoispyt.*, 1886, 8(1): 1–144. [Монтрезор В. Обзорение растений, входящих в состав флоры губерний Киевского учебного округа: Киевской, Волынской, Подольской, Черниговской и Полтавской // *Зап. Киев. об-ва естествоиспыт.* — 1886. — 8(1). — С. 1–144].
- Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. *Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist*. Ed. S.L. Mosyakin, Kiev, 1999, xxiv + 345 pp.
- Ofitsiyni pereliky rehionalno ridkisnykh roslyn administratyvnykh terytoriy Ukrainy (dovidkove vydannya)*. Eds T.L. Andriyenko, M.M. Perehrym, Kyiv: Alterpres, 2012, 148 pp. [Офіційні переліки регіонально рідкісних рослин адміністративних територій України (довідкове видання) / Укладачі: Т.Л. Андрієнко, М.М. Перегрим. — Київ: Альтерпрес, 2012. — 148 с.].
- Opredelitel vysshikh rasteniy Ukrainy*. Ed. Yu.N. Prokudin, Kiev: Naukova Dumka, 1987, 547 pp. [Определитель высших растений Украины / [отв. ред. Ю.Н. Прокудин]. — Киев: Наука думка, 1987. — 547 с.].
- Orlov O.O. In: *Roslynniy svit v Chervoniy knyzi Ukrainy: vprovadzheniya hlobalnoi stratehii zberezhennya roslyn*. — *Materialy mizhnar. nauk. konf. (Kyiv, 11–15 zhovtnya 2010)*, Kyiv, 2010, pp. 37–41. [Орлов О.О. Регіонально рідкісні види судинних рослин Житомирської області: принципи розробки списку, їх втілення, забезпеченість видів охороною // *Рослинний світ у Червоній книзі України: впровадження глобальної стратегії збереження рослин*. — *Матеріали міжнар. наук. конф. (м. Київ, 11-15 жовтня 2010 р.)*. — Київ, 2010. — С. 37-41].
- Orlov O.O. *Ridkisini ta znykayuchi vydy sudynnykh roslyn Zhytomyrskoi oblasti*, Zhytomyr: Volyn, 2005, 496 pp. [Орлов О.О. Рідкісні та зникаючі види судинних рослин Житомирської області. — Житомир: Волинь, 2005. — 496 с.].
- Orlov O.O. In: *Visnyk Zhytomyrskoho natsionalnoho ahroekologichnoho universytetu*, 2009, 1: 3–12 [Орлов О.О. Забезпеченість охорони видів судинних рослин, занесених до III видання «Червоної книги України», в об'єктах природно-заповідного фонду Житомирської області // *Вісн. Житомир. нац. агро-екол. ун-ту*. — 2009. — 1. — С. 3–12].
- Orlov O.O., Yakushenko D.M. *Roslynniy pokryv proektovanoho Korostyshivskoho natsionalnoho pryrodnoho parku*, Kyiv: Fitosociotsentr, 2005, 180 pp. [Орлов О.О., Якушенко Д.М. Рослинний покрив проєктованого Коростишівського національного природного парку. — Київ: Фітосоціоцентр, 2005. — 180 с.].
- Pachosky I. *Trudy Imperatorskogo Sankt-Peterburgskogo ob-va estestvoispytateley*, 1899, 29(3): 103 pp. [Пачоский И. Флора Полесья и прилежащих местностей (окончание) // *Труды Императорского Санкт-Петербургского об-ва естествоиспытателей*. — 1899. — 29(3). Отделение ботаники. — 103 с.].
- Rogovich A. *Obozrenie semennykh i vysshikh sporovykh rasteniy, vkhodyashchikh v sostav flory guberniy Kievskogo uchebnogo okruga: Volynskoy, Podolskoy, Kievskoy, Chernigovskoy i Poltavskoy*, Kiev: Universitetskaya tipografiya, 1869, 308 pp. [Рогович А. Обзорение семенных и высших споровых растений, входящих в состав флоры губерний Киевского учебного округа: Волынской, Подольской, Киевской, Черниговской и Полтавской. — Киев: Универ. типография, 1869. — 308 с.].
- Shmalgauzen I.F. *Flora yugo-zapadnoy Rossii, t.e. guberniy: Kievskoy, Volynskoy, Podolskoy, Poltavskoy, Chernigovskoy i smezhnykh mestnostey. Rukovodstvo dlya opredeleniya semennykh i vysshikh sporovykh rasteniy*, Kiev, 1886, 783 pp. [Шмальгаузен И.Ф. Флора юго-западной России, т.е. губерний: Киевской, Волынской, Подольской, Полтавской, Черниговской и смежных местностей. Руководство для определения семенных и высших споровых растений. — Киев, 1886. — 783 с.].
- Smyk G.K. *Flora i rastitelnye bogatstva Ovruchsko-Sl-ovechanskogo kryazha*: Cand. Sci. Diss. Abstract, Kiev, 1966, 20 pp. [Смык Г.К. Флора и растительные богатства Овручско-Словечанского края: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Киев, 1966. — 20 с.].
- Tolmachev A.I. *Vvedenie v geografiyu rasteniy*, Leningrad: izd-vo Leningr. un-ta, 1974, 244 p. [Толмачёв А.И. Введение в географию растений. — Л.: Изд-во Ленинград. ун-та, 1974. — 244 с.].
- Vuznachnyk roslyn Ukrainy*. Ed. D.K. Zerov, Kyiv: Urozhay, 1965, 866 pp. [Визначник рослин України / За ред. Д.К. Зерова. — К.: Урожай, 1965. — 866 с.].

Рекомендує до друку
І.А. Коротченко

Надійшла 04.04.2016

Орлов О.О.¹, Безсмертна О.О.², Якушенко Д.М.³
Хорологія та охорона рідкісних видів папоротей скельних біотопів Поліської частини Житомирської області. — Укр. ботан. журн. — 2016. — 73(4): 343–354.

¹Поліський філіал УкрНДІЛГА ім. Г.М. Висоцького вул. Нескорених, 2, с. Довжик, Житомирського р-ну, Житомирської обл., 10004, Україна

²Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Навчально-науковий центр «Інститут біології» вул. Володимирська, 64/13, м. Київ, 01601, Україна

³Зеленогурський університет, факультет біологічних наук, вул. З. Шафрана, 1, м. Зелена Гура, 65-516, Польща

Детально наведено хорологію *Asplenium ruta-muraria*, *A. scolopendrium*, *A. septentrionale*, *A. × alternifolium*, *Polypodium vulgare*, *Woodsia ilvensis* у Житомирському Поліссі, складено картосхеми їхнього поширення. Підтверджено, що *Woodsia alpina*, *Cystopteris montana*, *Polypodium interjectum*, *Oreopteris limbosperma* для регіону досліджень наводилися помилково. Проаналізовано головні причини зникнення популяцій *Asplenium ruta-muraria*, *A. scolopendrium* та зменшення чисельності популяцій *Woodsia ilvensis*, *Asplenium × alternifolium* — будівництво високих гребель на річках Тетерів, Гнилоп'ять, видобуток граніту, рекреація. Показано, що у регіоні в об'єктах природно-заповідного фонду забезпечена охорона лише *Asplenium septentrionale* та *Polypodium vulgare*; не забезпечена охорона *Asplenium × alternifolium*. Зникаючим видом у регіоні та Україні є *Woodsia ilvensis*. Зроблено узагальнюючий висновок, що охорона популяцій скельних папоротей можлива лише на основі біотопічного підходу.

Ключові слова: папороті, хорологія, охорона, Житомирське Полісся, скельні біотопи

Орлов А.А.¹, Безсмертная О.А.², Якушенко Д.Н.³
Хорология и охрана редких видов папоротников скальных биотопов Полесской части Житомирской области. — Укр. ботан. журн. — 2016. — 73(4): 343–354.

¹Полесский филиал УкрНИИЛХА им. Г.Н. Высоцкого ул. Нескореных, 2, с. Довжик, Житомирского р-на, Житомирской обл., 10004, Украина

²Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, Учебно-научный центр «Институт биологии» ул. Владимирская, 64/13, г. Киев, 01601, Украина

³Зеленогурський університет, факультет біологічних наук, вул. З. Шафрана, 1, г. Зелена Гура, 65-516, Польща

Детально приведена хорологія *Asplenium ruta-muraria*, *A. scolopendrium*, *A. septentrionale*, *A. × alternifolium*, *Polypodium vulgare*, *Woodsia ilvensis* в Житомирському Поліссі, складено картосхеми їхнього поширення. Підтверджено, що *Woodsia alpina*, *Cystopteris montana*, *Polypodium interjectum*, *Oreopteris limbosperma* для регіону досліджень наводились помилково. Проаналізовані основні причини исчезновения популяцій *Asplenium ruta-muraria*, *A. scolopendrium* і зменшення численності популяцій *Woodsia ilvensis*, *Asplenium × alternifolium* — строительство высоких плотин на реках Тетерев, Гнилопять, добыча гранита, рекреация. Показано, что в регионе в объектах природно-заповедного фонда обеспечена охрана только *Asplenium septentrionale* и *Polypodium vulgare*; не обеспечена охрана *Asplenium × alternifolium*. Исчезающим видом в регионе и Украине является *Woodsia ilvensis*. Сделан обобщающий вывод, что охрана популяций скальных папоротников возможна только на основе биотопического подхода.

Ключевые слова: папоротники, хорологія, охорона, Житомирське Полісся, скальні біотопи

О.А. ЯРОВА

ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний
університет імені Григорія Сковороди»

вул. Сухомлинського, 30, м. Переяслав-Хмельницький, Київська обл., 08401, Україна
olesyavr@ukr.net

ЛІСОВА РОСЛИННІСТЬ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «БІЛООЗЕРСЬКИЙ»

Jarova O.A. **Forest vegetation of Biloozersky National Nature Park.** Ukr. Bot. J., 2016, 73(4): 355–360.

G. Skovoroda Pereyaslav-Khmelnytskyi State Pedagogical University
30, Sukhomlynskooho Str., Pereyaslav-Khmelnytskyi, Kyiv Region, 08401, Ukraine

Abstract. Results of studies of forest vegetation in Biloozersky NNP, which covers 92.4% of the Park area, are given. The classification of forest vegetation based on the dominant system is proposed. The forest vegetation is represented by communities of the formations *Pineta sylvestris*, *Querceta roboris*, *Alneta glutinosae*, *Betuleta pendulae*, and *Populeta tremulae*. The area is dominated by pine forest (about 70%), the areas of oak-pine and oak forests are significantly smaller. The most frequent are pine green-moss forests. Under similar environmental conditions but on more fertile soils, associations *Pinetum (sylvestris) convallariosum (majalis)* often occur. Considerable areas are also occupied by communities of association *Querceto (roboris)-Pineta sylvestris*, which are formed on flat areas and at foots of the slopes. Communities of the formation *Querceta roboris* are small in area and associated with the second sandy terrace of the Dnipro River. In oak forest, fragments of the synusiae of spring ephemerals, *Scilla bifolia* and *Corydalis solida*, as well as rare for this region boreal species, *Pyrola minor* and *Chimaphila umbellata*, are present. On old pine forest clearings, derivative groups of *Populeta tremulae* are formed. Communities of this formation occur sporadically throughout the Park on small areas. In waterlogged ecotopes on the floodplains of Bile Lake there are small areas of *Alneta glutinosae*.

Key words: Biloozersky National Nature Park, forest vegetation, classification, formation

Вступ

Національний природний парк (НПП) «Білоозерський» створений на території Переяслав-Хмельницького р-ну Київської та Канівського р-ну Черкаської областей. Його загальна площа 7014,44 га має таку адміністративно-організаційну структуру: Білоозерська лісова дача (3660 га) знаходиться у Переяслав-Хмельницькому р-ні Київської обл. та Ліпльвська лісова дача (3356 га) — в Канівському р-ні Черкаської обл. Територія парку — становить 215 лісових кварталів різної площі, максимальна — 126, мінімальна — 11 га.

За фізико-географічним районуванням НПП «Білоозерський» належить до Дніпровського заплавно-борового фізико-географічного району Дніпровської терасової рівнини Північної Лісостепою області Лівобережно-Дніпровської лісостепою провінції (Poruykin, 1968; Shcherban, 1982).

За геоботанічним районуванням 1977 року територія парку належить до Середньодніпровського геоботанічного району заплавлених лук, дубово-соснових лісів і низинних боліт Бахмацько-Кременчуцького округу терасових лучних степів, терасових дубово-соснових лісів, заплавлених лук,

евтрофних боліт і лучно-галофітної рослинності Лівобережнопридніпровської підпровінції Східно-європейської провінції Європейсько-Сибірської лісостепою області (Необотаничне ..., 1977). За доповненнями Я.П. Дідуха та Ю.Р. Шеляга-Сосонка (Didukh, Shelyag-Sosonko, 2003), територія НПП охоплює південно-західну частину Лівобережно-дніпровського округу липово-дубових, грабово-дубових, соснових (на терасах) лісів, лук, галофітну та болотну рослинність (на межі з Північним Правобережнопридніпровським округом грабово-дубових, дубових лісів, остепнених лук і лучних степів).

Перші відомості про рослинність парку знаходимо у Ю.Д. Клеопова, який започаткував вивчення цього регіону. Впродовж 1923–1924 рр. учений разом із М.В. Дубовик досліджували лісову рослинність другої надзапальної тераси лівобережної частини Середнього Придніпров'я (Клеоров, Dubovuk, 1926). Дубово-соснові ліси другої надзапальної тераси Дніпра дослідники відносять до свіжої групи асоціації *Querceto-Pineta hylocomiosa*.

Соснові ліси Лівобережжя Лісостепу вивчав і В.К. М'якушко. У своїй статті (Myakushko, 1972) для другої лівої борової тераси Дніпра він наводить асоціації *Pinetum hylocomiosum*, *Querceto-Pinetum pteridiosum*. Протягом 1980–1994 рр. В.І. Мельник

досліджував стан дубово-соснових лісів на Лівобережжі Середнього Придніпров'я (Melnyk, 1994).

Рослинність території НПП «Білоозерський» відзначається строкатістю та різноманітністю, що зумовлено чергуванням двох типів ландшафтів – заплавного та піщано-борового, а також мозаїчністю рельєфу. Однією з найприкметніших особливостей території є її велика лісистість (92,4 %). Лісова рослинність представлена угрупованнями формацій *Pineta sylvestris*, *Querceta roboris*, *Alneta glutinosae*, *Betuleta pendulae*, *Populeta tremulae*. За площею домінують угруповання *Pineta sylvestris* субформацій *Pineeta sylvestris* та *Querceto (roboris)-Pineta (sylvestris)*. Найбідніші за умовами місцезростання ділянки парку зайняті угрупованнями чистозвичайнососнових лісів, на багатших екотопах вирівняних ділянок і знижень сформувалися фітоценози звичайнодубово-звичайнососнових лісів. У перезволожених екотопах заплавл річок та озер трапляються ділянки угруповань *Alneta glutinosae*. На давніх зрубках лісів утворилися похідні угруповання *Betuleta pendulae*, *Populeta tremulae*. Значні площі зайняті сосновими лісовими культурами.

Об'єкти та методи досліджень

Основою наших досліджень стали матеріали польових робіт, проведених протягом 2009–2014 рр. із використанням маршрутно-польових методів. Геоботанічний аналіз здійснено за домінантною класифікацією рослинності і загальноприйнятими методами на пробних ділянках площею 0,25 га. За основу класифікації рослинності досліджуваної території взято принципи класифікації рослинності України (Afanasyev et al., 1956). Назви синтаксонів наведено за «Продромусом рослинності України» (Shelyag-Sosonko et al., 1991). Пробні ділянки закладалися з урахуванням площі виявлення фітоценозу, їх описували із зазначенням за такими параметрами: порядковий номер, дата, географічне положення, рельєф, тип ґрунту, умови зволоження, наявність антропогенного впливу, зімкненість крон, вік, висота, бонітет і діаметр стовбурів едіфікатора, зімкненість підліску, загальне проективне покриття трав'яно-чагарникового і мохового ярусів та проективне покриття кожного виду (у відсотках). Основними таксономічними одиницями класифікації є група асоціацій, асоціація, формація і тип рослинності.

Результати досліджень та їх обговорення

Загальна площа лісів НПП «Білоозерський» становить 6481,7 га, або 92,4 % усієї території парку. Природні ліси охоплюють 30 % загальної покритої лісами площі. Середній вік насаджень – 65 років. Ліси НПП мають такі вікові групи у відсотковому вимірі: молодняки – 14,5 %, середньовікові – 68,8 %, пристигаючі та стиглі – 7,5 %, перестійні – 9,2 %.

Як уже зазначалося, за площею переважають звичайнососнові ліси (близько 70 % території). Це зумовлено домінуванням на боровій терасі дрібно- та середньозернистих пісків, знизу – водно-льодовикового, зверху – алювіального походження. У місцях борової тераси, переkritих лесоподібними суглинками, трапляються ділянки звичайнодубових лісів.

Природних звичайнососнових лісів збереглося мало, значну частину становлять соснові культури різного віку. Угруповання формації *Pineta sylvestris* ростуть на рівнинних ділянках або невисоких підвищеннях, займаючи екотопи різного ступеня зволоження. Ґрунти дерново-підзолисті. Фітоценози групи асоціацій *Pineta (sylvestris) hylocomiosa* трапляються часто по всій території парку. Вони приурочені до пологих гряд або пагорбів із слабко-підзолистими ґрунтами. Одноярусний деревостан (0,7–0,8) формує *Pinus sylvestris* L. I–II класів бонітету, яка у віці 50–60 років сягає заввишки 20–22 м, середній діаметр її стовбурів – 30 см. Як домішка у деревостані трапляється *Betula pendula* Roth. Підлісок зазвичай не виражений. Трав'яно-чагарниковий ярус розріджений (10–20 %), його основу становлять *Convallaria majalis* L. (місцями домінує з покриттям 20–25 %), *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce, *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth та ін. Добре виражений моховий ярус із проективним покриттям 40–60 %. У ньому домінує здебільшого *Pleurocium schreberi* (Brid.) Mitt. із значною участю *Dicranum polysetum* Sw. та домішкою *Polytrichum commune* Hedw. Ці ліси представлені угрупованнями асоціацій *Pinetum (sylvestris) hylocomiosum*, *Pinetum (sylvestris) convallarioso (majalis)-hylocomiosum*.

На багатших ґрунтах (дерново-середньопідзолистих) часто трапляються фітоценози групи асоціацій *Pineta (sylvestris) convallariosa (majalis)*. Для них властивий одноярусний деревостан, сформо-

ваний *Pinus sylvestris* I–II класами бонітету із зімкненістю крон 0,6–0,8. У 50–65-річному віці вона заввишки 20–22 м. У деревостані поодинокі ростуть *Betula pendula* та *Quercus robur* L. Підлісок невиражений. Трав'яно-чагарничковий ярус середньогустий (30–40 %) з домінуванням *Convallaria majalis* (20–30 %) та значною участю *Polygonatum odoratum* (3–5 %). Постійно трапляються *Pteridium aquilinum*, *Melampyrum pratense* L., *Calamagrostis epigeios*, *Chelidonium majus* L., *Hypericum perforatum* L., *Erodium cicutarium* (L.) L'Her., *Milium effusum* L., *Genista tinctoria* L. Моховий покрив не виражений, куртинами фіксується *Pleurozium schreberi*.

На дещо сушіших ділянках таких екоотопів трапляються угруповання асоціації *Pinetum (sylvestris) polygonatosum (odorati)* з подібними до попередньої фітоценотичними характеристиками.

У центральній частині парку на незначних за площею ділянках сформувалися угруповання асоціації *Pinetum (sylvestris) pteridiosum (aquilini)*. Вони приурочені до вирівняних ділянок чи середніх частин пологих схилів на дерново-середньопідзолистих піщано-супіщаних ґрунтах, які відрізняються дещо більшим флористичним багатством. У деревостані (0,6–0,7), крім *Pinus sylvestris* заввишки 20–24 м, є поодинокі домішки *Betula pendula* та *Quercus robur*, які дещо пригнічені та заходяться у невираженому другому ярусі. Підлісок частіше не виражений, місцями наявні кущі *Frangula alnus* Mill. Трав'яно-чагарничковий ярус доволі густий (50–70 %) і чітко диференційований на декілька під'ярусів. Відновлення сосни не відзначено. У травостої панує *Pteridium aquilinum* (40–60 %) і зростають неморальні види та види широкої екології (*Milium effusum*, *Genista tinctoria*, *Melica nutans* L., *Polygonatum odoratum*, *Campanula persicifolia* L., *Geranium sanguineum* L.). Моховий ярус не виражений.

На ділянках з дещо розрідженим деревостаном (0,5–0,6) з помітним антропогенним порушенням на великих площах сформувалися серійні угруповання *Pinetum (sylvestris) calamagrostidosum (epigeioris)* та *Pinetum (sylvestris) rubosum (caesii)*.

Крім описаних вище асоціацій соснових лісів, високу фітоценологічну цінність мають ділянки раритетних угруповань асоціації *Pinetum (sylvestris) juniperoso (communis)-sparsiherbosum*. Деревостан переважно однарусний, розріджений (0,4–0,5),

утворений *Pinus sylvestris*, I–II бонітету, 24–25 м заввишки. Подекуди деревостан двоярусний (0,6), другий ярус (17–18 м) формує *Quercus robur* з поодинокію участю *Betula pendula*. Ярус підліску (0,2–0,4) утворений невисокими деревцями або чагарниками *Juniperus communis* L. різної форми. Трав'яно-чагарничковий ярус розріджений (20–30 %), його основу становлять *Convallaria majalis*, *Polygonatum odoratum*, *Agrostis capillaris* L., також поодинокі трапляються *Viscaria viscosa* (Scop.) Asch., *Galium verum* L., *Veronica spicata* L., *Asparagus officinalis* L., *Viola matutina* Klokov, *Verbascum lychnitis* L. Моховий покрив слабовиражений, куртинами спостерігаємо *Pleurozium schreberi*.

На великих площах представлені звичайнооснові культури різного віку, створені в різних екоотопах, з відмінностями рельєфу. Для них властиві однарусні одновидові густі деревостани (0,8–0,9) з рядами дерев. У них часто формується підлісок із *Sambucus racemosa* L., *S. nigra* L., *Euonymus verrucosus* Scop. У трав'яно-чагарничковому ярусі панують *Rubus caesius* L. та *Impatiens parviflora* DC. Флористичну основу становлять рудеральні види та види широкої екології: *Urtica dioica* L., *Hypericum perforatum*, *Artemisia vulgaris* L., *Arctium lappa* L., *Polygonum aviculare* L., *Galinsoga parviflora* Cav., *Erodium cicutarium* та ін.

Серед звичайнодубово-звичайноосновних лісів ми виділили такі асоціації: *Querceto (roboris)-Pinetum (sylvestris) convallariosum (majalis)*, *Querceto (roboris)-Pinetum (sylvestris) ruboso (caesii)-convallariosum (majalis)*, *Querceto (roboris)-Pinetum (sylvestris) rubosum (caesii)*, *Querceto (roboris)-Pinetum (sylvestris) calamagrostidoso (epigeioris)-hylocomiosum*.

Серед лісової рослинності значні площі займають ліси субформації *Querceto (roboris)-Pineta sylvestris*, які ростуть на дещо багатших, ніж звичайноосновні ліси, ґрунтах з різним рівнем зволоження. Характерною особливістю цих лісів є наявність двоярусного деревостану та флористично багатого трав'яно-чагарничкового ярусу, в якому поєднані бореальні, неморальні та види широкої екології. Вони ростуть на дерново-підзолистих, глинисто-піщаних і супіщаних ґрунтах із прошарками суглинків. Займають вирівняні ділянки та підніжжя схилів. Найпоширенішими є фітоценози групи асоціацій *Querceto (roboris)-Pineta (sylvestris) convallariosa (majalis)*. Перший ярус цих лісів фор-

мує *Pinus sylvestris*, а *Quercus robur* переважно утворює другий ярус деревостану. В цьому ярусі поодинокі трапляються *Betula pendula* та *Populus tremula* L. Підлісок несформований, поодинокі представлені *Frangula alnus*, *Crataegus rhipidophylla* Gand. (= *C. curvisepala* Lindm.), *Corylus avellana* L. та *Berberis vulgaris* L.

Угруповання асоціації *Querceto (roboris)-Pinetum (sylvestris) convallariosum (majalis)* мають деревостан зімкнутістю 0,7–0,8, де перший ярус формує *Pinus sylvestris* II–III класів бонітету віком 65–70 років, заввишки 25–30 м, другий ярус утворений *Quercus robur* віком 50–55 років заввишки 15–17 м, зімкнутість крон – 0,5–0,6, подекуди трапляється *Tilia cordata* Mill. Підлісок зазвичай не виражений, є поодинокі дерева *Frangula alnus*, *Crataegus rhipidophylla*. Трав'яно-чагарниковий ярус із загальним проєктивним покриттям 65–70 %, його основу становлять *Convallaria majalis* (місцями домінує з покриттям 40–45 %), *Polygonatum odoratum*, *Iris hungarica* Waldst. & Kit., також трапляються *Galium aparine* L., *Viola matutina*, *Euphorbia cyparissias* L., *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Woł.) Klásková. Моховий покрив не виражений.

У подібних екологічних умовах на незначних за площею ділянках часто трапляються асоціації *Querceto (roboris)-Pinetum (sylvestris) ruboso (caesii)-convallariosum (majalis)*. Перший ярус утворений *Pinus sylvestris* віком 45–50 років, заввишки 17–20 м, I–II класи бонітету, зімкнутість крон – 0,3–0,4. Відновлення сосни не спостерігається. Другий ярус сформований *Quercus robur* віком 50–55 років, заввишки 15–17 м, зімкнутість крон – 0,5–0,7. У невираженому III ярусі поодинокі росте *Pyrus communis* L. У ярусі підліску трапляються *Acer tataricum* L., *Frangula alnus*, *Crataegus rhipidophylla*, *Sambucus nigra*. Трав'яно-чагарниковий ярус заввишки 35–50 см середньогустий (30–35 %), із домінуванням *Convallaria majalis* (15–20 %) та значною участю *Rubus caesius* (10 %), що стелиться по землі. Постійно зростають *Urtica dioica*, *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott., *Impatiens parviflora*, *Galium aparine*, *Chelidonium majus*, *Erodium cicutarium*, *Dactylis glomerata* L. Моховий покрив не виражений.

Невеличкі за площею угруповання формації *Querceta roboris* пов'язані з другою піщаною терасою Дніпра, де вони займають зниження – улоговини з супіщаними ґрунтами. Найхарактернішими є фітоценози асоціації *Quercetum (roboris) convallariosum*

(*majalis*), *Q. caricum (pilosae)*, *Q. coryloso (avellanae)-caricosum (pilosae)*, *Q. pteridiosum (aquilini)*. Угруповання асоціації *Quercetum (roboris) pteridiosum (aquilini)* мають деревостан зімкнутістю крон 0,5–0,7 і складаються здебільшого з *Quercus robur*, інколи є домішки *Betula pendula*. Підлісок негустий, зімкнутістю 0,2–0,3, у ньому зазвичай переважають *Corylus avellana*, *Frangula alnus*, місцями трапляється *Juniperus communis*. Трав'яний покрив багатий (55–60 % покриття) та помітно двопід'ярусний. Домінантом є *Pteridium aquilinum* (35–40 %), крім орляка, в першому під'ярусі часто трапляються *Anthericum ramosum*, *Dactylis glomerata* (10–15 %), поодинокі – *Athyrium filix-femina*, *Vincetoxicum hirundinaria* Medik., *Betonica officinalis* L. та ін. У другому під'ярусі переважають *Convallaria majalis*, *Melica nutans*, *Lathyrus vernus* (L.) Bernh., *Asarum europaeum* L., *Potentilla alba* L., *Veronica chamaedrys* L., *Viola matutina*.

Інші асоціації формації *Querceta roboris* ростуть у подібних умовах. У них одноярусний деревостан зімкнутістю 0,6–0,7, з висотою стовбурів до 15–20 м і діаметром до 40 см утворює *Quercus robur*. Поодинокі трапляються *Fraxinus excelsior* L., *Betula pendula*. У підліску ростуть *Corylus avellana*, *Frangula alnus* і подекуди *Juniperus communis*. У трав'яному ярусі домінантами виступають *Convallaria majalis*, *Carex pilosa* Scop., часто трапляються *Trifolium montanum* L., *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *Melica nutans*, *Carex leporina* L., *Iris hungarica*, *Veronica officinalis* L., *Fragaria vesca* L. та ін. У дубових лісах фрагментарно представлені синузії весняних ефемероїдів із *Scilla bifolia* L. та *Corydalis solida* (L.) Clairv. У цих угрупованнях також ростуть бореальні види – *Pyrola minor* L. та *Chimaphila umbellata* (L.) W. Barton.

Ліси асоціації *Betuleto (pendulae)-Quercetum (roboris) pteridiosum (aquilini)*, *Betuleto (pendulae)-Quercetum (roboris) convallariosum (majalis)* трапляються на території парку лише зрідка. У формуванні деревостану зімкнутістю 0,6–0,7 і заввишки 18–20 м, окрім *Quercus robur*, бере участь *Betula pendula*. Підлісок несформований, подекуди трапляються *Frangula alnus* і *Pyrus communis*. У трав'яному ярусі домінують *Pteridium aquilinum* або *Convallaria majalis*. Звичайними видами цих лісів є *Carex leporina*, *Polygonatum odoratum*, *Melica nutans*, *Melampyrum nemorosum*.

На давніх зрубках звичайнососнових лісів утворилися похідні угруповання *Populeta tremulae*. Угруповання цієї формації трапляються спорадично по всій території парку на невеликих ділянках.

На перезволожених ектопах заплав оз. Біле зафіксовані невеликі ділянки угруповань *Alneta glutinosae*. На дуже обводнених ділянках, у зниженні рельєфу, вода стоїть плесом 20–30 см. Тут представлені здебільшого угруповання асоціації *Alnetum (glutinosae) urticosum (dioici)*. У цих умовах *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. має висоту 12–14 м, діаметр стовбура – до 20 см і росте за III класом бонітету. У травостой переважають *Thelypteris palustris* Schott, *Potentilla palustris* (L.) Scop., *Lycopus europaeus* L., *Lysimachia nummularia* L. тощо.

Досліджуючи лісову рослинність НПП «Білоозерський», ми виявили раритетні асоціації лісової рослинності, які є новими для «Зеленої книги України» (Zelena knyha Ukrainy, 2009) і *Pinetum (sylvestris) juniperoso (communis) sparsiherbosum* та *Querceto (roboris)-Pinetum (sylvestris) juniperoso (communis)-convallariosum (majalis)*.

Висновки

Загалом територія НПП «Білоозерський», незважаючи на його порівняно невелику площу, відзначається різноманітністю лісової рослинності, яка представлена угрупованнями формацій *Pineta sylvestris*, *Querceta roboris*, *Alneta glutinosae*, *Betuleta pendulae*, *Populeta tremulae*. За площею переважають звичайнососнові ліси (близько 70 %), значно менше – звичайнодубово-звичайнососнових і звичайнодубових.

Природних звичайнососнових лісів збереглося мало, значну частину становлять соснові культури різного віку. Природні звичайнососнові угруповання ростуть на рівнинних ділянках або невисоких підвищеннях, займаючи ектопи різного ступеня зволоження. Найчастіше представлені асоціації *Pineta (sylvestris) hylocomosia*, часто трапляються *Pineta (sylvestris) convallariosa (majalis)*; на сухіших ділянках – угруповання асоціації *Pinetum (sylvestris) polygonatosum (odorati)*, а на вирівняних – угруповання асоціації *Pinetum (sylvestris) pteridiosum (aquilini)*. Значні площі охоплені також серійними угрупованнями *Pinetum (sylvestris) calamagrostidosum (epigeioris)* та *Pinetum (sylvestris) rubosum (caesii)*, які сформувалися на ділянках з помітними антропогенними порушеннями.

Серед лісової рослинності чималі площі також займають угруповання *Querceto (roboris)-Pineta sylvestris*, які формуються на дещо багатших, аніж звичайнососнові ліси, ґрунтах із різним рівнем зволоження. Вони ростуть на вирівняних ділянках і підніжжях схилів. Найпоширенішими є *Querceto (roboris)-Pinetum (sylvestris) convallariosum (majalis)*.

Ліси *Querceta roboris* займають невеликі території і пов'язані з другою піщаною терасою Дніпра (знижені улоговини з супіщаними ґрунтами). У дубових лісах фрагментарно представлені синузії весняних ефемероїдів із *Scilla bifolia* L. та *Corydalis solida* (L.) Clairv., а також рідкісні для цього регіону бореальні види – *Pyrola minor* L. та *Chimaphila umbellata* (L.) W. Barton. На давніх зрубках звичайнососнових лісів утворилися похідні угруповання *Populeta tremulae*. Угруповання цієї формації трапляються спорадично по всій території парку на невеликих за площею ділянках. На перезволожених ектопах заплав оз. Біле виявлені невеликі ділянки угруповань *Alneta glutinosae*.

Подяки

Автор висловлює подяку д-ру біол. наук, провідному науковому співробітнику відділу геоботаніки та екології Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України П.М. Устименку за консультації та слухні зауваження, надані в процесі підготовки статті до друку.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Afanasyev D.Ya., Bilyk N.I., Bradis Ye.M., Hryn F.O. *Ukr. Bot. J.*, 1956, **13**(4): 63–82. [Афанасьєв Д.Я., Білик Г.І., Брадїс Є.М., Гринь Ф.О. Класифікація рослинності Української РСР // *Укр. ботан. журн.* – 1956. – **13**(4). – С. 63–82].
- Didukh Ya.P., Shelyah-Sosonko Yu.R. *Ukr. Bot. J.*, 2003, **60**(1): 6–17. [Дідух Я.П., Шеляг-Сосонко Ю.Р. *Геоботанічне районування України та суміжних територій* // *Укр. ботан. журн.* – 2003. – **60**(1). – С. 6–17].
- Neobotanichne rayonuвання Ukrainskoi RSR*, Kyiv: Naukova Dumka, 1977. – 303 pp. [Геоботанічне районування Української РСР. – К.: Наук. думка, 1977. – 303 с.].
- Kleopov Yu.D., M.V. Dubovuk. *Ukr. Bot. J.*, 1926, **3**: 44–45. [Клеопов Ю.Д., М.В. Дубовик. *Ботанічна екскурсія до колишнього Переяславського повіту Полтавщини* // *Укр. ботан. журн.* – 1926. – Кн. 3. – С. 44–45].
- Melnyk V.I. *Ukr. Bot. J.*, 1994, **51**(2–3): 48–51. [Мельник В.І. Залишки корінних дубово-соснових лісів на Лівобережжі Середнього Придніпров'я // *Укр. ботан. журн.* – 1994. – **51**(2–3). – С. 48–51].

- Myakushko V.K. *Ukr. Bot. J.*, 1972, **29**(4): 492–499. [М'якушко В.К. Соснові ліси Лівобережної частини Лісостепу України // *Укр. ботан. журн.* – 1972. – **29**(4). – С. 492–499].
- Poryvkin O.V. Severnaya lesostepnaya oblast Pridneprovskoy vozvyshennosti. In: *Fiziko-geograficheskoe rayonirovaniye Ukrainskoy SSR*, Kyiv: Izd-vo Kiev. un-ta, 1968, p. 225–231. [Порывкин О.В. Северная лесостепная область Приднепровской возвышенности // *Физико-географическое районирование Украинской ССР.* – Киев: Изд-во Киев. ун-та, 1968. – С. 225–231].
- Shelyag-Sosonko Yu.R., Didukh Ya.P., Dubyna D.V., Kostylev A.V., Popovych S.Yu., Ustyomenko P.M. *Prodromus raritatis Ukrainy*, Kyiv: Naukova Dumka, 1991, 272 pp. [Шеляг-Сосонко Ю.Р., Дидух Я.П., Дубына Д.В., Костылев А.В., Попович С.Ю., Устименко П.М. *Продромус раритетности Украины.* – Киев: Наук. думка, 1991. – 272 с.].
- Shcherban M.I. Lisostepova zona. In: *Fizichna geografiya Ukrainskoi RSR*. Ed. O.M. Marinich, Kyiv: Vishcha shkola, 1982, pp. 131–148. [Щербань М.І. Лісостепова зона // *Фізична географія Української РСР* / За ред. О.М. Маринича. – К.: Вища шк., 1982. – С. 131–148].
- Zelena knyha Ukrainy. Ridkisini i taki, scho perebuvayut pid zagrozoju znyknennya ta typovi pryrodni roslynni uhrupovannya, yakі pidlyahayut okhoroni.* Ed. Ya.P. Didukh, Kyiv: Alterpress, 2009, 448 pp. [*Зелена книга України. Рідкісні і такі, що перебувають під загрозою зникнення та типові природні рослинні угруповання, які підлягають охороні* / За ред. Я.П. Дідуха. – К.: Альтерпрес, 2009. – 448 с.].

Рекомендує до друку
Д.В. Дубина

Надійшла 01.03.2016

Ярова О.А. Лісова рослинність Національного природного парку «Білоозерський». – *Укр. ботан. журн.* – 2016. – **73**(4): 355–360.

ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди» вул. Сухомлинського, 30, м. Переяслав-Хмельницький, 08401, Київська обл., Україна

Узагальнені результати досліджень лісової рослинності НПП «Білоозерський», яка займає 92,4 % території парку. Розроблена її класифікація на основі домінантної системи. Лісова рослинність представлена угрупованнями формацій *Pineta sylvestris*, *Querceta roboris*, *Alneta glutinosae*, *Betuleta pendulae*, *Populeta tremulae*. За площею переважають звичайнососнові ліси (близько 70 %), значно менше звичайнодубово-звичайнососнових і звичайнодубових. Найчастіше трапляються соснові ліси зеленомохові. У подібних екологічних умовах, але на багатших ґрунтах часто – асоціації *Pinetum (sylvestris) convallariosum (majalis)*. Значні площі також займають угруповання асоціації *Querceto (roboris)-Pineta sylvestris*, які формуються на вирівняних ділянках і підніжжях схилів. Угрупован-

ня формації *Querceta roboris* зафіксовані на невеликих ділянках і пов'язані з другою піщаною терасою Дніпра. В дубових лісах фрагментарно представлені синузії весняних ефемероїдів із *Scilla bifolia* та *Corydalis solida*, а також рідкісні для цього регіону бореальні види – *Pyrola minor* і *Chimaphila umbellata*. На давніх зрубках соснових лісів утворилися похідні угруповання формації *Populeta tremulae*, які трапляються спорадично по всій території парку на невеликих за площею ділянках. На перезволожених екотопах заплави озера Біле – невеликі ділянки угруповань формації *Alneta glutinosae*.

Ключові слова: Національний природний парк «Білоозерський», лісова рослинність, класифікація, формація

Ярова О.А. **Лесная растительность Национального природного парка «Белоозерский».** – *Укр. ботан. журн.* – 2016. – **73**(4): 355–360.

ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький государственный педагогический университет имени Григория Сковороды», ул. Сухомлинского, 30, г. Переяслав-Хмельницкий, 08401, Киевская обл.

Обобщены результаты исследований лесной растительности НПП «Белоозерский», которая занимает 92,4 % территории парка. Разработана её классификация на основе доминантной системы. Лесная растительность представлена группами формаций *Pineta sylvestris*, *Querceta roboris*, *Alneta glutinosae*, *Betuleta pendulae*, *Populeta tremulae*. По площади преобладают сосновые леса (около 70 %), значительно меньше дубово-сосновые и дубовые. Чаще всего представлены сосновые леса зеленомоховые. В подобных экологических условиях, но на более богатых почвах, часто встречаются ассоциации *Pinetum (sylvestris) convallariosum (majalis)*. Значительные площади также занимают сообщества ассоциации *Querceto (roboris)-Pineta sylvestris*, которые формируются на выровненных участках и подножьях склонов. Сообщества формации *Querceta roboris* занимают небольшие по площади территории, связанные со второй песчаной террасой Днепра. В дубовых лесах фрагментарно представлены синузии весенних эфемероидов *Scilla bifolia* и *Corydalis solida*, а также редкие для данного региона бореальные виды – *Pyrola minor* и *Chimaphila umbellata*. На древних срубках сосновых лесов образовались вторичные растительные сообщества формации *Populeta tremulae*, которые встречаются спорадически по всей территории парка на небольших по площади участках. На переувлажненных экотопах поймы озера Белое – небольшие участки формации *Alneta glutinosae*.

Ключевые слова: Национальный природный парк «Белоозерский», лесная растительность, классификация, формация

Р.П. МЕЛЬНИК¹, О.Ф. САДОВА², І.І. МОЙСІЄНКО¹

¹Херсонський державний університет, кафедра ботаніки
вул. Університетська, 27, м. Херсон, 73000, Україна
melruslana@yandex.ru
moysiyenko@ia.ua

²НПП «Олешківські піски»
вул. Університетська, 136А, м. Херсон, 73036, Україна
sadova.npp@gmail.com

БІОТОПИ ПРИРОДООХОРОННОГО НАУКОВО-ДОСЛІДНОГО ВІДДІЛЕННЯ «БУРКУТИ» НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ОЛЕШКІВСЬКІ ПІСКИ»

Melnyk R.P.¹, Sadova O.F.², Moysiyenko I.I.¹ **Habitats of Burkuty Reserve Area of Oleshkivski Pisky National Nature Park.** Ukr. Bot. J., 2016, 73(4): 361–366.

¹Kherson State University
27, University Str., Kherson, 73000, Ukraine

²NNP Oleshkivski Pisky
136A, University Str., Kherson, 73038, Ukraine

Abstract. Based on our own research and analysis of the data published by other researchers, a classification of habitats of Burkuty Reserve Area of Oleshkivski Pisky National Nature Park is given. This area is situated within Chalbaska arena of the Lower Dnieper sands and occupies 1240.2 ha (15.5% of the Park territory). Natural and semi-natural vegetation of Burkuty Reserve Area is represented by aquatic, coastal aquatic, meadow, steppe, shrub and forest communities. The article presents the classification of habitats on the investigated territory in accordance with the EUNIS classification scheme. Names of the habitats were adapted to the Ukrainian language. For each biotope vegetation characteristics are provided. Since EUNIS database does not contain a code and name of psammophyte habitat, where *Salix rosmarinifolia* is a dominant of vegetation cover, we propose to indicate those as follows: «F9.24a Psammophyte woodlands with stunted willow (*Salix rosmarinifolia*)». According to the Bern Convention, the following types of habitats of the Burkuty Reserve Area are under protection and are listed in the Resolution No. 4: E1.2; E1.9; G1.7.

Key words: Burkuty Reserve Area, habitats, classification, vegetation

Вступ

В останні десятиліття в контексті проблем збереження біорізноманіття, розбудови Пан'європейської екомережі, вимог щодо переходу на засади сталого розвитку ведеться розробка екосистемного підходу до збереження біорізноманіття та природного середовища загалом, і зокрема класифікацій типів екосистем, біотопів, оселищ як потенційних об'єктів охорони.

Тому, метою нашої роботи було складення класифікації біотопів природоохоронного науково-дослідного відділення «Буркути» (далі ПНДВ «Буркути»), що є територіальною складовою національного природного парку «Олешківські піски» (далі парку або НПП).

Територія ПНДВ «Буркути» знаходиться в межах Чалбаської (Виноградівської) арени і займає площу 1240,2 га (15,5 % території парку), включаючи зем-

лі Виноградівської та Малокопанівської сільських рад (Щюрупинського і Голопристанського районів відповідно, Херсонської обл.).

За геоботанічним районуванням ця територія входить до складу Нижньодніпровського округу піщаних степів, пісків та плавнів (Didukh, Shelyag-Sosonko, 2003). За фізико-географічним районуванням територія досліджень знаходиться в Голопристансько-Дніпрянському географічному районі Нижньодніпровської терасово-дельтової низовинної області, Причорноморсько-Приазовського краю (Marynych et al., 2003).

Об'єкти та методики досліджень

Для створення класифікації та характеристики біотопів ПНДВ «Буркути» ми взяли за основу інформаційну базу EUNIS (<http://eunis.eea.europa.eu/about>) з дотриманням її кодів. Вона створювалась для виконання Директиви Ради Європи 92/43/ЕЕС (EU Habitats Directive Annex I) та Резолюції

Бернської конвенції 1996 року (Bern Convention Resolution № 4) (Konventsia, 1996) і містить перелік типів біотопів Європи, які насамперед потребують охорони. Ця класифікація не зовсім адаптована до біотопів півдня України. Тому назви деяких біотопів ми взяли з роботи українських геоботаніків, які розробили класифікацію біотопів лісової та лісостепової зон України (Didukh et al., 2011) та біотопів міста Києва (Didukh, Aleshkina, 2012). Ми розуміємо «біотоп», за Я.П. Дідухом (Didukh, 2012), як історично сформовану екосистему, що забезпечує збереження певної організації, структури, цілісності протягом тривалого часу і в процесі функціонування визначає кругообіг речовин, метаболізм, трансформацію енергії, ґрунтоутворення, існування біоти на популяційному рівні, що через репродукцію й еволюцію, певним чином впливає на довкілля, змінюючи дію зовнішніх факторів.

Для ідентифікації синтаксонів використано вітчизняні літературні джерела (Solomakha, 2008; Solomakha et al., 2015).

Результати досліджень та їх обговорення

У результаті досліджень нами складено класифікаційну схему біотопів ПНДВ «Буркути». На дослідженій території виявлено чотири типи біотопів вищого рангу.

С Біотопи континентальних водойм.

С1 Непроточні водойми.

С1.2 Постійні мезотрофні озера, ставки та басейни.

С1.22 Мезотрофні водойми з угрупованнями вільноплаваючих рослин.

С1.221 Водні біотопи з ряскою (рід *Lemna* L.).

С1.222 Водні біотопи з жабурником (*Hydrocharis morsus-ranae* L.).

С1.225 Водні біотопи з сальвінією плаваючою (*Salvinia natans* (L.) All.).

С3 Прибережно-водні біотопи.

С3.21 Прибережні біотопи з очеретом (*Phragmites australis* (Cav.) Trin.).

С3.23 Прибережні біотопи з рогозом (*Typha latifolia* L., *T. angustifolia* L.).

С3.5 Періодично затоплювані прибережні біотопи з піонерними та ефемерними рослинними угрупованнями.

С3.52 Прибережні біотопи з високорослими однорічниками (*Bidens tripartita* L.).

Е Трав'янисті біотопи з домінуванням гемікриптофітів, що формуються в умовах помірного або недостатнього зволоження (луки, степи, пустоші).

Е1 Сухі луки.

Е1.2 Багаторічні карбонатні степи і справжні степи.

Е1.2F2 Псамофітні степи (*Stipa borysthena* Klokov ex Prokudin).

Е1.2F22 Панонські ацидофільні типчакові псамофітні степи.

Е1.74 Трав'яні біотопи з кунічином наземним (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth).

Е1.9 Псамофітні кислі та нейтральні сухі луки, включаючи луки на дюнах.

Е1.93 Псамофітні луки з булавоносцем сіруватим (*Corynephorus canescens* (L.) Beauv.).

Е6.2 Субгалофітні луки на солонцюватих та солонцевих ґрунтах.

Е6.224 Зарості, утворені однорічними сукулентами на ґрунтах хлоридно-сульфатного засолення.

Ф Чагарникові біотопи.

Ф9 Прирічкові та болотні чагарники.

Ф9.2 Болотні рідколісся та чагарники з участю *Salix cinerea* L.

Ф9.21 Болотні рідколісся з *Salix cinerea*, *S. triandra* L.

Ф9.212 Болотні рідколісся з *Salix cinerea* Середньої Європи.

Ф9.24 Болотні рідколісся з низькорослими вербами (*Salix rosmarinifolia* L.).

Ф9.24а Псамофітні угруповання з низькорослими вербами (*Salix rosmarinifolia*).

Г Лісові біотопи.

Г1 Листяні ліси.

Г1.1 Прибережні та галерейні лісові масиви з домінуванням видів родів *Alnus* Hill, *Betula* L., *Populus* L. або *Salix* L.

Г1.1142 Понто-Сарматські степові вербові галерейні ліси.

Г1.11423 Східні Понто-Сарматські степові вербові галерейні ліси.

Г1.7 Теплолюбиві листяні ліси.

Г1.7А Степові ліси (*Quercus* L.).

Г1.7А1213 Панонські степові діброви на пісках (*Betula borysthena* Klokov).

Г1.С Штучні листяні лісові посадки.

Г1.С3 Посадки робінії (*Robinia pseudoacacia* L.).

Г1.Ф1 Посадки природних для певної місцевості видів хвойних (*Pinus sylvestris* L., *P. pallasiana* D. Don).

Біотопи континентальних водойм (С) у межах ПНДВ «Буркути» трапляються у вигляді знижень дефляційного походження, глибиною до 1–2 м, у місцях виходу ґрунтових вод, де утворюються непроточні невеликі за площами озера: Дідове, Довге, Бараняче, Потяга, Солоне (територія Чалбаської арени). Водну рослинність представляє клас *Lemnetea* R.Тх. 1955, який репрезентує угруповання не вкорінених, вільноплаваючих на поверхні або у товщі води, рослин. На території досліджень клас *Lemnetea* представлений двома порядками. Порядок *Lemnetalia* R.Тх. 1955 включає один союз – *Lemnion minoris* R.Тх. 1955, який характеризується угрупованнями замкнутих, переважно затінених водойм. Союз представлений однією асоціацією – *Lemnetum minoris* (Oberd. 1957) Th. Mull. et Gors 1960, діагностичним видом, якої є: *Lemna minor* L. з визначеним загальним проєктивним покриттям близько 60 %. Рослинне угруповання є маловидовим: *Potamogeton natans* L., *Utricularia vulgaris* L., *Hydrocharis morsus-ranae*, *Salvinia natans*. Порядок *Hydrocharitetalia* Rubel 1933 об'єднує угруповання вільноплаваючих видів переважно заболочених водойм. Він представлений одним союзом – *Hydrocharition* Rubel 1933, що включає до свого складу фітоценози прісноводних озер, і який представлений двома асоціаціями: 1. *Hydrocharitetum morsus-ranae* Van Langend. 1935, діагностичним видом якої є *Hydrocharis morsus-ranae*. Загальне проєктивне покриття угруповання становить 60 %, а самого діагноста – до 30 %. Також у фітоценозах відзначені *Salvinia natans* і *Lemna minor*. 2. *Lemno-Hydrocharitetum morsus-ranae* Oberd. 1957, діагностичні види якої є *Lemna minor*, *Hydrocharis morsus-ranae*. Загальне проєктивне покриття у фітоценозах становить 50–60 %, а діагностичних видів – до 30 %. До складу біотопів континентальних водойм входить гідрофільна рослинність, об'єднана класом *Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941, який характеризується водними і прибережними угрупованнями, що прикріплені до дна і піднімаються над водою. Фітоценози даного класу розміщуються на перезволожених болотних і достатньо зволжених лучних ділянках дослідженої території. Діагностичними видами даного класу є: *Alisma plantago-aquatica* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin ex Steud., *Iris pseudacorus* L., *Persicaria hydropiper* (L.) Delarbe, *Lycopus europaeus* L., *Schoenoplectus tabernaemontani* (C.C. Gmel.) Palla, *Scutellaria galericulata* L., *Typha*

angustifolia L., *Typha latifolia* L. Клас представлений двома порядками: 1. *Oenanthetalia aquatica* Hejny in Kopecky et Hejny 1965, який включає один союз *Oenanthion aquatica* Hejny 1948 ex Neuhausl. 1959, представлений однією асоціацією: *Butomo-Alismatetum plantaginis-aquatica* Slavnic 1948, діагностичним видом якої є *Alisma plantago-aquatica*. Їхнє загальне проєктивне покриття становить 60–80 %, *Alisma plantago-aquatica* – 30–40 %. 2. *Phragmitetalia* W. Koch 1926, який об'єднує угруповання прибережно-водних видів прісноводних, слабкозасолених, не проточних водойм. Він представлений одним союзом *Phragmition communis* W.Koch 1926, який об'єднує прибережно-водні та болотні угруповання переважно високих трав. В урочищі «Буркутські плавні» союз представлений двома асоціаціями: 1. *Phragmitetum communis* (Gams 1927) Schmale 1939, діагностичним видом якої є *Phragmites australis*, має значне поширення у прибережно-водних біотопах. Загальне проєктивне покриття становить 90–100 %, діагностичного виду – 80–100 %. Кількість видів в угрупованнях коливається від 4 до 9. Високу участь за частотою трапляння беруть *Althaea officinalis*, *Lythrum salicaria*. Фітоценози асоціації представлені на території досліджень фрагментарно. 2. *Typho angustifoliae-Phragmitetum australis* Тх. et Preising 1942, діагностичними видами є *Phragmites australis*, *Typha angustifolia*, загальне проєктивне покриття яких 70–100 %, а самих діагностів (*P. australis*) – 60–80 % й *T. angustifolia* – 40–60 %.

Справжніх боліт, які б відповідали кодам бази даних EUNIS, на дослідженій території немає. Болотна рослинність зростає на території «Буркут», як правило, у пониженнях, де ґрунтові води близькі до поверхні землі або ж виходять на її поверхню. Такі біотопи віднесені нами до біотопів С5 (Періодично затоплювані прибережні біотопи з піонерними та ефемерними рослинними угрупованнями) за базою даних EUNIS. Угруповання належать до класу *Isoëto-Nanojuncetea* Br.-Bl. et Westhoff, Dijk et Passchier 1946. Даний біотоп формується на тимчасово звільнених від води мілководних озерах з піщаним субстратом дна. Рослинність представлена низькорослими повітряно-водними угрупованнями. В основному це рослини-ефемери з коротким вегетаційним періодом, що швидко розвиваються на мокрому субстраті вивільнених з-під води озер і адаптовані як до короточасних пересихань, так і до повних zalивань. Клас представлений поряд-

ком *Nanocyperetalia* Kika 1935, союзом *Nanocyperion* Koch ex Libbert 1932 та асоціацією *Juncetum bufonii* Felfoldy 1942. У трав'яному покриві (проективне покриття 30–70 %) домінантом виступає *Juncus bufonius* L. Також у фітоценозах зростають: *Cyperus fuscus* L., *Myosurus minimus* L., *Carex bohémica* Schreb. Ці угруповання часто мають тимчасовий характер, залежно від рівня води можуть з'являтися не кожного року.

Основу трав'янистих біотопів (Е) ПНДВ «Буркут» утворює рослинність піщаного степу. Рослинність пісків і рельєф тісно взаємопов'язані між собою. Відсутність рослин сприяє розвитку потужних дефляційних процесів, а подальше їхнє заростання призводить до утворення нових високо-горбистих форм рельєфу, яким, з часом, властиво вирівнюватися і перетворюватися у середньо- та низько-горбисті форми з помірними схилами. Таку рослинність ще називають рослинністю заростаючих пісків, тобто рослинність псаммофітного степу, яка знаходиться на різних етапах екологічної сукцесії. Ці рослинні угруповання об'єднані класом *Festucetea vaginatae* Soó 1968 em Vicherek 1972, порядком *Festucetalia vaginatae* Soó 1957, союзом *Festucion beckeri* Vicherek 1972. На дослідженій території клас представлений наступними асоціаціями: *Salici rosmarinifoliae-Holoschoenetum vulgaris* Mitielu et al. 1973 (д.в.: *Salix rosmarinifolia*, *Scirpoides holoschoenus*, *Koeleria sabuletorum*, *Gypsophila paniculata*); *Carici colchicae-Holoschoenetum vulgaris* Sorbu et al. 1995 (д.в.: *Carex colchica* J. Gay, *Scirpoides holoschoenus* (L.) Soják); *Picridio hieracioidis-Scirpoidetum holoschoeni* O. Umanets et I. Solomakha 1999 (д.в.: *Scirpoides holoschoenus* (L.) Soják, *Plantago lanceolata* L., *Picris hieracioides* L.); *Secali-Stipetum borysthénicae* Korzh. 1986 ex Dubyna, Neuhasl. et Shel.-Sos. 1995 (д.в.: *Astragalus varius* S.G. Gmel., *Kochia laniflora* (S.G. Gmel.) Borbás, *Stipa borysthénica*, *Helichrysum corymbiforme* Opperm. ex Katina, *Secale sylvestre* Host., *Festuca valesiaca* Gaudin subsp. *valesiaca*); *Centaureo brevicipitis-Festucetum beckeri* Vicherek 1972 (д.в.: *Centaurea breviceps* Iljin, *Tragopogon borysthénicus* Artemcz., *Jurinea longifolia* DC., *Festuca beckeri* (Hack.) Trautv., *Goniolimon graminifolium* (Ait.) Boiss., *Helichrysum corymbiforme*). *Chamaecytisoborysthénici-Agropyretum dasyanthi* Karnatov's'ka 2006 (д.в.: *Chamaecytisus borysthénicus* (Grun) Klásková, *Agropyron dasyanthum* Ledeb., *Linaria odora* (M. Bieb.); *Euphorbio seguieranae-Achilleetum micranthae* Karnatov's'ka 2006 (*Koeleria sabuletorum* (Domin) Klokov, *Asperula graveolens* M. Bieb ex Schult

ex Schult, *Euphorbia seguieriana* Neck., *Eragrostis minor* Host, *Achillea micrantha* Willd.).

Біотопи псамофітних лук поширені переважно у зниженнях серед піщаних масивів, де рівень ґрунтових вод досить високий. Угруповання лучної рослинності віднесені до класу *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937. Серед його діагностичних видів відзначені: *Plantago lanceolata* L., *Daucus carota* L., *Dactylis glomerata* L., *Agrostis gigantea* Roth. На дослідженій території клас представлений порядком *Poo-Agrostietalia vinealis* Shelyag, V. Solomakha et Sipaylova 1985, союзом *Potentillo argenteae-Poion angustifoliae* V. Sl. 1996, асоціацією *Poetum angustifoliae* V. Sl. 1996. Лучна рослинність займає значні площі. Серед псамофітного степу вона виділяється зелено-густим килимом. У більшості фітоценозів відмічено високе проективне покриття (80–100 %), діагностичних видів – 20–30 %, інших видів, які формують угруповання (*Inula britannica* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski., *Trifolium repens* L., *Mentha aquatica* L., *Scirpoides holoschoenus*, *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Plantago major* L.), 20 %. До цих угруповань проникає *Conyza canadensis* (L.) Cronq. – північноамериканський адвентивний вид. Рослинність лук зазнає антропогенного впливу (випас худоби, заготівля сіна).

Площа субгалофітних лук на солонцюватих та солонцевих ґрунтах на території «Буркут» відносно невелика. Ці луки трапляються фрагментарно. Вони зосереджені в основному на території Виноградівської арени, де переважають засолені субстрати. Галофітна рослинність досліджених біотопів віднесена до двох класів: *Thero-Salicornietea* R. Tx. ex Gehu-Frank 1984 та *Asteretea tripolium* Westhoff et Beeftink 1962 in Beeftink 1962. Вона розвивається у зниженнях, часто оточує солоні озера і розміщується далі від них. Такі озера, влітку часто пересихають і вкриваються шаром солей (хлориди, сульфати). Береги цих озер заростають угрупованнями класу *Thero-Salicornietea*. Домінантними видами є: *Salicornia prostrata* Pall., *Suaeda salsa* (L.) Pall. На даній території зростають галофіти, зокрема: *Limonium gmelinii* (Willd.) Kuntze, *Spergularia salina* J. Presl & C. Presl, *Puccinellia gigantea* Grossh., *Carex distans* L. Різотрав'я представлено *Althaea officinalis* L., *Plantago salsa* Pall., *P. major* L., *Potentilla reptans* L., *Daucus carota* L. та ін.

Чагарникові біотопи (Ф). Панівним кушем, що достатньо поширений на території «Буркут», є *Salix rosmarinifolia*. Загальна висота даного виду до

1 м, в окремих місцях (околиці екологічної стежки «Березовий гай») вона досягає 1,5–2 м. За фітоценотичною приуроченістю цей вид є домінантом угруповань асоціації *Salici rosmarinifoliae-Betuletum borystheneae* Karnatovs'ka 2008 класу *Dactilo glomerati-Populetea tremulae* I. Solomakha, Vorobyov et Moysienko 2015 (Solomakha, 2015) порядку *Asparago tenuifolia-Querceta roboris* O. Umanets et I. Solomakha 1999. На Нижньодніпровських аренах угруповання порядку включають один ендемічний союз *Asparago tenuifolia-Quercion roboris* O. Umanets et I. Solomakha 1999. Домінантними видами є *Betula borystheneica* та *Salix rosmarinifolia*. В угрупованнях серед різно-трав'я переважають *Scirpoides holoschoenus*, *Secale sylvestre* L., *Galium verum* L., *Hieracium umbellatum* L., *Rumex acetosella* L.

Найбільш ксерофільна асоціація класу. В її угрупованнях достатньо представлені діагностичні види порядку й союзу: *Calamagrostis epigeios* і *Poa angustifolia* L. Часто трапляються представники класу *Festucetea vaginatae*: *Euphorbia seguieriana*, *Secale sylvestre*, *Scabiosa ucrainica* L., *Chondrilla juncea* L., *Achillea micrantha* Willd., *Helichrysum corymbiforme* та ін. Фітоценози асоціації приурочені до дефляційних знижень.

У базі даних EUNIS не існує коду і назви псамофітного біотопу, в рослинному покриві якого домінантом є *Salix rosmarinifolia*. Тому ми пропонуємо йому надати код і назву: F9.24 а Псамофітні угруповання з низькорослими вербами (*Salix rosmarinifolia*).

Лісові біотопи (G) на території «Буркут» представлені рослинністю березових, осикових і вільхових гайків, з домішками посадок хвойних – *Pinus pallasiana*, *Pinus sylvestris* та широколистяних – *Robinia pseudoacacia* представників. У межах Парку деревостан березових гайків утворює субендемічний, червонокнижний вид *Betula borystheneica*. Березові гайки на території «Буркут» зростають в улоговинах серед піщаних масивів, нерідко розміщуються й на їх схилах, а також у пониженнях серед псамофітного степу, часто в поєднанні з представниками пратантів, палюдантів й аквантів. Березові гайки за розміром не великі, частіше мають витягнуту, рідше округлу форми і відповідають формам депресій. Угруповання *Betula borystheneica* на території парку належить до класу *Dactilo glomerati-Populetea tremulae* I. Solomakha, Vorobyov et Moysienko 2015 (Solomakha, 2015) порядку *Asparago tenuifolia-Querceta roboris* O. Umanets et I. Solomakha

1999, союзу *Asparago tenuifolia-Quercion roboris* O. Umanets et I. Solomakha 1999, асоціації *Salici rosmarinifoliae-Betuletum borystheneicae* Karnatovs'ka 2008. Діагностичними видами порядку та союзу є: *Betula borystheneica*, *Quercus robur*, *Calamagrostis epigeios*, *Poa angustifolia* й ін. *Salix rosmarinifolia*. У більш зволжених умовах часто трапляються осикові (тополеві) гайки, чисельність яких значно менша у порівнянні з кількістю березових. Осикові гайки, які формує вид *Populus tremula* L., досить рідко трапляються у чистому вигляді, частіше за все у поєднанні з *B. borystheneica*. В його підліску також відмічені: *Frangula alnus* Mill., *Salix cinerea*, *S. triandra* L. Серед трав'яної рослинності тут трапляються представники родини *Cyperaceae* та *Phragmites australis*. Осикові гайки – частіше на Чалбаській арені.

Типові вербово-тополеві ліси класу *Populetea albae* Br.-Bl.1962, розвиваються навколо озер та боліт в урочищі «Буркутські плавні», там само представлені заплавні ясеневі ліси. Представлені порядком *Populetea albae* Br.-Bl.1931, союзом *Salicion albae* Kika 1955, асоціацією *Salicetum albae* Kika 1955, у деревостані цих лісів домінують *Salix alba* L., *Populus nigra* L., та *Fraxinus excelsior* L., рідше трапляються *Betula borystheneica*, *Populus tremula*, *Alnus glutinosa*. Підлісок представлений досить вологолюбивими кущами: *Frangula alnus*, *Rubus caesius* L., *Salix cinerea*. Трав'янистий покрив утворений пратантами та палюдантами: *Carex acutiformis* Ehrh., *C. riparia* Curt., *Iris pseudacorus* L., *Lysimachia vulgaris* L., *Lycopus europaeus* L., *Lythrum salicaria* L., *Calystegia sepium* (L.) R. Br., *Thelypteris palustris*. Навесні тут трапляються *Ranunculus polyanthemos* L., *Ficaria vernalis* Rchb., *Glechoma hederacea* L.

Відповідно до Бернської конвенції під охороною знаходяться наступні типи біотопів ПНДВ «Буркути», які перелічені в її Резолюції №4: E1.2; E1.9; G1.7.

Висновки

У роботі вперше була розроблена класифікація типів біотопів для однієї із ділянок НПП «Олешківські піски» – ПНДВ «Буркути». В основу класифікації було покладено базу даних EUNIS, та витримані правила класифікації рослинності. Ця класифікація біотопів охоплює все різноманіття рослинності дослідженої території: вищої водної, прибережно-водної, псамофітних степів, лучної, чагарникової та лісової. Природоохоронна діяль-

ність, яка здійснюється на території НПП, забезпечує збереженість як типових, так і рідкісних біотопів парку. Результати досліджень стануть початком для проведення моніторингу й менеджменту цінних біотопів і для розробки класифікації біотопів степової зони загалом.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Didukh Ya.P. In: *Biотopy (oselyscha) Ukrayiny: naukovi zasady yih doslidgeniya ta praktychni rezultaty inventaryzatsiyi: materialy robochogo seminaru*, Kyiv; Lviv, 2012, pp. 14–28. [Дідух Я.П. Проблеми співвідношення між деякими ключовими поняттями в екосистемології // *Біотопи (оселища) України: наукові засади їх дослідження та практичні результати інвентаризації: мат. роб. сем. (Київ, 21–22 березня 2012 р.)*. – Київ; Львів, 2012. – С. 14–28].
- Didukh Ya.P. Aloskhina U.M. *Biотopy mista Kyiva*, Kyiv: NaUKMA Agrar Media Grup, 2012, 163 pp. [Дідух Я.П., Альошкіна У.М. *Біотопи міста Києва*. – К.: НАУКМА, Аграр Медіа Груп, 2012. – 163 с.].
- Didukh Ya.P., Shelyag-Sosonko Ju.R. *Ukr. Bot. J.*, 2003, **60**(1): 6–17. [Дідух Я.П., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Геоботанічне районування України та суміжних територій // *Укр. ботан. журн.* – 2003. – **60**(1). – С. 6–17].
- Didukh Ya.P., Fitsailo T.V., Korotchenko I.A., Iakushenko D.M., Pashkevych N.A. *Biотopi lisovoyi ta lisostepovoyi zon Ukrayiny*, Kyiv: TOV Makros, 2011, 288 pp. [Дідух Я.П., Фіцайло Т.В., Коротченко І.А., Якушенко Д.М., Пашкевич Н.А. *Біотопи лісової та лісостепової зон України*. – К.: ТОВ «Макрос», 2011. – 288 с.].
- Konventsia, 1996. available at: <http://conventions.coe.int/treaty/en/Treaties/Html/104.htm>
- Marynych O.M., Parhomenko G.O., Petrenko O.M., Shishhenko P.G. *Ukr. Geogr. J.*, 2003, **1**: 16–23. [Маринич О.М., Пархоменко Г.О., Петренко О.М., Шищенко П.Г. Удосконалена схема фізико-географічного районування України // *Укр. геогр. журн.* – 2003. – **1**. – С. 16–23].
- Solomakha V.A. *Syntaksonomija roslynnosti Ukrainy*, Kyiv: Fitosociocentr, 2008, 295 pp. [Соломаха В.А. Синтаксономія рослинності України. – К.: Фітосоціоцентр, 2008. – 295 с.].
- Solomakha I.V., Vorobyov Ye.O., Moysieyenko I.I. *Roslynyi pokryv lisiv ta chagarnykyv Pivnichnogo Prychornomor'ya*, Kyiv: Fitosociocentr, 2015, 387 pp. [Соломаха І.В., Воробйов Є.О., Мойсієнко І.І. *Рослинний покрив лісів та чагарників Північного Причорномор'я*. – К.: Фітосоціоцентр, 2015. – 387 с.].

Рекомендує до друку
Д.В. Дубина

Надійшла 14.03.2016

Мельник Р.П.¹, Садова О.Ф.², Мойсієнко І.І.¹ **Біотопи природоохоронного науково-дослідного відділення «Буркути» Національного природного парку «Олешківські піски»**. – Укр. ботан. журн. – 2016. – **73**(4): 361–366.

¹Херсонський державний університет, кафедра ботаніки,
вул. Університетська, 27, м. Херсон, 73000, Україна

²НПП «Олешківські піски»,
вул. Університетська, 136А, м. Херсон, 73036, Україна

На основі власних досліджень та проведеного аналізу літературних даних інших дослідників подається класифікація біотопів території ПНДВ «Буркути» НПП «Олешківські піски». Територія знаходиться в межах Чалбаської арени Нижньодніпровських пісків і займає площу 1240, 2га (15,5 % території парку). Природні і напівприродні ділянки «Буркут» вкриті рослинним покривом, який представлений водними, прибережно-водними, лучними, степовими, чагарниковими та лісовими угрупованнями. У статті наведено класифікацію біотопів дослідженої території відповідно до класифікаційної схеми EUNIS. Назви біотопів адаптовані до української мови. Для кожного біотопу подано характеристику рослинності цієї території. З огляду на те, що в базі даних EUNIS відсутні код і назва псаммофітного біотопу, в рослинному покриві якого домінує *Salix rosmarinifolia*, ми пропонуємо присвоїти йому код і назву: «F9.24a Псаммофітні рідколісся з низькорослими вербами (*Salix rosmarinifolia*)». Відповідно до Бернської конвенції під охороною знаходяться наступні типи біотопів ПНДВ «Буркути», перелік яких наведено в її Резолюції №4: E1.2; E1.9; G1.7.

Ключові слова: Буркути, біотопи, класифікація, рослинність

Мельник Р.П.¹, Садова Е.Ф.², Мойсієнко І.І.¹ **Біотопи природоохоронного науково-дослідного відділення «Буркути» Національного природного парку «Олешковские пески»**. – Укр. ботан. журн. – 2016. – **73**(4): 361–366.

¹Херсонський державний університет, кафедра ботаніки

ул. Университетская, 27, г. Херсон, 73000, Украина

²НПП «Олешковские пески»

ул. Университетская, 136А, г. Херсон, 73036, Украина

На основе собственных исследований и проведенного анализа литературных данных других исследователей приводится классификация биотопов территории ПНДВ «Буркуты» НПП «Олешковские пески». Территория ПНДВ «Буркуты» находится в пределах Чалбаськой арены Нижнеднепровских песков и занимает площадь 1240, 2 га (15,5 % территории парка). Природные и полуприродные участки «Буркут» покрыты растительным покровом, который представлен водными, прибережно-водными, луговыми, степными, кустарниковыми и лесными сообществами. В статье приведена классификация биотопов исследованной территории в соответствии с классификационной схемой EUNIS. Названия биотопов адаптированы к украинскому языку. Для каждого биотопа дана характеристика растительности этой территории. Учитывая то, что в базе данных EUNIS отсутствуют код и название псаммофитного биотопа, в растительном покрове которого доминантом есть *Salix rosmarinifolia*, мы предлагаем присвоить ему код и название: «F9.24a Псаммофитные редколесья с низкорослыми ивами (*Salix rosmarinifolia*)». Согласно Бернской конвенции под охраной находятся следующие типы биотопов ПНДВ «Буркуты», перечисленные в ее резолюции №4: E1.2; E1.9; G1.7.

Ключевые слова: Буркуты, биотопы, классификация, растительность

М.О. ЯРОЦЬКА¹, В.Ю. ЯРОЦЬКИЙ²

¹Національний природний парк «Гомільшанські ліси»
вул. Курортна, 156, с. Задонецьке, Зміївський р-н, Харківська обл., 63436, Україна
larshina_maryna@ukr.net

²Український НДІ лісового господарства та агролісомеліорації імені Г.М. Висоцького
вул. Пушкінська, 8, Харків, 61024, Україна
suerlay@mail.ru

ТЕРИТОРІАЛЬНИЙ РОЗПОДІЛ ЛІСОВОЇ РОСЛИННОСТІ ДОЛИНИ р. СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ У МЕЖАХ ЛІСОСТЕПОВОЇ ЗОНИ

Yarotska M.O.¹, Yarotskiy V.Yu.² **Territorial distribution of forest vegetation in the valley of the Siverskiy Donets River within the Forest-Steppe zone.** Ukr. Bot. J., 2016, 73(4): 367–377.

¹Homilshanski Lisy National Nature Park
156, Kurortna Str., Zhadonetske, Kharkiv Region, 63436, Ukraine

²G.M. Vysotskiy Ukrainian Research Institute of Forestry & Forest Melioration
8, Pushkinska Str., Kharkiv, 61024, Ukraine

Abstract. The Siverskiy Donets River is the largest river of the Left-Bank Ukraine. The distribution of forest vegetation in the valley within the Forest-Steppe zone has regular patterns which are represented on ecological and coenotic profiles. Forest communities of the *Querceta roboris* formation prevail in this region. These communities are confined to rich soils of the right bank and floodplain of the river valley. Forest communities of the *Pineta sylvestris* formation are the most characteristic for the sandy river terrace while *Alneta glutinosae*, *Populeta tremulae*, *Saliceta albae* are common for the floodplain. A gradual change of the oak forest associations is observed along the valley: typical associations of the Forest-Steppe zone are located on the southern border of the distribution range and associations common for the Steppe zone are located on the northern range border.

Key words: forest vegetation, Siverskiy Donets, Forest-Steppe zone, dominant classification, formation, ecological and coenotic profile

Вступ

Сіверський Донець — найбільша річка Лівобережної України, права притока Дону протяжністю 1054 км (Resursy..., 1967). Бере початок у Білгородській обл. Російської Федерації, далі протікає по Харківській, Донецькій та Луганській областях України.

Розташування р. Сіверський Донець у лісостеповій і степовій природних зонах, геологічні та геоморфологічні особливості її долини, характер звивистості русла зумовлюють закономірності розподілу рослинності вздовж її долини. Річка має крутий правий берег і пологий — лівий. Природна рослинність добре виражена на правому, корінному, березі річки, на першій — заплавної і другій — боровій (надзаплавній, або піщаній) терасах. Третя (лісова) тераса господарськи освоєна та зайнята здебільшого агроценозами (Resursy..., 1967; Neobotanichne rayonuvannya..., 1977; Marinich, 1985).

У долині Сіверського Дінця представлені зональні типи рослинності — лісова та степова. Лісова рослинність характерна для ділянок схилу та плато правого берега, а також заплавної та борової терас долини. Степова — також приурочена до схилів і плато правого берега річки, на окремих ділянках якого представлені угруповання крейдяних відслонень. Окрім того, степи подекуди збереглися невеликими ділянками на піщаній і лесовій терасах Сіверського Дінця (лівий берег річки). Лучні, болотні та водні рослинні угруповання притаманні заплаві, а також трапляються на зниженнях борової та лесової терас річки. Чагарникова рослинність не має чіткої топологічної приуроченості: такі фітоценози представлені на схилах правого берега Сіверського Дінця та на плакорі, поряд із степовими та лісовими угрупованнями (на узліссях, вирубках тощо), трапляються смугами вздовж лісів, посеред луків заплави, по краях боліт і водойм долини. Галофільні фітоценози, відзначені на лесовій терасі, є рідкісними в регіоні досліджень (Bilyk, 1938, 1949; Roslynnist..., 1971; Neobotanichne rayonuvannya..., 1977).

Лісова рослинність – домінуючий тип рослинності в межах долини Сіверського Дінця. Дослідженню фітоценотичної різноманітності окремих лісових масивів долини р. Сіверський Донець присвячені публікації багатьох ботаніків. Значний внесок у вивчення лісової рослинності регіону зробили М.І. Котов, В.С. Ткаченко, Ю.Р. Шеляг-Сосонко, С.Ю. Попович, П.М. Устименко, Л.М. Горелова, Є.М. Кондратюк, Р.І. Бурда, В.М. Остапко, Я.П. Дідух, Н.А. Пашкевич та інші дослідники. Основні етапи та напрями вивчення рослинності лісів регіону висвітлено та проаналізовано нами раніше (Yarotska, 2013). Більшість геоботанічних досліджень сфокусована на окремих природних територіях долини. Наявні літературні джерела не дають повного уявлення про фітоценотичну різноманітність і закономірності розподілу лісової рослинності долини р. Сіверський Донець. Тому ми прагнули сконцентрувати увагу на вивченні лісової рослинності долини р. Сіверський Донець загалом. У цій статті наведені результати досліджень лісової рослинності долини в межах лісостепової зони та проаналізовано її територіальний розподіл.

Матеріали та методи досліджень

За аналізом розподілу лісової рослинності в долині Сіверського Дінця ми виокремили дві її частини – лісостепову та степову, згідно з їхнім розташуванням у межах відповідних природних зон. Умовна межа між Лісостепом і Степом перетинає р. Сіверський Донець на рівні гирла р. Бишкин, поблизу с. Черкаський Бишкин Зміївського р-ну Харківської обл. (Resursy..., 1967; Marinich, 1985).

Основою роботи є матеріали польових досліджень, здійснених М.О. Яроцькою протягом 2011–2014 рр. на території лісів долини р. Сіверський Донець. Авторка використовувала класичні геоботанічні методи: рекогносцирувальний, детально-маршрутний, напівстаціонарний та метод окомірного еколого-ценотичного профілювання (Yunatov, 1964). Характеристика розподілу лісової рослинності в регіоні досліджень здійснена на основі 228 геоботанічних описів. Підготовка еколого-ценотичних профілів, відображених у статті, та оцінка лісорослинних умов виконані спільно з В.Ю. Яроцьким. Назви синтаксонів наведені за домінантною класифікацією (Roslynnist...; 1971, Prodrumus..., 1991).

Результати досліджень та їх обговорення

Лісова рослинність долини р. Сіверський Донець відзначається високим ступенем синтаксономічної різноманітності. За матеріалами досліджень, фітоценофонд лісів регіону охоплює 14 формацій: *Pineta sylvestris*, *Querceta roboris*, *Alneta glutinosae*, *Populeta albae*, *Populeta nigrae*, *Populeta tremulae*, *Saliceta albae* – корінні формації; **Betuleta pendulae*, **Betuleta pubescentis*, **Fraxineta excelsioris*, **Acereta platanoiditis*, **Acereta campestris*, **Tilieta cordatae*, **Ulmata laevis* – похідні формації лісової рослинності.

Загальний характер та особливості локалізації лісової рослинності визначаються фізико-географічними характеристиками місцевості: позицією на рельєфі, трофністю ґрунтів і гідрологічними умовами. Ми вивчали закономірності поширення лісових рослинних угруповань уздовж Сіверського Дінця загалом і залежно від зміни рельєфу в долині.

Оцінити розподіл рослинного покриву щодо фізико-географічних умов, пов'язаних зі зміною рельєфу, дає змогу аналіз еколого-ценотичних профілів. Для лісостепової ділянки долини р. Сіверський Донець ми заклали два профілі, приурочені до верхньої течії річки (Resursy..., 1967). Перший профіль був закладений через долину р. Сіверський Донець у напрямку з заходу на схід, на території Скрипаївського навчально-дослідного лісового господарства, поблизу с. Мохнач Зміївського р-ну Харківської обл. (рис. 1). Загальна протяжність профілю – 3,3 км; перепад висот для правого берега річки в межах профілю – 125 м, для лівого – 45 м.

На плато, у верхній частині схилу та на підвищених крутих ділянках середньої частини правого берега з сухими та свіжими сірими лісовими суглинистими ґрунтами, сформувалися флористично багаті звичайнодубові ліси, представлені асоціаціями *Acereto (platanoiditis)-Tilieta (cordatae)-Quercetum (roboris) caricosum (pilosae)*, *Acereto (platanoiditis)-Fraxineto (excelsioris)-Quercetum (roboris) caricosum (pilosae)* та *Acereto (platanoiditis)-Quercetum (roboris) caricosum (pilosae)* (рис. 1: 1, 2, 4).

На ділянках із вологими темно-сірими лісовими суглинистими ґрунтами у затінених місцях середньої частини схилу представлені угруповання асоціації *Acereto (platanoiditis)-Tilieta (cordatae)-Quercetum (roboris) aegopodium (podagrariae)* (рис. 1: 3). У подібних умовах, але на дещо круті-

ших схилах східної експозиції з більш еродованими ґрунтами, сформувалися лісові угруповання асоціації *Acereto (platanoiditis)-Quercetum (roboris) stellariosum (holostea)* (рис. 1: 5).

У нижній частині схилу правого берега та на ділянках заплави, що прилягають до нього, ростуть чисті звичайнодубові ліси. Тут представлені рідкісні для регіону фітоценози асоціації *Quercetum (roboris) vincosum (minoris)* (рис. 1: 6). На заплавному терасі правого берега Сіверського Дінця ростуть угруповання асоціації *Quercetum (roboris) aegopodium (podagrariae)* (рис. 1: 7).

У центральній і прируслової частини заплави з лучними слабосолонцюватими ґрунтами сформувалися фітоценози справжніх луків (формації *Alopecureta pratensis, Poeta pratensis*) (рис. 1: 8). Безпосередньо поблизу русла річки ростуть прибережно-водні угруповання формації *Phragmiteta australis* (рис. 1: 9).

На лівій частині долини, біля врізу води, рослинний покрив представлений комплексом угруповань прибережно-водної рослинності з переважанням фітоценозів формації *Typhaeta latifoliae* (рис. 1: 10). До них прилягають антропогенно порушені угруповання заплавних лісів на алювіально піщано-мулистих ґрунтах, деревостан яких нині репрезентований *Salix alba* L., *Ulmus laevis* Pall. та *Acer negundo* L. з травостоєм із лучного та заплавнолісового різнотрав'я (*Poa nemoralis* L., *Glechoma hederacea* L., *Aristolochia clematitidis* L. тощо) (рис. 1: 11).

У результаті антропогенного використання заплавних лісів тут сформувалися похідні серійні лісові угруповання, які на профілі представлені угрупованнями *Quercetum (roboris) aceroso (tatarici)-glechomosum (hederaceae)* (рис. 1: 12) та післялісовими луками (угруповання справжніх луків формації *Festuceta pratensis*, сформовані на лучних суглинистих ґрунтах на пісках) (рис. 1: 13).

У центральній частині заплави на світло-сірих лісових намитих ґрунтах збереглися ділянки природних заплавних лісів: тут зафіксовані фітоценози асоціацій *Acereto (campestris)-Fraxineto (excelsioris)-Quercetum (roboris) aegopodiosum (podagrariae)* та *Acereto (campestris)-Fraxineto (excelsioris)-Quercetum (roboris) convallariosum (majalis)* (рис. 1: 14, 16).

У перезволожених зниженнях рельєфу з мулуватоболотними ґрунтами, в центральній частині заплави, сформувалися фітоценози евтрофних боліт із переважанням формації *Cariceta ripariae*

(рис. 1: 15). На притерасному зниженні заплави, де близько залягають або виходять ґрунтові води, зростають клейковільхові ліси. На профілі вони представлені угрупованням асоціації *Alnetum (glutinosa) aegopodiosum (podagrariae)*, смугоподібно витягнутим уздовж струмка та сформованим на мулуватоболотних ґрунтах (рис. 1: 17).

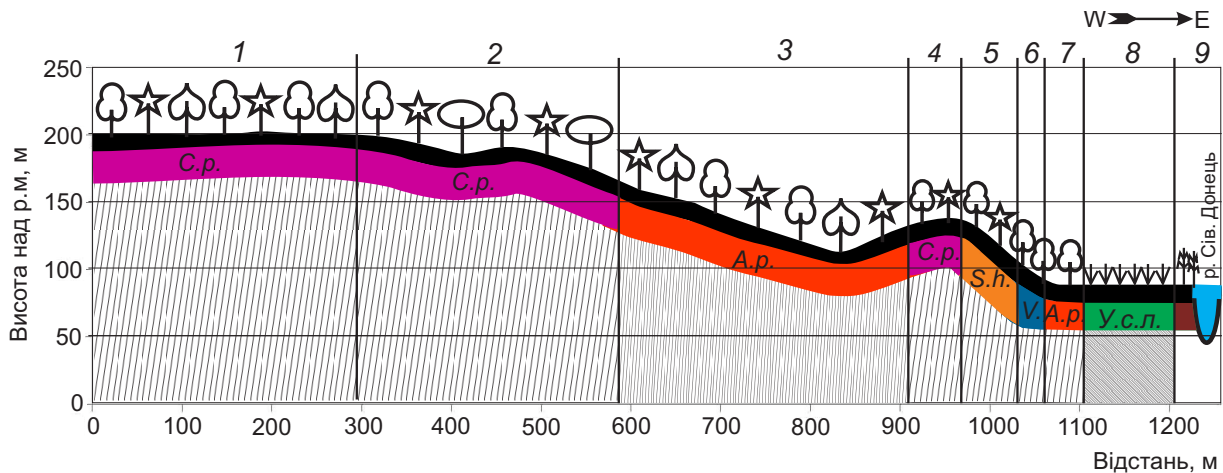
На свіжих дерново-слабоопідзолених піщаних ґрунтах, по зниженнях і схилах борової тераси, відзначені штучні насадження *Pinus sylvestris* L. із домінуванням *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., *Dicranum rugosum* (Funck) Hoffm. ex Brid. (рис. 1: 18), тоді як сухіші типи таких ґрунтів зайняті штучними насадженнями *P. sylvestris* із переважанням *Calamagrostis epigeios* (рис. 1: 19). У зниженні на вологих дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах ростуть угруповання асоціації *Betuletum (pubescentis) franguloso (alni)-molinosum (caeruleae)* (рис. 1: 20). На багатших свіжих супіщаних ґрунтах представлена асоціація *Querceto (roboris)-Pinetum (sylvestris) convallariosum (majalis)* (рис. 1: 21).

Відповідно до профілю для сухих підвищених ділянок піщаних дюн характерні псамофітні угруповання з переважанням *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Carex colchica* J. Gay (рис. 1: 22). На сухих піщаних слабозвинених ґрунтах відзначені насадження *P. sylvestris* з рідким травостоєм (рис. 1: 23).

На рис. 2 представлено профіль рослинності через долину р. Сіверський Донець у межах Національного природного парку (НПП) «Гомільшанські ліси». Профіль закладений у напрямку з заходу на схід поблизу с. Коропове Зміївського р-ну Харківської області. Загальна протяжність профілю – 5,5 км; перепад висот для правого берега в межах профілю – 125 м, для лівого – 40 м.

Плато та верхні частини відносно пологих схилів правого берега річки, яким притаманні сірі лісові ґрунти, зайняті звичайнодубовими лісами. Тут представлені асоціації: *Tilieto (cordatae)-Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)-caricosum (pilosae)*, *Acereto (platanoiditis)-Tilieto (cordatae)-Quercetum (roboris) caricosum (pilosae)*, *Tilieto (cordatae)-Fraxineto (excelsioris)-Quercetum (roboris) caricosum (pilosae)* (рис. 2: 1–3).

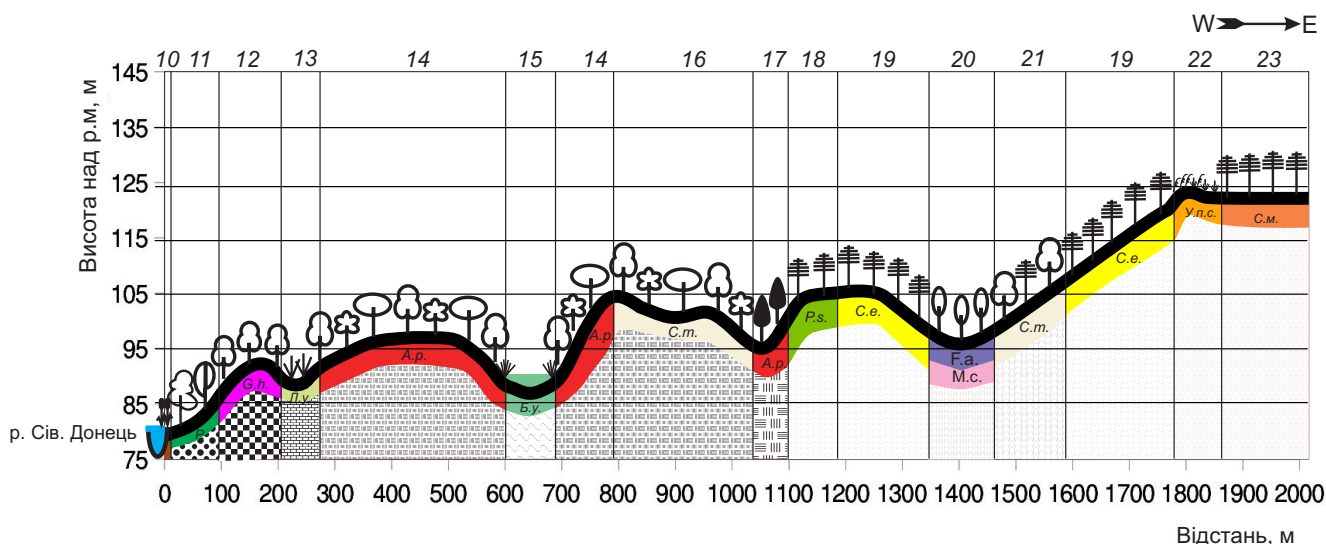
На вологіших ділянках ці угруповання змінюють фітоценози *Tilieto (cordatae)-Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)-aegopodiosum (podagrariae)* (рис. 2: 4). Днище балки займає похідна асоціація **Populetum (tremulae) coryloso (avellanae)-aegopodiosum (podagrariae)*, сформована на тем-



	сірі лісові ґрунти		<i>Quercus robur</i>		<i>C.p.</i>	<i>Carex pilosa</i>
	темно-сірі опідзолені		<i>Acer platanoides</i>		<i>A.p.</i>	<i>Aegopodium podagraria</i>
	лучні слабозасолені		<i>Tilia cordata</i>		<i>S.h.</i>	<i>Stellaria holostea</i>
			<i>Fraxinus excelsior</i>		<i>V.m.</i>	<i>Vinca minor</i>
			<i>Phragmites australis</i>		<i>У.с.л.</i>	угруповання справжніх лук
			<i>Poa pratensis</i>			прибережно-водні

Рис. 1. Еколого-ценотичний профіль рослинності долини р. Сіверський Донець в околицях с. Мохнач Зміївського р-ну Харківської обл. Рослинні угруповання правого берега річки: 1 – *Acereto (platanoiditis)-Tilieto (cordatae)-Quercetum (roboris) caricosum (pilosae)*; 2 – *Acereto (platanoiditis)-Fraxineto (excelsioris)-Quercetum (roboris) caricosum (pilosae)*; 3 – *Acereto (platanoiditis)-Tilieto (cordatae)-Quercetum (roboris) aegopodiosum (podagrariae)*; 4 – *Acereto (platanoiditis)-Quercetum (roboris) caricosum (pilosae)*; 5 – *Acereto (platanoiditis)-Quercetum (roboris) stellariosum (holostea)*; 6 – *Quercetum (roboris) vincosum (minoris)*; 7 – *Quercetum (roboris) aegopodiosum (podagrariae)*; 8 – угруповання справжніх лук (формація *Poeta pratensis*); 9 – прибережно-водні угруповання (формація *Phragmiteta australis*)

Fig. 1. Ecological and coenotic profile of vegetation in the valley of the Siverskyi Donets River near Mokhnach village, Zmiiv District, Kharkiv Region. Plant communities located on the right bank of the river: 1 – *Acereto (platanoiditis)-Tilieto (cordatae)-Quercetum (roboris) caricosum (pilosae)*; 2 – *Acereto (platanoiditis)-Fraxineto (excelsioris)-Quercetum (roboris) caricosum (pilosae)*; 3 – *Acereto (platanoiditis)-Tilieto (cordatae)-Quercetum (roboris) aegopodiosum (podagrariae)*; 4 – *Acereto (platanoiditis)-Quercetum (roboris) caricosum (pilosae)*; 5 – *Acereto (platanoiditis)-Quercetum (roboris) stellariosum (holostea)*; 6 – *Quercetum (roboris) vincosum (minoris)*; 7 – *Quercetum (roboris) aegopodiosum (podagrariae)*; 8 – meadow plant communities (formation *Poeta pratensis*); 9 – riverbank aquatic plant communities (formation *Phragmiteta australis*)



	алювіальні піщано-мулисті		<i>Quercus robur</i>		<i>Betula pubescens</i>		приблизно-водні угруповання		<i>Molinia caerulea</i>
	лучно-дернові ґрунти на пісках		<i>Salix alba</i>		<i>Typha latifolia</i>		Р різнотрав'я		<i>Frangula alnus</i>
	лучні суглинності		<i>Acer campestre</i>		<i>Festuca pratensis</i>		G.h. <i>Glechoma hederacea</i>		<i>Convallaria majalis</i>
	світло-сірі лісові намиті		<i>Fraxinus excelsior</i>		<i>Carex riparia</i>		L.y. лучні угруповання		<i>Pleurozium schreberi</i>
	мулувато-болотні		<i>Ulmus laevis</i>		<i>Calamagrostis epigeios</i>		A.p. <i>Aegopodium podagraria</i>		<i>Calamagrostis epigeios</i>
	світло-сірі лісові намиті у комплексі з мулувато-болотними		<i>Pinus sylvestris</i>		<i>Carex colchica</i>		B.y. болотні угруповання		угруповання піщаних степів
	дерново-слабопідзолені піщані		<i>Alnus glutinosa</i>						сосняк мертвопокривний
	дерново-підзолисті супіщані								
	дерново-слабопідзолені супіщані								
	сухі піщані слабозвинені								

Закінчення рис. 1. Угруповання лівого берега річки: 10 – прибережно-водна рослинність (формація *Typhaeta latifoliae*); 11 – фрагмент заплавної лісові із участю *Salix alba*, *Ulmus laevis* та *Acer negundo* із різнотрав'ям (*Poa nemoralis*, *Glechoma hederacea*, *Aristolochia clematitidis*); 12 – **Quercetum (roboris) aceroso (tatarici) – glechomosum (hederaceae)*; 13 – угруповання справжніх луків (формація *Festuceta pratensis*); 14 – *Acereto (campestris)-Fraxineto (excelsioris)-Quercetum (roboris) aegopodiosum (podagrariae)*; 15 – болотне угруповання з переважанням *Carex riparia*; 16 – *Acereto (campestris)-Fraxineto (excelsioris)-Quercetum (roboris) convallariosum (majalis)*; 17 – фрагмент асоціації *Alnetum (glutinosa) aegopodiosum (podagrariae)* вздовж струмка; 18 – штучні насадження *Pinus sylvestris* із домінуванням *Pleurozium schreberi*, *Dicranum rugosum*; 19 – штучні насадження *P. sylvestris* із домінуванням *Calamagrostis epigeios*; 20 – фрагмент асоціації **Betuletum (pubescentis) franguloso (alni)-molinosum (caeruleae)*; 21 – *Querceto (roboris)-Pinetum (sylvestris) convallariosum (majalis)*; 22 – псаммофітні угруповання з переважанням *C. epigeios* та *Carex colchica*; 23 – штучні насадження *P. sylvestris* з розрідженим травостоєм (сосняк рідкотравний); * – похідні асоціації

End of Fig. 1. Plant communities located on the left bank of the river: 10 – riverbank aquatic plant communities (formation *Typhaeta latifoliae*); 11 – fragment of floodplain forest with *Salix alba*, *Ulmus laevis* and *Acer negundo* with herbaceous plants (*Poa nemoralis*, *Glechoma hederacea*, *Aristolochia clematitidis*); 12 – **Quercetum (roboris) aceroso (tatarici)- glechomosum (hederaceae)*; 13 – meadow plant communities (formation *Festuceta pratensis*); 14 – *Acereto (campestris)-Fraxineto (excelsioris)-Quercetum (roboris) aegopodiosum (podagrariae)*; 15 – fen community with domination of *Carex riparia*; 16 – *Acereto (campestris)-Fraxineto (excelsioris)-Quercetum (roboris) convallariosum (majalis)*; 17 – fragment of association *Alnetum (glutinosa) aegopodiosum (podagrariae)* along the stream; 18 – artificial plantations of *Pinus sylvestris* with domination of *Pleurozium schreberi*, *Dicranum rugosum*; 19 – artificial plantations of *P. sylvestris* with domination of *Calamagrostis epigeios*; 20 – fragment of association **Betuletum (pubescentis) franguloso (alni)-molinosum (caeruleae)*; 21 – *Querceto (roboris)-Pinetum (sylvestris) convallariosum (majalis)*; 22 – psammophyte communities with domination of *C. epigeios* and *Carex colchica*; 23 – plantations of *P. sylvestris* with sparse herbage; * – derivative associations

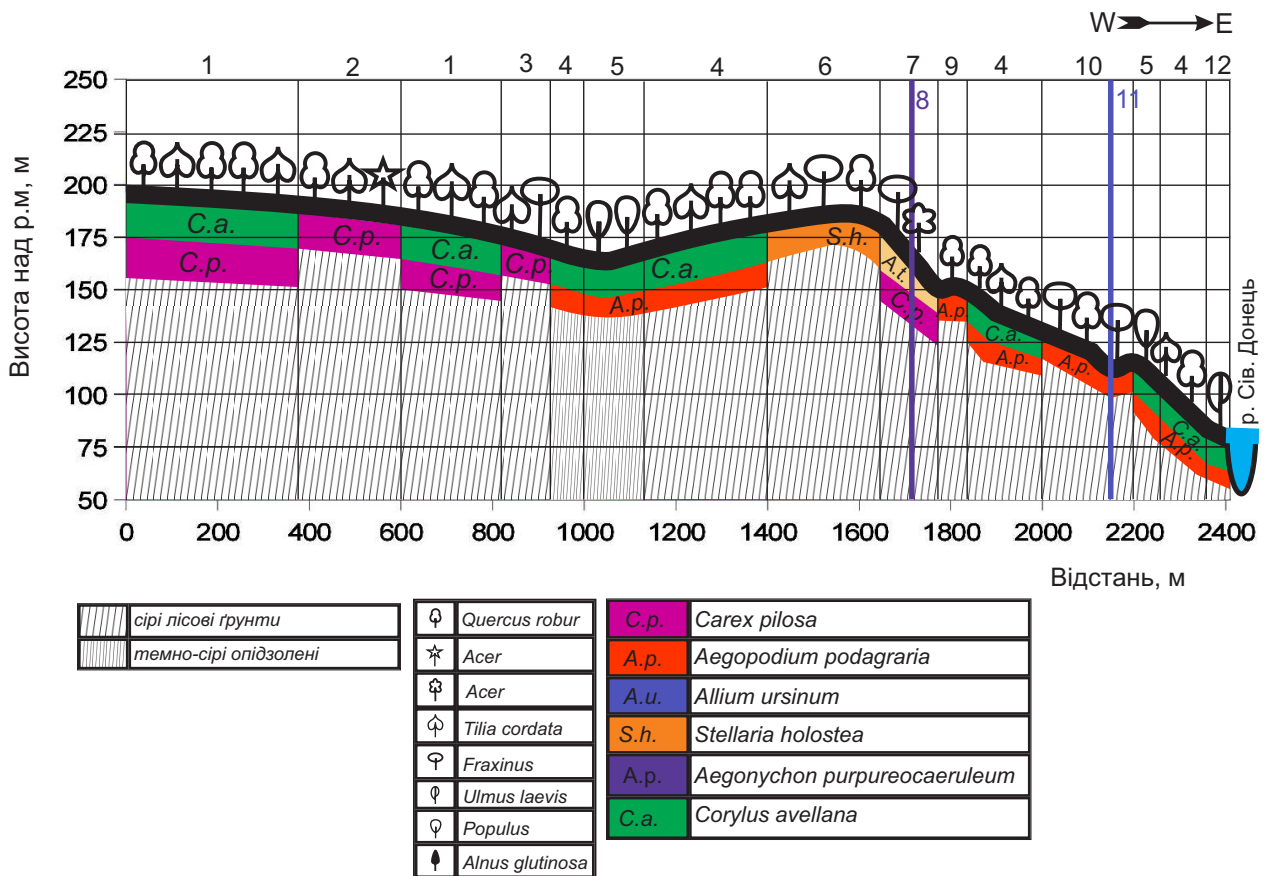
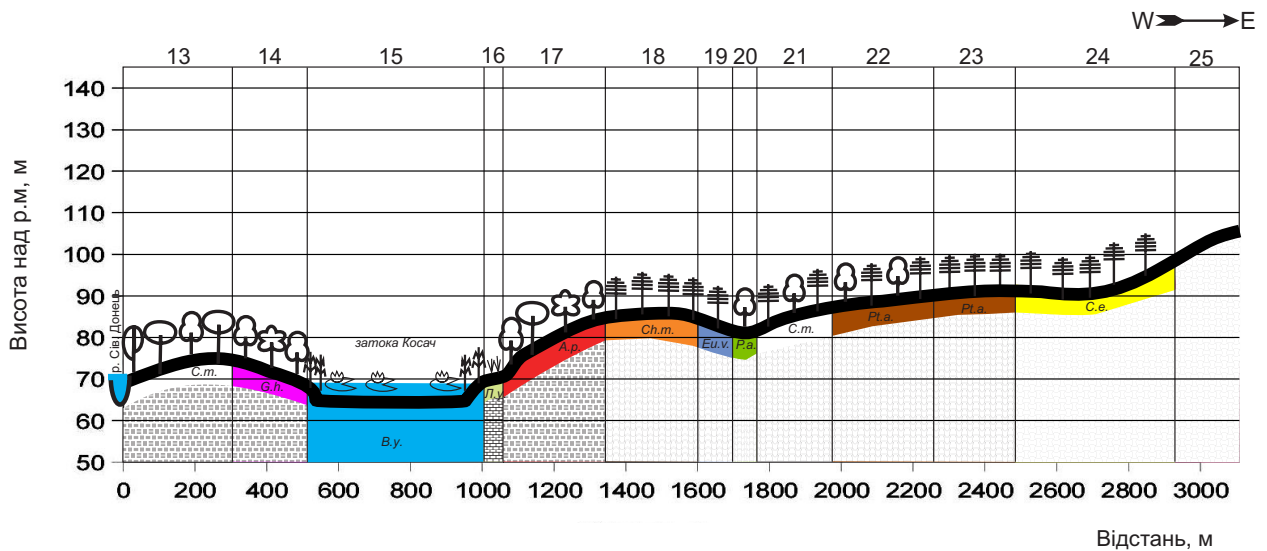


Рис. 2. Еколого-ценотичний профіль рослинності долини р. Сіверський Донець у межах НПП «Гомільшанські ліси» (околиці с. Коропове Зміївського р-ну Харківської обл.). Рослинні угруповання правого берега річки: 1 – *Tilieto (cordatae)-Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)-caricosum (pilosae)*; 2 – *Acereto (platanoiditis)-Tilieto (cordatae)-Quercetum (roboris) caricosum (pilosae)*; 3 – *Tilieto (cordatae)-Fraxinetum (excelsioris)-Quercetum (roboris) caricosum (pilosae)*; 4 – *Tilieto (cordatae)-Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)-aegopodiosum (podagrariae)*; 5 – **Populetum (tremulae) coryloso (avellanae)-aegopodiosum (podagrariae)*; 6 – *Tilieto (cordatae)-Fraxinetum (excelsioris)-Quercetum (roboris) stellariosum (holostea)*; 7 – *Acereto (campestris)-Quercetum (roboris) aceroso (tatarici)-caricosum (pilosae)*; 8 – *Acereto (campestris)-Fraxinetum (excelsioris)-Quercetum (roboris) aceroso (tatarici)-aegonychonsum (purpureo-caerulei)* (позамасштабне угруповання); 9 – *Acereto (campestris)-Quercetum (roboris) aegopodiosum (podagrariae)*; 10 – *Tilieto (cordatae)-Fraxinetum (excelsioris)-Quercetum (roboris) aegopodiosum (podagrariae)*; 11 – *Tilieto (cordatae)-Fraxinetum (excelsioris)-Quercetum (roboris) alliosum (ursini)* (позамасштабне угруповання); 12 – **Ulmeto (laevis)-Fraxinetum (excelsioris) coryloso (avellanae)-aegopodiosum (podagrariae)*. * – похідні асоціації

Fig. 2. Ecological and coenotic profile of vegetation in the valley of the Siverskiy Donetsk River in the Homilshanski Lisy National Nature Park (near Koropove village, Zmiiv District, Kharkiv Region). Plant communities located on the right bank of the river: 1 – *Tilieto (cordatae)-Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)-caricosum (pilosae)*; 2 – *Acereto (platanoiditis)-Tilieto (cordatae)-Quercetum (roboris) caricosum (pilosae)*; 3 – *Tilieto (cordatae)-Fraxinetum (excelsioris)-Quercetum (roboris) caricosum (pilosae)*; 4 – *Tilieto (cordatae)-Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)-aegopodiosum (podagrariae)*; 5 – **Populetum (tremulae) coryloso (avellanae)-aegopodiosum (podagrariae)*; 6 – *Tilieto (cordatae)-Fraxinetum (excelsioris)-Quercetum (roboris) stellariosum (holostea)*; 7 – *Acereto (campestris)-Quercetum (roboris) aceroso (tatarici)- caricosum (pilosae)* ; 8 – *Acereto (campestris)-Fraxinetum (excelsioris)-Quercetum (roboris) aceroso (tatarici)-aegonychonsum (purpureo-caerulei)* (community out of scale); 9 – *Acereto (campestris)-Quercetum (roboris) aegopodiosum (podagrariae)*; 10 – *Tilieto (cordatae)-Fraxinetum (excelsioris)-Quercetum (roboris) aegopodiosum (podagrariae)*; 11 – *Tilieto (cordatae)-Fraxinetum (excelsioris)-Quercetum (roboris) alliosum (ursini)* (community out of scale); 12 – **Ulmeto (laevis)-Fraxinetum (excelsioris) coryloso (avellanae)-aegopodiosum (podagrariae)*. * – derivative associations



	лучні суглинисті ґрунти		<i>Quercus robur</i>		<i>G.h.</i>	<i>Glechoma hederacea</i>
	світло-сірі лісові намиті		<i>Acer campestre</i>		Л.у.	Лучні угруповання
	дерново-слабопідзолені піщани		<i>Fraxinus excelsior</i>		А.р.	<i>Aegopodium podagraria</i>
	дерново-підзолисті сугищани		<i>Ulmus laevis</i>		В.у.	Водні та прибережно-водні
	дерново-слабопідзолені сугищани		<i>Pinus sylvestris</i>		С.м.	<i>Convallaria majalis</i>
			<i>Phragmites australis</i>		Eu.v.	<i>Euonymus verrucosus</i>
			<i>Festuca pratensis</i>		P.a.	<i>Poa angustifolia</i>
			<i>Nymphaea alba</i>		Pt.a.	<i>Pteridium aquilinum</i>
					C.e.	<i>Calamagrostis epigeios</i>

Закінчення рис. 2. Рослинні угруповання лівого берега річки: 13 – *Ulmeto (laevis)-Fraxineto (excelsioris)-Quercetum (roboris) convallariosum (majalis)*; 14 – **Acereto (campestris)-Quercetum (roboris) glechomosum (hederaceae)*; 15 – прибережно-водна (формація *Phragmiteta australis*) і водна рослинність (формація *Nymphaeeta albae*); 16 – угруповання справжніх луків із переважанням *Agrostis stolonifera*, *Festuca pratensis*, *Alopecurus pratensis*; 17 – *Acereto (campestris)-Fraxineto (excelsioris)-Quercetum (roboris) aegopodiosum (podagrariae)*; 18 – штучні насадження *P. sylvestris* із переважанням *Chelidonium majus*; 19 – штучні насадження *P. sylvestris* із переважанням *Euonymus verrucosus*; 20 – **Quercetum (roboris) poosum (angustifoliae)*; 21 – *Querceto (roboris)-Pinetum (sylvestris) convallariosum (majalis)*; 22 – *Querceto (roboris)-Pinetum (sylvestris) pteridiosum (aquilini)*; 23 – *Pinetum (sylvestris) pteridiosum (aquilini)*; 24 – *Pinetum (sylvestris) calamagrostidosum (epigeioris)*; 25 – агроценози

End of Fig. 2. Plant communities located on the left bank of the river: 13 – *Ulmeto (laevis)-Fraxineto (excelsioris)-Quercetum (roboris) convallariosum (majalis)*; 14 – **Acereto (campestris)-Quercetum (roboris) glechomosum (hederaceae)*; 15 – coastal water plant communities (formation of *Phragmiteta australis*) and water vegetation (formation *Nymphaeeta albae*); 16 – meadow plant communities with domination of *Agrostis stolonifera* L., *Festuca pratensis*, *Alopecurus pratensis*; 17 – *Acereto (campestris)-Fraxineto (excelsioris)-Quercetum (roboris) aegopodiosum (podagrariae)*; 18 – artificial plantations of *P. sylvestris* with domination of *Chelidonium majus*; 19 – artificial plantations of *P. sylvestris* with domination of *Euonymus verrucosus*; 20 – **Quercetum (roboris) poosum (angustifoliae)*; 21 – *Querceto (roboris)-Pinetum (sylvestris) convallariosum (majalis)*; 22 – *Querceto (roboris)-Pinetum (sylvestris) pteridiosum (aquilini)*; 23 – *Pinetum (sylvestris) pteridiosum (aquilini)*; 24 – *Pinetum (sylvestris) calamagrostidosum (epigeioris)*; 25 – agrocoenoses

но-сірих лісових ґрунтах (рис. 2: 5). Для середньої частини схилів правого берега з сірими лісовими ґрунтами характерна асоціація *Tilieto (cordatae)-Fraxinetum (excelsioris)-Quercetum (roboris) stellariosum (holosteaе)* (рис. 2: 6).

Ділянку крутого схилу з сірими лісовими ґрунтами займають фітоценози *Acereto (campestris)-Quercetum (roboris) aceroso (tatarici)-caricosum (pilosaе)* (рис. 2: 7). На спадистій частині схилу крутизною 20–30° на змитих сірих лісових ґрунтах зростає рідкісне угруповання *Acereto (campestris)-Fraxinetum (excelsioris)-Quercetum (roboris) aceroso (tatarici)-aegonychonosum (purpureo-caerulei)* (рис. 2: 8).

Для нижньої частини схилу правого берега долини р. Сіверський Донець, відповідно до профілю, характерні звичайнодубові ліси на сірих лісових ґрунтах. Вони представлені асоціаціями: *Acereto (campestris)-Quercetum (roboris) aegopodiosum (podagrariae)*, *Tilieto (cordatae)-Fraxinetum (excelsioris)-Quercetum (roboris) aegopodiosum (podagrariae)* (рис. 2: 9 і 10 відповідно) та *Tilieto (cordatae)-Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)-aegopodiosum (podagrariae)* (рис. 2: 4). Особливе місце посідає асоціація *Tilieto (cordatae)-Fraxinetum (excelsioris)-Quercetum (roboris) alliosum (ursini)*, сформована на вологих сірих лісових ґрунтах пологої частини схилу (рис. 2: 11). Ця асоціація занесена до «Зеленої книги України» (Zelena knyha..., 2009).

У заплаві р. Сіверський Донець на правому березі представлена похідна асоціація **Ulmeto (laevis)-Fraxinetum (excelsioris) coryloso (avellanae)-aegopodiosum (podagrariae)* (рис. 2: 12), на лівому березі – асоціації *Ulmeto (laevis)-Fraxinetum (excelsioris)-Quercetum (roboris) convallariosum (majalis)* та **Acereto (campestris)-Quercetum (roboris) glechomosum (hederaceae)* (рис. 2: 13 і 14 відповідно). Ці ліси приурочені до світло-сірих лісових намитих ґрунтів. Для берегів затоки Косач характерні фітоценози формації *Phragmiteta australis*, її плесо зайняте водною рослинністю, зокрема асоціаціями формації *Nymphaeeta albae* (рис. 2: 15). Далі за профілем ідуть угруповання справжніх луків із переважанням *Agrostis stolonifera* L., *Festuca pratensis* Huds., *Alopecurus pratensis* L., сформовані на лучних суглинистих ґрунтах (рис. 2: 16). Центральну та притерасну частини заплави зі світло-сірими лісовими намитими ґрунтами займає асоціація *Acereto (campestris)-Fraxinetum (excelsioris)-Quercetum (roboris) aegopodiosum (podagrariae)* (рис. 2: 17).

На боровій терасі на супіщаних ґрунтах представлені старовікові штучні насадження *P. sylvestris* із домінуванням *Chelidonium majus* L. у травостой, за ними – подібні угруповання з переважанням *Euonymus verrucosus* Scop. у чагарниковому ярусі та без вираженого трав'янистого ярусу (рис. 2: 18, 19). На багатших і вологіших супіщаних ґрунтах сформувалася похідна асоціація **Quercetum (roboris) poosum (angustifoliae)* (рис. 2: 20).

Асоціації *Querceto (roboris)-Pinetum (sylvestris) convallariosum (majalis)*, *Querceto (roboris)-Pinetum (sylvestris) pteridiosum (aquilini)* та *Pinetum (sylvestris) pteridiosum (aquilini)* займають ділянку зі свіжими дерново-опідзоленими супіщаними ґрунтами борової тераси (рис. 2: 21–23). На піщаних ґрунтах представлена асоціація *Pinetum (sylvestris) calamagrostidosum (epigeioris)* (рис. 2: 24). Наступні ділянки борової та лесової терас зайняті площами, освоєними людиною – агроценозами та населеними пунктами (рис. 2: 25).

Розглянемо загальні риси розподілу основних формацій лісової рослинності вздовж долини р. Сіверський Донець. У регіоні досліджень найпоширеніші угруповання формації *Querceta roboris*. Вони є зональними для лісостепової частини долини та переважають тут як за фітоценотичним різноманіттям, так і за площами. На цій території вони утворюють нагірні та заплавні діброви.

Звичайнодубові ліси правого, корінного, берега Сіверського Дінця приурочені до сірих і темно-сірих суглинистих і глинистих ґрунтів різного ступеня зволоження – сухі, свіжі, вологі. Найхарактернішими для правого берега річки досліджуваного регіону є фітоценози субформацій *Querceta roboris*, *Tilieto (cordatae)-Querceta (roboris)*, *Acereto (platanoiditis)-Tilieto (cordatae)-Querceta (roboris)*. Порівняно невеликі площі займають угруповання субформацій *Acereto (platanoiditis)-Querceta (roboris)*, *Fraxinetum (excelsioris)-Querceta (roboris)* та *Tilieto (cordatae)-Fraxinetum (excelsioris)-Querceta (roboris)*.

Фітоценози субформацій *Acereto (campestris)-Querceta (roboris)* та *Acereto (campestris)-Fraxinetum (excelsioris)-Querceta (roboris)* на правому березі представлені зрідка; дещо більші площі вони займають у НПП «Гомільшанські ліси» на ділянці долини поблизу межі лісостепової та степової зон.

Для заплавної тераси річки в межах лісостепової частини характерні такі субформації звичайнодубових лісів: фітоценози *Ulmeto (laevis)-Querceta (roboris)*, *Ulmeto (laevis)-Fraxinetum (excelsioris)-*

Querceta (roboris) — переважно для приуслової частини заплави та *Querceeta roboris*, *Acereta (campestris)-Fraxineto (excelsioris)-Querceta (roboris)* і *Fraxineto (excelsioris)-Querceta (roboris)* — здебільшого для її центральної частини. Наведені угруповання звичайнодубових лісів формуються на добре зволжених лучних слабосолонцюватих важкосуглинистих і сірих лісових намитих ґрунтах, підстелених пісками та супісками.

На прикладі субформації *Querceeta roboris* нами виявлені виражені зональні особливості розподілу лісових рослинних угруповань долини р. Сіверський Донець. Так, для лісостепової частини долини річки є звичайними типові угруповання, що належать до групи асоціацій *Querceta (roboris) coryloso (avellanae)-stellariosa (holosteae)* та *Querceta (roboris) stellariosa (holosteae)*. На рівні НПП «Гомільшанські ліси» долина Сіверського Дінця перетинає південну межу поширення звичайнодубових лісів ліщиново-волосистоосокових *Q. coryloso (avellanae)-caricosum (pilosae)* та волосистоосокових *Q. caricosum (pilosae)*, головні масиви яких зосереджені на Лівобережжі (Shelyah-Sosonko, 1974).

До лісостепової частини долини приурочена північна межа поширення звичайнодубових лісів татарськокленових, які є рідкісними для регіону. Ці ліси дуже різняться за своїм розподілом уздовж долини у зв'язку з межами поширення домінантів трав'яного ярусу. Так, щодо характерної для південної частини лісостепової зони асоціації *Q. aceroso (tatarici)-caricosum (pilosae)*, то долина річки перетинає водночас і її північну (лісові масиви у Вовчанському р-ні), і південну межі поширення (НПП «Гомільшанські ліси»). Крім того, на північній межі ареалу виявлені такі асоціації: *Quercetum (roboris) aceroso (tatarici)-aegopodiosum (podagrariae)*, *Q. aceroso (tatarici)-caricosum (rhizinae)*, *Q. aceroso (tatarici)-convallariosum (majalis)*, *Q. aceroso (tatarici)-aegonychonosum (purpureocaerulei)*, *Q. aceroso (tatarici)-caricosum (michelii)*. Найпівнічніші позиції цих асоціацій відзначені для Вовчанського р-ну Харківської обл. (Shelyah-Sosonko, 1974).

Слід підкреслити, що в лісостеповій частині долини р. Сіверський Донець представлені найпівденніші локалітети звичайнодубових лісів ведмежоцибулевих. Власне, на території НПП «Гомільшанські ліси» виявлена асоціація *Tilieta (cordatae)-Fraxineto (excelsioris)-Quercetum (roboris) alliosum (ursini)*. Дещо більші площі звичайнодубові ліси

ведмежоцибулеві займають у балках, приурочених до долини р. Сіверський Донець (Yarotska, 2011).

Подекуди на місці корінних лісів *Querceta roboris* у нагірних і заплавних дібровах утворилися похідні лісові рослинні угруповання формацій *Fraxineta excelsioris*, *Tilieta cordatae*, *Acereta platanoiditis*, *Acereta campestris*, *Ulmata laevis*. Такі тенденції зумовлені поступовим вилученням дерев *Quercus robur* L. у процесі лісогосподарської діяльності, а також гіршим поновленням виду та помітнішим відпадом, порівняно з іншими видами деревного ярусу (Buksha et al., 2010).

Доволі різноманітні в регіоні угруповання формації *Pineta sylvestris*, які здебільшого представлені на боровій терасі в долині Сіверського Дінця. Однак їхні природні угруповання збереглися лише на невеликих площах в окремих лісових масивах: Малинівській лісовій дачі та НПП «Гомільшанські ліси» (Чугуївський і Зміївський р-ни Харківської обл.). Значні площі в межах борової тераси долини займають культури *P. sylvestris* різного віку.

Звичайноосновні ліси приурочені здебільшого до свіжих дерново-опідзолених піщаних ґрунтів. Це, наприклад, такі типові асоціації, як *Pinetum (sylvestris) hylocomiosum*, *Pinetum (sylvestris) pteridiosum (aquilini)* та *Pinetum (sylvestris) calamagrostidosum (epigeioris)*. Дещо меншу роль у межах лісостепової частини долини відіграють сухі типи, зокрема *Pinetum (sylvestris) cladinosum*, і штучні насадження *Pinus sylvestris* із домінуванням *Festuca beckeri* та *Koeleria sabuletorum*. Слід відзначити, що в межах НПП «Гомільшанські ліси» збереглися субори, де представлені угруповання субформації *Querceto (roboris)-Pineta (sylvestris)*.

Ліси формації *Alneta glutinosae* визначаються локальним характером розташування в долині р. Сіверський Донець і займають невеликі площі в її лісостеповій частині. Вони зростають зазвичай на перезволжених ділянках на мулувато-болотних, глейово-болотних і торфово-болотних ґрунтах у межах заплавної тераси, у притерасній частині заплави на межі з боровою терасою. Найбільша фітоценотична різноманітність для цієї формації в досліджуваному регіоні зафіксована на Малинівській лісовій дачі (Чугуївський р-н) і в Задінецькому лісництві в околицях с. Камплиця (Зміївський р-н).

Повислоберезові та пухнастоберезові ліси (**Betuleta pendulae* та **Betuleta pubescentis*), а також молоді за віком осикові колки представлені в лісостеповій частині долини, на аренних зниженнях,

на дернових слабоопідзолених і середньоопідзолених, добре зволжених і перезволжених ґрунтах із посиленням оглеєнням. Ці фітоценози є похідними угрупованнями та формуються на місці знищених соснових лісів і боліт, що висихають (Roslynnist..., 1971). Повислоберезові та пухнастоберезові ліси трапляються на невеликих ділянках і здебільшого представлені на Малинівській і Скрипаївській лісових дачах (Чугуївський р-н).

Прируслову частину та прибережні ділянки озер-стариць поряд із лучною рослинністю переважно займають асоціації формації верби білої (*Saliceta albae*), подекуди їх супроводжують угруповання, утворені тополею білою (*Populeta albae*). Біловербові та білотопелеві угруповання формуються на алювіальних піщано-мулистих і лучно-дернових ґрунтах. Вони представлені локально в лісостеповій частині долини, на її окремих фрагментах. Фітоценози формації *Populeta nigrae* відзначені зрідка в заплаві р. Сіверський Донець.

Осікові ліси (*Populeta tremulae*) у межах лісостепової частини долини р. Сіверський Донець переважно зростають дуже близько до звичайнодубових лісів у центральній частині заплави. На лівому березі осікові ліси зрідка представлені на Малинівській, Скрипаївській лісових дачах і в НПП «Гомільшанські ліси» у притерасній частині заплави, на свіжих і вологих лучно-болотних ґрунтах. Угруповання *Populeta tremulae* ми також виявили на вологих лучно-лісових ґрунтах по зниженнях схилів правого берега річки.

Висновки

Розподіл лісової рослинності в долині р. Сіверський Донець має виражені закономірності. У статті проаналізовані загальні риси розподілу основних формацій лісової рослинності вздовж Сіверського Дінця в межах лісостепової зони. Залежність поширення лісових рослинних угруповань від зміни рельєфу відображають еколого-ценотичні профілі, закладені через долину річки.

У регіоні переважають ліси формації *Querceta roboris*, приурочені до багатших ґрунтів правого берега долини та її заплави. Для борової тераси характерні лісові угруповання формації *Pineta sylvestris*, для заплави — *Alneta glutinosae*, *Populeta tremulae*, *Saliceta albae*. Уздовж долини річки спостерігається поступова зміна асоціацій звичайнодубових лісів: низка типових для лісостепової зони асоціацій опиняється на південній межі поширення, асоціа-

ції звичайнодубових лісів, більше притаманні степовій зоні, тут знаходяться переважно на північній межі ареалу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Bilyk H.I. *Heobotanichniy zbirnyk*, 1938, 2: 15–89. [Білик Г.І. Рослинність засоленних ґрунтів Лівобережжя середнього Дінця // *Геоботан. зб.* — 1938. — 2: 15–89].
- Bilyk H.I. *Botanichniy J. AN URSSR*, 1949, 6(4): 10–32. [Білик Г.І. Заплавні луки р. Півн. Дінця // *Ботан. журн. АН УРСР.* — 1949. — 6(4). — С. 10–32].
- Buksha M.I., Yarotskiy V.Yu., Yarotska M.O. *Lisivnytsvo ta ahrollisomeliorsiya (Forestry & Forest Melioration)*, 2010, 117: 40–48. [Букша М.І., Яроцький В.Ю., Яроцька М.О. Характеристика лісової рослинності Національного природного парку «Гомільшанські ліси» за результатами вибірково-статистичної інвентаризації // *Лісівництво та агролісомеліорація.* — Харків: УкрНДДЛГА, 2010. — Вип. 117. — С. 40–48].
- Heobotanichne rayonuvannya Ukrainkoï RSR (Geobotanical zonation of RSS Ucr.)*, Kyiv: Naukova Dumka, 1977, 304 pp. [*Геоботанічне районування Української РСР.* — К.: Наук. думка, 1977. — 304 с.].
- Klimov O.V., Vovk O.H., Filatova O.V., Hrama V.M., Podoba I.M., Ulanovskiy M.S., Klimov D.O., Fursova T.M., Nadtochiy H.S., Tveretynova V.V. *Pryrodno-zapovidnyi fond Kharkivskoi oblasti*, Kharkiv: Rayder, 2005, 304 pp. [Клімов О.В., Вовк О.Г., Філатова О.В., Грама В.М., Подоба І.М., Улановський М.С., Клімов Д.О., Фурсова Т.М., Надточій Г.С., Тверетінова В.В. *Природно-заповідний фонд Харківської області: Довідник.* — Харків: Райдер, 2005. — 304 с.].
- Marinich A.M., Pashchenko V.M., Shishchenko P.G. *Priroda Ukrainkoï SSR. Landshafty i fiziko-geograficheskoe rayonirovanie*. Ed. A.M. Marinich, Kyiv: Naukova Dumka, 1985, 224 pp. [Маринич А.М., Пашченко В.М., Шищенко П.Г. *Природа Української ССР. Ландшафти та фізико-географічне районування / Отв. ред. А.М. Маринич.* — Київ: Наук. думка, 1985. — 224 с.].
- Prodromus rastytelnosti Ukrainy (Prodromus of vegetation of Ukraine)*, Kyiv: Naukova Dumka, 1991, 290 pp. [*Продромус растительности Украины.* — Київ: Наук. думка, 1991. — 290 с.].
- Resursy poverkhnostnykh vod SSSR. Basseyn Severskoho Dontsa i reki Priazovya*. Ed. M.S. Kaganer, Leningrad: Gidrometeorologicheskoe izdatelstvo, 1967, 492 pp. [*Ресурси поверхневих вод СРСР. Басейн Северського Донця і ріки Приазов'я / Ред. М.С. Каганер.* — Л.: Гидрометеоролог. изд-во, 1967. — 492 с.].
- Shelyah-Sosonko Yu.R. *Lisy formatsii duba zvychnoï na terytorii Ukrainy ta yikh evolyutsiya*, Kyiv: Naukova Dumka, 1974, 240 pp. [Шеляг-Сосонко Ю.Р. *Ліси формації дуба звичайного на території України та їх еволюція.* — К.: Наук. думка, 1974. — 240 с.].
- Yunatov A.A. Tipy i sodержanie geobotanicheskikh issledovaniy. Vbor probnykh ploshchadey i zalozhenie ekologicheskikh profiley. In: *Polevaya geobotanika (Field geobotany)*, Moscow; Leningrad: Nauka, 1964, vol. 3,

pp. 9–36. [Юнатов А.А. Типы и содержание геоботанических исследований. Выбор пробных площадей и заложение экологических профилей // *Полевая геоботаника*. – М.; Л.: Наука, 1964. – Т. 3. – С. 9–36].

Roslynnist URSS: Lisy URSS: Vegetation of RSS Ucr: Forests. Ed. Ye.M. Bradis, Kyiv: Naukova Dumka, 1971, 460 pp. [*Рослинність УРСР: Ліси УРСР: Монографія*. / Відп. ред. Є.М. Брадис. – К.: Наук. думка, 1971. – 460 с.]

Yarotska M.O. In: *Aktualni problemy botaniky ta ekolohii: materialy mizhnarodnoi konferentsii molodykh uchenykh (9–13 Avg., 2011, Beresne)*, Kyiv: TOV «Lazuryt-Polihraf», 2011, pp. 146–147. [Яроцька М.О. Лісові рослинні угруповання з домінуванням у травостої *Allium ursinum* L. на Харківщині // *Актуальні проблеми ботаніки та екології: мат-ли між нар. конф. молодих учених (9–13 серпня 2011 р., м. Березне, Рівненська обл., Україна)*. – К.: ТОВ «Лазурит-Поліграф», 2011. – С. 146–147].

Yarotska M.O. *Biologicheskij vestnik Melitopolskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta*, 2013, 3(6): 147–165. [Яроцька М.О. Аналіз досліджень флористичної та фітоценотичної різноманітності лісів долини річки Сіверський Донець // *Биол. вестн. Мелитоп. гос. пед. ун-та*. – 2013. – 3(6). – С. 147–165].

Zelena knyha Ukrainy (Green Data Book of Ukraine). Ed. Ya.P. Didukh, Kyiv: Alterpress, 2009, 448 pp. [*Зелена книга України* / Ред. Я.П. Дідух. – К.: Альтерпрес, 2009. – 448 с.]

Рекомендує до друку
Д.В. Дубина

Надійшла 14.12.2015

Яроцька М.А.¹, Яроцький В.Ю.² **Територіальний розподіл лісової рослинності долини р. Сіверський Донець у межах Лісостепової зони.** – Укр. ботан. журн., 2016, 73(4): 367–377.

¹ Національний природний парк «Гомільшанські ліси» вул. Курортна, 156, с. Задонецьке, Зміївський р-н, Харківська обл., 63436, Україна

² Український НДІ лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.Н. Висоцького вул. Пушкінська 8, м. Харків, 61024, Україна

Сіверський Донець – найбільша річка Лівобережної України. Розподіл лісової рослинності в долині річки має виражені закономірності. У статті проаналізовані загальні риси розподілу основних формацій лісової рослинності вздовж Сіверського Дінця в межах Лісостепової зони. Залежність поширення лісових рослинних угруповань від зміни рельєфу відображають еколого-ценотичні профілі, закладені через долину. У регіоні переважають ліси формації *Querceta roboris*, приурочені до багатших ґрунтів правого берега долини та її заплави. Для боро-

вої тераси долини характерними є лісові угруповання формації *Pineta sylvestris*, для заплави – *Alneta glutinosae*, *Populeta tremulae*, *Saliceta albae*. Уздовж долини річки спостерігається поступова зміна асоціацій формації звичайнодубових лісів: низка типових для Лісостепової зони асоціацій опиняються на південній межі поширення, асоціації звичайнодубових лісів, більш характерні для Степової зони, тут знаходяться переважно на північній межі ареалу.

Ключові слова: лісова рослинність, Сіверський Донець, Лісостеп, домінантна класифікація, формація, еколого-ценотичний профіль

Яроцькая М.А.¹, Яроцкий В.Ю.² **Территориальное распределение лесной растительности долины р. Северский Донец в пределах Лесостепной зоны.** – Укр. ботан. журн. – 2016. – 73(4): 367–377.

¹ Национальный природный парк «Гомольшанские леса», ул. Курортная, 156, с. Задонецкое, Змиевской р-н, Харьковская обл., 63436, Украина

² Украинский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г.Н. Высоцкого, ул. Пушкинская 8, г. Харьков, 61024, Украина

Северский Донец – самая большая река Левобережной Украины. Распределение лесной растительности в долине реки имеет выраженные закономерности. В статье проанализированы общие черты распределения основных формаций лесной растительности вдоль долины Северского Донца в пределах Лесостепной зоны. Зависимость распространения лесных растительных сообществ в зависимости от смены рельефа отображают эколого-ценотические профили, заложенные через долину. В регионе преобладают леса формации *Querceta roboris*, приуроченные к более богатым почвам правого берега долины и ее поймы. Наиболее характерными для бортовой террасы долины являются лесные сообщества формации *Pineta sylvestris*, для поймы – *Alneta glutinosae*, *Populeta tremulae*, *Saliceta albae*. Вдоль долины наблюдается постепенное изменение ассоциаций формации обыкновеннодубовых лесов: ряд типичных для Лесостепной зоны ассоциаций оказываются на южной границе распространения, а ассоциации обыкновеннодубовых лесов, более характерные для Степной зоны, здесь находятся преимущественно на северной границе ареала.

Ключевые слова: лесная растительность, Северский Донец, Лесостепь, доминантная классификация, формация, эколого-ценотический профиль



doi: 10.15407/ukrbotj73.04.378

В.В. ДАРМОСТУК, Г.О. НАУМОВИЧ

Херсонський державний університет,
вул. Університетська, 27, м. Херсон 73000, Україна
valeriy_d@i.ua
Naumovich_Anna@i.ua

UNGUICULARIOPSIS (HELOTIACEAE, HELOTIALES) – НОВИЙ РІД ДЛЯ МІКОБІОТИ УКРАЇНИ

Darmostuk V.V., Naumovych A.O. *Unguiculariopsis* (Helotiaceae, Helotiales), a new genus for the mycobiota of Ukraine. Ukr. Bot. J., 2016, 73(4): 378–381.

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

Abstract. The genus *Unguiculariopsis* is reported as new for Ukraine from the valley of the Ingulets River. The description, ecology, localities in Ukraine and distribution data for *U. thallophila* are provided. This lichenicolous fungus grows on thallus and apothecia of *Protoparmeliopsis muralis* and is characterized by sessile brown apothecia with hairs, bitunicate 8-spored asci, 0-septate ellipsoid ascospores and septate branched paraphyses.

Key words: *Unguiculariopsis*, Ukraine, Ingulets

Вступ

Рід *Unguiculariopsis* Rehm описаний в 1909 р. і включає 20 видів мікофільних та ліхенофільних грибів, для яких характерна наявність опушених апотеціїв і безбарвних еліпсоїдних спор. Перша монографічна обробка роду була проведена у 1988 р. (Zhuang, 1988). У ній наведено відомості про один вид *U. thallophila* (P. Karst.) W.Y. Zhuang, що зростає на лишайниках. Подальші дослідження представників роду (Coppins, 1988; Kondratyuk, Galloway, 1995; Etayo, Diederich, 1996; Diederich, Etayo, 2000; Etayo, Sancho, 2008; Diederich et al., 2010; Brackel, 2011) дали змогу розширити цей список до 13 ліхенофільних видів.

Матеріали та методи досліджень

Зразок ліхенофільного гриба зібрано під час експедиційного дослідження 10–12 жовтня 2008 р. в околицях с. Чкаловка (Дніпропетровська обл.), на лівому березі р. Інгулець на гранітах, біля тимчасових водотоків. Ідентифікацію виду проводили в лабораторії біорізноманіття та екологічного моніторингу Херсонського державного університету. Для визначення ліхенофільного гриба використовували тимчасові мікроскопічні зрізи лезом, які

виготовляли під бінокулярним мікроскопом МБС-2. Деталі будови плодових тіл вивчали під мікроскопом MICROMED. Фотографії були зроблені за допомогою кольорової камери для мікрооб'єктів «Levenhuk C510 NG».

Зібрана колекція ліхенофільних грибів зберігається в ліхенологічному гербарії Херсонського державного університету (KHER). Назва гриба та прізвища авторів при таксонах подано згідно з базою Index Fungorum.

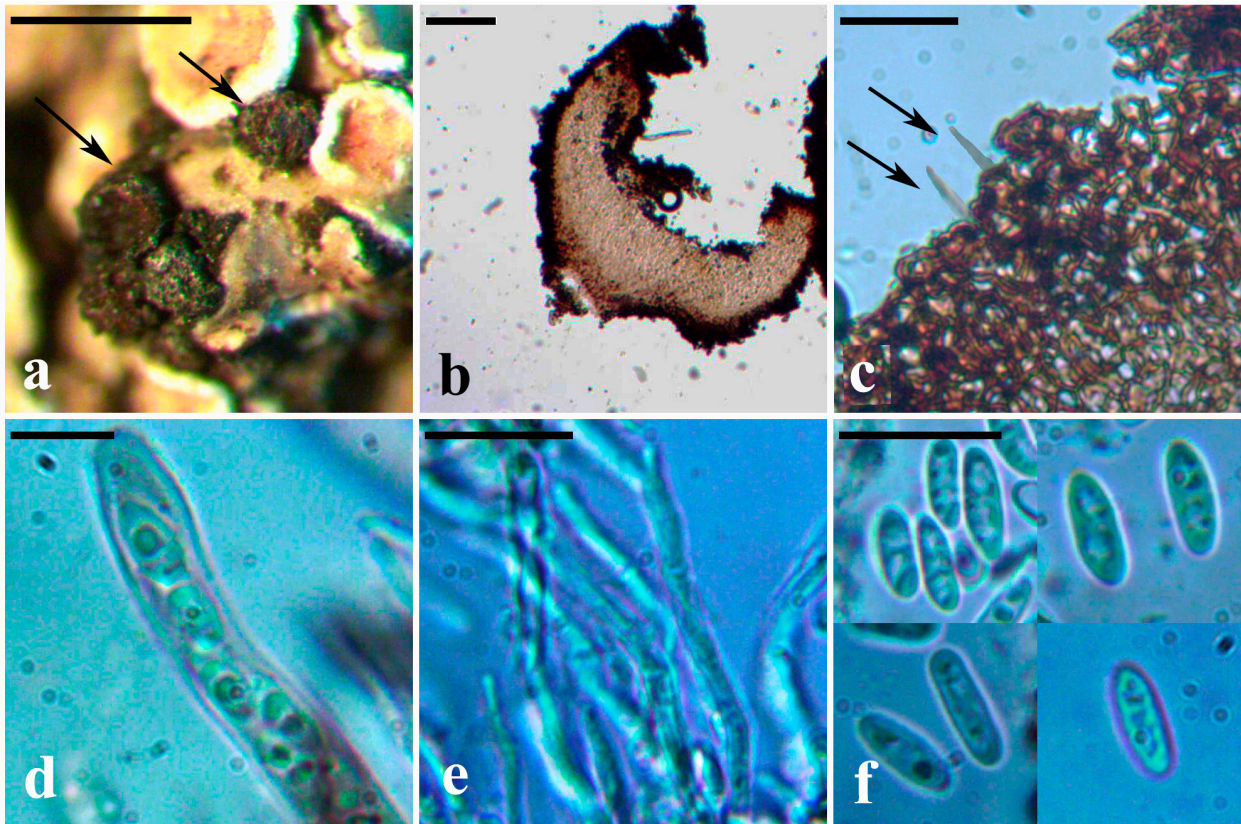
Результати досліджень

У результаті досліджень ліхенобіоти долини р. Інгулець виявлений новий для території України вид ліхенофільного гриба *Unguiculariopsis thallophila*, що зростає на слані *Protoparmeliopsis muralis* (Schreb.) M. Choisy. Нижче ми наводимо короткі діагнози роду та опис виду, інформацію щодо досліджених зразків, дані про географічне поширення та екологію.

Unguiculariopsis Rehm, Annl. mycol. 7(5): 400 (1909)

Type: *Unguiculariopsis ilicincola* (Berk. & Broome) Rehm

Апотеції поодинокі чи зібрані в групи, дископодібні, як правило сидячі, з розвитком нижня



Unguiculariopsis thallophila: a – зовнішній вигляд апотеціїв (лінійка 1000 мкм); a – зріз апотецію (100 мкм); c – ексципул з волосками (10 мкм); d – сумка (10 мкм); e – парафізи (5 мкм); f – спори (10 мкм)

Unguiculariopsis thallophila: a – habit (scale 1000 µm); b – section through apothecia (100 µm); c – exciple with hairs (10 µm); d – asci (10 µm); e – paraphyses (5 µm); f – ascospores (10 µm)

частина апотеціїв звужується, що спричинює їх відривання, 0,1–0,4 мм діаметром. Гіменій винно-коричневого до темно-коричневого кольору в гербарних зразках, червоний або оранжевий – у свіжозібраних, на поверхні містить лусочки сіро-коричневого до червоно-коричневого кольору. Волоски на поверхні краю апотецію з розширеною основою та звуженими кінцями, світло-коричневі при основі, світло-жовті, субгіалінові або гіалінові в апікальній частині, у більшості видів немептовані. Зовнішня частина ексципула *textura globulosa* або *textura angularis*, клітини коричневі, стінки товсті. Внутрішня частина ексципула *textura intricata* рідше *textura angularis*, стінки гіф субгіалінові до світло-коричневих, субгіменій виражений або невиразний. Сумки 8-спорові рідше 2–4–6-спорові, циліндричні рідше буловоподібні, I–. Аскоспори в сумці розміщені в один, рідше в два ряди, сферичні, напівсферичні або еліпсоїдні, одноклітинні,

гіалінові, субгіалінові або блідо-коричневі, з гладенькими стінками. Парафізи ниткоподібні, розширені на верхівці, гіалінові, прості або розгалужені, септовані або не містять септ.

Види ростуть на грибах та лишайниках або асоційовані з ними (Zhuang, 1988).

Анаморфа *Deltosperma*.

Unguiculariopsis thallophila (P. Karst.) W.Y. Zhuang, Mycotaxon 32(1): 62 (1988) (рисунок).

Апотеції поодинокі, сидячі, 0,2–0,5 мм діаметром, гіменій темно-коричневий у сухому стані, диск апотецію опушений. Волоски розташовані на диску та зовнішній поверхні апотецію, з гладенькою стінкою, розширені при основі та зі звуженою гачкоподібною верхівкою, світло-коричневі у нижній частині та безбарвні у верхній, 10–34 мкм завдовжки. Зовнішня частина ексципула *textura globulosa* або *textura angularis*, 17–30(–50) мкм

товщиною, клітини коричневі, товстостінні, 5–12 мкм, верхівки клітин розташовані перпендикулярно до зовнішньої поверхні. Внутрішня частина ексципула *textura intricata*, гіфи з блідо-коричневими стінками, субгіменій невиразний. Сумки 8-спорові, булавоподібні, I–, 33–42 × 5,7–7,7 мкм. Спори здебільшого розташовані у два ряди, рідше – в один, еліпсоїдні, їх стінка субгіалінова, двошарова, (6,0–)7,3–8,8 × (2,3–)2,8–3,4(–3,7) мкм. Парафізи ниткоподібні, септовані, розгалужені, 1,5 мкм товщиною.

Екологія. Вид *U. thallophila* виявлено на слані та апотеціях *P. muralis*, також на апотеціях хазяїна було відмічено *Cercidospora macrospora* (Uloth) Hafellner & Nav.-Ros. Слід зазначити, що більшість зразків *U. thallophila* були відмічені на епіфітних представниках роду *Lecanora* Ach. таких, як *L. carpinea* (L.) Vain. та *L. chlarotera* Nyl. (Zhuang, 1988).

Дослідженні зразки. Україна. Дніпропетровська обл., околиці с. Чкаловка, лівий берег р. Інгулець, біля тимчасових водотоків, на *P. muralis*, що росте на гранітах, 11.10.2008, leg. О. Ходосовцев, Г. Наумович, О. Сметана, Я. Сметана, О. Швець, det. О. Ходосовцев, Г. Наумович. (*KHER* 6962).

Поширення. *U. thallophila* відомий з багатьох країн Європи: Великої Британії, Іспанії, Фінляндії, Швеції (Zhuang, 1988; Hawksworth, 2003), Італії (Brackel, 2008), Польщі (Kukwa, Czarnota, 2006), Естонії (Suija et al., 2010) та Франції (Bricaud et al., 1993). Вид також наведений для території США (Diederich, 2003).

Примітки. Від інших представників роду *Unguiculariopsis* відрізняється меншими еліпсоїдними спорами та хазяїном, зокрема *U. thallophila* росте на слані та апотеціях лишайників роду *Lecanora*. Розміри апотеціїв, сумок та спор співпадають з аналогічними показниками *Llimoniella muralicola* Halici, що також росте на слані *P. muralis* (Halici, 2008). Але *L. muralicola* відрізняється відсутністю волосків на краю апотецію. Оскільки типовий зразок виду *L. muralicola* містить лише кілька зрілих апотеціїв, то, на думку П. Дідріха (Diederich et al., 2010), цей вид, можливо, відноситься до роду *Unguiculariopsis*.

Подяки

Автори вдячні професору О.Є. Ходосовцеву за допомогу при визначенні виду та цінні зауваження, а також О.М. Сметані, Я.О. Сметані, О.О. Швецю за допомогу під час експедиційних виїздів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Brackel W.V. *Zwackhiomyces echinulatus* sp. nov. and other lichenicolous fungi from Sicily, Italy, *Herzogia*, 2008, **21**: 181–198.
- Brackel W.V. Lichenicolous fungi and lichens from Puglia and Basilicata (southern Italy), *Herzogia*, 2011, **24**: 65–101.
- Bricaud O., Roux C., Coste C., Ménard T. Champignons lichénisés et lichénicoles de la France méridionale: espèces nouvelles et intéressantes, *Cryptogamie, Bryologie-Lichénologie*, 1993, **14**(3): 303–320.
- Coppins B.J. *Skyttea refractiva*, a new lichenicolous discomycete, *Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh*, 1988, **45**: 171–173.
- Diederich P. New species and new records of American lichenicolous fungi, *Herzogia*, 2003, **16**: 41–90.
- Diederich P., Etayo J. A synopsis of the genera *Skyttea*, *Llimoniella* and *Rhymbocarpus* (lichenicolous ascomycota, Leotiales), *Lichenologist*, 2000, **32**(5): 423–485.
- Diederich P., Ertz D., Etayo J. An enlarged concept of *Llimoniella* (lichenicolous Helotiales), with a revised key to the species and notes on related genera, *Lichenologist*, 2010, **42**(3): 259–269.
- Etayo J., Diederich P. Lichenicolous fungi from the western Pyrenees, France and Spain. III. Species on *Lobaria pulmonaria*, *Bull. de la Société des Naturalistes Luxembourgeois*, 1996, **97**: 93–118.
- Etayo J., Sancho L.G. Hongos liquenícola del Sur de Sudamérica, especialmente de Isla Navarino (Chile), *Bibl. lichenol.*, 2008, **98**: 1–302.
- Halici M.G. *Llimoniella muralicola* sp. nov. (Ascomycota, Helotiaceae) on *Protoparmeliopsis muralis* from western Turkey, *Mycotaxon*, 2008, **105**: 203–206.
- Hawksworth D.L. The lichenicolous fungi of Great Britain and Ireland: an overview and annotated checklist, *Lichenologist*, 2003, **35**(5): 191–232.
- Kondratyuk S.Y., Galloway D.J. Some new species of lichenicolous fungi, *Bibl. lichenol.*, 1995, **58**: 235–244.
- Kukwa M., Czarnota P. New or interesting records of lichenicolous fungi from Poland IV, *Herzogia*, 2006, **19**: 111–123.
- Suija A., Piin-Aaspõllu T., Ahti T., Marmor L., Jürjado I., Kannukene L., Lõhmus P. New Estonian records Lichenized and lichenicolous fungi, *Folia Cryptog. Estonica*, 2010, **47**: 105–107.
- Zhuang W.Y. A monograph of the genus *Unguiculariopsis* (Leotiaceae, Encoeliodeae), *Mycotaxon*, 1988, **32**(1): 1–83.

Рекомендує до друку
І.О. Дудка

Надійшла 14.12.2015

Дармостук В.В., Наумович Г.О. *Unguiculariopsis* (*Helotiaceae*, *Helotiales*) – новий рід для мікобіоти України. – Укр. бот. журн. – 2016. – 73(4): 378–381.

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

Рід *Unguiculariopsis* уперше наводиться для території України з долини р. Інгулець. У статті наведені опис, екологічні особливості, місцезнаходження в Україні та загальне поширення нового для мікобіоти України ліхенофільного гриба *U. thallophila*. Зростає на слані та апотеціях *Protoparmeliopsis muralis*, характеризується сидячими опушеними, коричневими апотеціями, бітунікатними 8-споровими сумками, та одноклітинними, еліпсоїдними аскоспорами та септованими, розгалуженими парафізами.

Ключові слова: *Unguiculariopsis*, Україна, Інгулець

Дармостук В.В., Наумович А.А. *Unguiculariopsis* (*Helotiaceae*, *Helotiales*) – новый род для микобиоты Украины. – Укр. ботан. журн. – 2016. – 73(4): 378–381.

Херсонский государственный университет,
ул. Университетская, 27, г. Херсон, 73000, Украина

Род *Unguiculariopsis* впервые приводится для территории Украины из долины р. Ингулец. В статье даны описание, экологические особенности, местонахождение в Украине и общее распространение нового для микобиоты Украины лихенофильного гриба *U. thallophila*. Произрастает на слоевище и апотециях *Protoparmeliopsis muralis*, характеризуется сидячими опушенными, коричневыми апотециями, битунікатными 8-споровыми сумками и одноклеточными, эллипсоидными аскоспорами, а также септованными, разветвленными парафизами.

Ключевые слова: *Unguiculariopsis*, Украина, Ингулец

Я.М. МАКАРЕНКО

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

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка
вул. Остроградського, 2, м. Полтава, 36000, Україна
ya_makarenko@ukr.net

ПЕРША ЗНАХІДКА В УКРАЇНІ *AGARICUS IODOSMUS* (*AGARICACEAE*)

Makarenko Ya.M. **The first record of *Agaricus iodosmus* (*Agaricaceae*) in Ukraine.** Ukr. Bot. J., 2016, 73(4): 382–384.

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

V.G. Korolenko Poltava National Pedagogical University
2, Ostrohradskoho Str., Poltava, 36000, Ukraine

Abstract. *Agaricus iodosmus* is reported as a new species of agaric fungi for Ukraine. Previously, this species was also known as *A. xanthodermus* var. *pilatianus* and *A. pilatianus*, not recorded in Ukraine. The description of the species is given and its locality within the Left Bank Forest-Steppe is provided (Poltava Region, Shyshaky District, left bank of the Psel River, Yaresky village). Morphological characters of *A. iodosmus* and related species are discussed.

Key words: *Basidiomycota*, *Agaricales*, *Xanthodermatei*, Psel River basin, Poltava Region

Протягом 2012–2015 рр. ми вивчали агарикоїдні гриби (*Agaricales*, *Boletales* та *Russulales*) басейну р. Псел (Полтавська обл.) з метою з'ясування їх видового складу та поширення в різних рослинних угрупованнях регіону. У ході досліджень нами був виявлений *Agaricus iodosmus* Heinem., новий для території України вид. Він належить до секції *Xanthodermatei* Singer роду *Agaricus* L. (Kerrigan et al., 2005). Зазначимо, що на початку 70-х років минулого століття цей гриб був вдруге описаний як різновидність *A. xanthodermus* (var. *pilatianus* Bohus (Bohus, 1971), яка пізніше була піднята до рангу виду – *A. pilatianus* (Bohus) Bohus (Bohus, 1974). Р.В. Керріган зі співавторами (Kerrigan et al., 2005), порівнявши описи та низку зразків *A. iodosmus* і *A. pilatianus*, дійшли висновку, що мова йде про один і той же вид. Останній вважали за окремий вид лише на основі відсутності йодоформного запаху і бруднокоричневого забарвлення, а також дещо меншої шапинки. Однак ці ознаки є досить мінливими і тому не мають таксономічного значення. *Agaricus iodosmus* визнається і в номенклатурній базі MucBank (MucBank Database), де *A. xanthodermus* var. *pilatianus* та *A. pilatianus* розглядаються як пізніші синоніми до цього виду.

Оскільки *A. iodosmus* є новим для України видом, зареєстрованим тільки в одному локалітеті Лівобере-

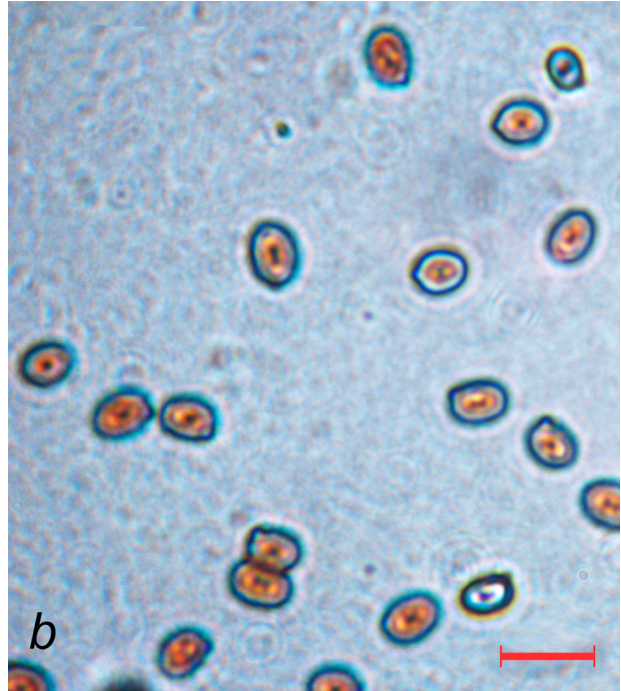
жного Лісостепу, вважаємо за доцільне навести його повний опис та ілюстрацію (рисунок).

***Agaricus iodosmus* Heinem.**, Bull. Soc. Mycol. France **81**(3): 399. 1965

Syn.: *Agaricus xanthodermus* var. *pilatianus* Bohus, Ann. Hist.-Nat. Mus. Natl. Hung. **63**: 80. 1971. – *Agaricus pilatianus* (Bohus) Bohus, Ann. Hist.-Nat. Mus. Natl. Hung. **66**: 78. 1974. – *Agaricus pilatianus* f. *magnus* Bohus, ibid.: 79. – *Agaricus pilatianus* f. *silvaticoides* Bohus, ibid.: 80. – *Agaricus pilatianus* var. *iodoformicus* Hlaváček, Mykol. Sborn. **78**(3–4): 115. 2001.

Шапинка 6–8 см, опукло-розпростерта, в центрі притиснута, сірувато-коричнювата, тріщинувата. Пластинки тонкі, спочатку білуваті потім шоколадно-коричневі, з пурпуровим відтінком (рисунок, а). Споривий порошок темно-коричневий. Спори 5–6 × 4,3–5 мкм, широкояйцеподібні, з латеральним апікулюсом, гладенькі, з товстою стінкою; відношення довжини до ширини – 1,26–1,39 (рисунок, б). Ніжка 5–7 × 0,8–1,5 см, центральна, вгорі трошки розширена, без бульби, біла, в основі з коричневим відтінком, з верхівковим простим з роздвоєними краями кільцем. М'якуш білий, при автооксидації в основі ніжки стає охристо-жовтого кольору, із запахом карболової кислоти.

Полтавська обл., Шишацький р-н, лівий берег р. Псел, околиця с. Яреськи (25° 48' 20" пн. ш.,



Agaricus iodosmus: a – гербарний зразок; b – спори (лінійка – 10 мкм)
Agaricus iodosmus: a – herbarium specimen; b – spores (scale – 10 μm)

35° 12' 15" сх. д.), біля сміттєзвалища, на ґрунті, 20.10.2013, Я.М. Макаренко.

Загальне поширення. Європа: Австрія (Venturella, Padovan, 1993), Болгарія (Lacheva, 2012), Велика Британія (Phillips, 2006), Італія (Venturella, Padovan, 1993; Galli, 2009; Associazione Micologica..., 2016), Росія (Ivanov et al., 2002), Угорщина (Babos, 1989); Азія: Кіпр (Torrejón, 2014), Туреччина (Sesli, Denchev, 2010); Африка: Марокко (Kerrigan et al., 2005; Haimed et al., 2013); Північна Америка: США (Kerrigan et al., 2005); Південна Америка: Аргентина (Niveiro, Alberto, 2013). Зростає на порушених ґрунтах, у парках, садах, на узбіччях доріг.

Більшість представників секції *Xanthodermatei*, в тому числі і *A. iodosmus*, досить швидко на зрізі жовтіють, особливо в основі ніжки, наприклад, *A. bulbillosus* Heinem. & Gooss.-Font., *A. endoxanthus* Berk. & Broome, *A. menieri* Bon, *A. moelleri* Wasser, *A. pseudopratisensis* (Bohus) Wasser, *A. xanthodermus* Genev. та *A. xanthosarcus* Heinem. & Gooss.-Font. Спорідненими з *A. iodosmus* видами є *A. menieri*, *A. moelleri* та *A. pseudopratisensis* (Associazione Micologica..., 2016). *Agaricus menieri* легко відрізняється від двох інших вузьким, м'ясистим притиснутим до ніжки кільцем, але не від *A. iodosmus*, у якого основна відмінність – коричнево-сірий кольір шапинки. *Agaricus menieri* також характеризується найбільшим розміром спор (7–9 × 5–5,5 мкм) у секції *Xanthodermatei* (Kerrigan et al., 2005). Зростає на піщаному ґрунті, прибережних дюнах. *Agaricus moelleri* має білу шапинку, покриту темними лусочками від сіро-коричневого до сажистого кольору. М'якуш з неприємним запахом фенолу або чорнила. У *A. pseudopratisensis* м'якуш при пошкодженні і на зрізі спершу білий, потім блідо-жовтий, через 2–3 хвилини рожевіє, стає блідо-червоним або червоно-коричневим, особливо в нижній частині ніжки, має слабкий запах фенолу чи йоду.

Подяки
 Автор висловлює щире подяку д.б.н., проф. В.П. Гелюті за цінні поради при написанні повідомлення, к.б.н., доц. І.С. Беседіній за постійну підтримку польових мікологічних досліджень к.б.н., доц. В.М. Помогайбо за надання літературних джерел.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Associazione Micologica Italiana Naturalistica Telematica, available at: <http://www.funghiitaliani.it/index.php?showtopic=55209> (accessed 25 April 2016).
- Babos M. Magyarországi kalaposgombáinak (*Agaricales* s. l.) jegyzéke, *Mikol. Közlem.*, Clusiana, 1989 (1–3): 3–234.
- Bohus G. *Agaricus* studies III., *Ann. Hist.-Natl. Mus. Nat. Hung.*, 1971, **63**: 77–82.
- Bohus G. *Agaricus* studies IV., *Ann. Hist.-Natl. Mus. Nat. Hung.*, 1974, **66**: 78–85.
- Galli R. *Agaricus* termofili e mediterranei, *Micologia nelle Marche*, 2009, **3**(2): 8–13.
- Haimed M., Nmichi A., Ouazzani Touhami A., Benkirane R., Douira A. Bibliographic inventory of Moroccan Central Plateau fungi, *J. Anim. & Plant Sci.*, 2013, **18**(2): 2723–2749.
- Ivanov A.I., Novikova L.A., Chistyakova A.A., Zaplatin P.I., Vasyukov V.M., Razzhivina T.V., Kireev E.A. *Krasnaya kniga Penzenskoy oblasti. T. 1: Hriby i sosudistye rasteniya*, Penza, 2002, 160 pp. [Иванов А.И., Новикова Л.А., Чистякова А.А., Заплатин П.И., Васюков В.М., Разживина Т.В., Киреев Е.А. *Красная книга Пензенской области. Т. 1: Грибы и сосудистые растения*. – Пенза, 2002. – 160 с.].
- Kerrigan R.W., Callac P., Guinberteau J., Challen M.P., Parra L. A. *Agaricus* section *Xanthodermatei*: a phylogenetic reconstruction with commentary on taxa, *Mycologia*, 2005, **97**(6): 1292–1315.
- Lacheva M. New data of some rare larger fungi of *Agaricaceae* (*Agaricales*) in Bulgaria, *Sci. Technol.*, 2012, **2**(6): 24–29.
- Mycobank Database, available at: <http://www.mycobank.org/> (accessed 27 October 2015).
- Niveiro N., Alberto E. Checklist of the Argentinean *Agaricales* 5. *Agaricaceae*, *Mycotaxon*, 2013, available at: http://www.mycotaxon.com/resources/checklists/niveiro_v122_checklist.pdf (accessed 27 October 2015).
- Phillips R. *Mushrooms*, London: Macmillan, 2006, 384 pp.
- Sesli E., Denchev C.M. Checklists of the myxomycetes, larger ascomycetes, and larger basidiomycetes in Turkey, *Mycotaxon*, 2010, available at: <http://www.mycotaxon.com/resources/checklists/sesli-v106-checklist.pdf> (accessed 27 October 2015).
- Torrejón M. Annotated checklist of fungi in Cyprus Island. 1. Larger *Basidiomycota*, *Acta Mycol.*, 2014, **49**(1): 109–134.
- Venturella G., Padovan F. *Agaricus pilatianus*, a new record for the Sicilian mycoflora, *Fl. Medit.*, 1993, **3**: 319–322.
- Макаренко Я.М. Перша знахідка в Україні *Agaricus iodosmus* (*Agaricaceae*). – Укр. ботан. журн., 2016, **73**(4): 382–384.
- Институт ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01004, Україна
Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка вул. Остроградського, 2, м. Полтава, 36000, Україна
- Повідомляється про знахідку *Agaricus iodosmus* – нового для України виду агарикоїдних грибів. Він був відомий і під іншими назвами – *A. xanthodermus* var. *pilatianus* та *A. pilatianus*, однак в Україні ніколи не реєструвався. Наводяться його опис та відомості про поширення на території Лівобережного Лісостепу (Полтавська обл., Шишацький р-н, лівий берег р. Псел, с. Ярьські). Обговорюються морфологічні особливості *A. iodosmus* і близьких до нього видів.
- Ключові слова:** *Basidiomycota*, *Agaricales*, *Xanthodermatei*, басейн ріки Псел, Полтавська область
- Макаренко Я.Н. Первая находка в Украине *Agaricus iodosmus* (*Agaricaceae*). – Укр. ботан. журн. – 2016. – **73**(4): 382–384.
- Институт ботаники имени Н.Г. Холодного НАН Украины ул. Терещенковская, 2, г. Киев, 01004, Украина
Полтавский национальный педагогический университет имени В.Г. Короленко ул. Остроградского, 2, г. Полтава, 36000, Украина
- Сообщается о находке *Agaricus iodosmus* – нового для Украины вида агарикоидных грибов. Этот вид был известен и под другими названиями – *A. xanthodermus* var. *pilatianus* и *A. pilatianus*, однако в Украине он ни разу не регистрировался. Приводятся его описание и сведения о распространении в Левобережной Лесостепи (Полтавская обл., Шишацкий р-н, левый берег р. Псел, с. Ярьски). Обсуждаются морфологические особенности *A. iodosmus* и близких ему видов.
- Ключевые слова:** *Basidiomycota*, *Agaricales*, *Xanthodermatei*, бассейн реки Псел, Полтавская область

Рекомендує до друку
В.П. Гайова

Надійшла 17.11.2015

Yu.Ya. TYKHONENKO, V.P. HELUTA, I.O. DUDKA

M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine
2, Tereshchenkivska Str., Kyiv, 01004, Ukraine
yu.ya.tykhonenko@gmail.com

NEW RECORDS OF THE INVASIVE FUNGUS *MELAMPSORIDIUM HIRATSUKANUM* (*PUCCINIALES*) IN UKRAINE

Tykhonenko Yu.Ya., Heluta V.P., Dudka I.O. New records of the invasive fungus *Melampsorium hiratsukanum* (*Pucciniales*) in Ukraine. Ukr. Bot. J., 2016, 73(4): 385–389.

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

Abstract. In Vyzhnytsia National Nature Park (Chernivtsi Region, Ukraine), an invasive rust fungus *Melampsorium hiratsukanum* was recorded on the new for Ukraine host plants, *Alnus glutinosa* and *Alnus* × *pubescens*, the natural hybrid of *A. incana* and *A. glutinosa*. In Europe *M. hiratsukanum* is currently known from Austria, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, Hungary, Germany, Italy, Latvia, Lithuania, Norway, Poland, Romania, Russia, Slovakia, Sweden, Switzerland, Turkey, UK, and Ukraine. At present, the distribution of *M. hiratsukanum* in Ukraine is confined to the Ukrainian Carpathians; however, it could not be excluded that in future it may spread into the lowland part of the country. A list of all localities in which *M. hiratsukanum* was recorded in Ukraine is presented. The article is illustrated by micrographs obtained by scanning electron microscopy.

Key words: rust fungi, *Alnus glutinosa*, *Alnus* × *pubescens*, Carpathians, distribution, morphology

Introduction

For the first time in Europe, an East Asian rust fungus *Melampsorium hiratsukanum* S. Ito ex Hirats. f. was noted in 1996 on *Alnus incana* (L.) Moench in Estonia (Põldmaa, 1997) and Latvia (Hantula, Scholler, 2013); the following year it was found in Finland (Kurkela et al., 1998, 1999; Hantula et al., 2009; Lilja et al. 2011) and Lithuania (Markovskaja, 2013). Subsequently, as a typical invasive species, it has been rapidly spreading to the west and south. In Europe, besides the already mentioned countries, this fungus was up to now recorded in Austria (Rigler-Hager et al., 2003; Kruse, 2013), Czech Republic (Dietrich, 2005; Müller, 2003), Denmark (Hantula, Scholler, 2013), Germany (Scholler, 1999; Scholler et al., 2010; Kruse, 2013), Hungary (Szabo, 2002), Italy (Moricca, Maresi, 2010), Norway (Gjaerum et al., 2004), Poland (Wołczańska, 1999; Piątek et al., 2001; Mułenko et al., 2006), Romania (Negrean, Anastasiu, 2006), Russia (Hantula, Scholler, 2013; Bulgakov et al., 2014), Slovakia (Kokeš, 2004), Sweden (Gjaerum et al., 2004; Hantula, Scholler, 2013), Switzerland (Meier et al., 2003), Turkey (Sert, Sumbul, 2005), UK (Stringer, 2010; Hantula et al. 2012), and Ukraine (Tykhonenko, 2011; Tykhonenko, Heluta, 2014).

The aims of this publication are to inform about records of *M. hiratsukanum* on the new for Ukraine host plants and collate the information on currently known localities of this fungus in Ukraine.

© Yu.Ya. TYKHONENKO, V.P. HELUTA, I.O. DUDKA, 2016

Materials and methods

Specimens collected in the field were labelled and dried for further treatment. Urediniospores mounted in water and/or lactic acid were investigated by light microscopy under Primo Star microscope and AxioVision 4.7 software, used as well for measurements of microstructures. For scanning electron microscopy samples were coated with an ultrathin coating of gold by ion beam sputtering unit JFC-1100. Images were obtained by scanning electron microscope JEOL JSM-6060 LA.

The specimens are deposited in Mycological Herbarium of M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine (KW).

Results and discussion

According to literature data, *M. hiratsukanum* was observed in Scotland and Ireland as early as the beginning of the 20th century (Wilson, Henderson, 1966), but from later publications (Roll-Hansen, Roll-Hansen, 1981; Henderson, Bennell, 1979) it was shown that the parasite of birch, *M. betulinum* (Pers.) Kleb., can also infect alder and that all previously known European records of the rust on *Alnus* Mill. belong to this species. Studies using molecular phylogenetic methods (Hantula et al., 2009) confirmed that *M. hiratsukanum* appeared in Europe in the mid-1990s, while in the UK (Scotland) on *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. occurs endemic rust indistinguishable from *M. betulinum*. It should be noted

that several records of *M. betulinum* on *A. glutinosa* were also reported for Belgium (Vanderweyen, 2010). The rust of alder is also known from New Zealand, but as it was shown by molecular phylogenetic analysis, the pathogen there is *M. betulinum*, not *M. hiratsukanum* (McKenzie et al., 2013).

Most records of *M. hiratsukanum* in Europe are reported on *A. incana*. On *A. glutinosa* this fungus occurs much less frequently; moreover, in many cases it was recorded on seedlings (Piątek et al., 2001), in forest nursery (Szabo, 2002), or in close proximity to infected plants of *A. incana* (Müller, 2003 Markovskaja, 2013). In Germany it was collected on *Duschekia alnobetula* (Ehrh.) Pouzar (syn. *A. viridis* (Chaix) DC.) (Kruse, 2014), in Turkey – on *A. orientalis* Decne. (Sert, Sumbul, 2005). There are two records of *M. hiratsukanum* on *Betula pubescens* Ehrh. in the UK, confirmed by molecular methods (Lane et al., 2013). In Ukraine, *M. hiratsukanum* was first reported from Gorgany Nature Reserve on *A. incana* in the end of August 2010 (Tykhonenko, 2011). In subsequent years on the same host plant more samples were collected in other parts of the Ukrainian Carpathians (see a list at the end of the article). During mycological surveys in Vyzhnytsia National Nature Park (Chernivtsi Region) on 23–24 August 2015, the development of this fungus was noted on *A. glutinosa* and *Alnus* × *pubescens* Tausch (a natural hybrid of *A. incana* and *A. glutinosa*). On both of these species, the rust was observed in the immediate proximity to heavily infected plants of *A. incana*. The morphological features of the fungus on *A. glutinosa* and *Alnus* × *pubescens* are consistent with the diagnosis of *M. hiratsukanum* and distinct from the close species, *M. betulinum*. In particular, the entire surface of its urediniospores is covered with more or less uniform spines, while in *M. betulinum* the spines gradually decrease in size from the base to the upper part of spore so that its top is a free of spines smooth area (Figure, b, d, f). Furthermore, ostiolar cells of uredinium are much longer (up to 40 µm on *A. glutinosa* and up to 46 µm on *Alnus* × *pubescens*) than those of *M. betulinum* (up to 20 µm) (Figure, a, c, e). Urediniospores size in our specimens of *M. hiratsukanum* (18.2–25.1 × 8.8–10.6 µm on *A. glutinosa* and 19.0–26.4 × 9.2–13.1 µm on *Alnus* × *pubescens*) are slightly smaller than those of *M. betulinum* on *Betula pubescens* Ehrh. (20.6–29.0 × 9.0–12.0 µm) in a specimen collected in the same region of the Ukrainian Carpathians. According to our observations ostiolar cells obviously play an important role in the release of urediniospores: in response to

humidity changes, they bend and unbend to close and open the mouth of uredinium.

At present, the distribution of *M. hiratsukanum* in Ukraine is confined to the Ukrainian Carpathians; however, it could not be excluded that in future the fungus may spread into the lowland part of the country. This rust causing premature defoliation, which certainly affects the physiological state of plants, is of significant environmental importance in riparian habitats.

A list of currently known localities of *Melampsoridium hiratsukanum* S. Ito ex Hirats. f. in Ukraine.

On *Alnus incana* (L.) Moench.

Chernivtsi Region

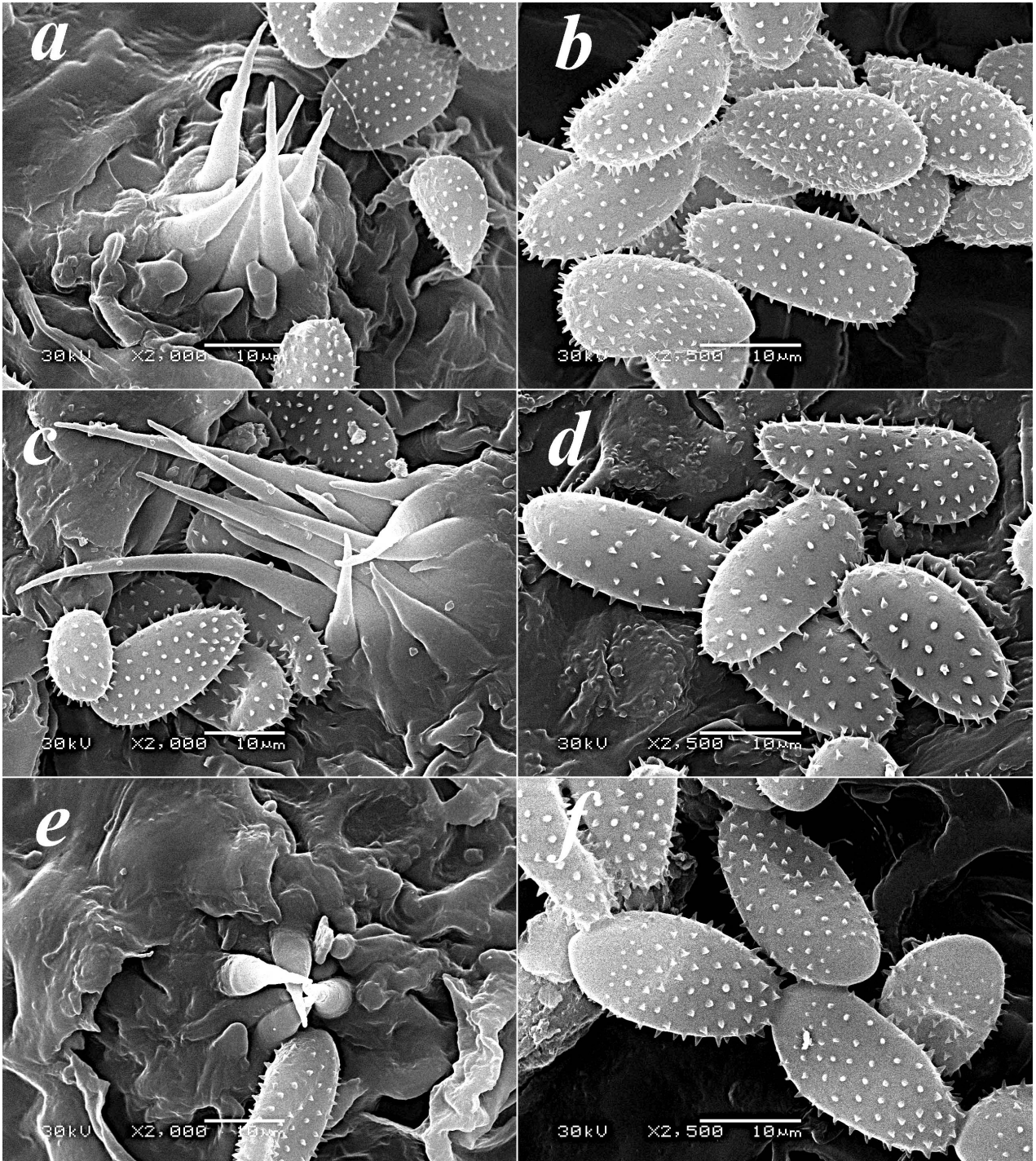
Putyla District: Cheremoskyi National Nature Park, Perkalabske environmental parcel, forest on the bank of Sarata river, N 47°48' E 24°57', 27.09.2014, leg. I.O. Dudka, *KW*70526; the same place, 20.08.2015, leg. V.P. Heluta, *KW*70530, *KW*70531; Perkalab, N 47°48' E 24°57', 18,19.08.2015, leg. V.P. Heluta, *KW*70527, *KW*70529; the same place, near buildings, N 47°48' E 24°57', 19.08.2015, leg. V.P. Heluta, *KW*70528.

Vyzhnytsia District: Vyzhnytsia National Nature Park, Solonetske environmental parcel, near Chereshenka village, road along brook, N 48°11' E 25°15', 23.08.2015, leg. V.P. Heluta, *KW*70532, *KW*70533; bank of Lekechi river near Lopushna village, N 48°06' E 25°16', 07.09.2013, leg. I.O. Dudka, *KW*70515; bank of Stebnyk river, N 48°08' E 25°15', 06.09.2013, leg. I.O. Dudka, *KW*70514; young mixt forest near foot of the Kichera Mountain, N 48°11' E 25°16', 11.09.2013, leg. I.O. Dudka, *KW*70519; Sukhyi area, road along Malyi Sukhyi brook, N 48°09' E 25°15', 12.09.2013, leg. I.O. Dudka, *KW*70520.

Ivano-Frankivsk Region

Kosiv District: outskirts of Kosiv, climb on the Kamianysty Ridge, N 48°18' E 25°02', 11.09.2013, leg. V.P. Heluta, *KW*70518; outskirts of Pistyn village, N 48°21' E 25°01', 06.09.2013, leg. V.P. Heluta, *KW*70513; outskirts of Yavoriv village, climb on the Ternoshora mountain, N 48°14' E 28°55', 10.09.2013, leg. V.P. Heluta, *KW*70516, *KW*70517.

Nadvirna District: Gorgany Nature Reserve, Chernykyvske Department, Novobudova, N 48°24' E 24°22', 09.09.1914, leg. V.P. Heluta, *KW*70521; near office of the Gorganske Department, N 48°29', E 24°16', 26, 27, 28.08.2010, leg. Yu.Ya. Tykhonenko, *KW*70505, *KW*70506, *KW*70509; the same place, 11.09.2014, leg. V.P. Heluta, *KW*70522; right bank of Bystrytsia Nadvirnianska river, near office of the Gorganske Department, 29.08.2010, N 48°29',



Melampsoridium hiratsukanum on *Alnus glutinosa*: *a* – ostiolar cells of uredinium, *b* – urediniospores. *M. hiratsukanum* on *Alnus × pubescens*: *c* – ostiolar cells of uredinium, *d* – urediniospores. *M. betulinum* on *Betula pubescens*: *e* – ostiolar cells of uredinium, *f* – urediniospores. Scale bars – 10 μm

E 24°16', leg. Yu.Ya. Tykhonenko, *KW* 70510, *KW* 70511; forest compartment no.14, 26.08.2010, leg. V.P. Heluta, *KW* 70507; forest compartment no. 2, N 48°29', E 24°16', 31.08.2010, leg. Yu.Ya. Tykhonenko, *KW* 70512; in the vicinity of the Reserve, Maksymets village, bank of Bystrytsia Nadvirnianska river, N 48°30', E 24°17', 28.08.2010, leg. V.P. Heluta, *KW* 70508.

Verkhovyna District: Verkhovynskiy National Nature Park, Perkalaba environmental parcel, bank of Maskotyn brook, N 47°48' E 24°55', 24.09.2014, leg. I.O. Dudka, *KW* 70525; forest on the left bank of Perkalab river, N 47°47' E 24°56', 21.09.2014, leg. I.O. Dudka, *KW* 70524; bank of Pryluchensky brook, N 47°47' E 24°55', 22.09.2014, leg. I.O. Dudka, *KW* 70523.

Yaremcha town council: Carpathian National Nature Park, Vorokhta environmental parcel, *alder and spruce bog forest*, N 48°14' E 24°37', 13.09.2015, leg. I.O. Dudka, *KW* 70534.

On *Alnus glutinosa* (L.) P. Gaertn.

Chernivtsi Region

Vyzhnytsia District: near Chereshenka village, Vyzhnytsia National Nature Park, Solonetske environmental parcel, N 48°11' E 25°15', 23, 24.08.2015, leg. V.P. Heluta, *KW* 70535, *KW* 70536.

On *Alnus* × *pubescens* Tausch

Chernivtsi Region

Vyzhnytsia District: near Chereshenka village, Vyzhnytsia National Nature Park, Solonetske environmental parcel, along brook, N 48°11' E 25°15', 23.08.2015, leg. V.P. Heluta, *KW* 70537.

REFERENCES

- Bulgakov T.S., Vasilev N.P., Zmitrovich I.V. In: *Botanika: istoriya, teoriya, praktika (k 300-letiyu osnovaniya Botanicheskogo instituta im. V.L. Komarova Rossiyskoy akademii nauk): Trudy mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii*, St. Petersburg: SPbGETU LETI, 2014, pp. 31–39. [Булгаков Т.С., Васильев Н.П., Змитрович И.В. Итоги 10-летнего обследования микобиоты пород-интродуцентов дендрария научно-опытной станции «Отрадное» Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН // *Ботаника: история, теория, практика (к 300-летию основания Ботанического института им. В. Л. Комарова Российской академии наук): Труды международной научной конференции*. — СПб.: СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2014. — С. 31–39].
- Dietrich W. The rust fungi, smut fungi and downy mildews in the Czech part of Krusne hory (Erzgebirge): first supplement, *Czech Mycol.*, 2005, **57**(3–4): 257–273.
- Gjaerum H.B., Lye K.A., Solheim H. First record of *Melampsorium hiratsukanum* on alder in Norway, *Plant Pathology*, 2004, **53**: 530. doi: 10.1111/j.1365-3059.2004.01032.x
- Hantula J., Kurkela T., Hendry S., Yamaguchi T. Morphological measurements and ITS sequences show that the new alder rust in Europe is conspecific with *Melampsorium hiratsukanum* in eastern Asia, *Mycologia*, 2009, **101**: 622–631. doi: 10.3852/07-164
- Hantula J., Nigel Stringer R., Lilja A., Kurkela T. Alder rust, *Melampsorium hiratsukanum* Ito, identified from Wales, UK and British Columbia, Canada, *Forest Pathol.*, 2012, **42**(4): 348–350. doi: 10.1111/j.1439-0329.2012.00761.x
- Hantula, J., Scholler, M. NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Melampsorium hiratsukanum*, *Online Database of the European Network on Invasive Alien Species*, available at: <http://www.nobanis.org> (accessed 21/03/2016).
- Henderson D.M., Bennell, A.P. British Rust Fungi: additions and corrections, *Notes Roy. Bot. Gard., Edinburgh*, 1979, **44**(3): 475–501.
- Kokeš P. Príspevek k rozšírení fytopatogenních plisní, rzi a sněti na Slovensku. 1, *Mykol. Listy*, 2004, **90/91**: 24–27.
- Kruse J. Phytoparasitische Kleinpilze in den Berchtesgadener und angrenzenden Salzburger Alpen unter besonderer Berücksichtigung des Nationalparks Berchtesgaden, *Zeit. Mykol.*, 2013, **79**(1): 99–175.
- Kruse J. Diversität der pflanzenpathogenen Kleinpilze im Ökologisch-Botanischen Garten der Universität Bayreuth, *Zeit. Mykol.*, 2014, **80**(1): 169–226.
- Kurkela T., Hanso M., Hantula J. *Melampsorium* sp. on alder leaves. In: *Proceedings of the First IUFRO Rusts of Forest Trees Working Party Conf.*, Saariselka, Finland, 1998, pp. 131–134.
- Kurkela T., Hanso M., Hantula J. Differentiating characteristics between *Melampsorium* rusts infecting birch and alder leaves, *Mycologia*, 1999, **91**: 987–992. doi: 10.2307/3761629
- Lane C., Berry S.M., Anderson H. Rapid Pest Risk Analysis for *Melampsorium hiratsukanum*, *Department for Environment, Food & Rural Affairs*, 2013, available at: <https://secure.fera.defra.gov.uk/phiw/riskRegister/downloadExternalPra.cfm?id=3884> (accessed 23 February 2016).
- Lilja A., Rytönen A., Hantula J., Müller M., Parikka P., Kurkela T. Introduced pathogens found on ornamentals, strawberry and trees in Finland over the past 20 years, *Agricult. Food Sci.*, 2011, **20**: 74–85. doi: 10.2137/145960611795163051
- Markovskaja S. *Melampsorium hiratsukanum* – invasive rust species in Lithuania, and its co-occurrence with eriophyid mite, *Acta Mycol.*, 2013, **48**(2): 197–205. doi: 10.5586/am.2013.021
- McKenzie E.H.C., Padamsee M., Dick M. First report of rust on *Alnus* in New Zealand is *Melampsorium betulinum*, not *M. hiratsukanum*. *Plant Pathology & Quarantine*, 2013, **3**(2): 59–65. doi: 10.5943/ppq/3/2/1
- Meier F., Engesser R., Forster B., Odermatt O. *Forstschutz-Überblick 2002*, Birmersdorf, Switzerland: Eidgenössische Forschungsanstalt WSL, 2003, 24 S.
- Moricca S., Maresi G. *Melampsorium hiratsukanum* reported for the first time on grey alder in Italy, *New Disease Reports*, 2010, **21**: 17. doi: 10.5197/j.2044-0588.2010.021.017

- MuĹenko W., Bacigálová K., Kozłowska M. Parasitic microfungi of the Tatra Mountains 4. *Melampsorium hiratsukanum* (Urediniomycetes), *Pol. Bot. Stud.*, 2006, **22**: 399–405.
- Müller J. Rost-, Brand- und Falsche Mehlaupilze neu für Mähren und tschechisch Schlesien, *Czech Mycol.*, 2003, **55**(3/4): 277–290.
- Negrean G., Anastasiu P. Invasive and potentially invasive parasite neomycetes from Romania. In: *Plant, fungal and habitat diversity investigation and conservation. Proceedings of IV BBC*, Sofia, 2006, pp. 514–519.
- Piątek M., Ronikier M., Miśkiewicz A. New records and new host for *Melampsorium hiratsukanum* (Fungi, Uredinales) in Poland, *Fragm. Flor. Geobot. Polonica*, 2001, **8**: 245–249.
- Põldmaa K. Explosion of *Melampsorium* sp. on *Alnus incana*, *Folia Cryptog. Estonica*, 1997, **31**: 48–50.
- Riegler-Hager H., Scheuer C., Zwetko P. Der Erlen-Rost *Melampsorium hiratsukanum* in Österreich, *Wulfenia*, 2003, **10**: 135–143.
- Roll-Hansen F., Roll-Hansen H. *Melampsorium* on *Alnus* in Europe. *M.alni* conspecific with *M. betulinum*, *Europ. J. Forest Pathology*, 1981, **11**: 77–87.
- Scholler M. Obligate phytoparasitic neomycetes in Germany: Diversity, distribution, introduction patterns, and consequences. In: *U. Doyle (ed.). Alien organisms in Germany. Documentation of a Conference on March 6–7, 1998. «Legal regulations concerning Alien Organisms in Comparison to genetically modified Organisms»*, Berlin: Federal Environ. Agency (Umweltbundesamt), 1999, pp. 64–75.
- Scholler M., Besl, H., Bresinsky A. Additions to the rust flora of Bavaria, *Zeit. Mykol.*, 2010, **76**: 171–176.
- Sert H., Sümbül H. First report of *Melampsorium hiratsukanum* infecting alder (*Alnus orientalis* var. *orientalis*) in Turkey, *Plant Pathology*, 2005, **54**: 241. doi: 10.1111/j.1365-3059.2005.01131.x
- Stringer R.N. New rust for Pembrokeshire, *Pembrokeshire Fungus Recorder*, 2010, **1**: 4–5.
- Szabo I. First report of *Melampsorium hiratsukanum* on common alder in Hungary, *Plant Pathology*, 2002, **51**: 804. doi: 10.1046/j.1365-3059.2002.00776.x
- Tykhonenko Yu.Ya. First record of the rust fungus *Melampsorium hiratsukanum* S. Ito in Ukraine, *Ukr. Bot. J.*, 2011, **68**(1): 129–132.
- Tykhonenko Yu.Ya., Heluta V.P. Rust fungi of Hutsulshchyna National Nature Park, *Ukr. Bot. J.*, 2014, **71**(4): 489–495. doi: 10.15407/ukrbotj71.04.489
- Vanderweyden A. *Melampsorium betulinum* (Fr.) Kleb. sur aulne glutineux en Belgique, *Revue du Cercle de Mycologie de Bruxelles*, 2010, **10**: 15–22.
- Wilson M., Henderson D.M. *British Rust Fungi*, Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1966, 384 pp.
- Wólczańska A. *Melampsorium hiratsukanum* (Uredinales), a new species for Poland, *Acta Mycol.*, 1999, **34**(2): 345–347. doi: 10.5586/am.1999.023

Recommended for publication by V.P. Hayova Submitted 16.03.2016

Тихоненко Ю.Я., Гелюта В.П., Дудка І.О. **Нові знахідки інвазійного гриба *Melampsorium hiratsukanum* (*Pucciniales*) в Україні.** — Укр. ботан. журн. — 2016. — **73**(4): 385–389.

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

Повідомляється про знахідки на території Національного природного парку «Вижницький» (Чернівецька обл., Україна) інвазійного іржастого гриба *Melampsorium hiratsukanum* на нових для України живильних рослинах — *Alnus glutinosa* і *Alnus × pubescens*, природному гібриді *A. incana* і *A. glutinosa*. Нині в Європі *M. hiratsukanum* відомий з Австрії, Великобританії, Данії, Естонії, Італії, Латвії, Литви, Німеччини, Норвегії, Польщі, Росії, Румунії, Словаччини, Туреччини, Угорщини, України, Фінляндії, Чеської республіки, Швейцарії та Швеції. На сьогодні поширення *M. hiratsukanum* в Україні обмежується регіоном Українських Карпат, хоча в майбутньому, з огляду на освоєння цим грибом *A. glutinosa*, не можна виключити його розповсюдження і на рівнинну частину країни. Наведено список усіх локалітетів, у тому числі декілька нових, у яких в Україні був відмічений *M. hiratsukanum*. Робота ілюстрована мікрофотографіями, отриманими за допомогою сканувального електронного мікроскопа.

Ключові слова: іржасті гриби, *Alnus glutinosa*, *Alnus × pubescens*, Карпати, поширення, морфологія

Тихоненко Ю.Я., Гелюта В.П., Дудка І.А. **Новые находки в Украине инвазионного гриба *Melampsorium hiratsukanum* (*Pucciniales*).** — Укр. ботан. журн. — 2016. — **73**(4): 385–389.

Інститут ботаніки імені Н.Г. Холодного НАН України вул. Терещенковская, 2, г. Киев, 01004, Украина

Сообщается о нахождении на территории Национального природного парка «Выжницкий» (Черновицкая обл., Украина) инвазионного ржавчинного гриба *Melampsorium hiratsukanum* на новых для Украины питающих растениях — *Alnus glutinosa* и *Alnus × pubescens*, природном гибриде *A. incana* и *A. glutinosa*. На сегодня в Европе *M. hiratsukanum* известен из Австрии, Великобритании, Венгрии, Германии, Дании, Италии, Латвии, Литвы, Норвегии, Польши, России, Румынии, Словакии, Турции, Украины, Финляндии, Чешской республики, Швейцарии, Швеции и Эстонии. В настоящее время распространение *M. hiratsukanum* в Украине ограничивается регионом Украинских Карпат, хотя в будущем, учитывая освоение этим грибом *A. glutinosa*, нельзя исключить возможность его проникновения и на равнинную часть страны. Приведен список всех локалитетов, в том числе несколько новых, в которых в Украине был отмечен *M. hiratsukanum*. Работа иллюстрирована микрофотографиями, полученными с помощью сканирующего электронного микроскопа.

Ключевые слова: ржавчинные грибы, *Alnus glutinosa*, *Alnus × pubescens*, Карпаты, распространение, морфология



doi: 10.15407/ukrbotj73.04.390

О.С. КЛИМИШИН¹, Н.М. СИЧАК²

¹Державний природознавчий музей НАН України
вул. Театральна, 18, м. Львів, 79008, Україна
trilobit6@gmail.com

²Інститут екології Карпат НАН України
вул. Козельницька, 4, м. Львів, 79026, Україна
sytschak@ukr.net

ТАКСОНОМІЧНА СТРУКТУРА КОЛЕКЦІЙНИХ ФОНДІВ РОДИНИ *ORCHIDACEAE* У ПРОВІДНИХ ГЕРБАРІЯХ ЛЬВОВА

Klymyshyn O.S.¹, Sytschak N.M.² **Taxonomic structure of the family *Orchidaceae* collection funds in the major herbaria of Lviv.** Ukr. Bot. J., 2016, 73(4): 390–400.

¹ State Natural History Museum, National Academy of Sciences of Ukraine
18, Teatralna Str., Lviv, 79008, Ukraine

² Institute of Ecology of the Carpathians, National Academy of Sciences of Ukraine
4, Kozelnytska Str., Lviv, 79026, Ukraine

Abstract. A complete inventory of herbarium funds concerning the family *Orchidaceae* of the three largest collections in Lviv, namely Herbarium of Ivan Franko National University of Lviv (*LW*), the State Museum of Natural History, NAS of Ukraine (*LWS*), and Institute of Ecology of the Carpathians, NAS of Ukraine (*LWKS*), has been conducted. In general, 4465 herbarium sheets from 19 regions of Ukraine are being kept in the herbaria of Lviv. Most of them are from Lviv (49.6%), Ivano-Frankivsk (17.8%) and Transcarpathian (14.5%) Regions. Taking into consideration the time frame, 612 herbarium sheets (13.7%) have been collected by 1910, 853 (19.1%) – from 1911 to 1960, and 3000 (67.2%) – from 1961 to 2014. Common for the three collections of the family *Orchidaceae* are 24 genera and 45 species. In total, herbarium collections consist of 34 genera, 141 species and subspecies, representing 27 of 28 genera and 59 (84.3%) of 70 species recorded in recent studies in Ukraine.

Key words: taxonomic structure, *Orchidaceae*, Lviv, herbaria

Вступ

У флорах Помірної кліматичної зони представники родини *Orchidaceae* Juss. є здебільшого видами, яким загрожує істотне зменшення чисельності популяцій. Це зумовлено, насамперед, значною антропогенною трансформованістю екосистем Помірної зони. Відповідно, зменшується кількість специфічних оселищ, до яких приурочені ці види, а також порушуються консортивні зв'язки представників родини передусім як облигатних мікотрофів унаслідок негативного впливу на ґрунти характерних типів оселищ, до яких облигатно приурочена значна кількість видів зозулинцевих.

Усі представники родини *Orchidaceae* у флорі України підлягають охороні на загальнодержавному рівні (Chervona knyha..., 2009). З метою максимальної мінімізації негативного впливу на популяції видів родини надзвичайно важливою є вичерпна

інвентаризація наявних гербарних фондів як інформаційної основи для подальшої оцінки ступеня збереженості відомих на сьогодні локалітетів. Така інвентаризація дасть змогу звести до мінімуму ймовірність повторних зборів зникаючих видів цієї родини. Загальновідомо, що часто трапляються безпідставні повторні збори видів, уключених до «Червоної книги України», із відомих локалітетів, іноді навіть до повного їх знищення. Наприклад, як сталося з *Pulsatilla grandis* Wend. на горі Хоμεць в околицях Львова. Подібна загроза стосується й багатьох представників родини *Orchidaceae*, серед яких багато видів, що нині реально трапляються лише в поодиноких локалітетах.

Orchidaceae – одна з найбільших родин покритонасінних, яка нараховує близько 28 000 видів, що належать принаймні до 763 родів (WCSPF, 2015; Christenhusz, Byng, 2016). Як зазначає Р.Л. Дресслер (Dressler, 1981), більшість зозулинцевих поширені в гірських регіонах

Америци й Азії (4/5 їх видового складу) із вологим тропічним кліматом, де вони здебільшого представлені епіфітами. Однак загалом ця група розповсюджена по всьому світу, крім полярних областей і пустель. Географічне поширення видів родини *Orchidaceae* свідчить про те, що вони, ймовірно, виникли в тропічній Азії. У помірній зоні їх видовий склад істотно бідніший, ніж у тропічних широтах – приблизно 75 родів і 900 видів (Chase, 2001).

Представники зозулинцевих чутливі до антропогенних змін природних екосистем, що зумовлюють старіння популяцій, спрощення консортивних зв'язків, втрату багатьох видів. Зберегти видове різноманіття цієї родини, яку вважають вимираючою у флорі Європи (McNeill, 1968), можливо лише за умови організації раціональної охорони й дієвих заходів збереження. З огляду на це більшість видів родини *Orchidaceae* включені до Червоних книг і подібних видань багатьох країн (Сеґовскý et al., 1999; Polska czerwona..., 2001; Krasnaya kniga..., 2005; Chase et al., 2006, etc.).

Метою роботи було визначення таксономічного складу й рівня репрезентативності колекційних фондів родини зозулинцевих у трьох найбільших львівських гербаріях – Львівського національного університету ім. Івана Франка (*LW*), Державного природознавчого музею НАН України (*LWS*) та Інституту екології Карпат НАН України (*LWKS*). Об'єкт дослідження – комплектування, зберігання й облік гербарних фондів. Предмет дослідження – таксономічна структура та репрезентативність колекцій родини *Orchidaceae*.

Матеріали та методи досліджень

Гербарії виконують роль головної наукової бази для різнобічного вивчення й раціонального використання рослинних ресурсів, їх охорони та збереження для майбутніх поколінь (Herbarii Ukrainy, 1995; Wasser, Krytska, 1999). Головним завданням гербарію як наукової структури у складі будь-якої установи є насамперед накопичення документованої інформації про таксономічну різноманітність фітобіоти, забезпечення можливості вільного використання цієї інформації фахівцями різних галузей фітобіології та її збереження впродовж нескінченно тривалого часу в стані, який відповідає збереженню інформаційної цінності (Kagalo, 2003). У цьому аспекті гербарні колекції Львова достатньо повно документують склад флори західних регіонів України (Клутышун, Кулык, 1994) і слугують важли-

вим джерелом інформації для виконання різноманітних флористичних, таксономічних і природоохоронних досліджень як в Україні, так і в Європі загалом.

Гербарій Національного університету імені Івана Франка (*LW*), колекційний фонд якого нараховує 250 тис. гербарних аркушів, є третім за обсягом після Національного гербарію Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (*KU*) та Гербарію Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна (*CWU*) (Herbarii Ukrainy, 2011). Гербарій Державного природознавчого музею НАН України (*LWS*) посідає сьоме місце (його фонд нараховує близько 119 тис. гербарних аркушів), а Гербарій Інституту екології Карпат НАН України (*LWKS*) – 12 місце з-поміж 59 гербаріїв України й нараховує понад 40 тис. гербарних аркушів у фондах судинних рослин. Усі три гербарії включені до світового гербарного реєстру «Index Herbariorum» (Holmgren P., Holmgren N., 1998; <http://sweetgum.nybg.org/ih/>). Крім цього, гербарій *LW* включений до Державного реєстру наукових об'єктів, які становлять національне надбання України (Khmil, 2003), а гербарій *LWS* належить до наукових об'єктів національного надбання як складова наукових фондів Державного природознавчого музею НАН України.

За даними «Определителя высших растений Украины» (Protopopova, 1987), у природній флорі України наявні 28 родів і 66 видів родини *Orchidaceae*, а за останніми дослідженнями одного з авторів – 70 видів. Усі вони наземні, ростуть здебільшого на луках, торфових болотах, у вологих лісах. Недостатня увага до орхідних призвела до того, що локалітети й відповідні оселища багатьох видів були знищені, а репрезентативних територій для створення природоохоронних об'єктів стало дедалі менше (Zagulskij, 1994). У зв'язку з цим до третього видання «Червоної книги України» (Chervona knyha..., 2009) включені 68 видів родини *Orchidaceae*.

Західні регіони України – Волинська, Закарпатська, Івано-Франківська, Львівська, Рівненська, Тернопільська, Хмельницька та Чернівецька області, що займають 131,3 тис. км², є одними з найбагатших за кількістю таксонів і відомих локалітетів зозулинцевих. Тут проходять межі ареалів 22 видів родини, на значних площах збереглися порівняно мало змінені природні фітоценози. Родина *Orchidaceae* є об'єктом дослідження на заході України вже понад 200 років. На сьогодні існує

близько 350 публікацій, присвячених хорології, фітоценотичним особливостям і проблемам охорони зозулинцевих, проте й надалі актуальними залишаються критико-таксономічний аналіз, картування ареалів, контроль за станом місцезнаходжень, дослідження екологічних, центотичних і біологічних особливостей видів родини *Orchidaceae* (Zagulskij, 1994). Значною мірою ці питання вирішуються завдяки повноцінним гербарним фондам.

З метою визначення стану й наукової цінності гербарних зборів зозулинцевих у трьох найбільших гербаріях Львова здійснено їх таксономічний аналіз. Латинські назви родів і видів наведено за останніми зведеннями судинних рослин (Cherepanov, 1995; Mosyakin, Fedoronchuk, 1999; The Plant List, 2015). Окрім того, вказані всі синоніми видів, які трапляються в цих гербаріях.

Результати досліджень та їх обговорення

Колекція родини *Orchidaceae* гербарію *LW* є найбільшою у західному регіоні України. Вийшли друком дві праці, які безпосередньо стосуються цієї родини. У них вказано 100 видів і підвидів, що належать до 26 родів, загальною кількістю 4374 гербарних аркушів (включаючи гербарій Ф. Шура) (Khmil et al., 2007; Taseknevich et al., 2011). Проте у фондах ми виявили лише 3889 аркушів (1,6 % фондів судинних рослин). Решта, очевидно, все ще знаходиться поза межами гербарію у монографі, який визначає роди *Dactylorhiza* та *Epipactis*. Таксономічний склад, за нашими дослідженнями, теж різниться від зазначеного раніше й становить 122 видів і підвидів, які належать до 32 родів (табл. 1). Найбільше представлені види родів: *Dactylorhiza*, *Gymnadenia*, *Epipactis*, *Orchis*, *Platanthera*, *Cephalanthera*, *Listera*, *Anacamptis*, *Neottia*, *Traunsteinera*, *Coeloglossum*, *Cypripedium* (табл. 2). Види родів *Ephippianthus*, *Eulophia*, *Galearis*, *Calipso* та *Himantoglossum* представлені одним або кількома (до 10) гербарними аркушами. Детальніший аналіз цієї колекції можливий у режимі оперативного пошуку інформації після завершення створення електронної бази даних (наразі до неї внесено 468 записів родів *Cephalanthera* й *Dactylorhiza*, або 12 % загальної чисельності колекції). Найдавніший зразок (*Orchis cyrilli* Tenore, Італія, інв. № 40182), зібраний Ф. Гербіхом, датується 1823 роком.

Основна частина гербарного матеріалу зібрана М. Загульським, Й. Мондальським, Б. Блоцьким, Й. Мотикою, А. Реманом, А. Зеленчуком, О. Кагалом, Я. Кардашем та ін. у Карпатах, на Волино-Поділлі, Західному Поліссі. Загалом із терито-

рії України тут зберігають 1697 гербарних зразків: із Львівської (43 %), Закарпатської (19 %), Івано-Франківської (13 %), Чернівецької (10 %), Волинської (5 %) і Тернопільської (3 %) областей. З інших регіонів України частка зборів родини *Orchidaceae* становить 7 %, вони стосуються періоду 1855–2007 рр.

Дані стосовно гербарію *LWS* наведені за електронною базою даних, створеною в Державному природознавчому музеї НАН України з використанням власного програмного забезпечення (Klymyshyn, 2011). Колекція представників родини *Orchidaceae* в гербарії *LWS* становить 2284 гербарних аркушів (1,9 % гербарію) та охоплює 84 види та підвиди, які належать до 31 роду (табл. 1).

Найбільше представлені види родів: *Dactylorhiza*, *Epipactis*, *Gymnadenia*, *Platanthera*, *Anacamptis*, *Cephalanthera*, *Orchis*, *Listera*, *Neottia*, *Traunsteinera*, *Cypripedium* (табл. 2). Види родів *Calypso*, *Chamorchis*, *Coelogyne*, *Epipogium*, *Hammarbya*, *Himantoglossum*, *Limodorum*, *Serapias* і × *Serapicampsis* – одним або кількома гербарними аркушами.

Основна частина гербарного матеріалу (72 %) зібрана Ф. Гербіхом, Г. Лобажевським, В. Тинецьким, Е. Шауером, Т. Вільчинським, В. Шафєром, Й. Мондальським, Г. Козієм та ін. на Західному Поліссі, Волино-Поділлі, у Карпатах. Загалом із території України тут зберігається 1697 гербарних зразків: із Львівської (59 %), Івано-Франківської (21 %), Закарпатської (11 %), Чернівецької (3 %), Тернопільської (2 %) і Волинської (1 %) областей. Частка решти регіонів України становить близько 3 % зборів *Orchidaceae*, які стосуються періоду 1890–1930 рр. (Klymyshyn, Kuzyaryn, 1998).

Значна частина колекції родини *Orchidaceae* (25 %) – це збори О. Волощака, Ф. Піхлера, А. Зіммєтера, Н. Цінгера, М. Мальцева, І. Бородіна, П. Сюєєва, О. Фоміна, Н. Пурінга, Є. Ісполатова та ін. з території Польщі (10 %), Росії (6 %), країн Прибалтики, Білорусі, Молдови, Австрії, Угорщини, Німеччини, Італії, Франції, Сальвадору, Непалу та ін. Найдавніший зразок (*Orchis papilionacea* L., Італія, о. Капрі, інв. № 24999) датується 1812 роком.

Колекція представників родини *Orchidaceae* в гербарії *LWKS* нараховує 688 гербарних аркушів (1,7 % гербарію), охоплює 68 видів і підвидів, які належать до 25 родів (табл. 1). Оскільки гербарій за часом створення є наймолодшим, у ньому переважають гербарні збори *Orchidaceae*, починаючи від 1985 року.

Найкраще представлені види родів: *Dactylorhiza*, *Epipactis*, *Gymnadenia*, *Platanthera*, *Listera*, *Neottia*,

Таблиця 1. Таксономічна структура колекцій родини *Orchidaceae* у провідних гербаріях Львова
 Table 1. Taxonomic structure of the family *Orchidaceae* collections funds in the leading herbaria of Lviv

№	Таксон	LW	LWS	LWKS
ANACAMPTIS Rich.		207	144	17
1	* <i>Anacamptis coriophora</i> (L.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase (<i>Orchis cassidea</i> M. Bieb., <i>O. coriophora</i> L.)	43	42	1
2	<i>Anacamptis fragrans</i> (Pollini) R.M. Bateman (<i>Anacamptis coriophora</i> (L.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase subsp. <i>fragrans</i> (Pollini) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase, <i>Orchis fragrans</i> Pollini)	1	–	–
3	* <i>Anacamptis laxiflora</i> (Lam.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase (<i>Orchis ensifolia</i> Vill., <i>O. laxiflora</i> Lam., <i>O. tabernaemontani</i> C.C. Gmel.)	15	23	–
4	* <i>Anacamptis morio</i> (L.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase (<i>Orchis morio</i> L., <i>O. morio</i> L. var. <i>velutina</i> Schur)	93	69	10
5	* <i>Anacamptis picta</i> (Loisel.) R.M. Bateman (<i>Anacamptis morio</i> (L.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase subsp. <i>picta</i> (Loisel.) Jacquet & Scappat., <i>Orchis picta</i> Loisel.)	4	–	–
6	* <i>Anacamptis palustris</i> (Jacq.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase (<i>Orchis palustris</i> Jacq.)	12	3	4
7	<i>Anacamptis palustris</i> (Jacq.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase subsp. <i>elegans</i> (Heuff.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase (<i>Orchis elegans</i> Heuff.)	10	–	–
8	<i>Anacamptis papilionacea</i> (L.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase (<i>Orchis caspia</i> Trautv., <i>O. papilionacea</i> L., <i>O. rubra</i> Jacq.)	9	2	–
9	* <i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) Rich. (<i>Aceras pyramidale</i> (L.) Rchb. f., <i>Orchis pyramidalis</i> L.)	20	5	2
CALYPSO Salisb.		9	4	1
10	<i>Calypso bulbosa</i> (L.) Oakes (<i>C. borealis</i> (Sw.) Salisb., <i>Cymbidium boreale</i> Sw., <i>Cypripedium bulbosum</i> L.)	9	4	1
CEPHALANTHERA Rich.		232	125	34
11	* <i>Cephalanthera damasonium</i> (Mill.) Druce (<i>C. alba</i> (Crantz) Simonk., <i>C. grandiflora</i> auct. non Gray, <i>C. lonchophyllum</i> Rchb. f., <i>C. ochroleuca</i> (Baumg.) Rchb.)	87	29	24
12	* <i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch (<i>C. ensifolia</i> Rich., <i>C. grandiflora</i> Gray, <i>C. pallens</i> Rich., <i>Epipactis ensifolia</i> Sw., <i>E. pallens</i> Sw., <i>Separias ensifolia</i> Murray, <i>S. xiphophyllum</i> Ehrh. ex L. f.)	74	62	10
13	* <i>Cephalanthera rubra</i> (L.) Rich. (<i>Epipactis rubra</i> (L.) F.W. Schmidt, <i>Serapias rubra</i> L.)	71	34	–
CHAMORCHIS Rich.		19	5	–
14	<i>Chamorchis alpina</i> (L.) Rich. (<i>Arachnites alpina</i> (L.) F.W. Schmidt, <i>Herminium alpinum</i> (L.) Lindl., <i>H. alpinum</i> (L.) Sweet, <i>Ophrys alpina</i> L.)	19	5	–
COELOGLOSSUM C. Hartm.		113	56	25
15	* <i>Coeloglossum viride</i> (L.) C. Hartm. (<i>Dactylorhiza viridis</i> (L.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase, <i>Gymnadenia viridis</i> (L.) Rich., <i>Habenaria viridis</i> (L.) R. Br., <i>Himantoglossum viride</i> (L.) Rchb., <i>Orchis viridis</i> (L.) Crantz, <i>Peristylus viridis</i> (L.) Lindl., <i>Platanthera viridis</i> (L.) Lindl., <i>Satyrion viride</i> L.)	113	56	25
COELOGYNE Lindl.		–	1	–
16	<i>Coelogyne cristata</i> Lindl.	–	1	–
CORALLORHIZA Rupp. ex Gagnebit		40	25	5
17	* <i>Corallorhiza trifida</i> Châtel. (<i>C. innata</i> R. Br., <i>Cymbidium corallorhiza</i> (L.) Sw., <i>Ophrys corallorhiza</i> L.)	40	25	5
CYPRIPEDIUM L.		106	62	14
18	* <i>Cypripedium calceolus</i> L.	82	50	12
19	<i>Cypripedium guttatum</i> Sw.	8	6	–
20	<i>Cypripedium macranthon</i> Sw.	15	6	2
21	<i>Cypripedium yatabeanum</i> Makino	1	–	–
DACTYLORHIZA Nevski		847	608	217
22	<i>Dactylorhiza</i> × <i>ambigua</i> (A. Kerner) H. Sundermann (<i>D.</i> × <i>maculatiformis</i> (Rouy) Borbos & Soó, <i>Dactylorhiza incarnata</i> (L.) Soó × <i>D. maculata</i> (L.) Soó)	1	–	1

№	Таксон	LW	LWS	LWKS
23	<i>Dactylorhiza</i> × <i>aschersoniana</i> (Hausskn.) Borsos & Soó (<i>Dactylorhiza incarnata</i> (L.) Soó × <i>D. majalis</i> (Rchb.) P.F. Hunt ex Summerhayes)	19	–	10
24	<i>Dactylorhiza</i> × <i>braunii</i> (Halácsy) Borsos & Soó (<i>Orchis</i> × <i>braunii</i> Halácsy, <i>D. fuchsii</i> (Druce) Soó × <i>D. majalis</i> (Rchb.) P.F. Hunt ex Summerhayes)	4	–	–
25	* <i>Dactylorhiza cordigera</i> (Fries) Soó (<i>Orchis cordigera</i> Fries, <i>O. latifolia</i> L. var. <i>brevibracteata</i> Harz, <i>O. rivularis</i> Heuff. ex Schur)	44	32	12
26	<i>Dactylorhiza cordigera</i> (Fries) Soó × <i>D. incarnata</i> (L.) Soó	–	–	1
27	<i>Dactylorhiza cordigera</i> (Fries) Soó × <i>D. pulchella</i> (Druce) Aver.	–	–	2
28	<i>Dactylorhiza euxina</i> (Nevski) Czerep. subsp. <i>euxina</i> (<i>Dactylorhiza caucasica</i> (Klinge) Soó, <i>Orchis caucasica</i> (Klinge) Medw.)	3	–	–
29	* <i>Dactylorhiza fuchsii</i> (Druce) Soó subsp. <i>fuchsii</i> (<i>Dactylorhiza meyeri</i> (Rchb. f.) Aver., <i>Orchis fuchsii</i> Druce)	105	91	45
30	<i>Dactylorhiza fuchsii</i> (Druce) Soó subsp. <i>hebridensis</i> (Wilmott) Soó (<i>Dactylorhiza hebridensis</i> (Wilmott) Aver.)	6	–	–
31	<i>Dactylorhiza fuchsii</i> (Druce) Soó subsp. <i>sooana</i> (Borsos) Borsos	5	–	–
32	* <i>Dactylorhiza incarnata</i> (L.) Soó (<i>Orchis angustifolia</i> Wimm. & Grab., <i>O. fistulosa</i> Moench, <i>O. incarnata</i> L., <i>O. lanceata</i> A. Dietr., <i>O. latifolia</i> L.)	161	160	19
33	* <i>Dactylorhiza incarnata</i> (L.) Soó subsp. <i>cruenta</i> (O.F. Müll.) P.D. Sell (<i>Dactylorhiza cruenta</i> (O.F. Müll.) Soó, <i>Orchis cruenta</i> O.F. Müll.)	1	2	–
34	* <i>Dactylorhiza incarnata</i> (L.) Soó subsp. <i>ochroleuca</i> (Wüstnei ex Boll) P.F. Hunt & Summerh. (<i>Dactylorhiza ochroleuca</i> (Wüstnei ex Boll) Holub, <i>Orchis ochroleuca</i> Wüst.)	3	2	–
35	<i>Dactylorhiza incarnata</i> (L.) Soó subsp. <i>pulchella</i> (Druce) Soó (<i>Dactylorhiza pulchella</i> (Druce) Aver.)	5	1	7
36	<i>Dactylorhiza incarnata</i> (L.) Soó × <i>D. incarnata</i> (L.) Soó subsp. <i>pulchella</i> (Druce) Soó	–	–	1
37	<i>Dactylorhiza incarnata</i> (L.) Soó subsp. <i>pulchella</i> (Druce) Soó × <i>D. lapponica</i> (Laest. ex Hartm.) Soó	2	–	5
38	<i>Dactylorhiza lapponica</i> (Laest. ex Hartm.) Soó	3	–	9
39	* <i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soó (<i>Orchis maculata</i> L., <i>O. tetragona</i> Heuff.)	97	117	37
40	<i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soó subsp. <i>elodes</i> (Griseb.) Soó (<i>Dactylorhiza elodes</i> (Griseb.) Aver.)	1	–	–
41	<i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soó subsp. <i>ericetorum</i> (E.F. Linton) P.F. Hunt & Summerh. (<i>Dactylorhiza ericetorum</i> (E.F. Linton) Aver.)	1	–	–
42	* <i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soó subsp. <i>transsilvanica</i> (Schur) Soó (<i>Dactylorhiza transsilvanica</i> (Schur) Aver., <i>Orchis transsilvanica</i> Schur)	9	–	1
43	* <i>Dactylorhiza majalis</i> (Rchb.) P.F. Hunt ex Summerhayes (<i>Orchis latifolia</i> L. var. <i>majalis</i> (Rchb.) Nyman, <i>O. majalis</i> Rchb.)	195	165	32
44	<i>Dactylorhiza majalis</i> (Rchb.) P.F. Hunt ex Summerhayes subsp. <i>baltica</i> (Klinge) H. Sund. (<i>Dactylorhiza baltica</i> (Klinge) N.I. Orlova)	2	–	1
45	<i>Dactylorhiza majalis</i> (Rchb.) P.F. Hunt & Summerhayes × <i>D. lapponica</i> (Laest.) Soó	–	–	5
46	<i>Dactylorhiza majalis</i> (Rchb.) P.F. Hunt & Summerhayes × <i>D. incarnata</i> (L.) Soó subsp. <i>pulchella</i> (Druce) Soó	–	–	10
47	<i>Dactylorhiza majalis</i> (Reichenb.) P.F. Hunt & Summerhayes × ?	–	–	1
48	* <i>Dactylorhiza romana</i> (Sebast.) Soó (<i>Orchis pseudosambucina</i> Ten., <i>O. romana</i> Sebast.)	3	2	1
49	<i>Dactylorhiza romana</i> (Sebast.) Soó subsp. <i>georgica</i> (Klinge) Soó ex Renz & Taubenheim (<i>Dactylorhiza flavescens</i> (C. Koch) Holub)	–	2	2
50	<i>Dactylorhiza russowii</i> (Klinge) Holub (<i>Orchis traunsteineri</i> Saut. subsp. <i>russowii</i> (Klinge) Soó)	3	1	–
51	* <i>Dactylorhiza sambucina</i> (L.) Soó (<i>Orchis sambucina</i> L., <i>O. sambucina</i> (L.) Soó var. <i>incarnata</i> Gaudin, <i>O. sambucina</i> (L.) Soó var. <i>purpurea</i> W.D.J. Koch)	74	28	9
52	<i>Dactylorhiza</i> × <i>transiens</i> (Druce) Soó (<i>D. fuchsii</i> × <i>D. maculata</i>)	2	–	–
53	* <i>Dactylorhiza traunsteineri</i> (Saut. ex Rchb.) Soó (<i>Orchis ruthei</i> M. Schulze, <i>O. traunsteineri</i> Saut. ex Rchb.)	14	2	3
54	<i>Dactylorhiza traunsteineri</i> (Saut. ex Rchb.) Soó subsp. <i>curvifolia</i> (F. Nyl.) Soó (<i>Dactylorhiza curvifolia</i> (F. Nyl.) Czerep.)	–	2	–
55	<i>Dactylorhiza umbrosa</i> (Kar. & Kir.) Nevski (<i>Dactylorhiza merovensis</i> (Grossh.) Aver., <i>Orchis turkestanica</i> (Klinge) Klinge ex B. Fedtsch.)	–	1	1
56	<i>Dactylorhiza urvilleana</i> (Steud.) H. Baumann & Künkele (<i>Orchis lancibracteata</i> K. Koch)	1	–	2
	<i>Dactylorhiza</i> sp.	83	–	–

№	ТАКСОН	LW	LWS	LWKS
	EPHIPPIANTHUS Rchb. f.	1	–	–
57	<i>Ehippianthus sachalinensis</i> Rchb. f. (<i>Ehippianthus schmidtii</i> Rchb. f.)	1	–	–
	EPIPACTIS Zinn	359	266	107
58	* <i>Epipactis atrorubens</i> (Hoffm. ex Bernh.) Besser (<i>E. atropurpurea</i> Rafin., <i>E. latifolia</i> (L.) All. var. <i>minor</i> Neilr., <i>E. latifolia</i> (L.) All. var. <i>rubiginosa</i> (Crantz) Gaudin, <i>E. rubiginosa</i> (Crantz) Gaudin ex W.D.J. Koch, <i>E. viridans</i> (Crantz) Beck)	73	49	11
59	<i>Epipactis greuteri</i> H. Baumann & Künkele	1	2	–
60	<i>Epipactis distans</i> Arv.-Touv.	–	–	1
61	* <i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz (<i>E. latifolia</i> (L.) All., <i>E. latifolia</i> (L.) All. var. <i>major</i> Neilr., <i>Epipactis voethii</i> Robatsch, <i>Serapias latifolia</i> (L.) Huds.)	74	63	40
62	<i>Epipactis leptochila</i> (Godfery) Godfery	–	2	8
63	* <i>Epipactis microphylla</i> (Ehrh.) Sw.	5	–	–
64	* <i>Epipactis palustris</i> (L.) Crantz (<i>Arthrochilium palustre</i> (L.) Beck, <i>Serapias longifolia</i> L., <i>Serapias palustris</i> (L.) Mill.)	109	138	31
65	<i>Epipactis pontica</i> Taubenheim	2	–	–
66	* <i>Epipactis purpurata</i> Sm. (<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz var. <i>varians</i> Crantz, <i>E. latifolia</i> (L.) All. var. <i>varians</i> (Crantz) Asch., <i>E. varians</i> (Crantz) H. Fleischm. & Rech., <i>E. sessilifolia</i> Peterm., <i>E. violacea</i> (Dur.-Duq.) Boreau, <i>Epipactis viridiflora</i> (Hoffm.) Krock.)	31	11	16
67	<i>Epipactis tallosii</i> A. Molnár & Robatsch	–	1	–
	<i>Epipactis</i> sp.	64	–	–
	EPIPOGIUM J.G. Gmel. ex Borkh.	15	8	–
68	* <i>Epipogium aphyllum</i> Sw. (<i>Epipogium gmelinii</i> Rich.)	15	8	–
	EULOPHIA R. Br. ex Lindl.	1	–	1
69	<i>Eulophia dabia</i> (D. Don) Hochr. (<i>Eulophia turkestanica</i> (Litv.) Schlechter, <i>Limodorum turkestanicum</i> Litv.)	1	–	1
	GALEARIS Rafin.	1	–	–
70	<i>Galearis cyclochila</i> (Franch. & Sav.) Soó (<i>Orchis cyclochila</i> (Franch. & Sav.) Maxim.)	1	–	–
	GOODYERA R. Br.	74	37	2
71	* <i>Goodyera repens</i> (L.) R. Br. (<i>Satyrium repens</i> L.)	74	37	2
	GYMNADENIA R. Br.	440	194	65
72	<i>Gymnadenia austriaca</i> (Teppner & E. Klein) P. Delforge (<i>Nigritella nigra</i> (L.) Rchb. f. subsp. <i>austriaca</i> Teppner & E. Klein)	2	–	–
73	* <i>Gymnadenia carpatica</i> (Zapał.) Teppner & E. Klein (<i>Nigritella carpatica</i> (Zapał.) Teppner, E. Klein & Zag.)	2	–	–
74	* <i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R. Br. (<i>Gymnadenia comigera</i> Rchb., <i>G. conopsea</i> (L.) R. Br. var. <i>serotina</i> Schönh., <i>G. transsilvanica</i> Schur, <i>Orchis conopsea</i> L., <i>Satyrium conopseum</i> (L.) Wahlenb.)	361	176	55
75	* <i>Gymnadenia densiflora</i> (Wahlenb.) A. Dietr.	14	–	9
76	<i>Gymnadenia</i> × <i>heufleri</i> (A. Kern.) Wettst. (× <i>Gymnigritella heufleri</i> (A. Kern.) E.G. Camus, <i>Nigritella nigra</i> (L.) Rchb. f. × <i>Gymnadenia odoratissima</i> (L.) Rich.)	1	–	–
77	<i>Gymnadenia nigra</i> (L.) Rchb. f. (<i>Nigritella angustifolia</i> Rich., <i>N. miniata</i> (Crantz) Janch., <i>N. nigra</i> (L.) Rchb. f., <i>N. suaveolens</i> W.D.J. Koch, <i>Orchis nigra</i> (L.) Scop., <i>Satyrium nigrum</i> L.)	36	2	–
78	* <i>Gymnadenia odoratissima</i> (L.) Rich. (<i>Habenaria odoratissima</i> (L.) Franch., <i>Orchis odoratissima</i> L.)	22	16	1
79	<i>Gymnadenia rubra</i> Wettst. (<i>Nigritella nigra</i> (L.) Rchb. f. subsp. <i>rubra</i> (Wettst.) Beauverd)	1	–	–
80	<i>Gymnadenia widderi</i> (Teppner & E. Klein) Teppner & E. Klein (<i>Nigritella widderi</i> Teppner & E. Klein)	1	–	–
	HAMMARBYA O. Kuntze	13	6	1
81	* <i>Hammarbya paludosa</i> (L.) Kuntze (<i>Malaxis paludosa</i> (L.) Sw.)	13	6	1
	HERMINIUM Hill	30	15	1
82	* <i>Herminium monorchis</i> (L.) R. Br. (<i>Herminium clandestinum</i> Gren. & Godr., <i>Ophrys monorchis</i> L.)	30	15	1

№	Таксон	LW	LWS	LWKS
HIMANTOGLOSSUM Koch		10	5	–
83	* <i>Himantoglossum caprinum</i> (M. Bieb.) Spreng. (<i>Himantoglossum caprinum</i> (Biebl.) C. Koch)	1	3	–
84	* <i>Himantoglossum comperianum</i> (Steven) Asch. & Graebn. (<i>Comperia comperiana</i> (Steven) Asch. ex Graebn.)	–	2	–
85	<i>Himantoglossum hircinum</i> (L.) Spreng. (<i>Loroglossum hircinum</i> (L.) Rich., <i>Orchis hircina</i> (L.) Crantz)	9	–	–
LIMODORUM Boehm.		15	1	–
86	* <i>Limodorum abortivum</i> (L.) Sw.	15	1	–
LIPARIS Rich.		23	17	1
87	* <i>Liparis loeselii</i> (L.) Rich. (<i>Malaxis loeselii</i> (L.) Sw., <i>Ophrys loeselii</i> L., <i>Sturmia loeselii</i> (L.) Rchb.)	23	17	1
LISTERA R. Br.		232	102	48
88	* <i>Listera cordata</i> (L.) R. Br. (<i>Epipactis cordata</i> (L.) All., <i>Neottia cordata</i> (L.) Rich.)	45	22	3
89	* <i>Listera ovata</i> (L.) R. Br. (<i>Epipactis ovata</i> (L.) Crantz, <i>Neottia latifolia</i> Rich., <i>Neottia ovata</i> (L.) Bluff & Fingerh., <i>Serapias ovata</i> (L.) Steud.)	187	80	45
MALAXIS Soland. ex Sw.		30	24	4
90	* <i>Malaxis monophyllos</i> (L.) Sw. (<i>Microstylis monophyllos</i> (L.) Lindl.)	30	24	4
NEOTINEA Rchb. f.		79	39	1
91	<i>Neotinea</i> × <i>diétrichiana</i> (Bogenh.) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr. (<i>Orchis</i> × <i>diétrichiana</i> Bogenh., <i>Orchis tridentata</i> Scop. × <i>O. ustulata</i> L.)	2	–	–
92	<i>Neotinea maculata</i> (Desf.) Stearn (<i>Orchis secundiflora</i> Bertol.)	1	–	–
93	* <i>Neotinea tridentata</i> (Scop.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase (<i>Orchis commutata</i> Tod., <i>O. tridentata</i> Scop., <i>O. taurica</i> Lindl., <i>O. variegata</i> All., <i>O. variegata</i> Jacq.)	22	5	–
94	* <i>Neotinea ustulata</i> (L.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase (<i>Orchis ustulata</i> L.)	54	34	1
NEOTTIA Guett.		132	79	38
95	* <i>Neottia nidus-avis</i> (L.) Rich. (<i>Epipactis nidus-avis</i> (L.) Crantz, <i>Ophrys nidus-avis</i> L.)	132	79	38
NEOTTIANTHE (Rchb.) Schlechter		22	15	1
96	* <i>Neottianthe cucullata</i> (L.) Schltr. (<i>Gymnadenia cucullata</i> (L.) Rich., <i>Habenaria cucullata</i> (L.) Hoffl., <i>Orchis cucullata</i> L.)	22	15	1
OPHRYS L.		77	14	2
97	<i>Ophrys apifera</i> Huds. (<i>O. arachnites</i> Mill.)	15	–	–
98	<i>Ophrys bertolonii</i> Moretti (<i>O. speculum</i> Bertol.)	8	3	–
99	<i>Ophrys bombiliflora</i> Link	–	1	–
100	<i>Ophrys fuciflora</i> (F.W. Smidt) Moench (<i>O. arachnites</i> (Scop.) Reichard, <i>O. fuciflora</i> (Crantz) Rchb. f.)	3	1	–
101	<i>Ophrys fusca</i> Link (<i>O. myodes</i> Lapeyr.)	1	–	–
102	<i>Ophrys fusca</i> Link subsp. <i>iricolor</i> (Desf.) K. Richt. (<i>O. iricolor</i> Desf.)	1	–	–
103	* <i>Ophrys insectifera</i> L. (<i>O. muscifera</i> Huds., <i>O. myodes</i> (L.) Jacq.)	21	3	2
104	<i>Ophrys lutea</i> Cav.	4	–	–
105	<i>Ophrys oestrifera</i> M. Bieb.	1	–	–
106	<i>Ophrys scolopax</i> Cav. subsp. <i>apiformis</i> (Desf.) Maire & Weiller (<i>O. picta</i> Link.)	1	–	–
107	<i>Ophrys sphegodes</i> Mill. (<i>O. aranifera</i> Huds.)	18	4	–
108	<i>Ophrys sphegodes</i> Mill. subsp. <i>atrata</i> (Rchb. f.) E. Mayer (<i>O. atrata</i> Lindl., <i>O. incubacea</i> Bianca)	2	1	–
109	<i>Ophrys tenthredinifera</i> Willd.	2	1	–
ORCHIS L.		258	110	22
110	<i>Orchis anatolica</i> Boiss.	1	2	–
111	<i>Orchis anthropophora</i> (L.) All. (<i>Aceras anthropophorum</i> (L.) R. Br.)	5	2	–
112	<i>Orchis brancifortii</i> Biv.	2	–	–

№	Таксон	LW	LWS	LWKS
113	<i>Orchis</i> × <i>hybrida</i> (Lindl.) Boenn. ex Rchb. (<i>Orchis militaris</i> L. × <i>O. purpurea</i> Huds.)	2	–	1
114	<i>Orchis italica</i> Poir. (<i>Orchis longicuris</i> Link, <i>O. undulatifolia</i> Biv.)	3	–	–
115	* <i>Orchis mascula</i> (L.) L.	58	45	6
116	* <i>Orchis mascula</i> (L.) L. subsp. <i>signifera</i> (Vest) Soó (<i>O. mascula</i> (L.) L. subsp. <i>speciosa</i> (Mutel) Hegi, <i>O. speciosa</i> Host)	14	–	3
117	* <i>Orchis militaris</i> L. (<i>O. galeata</i> Poir., <i>O. rivinii</i> Gouan)	96	47	11
118	<i>Orchis pallens</i> L.	16	4	–
119	<i>Orchis provincialis</i> Balb. ex Lam. & DC. (<i>C. cyrilli</i> Ten.)	6	1	–
120	<i>Orchis punctulata</i> Steven ex Lindl.	–	1	–
121	* <i>Orchis purpurea</i> Huds. (<i>O. fusca</i> Jacq., <i>O. moravica</i> Jacq.)	36	5	1
122	<i>Orchis quadripunctata</i> Cirillo ex Ten. (<i>O. hostii</i> Tratt.)	4	2	–
123	<i>Orchis simia</i> Lam.	4	1	–
124	<i>Orchis spitzelii</i> Saut. ex W.D.J. Koch	3	–	–
	<i>Orchis</i> sp.	8	–	–
PLATANThERA Rich.		255	175	59
125	* <i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich. (<i>Habenaria bifolia</i> (L.) R. Br.)	195	140	34
126	* <i>Platanthera chlorantha</i> (Cust.) Rchb. (<i>P. montana</i> (F.W. Schmidt) Rchb. f., <i>P. wankelii</i> Rchb., <i>Orchis montana</i> F.W. Schmidt)	58	34	23
127	<i>Platanthera fuscescens</i> (L.) Kraenzl. (<i>Tulotis fuscescens</i> (L.) Raf. ex Czerep.)	–	1	–
128	<i>Platanthera holo-nottis</i> Maxim. (<i>Limnorchis holo-nottis</i> (Maxim.) Nevski)	1	–	1
129	<i>Platanthera</i> × <i>hybrida</i> Brügg.	–	–	1
130	<i>Platanthera hyperborea</i> (L.) Lindl.	1	–	–
PSEUDORCHIS Séguier		79	45	7
131	* <i>Pseudorchis albida</i> (L.) Á. Löve & D. Löve (<i>Gymnadenia albida</i> (L.) Rich., <i>Habenaria albida</i> (L.) R. Br., <i>H. densiflora</i> Schur, <i>H. transsilvanica</i> Schur, <i>Leucorchis albida</i> (L.) E. Mey., <i>Satyrium albidum</i> L.)	79	45	7
SERAPIAS L.		18	6	–
132	<i>Serapias cordigera</i> L. (<i>Helleborine cordigera</i> (L.) Pers.)	2	–	–
133	<i>Serapias lingua</i> L. (<i>Helleborine lingua</i> (L.) Pers.)	7	3	–
134	<i>Serapias neglecta</i> De Not.	2	–	–
135	<i>Serapias vomeracea</i> (Burm. f.) Briq. (<i>Helleborine longipetala</i> Ten., <i>Serapias longipetala</i> (Ten) Pollini, <i>S. pseudocordigera</i> (Sebast.) Moric.)	7	3	–
× SERAPICAMPTIS George		–	1	–
136	× <i>Serapicamptis triloba</i> (Viv.) J.M.H. Shaw (<i>Serapias</i> × <i>triloba</i> Viv.)	–	1	–
SPIRANTHES Rich.		30	20	1
137	<i>Spiranthes aestivalis</i> (Poir.) Rich. (<i>Neottia aestivalis</i> (Poir.) DC.)	5	–	–
138	* <i>Spiranthes sinensis</i> (Pers.) Ames (<i>S. amoena</i> (M. Bieb.) Spreng., <i>S. australis</i> (R. Br.) Lindl.)	7	2	1
139	* <i>Spiranthes spiralis</i> (L.) Chevall. (<i>Helleborine spiralis</i> (L.) Bernh., <i>Neottia australis</i> Balb. ex Ten., <i>N. spiralis</i> (L.) Sw., <i>Ophrys spiralis</i> L., <i>S. autumnalis</i> (Balb.) Rich.)	18	18	–
TRAUNSTEINERA Rchb.		122	75	14
140	* <i>Traunsteinera globosa</i> (L.) Rchb. (<i>Nigritella globosa</i> (L.) Rchb., <i>Orchis globosa</i> L.)	115	75	14
141	<i>Traunsteinera sphaerica</i> (M. Bieb.) Schltr. (<i>Orchis sphaerica</i> M. Bieb.)	7	–	–
Загалом гербарних аркушів		3889	2284	688

Примітка: * – види, що включені до «Червоної книги України» (Chervona knyha..., 2009).

Таблиця 2. Порівняльна кількість зразків найбільш представлених родів родини *Orchidaceae* у провідних гербаріях Львова

Table 2. The comparative number of specimens the most represented genera of *Orchidaceae* in the major herbaria of Lviv

Рід	Кількість зразків		
	<i>LW</i>	<i>LWS</i>	<i>LWKS</i>
<i>Dactylorhiza</i>	847	608	217
<i>Gymnadenia</i>	440	194	65
<i>Epipactis</i>	359	266	107
<i>Orchis</i>	258	110	22
<i>Platanthera</i>	255	175	59
<i>Cephalanthera</i>	232	125	34
<i>Listera</i>	232	102	48
<i>Anacamptis</i>	207	144	17
<i>Neottia</i>	132	79	38
<i>Traunsteinera</i>	122	75	14
<i>Coeloglossum</i>	113	56	25
<i>Cypripedium</i>	106	62	14

Cephalanthera, *Coeloglossum*, *Orchis*, *Anacamptis*, *Cypripedium* і *Traunsteinera* (табл. 2). Види родів *Calypso*, *Eulophia*, *Hammarbya*, *Herminium*, *Liparis*, *Neottianthe*, *Neotinea*, *Spiranthes* представлені одним гербарним аркушем кожен.

Основна частина гербарного матеріалу (85 %) зібрана О. Кагалом, Н. Сичак, Н. Скібіцькою, І. Беднарською, О. Підгребельною, О. Наконечним, О. Андреевою, К. Дорошенко в Карпатах, на Волино-Поділлі, Західному Поліссі. Загалом із території України тут зберігається 619 гербарних зразків: із Львівської (46 %), Івано-Франківської (24%), Закарпатської (9 %), Тернопільської (9 %), Хмельницької (6 %) і Чернівецької (3 %) областей. Частка гербарного матеріалу з інших регіонів України становить 3 % зборів родини *Orchidaceae*, які стосуються періоду 1960–2014 рр. Значно менша частина колекції (10 %) представлена зборами С. Ганешина, М. Джуса, Р. Регеля, О. Сімачової, С. Харкевича, Ю. Меницького, Л. Аверьянова, В. Дорофеева, М. Самутіна, Л. Смирнова, А. Боброва, Н. Козловської, Г. Винаєва та ін. з територій Росії (6 %), Білорусі (2 %), Азербайджану, Грузії, Литви, Словаччини й Таджикистану. Найдавніші зразки (*Platanthera bifolia* та *Platanthera chlorantha*, Білорусь, с. Моложани, інв. № 011460 та № 007142), зібрані Р. Регелем, датуються 1888 роком.

Гербарій *LW* достатньо повно репрезентує родину *Orchidaceae* флори України: охоплює 26 з 28 родів, 55 (83,3 %) із 66 видів, наведених в «Определителе высших растений Украины» (Проторорова, 1987). Він повністю репрезентативний для Карпатського регіону України: представляє всі 40 видів, що нале-

жать до 22 родів цієї родини, наведених у «Визначнику рослин Українських Карпат» (Vyznachnyk..., 1977). Колекція нараховує 50 (73,5 %) із 68 видів, що включені до останнього видання «Червоної книги України» (Chervona knyha..., 2009).

Таксономічний склад колекції родини *Orchidaceae* гербаріїв *LWS* і *LWKS* також повністю репрезентативний для Карпатського регіону України. Згідно з «Определителем высших растений Украины» (Проторорова, 1987), це 27 з 28 родів та 56 (84,9 %) з 66 видів для *LWS* і 22 з 28 родів та 39 (59,1 %) з 66 видів для *LWKS*.

Спільними для трьох колекцій родини *Orchidaceae* є 24 роди й 45 видів. Загалом гербарні колекції нараховують 141 вид і підвид, що належать до 34 родів і репрезентують 27 з 28 родів і 59 (84,3 %) із 70 видів, відзначених за останніми дослідженнями в Україні.

У гербаріях Львова загалом зберігається 4465 гербарних аркушів з 19 областей України (табл. 3). Найбільше їх з Львівської (49,6 %), Івано-Франківської (17,8 %) і Закарпатської (14,5%) областей. Якщо брати в часовому проміжку, то до 1910 р. зібрано 612 (13,7 %), від 1911 до 1960 рр. – 853 (19,1 %) і від 1961 до 2014 рр. – 3000 (67,2 %) гербарних аркушів.

Висновки

Визначено таксономічний склад трьох найбільших колекцій родини *Orchidaceae* у Львові: гербарію Львівського національного університету імені Івана Франка (*LW*), Державного природознавчого музею НАН України (*LWS*) та Інституту екології Карпат НАН України (*LWKS*).

Значна регіональна й хронологічна представленість гербарних зборів у досліджених колекціях та їхня значна таксономічна репрезентативність флори України та її Карпатського регіону свідчать про важливість цієї наукової інформації для флористичних, природоохоронних і моніторингових досліджень. Отримані матеріали слугуватимуть основою для розроблення планів подальшого комплектування гербарних фондів, що, по-перше, сприятиме підвищенню їхньої репрезентативності, а по-друге, – збереженню в природі тих видів родини *Orchidaceae*, які вже достатньо представлені в наявних зборах.

Подяки

Автори висловлюють щирі подяки словацьким колегам М. Kolník і Р. Mered'a за допомогу у визначенні видів родів *Dactylorhiza* й *Epipactis*.

Таблиця 3. Розподіл за територіями й часом збирання гербарних аркушів *Orchidaceae* у провідних гербаріях Львова
Table 3. The territorial and temporal distribution of herbarium sheets of *Orchidaceae* in the major herbaria of Lviv

Область	LW			LWS			LWKS		Загалом по областях
	до 1910 р.	1911–1960 рр.	1961–2014 рр.	до 1910 р.	1911–1960 рр.	1961–2014 рр.	1911–1960 рр.	1961–2014 рр.	
Вінницька	3	1	—	2	—	2	—	2	8
Волинська	—	6	96	—	—	23	—	6	131
Житомирська	—	2	17	—	—	—	—	—	19
Закарпатська	5	60	351	—	141	37	—	54	648
Ів.-Франківська	16	85	182	29	130	202	—	151	795
Київська	5	6	3	22	—	—	1	—	37
Луганська	—	—	—	—	—	—	—	4	4
Львівська	100	215	606	353	132	523	—	286	2215
Одеська	—	2	—	—	—	—	—	—	2
Полтавська	—	—	2	3	—	—	—	—	5
Рівненська	1	6	62	—	1	—	—	2	72
Сумська	—	—	—	1	—	—	—	—	1
Тернопільська	26	17	27	12	3	15	—	56	156
Харківська	—	—	1	—	—	—	—	—	1
Херсонська	—	1	5	1	—	—	—	—	7
Хмельницька	—	2	11	1	1	1	—	34	50
Чернівецька	4	38	174	—	1	43	1	17	278
Чернігівська	—	—	—	9	—	—	—	—	9
АР Крим	8	1	2	11	—	—	—	5	27
Загалом	168	442	1539	444	409	844	2	617	4465

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Čeřovský J., Feráková V., Holub J., Maglocký S., Prochazka F. *Cervená kniha ohrožených a vzácných druhov rastlin a živočichov SR a ČR. Vol. 5. Vyššie rastliny*, Bratislava: Príroda a.s., 1999, 456 pp.
- Chas É, Le Driant F., Dentant C., Garraud L., Van Es J., Gillot P., Rémy C., Gattus J.-C., Salomez P., Quelin L. *Atlas des plants rare ou protégées des Hautes-Alpes, Gap, Societe alpine de protection de la nature*, Turriers: Naturalia Publ., 2006, 312 pp.
- Chase M.W. The origin and biogeography of *Orchidaceae*. In: Eds Pridgeon A.M., Cribb P.J., Chase M.W., Rasmussen F. *Orchidoideae (Part 1). Genera Orchidacearum. 2*. Oxford: Univ. Press, 2001, pp. 1–5.
- Cherepanov S.K. *Sosudistye rasteniya Rossii i sopredelnykh gosudarstv (v predelakh byvshego SSSR) (Plantae vasculares Rossicae et civitatum collimitaneorum (in limicis URSS olim))*, St. Petersburg: Mir i Semiya, 1995, 992 pp. [Черепанов С.К. *Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР)*. — СПб.: Мир и семья, 1995. — 992 с.]
- Chervona knyha Ukrainy. Roslynnyy svit (Red Data Book of Ukraine. Vegetable Kingdom)*. Ed. Ya.P. Didukh, Kyiv: Globalkonsalting, 2009, 912 pp. [Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — 912 с.]
- Christenhusz M.J.M., Byng J.W. The number of known plants species in the world and its annual increase, *Phytotaxa*, 2016, **261**(3): 201–217. doi:10.11646/phytotaxa.261.3.1.
- Dressler R.L. *The Orchids: Natural History and Classification*, Harvard: Univ. Press, 1981, 332 pp.
- Herbarii Ukrainy*. Ed. S.P. Wasser, Kyiv, 1995, 126 pp. [Гербарії України / За ред. С.П. Вассера. — К., 1995. — 126 с.]

- Herbarii Ukrainy. Index Herbariorum Ucrainicum (Herbaria of Ukraine. Index Herbariorum Ucrainicum)*. Ed. N.M. Shiyani, Kyiv: Alterpress, 2011, 442 pp. [Гербарії України. Index Herbariorum Ucrainicum / Ред.-укл. Н.М. Шиян. — К.: Альтерпрес, 2011. — 442 с.: іл.]
- Holmgren P.K., Holmgren N.H. *Index Herbariorum, New-York Bot. Garden, 1998 onwards (continuously updated)*, available at: <http://sciweb.nybg.org/science2/IndexHerbariorum.asp> (accessed 31 August 2015).
- Kagaló A.A. *Visn. Luhansk. derzh. ped. un-tu*, 2003, **67**(11): 114–117. [Кагалó О.О. Гербарії України: проблеми сучасного стану, перспектив розвитку і наукового використання // *Вісн. Луганськ. держ. пед. ун-ту*. — 2003. — **67**(11). — С. 114–117].
- Khmil T.S. *Visn. Luhansk. derzh. ped. un-tu*, 2003, **67**(11): 105–109. [Хміль Т.С. Гербарії Львівського національного університету // *Вісн. Луганськ. держ. пед. ун-ту*. — 2003. — **67**(11). — С. 105–109].
- Khmil T.S., Zhuk O.O., Noncharenko V.I. The collection of Prof. Dr Ferdinand Schur in the Herbarium of Ivan Franko National Univ. of Lviv: Family *Orchidaceae* Juss., *Wulfenia*, 2007, **14**: 67–73.
- Klymyshyn O.S. *Proceedings of State Natural History Museum*, Lviv, 2011, **27**: 15–24. [Климишин О.С. Розробка електронної бази даних для гербарних колекцій судинних рослин // *Наук. зап. Держ. природозн. музею НАН України*. — Львів, 2011. — **27**. — С. 15–24].
- Klymyshyn O.S., Kulyk T.H. *Proceedings of State Natural History Museum*, Lviv, 1994, **11**: 93–97. [Климишин О.С., Кулик Т.Г. Структура і стан ботанічних фондів Державного природознавчого музею // *Наук. зап. Держ. природозн. музею НАН України*. — Львів, 1994. — **11**. — С. 93–97].
- Klymyshyn A.S., Kuzyaryn A.T. *Byull. Bot. sada Kubansk. gos. agrar. un-ta*, Krasnodar, 1998, **7**: 78–80.

- [Климишин А.С., Кузярин А.Т. Коллекция орхидных в гербарии Государственного природоохранного музея НАН Украины // *Бюл. бот. сада Кубанск. гос. аграр. ун-та* / Охрана и культивирование орхидей. — Краснодар, 1998. — 7. — С. 78–80].
- Krasnaya kniga Respubliki Belarus: Redkie Inakhodyashchiesya pod ugrozoy ischeznoeniya vidy dikorastushchikh rasteniy.* Ed. L.I. Khoruzhik, Minsk: BelEn, 2005, 456 pp. [*Красная книга Республики Беларусь: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений* / Под ред. Л.И. Хоружик. — Минск: БелЭн, 2005. — 456 с.].
- McNeill J. Regional and local herbaria. In: *Modern methods in plant taxonomy*, London, 1968, pp. 33–44.
- Mosyakin S., Fedoronchuk M. *Vascular plants of Ukraine: a nomenclatural checklist*, Kiev: M.G. Kholodny Institute of Botany, 1999, 345 pp.
- Polska czerwona księga roślin. Paprotniki i rośliny kwiatowe*, Kraków: Inst. Botan. im. W. Szafera, Polska Akad. Nauk, 2001, 664 pp.
- Протопопова В.В. *Orchidaceae*. In: *Opredelitel vysshikh rasteniy Ukrainy*. Ed. Yu.N. Prokudin, Kiev: Naukova Dumka, 1987, pp. 405–412. [Протопопова В.В. *Orchidaceae* // Определитель высших растений Украины / Отв. ред. Ю.Н. Прокудин. — Киев: Наук. думка, 1987. — С. 405–412].
- Tasenkevich L.A., Khmil T.S., Zhuk O.O., Senyk M.B. In: *Okhrana i kultivirovanie orkhidей: mat. IX Mezhdunar. konf.*, Moscow: Tovarishestvo nauchnykh izdaniy KMK, 2011, pp. 395–399. [Тасенкевич Л.А., Хмиль Т.С., Жук О.О., Сенник М.Б. *Коллекция орхидных (Orchidaceae Juss.) в гербарии Львовского национального университета им. Ивана Франко (LW)* // *Охрана и культивирование орхидей: мат. IX Междунар. конф. (26–30 сент. 2011 г.)*. — М.: Тов-во науч. изданий КМК, 2011. — С. 395–399].
- The Plant List, available at: (<http://www.theplantlist.org/> (accessed 21 August 2015)).
- Wasser S.P., Krytska L.I. *Ukr. Bot. J.*, 1999, **56**(3): 321–330. [Вассер С.П., Крицька Л.І. Гербарії України. Сучасний стан, проблеми функціонування та розвитку // *Укр. ботан. журн.* — 1999. — **56**(3). — С. 321–330].
- WCSPF World Checklist of Selected Plant Families. Retrieved 2015a // [електронний ресурс] (<http://data.kew.org/cgi-bin/vpfg1992/genlist.pl?ORCHIDACEAE>).
- Vuznachnyk roslyn Ukrainskykh Karpat*. Ed. V.I. Choryk, Kyiv: Naukova Dumka, 1977, 434 pp. [*Визначник рослин Українських Карпат* / За ред. В.І. Чопика. — К.: Наук. думка, 1977. — 434 с.].
- Zagulskij M.N. *A horology, structure of the populations are the protection of the Orchids (Orchidaceae Juss.) in the Western Regions of Ukraine*: Cand. Sci. Diss. Abstract, Kyiv, 1994, 26 pp. [Загальський М.М. *Хорологія, структура популяцій та охорона орхидних (Orchidaceae Juss.) західних регіонів України*: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. — К., 1994. — 26 с.].
- Климишин О.С.¹, Сичак Н.М.² **Таксономічна структура колекційних фондів родини *Orchidaceae* у провідних гербаріях Львова.** — Укр. ботан. журн. — 2016. — **73**(4): 390–400.
- ¹Державний природознавчий музей НАН України вул. Театральна, 18, м. Львів, 79008, Україна
- ²Інститут екології Карпат НАН України вул. Козельницька, 4, м. Львів, 79026, Україна
- Проведено повну інвентаризацію гербарних фондів родини *Orchidaceae* трьох найбільших колекцій Львова: гербарію Львівського національного університету імені Івана Франка (*LW*), Державного природознавчого музею НАН України (*LWS*) та Інституту екології Карпат НАН України (*LWKS*). У гербаріях Львова зберігається 4465 гербарних аркушів з 19 областей України. Найбільше їх зі Львівської (49,6 %), Івано-Франківської (17,8 %) і Закарпатської (14,5 %) областей. В часовому проміжку до 1910 р. зібрано 612 (13,7 %), від 1911 до 1960 рр. — 853 (19,1 %), упродовж 1961–2014 рр. — 3000 (67,2 %) гербарних аркушів. Спільними для трьох колекцій родини *Orchidaceae* є 24 роди й 45 видів. Загалом гербарні колекції нараховують 34 роди, 141 вид і підвид, які представляють 27 із 28 родів і 59 (84,3 %) із 70 видів, відзначених за останніми дослідженнями в Україні.
- Ключові слова:** таксономічна структура, *Orchidaceae*, Львів, гербарії
- Климишин А.С.¹, Сычак Н.М.² **Таксономическая структура коллекционных фондов семейства *Orchidaceae* в ведущих гербариях Львова.** — Укр. ботан. журн. — 2016. — **73**(4): 390–400.
- ¹Государственный природоохранительный музей НАН Украины ул. Театральная, 18, г. Львов, 79008, Украина
- ²Институт экологии Карпат НАН Украины ул. Козельницкая, 4, г. Львов, 79026, Украина
- Проведена полная инвентаризация гербарных фондов семейства *Orchidaceae* трех крупнейших коллекций Львова: гербария Львовского национального университета имени Ивана Франко (*LW*), Государственного природоохранительного музея НАН Украины (*LWS*) и Института экологии Карпат НАН Украины (*LWKS*). В гербариях Львова хранится 4465 гербарных листов из 19 областей Украины. Больше всего — из Львовской (49,6 %), Ивано-Франковской (17,8 %) и Закарпатской (14,5 %) областей. Во временном промежутке к 1910 г. собрано 612 (13,7 %), с 1911 до 1960 г. — 853 (19,1 %), и на протяжении 1961–2014 гг. — 3000 (67,2 %) гербарных листов. Общими для трех коллекций семейства *Orchidaceae* являются 24 рода и 45 видов. Указанные гербарные коллекции насчитывают 34 рода, 141 вид и подвид, которые представляют 27 из 28 родов и 59 (84,3 %) из 70 видов, отмеченных по последним исследованиям в Украине.
- Ключевые слова:** таксономическая структура, *Orchidaceae*, Львов, гербарии

Рекомендує до друку
М.М. Федорончук

Надійшла 02.11.2015

I.G. OLSHANSKYI¹, N.M. SHYIAN¹, A.S. TARIEIEV²

¹M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine
2, Tereshchenkivska Str., Kyiv, 01004, Ukraine

²Ukrainian Botanical Society
2, Tereshchenkivska Str., Kyiv, 01004, Ukraine
olshansky1982@ukr.net

TYPES OF *BETULA* (*BETULACEAE*) NAMES DESCRIBED FROM UKRAINE AND DEPOSITED IN THE NATIONAL HERBARIUM OF UKRAINE (*KW*)

Olshanskyi I.G.¹, Shyian N.M.¹, Tarieiev A.S.² Types of *Betula* (*Betulaceae*) names described from Ukraine, kept in the National Herbarium of Ukraine (*KW*). Ukr. Bot. J., 2016, 73(4): 400–403.

¹M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine
2, Tereshchenkivska Str., Kyiv, 01004, Ukraine

²Ukrainian Botanical Society
2, Tereshchenkivska Str., Kyiv, 01004, Ukraine

Abstract. The article provides data about authentic materials of *Betula* (*Betulaceae*) names described from Ukraine and deposited at the National Herbarium of Ukraine (*KW*). For each taxon, its protologue, synonyms and text of the label are presented. We designate here lectotypes of *Betula borysthena* Klokov, *B. klokovii* Zaverucha, and report the holotype of *B. kotulae* Zaverucha, and authentic materials of *B. klokovii* Zaverucha, *B. polessica* Ivchenko etc.

Key words: *Betula*, *Betulaceae*, Herbarium *KW*

There are five birch species (*Betula* L., *Betulaceae*) growing in Ukraine: *Betula humilis* Schrank, *B. pendula* Roth, *B. pubescens* Ehrh., *B. borysthena* Klokov, and *B. klokovii* Zaverucha. Two of them, *B. borysthena* and *B. klokovii*, are endemic. Another two species probably also occur in Ukraine, *Betula litwinowii* Doluch. – in the east and *Betula oycoviensis* Besser – in the west of the country. In addition, several varieties have been described from Ukraine (Klokov, 1946; Lonaczewsky, Gryn, 1952; Zaverucha, 1964; Korczyk, 1967; Ivchenko, 1981).

Typification

Betula borysthena Klokov, 1946, Bot. Zhurn. AN URSR, 3(1–2): 18.

Type citation: RSS Ucr., ad Borysthenem inferiorem, arena Czalbassica. 04.VIII.1926, E. Lavrenko.

Lectotype (designated here): Ukraine. [Kherson Region] Kherson distr. (earlier Dnieprovsk. uезд, Tavrich. province), near vil. Chalbas, south-west part of Chalbas arena, 04 Aug 1926, E. Lavrenko 865 [= Херсонский окр. (раньше Днепровск. уезд, Таврич. г.), окр. с.Чалбас, юго-зап. часть Чалбасской арены, 04.VIII.1926, Е. Лавренко 865] (*KW* 000006415!).

Isolectotype (designated here): Ukraine. [Kherson Region] Kherson dist. (earlier Dnieprovsk. uезд, Tavrich. province), near vil. Chalbas, south-west part of Chalbas arena, 04 Aug 1926, E. Lavrenko 865 [=Херсонский окр. (раньше Днепровск. уезд, Таврич. г.), окр. с.Чалбас, юго-зап. часть Чалбасской арены, 04.VIII. 1926, Е. Лавренко 865] (*KW* 000006414!).

Betula klokovii Zaverucha, 1964, Ukr. Bot. J., 21(5): 78.

Type citation: RSS Ucr., dit. Ternopoliensis, distr. Kremenetzensis, prope p. Zholoby, monticulus Strachovaja, in steppa calcarea ad summitatem, 29.VII. 1960, B.V. Zaverucha.

Lectotype (designated here): Ukraine. Ternopil reg., Kremenets distr., outskirts of Zholoby village, Strakhova hill. Chalkstones on the top of the hill, 29 Jul 1960, B.V. Zaverukha [= Тернопільська обл., Кременецький р-н, околиці села Жолоби, гора Страхова. Вапняки на вершині гори, 29.VII. 1960, Б.В. Заверуха] (*KW* 000006416!).

Isolectotypes: Ukraine. Ternopil reg., Zholoby vil., Strakhova h. Chalkstones on the top of the hill, 29 Jul 1960, B.V. Zaverucha [= Тернопільська обл., с. Жолоби, г. Страхова. Вапняки на вершині гори, 29.VII. 1960, Б.В. Заверуха] (*KW* 000006417–000006421!).

Authentic materials (designated here): Ukraine. Ternopil reg., Kremenets distr., Zholoby vil., Strakhova

hill. Chalkstones on the top of the hill, deciduous forest, 12 Apr 1960, B.V. Zaverucha [= Тернопільська обл., Кременецький р-н, с. Жолоби, г. Страхова. Листяний ліс, 12.IV.1960, Б.В. Заверуха] (KW000006424!).

Authentic materials (designated here): Ukraine. Ternopil reg., Kremenets distr., Zhology vil., Strakhova hill, 12 Apr 1960, B.V. Zaverucha [= Тернопільська обл., Кременецький р-н, с. Жолоби, гора Страхова. 12.IV.1960, Б.В. Заверуха] (KW000006425!).

Authentic materials (designated here): Ukraine. Ternopil reg., Kremenets distr., outskirts of the village Zhology, hill Strakhova, southern hillside, near the top. Limestones, steppe area, 09 Aug 1961, B.V. Zaverucha [= Тернопільська обл., Кременецький р-н, околиці села Жолоби, гора Страхова, південний схил гори. Вапняки, степова ділянка, 09.VIII.1961, Б.В. Заверуха] (KW000006422–000006423!).

Betula kotulae Zaverucha, 1964, Ukr. Bot. J. **21**(5): 82.

Type citation: RSS Ucr., dit. Ternopoliensis, distr. Kremenetzensis, prope pp. Majdan et Antonovtzy, in declivitate orientali Montium Cremenetzensium, ad marginem silvae, 12.VII. 1959, B.V. Zaverucha.

Holotype: Ukraine. Ternopil reg., Shumsk distr., outskirts of the hamlet Maidan, Antonivtsi village. Northern hillsides of Kremenets mountains (hills). Margin of the deciduous forest. 12 Jul 1959, B.V. Zaverucha [= Тернопільська обл., Шумський р-н, околиці хутора Майдан села Антонівці. Північні схили Кременецьких гір. Узлісся листяного лісу. 12.VII.1959, Б.В. Заверуха] (KW000006426!, KW000006428!).

Isotypes (designated here): Ukraine. Ternopil reg., Shumsk distr., outskirts of the hamlet Maidan, Antonivtsi village, 12 Jul 1959, B.V. Zaverucha [= Тернопільська обл., Шумський р-н, околиці хутора Майдан села Антонівці. 12.VII.1959, Б.В. Заверуха] (KW000114599–000114610!).

Note: The holotype is mounted on two herbarium sheets clearly indicated by B.V. Zaverukha as parts of the same specimen. In our opinion, *B. kotulae* is indistinguishable from = *Betula pendula* Roth var. *obscura* (A. Kotula ex Fiek) Koehne, 1893, Deutsche Dendrologie: 110.

= *Betula obscura* A. Kotula ex Fiek, 1888, Jahresb. Schles. Ges. Vaterl. Cult. **65**: 314.

Betula polessica Ivcenko, 1981, Problemy evoliutsionnoy morfologii i biokhimii v sistematike i filogenii rasteniy: 114.

Type citation: RSS Ucr., reg. Rovno, distr. Zarecznoje, ripa dextra fl. Styry, prope p. Zarecznoje, praedium

saltuarium Dubrovskoye dictum, quatr. 1–2, ad margines buleto-alneti, 22.VI.1976, I.S. Ivcenko.

Holotype: Ukraine. Rivne reg., Zarichne distr., right bank of r. Styr, in surround. of Zarichne vil., Dubrovskoye forestry, wood compartments 1–2, on the margin of birch-alder forest. 22 Jun 1976, I.S. Ivcenko [= Ровенская обл., Заречнянский р-н, правый берег р. Стырь, в окрестн. с. Заречное, Дубровское лесничество, квв. 1–2, на опушке березово-черноольхового леса. 22.VI.1976, И.С. Ивченко] (KW000006429).

Authentic material (designated here): Ukraine. Rivne reg., Zarichne distr., right bank of r. Styr, in surround. of Zarichne vil., Dubrovskoye forestry, wood compartments 1–2, birch-alder forest, 08 May 1977, I. Ivcenko [= Ровенская обл., Заречнянский р-н, окр. с. Заречное, на правом берегу р. Стырь, Дубровское лесничество, квв. 1–2, березово-ольховый лес. 08.V. 1976, И. Ивченко] (KW000006430).

Note: = *Betula pubescens* Ehrh. 1791, Beitr. Naturk. **6**: 98.

Betula verrucosa Ehrh. var. *subcordata* Lonaczewsky, 1952, Flora URSS, 4: 104, nom. inval., descr. ukr.

Type citation: Zhytomyr reg.: Olevsk distr., Rudnia-Radovilska, Zerov; Kyiv reg.: Vasylkiv distr., Dzvonnkove, Kotov; Voroshylovograd [Lugansk] reg.: Verkhnie-Teplovskiyi distr., on the sands near Nyzhnio-Teple, Shyriajev [= Житомирська обл.; Олевський р-н, Рудня-Радівільська, Зеров; Київська обл.: Васильківський р-н, Дзвонкове, Котов; Ворошиловоградська [Луганська] обл.: Верхне-Тепловський р-н, на пісках біля Нижньо-Теплого, Ширяєв].

Lectotype (designated here): Ukraine. [Zhytomyr Region] Bog Rudnia-Radovelska paludal research station, Korosten distr. in Volyn, 19 Aug 1924, D. Zerov [= Болото Рудня-Радовельської болот. досл. ст. Коростенської окр. на Волині, 19.VIII.1924, D. Zerov] (KW000114597!).

Note: = *Betula pendula* Roth, 1788, Tent. Fl. Germ. 1: 405.

Betula verrucosa Ehrh. var. *subuniserrata* Lonaczewsky (1952: 104), nom. inval., descr. ukr.

Type citation: Kyiv reg.: Brovary distr., Litkiv forestry, on wet (dampish) meadows near vil. Bogdanivka, Selezhyunskiyi [= Київська обл.: Броварський р-н, Літківське лісництво, на вогуватих луках біля с. Богданівка, Сележинський].

Lectotype (designated here): Ukraine. [Kyiv Region] Letkovskoye forestry, Oster uezda, vil. Bogdanovka,

on the wet meadow, 13 Jun 1905, I. Selezhinskiy [= Летковское лесничество, Остерского уезда, с. Богдановка, на сыром луку, 13.VI.1905, I. Сележинский] (*KW*000114598!).

Note: = *Betula pendula* Roth, 1788, Tent. Fl. Germ. 1: 405.

Betula verrucosa Ehrh. var. *sublaciniata* Lonaczewsky, nom. nud.

Authentic materials (designated here): Ukraine. [Cherkasy Region] vil. Pekari, Shevchenkivshchyna, surroundings Bilashivskii dacha, in the forest of the right side of Male Horodyshche ravine, 17 Jun 1924, Illichevskiy [= с. Пекари на Шевченківщині, околиці дачі Біляшівського, в лісі на правому боці яра Мале Городище, 17.VI.1924, Іллічевський] (*KW*000114596!).

Note: = *Betula pendula* Roth, 1788, Tent. Fl. Germ. 1: 405.

Acknowledgements

We thank Alisa Shumilova, Olga Kornieko and Tetiana Karpiuk for help in preparing this paper, and The Rufford Foundation for funding.

REFERENCES

- Ehrhardt J.F. *Beiträge zur Naturkunde, und den damit verwandten Wissenschaften, besonders der Botanik, Chemie, Haus- und Landwirthschaft, Arzneigelahrtheit und Apothekerkunst*, 1791, vol. 6, 160 pp. doi:10.5962/bhl.title.44806.
- Fiek E. Resultate der Durchforschung der schlesischen Phanerogamenflora im Jahre 1887 zusammengestellt, *Jahres b. Schles. Ges. Vaterl. Cult.*, 1888, **65**: 309–339.
- Ivchenko I.S. К вопросу о морфологической эволюции берез. In: *Problemy evolyutsionnoy morfologii i biokhimi v sistematike i filogenii rasteniy*. Eds K.M. Sytnik, O.V. Blum, V.N. Golubev et al., Kyiv: Naukova Dumka, 1981, pp. 106–117. [Ивченко И.С. К вопросу о морфологической эволюции берез в Европейской части СССР // *Проблемы эволюционной морфологии и биохимии в систематике и филогении растений*. – Киев: Наук. думка, 1981. – С. 106–117].
- Klokov M.V. *Bot. Zhurn. AN URSR (Kyiv)*, 1946, **3**(1–2): 17–26. [Клоков М.В. Нові матеріали до пізнання Української флори // *Ботан. журн. АН УРСР*. – 1946. – **3**(1–2). – С. 17–26].
- Koehne E. *Deutsche Dendrologie*, Stuttgart: F. Enke, 1893, 601 pp.
- Korczyk A. Rozmieszczenie geograficzne brzozy ojcowskiej (*Betula oycoviensis* Bess.), *Ochr. Przyr.*, 1967, **32**: 133–170.
- Lonaczewsky O.O. *Betula verrucosa* Ehrh. In: *Flora URSR*. Ed. Kotov M.I., Kyiv, 1952, vol. 4, pp. 103–107. [Лоначевський О.О. *Betula verrucosa* Ehrh. // Флора УРСР / ред. М.І. Котов. – К., 1952. – Т. 4. – С. 103–107].
- Lonaczewsky O.O., Gryn F.O. *Betulaceae*. In: *Flora URSR*. Ed. Kotov M.I., Kyiv, 1952, vol. 4, 94–117. [Лоначевський О.О., Гринь Ф.О. Родина Березові – *Betulaceae* // Флора УРСР / Ред. М.І. Котов. – К., 1952. – Т. 4. – С. 94–117].
- Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. *Vascular plants of Ukraine: A nomenclatural checklist*, Kiev, 1999, xxiv+346 pp.
- Roth A.W. *Tentamen Florae Germanicae*, Lipsiae, 1788, vol. 1, 560 pp., available at: <http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.6694>.
- Zaverukha V.V. *Ukr. Bot. J.*, 1964, **21**(5): 78–86. [Заверуха В.В. Нові та рідкісні види берез Української флори // *Укр. ботан. журн.* – 1964. – **21**(5). – С. 78–86].

Рекомендує до друку
С.Л. Мосякін

Надійшла 01.12.2015

Ольшанський І.Г.¹, Шиян Н.М.¹, Тарєєв А.С.² **Типи назв таксонів роду *Betula* (*Betulaceae*), описаних з території України, що зберігаються в Національному гербарії України (*KW*)**. – *Укр. ботан. журн.* – 2016. – **73**(4): 400–403.

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

²Українське ботанічне товариство
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01004, Україна

Наведено відомості про типові зразки беріз, які описані з території України та зберігаються в Національному гербарії України (*KW*). Нами вибрано ізо-типи *Betula borysthena* Klokov, *B. klokovii* Zaverucha, *B. kotulae* Zaverucha та автентичні матеріали *B. klokovii* Zaverucha, *B. pollessica* Ivchenko тощо. Для кожного таксона цитуються протолог, номенклатурна синоніміка, текст етикетки.

Ключові слова: *Betula*, *Betulaceae*, гербарій *KW*

Ольшанский И.Г.¹, Шиян Н.М.¹, Тареев А.С.² **Типы названий таксонов рода *Betula* (*Betulaceae*), описанных с территории Украины, хранящихся в Национальном гербарии Украины (*KW*)**. – *Укр. ботан. журн.* – 2016. – **73**(4): 400–403.

¹Институт ботаники имени Н.Г. Холодного НАН Украины,
ул. Терещенковская, 2, г. Киев, 01004, Украина

²Украинское ботаническое общество
ул. Терещенковская, 2, г. Киев, 01004, Украина

Изложена информация о типовых образцах берёз, описанных с территории Украины и хранящихся в Национальном гербарии Украины (*KW*). Нами установлены изотипы *Betula borysthena* Klokov, *B. klokovii* Zaverucha, *B. kotulae* Zaverucha, автентические материалы *B. klokovii* Zaverucha, *B. pollessica* Ivchenko и др. Для каждого таксона цитируются протолог, номенклатурная синонимика, текст этикетки.

Ключевые слова: *Betula*, *Betulaceae*, гербарий *KW*

Ю.Г. ГАМУЛЯ

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
майдан Свободи, 4, м. Харків, 61022, Україна
herbarium-cwu@mail.ru

АУТЕНТИЧНІ МАТЕРІАЛИ ВИДІВ РОДУ *TRAGOPOGON* (*ASTERACEAE*) У ГЕРБАРІЇ ХАРКІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ В.Н. КАРАЗІНА (*CWU*)

Gamulya Yu.G. Authentic materials of the species of the genus *Tragopogon* (*Asteraceae*) in the Herbarium of V.N. Karazin Kharkiv National University (*CWU*). Ukr. Bot. J., 2016, 73(4): 404–408.

V.N. Karazin Kharkiv National University
4, Svobody Sq., Kharkiv, 61022, Ukraine

Abstract. The article lists authentic herbarium samples of species of *Tragopogon* described and studied by I.V. Artemchuk and M.V. Klokov which are deposited in the Herbarium (*CWU*) of V.N. Karazin Kharkiv National University. In total there are 36 authentic samples including the holotype of *Tragopogon borysthenticus* Artemczuk as well as 12 paratypes and 23 samples which can also be attributed to authentic materials of the following species: *Tragopogon borysthenticus* Artemczuk, *T. borysthenticus* Artemczuk var. *macrocarpus* Artemcz., *T. podolicus* (Besser ex DC.) Artemczuk, *T. melanatherus* Klokov, *T. leiorhynchus* Klokov, and *T. tauricus* Klokov.

Key words: Herbarium *CWU*, *Tragopogon*, authentic material, holotype, paratype

Вступ

Останніми роками ботаніки світу приділяють значну увагу вивченню старовинних гербарних колекцій з метою виявлення типового й автентичного матеріалу. Прискіпливого дослідження потребують зразки, які належать до часів злету ботанічної науки в Україні – початку ХХ ст. Гербарій Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна (*CWU*) у своїх фондах має чимало таких зібрань, посідаючи одне з провідних місць серед подібних колекцій нашої держави (Dogadina, Gamulya, 2011).

У Харківському університеті в 1930-ті роки працювала потужна плеяда систематиків – це Є.М. Лавренко, Ю.М. Прокудін, А.М. Матвієнко, О.А. Коршиков, Н.Т. Десятова-Шостенко, І.В. Артемчук, М.В. Клоков та ін. (Dogadina, Gamulya, 2011). Уперше для науки вони описали низку таксонів флори України та зібрали численні гербарії. Проте в роки Другої світової війни харківська ботанічна школа зазнала великих втрат. Багато професорів і провідних викладачів загинули, емігрували чи були репресовані, до того ж окупанти вивезли унікальні гербарні збірки, значна частина яких по війні не повернулася до Харкова. Незважаючи на втрачені назавжди та переміщені до інших гербаріїв України матеріали, зібрання *CWU* сьогодні складаються з цінних і маловивчених колекцій, які містять типові

зразки нових для науки видів та автентики і використовуються фахівцями в роботі над описами таксонів (Dogadina, Gamulya, 2011). Ці колекції – єдині в своєму роді та потребують ретельного дослідження й оприлюднення їхнього складу.

Вивчення і типіфікація фондів *CWU*, розпочаті в 2000 р. М.М. Федрончуком і М.В. Шеверюю (Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України), виявили здебільшого голотици й ізо-типи назв видів різних родин флори України. Після впорядкування колекцій кількість типових зразків, які зберігаються в Гербарії Харківського національного університету, значно зросла. За результатами наших досліджень фондів *CWU* вдалося доповнити загальний перелік автентиків, які зберігаються в Україні (Shiyan et al., 2012).

Ця стаття присвячена вивченню гербарних матеріалів *Tragopogon* L. (*Asteraceae*) фондів *CWU* з метою виявлення автентичних матеріалів видів цього роду, описаних у різні роки.

Представників роду *Tragopogon* в Україні в 1930-х роках досліджував І.В. Артемчук, який на той час був аспірантом Харківського університету. Пізніше рід вивчав М.В. Клоков, котрий неодноразово бував у Харкові, працював з гербарними фондами *CWU*. Ці автори не лише описали нові для науки види, а й критично переглянули існуючі (Artemchuk, 1937; Klokov M.V., 1946; Tsvelev N.N., 1989). Результатом роботи вчених стала спеціалізована колекція (понад 100 гербарних аркушів), яка складається не

лише з типового матеріалу, а й зі зборів інших видів роду, особисто опрацьованих І.В. Артемчуком і М.В. Клоковим. Серед цих матеріалів ми виявили зразки запланованих до опису нових видів і форм.

Дослідження основних гербарних фондів і неінсерованих запасників *CWU*, яке проводиться нами з 2008 р., допомогло впорядкувати розділи колекцій «Флора Харківської області», «Флора України», «Флора Криму» та «Флора колишнього СРСР», а також виявити аутентичні матеріали новоописаних таксонів. Нині ці зразки не виокремлені, а зберігаються у відповідних підрозділах *CWU*, в окремих папках, розміщених відповідно до прийнятої в Гербарії системи розташування фондів.

Результати досліджень та їх обговорення

У 1937 р. вийшла друком стаття І.В. Артемчука «Рід *Tragopogon* L. у флорі УРСР» (Artemchuk, 1937). У ній наведені результати багаторічної роботи науковця з дослідження видів зазначеного роду. Автор вивчив численний гербарний матеріал у зібраннях Українського інституту рослинництва, Ботанічних інститутів Харківського державного університету, АН УРСР та АН СРСР, а також Московського державного університету (частково). В результаті І.В. Артемчук описав шість нових для науки видів: *Tragopogon ucrainicus* Artemczuk, *T. borysthenticus* Artemczuk, *T. bjelorusicus* Artemczuk, *T. donetzicus* Artemczuk, *T. tanaiticus* Artemczuk, *T. dasyrhynchus* Artemczuk. Поряд з описом таксонів автор подає нарис з історії вивчення та класифікації *Tragopogon*, з аналізом поглядів на систематику роду К. Ліннея (K. Linnaeus), Н.Й. Жакена (N.J. Jacquin), В.Г. Бессера (W.G. Besser), О.П. де Кандоля (A.P. de Candolle), К.Ф. Ледебур (K.F. Ledebour), І.Ф. Шмальгаузена, Г. Хегі (G. Hegi), С.О. Нікітіна. Ця стаття є актуальною і сьогодні та чи не найповнішою щодо аналізу видового складу роду *Tragopogon* флори України.

Подаємо перелік відомих аутентичних зразків *Tragopogon* із фондів *CWU* із зазначенням категорії зразка, встановленої за типіфікацією матеріалів. За необхідності наводимо деякі цитати стосовно поглядів І.В. Артемчука на систематику окремих видів. Текст етикеток гербарних зразків подано без змін, за наявності цитуємо потае сгітісае до них інших дослідників та особисті примітки авторів. Для кожного виду вказано базионім, номенклатурний тип і місце його зберігання.

Перелік аутентичних зразків, що зберігаються у фондах Гербарію Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна (CWU).

1. *Tragopogon borysthenticus* Artemczuk, 1937, Тр. Наук-Досл. Ін-ту Бот. Харк. держ. ун-ту. 2: 47, Fig. 5; Boriss., 1964, Флора СССР, 29: 174; Цвелев, 1989, Флора Европ. части СССР, 8: 51. — *T. brevirostris* DC. subsp. *borysthenticus* (Artemcz.) C. Regel, 1937, Scripta Horti Bot. Univ. (Kaunas), 5: 41. — *T. dolichocarpus* Klokov, 1965, Флора УРСР, 12: 565, 236, Рис. 47. — *T. brevirostris* auct. non DC.: I. Richards, 1976, Fl. Europ. 4: 324 pp.

За протологом: «Ucr. S.S.R., prov. Cherson prope pag. Tzurjupa, in arenosis ad pinetum 19. VII. 1934. I. Prokudin. Charjkov. Herb. Univ. Civ. — 17. Ок. с. Цюрюпи. Піскові кучугури біля соснового лісу. 19. VIII 1934. Ю. Прокудін».

Holotypus: «*Tragopogon borysthenticus* mihi. Херсонщина. Цюрупинський район. Околиці с. Цюрюпи. Піскові кучугури біля соснового лісу. 19. VIII 1934. Зібр. Ю.М. Прокудін. Визн. І.В. Артемчук», *CWU* 0050136 (рис. 1).

Paratypus: «*Tragopogon borysthenticus* mihi. Запоріжжя. с. Біленьке. Лиса гора. Піски. 19. VIII 1934. І.В. Артемчук», *CWU* 0050135, *CWU* 0050139.

Paratypus: «*Tragopogon borysthenticus* mihi. УРСР. Околиці м. Миколаєва. Літо 1932. Зібр. М. Клоков. Визн. І.В. Артемчук, 25.II 1935», *CWU* 0050876, *CWU* 0050128.

Paratypus: «*Tragopogon borysthenticus* mihi. Миколаїв, околиці. Піски. Піски в питомнику. 30. VII 1930. Зібр. М. Клоков. Визн. І.В. Артемчук, 15.VI 1935», *CWU* 0050138, *CWU* 0050142.

Paratypus: «*Tragopogon borysthenticus* mihi. Запоріжжя. Лівий берег Дніпра, ур. Великі Кучугури. За кінськими плавнями. Піскові кучугури. 20. VIII 1934. І.В. Артемчук», *CWU* 0050129.

Paratypus: «*Tragopogon borysthenticus* mihi. Херсонська обл. Коса Джарилгач SN профіль через західний колодязь коси, 35 м на північ від берега Чорного моря. Злегка хвилясті піскові рівнини. 06.07.1929. П. Давидович. Н. Шостенко. Визн. І.В. Артемчук», *CWU* 0050140.

Sp. authent.: «*Tragopogon borysthenticus* mihi. Херсонщина. Цюрупинський район. С. Цюрупинське. Піскові кучугури біля бору. 9.08.1934. Зібр. Ю.М. Прокудін. Визн. І.В. Артемчук», *CWU* 0050869 (M. Shevera, 25.12.2000, in herb. pro holotypus), *CWU* 0050870 — *CWU* 0050872.



Рис. 1. Гербарний зразок *Tragopogon borysthenticus* Artemcz. (holotypus)

Fig. 1. Herbarium specimen of *Tragopogon borysthenticus* Artemcz. (holotypus)

Sp. authent. «*Tragopogon borysthenticus* Artemcz. mihi. Херсонщина. Цюрупинський район. с. Цюрупинське. Піскові кучугури біля бору. 10.VIII 1934. Зібр. Ю.М. Прокудін. Визн. І.В. Артемчук», *CWU* 0050137.

Примітка. Тривалий час вважалося, що в описі виду допущена технічна помилка й замість 9.VIII 1934 вказано 19.VIII 1934. Проте під час досліджень гербарних фондів знайдено зразок, який повністю відповідає тексту протологу. Екземпляри з цього ж місяця від 9.VIII 1934 та 10.VIII 1934, визначені І.В. Артемчуком, але не ввійшли до протологу, ми розглядаємо як *sp. authent.*

Дублет паратипу *CWU* 0050140 зберігається в Національному гербарії України (*KW* 000006452) (Shiyan N.M., et al., 2012).

Sp. authent.: «*Tragopogon borysthenticus* mihi. УРСР. Дніпропетровська обл. 2-а тераса р. Дніпра, між с. Сотниче і др. Велика Дубина. 23.09.1929. Зібр. І. Зоз. Визн. І.В. Артемчук, 20.II 1935», *CWU* 0050133.

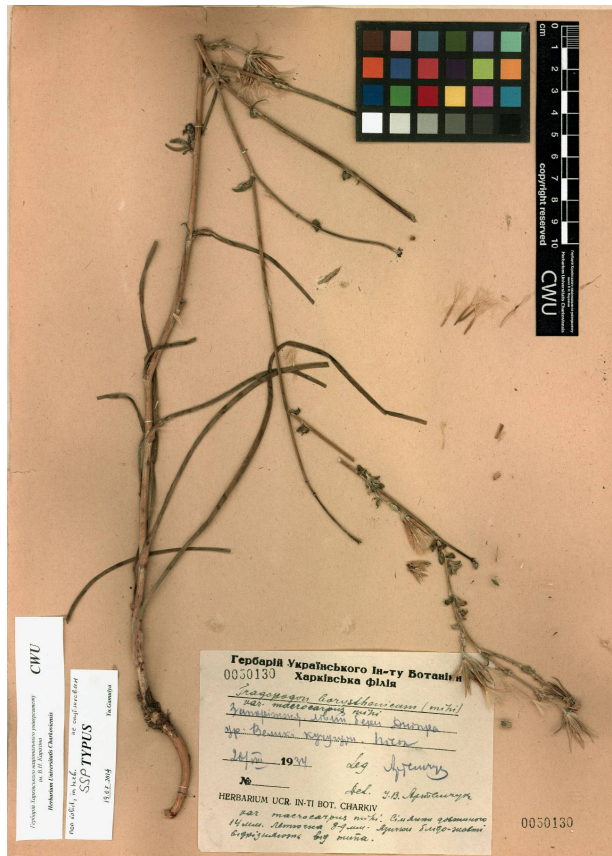


Рис. 2. Гербарний зразок *Tragopogon borysthenticus* var. *macrocarpus* Artemcz. (sp. authentica)

Fig. 2. Herbarium specimen of *Tragopogon borysthenticus* var. *macrocarpus* Artemcz. (sp. authentica)

Sp. authent.: «*Tragopogon borysthenticus* mihi. Дніпропетровщина. Запорізької міськради. Ур. Великі Кучугури в 17 км від с. Біленького. Лівий берег Дніпра. Пісок. 20.VIII 1934. І.В. Артемчук», *CWU* 0050132.

2. *Tragopogon borysthenticus* Artemczuk var. *macrocarpus* Artemcz., in herb.

Sp. authent.: «*Tragopogon borysthenticus* mihi var. *macrocarpus* mihi. Запоріжжя. Лівий берег Дніпра, ур. Великі Кучугури. Піски. 20.VIII 1934. І.В. Артемчук», *CWU* 0050130 (рис. 2).

Примітка. Серед матеріалів, опрацьованих І.В. Артемчуком, ми виявили зразок наміченого до опису різновиду *Tragopogon borysthenticus* Artemczuk. На етикетці є припис автора: «var. *macrocarpus* mihi. Сім'янки довжиною 14 мм. Летючка 8–9 мм. Язичок блідо-жовтий відрізняють від типу».

3. *Tragopogon melanantherus* Klokov, 1965, Флора УРСР, 12: 563, 226, Fig. 44; Цвелев, 1989, Флора Европ. части СССР, 8: 53, pro syn. *T. orientalis* L.

За протологом: «RSS Ucr., Kiovia, prope urbem, loco Golossejevo dicto, in querceto-carpineto, 06 VII 1952, M. Klokov. Kioviae conservatur».

Lectotypus (Шиян та ін., 2012): «м. Київ, Лук'янівські яри, 17.VII 1919. Д. Зеров», *KW* 000094540.

Sp. authent.: «*Tragopogon melanantherus* Klokov (= *T. orientalis* auct. p.p., non L.). Окрестности Харькова. Поляны в листовном лесу по склону р. Уды западнее сел Феськи и севернее села Малая Рогозянка. 24.VI 1951. Собр. Н. Цвелев. Опр. М. Клоков, 1.VIII.1959», *CWU* 0050170.

Примітка. Досліджуючи гербарій *CWU*, ми знайшли зразок *Tragopogon melanantherus* Klokov, визначений М. Клоковим ще в 1959 р., під час роботи над описом цього виду як новий вид, що був опублікований у «Флорі УРСР»; при цьому в протолозі цитується лише holotypus. Знайдений зразок можна віднести до аутентичного матеріалу.

4. *Tragopogon leiorhynchus* Klokov, 1965, Флора УРСР, 12: 564, 230, Fig. 45; Цвелев, 1989, Флора Европ. части СССР, 8: 52, pro syn. *T. podolicus* (Besser ex DC.) S. Nikit.

За протологом: «RSS Ucr., ditio Charcoviensis, districtus Vovczankiensis, in pratis inundatis donetzicis infra fluminem Vovcza influentem, 15. VI 1938, N. Bilyk. Kioviae conservatur».

Holotypus (Шиян та ін., 2012): «Луки в заплаві р. Дінця, трохи нижче впадіння р. Вовчої, с. Приліпки Вовчанського р-ну Харківської обл. 15 VI 1938, Г. Білик», *KW* 000006456.

Sp. authent.: «*Tragopogon leiorhynchus* Klokov. Харьковская область, Змиевской р-н, с. Гайдары, лес, дорога. 28. VI 1957. Собр. Зингер. 1. VIII 1959. Опр. М. Клоков», *CWU* 0050169.

Sp. authent.: «*Tragopogon leiorhynchus* Klokov (vel. *T. dasyrynchus* Artemcz.). Харьковская область, Змиевской р-н, с. Гайдары, лес, дорога. 28. VI 1957. Собр. Неспела. 1.VIII 1959. Опр. М. Клоков», *CWU* 0050168.

Sp. authent.: «*Tragopogon leiorhynchus* Klokov (*T. podolicum* auct. non. Bess.). Ок. Харькова. Луг окрестностей Залютино. 21.VI 1940. Собр. Азеев. 1.VIII 1959. Опр. М. Клоков», *CWU* 0050165.

Sp. authent.: «*Tragopogon leiorhynchus* Klokov (*T. podolicum* auct. non. Bess.). Ок. Харькова. Луга

у впадения в р. Донец р. Уды. 11.VI 1951. Собр. Цвелев. 1.VIII 1959. Опр. М. Клоков», *CWU* 0050164.

Sp. authent.: «*Tragopogon leiorhynchus* Klokov (vel *T. dasyrynchus* Artemcz.). Харьковская обл, Змиевской р-н. Склоны водоема биостанции. 6.VII 1947. Собр. З. Касьяненко. 1.VIII 1959. Опр. М. Клоков», *CWU* 0050167.

Примітка. Наведені вище зразки з колекції *CWU* ми розглядаємо як sp. authent., оскільки вони були опрацьовані М. Клоковим під час опису *T. leiorhynchus*, про що свідчать визначення автора, датовані 1959 р. Слід зазначити, що всі зразки зберігалися в одній папці, на обкладинці якої вказана дата визначення вміщеного в ній матеріалу.

5. *Tragopogon tauricus* Klokov, 1965, Флора УРСР, 12: 566, 239; I. Richards. 1976, Fl. Europ. 4: 324, pro syn. *T. dubius* Scop.; Цвелев, 1989, Флора Европ. части СССР, 8: 54, pro syn. *T. dubius* Scop.

За протологом: «RSS Ucr., ditio Taurica, Tauria meridionalis, Jalta major, Hortus botanicus Nikitensis, in declivibus sponte, 23.VII.1955, M. Klokov. Kioviae conservatur».

Lectotypus (Shiyan et al. 2012): «Крим, Ялтинський р-н, Нікітський бот. сад. [...] Засмічені кам'яністі місця, 23 VII 1955, М. Клоков», *KW* 000077623.

Sp. authent.: «*Tragopogon tauricus* Klokov (= *T. majus* auct. fl. taur. non Jacq.). Собрано на Ай-Петринской яйле. Впадины (низина) защиты 1911 г. Цв. 4–1 редко. 16.VII.1914 [а также от 02. и 03.VIII 1914]. Собр. К. Левандовский. Опр. А. Яната. N[otae] c[riticae]. М. Клоков, 1.VIII 1959», *CWU* 0053191. *CWU* 0053193, *CWU* 0053194.

Sp. authent.: «*Tragopogon tauricus* Klokov (= *T. majus* auct. fl. taur. non Jacq.). Собрано: Ай-Петринский опытный участок. Собр. П.В. Крыжевский. 14–27. VII 1915», *CWU* 0053188 – *CWU* 0053190.

Sp. authent.: «*Tragopogon tauricus* Klokov (= *T. majus* auct. fl. taur. non Jacq.). Собрано на сенокосе, на нижнем плато Караби Яйла до дер. Казанлы. Пл. 1., рас. 3. 22.VI 1915. Собр. Крыжевский», *CWU* 0053195.

Sp. authent.: «*Tragopogon tauricus* Klokov (= *T. majus* auct. fl. taur. non Jacq.). Собрано: Ай-Петринский опытный участок. Собр. П.В. Крыжевский. 14. VII 1915», *CWU* 0053192.

Sp. authent.: «*Tragopogon tauricus* Klokov (= *T. majus* auct. fl. taur. non Jacq.). Скалистые хребты Сюр-Кая. 14.VI 1949. s. coll.», *CWU* 0053187.

Примітка. Хоча наведені вище зразки не цитовані в українській частині опису виду у «Флорі УРСР», але всі вони є *sp. authent.*, оскільки зберігались під спільною обкладинкою за назвою «*T. tauricus* Klokov» та етикеткою, написаною М. Клоковим: «*T. tauricum* Klokov. (= *T. majus* auct. fl. Taur. non Jacq., 1.VIII.1959). М. Клоков» з приміткою вгорі «Вся пачка!».

Таким чином, у результаті досліджень фондів Гербарію *CWU* нами віднайдено 36 аутентичних зразків, з яких один – голотип і 10 – паратипів п'яти видів роду *Tragopogon*, описаних українськими ботаніками І.В. Артемчуком і М.В. Клоковим. Усі аутентичні гербарні зразки сфотографовані та відскановані, їхні зображення можуть надаватися науковцям для досліджень.

Подяки

Автор статті висловлює щире подяку куратору Національного гербарію України (KW) Інституту ботаніки НАН України імені М.Г. Холодного канд. біол. наук Н.М. Шиян за цінні консультації та критичні зауваження, зроблені під час підготовки статті до друку.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Artemchuk I.V. *Tragopogon* L. u flori URSR. In: *Trudy Nauk.-Dosl. In-tu botaniky Khark. derzh. un-tu*, 1937, vol. 2, pp. 23–57. [Артемчук І.В. *Tragopogon* L. у флорі УРСР // Тр. наук.-досл. Ін-ту ботаніки Харк. держ. ун-ту. – 1937. – Т. 2. – С. 23–57].
- Dogadina T.V., Gamulya Yu.G. Herbariy Kharkivskoho natsionalnoho universytetu imeni V.N. Karazina (*CWU*). In: *Gerbariyi Ukrainy. Index Herbariorum Ucrainicum*. Ed. N.M. Shiyani, Kyiv: Alterpres, 2011, pp. 299–315. [Догадіна Т.В., Гамуля Ю.Г. Гербарій Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна (*CWU*) // Гербарії України. *Index Herbariorum Ucrainicum* / Ред.-укладач Н.М. Шиян. – К.: Альтерпрес, 2011. – С. 299–315].
- Klokov M.V. *Tragopogon* L. In: *Flora URSR.*, Kyiv: AN URSR, 1946, vol. 12, pp. 217–243, 561–567. [Клоков М.В. *Tragopogon* L. // *Флора УРСР*. – К.: Вид-во АН УРСР, 1946. – Т. 12. – С. 217–243, 561–567].
- Shiyani N.M., Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. *Ukr. Bot. J.*, 2012, **69**(3): 319–327. [Н.М. Шиян, С.Л. Мосякін, М.М. Федорончук. Типіфікація таксонів родини *Asteraceae* флори України: роди *Taraxacum* Wigg. і *Tragopogon* L. // *Укр. ботан. журн.* – 2012. – **69**(3). – С. 319–327].
- Tsvelev N.N. *Tragopogon*. In: *Flora Evropeyskoy chasty SSSR*, Leningrad: Nauka, 1989, vol. 8, pp. 46–56. [Цвелев Н.Н. *Tragopogon* // *Флора Европейской части СССР*. – Л.: Наука, 1989. – Т. 8. – С. 46–56].

Рекомендує до друку
М.М. Федорончук

Надійшла 15.10.2015

Гамуля Ю.Г. Аутентичні матеріали видів роду *Tragopogon* у гербарії Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна (*CWU*). – Укр. ботан. журн. – 2016. – **73**(4): 404–408.

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
майдан Свободи, 4, м. Харків, 61022, Україна

Наведено перелік аутентичних гербарних зразків видів роду *Tragopogon*, описаних і досліджених І.В. Артемчуком і М.В. Клоковим, які зберігаються в гербарії Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна (*CWU*). Встановлено наявність 36 аутентичних зразків, серед яких голотип *Tragopogon borysthenticus* Artemczuk, а також 12 паратипів і 23 зразки, котрі також можна віднести до аутентичного матеріалу видів *Tragopogon borysthenticus* Artemczuk, *T. borysthenticus* Artemczuk var. *macrocarpus* Artemcz., *T. podolicus* (Besser ex DC.) Artemczuk, *T. melanatherus* Klokov, *T. leiorhynchus* Klokov, *T. tauricus* Klokov.

Ключові слова: гербарій *CWU*, *Tragopogon*, аутентичний матеріал, голотип, паратип

Гамуля Ю.Г. Аутентичные материалы видов рода *Tragopogon* в гербарии Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина (*CWU*). – Укр. ботан. журн. – 2016. – **73**(4): 404–408.

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина
пл. Свободы, 4, г. Харьков, 61022, Украина

Приведен перечень типовых гербарных образцов видов рода *Tragopogon*, описанных и исследованных И.В. Артемчуком и М.В. Клоковым, которые хранятся в Гербарии (*CWU*) Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина. Установлено наличие 36 аутентичных образцов, среди которых голотип *Tragopogon borysthenticus* Artemczuk, а также 12 паратипов и 23 образца, которые могут быть отнесены к аутентичным материалам видов *Tragopogon borysthenticus* Artemczuk, *T. borysthenticus* Artemczuk var. *macrocarpus* Artemcz., *T. podolicus* (Besser ex DC.) Artemczuk, *T. melanatherus* Klokov, *T. leiorhynchus* Klokov, *T. tauricus* Klokov.

Ключевые слова: гербарий *CWU*, *Tragopogon*, аутентичный материал, голотип, паратип



М.В. ШЕВЕРА

Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України
вул. Терешківська, 2, м. Київ, 01004, Україна
shevera.myroslav@gmail.com

ЗАБУТЕ ІМ'Я УКРАЇНСЬКОГО БОТАНІКА ОЛЬГИ ГУСТАВІВНИ РАДДЕ-ФОМІНОЇ (до 140-річчя від дня народження)

Shevera M.V. **The forgotten Ukrainian botanist, Olga Gustavivna Radde-Fomina (on the 140th anniversary of her birth).** Ukr. Bot. J., 2016, 73(4): 409–414.

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

Abstract. The life and scientific career of the Ukrainian botanist O.G. Radde-Fomina (1876–1963), her scientific heritage in systematics, floristics, and history of science are analysed. Based on the autobiography and memoirs of the researcher, new data on the history of the Institute of Botany, NAS Ukraine during the Second World War are presented.

Key words: Radde-Fomina, life, scientific heritage, floristics, systematics, history of science, Ukraine

У довгому списку забутих й замовчуваних українських ботаніків, які своєю працею збагачували знання про рослинний світ України, стояли у витоків і творили історію Ботанічного кабінету та Гербарію ВУАН – попередника Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України – є скромна постать Ольги Густавівни Радде-Фоміної (1876–1963), якій у цьому році виповнилося 140 років від дня народження.



О.Г. Радде-Фоміна, 1945 р. (з архіву М. Лютцова)
O.G. Radde-Fomina, 1945 (from archive of M. Lützow)

© М.В. ШЕВЕРА, 2016

По батьківській лінії О.Г. Радде-Фоміна походила з роду Радде, першим представником якого в Російській імперії був її батько. Він розпочав свої наукові дослідження в Криму, а згодом науковими здобутками і подвижницькою працею вірно служив науці й культурі різних регіонів Росії. По материнській лінії вона була з відомого роду Брандт, про представників якого В.І. Вернадський написав у своєму Щоденнику такі слова: «...С Мокржевским о А.Ф. Брандте, харк. проф. ...Все время встречаешься с старыми немецкими семьями, связанными с Ак. н. Продолжают прежнюю культ. работу. Его сестра, вдова Радде – дочь ее за Фоминым в Киеве. Сохранила все хорошие немецкие качества. Дочь русская. Дети старого академика...» (Vernadsky, 1997).

На жаль, у вітчизняній ботанічній та історіографічній літературі ім'я О.Г. Радде-Фоміної тривалий час не згадувалося, немає його і в Енциклопедії Українознавства за редакцією В. Кубійовича, опублікованій у 1973 р. (Париж–Нью-Йорк, вид-во «Молоде життя»). Тільки в останні роки в літературі з'являються фрагментарні згадки про неї (Історія..., 2007а, б; Kondratyuk 2009а, б; Kryvenko, 2013).

Ольга Густавівна до певної міри знаходилася у тіні слави свого чоловіка, видатного українського вченого-систематика, ботаніко-географа, організатора, першого директора Інституту ботаніки АН УРСР академіка АН УРСР О.В. Фоміна. Була

надійною помічницею, сприяла його творчій та організаційній роботі. Натомість її наукові здобутки, зокрема в галузі систематики, належним чином не оцінені, а між тим вона є монографом роду *Carpinus* L. для флори СРСР, досліджувала рід *Acer* L. у флорі Туркменістану, описала нові для науки таксони. Ольга Густавівна чи не перша написала історію Інституту ботаніки АН УРСР, біографію свого чоловіка, зберегла пам'ять про свою родину, залишивши нащадкам цінний рукопис про них.

Ольга-Олена Радде народилася 8 квітня 1876 р. у м. Тифлісі Російської імперії (тепер м. Тбілісі, Грузія). Її батько – Густав Іванович Радде (1831–1903) – видатний мандрівник, натураліст та етнограф, організатор Музею в Тифлісі, член-кореспондент Петербурзької АН, лауреат престижних вітчизняних та зарубіжних премій, автор численних праць, зокрема, ботанічних та етнографічних по Криму: «Опыт характеристики растительности Крыма» (1854) та «Крымские татары» (1856, 1857). Мати Марія Федорівна – донька відомого палеозоолога та зоогеографа, академіка Петербурзької АН Ф.Ф. Брандта (1802–1879), високоосвічена жінка, знала кілька іноземних мов, прекрасно малювала, допомагала майбутньому зятеві О.В. Фоміну малювати рослини для його ілюстрованої флори Кавказу.

Основи знань та прекрасне виховання Ольга Радде отримала в сім'ї, де завжди був культ знань. На формування її у майбутньому як дослідниці-ботаніки вплинули живі розповіді батька про мандри у різні регіони Європи та Азії, знайомства з видатними людьми, зокрема, їхні спільні екскурсії тощо.

Ольга Радде навчалася у гімназії Великої княгині Ольги Федорівни в Тифлісі, одночасно брала приватні уроки німецької й французької мов і музики. Успішно склавши випускні іспити, отримала диплом вчителя. Допомагала батькові перекладати на російську мову, а потім здійснювала коректуру матеріалів його понад 40-річного опрацювання результатів дослідження Кавказу. З 1903 р. Ольга Густавівна викладала німецьку мову у Тифліському відомстві Імператриці Марії Федорівни Інституту шляхетних дівчат. Багато сил віддаючи роботі, вже за кілька років напруженої праці, О.Г. Радде підірвала здоров'я і змушена була з матір'ю виїхати на лікування до Європи. Там вони відвідали родичів по батьківській та материнській лініях, які жили в Німеччині, здійснили подорож до Швейцарії, Італії, Франції. Тут, за кордоном, Ольга зустріла Олек-

сандра Фоміна: «...одного дня раптом сталося несподіване: перед нами стояв мій гарний друг Олександр Васильович. Це значило крихту Кавказу та Тифлісу, иматочок батьківської оселі та музею! В ньому до певної міри уособлювалася академічна традиція, яку ми пронесли через життя, і ми, насамперед, відчули рідну душу у нашому товаристві...» (Radde-Fomina O., Lebensbild..., 1962, Manuskript; архів М. Лютцова). Невдовзі вони одружилися, оселилися у Тифлісі. На той час О.В. Фомін був зайнятий розбудовою Ботанічного саду і Ольга допомагала йому в цій нелегкій роботі, взявши на себе обов'язки особистого секретаря, перекладача і навіть репетитора з ботаніки у вихованок Вищих жіночих курсів, де викладав її чоловік. Так, академік АН УРСР В.Н. Любименко у передмові до збірника праць, присвяченого пам'яті О.В. Фоміна, дуже влучно підмітив: «...По счастью Александр Васильевич нашел себе верного спутника в жизни и верного друга, разделявшего с ним все радости и печали в течении многих лет. Этим другом была жена его, Ольга Густавовна Радде-Фомина. Она сумела не только окружить его лаской и заботой в тесном кругу семейного очага, но и стать его неизменной помощницей в научной и общественной деятельности...» (Lyubimenko, 1938).

У 1914 р. подружжя переїхало до Києва, куди О.В. Фоміна запросили викладачем в Імператорський університет св. Володимира. Родина оселилася в одній із кімнат адміністративного корпусу Ботанічного саду по вул. Безаківській, 2. У Києві найбільш повно розкрився талант Ольги Густавівни: «...Будучи высокообразованной женщиной с хорошим знанием иностранных языков, она из технического помощника превратилась в настоящего научного работника, хорошо понимающего научные интересы Александра Васильевича, его планы и стремления...» (Lyubimenko, 1938).

Часи були тривожні, але ні під час першої світової, ні в роки громадянської воєн родина Фоміних не залишила міста, оскільки вважали, що «...не имеют права покидать порученные им обязанности и имущество в такие смутные времена и оставались на месте... В эти времена не могло быть речи о научной работе, была одна забота сохранить ценное научное имущество..., молодежь для пополнения кадров... Сидели без хлеба, без воды, без отопления...» (Радде-Фомина О., «Автобиография», рукопис, архів М. Лютцова). О.В. Фомін реалізував свій задум стосовно розвитку Ботанічного саду, розробляв плани по створенню науково-дослідного інституту

і, врешті-решт, створив академічну установу Інститут ботаніки АН УРСР. Ольга Густавівна працювала препаратором у Гербарії Ботанічного саду університету, здійснювала експедиції на Полісся, брала участь у діяльності ботанічної секції відділу природничих наук Українського наукового комітету, Ботанічного кабінету та Гербарію новоствореної ВУАН, у різноманітних комісіях. Розпочавши свої наукові дослідження як ботанік-аматор, згодом вона стала визнаним фахівцем. Наукові інтереси О.Г. Радде-Фоміної охоплювали інтродукцію рослин, флористику, систематику, гербарну справу, історію науки. У ботанічній літературі та електронних пошукових системах передусім вказуються її публікація «До питання систематики роду *Carpinus* в межах С.Р.С.Р.» [3], за даними «Бібліографії...» (Mukhaylova, 1938) – ще дві статті: «Матеріали до флори Остерського повіту Чернігівщини» [2] і «Список рослин, що їх зібрав Б.М. Клопотов на Полтавщині р. 1920» [5]. На сьогодні вдалося зібрати 14 її публікацій (див. список праць).

Перші дослідження Ольги Густавівни присвячені вивченню нової каучуконосної рослини *Asclepias syriaca* L. [1]. Пізніше вона вивчала ще одну перспективну технічну, лікарську та декоративну рослину – *Bergenia crassifolia* Fritsch. [8]. Співпрацюючи у Комісії з озеленення міста, опублікувала оглядові статті про обсадження деревами шосейних і проїзних шляхів, вплив заводських відходів на деревну рослинність, хвороби дерев [9–13].

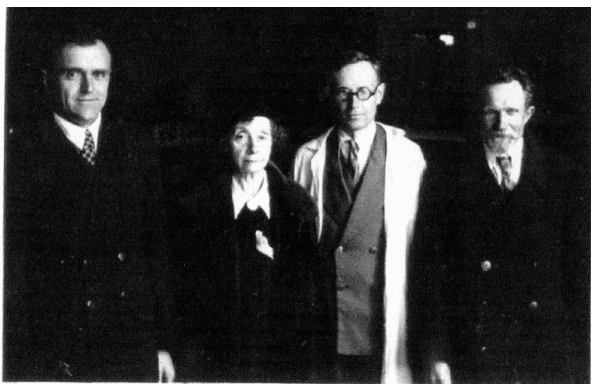
Разом із О.В. Фомінієм та студентами В.М. Хмалдзе й А.М. Оксером Ольга Густавівна здійснювала виїзди на Полісся, а опрацювавши зібраний матеріал рослин і грибів, опублікувала статтю «Матеріали до флори Остерського повіту Чернігівщини» [2], в якій зазначила нові для Чернігівщини види рослин: *Polygonum minus* Huds., *Polypodium minus* Huds., *Rubus suberectus* Anders., *Trifolium fragiferum* L., *T. minus* Sm., *Veronica scutellata* L., *Centaurea salicifolia* M. Vieb. тощо. Нею були опрацьовані й визначені види невеликої колекції рослин (30), зібраної у 1920 р. Б.М. Клопотовим в околицях населених пунктів Березані та Петрикова на Полтавщині (тепер Київська обл.). Ця колекція цінна тим, що в ній є низка північних видів, зокрема *Ledum palustre* L., *Salix lapponum* L., *S. myrtilloides* L., *Andromeda polifolia* L., *Vaccinium oxycoccos* L., *Rhynchospora alba* Wahl., з яких три останні на той час були новими для Полтавщини.

О.Г. Радде-Фоміна опрацювала рід *Carpinus* і підготувала монографію про граби («До питання систематики роду *Carpinus* в межах С.Р.С.Р.» [3], склала систему роду, описала *C. geokcaica* Radde-Fom., низку таксонів внутрішньовидового рангу (наприклад, *C. betulus* L. var. *parva* Radde-Fom., *C. cordata* Blume var. *winkleri* Radde-Fom., *C. orientalis* Mill. f. *grandiflora* Radde-Fom., *C. orientalis* f. *calcareo* Radde-Fom.), склала ключі для визначення таксонів, подала їхню характеристику, відомості про поширення та приурочення.

Низку праць дослідниця присвятила систематиці видів роду *Acer*: «Über einige kaukasische Ahornarten aus dem *Acer monspessulanum* – Zyklus» [6], «До систематики деяких видів роду *Acer* із Туркестану» [7], «До систематики поліморфного виду *Acer campestre*» [9]. При цьому вчена описала нові для науки види: *A. talyschense* Radde-Fom., *A. latealatum* Radde-Fom., *A. pseudolaetum* Radde-Fom. Деякі з новоописаних таксонів були визнані систематиками та наведені у вітчизняних регіональних флористичних зведеннях, інші – одразу або пізніше розглядалися у складі таксонів іншого рангу як синоніми.

О.Г. Радде-Фоміна також цікавилася історією науки. Так, у науково-популярному журналі «Природа» [12] вона чи не перша опублікувала нарис з історії Київського науково-дослідного інституту ботаніки, де проаналізувала історію його формування та основні напрямки досліджень, зазначивши роль О.В. Фоміна у створенні академічної установи. У збірнику праць, присвяченому пам'яті академіка О.В. Фоміна, Ольга Густавівна вперше написала біографію свого чоловіка [14], де надала «весьма полную картину жизни и деятельности Александра Васильевича до 1914 г. (глава 1)» (Lybimenko, 1938). Вона також була автором некрологу про академіка І.П. Бородіна [4].

У 1934 р. О.Г. Радде-Фоміна залишає наукову роботу і повністю присвячує себе піклуванню про хворого чоловіка, аби полегшити його страждання. Після смерті чоловіка вона, щоб якось відволікти увагу від непоправної втрати, постійно знаходиться у колі колег та учнів О.В. Фоміна, допомагає їм готувати до друку 2-й та 3-й томи «Флори УРСР», прийнявши запрошення працювати в бібліотеці Інституту ботаніки АН УРСР. Невдовзі ще один удар долі чекав на неї: «...моя сестра була заарештована у Тифлісі і вислана до Караанди. Причиною цього стала стара історія. До 100-річчя з дня наро-



Ю.Д. Клеопов, О.Г. Радде-Фоміна, не встановлені особи, 1942 або 1943 (з архіву Л. Клеопова, США)

Yu.D. Kleopov, O.G. Radde-Fomina, unknown persons, 1942 or 1943 (from archive of L. Kleopov, USA)

дження нашого батька, за побажанням німецького консула у Тифлісі відправила рукописи та листи до Берліна без штампів відповідального комісара про дозвіл. Тоді їй лише оголосили догану, а через сім років звинуватили у шпiонажі...» (О.Г. Радде-Фоміна, «Автобіографія», рукопис). Згодом пішла із життя мати, загубилися зв'язки із членами родини. Та найбільш трагічним у житті О.Г. Радде-Фоміної стали 1941–1943 роки. В автобіографії та рукописі «Спогадів...» вона записала такі слова: «...постріли німецького Вермахту перетворили на руїни всі досягнення будівництва та щастя людей... Академію спрямували на Урал, поспішали евакуювати найцінніші наукові здобутки і знищити те, що мусли залишити... 18 вересня Вермахт зайняв Київ. Рано вранці цього дня рада Академії обрала мене вченим секретарем (В книзі про історію НАН України у воєнні роки (Istorya..., 2007a, b) вказується, що О.Г. Радде-Фоміна була вченим секретарем Крайового інституту сільськогосподарської ботаніки. – Прим. авт.) і переклала на мене турботи по утриманню академічних установ, їхньому подальшому функціонуванню та новому влаштуванню колег, що майже вже помирили від голоду. Почалася безперервна робота. Цілими днями я бігала з однієї установи до іншої..., вночі писала при гасовій лампі... доповіді у Берлін про стан окремих інститутів Академії (їх було 21) і складала інвентарні списки. Так тривало до березня, коли все було підбито, і принаймні Інститут сільськогосподарської ботаніки знову зібрав всіх, хто залишився. Тоді я обіймала також помірно оплачувану посаду провідного співробітника у бюро з перекладу наукових праць...» (Radde-Fomin O., Lebensbild..., 1962).

Цей трагічний період в житті Інституту ботаніки НАН України, на жаль, ще не досліджений повною мірою і належним чином не оцінений. А між тим у Краєвому інституті сільськогосподарської ботаніки фахівці-ботаніки, які з різних причин залишилися в окупованому Києві, продовжували працювати: здійснювали експедиції, збирали гербарій, готували до друку «Флору України» та кишеньковий визначник рослин, складали геоботанічні карти, які пізніше окупаційна влада вивезла до Німеччини, проводили експериментальні дослідження тощо (Istorya..., 2007a, b).

Війна добігала кінця, радянська армія звільняла окуповані міста та села. Почалася евакуація установ, що працювали в умовах окупації, зокрема Інститут сільськогосподарської ботаніки перевели до Познані. У спогадах О.Г. Радде-Фоміної є такий запис: «...Останні дні... Робота в Академії більше не мала сенсу. Інститут ботаніки вивозився в жахливому безладі, колекції та бібліотека були розгромлені. ...Мені було необхідно прийняти рішення ...Моя дорога повинна привести мене у Гданськ, туди, звідки приїхав мій батько, а потім у Фюссен, де я, можливо, могла бути потрібною моїй сестрі Мані ...і там, для початку, закінчити обробку щоденників Стевена та біографій німецьких ботаніків, які працювали в Росії...» (Radde-Fomin O., Lebensbild..., 1962). У січні 1945 р. вона змушена була залишити і Познань. Під час евакуації окупаційної влади більшість рукописів і документів пропали, багато людей загинуло під час бомбардування. Знесилена, без їжі, коли пішки, коли у вагоні для худоби, тікаючи від обстрілів, Ольга Густавівна таки добралася до м. Фюссен, де жила родина її старшої сестри. У цей час О.Г. Радде-Фоміна береться за будь яку роботу – в міру сил допомагає по господарству, шие і ремонтує взуття, займається перекладами, зокрема дитячих казок з російської на німецьку мову, а разом з О.О. Рейтер-Рубінштейн на прохання Г. Вальтера перекладає рукопис докторської дисертації Ю.Д. Клеопова. І нарешті вона приступила до здійснення давньої мрії, повністю поринула у написання історії своєї родини. Все, що пам'ятала скрупульозно записувала. У 1962 р. вона завершила рукопис «Lebensbild der Forscherfamilie Radde-Brandt un Russland» (635 сторінок машинопису), у якому подано історію життя кількох поколінь родини Радде і Брандт, їхніх нащадків, котрі відіграли значну роль у науковому та культурному житті, зокрема й України. У додатку вміщено цікаві подробиці знайомства

з О.В. Фомінім, їхніх широкіх сімейних стосунків, описані наукова праця в Києві, пережиті складні роки Першої світової та громадянської воєн, робота в ВУАН, останні хвилини їхнього спільного життя, робота в Крайовому інституті сільськогосподарської ботаніки під час окупації в Києві, еміграція... Рукопис, без сумніву, заслуговує на публікацію, його слід донести до широкого кола читачів, осмислити й зробити висновки...

Померла О.Г. Радде-Фоміна 11 вересня 1963 р. у м. Фюссен. Похована на євангелічному цвинтарі у родинній усипальниці Лютцових.

Так, у Німеччині завершився земний шлях О.Г. Радде-Фоміної, німкені з діда-прадіда, росіянки за духом, що успішно трудилася на ниві ботанічної науки в Грузії та Україні.

Подяки

Автор щиро вдячний Манфреду Лютцову (*Dr. Manfred Lützw, Neuenhof, Switzerland*) за надіслані рукописні, архівні матеріали та допомогу при підготовці статті до друку, Л. Клеопову за надіслану фотографію. Моя щира подяка Вальтеру Нестмайєру (*Walter Nestmeier, Füssen, Germany*) за надані відомості про дату смерті і місце поховання О.Г. Радде-Фоміної та контакт з М. Лютцовим, а також канд. біол. наук, м.н.с. О.О. Барсукову та провідному інженеру М.В. Цвику (Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України) за переклад вибраних розділів «Спогадів...» О.Г. Радде-Фоміної.

Список публікацій О.Г. Радде-Фоміної

1. Радде-Фоміна О.Г. Про технічну прядильну рослину *Asclepias Cornuti* та про її культуру на Україні // Вісн. с.-г. науки. – 1922. – 1(2). – С. 62–63.
2. Радде-Фоміна О.Г. Матеріали до флори Остерського повіту Чернігівщини // Вісн. Київ. бот. саду. – 1926. – 4. – С. 1–9.
3. Радде-Фоміна О.Г. До питання систематики роду *Carpinus* в межах С.Р.С.Р. // Тр. фіз.-мат відд. ВУАН. – 1929. – 15(1). – С. 51–107.
4. Радде-Фоміна О.Г. Іван Парфенович Бородин // Вісн. Київ. бот. саду. – 1930. – 11. – С. 3–8.
5. Радде-Фоміна О.Г. Список рослин, що їх зібрав Б.М. Клопотов на Полтавщині р. 1920 // Вісн. Київ. бот. саду. – 1930. – 11. – С. 18–21.
6. Radde-Fomin O. Über einige kaukasische Ahornarten aus dem *Acer monspessulanum* – Zyklus // Вісн. Київ. бот. саду. – 1931. – 12–13. – С. 71–74.

7. Радде-Фоміна О.Г. До систематики деяких видів роду *Acer* із Туркестану // Журн. Біо-бот. циклу ВУАН. – 1932. – № 3–4. – С. 39–59.
8. Радде-Фоміна О.Г. До питання про технічне значення і поширення *Bergenia crassifolia* (Бадан) // Журн. Біо-бот. циклу ВУАН. – 1932. – № 3–4. – С. 127–132.
9. Радде-Фоміна О.Г. До систематики поліморфного виду *Acer campestre* // Журн. Ін-ту ботаніки ВУАН. – 1934. – № 2 (10). – С. 2–28.
10. Радде-Фоміна О.Г. Про вплив заводських відходів на деревну рослинність // Журн. Ін-ту ботаніки ВУАН. – 1934. – № 2 (10). – С. 121–130.
11. Радде-Фоміна О.Г. Обсадження деревами шосейних та інших проїзdnих шляхів та алей // Журн. Ін-ту ботаніки ВУАН. – 1934. – № 2 (10). – С. 131–135.
12. Радде-Фоміна О.Г. О работе Киевского научно-исследовательского института ботаники // Природа. – 1934. – № 3. – С. 106–108.
13. Радде-Фоміна О.Г. До питання про всихання ільма // Журн. Ін-ту ботаніки УАН. – 1935. – Т. 15, № 7. – С. 61–63.
14. Радде-Фоміна О.Г. Биографический очерк. Раздел. 1 // 36. праць, присвяч. пам'яті О.В. Фоміна. – К.: Вид-во АН УРСР, 1938. – С. 8–16.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Istoriya Natsionalnoi akademii nauk Ukrainy (1941–1945). Ch. 1. Dokumenty ta materialy*, Kyiv, 2007a, 808 pp. [Історія Національної академії наук України (1941–1945): Ч. 1. Докум. і мат.-ли. – К., 2007а. – 808 с.]
- Istoriya Natsionalnoi akademii nauk Ukrainy (1941–1945). Ch. 2. Dokumenty ta materialy*, Kyiv, 2007b, 576 p. [Історія Національної академії наук України (1941–1945): Ч. 2. Докум. і мат.-ли. – К., 2007б. – 576 с.]
- Iz epistolyarnogo naslediya V.I. Vernadskogo. Pisma A.V. Fominu*. Sostavitel M.V. Shevera, vstupitel'naya statya K.M. Sytnika, T.V. Andrianovoy, Kiev: Institute Botaniки NAS Ukrainy, 25 pp. [Из эпистолярного наследия В.И. Вернадского. Письма А.В. Фомину 1929–1934 / Состав. М.В. Шевера, вступ. статья К.М. Сытника, Т.В. Андриановой. – Киев, 2010. – 25 с.]
- Kondratyuk S.Ya., Kapustyan V.V., Shevera M.V. *Ukr. Bot. J.*, 2009a, **66**(5): 611–628. [Кондратюк С.Я., Капустян В.В., Шевера М.В. Академік Олександр Васильович Фомін (02.05.1867–16.10.1935) – фундатор ботанічної наукової школи, ботанічних установ і періодичних видань, гербарію КВ Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України // *Укр. ботан. журн.* – 2009а. – **66**(5). – С. 611–628].
- Kondratyuk S.Ya., Shevera M.V., Virchenko V.M., Fomina, 2009b, **1**: 6–23. [Кондратюк С.Я., Шевера М.В., Вірченко В.М. Академік Олександр Васильович Фомін (02.05.1867–16.10.1935) – фундатор гербарію КВ

- Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України // *Фомінія*. – 2009b. – Вип. 1. – С. 6–23].
- Кругвенко Yu.O. *Istorychna ramyat*, 2013, **29**: 40–47. [Кривенко Ю.О., Науково-організаційна діяльність О.В. Фоміна в гірських відділеннях Тифліського бот. саду // *Істор. пам'ять*. – 2013. – № 29. – С. 40–47].
- Lyubimenko V.N. *Zbirnyk prats, prysvyachenyi pamyati akademika O.V. Fomina*, 1938 pp., 7–8. [Любименко В.Н. *Зб. праць, присвяч. пам'яті академіка О.В. Фоміна*. – К.: Вид-во АН УРСР, 1938. – С. 7–8.
- MykhaILOva M.G. *Flora i roslynnyisy URSR. Bibliografiya: pokazhchuk knyг i zhurnalnykh statey*, Kyiv, vyd-vo AN URSR, 1938, pp. 64. [Михайлова М.Г. *Флора і рослинність УРСР. Бібліографія: покажчик книжок і журнальних статей* / Ред. Є.І. Бордзіловський. – К.: Вид-во АН УРСР, 1938. – 64 с.].
- Vernadsky V.I. *Yanvar 1920 – mart 1921*. In: *Dnevnyki. 1917–1921*, Kyiv: Naukova Dumka Press, 1997, vol. 2, p. 91. [Вернадский В.И. *Январь 1920 – март 1921 // Дневники. 1917–1921*. – Киев: Наук. думка, 1997. – Т. 2. – С. 91].

Рекомендує до друку
С.Я. Кондратюк

Надійшла 25.04.2016

Шевера М.В. **Забуте ім'я українського ботаніка Ольги Густавівни Радде-Фоміної (до 140-річчя від дня народження)**. – Укр. ботан. журн. – 2016. – **73(4)**: 409–414.

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

Висвітлено життєвий і творчий шлях українського ботаніка О.Г. Радде-Фоміної (1876–1963), її науковий доробок як систематика, флориста, історика науки. На основі використаних автобіографії та спогадів дослідниці наведені нові факти з історії Інституту ботаніки НАН України воєнного часу.

Ключові слова: Радде-Фоміна, життєвий шлях, наукова спадщина, флористика, систематика, історія науки, Україна

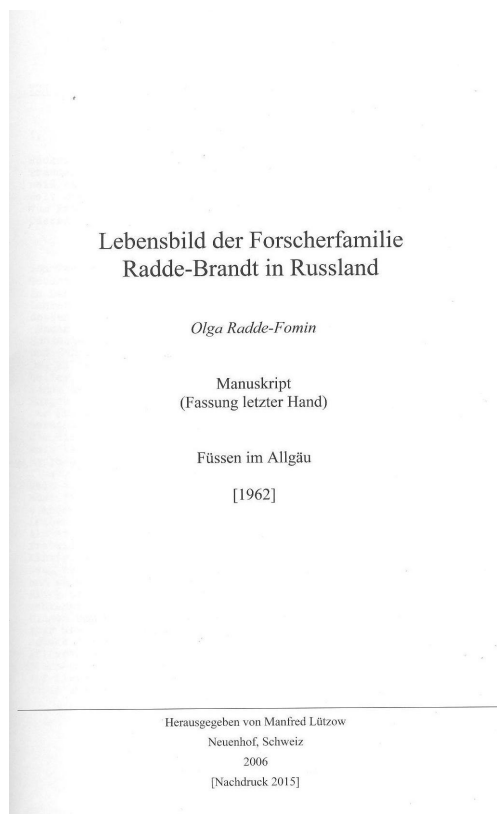
Шевера М.В. **Забывтое имя украинского ботаника Ольги Густавовны Радде-Фоминой (к 140-летию со дня рождения)**. – Укр. ботан. журн. – 2016. – **73(4)**: 409–414.

Інститут ботаники имени Н.Г. Холодного НАН
Украины
ул. Терещенковская, 2, г. Киев, 01004, Украина

Освещен жизненный и творческий путь украинского ботаника О.Г. Радде-Фоминой (1876–1963), ее научное наследие как систематика, флориста, историка науки. На основе использованных автобиографии и воспоминаний исследовательницы приведены новые факты по истории Института ботаники НАН Украины военного времени.

Ключевые слова: Радде-Фомина, жизненный путь, научное наследие, флористика, систематика, история науки, Украина

A VALUABLE MANUSCRIPT OF OLGA G. RADDE-FOMINA



Restoration of true pages of real life and work of the scientists who left a bright trace in our science and culture is of a great importance for the history of science. Epistolary literature and memoirs of those who worked side by side with outstanding personalities may provide the most interesting and important information. One of the documents, containing a lot of interesting and new data on the history of science in Russia, Georgia and Ukraine, is a manuscript «Life of Radde-Brandt family naturalists in Russia», written by the Ukrainian botanist Olga G. Radde-Fomina (in Germany known as O. Radde-Fomin) about her family.

The way this manuscript got back to Ukraine was quite a story. Exploring the role of the unjustly neglected and sometimes even consciously concealed personalities in Ukrainian botany, I was interested in any information about a botanist Olga Radde-Fomina (1876–1963).

Her life and career, as well as her scientific heritage, is hardly known to the today's botanical public and science historians.

It was impossible to reproduce a complete portrait of this scientist and to evaluate the significance of her research based on the existing fragmented biographical data available in our country which I was able to gather. Continuing the search, I stumbled upon the official website of the school named after Gustav Radde in the village called Radde in Russia. From this website I learned that the unique materials on the history of the village for more than 150 years period are stored in the school museum, in particular, the materials about the school's founder, an outstanding German-born Russian scientist Gustav Radde and his family. Many heirlooms of the Radde family (photos of Mr. Radde, his wife, portraits, personal belongings of the scientist, etc.) are among the exhibits presented in the museum. I was particularly interested in the information about the manuscript written by the daughter of the scientist. However, any information about this manuscript and biography of Olga Radde-Fomina was out of reach here, since all my letters, unfortunately, remained unanswered by the Director of the school...

Continuing the search, I came across an article of the art critic Walter Nestmeier «Zum 150 Geburtstag des Kunstmalers Oskar Freiwirth-Lützw» devoted to the famous German artist Oskar Freiwirth-Lützw. He was married to Mary Radde, the elder sister of O. Radde-Fomina. From this publication I learned the date of death of Mrs. O. Radde-Fomina and the place of her burial. It was the beginning of my targeted search.

I wrote a letter to Walter Nestmeier, who immediately replied and kindly sent me more information about this Ukrainian researcher. It was especially touching that Mr. W. Nestmeier took the initiative and made a request to the Culture Department of Füssen Mayor's office (Germany). Thus he helped me to get in touch with Dr. Manfred Lützw, a grandnephew of Olga Radde-Fomina. He keeps a large family archive of Brandt – Radde – Freiwirth-Lützw – Lützw family. By the way, Dr. Manfred Lützw is also a biologist. Soon after our correspondence began, on 12 October 2015, I received a valuable gift – a copy of the Olga Radde-Fomina manuscript. Subsequently, Manfred Lützw posted other manuscripts of the researcher and her

husband, Alexander Fomin, their autobiographies and photos.

The manuscript of Olga Radde-Fomina is entitled «Lebensbild der Forscherfamilie Radde-Brandt un Russland» (635 typewritten pages). This manuscript text is a combination of scientific and artistic style; it contains both presentations and poetic descriptions of historical events, facts and persons associated with the Radde-Brandt family.

As Olga Radde-Fomina recalled in her autobiography, she decided to write a considerable work on her family history already in Kyiv. However, she was able to be absorbed in this work only after moving to Germany in 1945.

Olga Radde-Fomina meticulously wrote down everything she remembered. The manuscript was completed in 1962. Unfortunately, at that time none of publishing houses in Germany was ready to print out this work.

Without any doubt, this manuscript is a valuable historical, scientific and cultural resource presenting the live history of several generations of the Radde-Brandt family, whose representatives have played a significant role in scientific and cultural life of the country.

The basis of the manuscript is the life and work description of two naturalists. Gustav Radde (1831–1903), the father of Olga Radde-Fomina, was a traveler, naturalist and ethnographer; he established the Natural Museum in Tiflis, being a Corresponding Member of the St. Petersburg Academy of Sciences. Johann von Brandt (1802–1879), Olga Radde-Fomina's grandfather, was a paleozoologist and zoogeographer, Academician of the St. Petersburg Academy of Sciences and Director of the St. Petersburg Museum. They both, as well as their descendants, served the glory of Russia, Georgia and Ukraine through their devoted and selfless lives and works.

Family memories are interspersed with descriptions of various historical events. Historical personalities, state and public figures are mentioned in the manuscript, being a part of the acquaintance circle or close family friends. Many ordinary people who contacted family members, participated in various family events and contributed in different way to implementation of the ideas, research, etc. are also mentioned. Some scientific

ideas of Gustav Radde, e.g. on origin and development of Caucasian flora, its relations and so on are also described.

There are supplements placed at the end of this work; among them the memories of Olga Radde-Fomina about her husband which are especially valuable for Ukrainian botanists. Academician of the All-Ukrainian SSR Academy of Sciences, Alexander Fomin was the Director of the Botanical Garden of St. Vladimir University in Kyiv. Subsequently, he became a founder of the Botanical Cabinet and Herbarium of the All-Ukrainian Academy of Sciences and the first Director of the Institute of Botany of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR (at present the M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine). Their acquaintance, marriage, and scientific work in Kyiv, those hard years of the World War I and the Civil War, their work in the Ukrainian Academy of Sciences, as well as the last moments of their married life together are described in a very moving way. Supplements also include information about Olga Radde-Fomina's organizational activities in the Regional Institute of Agricultural Botany during the Nazi occupation of Kyiv, and the years of emigration...

It makes no sense to repeat the contents of the manuscript. It must be conveyed to a wide range of readers interested in history. It is necessary to read it, analyze, interpret... I hope to find interested persons who will translate it professionally and a publishing house to accept it for publication. It will make various historical data publicly available and will give an opportunity for all those interested in science history to get familiar with many historical events in botanical science, as well as with scientific contribution of the taxonomist, florist and science historian Olga Radde-Fomina.

After my work with the manuscript is finished, I will deposit it in the scientific library of the M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine.

Finally, I wish to express my sincere gratitude to Dr. *Manfred Lützow* (Neuenhof, Switzerland) for kindly sending manuscripts and photos, and to Mr. *Walter Nestmeier* (Füssen, Germany) for his help and information provided during the search.

M.V. SHEVERA

**Науково-практична конференція****«Динаміка біологічного та ландшафтного різноманіття заповідних територій»
(до 20-ї річниці створення НПП «Подільські Товтри»)**

м. Кам'янець-Подільський, 25–27 травня 2016 р.

З 25 по 27 травня 2016 р. у місті Кам'янці-Подільському, що на Хмельниччині, відбулася науково-практична конференція «Динаміка біологічного та ландшафтного різноманіття заповідних територій», присвячена 20-й річниці створення Національного природного парку «Подільські Товтри». Співорганізатором конференції виступив Кам'янець-Подільський національний університет ім. Івана Огієнка, активну участь у підготовці та проведенні заходу брали також НГО «Товариство подільських природодослідників та природолюбів», Кам'янець-Подільський районний осередок Всеукраїнської екологічної ліги та Західноукраїнське орнітологічне товариство.

Урочисте відкриття конференції розпочалося вітальним словом директора НПП «Подільські Товтри» Андрія Олександровича Полудняка, який розповів про історію створення, структуру, сучасний стан, наукові дослідження та еколого-просвітницьку роботу, а також про болючі проблеми сьогодення парку. Усе це звучало на тлі неймовірно прекрасних краєвидів, що демонструвалися на слайдах презентації. Колектив парку привітали представники адміністрації вузу, який гостинно приймав учасників та гостей конференції, в особі проректора з наукової роботи докт. фіз.-мат. наук, проф. І.М. Конета. З добрими словами та побажаннями виступили декан природничого факультету канд. біол. наук, проф. М.Д. Матвеев, завідувачка кафедри біології та методики її викладання докт. біол. наук, проф. Л.Г. Любінська та викладачі факультету, директор Ботанічного саду Подільського державного аграрно-технічного університету В.В. Когут, від кам'янецьких природолюбів-освітян Н.А. Гільфанова та заслужений природоохоронець України С.І. Ковальчук. Усі доповідачі, частина життя яких пов'язана з парком, у ширій і невимушеній атмосфері говорили про минуле та

сьогодення парку, бажали успіхів в його подальшому розвитку, творчого та життєвого довголіття всім, хто віддає свої сили задля збереження і процвітання цієї перлини нашої української землі.

Від наукового куратора НПП «Подільські Товтри» – Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України – колектив привітала чл.-кор. НАН України, завідувачка відділу мікології І.О. Дудка. Наснаги, наукових здобутків, успіхів у подальшій розбудові парку побажали гості та численні учасники конференції з різних куточків України: співробітники відділу природної флори НБС ім. М.М. Гришка НАН України кандидати біологічних наук Т.С. Багацька та С.Я. Діденко; доцент кафедри зоології та екології тварин Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна, канд. біол. наук Н.Ю. Полчанінова; головний фахівець з екологічної освіти О.П. Мурська, завідувач відділу науково-дослідної роботи та екологічної освіти Я.І. Капелюх та заступник директора з наукової роботи Г.І. Оліяр з природного заповідника «Медобори»; директори НПП «Мале Полісся» А.В. Сасюк і НПП «Хотинський» А.Г. Домачук та ін.

Пленарне засідання переважно було присвячене вивченню та збереженню біоландшафтного різноманіття НПП «Подільські Товтри». Зокрема, передумовам та історії створення (С.І. Ковальчук), науково-дослідній діяльності (О.П. Кучинська), геологічній та ландшафтній унікальності (І.П. Касіяник), сучасному стану флори (Л.Г. Любінська), порівняльному аналізу субстратних уподобань та поширенню міксоміцетів у лісових екосистемах Західного Лісостепу (НПП «Подільські Товтри»), з одного боку, та Українських Карпат (НПП «Галицький» та ПЗ «Горгани») – з іншого (І.О. Дудка, І.М. Аніщенко), сучасному стану хребетних (М.Д. Матвеев), екологічній освіті (О.В. Дем'янова).



Учасники науково-практичної конференції «Динаміка біологічного та ландшафтного різноманіття заповідних територій», присвячена 20-й річниці створення НПП «Подільські Товтри»

Participants of the Scientific and Practical Conference «Dynamics of Biological and Landscape Diversity of the Protected Areas» devoted to the 20th anniversary of Podilski Tovtry National Nature Park

Плідна наукова робота і обмін думками тривали й під час секційних засідань, що проводилися за такими напрямками: сучасний стан флори та фауни природних і антропогенних ландшафтів; фауністичні дослідження; географія, екологія та екологічна освіта. Науковці мали змогу заслухати і обговорити доповіді про результати досліджень екологічних особливостей та поширення видів грибів роду *Marasmius* Fr. (В.Б. Маланюк), вивчення флори НПП «Мале Полісся» (М.М. Белінська), сучасного стану вивчення рідкісних видів рослин НПП «Дермансько-Острозький» (В.М. Лисюк), чисельності рідкісних та зникаючих видів рослин роду *Astragalus* L. флори України (О.П. Бондарчук) та ін. Не менш цікавою була і робота інших секцій, де заслухали доповіді про формування герпетобіонтних членистоногих під впливом пасовищного навантаження у степових балках східної України (Н.Ю. Полчанінова), тетраніхових кліщів як перспективну групу хеліцерат у дослідженнях заповідних територій України (О.В. Жовнерчук, С.Г. Погребняк), значення водно-наземних екосистем у збереженні амфібій і рептилій України (О.Д. Некрасова, В.М. Титар), зміни чисельності куріпки сірої та перепілки в передмісті Львова (Г.О. Кузьо), досвід оцінки техногенного втручання у природні спелеокомплекси на прикладі печери Атлантида (А.В. Пилип'юк) та ін. За матеріалами наукових доповідей конференції готується збірник наукових праць у формі електронного видання.

Окрім плідної роботи, жвавих наукових дискусій та обговорень, співробітники НПП «Подільські Товтри» та природничого факультету Кам'янець-Подільського національного університету органі-

зували для учасників конференції цікаві та пізнавальні екскурсії територією парку, де можна було побачити Китайгородське відслонення, Бакотську затоку та Бакотський скельний монастир, насолодитися красою природи Смотрицького каньйону, поспілкуватися зі школярами та викладачами Китайгородської ЗОШ I–III ст. та Староушицької спеціалізованої школи I–III ст. екологічного напрямку (Кам'янець-Подільський р-н, Хмельницька обл.), доторкнутися до історії м. Кам'янець-Подільського. Окремо слід відзначити високий рівень проведення екологічної освітньо-виховної роботи в зазначених шкільних закладах, які знаходяться під патронатом працівників парку. Тут з початкових класів дітям прищеплюється любов до оточуючого природного середовища, формується екологічна культура підростаючого покоління, розвиваються навички з вивчення флори та фауни рідного краю як перший крок до науково-дослідної роботи в майбутньому для здібних талановитих школярів.

Від імені учасників науково-практичної конференції висловлюємо глибоку подяку всім членам Оргкомітету та співорганізаторам за щирий і гостинний прийом, високий рівень організації. Окрема подяка колективу НПП «Подільські Товтри» за невтомну і самовіддану працю задля збереження, відтворення й раціонального використання природних ландшафтів Поділля.

Бажаємо всім співробітникам подальших творчих, наукових та природоохоронних перемог, які слугують справі збереження біорізноманіття парку, охорони навколишнього природного середовища та ефективного використання природних ресурсів.

І.О. ДУДКА, Л.В. ЗАВ'ЯЛОВА, І.М. АНИЩЕНКО



ЛЕГКОЮ ХОДОЮ НАЗУСТРІЧ РОКАМ

(до 80-річчя доктора біологічних наук, професора, заслуженого діяча науки України
СВІТЛАНИ МИКОЛАЇВНИ ЗИМАН)



Життя прекрасне та дивовижне в усіх його багатогранних проявах – професійному, суспільному, особистому. Так можна сказати про непересічну людину, доктора біологічних наук, професора, заслуженого діяча науки України Світлану Миколаївну Зиман. Багато знаних науковців-ботаніків та молодих спеціалістів мали можливість безпосередньо переконатися в цьому під час зустрічей з нею, насамперед у професійному середовищі. Це й зрозуміло, оскільки більшу частину свого життя Світлана Миколаївна віддала улюбленій науці – ботаніці, ставши професіоналом з систематики, таксономії та морфології судинних рослин. Науковці, що пройшли через горнило спеціалізованих вчених рад, захищаючи кандидатські та докторські дисертації, знають по собі якою прискіпливою і принциповою є професор С.М. Зиман у підготовці

національних наукових кадрів. Тож, не вдаючись у деталі біографії, про які вже написано в попередні роки, ми звернулися до колег і друзів ювілярки з проханням поділитися думками про неї, щоб мозаїкою спогадів відтворити портрет Світлани Зиман – науковця, колеги, наставника, друга, цікавого співрозмовника і просто мудрої жінки.

Ірина Дудка, чл.-кор., д.б.н., проф., завідувач відділу мікології Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України: «Світлана Миколаївна має характер бійця, вона створена для подолання, а головне – для боротьби, яка в її виконанні у 95 % випадків закінчується перемогою. Це стосується наукових проблем, побутових питань, стосунків з колегами, друзями і близькими людьми. Водночас вона – дуже ніжна і тепла людина, націлена на те, щоб у міру своїх душевних можливостей допомогти порадою, докласти зусиль до вирішення непростих «чужих» питань, які часто ставить перед нами життя. Я щиро вітаю свою Светочку з великим ювілеєм і щиро зичу їй міцного здоров'я, оптимізму, радості від творчої роботи, яку вона не припиняє ні на мить, задоволення від спілкування з природою її улюблених Українських Карпат. З роси і з води тобі, Світлано Миколаївно!».

Микола Федорончук, д.б.н., відділ систематики і флористики судинних рослин Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України: «Подорожувати і збирати рослини в природі – робота, мабуть, кожного ботаніка. Та далеко не кожному спеціалісту вдалося побувати в такій кількості цікавих експедицій, як Світлані Миколаївні Зиман. Вона пройшла не тільки Україною, де особливу увагу приділяла Криму та Карпатам, а й такими європейськими гірськими масивами, як Альпи, Татри, Судети, Балканські гори, була на Центральному і Північному Кавказі, у горах Середньої Азії, в Скелястих горах Північної Америки тощо. Широка й географія країн, де побувала Світлана Миколаївна у наукових відрядженнях, – це Англія, Болгарія, В'єтнам, Польща, Росія, Румунія,

США, Франція, Угорщина та інші. Особлива любов у Світлани Миколаївни до гір, де вона захоплено вивчала популяції окремих видів рослин. Разом із колегами, серед яких був і я, вона безліч разів піднімалася на гірські вершини, не зважаючи на зливи, снігопади, інші складнощі експедицій, мерзла, падала у струмки і річки, але завжди з ентузіазмом і насолодою вивчала рослинний світ. Не можна не відмітити і широкого кола науковців, з якими С. Зиман подорожувала і довгі роки плідно співпрацювала, досліджуючи улюблений рід *Апетоне* (*Rapunculaceae*). Серед них австрійський ботанік, академік *F. Ehrendorfer* та японський професор *Y. Kadota*. Світлана Миколаївна — це зразок мандрівника в позитивному розумінні слова, її товариство завжди відкрите для спільних подорожей».

Валентина Мінарченко, д.б.н., професор, завідувач кафедри фармакогнозії та ботаніки фармацевтичного факультету Національного медичного університету ім. О.О. Богомольця: «Я щиро вдячна С. Зиман за участь у становленні мене як науковця, за співпрацю впродовж 30 років роботи в Інституті ботаніки, і особливо за кваліфіковане редагування моєї докторської дисертації. Ми працювали над різними об'єктами, і мене завжди вражало її наукове відчуття сутності проблеми і шляхів її вирішення. Під час роботи над дисертацією я зверталась до С.М. за консультаціями з приводу трактування деяких результатів моїх досліджень. Жодного разу вона не відмовила мені, не дивлячись на велику завантаженість власними та спільними з іноземними колегами дослідженнями. Причому працювала з моїми матеріалами у відраджженні, відпустці та у вихідні. Це підтверджує її високу зацікавленість і відповідальність за формування наукової свідомості колег та потребу сприяти розвитку нашого Інституту ботаніки».

Олександр Кагало, к.б.н., завідувач відділу охорони природних екосистем, Інститут екології Карпат НАН України: «У наш час, на жаль, практично сходиться нанівець наукова безкомпромісність та принциповість, а попри це — й вміння вести конкретну наукову дискусію, незважаючи на особисті дружні стосунки з опонентом. На мій погляд, С. Зиман завжди була й лишається чудовим винятком. Пригадую випадок під час мого захисту, коли С.М., яка завжди тепло й приязно ставилася й ставиться досі до мене, задає мені 18 запитань, причому, це «опитування» триває майже 30 хвилин. Така увага до моєї роботи була приємною, бо С.М. не була офіційним опонентом. Та хоча деякі питання дійсно були

складними, але спонукали думати і подивитися на свою роботу під іншим кутом. Коли після захисту її спитали, чому вона так прискіпувалась, С.М. відповіла, що хотіла допомогти мені краще розкрити зміст роботи та навчити інтерпретувати результати в ході виступу, що необхідно для ведення наукової дискусії. На довгі роки мені запам'яталась її фраза: «У мене це вийшло! Олександр відповів так, як я хотіла почути ...». Пізніше, працюючи з аспірантами, я завжди звертався по допомогу до С.М., користуючись її талантом бачити в роботі суть та безкомпромісно й прямо висловлювати свої зауваження та бачення проблеми. Її фраза: «Ви можете не зважати, що я там написала, але це моя думка» — вищий рівень толерантності вченого попри безкомпромісну критичність. Щиро вдячний С.М. за ці уроки».

Любов Фельбаба-Клушина, д.б.н., професор, кафедра ботаніки Ужгородського національного університету: «Один з кращих подарунків долі для мене — це зустріч із Світланою Зиман. Її життя дійсно написано розумом в усіх його проявах. Тож вважаю, що Світлана Миколаївна належить до тих небагатьох постатей української ботанічної науки, які визначили її обличчя і до цього часу тримають високий рівень. Мене, як і багатьох науковців, вона навчила стилю наукового мислення й письма. С. Зиман ніколи не шкодувала ні часу, ні сил на те, щоб вчитуватись у тексти чисельних статей, авторефератів, дисертацій і монографій колег та учнів. Як чуйна людина, вона по-материнськи була порадицею і не одного разу розрадила у скрутних життєвих ситуаціях, допомагаючи поставити все на свої місця. Я щаслива вважати себе її ученицею».

Ганна Куземко, д.б.н., Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України: «Не зважаючи на те, що ми із С. Зиман вивчаємо різні аспекти ботанічної науки, увесь цей час я вважаю її своїм вчителем і порадицею. Вступивши до аспірантури Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України і потрапивши у наукове середовище, саме завдяки С.М. я отримала перші майстер-класи з виступів на вчених радах, конференціях, семінарах тощо. Слухаючи доповіді С. Зиман на конференціях та виступи на засіданнях спеціалізованих вчених рад, які завжди були цікаві, мені вдалося почерпнути багато корисного, особливо всього, що стосується наукової термінології. Тож, серед численних талантів цієї непересічної особистості особливо хочеться відмітити її талант вдумливого, прискіпливого і уважного редактора,

який знаходить невідповідності навіть у текстах, прочитаних не одним спеціалістом. Мені дуже приємно, що понад десять років тому доля звела мене із С.М.Зиман — з чарівною жінкою і всесвітньовідомим вченим, мудрим порадиником і справжнім другом. Широ бажано Світлані Миколаївні міцного здоров'я та довгих років плідної праці в колі рідних та однодумців».

Микола Волощук, к.б.н., завідувач ботанічної лабораторії Карпатського біосферного заповідника: «Про Світлану Миколаївну можна написати багато доброго, але перш за все — це фахівець-ботанік, фанат своєї справи і вдумливий природолюб. Багатолітні наполегливі дослідження Світлани Миколаївни збагатили знання про флору і рослинність Карпатського краю, сприяли вивченню та збереженню унікальних об'єктів природи. Праця наших спеціалістів поряд зі С.М. у польових умовах дала можливість підвищити фаховий рівень науковців Карпатського заповідника. Професор С.М. Зиман — мій вчитель і наставник, бо без її підтримки і мудрого слова, навряд чи вистачило б мені сил довести до завершення і захистити свою наукову роботу. Тож до тепер я зберігаю перший варіант рукопису з чисельними її правками. Світлано Миколаївно, вітаючи Вас з високими роками, зичу міцного здоров'я і карпатського довголіття, щоб ще не раз піднятися на найвищі вершини».

Микола Дербак, к.б.н., директор Національного природного парку «Синевир» та **Юрій Тюх**, к.б.н., заступник директора: «З ініціативи представників Міністерства екології і навколишнього середовища Світлана Миколаївна багато років співпрацює з колективом НПП «Синевир». Без перебільшення можна стверджувати, що якби не наполегливість і праця С. Зиман, то «наука» в нашому НПП взагалі би не іс-

нувала. По-перше, саме завдяки їй з 2011 р. на території парку створено науково-дослідну колекцію рідкісних видів. На цих ділянках та у природі проводяться популяційні дослідження раритетних видів. Зараз тут їх зростає понад 70. Вони були перенесені сюди з г. Драгобрат (масив Свидовець), г. Петрос і Туркул (масив Чорногора), г. Піп Іван (масив Мармарош), ур. Негровець (масив Торгани) та ін. По-друге, С.М. була рушієм і створила групу науковців, які працювали над обґрунтуванням включення низки територій НПП «Синевир» із старими буковими пралісами до відповідного списку об'єктів, що внесені до природної спадщини ЮНЕСКО».

Богдана Москалюк, к.б.н., старший науковий співробітник Карпатського біосферного заповідника: «Світлана Миколаївна, на мій погляд, володіє невичерпною життєвою енергією, яку черпає серед Карпатських гір. Неодноразово в експедиціях я спостерігала, як вона при нагоді влаштовувала цілі лекції про рідкісні види, звертала увагу на взаємозв'язки і закономірності рослинного світу, поступово занурюючи слухачів у неповторний світ науки. Для нас Світлана Миколаївна є еталоном жінки — науковця, професора».

Тож, підсумовуючи сказане, ще раз приємно впевнюємося, що вік людини визначається не літами, а станом душі. Світлана Миколаївна, яка й до тепер випромінює оптимізм, натхнення та велике прагнення жити цікаво, може, без сумніву, слугувати прикладом для колег та молоді. Ми переконані, що життя ще подарує цій чудовій жінці довгі роки, цікаві подорожі, нові відкриття, родинний затишок у колі рідних та близьких.

**О.В. БУЛАХ, Н.М. ШИЯН, Н.Г. ДРЕМЛЮГА,
О.М. ЦАРЕНКО, А. КОЛЕСНИК**

СОЛОМОН ПАВЛОВИЧ ВАССЕР

(до 70-річчя від дня народження)



26 серпня 1946 р. виповнюється 70 років від дня народження і 50 років наукової діяльності співробітника Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, члена-кореспондента НАН України, професора, доктора біологічних наук Соломона Павловича Вассера.

С.П. Вассер народився в сім'ї інтелігентів. Його батько Павло Соломонович під час війни пройшов бойовий шлях від рядового до майора, завершив її інвалідом 2-ої групи, маючи 18 поранень. Після війни закінчив юридичний факультет Львівського університету і став відомим адвокатом. Мати Соломона Павловича була професійною актрисою Одеського музично-драматичного театру, а згодом викладала естетику і етику в профтехучилищі, виховувала трьох дітей.

Після закінчення школи у м. Берегово Закарпатської обл. у 1964 р. С.П. Вассер вступив на біологічний факультет Ужгородського державного університету, обравши спеціалізацію по кафедрі систематики та морфології рослин, яку очолював професор В.І. Комендар. З перших курсів Соломон Павлович зацікавився макроскопічними грибами. На той час на кафедрі УЖДУ не було спеціалістів з мікології, тому В.І. Комендар звернувся по допомогу в Інститут ботаніки АН УРСР до д.б.н. М.Я. Зерової, відомого українського агариколога. Під її наглядом С.П. Вассер, студент 3-го курсу, на літній практиці 1967 р. розпочав ознайомлення з макроміцетами лісів Українських Карпат.

© І.О. ДУДКА, В.П. ГЕЛЮТА, Н.А. БІСЬКО,
Т.В. АНДРІАНОВА, Г.А. ГРОДЗИНСЬКА, 2016

У 1969 р. Соломон Павлович вступив до аспірантури Інституту ботаніки АН УРСР за спеціальністю «мікологія». Вчена рада Інституту призначила М.Я. Зерову його офіційним науковим керівником. За її порадою С.П. Вассер обрав темою аспірантської роботи вивчення шапинкових базидіомицетів степової зони України. Великий ентузіазм, надзвичайна працьовитість, вміння ефективно розподілити час дозволили С.П. Вассеру не тільки зібрати у несприятливих для макроміцетів кліматичних умовах степу України та ідентифікувати величезний фактичний матеріал (630 видів), а й здійснити його глибокі таксономічний, фітоценологічний, географічний аналізи, підготувати і вчасно захистити в 1973 р. кандидатську дисертацію на тему «Шляпочные грибы (пор. *Boletales*, *Agaricales* и *Russulales*) степной зоны Украины». У 1977 р. матеріали дисертації були оформлені С.П. Вассером (у співавторстві з І.М. Солдатовою) як монографія «Высшие базидиомицеты степной зоны Украины».

Вивчаючи видову різноманітність макроміцетів степів України, молодий вчений визначився з об'єктом подальших досліджень, обравши родину *Agaricaceae* як перспективний для пізнання морфології, екології, географії, систематики і філогенії таксон відділу *Basidiomycota*. З 1973 р. С.П. Вассер здійснює серію експедицій до різних ботаніко-географічних районів України, наприкінці 70-х років проводить мікологічні обстеження низки регіонів Сибіру, Алтаю та Далекого Сходу СРСР. Метою цієї роботи був збір представників родини *Agaricaceae* для з'ясування їхнього поширення, приуроченості до певних типів рослинності, екологічних умов тощо. Водночас він інтенсивно опрацьовує отримані за обміном з найвідоміших мікологічних гербаріїв світу типові зразки видів цієї родини. Крім рішення специфічних завдань з систематики і номенклатури агарикових грибів, вчений в цей період обмірковує і формулює своє бачення загальнобіологічних проблем походження і родинних зв'язків представників порядку *Agaricales* і гастероміцетів у світлі найновіших тогочасних досягнень мікології. Результатом напруженої самовідданої праці стає видання у серії «Флора грибів України» випуску, присвяченого грибам родини *Agaricaceae* (Вассер, 1980). Цей випуск засвідчив появу в Україні провідного агариколога світового рівня.

Наступні роки (1981–1982) С.П. Вассер присвятив підготовці та оформленню докторської дисер-

тації «Агариковые грибы (*Agaricaceae* (Fr.) Cohn.) Советского Союза». У ній він висловив свої теоретичні погляди на час і місце виникнення представників родини *Agaricaceae*. Вихідні позиції вченого, на яких базувався його підхід до встановлення історичного часу появи предків сучасних агарикових грибів, полягали у загальновизначених фактах їх біології: 1) представники родини є облігатно немікоризними; 2) ареали сучасних видів обмежені Північною півкулею. Визнаючи, як і більшість інших мікологів, первинність сапротрофізму, С.П. Вассер висловив припущення про виникнення примітивних агарикових у нижньому карбоні або пермі та про досягнення представниками родини стадії розквіту у крейдовому періоді. За місце виникнення цих грибів С.П. Вассер прийняв Південно-Східну Азію і Меланезію. Виходячи з того, що всі роди *Agaricaceae* трапляються у нижніх широтах, причому найпримітивніші відомі тільки тут, а у високих широтах не виявлені, він припускав можливість появи центрів виникнення цих грибів також в Африці й Південній Америці. Після схваленого науковою мікологічною громадськістю захисту цієї роботи (1982 р.) основні її положення С.П. Вассер виклав у монографії «Агариковые грибы СССР» (1985). За внесок у розвиток агарикології С.П. Вассер у 1991 р. був нагороджений премією Фонду Олександра та Хелен Сміт (США). Згодом вчений видав ще один випуск «Флори грибів», присвячений мухомором грибам (1992 р.).

Вражаюча енергія і надзвичайна працездатність Соломона Павловича прислухалися тому, що у 70-90-ті роки ХХ ст., крім основного флористико-систематичного напрямку його наукової діяльності, сконцентрованого на агарикових грибах і вищих базидіоміцетах в цілому, він продукував ідеї і брав безпосередню і надзвичайно активну участь у заснуванні інших, не менш важливих наукових розробок, пов'язаних із макроміцетами. Насамперед слід згадати його визначальну роль у започаткуванні у відділі мікології досліджень з промислового культивування їстівних грибів. За його активної участі вперше в Україні були проведені дослідження, спрямовані на вдосконалення технології промислового вирощування печериці двоспорової, а саме: селекція нових високопродуктивних вірусостійких штамів, оптимізація складу компостів з додаванням стимулюючого додатку – солодових проростків. У результаті багаторічної роботи авторському колективу, до складу якого входив С.П. Вассер, вдалося вперше в СРСР селекціонувати три високоврожайні штами *Agaricus bisporus* та отримати на них авторські свідоцтва. Великий внесок С.П. Вассер зробив у

розробку технології екстенсивного культивування нового для грибівництва України виду їстівного гриба – гливи звичайної, яка була апробована і впроваджена у лісгоспах Львівської, Рівненської, Тернопільської, Волинської й Київської областей. Схрещування моноспорових штамів *Pleurotus ostreatus*, скринінг отриманих гібридів, проведений колективом дослідників за безпосередньою участю С.П. Вассера, дозволив отримати високопродуктивний штам цього цінного виду гриба, який захищено авторським свідоцтвом. За цикл робіт із промислового культивування їстівних грибів С.П. Вассер разом з колегами отримав премію імені М.Г. Холодного НАН України (1981 р.).

С.П. Вассер є засновником нового напрямку мікологічної науки – фундаментального дослідження лікарських макроміцетів – продуцентів фармакологічно цінних речовин. Завдяки енергії, ентузіазму, комунікабельності та працездатності йому вдалося започаткувати видання та очолити міжнародний журнал «International Journal of Medicinal Mushrooms», статті в якому охоплюють широке коло проблем, присвячених біології лікарських грибів, біотехнології їхнього культивування, синтезу біологічно активних речовин, механізмам їх впливу на організм людини. За його ініціативи та всебічної підтримки у 2001 р. у Києві була проведена I Міжнародна конференція «Perspectives of medicinal mushrooms in health care and nutrition in the 21st century», яка зібрала 540 дослідників з 52 країн світу. Міжнародні конференції, присвячені проблемам розвитку цього напрямку мікології, нині проходять у різних країнах світу 1 раз на два роки.

Соломон Павлович завжди з цікавістю ставився до всього нового – як напрямків дослідження, так і молодих науковців, розвиваючи потенціал останніх. Не тільки технології культивування їстівних і лікарських грибів привертала увагу ювіляра. Слід згадати, з яким ентузіазмом він організовував першу конференцію з хемотаксономічних досліджень спорових рослин, як намагався розвивати нові, експериментальні напрямки у таксономії грибів.

Після аварії на ЧАЕС у 1986 р. С.П. Вассер як вчений і громадянин спрямував зусилля на дослідження рівнів радіаційного забруднення грибів та рослин криптогамного блоку в біогеоценозах України, розташованих на різній відстані від ЧАЕС. Результати багаторічних досліджень були підсумовані у колективних монографіях «Накопичення радіонуклідів споровими рослинами і вищими грибами України» (1995 р.), «Макроміцети: лекарственные свойства и биологические особенности» (2012 р.), «Микобиота Украинского Полесья» (2013 р.).

Свій вагомий внесок С.П. Вассер зробив як першопроходець у справу охорони рідкісних та зникаючих видів макроміцетів. Саме його аналіз стану цих грибів ліг в основу списку видів, що були запропоновані для включення до «Червоної книги України» (1996 р.). До цієї роботи він залучив співробітників відділу мікології – А.С. Бухало, Т.Л. Горову, І.О. Дудку та М.Ф. Сміцьку. Соломон Павлович – автор статей про десять видів грибів із 30, занесених до даного державного документа. Розробки вченого з цього напрямку досліджень також використані і при складанні наступного видання «Червоної книги України» (2009), де він теж є спів-автором ряду статей.

У житті та діяльності кожної людини бувають важливі переламні моменти. Для С.П. Вассера, який зі студентських років мріяв стати мікологом і всією своєю подальшою діяльністю блискуче реалізував цю мету, перший такий момент пов'язаний з 1985 р. Тоді дирекція Інституту запропонувала молодому 39-річному доктору наук очолити відділ альгології (тепер фікології). Огляд наукових досягнень Соломона Павловича в цій галузі представлятимуть його колеги-альгологи. В статті від колег-мікологів зазначимо лише, що С.П. Вассер багато доброго зробив для альгології і співробітників цього відділу, який він очолював протягом 10 років (1985–1994).

Другий переламний момент у житті С.П. Вассера стався в 1994 р., коли його запросили на роботу за контрактом до Інституту еволюції при університеті м. Хайфа (Ізраїль). Тут повною мірою розкрився організаційний та дослідницький талант цього обдарованого науковця. Він розгорнув піонерні дослідження з мікобіоти нової для нього країни – Ізраїлю. С.П. Вассер дослідив і видав флору агарикальних грибів Ізраїлю, надав значного поштовху у розвитку мікології і знань про гриби у цій країні. Соломоном Павловичем було засновано Міжнародний центр біорізноманіття та біотехнології спорових рослин та грибів у Інституті еволюції при Хайфському університеті та лабораторію з вивчення лікарських властивостей макроміцетів. Він створив успішний колектив науковців, які прибули до Хайфи з різних країн світу, в тому числі й колишніх республік СРСР (Грузії, Росії, України). Проведені перші дослідження мікроміцетів Мертвого моря, значно поповнені відомості про гриби пустельних районів, Еволюційного каньону, Голанських висот та ін. Результатом його спільних досліджень із спеціалістами-мікологами різних країн, а найчастіше з вихідцями з України, стали книги з різноманіття ґрунтових грибів, борошністороссяних, сажкових та інших грибів і лишайників.

Особливо слід відзначити роль С.П. Вассера у підготовці молоді з України. Так, під його керівництвом дисертації доктора філософії захистили М.Я. Дідух, С.О. Войтюк, К.Г. Савченко та М.О. Крахмальний. Зазначимо, що їхні роботи виконані на надзвичайно високому рівні, оскільки усі молоді науковці отримали дипломи з відзнакою (*cum lauda*). Соломон Павлович органічно поєднав наукові інтереси та дослідження як молоді, так і спеціалістів старшого покоління. Так, до університету м. Хайфа неодноразово запрошувалися фахівці Інституту ботаніки НАН України – мікологи Т.В. Андрианова, В.Т. Білай, А.С. Бухало, В.П. Гелюта, Г.А. Гродзинська, С.В. Решетников та Е.Ф. Соломко, а також фікологи О.М. Виноградова, П.М. Царенко та інші. Завдяки цій успішній співпраці засновано серію монографічних видань «Biodiversity of Cyanoprocarvates, Algae and Fungi of Israel», опубліковані сотні статей у високорейтингових міжнародних журналах.

Мікологи світу високо оцінили внесок Соломона Павловича в науку. На його честь названо ряд видів грибів і лишайників, зокрема *Agaricus wasseri* Bon & Courtec., *Caloplaca wasseri* Khodos. & S.Y. Kondr., *Lepiota wasseri* Bon, *Leveillula wasseri* Voytyuk & V.P. Heluta, *Lichenochora wasseri* S.Y. Kondr. та *Pachykytospora wasseri* Zmitr., Malysheva & Spirin.

С.П. Вассер є членом редколегій кількох міжнародних журналів з ботаніки, мікології, екології та медицини, членом міжнародних наукових товариств та комітетів. Він – голова редакційної ради «Українського ботанічного журналу» і головний редактор журналу «Альгологія».

В особі Соломона Павловича його колеги і друзі мають унікальний приклад поєднання яскравого таланту дослідника і організатора науки з високими людськими якостями. На довгому життєвому шляху, долаючи перешкоди, він не зрадив юнацькій мрії і став видатним мікологом світового рівня. В колективі Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України С.П. Вассера цінують як мудру, інтелігентну, доброзичливу людину, здатну прийти на допомогу в скрутній ситуації, надати слушну пораду, підтримати у важкі моменти життя, Людину щедрої душі і гарячого серця.

У ці золотаві серпневі дні світова мікологічна громада, ботаніки і мікологи Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України сердечно вітають Соломона Павловича Вассера з видатним ювілеєм і щиро зичать йому міцного здоров'я, оптимізму, постійного спілкування з природою, цікавих відкриттів у світі грибів, узагальнення набутих знань про царство *Fungi* у нових монографіях.

І.О. ДУДКА, В.П. ГЕЛЮТА, Н.А. БІСЬКО,
Т.В. АНДРІАНОВА, Г.А. ГРОДЗИНСЬКА



ФІТОЦЕНОРІЗНОМАНІТТЯ ВЕРХІВ'Я ДОЛИНИ ТИСИ

Рецензія на книгу: П.М. Устименко, Д.В. Дубина, Л.М. Фельбаба-Клушина. Рослинність верхів'я долини Тиси (Закарпатська область): сучасний стан, фітоценорізноманітність, антропогенна трансформація, охорона. – Ужгород: ТОВ «ІВА», 2015. – 128 с.

Розширення масштабів господарської діяльності у різних регіонах України викликає активізацію процесів зникнення зональних ландшафтів й заміну їх частково або повністю трансформованими територіями. Такі тенденції у природокористуванні потребують посилення наукових досліджень, спрямованих на вивчення екологічних та соціально-економічних наслідків цих процесів. Рецензована монографія присвячена вивченню ролі антропогенних чинників у трансформації рослинності, закономірностям їх проявів, і, як наслідок, виникненню екологічних криз.

Значущість досліджень, проведених авторами, є очевидною, оскільки вони пов'язані з вивченням рослинності такого антропогенізованого регіону, як Закарпаття. Актуальною природоохороною справою є збереження та відновлення природної рослинності у верхів'ї долини Тиси у зв'язку з надзвичайною трансформованістю її екосистем. Цілком закономірно, що автори поставили за мету вивчити сучасний стан рослинності та синтаксономічну різноманітність регіону як основи й оберегу біорізноманітності, оцінити вплив антропогенних факторів на стабільність екосистем, установити динамічні тенденції та ступені синантропізації рослинного покриву та з'ясувати сучасний стан рослинності природоохоронних об'єктів долини Тиси, виділити ключові території долини верхів'я Тиси як вузлових елементів екомережі.

© Б.Є. ЯКУБЕНКО, 2016

Результати аналізу цих питань представлені в новій книзі докторів біологічних наук П.М. Устименка, Д.В. Дубини, Л.М. Фельбаби-Клушиної «Рослинність верхів'я долини Тиси (Закарпатська область): сучасний стан, фітоценорізноманітність, антропогенна трансформація, охорона».

Монографія складається зі вступу, шести розділів, у яких на сучасному науковому та методичному рівнях отримано нові дані про структуру й динаміку рослинності досліджуваного регіону, а також висновків, списку літератури та двох додатків.

У вступі обґрунтовується важливість аналізу сучасної рослинності, її ролі для поліпшення довкілля і якості життя людини та розвитку природоохоронної справи, акцентується увага на причинах погіршення стану довкілля.

У першому розділі «Характеристика природних умов долини Тиси» стисло наведені природні умови верхів'я долини Тиси. Подані метричні показники річки в цій частині й особливості її протікання території Закарпаття. Наводяться ґрунтові, кліматичні та ландшафтні характеристики досліджуваної території, її місце в системі фізико-географічного й геоботанічного районування.

У другому розділі монографії «Фітоценологічна різноманітність верхів'я долини Тиси» автори відзначають, що рослинність долини Тиси зазнала великих змін і збереглася приблизно на 15 % її території. Вона представлена ліською, чагарниковою, лучною, болотною та водною рослинністю. За ре-

зультатами одержаних матеріалів автори розробили класифікацію рослинності на принципах домінантного підходу. У роботі детально характеризуються синтаксони усіх наявних типів рослинності. Виділено раритетний фітоценофонд, який сформували рідкісні асоціації лісової, лучної та водної рослинності.

Питанням антропогенної трансформації рослинного покриву регіону присвячено третій розділ монографії «Вплив провідних антропогенних факторів на екосистеми долини Тиси». На основі досліджень автори встановили, що значні структурно-функціональні зміни охопили рослинний покрив не лише густо населених районів з розвинутою індустрією, сільським господарством й високим ступенем урбанізації, але й ті, природне середовище яких до недавнього часу вважалося малопорушеним антропогенною діяльністю. Природокористування інтенсифікується в місцях традиційної господарської діяльності, зони експлуатації розширюються, включаючи ті природні комплекси, які виконують не лише продукційні, але й важливі захисні, регуляційні чи охоронні функції. В роботі аналізується вплив провідних антропогенних чинників на рослинність усіх типів. Установлено, що провідними антропогенними факторами, які впливають на трансформацію рослинного покриву екосистем долини Тиси, є рубки лісу та випасання. Виявлено, що високий рівень антропогенного використання території долини Тиси зумовив глибоку синантропізацію рослинного покриву регіону. Розглядаються і питання природних змін рослинності (резерватогенні та демутаційні). На основі аналізу наслідків антропогенної діяльності в регіоні зроблений висновок про те, що стратегічним напрямком діяльності в долині Тиси та її приток має бути оптимальне насичення агроландшафту структурними елементами екологічного призначення, в першу чергу, лісовими. У четвертому розділі «Оцінка стану та динамічних тенденцій рослинного покриву природоохоронних об'єктів регіону» наводиться детальна фітоценотична характеристика природоохоронних об'єктів регіону: заповідного масиву Карпатського біосферного заповідника «Долина нарцисів», заповідних урочищ «Гора Біганська» та «Берегівське горбогір'я». Відзначається, що рослинність цих природно-заповідних об'єктів відзначається високим ступенем фітосозологічної цінності. У п'ятому розділі «Оцінка збалансованості площ екосистем різних господарських форм використання та площ з природною

рослинністю долини Тиси» показано, що зростаючі протиріччя між екологічними, економічними й соціальними цілями народного господарства вимагають перегляду не тільки законодавчо-правових, організаційних та інституційних основ управління природою, але й практичних заходів щодо охорони, відтворення і сталого використання природних ресурсів (і в першу чергу, лісових), соціальних потреб місцевого населення. Пропонується змінити утилітарно-сировинну пріоритетність на пріоритетність екологічних і соціальних функцій природної рослинності. Це передбачає ведення лісового та сільського господарств з урахуванням екологічних імперативів, а саме його адаптацію до природної динаміки розвитку екосистем; впровадження елементів планування й організації, в першу чергу лісового господарства, на ландшафтно-водозбірних принципах; охорону та захист лісу, зокрема, збереження його біотичного різноманіття. Питанням формування екомережі регіону присвячений шостий розділ «Раритетна фітоценорізноманітність ключових територій екомережі верхів'я долини Тиси: представленість, трансформація, оптимізація». Тут подана комплексна оцінка стану ключових територій екомережі за багатьма природними та соціальними показниками. Встановлена наявність на ключових територіях рідкісних і таких, що знаходяться під загрозою зникнення синтаксонів рослинності, визначення ступеня їхньої трансформації й шляхів оптимізації стану.

У висновках автори узагальнюють результати проведених досліджень, у додатках наводяться «Карти рослинності та раритетних фітоценозів заповідного масиву «Долина нарцисів» (Карпатський біосферний заповідник) і «Методичні рекомендації з невиснажливого природокористування у долині Тиси».

Монографія проілюстрована фотографіями та картами, список літератури представлений сучасними джерелами. Видання розраховано на фахівців в галузі охорони довкілля, екології, фітоценології, активістів природоохоронних неурядових організацій, представників місцевих громад, природоохоронців, лісівників, студентів профільних вищих навчальних закладів, на широке коло читачів, котрі цікавляться проблемами збереження навколишнього природного середовища.

Б.Є. ЯКУБЕНКО

СО Д Е Р Ж А Н И Е

Общие проблемы, обзоры и дискуссии

- Зандер Р.Г. Макросистематика *Didymodon sensu lato (Pottiaceae, Bryophyta)* с использованием аналитического ключа и теории информации 319

Споровые растения и грибы

- Барсуков А.А., Гапон Ю.В. Состояние и задачи изучения мохообразных городов Украины 333

Геоботаника, экология, охрана растительного мира

- Орлов А.А., Безсмертная О.А., Якушенко Д.Н. Хорология и охрана редких видов папоротников скальных биотопов Полесской части Житомирской области. 343
- Ярова О.А. Лесная растительность Национального природного парка «Белоозерский» 355
- Мельник Р.П., Садова Е.Ф., Мойсиенко И.И. Биотопы природоохранного научно-исследовательского отделения «Буркуты» Национального природного парка «Олешковские пески» 361
- Яроцкая М.А., Яроцкий В.Ю. Территориальное распределение лесной растительности долины р. Северский Донец в пределах Лесостепной зоны 367

Микологические находки

- Дармостук В.В., Наумович А.А. *Unguiculariopsis (Helotiaceae, Helotiales)* – новый род для микобиоты Украины ... 378
- Макаренко Я.Н. Первая находка в Украине *Agaricus iodosmus (Agaricaceae)* 382
- Тихоненко Ю.Я., Гелюта В.П., Дудка И.А. Новые находки в Украине инвазионного гриба *Melampsorium hiratsukanum (Pucciniales)* 385

Гербарное дело

- Климишин А.С., Сычак Н.Н. Таксономическая структура коллекционных фондов семейства *Orchidaceae* в ведущих гербариях Львова 390
- Ольшанский И.Г., Шиян Н.Н., Тареев А.С. Типы названий таксонов рода *Betula (Betulaceae)*, описанных с территории Украины, хранящихся в Национальном гербарии Украины (КН) 401
- Гамуля Ю.Г. Аутентичные материалы видов рода *Tragopogon (Asteraceae)* в гербарии Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина (СНУ) 404

История науки

- Шевера М.В. Забытое имя украинского ботаника Ольги Густавовны Радде-Фоминой (к 140-летию со дня рождения) 409
- Шевера М.В. Ценная рукопись Ольги Радде-Фоминой. 415

Хроника

- Дудка И.А., Завьялова Л.В., Анищенко И.Н. Научно-практическая конференция «Динамика биологического и ландшафтного разнообразия заповедных территорий» (к 20-летию создания НПП «Подольские Товтры») ... 417

Юбилейные даты

- Булах Е.В., Шиян Н.Н., Дремлюга Н.Г., Царенко О.Н., Колесник А. Легкими шагами навстречу годам (к 80-летию доктора биологических наук, профессора, заслуженного деятеля науки Украины Светланы Николаевны Зиман) 419
- Дудка И.А., Гелюта В.П., Бисько Н.А., Андрианова Т.В., Гродзинская А.А. Соломон Павлович Вассер (к 70-летию со дня рождения) 422

Рецензии

- Якубенко Б.Е. Фитоценообразии Верховья долины Тисы 425

Український ботанічний журнал, т. 73, № 4, 2016. Національна академія наук України. Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного. Науковий журнал. Заснований у 1921 р. Виходить один раз на два місяці (українською, російською та англійською мовами). Головний редактор С.Л. Мосякін

Украинский ботанический журнал, т. 73, № 4, 2016. Национальная академия наук Украины. Институт ботаники имени Н.Г. Холодного. Научный журнал. Основан в 1921 году. Выходит один раз в два месяца (на украинском, русском и английском языках). Главный редактор С.Л. Мосякин

Затверджено до друку вченою радою Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України (протокол № 9 від 21 червня 2016 р.)

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

Редактор *О.В. Пилипенко*
Комп'ютерна верстка *Д.С. Решетников*

Здано до друку 26.08.2016. Формат 84 × 108/16. Папір офсетний № 1. Друк. офсет.
Ум.-друк. арк. 14,00. Обл.-вид. арк. 15,36. Наклад 180 прим.

Видруковано ТОВ «Наш формат»
пр-т Миру, 7, м. Київ, 02105, Україна