

# УКРАЇНСЬКИЙ ТОМ 70 • 5 • 2013

## БОТАНІЧНИЙ ЖУРНАЛ

### UKRAINIAN BOTANICAL JOURNAL

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

## З М І С Т

### **Судинні рослини: систематика, географія, флора**

- Безусько Л.Г., Картюк Т.С., Мосякін С.Л., Безусько А.Г., Корнієнко О.М. Антропогенна складова паліофлор ранньосередньовічних відкладів Словечансько-Овруцького кряжу в палеохорологічному аспекті. . . . . 575
- Павленко-Баришева В.С. Порівняльний аналіз показників опушення видів роду *Pilosella* Vaill. (*Asteraceae*) флори Криму. . . . . 583
- Крицька Л.І. Конспект роду *Medicago* L. (*Fabaceae*) у флорі України. . . . . 590
- Цимбалюк З.М., Мосякін С.Л. Паліноморфологія видів *Orobanche* L. subgen. *Phelipanche* (Pomel) Tzvelev (*Orobanchaceae*) флори України. . . . . 600
- Ярова О.А., Федорончук М.М. Систематична структура флори Національного природного парку «Білозерський». . . . . 610
- Парнікоза І.Ю., Козерецька І.А., Андреев М.П., Кунах В.А. *Deschampsia antarctica* Desv. у Прибережній Антарктиці: видова унікальність чи довгочасні адаптивні стратегії? . . . . . 614

### **Геоботаніка, екологія, охорона рослинного світу**

- Скляр В.Г. Динаміка віталітетних параметрів популяцій лісоутворювальних видів Новгород-Сіверського Полісся: теоретичні засади та способи оцінки. . . . . 624
- Давидов Д.А. Оцінка синантропізації лісових угруповань Роменсько-Полтавського геоботанічного округу . . . . . 630

### **Червона книга**

- Гапоненко М.Б., Іванніков Р.В. Перспективи культивування *Anacamptis morio* (L.) R.M. Bateman, Pridgeon et M.W. Chase (*Orchidaceae*) з метою збереження виду в Україні. . . . . 635

## Флористичні знахідки

- Перегрим Ю.С., Бронсков О.І., Перегрим М.М. *Astragalus calycinus* M. Vieb. (*Fabaceae*) — новий вид для флори України . . . 642
- Тищенко О.В., Тищенко В.М., Кучерява Л.Ф. Знахідка *Celastrus scandens* L. (*Celastraceae*) в заповідному урочищі Різаний Яр (Черкаська обл.) . . . 646
- Токарюк А.І., Чорней І.І., Протопопова В.В. Нове місцезнаходження *Triglochin maritima* L. (*Juncaginaceae*) в Українських Карпатах . . . 649
- Фатерига В.В., Кройтц К.А.Й., Фатерига О.В., Райнхардт Ю. *Epipactis muelleri* Godfery (*Orchidaceae*) — новий вид для флори України . . . 652

## Спорові рослини та гриби

- Михайлюк Т.І. Нові для флори України та рідкісні зелені й стрептофітові водорості з наземних місцезростань . . . 655
- Громакова А.Б. Нові та рідкісні для Лівобережної України види лишайників із крейдяних відслонень . . . 664
- Бабенко О.А. Епігеїні гастероміцети Північно-Західного Причорномор'я . . . 669

## Мікологічні знахідки

- Тихоненко Ю.Я., Ейм М.К., Вілсон Е., Коритнянська В.Г. Нові знахідки *Puccinia helianthi* Schw. на *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen. з України . . . 678
- Пірогов М.В., Шаравара С.М. *Voiauxiella lichenicola* (Linds.) Petrak. & Sydow. — рідкісний вид ліхенофільних грибів на Заході України . . . 681

## Фізіологія, біохімія, клітинна та молекулярна біологія рослин

- Коршиков І.І., Лоптева О.В. Цитогенетичні аномалії в клітинах проростків *Pinus pallasiana* D. Don. (*Pinaceae*) із залізорудного відвалу Криворіжжя . . . 683

## Історія науки

- Ситник К.М., Андріанова Т.В. Володимир Вернадський і сучасність (до 150-річчя від дня народження та 25-річчя заснування Комісії з розробки наукової спадщини академіка В.І. Вернадського НАН України) . . . 689

## Ювілейні дати

- Дідух Я.П., Дубина Д.В. Василь Семенович Ткаченко (до 75-річчя вченого) . . . 799

## Рецензії

- Шиян Н.М. Історична колекція Й.К. Пачоського Гербарію Одеського національного університету імені І.І. Мечникова (*MSUD*). Рецензія: Коваленко С.Г., Бондаренко О.Ю., Васильєва Т.В. Скарби Гербарію ОНУ (*MSUD*). Гербарна колекція Й.К. Пачоського. . . 701
- Якубенко Б.Є., Григорюк І.П., Попович С.Ю. Розбудова національної екомережі. Рецензія: Екомережа степової зони України: принципи створення, структура, елементи / Редактори: Д.В. Дубина, Я.І. Мовчан. . . 703
- Лукаш О.В., Коломійчук В.П. Дослідження популяцій рідкісних видів рослин. Рецензія: Ю.А. Злобін, В.Г. Скляр, А.А. Клименко. Популяції рідкісних видів рослин: теоретичні засади та методика вивчення . . . 705

## Хроніка

- Тасенкевич Л.О., Новіков А.В., Суп-Новікова М.Р., Одінцева А.В., Данилюк К.М. II Міжнародна наукова конференція з морфології рослин «Сучасна фітоморфологія» (14—16 травня 2013 р., м. Львів). . . 708



Л.Г. БЕЗУСЬКО<sup>1</sup>, Т.С. КАРПЮК<sup>1</sup>, С.Л. МОСЯКІН<sup>1</sup>, А.Г. БЕЗУСЬКО<sup>2</sup>, О.М. КОРНІЄНКО<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України  
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01001, Україна  
bezusko@ukma.kiev.ua, inst@botany.kiev.ua, tan.karpiuk@gmail.com

<sup>2</sup> Національний університет «Києво-Могилянська академія»  
вул. Сковороди, 2, м. Київ, 04070, Україна  
bezusko@ukma.kiev.ua

### **АНТРОПОГЕННА СКЛАДОВА ПАЛІНОФЛОР РАННЬОСЕРЕДНЬОВІЧНИХ ВІДКЛАДІВ СЛОВЕЧАНСЬКО-ОВРУЦЬКОГО КРЯЖУ В ПАЛЕОХОРОЛОГІЧНОМУ АСПЕКТІ**

*Ключові слова: палеохорологія, палінофлора, раннє середньовіччя, види культурної та бур'янової флори, Словечансько-Овруцький кряж, Україна*

Проблема реконструкції природних та антропогенних змін рослинного покриву Словечансько-Овруцького кряжу в голоцені здебільшого розв'язується на основі даних спорово-пилкового аналізу (Пашкевич, 1963; Зеров, Артюшенко, 1966; Безусько, 2000; Безусько, Мосякін, Безусько, 2011; Bezusko, Bezusko, Mosyakin et al., 2002; Bezusko, Mosyakin, Bezusko, 2009). Результати оцінки стану палінологічної вивченості відкладів голоцену свідчать про досить високий ступінь фрагментарності цих матеріалів як у часі, так і в просторі. На першому етапі палеопалінологічних досліджень на території Словечансько-Овруцького кряжу (Пашкевич, 1963; Зеров, Артюшенко, 1966) списки викопних палінофлор налічували 25–30 таксонів (переважно родинного та родового рівнів). Узагальнену реконструкцію основних змін рослинного покриву південної частини Словечансько-Овруцького кряжу в аллереді—голоцені (останні 12000 років) наведено в статті Д.К. Зерова та О.Т. Артюшенко (1966). Палінологічне вивчення двох боліт (Горіле та Словечанське), розташованих на Словечансько-Овруцькому кряжі, спонукало Г.О. Пашкевич до

висновку, що досліджувані відклади належать до пізнього голоцену (Пашкевич, 1963). Отримані результати ввійшли до загальної реконструкції картини змін рослинного покриву Житомирського Полісся в ранньому, середньому та пізньому голоцені (Пашкевич, 1963). Слід наголосити, що палінологічні характеристики відкладів голоцену в розрізах Словечансько-Овруцького кряжу (Пашкевич, 1963; Зеров, Артюшенко, 1966) відповідали методичним можливостям спорово-пилкових досліджень початку другої половини минулого століття. Вони не містили пилкових зерен рослин—індикаторів господарської діяльності людини. Але Г.О. Пашкевич цілком слушно дійшла висновку, що в другій половині пізнього голоцену збільшення пилку сосни в спорово-пилкових спектрах відкладів самих верхніх горизонтів, найімовірніше, віддзеркалює вплив антропогенних чинників на природну рослинність (Пашкевич, 1963).

На цей час найбільш детальні палінологічні характеристики, які відповідають сучасним вимогам і можливостям спорово-пилкового аналізу, отримані для відкладів культурних шарів ранньосередньовічних поселень Словечансько-Овруцького кряжу (Безусько, 2000; Безусько, Мосякін, Безусько, 2011;

© Л.Г. БЕЗУСЬКО, Т.С. КАРПЮК, С.Л. МОСЯКІН,  
А.Г. БЕЗУСЬКО, О.М. КОРНІЄНКО, 2013

Bezusko, Bezusko, Mosyakin et al., 2002; Bezusko, Mosyakin, Bezusko, 2009). Слід наголосити, що відклади раннього середньовіччя більшості з цих поселень були також охарактеризовані за палеоетноботанічними матеріалами (Пашкевич, 2008). Наявність у спорово-пилкових спектрах ранньосередньовічних відкладів пилкових зерен, ідентифікованих до видового рівня, дала змогу суттєво деталізувати картину рослинного покриву Словечансько-Овруцького кряжу в XIII ст. н. е. Крім того, результати аналізу видового складу пилку рослин—індикаторів господарської діяльності людини є основою для оцінки характеру та ступеня впливу антропогенних чинників на зміни рослинного покриву регіону досліджень і створюють надійні передумови для проведення палеохорологічних досліджень. У цьому контексті ми розглядаємо Словечансько-Овруцький кряж як модельну територію для розробки карт поширення

модельних таксонів культурних та бур'янових рослин для конкретного часового зрізу — XIII ст. н. е.

Мета статті — проаналізувати антропогенну складову в палінофлорах відкладів ранньосередньовічних поселень Словечансько-Овруцького кряжу, порівняти палеопалінологічні та палеоетноботанічні матеріали, визначити модельні таксони культурної та бур'янової флори і на прикладі культурних рослин провести палеохорологічні дослідження для вузького часового інтервалу другої половини пізнього голоцену.

### Матеріал і методи досліджень

Основний метод досліджень — спорово-пилковий аналіз, а матеріалом слугують палінологічні характеристики семи ранньосередньовічних поселень, розташованих на Словечансько-Овруцькому кряжі (Безусько, 2000; Безусько, Мосякін, Безусько, 2011;

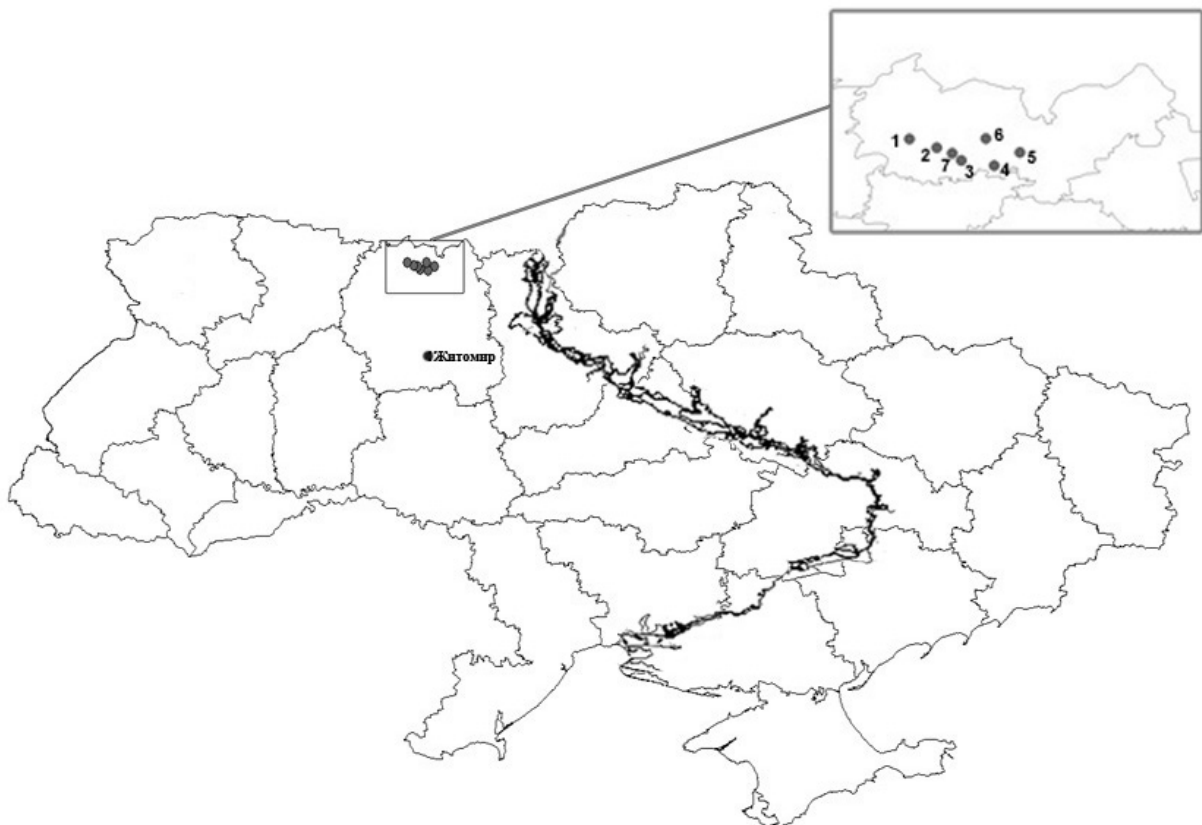


Рис. 1. Карта-схема розташування ранньосередньовічних поселень на Словечансько-Овруцькому кряжі. У м о в н і п о з н а ч е н н я : 1 — Городець (Городки-II), 2 — Листвин, 3 — Прибитки-I, 4 — Норинськ, 5 — Овруч, 6 — Нагоряни-I, 7 — Черевки

Fig. 1. The map of the Early Medieval settlements of the Slovechano-Ovruch Ridge. Symbols indicate: 1 — Gorodets, 2 — Lystvyn, 3 — Pribytky-I, 4 — Norinsk, 5 — Ovruch, 6 — Nagoryany-I, 7 — Cherevki

Bezusko, Mosyakin, Bezusko, 2009). Місцезнаходження цих поселень показано на карті-схемі (рис. 1).

Зразки з культурних шарів ранньосередньовічних поселень обробляли за традиційною методикою В.П. Гричука (Палеопалінологія, 1966). Спорово-пилковий аналіз проведено з використанням світлових мікроскопів «Біолар» (збільшення у 500 разів) та МБІ-6 (збільшення у 1000 разів). Висхідні пилкові зерна підраховувались для трьох основних груп — дерева + кущі, трави + кущики + напівкущики та спори вищих спорових рослин (останні підраховували понад загальну суму пилку).

Палеохорологічні дослідження здійснювали з використанням програми DIVA-GIS (<http://www.diva-gis.org/>).

При визначенні модельних таксонів для палеохорологічних досліджень враховано результати порівняльного аналізу палеопалінологічних (Безусько, Мосякін, Безусько, 2011) та палеоетноботанічних даних (Пашкевич, 2008).

Латинські назви рослин наводяться за списком судинних рослин України (Mosyakin, Fedoronchuk, 1999), з доповненнями й уточненнями. Автори таксонів вказані в таблиці, тому в основному тексті таксони згадуються без авторства.

#### Співвідношення визнаних тут класів та підкласів покритонасінних із відповідними групами інших систем

№№	Таксон	Мікрозалишки	Макророзалишки (Пашкевич, 2008)
Культурні рослини			
1.	<i>Avena sativa</i> L.	Cerealια	XXX
2.	<i>Hordeum vulgare</i> L.		XXX
3.	<i>H. vulgare</i> var. <i>coeleste</i> L.		XXX
4.	<i>Panicum miliaceum</i> L.		XXX
5.	<i>Secale cereale</i> L.		XXX
6.	<i>Triticum aestivum</i> L.		XXX
7.	<i>T. dicoccum</i> (Schrank) Schueble.		XXX
8.	<i>T. monococcum</i> L.		XXX
9.	<i>Cannabis sativa</i> L.	XXX	XXX
10.	<i>Juglans regia</i> L.	XXX	—
11.	<i>Lens culinaris</i> Medik.	—	XXX
12.	<i>Linum usitatissimum</i> L.	—	XXX
13.	<i>Pisum sativum</i> L.	—	XXX
14.	<i>Vitis vinifera</i> L.	—	XXX
Бур'янові рослини			
15.	<i>Agrostemma githago</i> L.	XXX	XXX
16.	<i>Alsine media</i> L.	XXX	—
17.	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	XXX	—
18.	<i>Atriplex tatarica</i> L.	XXX	—
19.	<i>Blitum rubrum</i> (L.) Rchb.	XXX	—
20.	<i>B. virgatum</i> L.	XXX	—
21.	<i>Bromus arvensis</i> L.	—	XXX
22.	<i>B. secalinus</i> L.	—	XXX
23.	<i>Cannabis</i> cf. <i>ruderalis</i> Janisch.	XXX	—
24.	<i>Centaurea cyanus</i> L.	XXX	—
25.	<i>Cerastium</i> cf. <i>glomeratum</i> Thuill.	XXX	—
26.	<i>Chelidonium majus</i> L.	XXX	—

№№	Таксон	Мікрозалишки	Макророзалишки (Пашкевич, 2008)
27.	<i>Chenopodium album</i> L. aggr.	XXX	XXX
28.	<i>C. hybridum</i> L.	XXX	—
29.	<i>C. polyspermum</i> L.	XXX	—
30.	<i>C. suecicum</i> J. Murr	XXX	—
31.	<i>C. vulvaria</i> L.	XXX	—
32.	<i>Cichorium intybus</i> L.	XXX	—
33.	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	XXX	XXX
34.	<i>Dysphania botrys</i> (L.) Mosyakin & Clemants	XXX	—
35.	<i>Echinochloa crusgalii</i> (L.) P. Beauv.	—	XXX
36.	<i>Echium vulgare</i> L.	XXX	—
37.	<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A. Löve	XXX	XXX
38.	<i>Galium aparine</i> L.	—	XXX
39.	<i>Herniaria polygama</i> J. Gay	XXX	—
40.	<i>Kochia laniflora</i> (S.G. Gmel.) Borbas	XXX	—
41.	<i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke	XXX	—
42.	<i>Persicaria maculosa</i> S.F. Gray	—	XXX
43.	<i>Plantago lanceolata</i> L.	XXX	—
44.	<i>P. major</i> L.	XXX	—
45.	<i>Polycnemum</i> cf. <i>arvense</i> L.	XXX	
46.	<i>Polygonum aviculare</i> L. aggr.	XXX	XXX
47.	<i>P. patulum</i> M. Bieb.	—	XXX
48.	<i>Rumex acetosa</i> L.	XXX	XXX
49.	<i>R. acetosella</i> L.	XXX	—
50.	<i>R. confertus</i> Willd.	XXX	—
51.	<i>Setaria glauca</i> (L.) P. Beauv.	—	XXX
52.	<i>S. viridis</i> (L.) P. Beauv.	—	XXX
53.	<i>Sonchus arvensis</i> L.	XXX	—
54.	<i>Spergula arvensis</i> L.	XXX	—
55.	<i>Spergularia rubra</i> (L.) J. Presl & C. Presl	XXX	—
56.	<i>Taraxacum officinale</i> Wigg. aggr.	XXX	—
57.	<i>Tussilago farfara</i> L.	XXX	—
58.	<i>Urtica dioica</i> L.	—	XXX

## Результати досліджень та їх обговорення

Палінологічні характеристики для відкладів культурних шарів Овруцького кряжу, які за археологічними матеріалами (Томашевський, 1998) сформувалися протягом XIII ст. н. е., були отримані для 15 зразків. Здебільшого результати аналізу спорово-пилкових спектрів свідчать про наявність у їхньому складі пилкових зерен рослин—індикаторів господарської діяльності людини (Безусько, 2000;

Bezusko, Bezusko, Mosyakin et al., 2002; Bezusko, Mosyakin, Bezusko, 2009). Ми узагальнили палеопалінологічні матеріали для двох груп викопного пилку — культурні та бур'янові рослини. За цими двома основними групами наведено і результати палеоетноботанічних досліджень, здійснених Г.О. Пашкевич (2008) (таблиця).

Результати комплексних палеопалінологічних та палеоетноботанічних досліджень дали змогу вста-

новити видовий склад антропогенного сегменту в колективній флорі Словечансько-Овруцького кряжу в ранньосередньовічний час (XIII ст. н. е.), який налічує 58 таксонів (14 видів культурної та 44 — бур'янової флори). Ми порівняли отримані результати і склали список модельних таксонів, перспективних для подальших палеохорологічних досліджень, який охоплює сім видів (*Cannabis* cf. *sativa*, *Agrostemma githago*, *Chenopodium album* aggr., *Convolvulus arvensis*, *Fallopia convolvulus*, *Polygonum aviculare* aggr., *Rumex acetosa*). Загалом, оцінюючи досить високий ступінь палінологічної вивченості ранньосередньовічних відкладів Словечансько-Овруцького кряжу і розглядаючи його як модельний регіон, вважаємо за доцільне внести до цього списку види як культурних (*Juglans regia*), так і бур'янових (*Centaurea cyanus*, *Chelidonium majus*, *C. polyspermum*, *Cichorium intybus*, *Plantago lanceolata*, *P. major*, *Polycnemum* cf. *arvense*, *Sonchus arvensis*, *Taraxacum officinale* та ін.) рослин. Актуальним і перспективним є також проведення палеохорологічних досліджень для видів культурної (*Avena sativa*, *Hordeum vulgare*, *H. vulgare* var. *coeleste*, *Secale cereale*, *Triticum aestivum*, *T. dicoccum*, *T. monococcum*,

*Lens culinaris*, *Pisum sativum*, *Linum usitatissimum*, *Cannabis sativa*) та бур'янової (*Agrostemma githago*, *Bromus arvensis*, *B. secalinus*, *Echinochloa crusgalii*, *Galium aparine*, *Setaria glauca*, *S. viridis*, *Chenopodium album* aggr., *Convolvulus arvensis*, *Fallopia convolvulus*, *Polygonum aviculare* aggr., *Rumex acetosa*, *Urtica dioica*) флор, визначених за результатами палеоетноботанічних досліджень (див. таблицю).

Узагальнюючи наведені палеоботанічні характеристики ранньосередньовічних відкладів Овруцького кряжу, вважаємо, що на першому етапі доцільно провести палеохорологічні дослідження саме для представників культурної флори. При цьому на єдиній методичній основі з використанням програми DIVA-GIS (<http://www.diva-gis.org/>) були розроблені карти їх поширення на території Словечансько-Овруцького кряжу в XIII ст. н. е. як за результатами палеопалінологічних (*Cannabis sativa*, *Juglans regia*) (рис. 2), так і палеоетноботанічних досліджень: зернові — *Avena sativa*, *Hordeum vulgare*, *H. var. coeleste*, *Secale cereale*, *Triticum aestivum*, *T. dicoccum*, *T. monococcum* (рис. 3); бобові — *Lens culinaris*, *Pisum sativum* і технічні — *Linum usitatissimum*, *Cannabis sativa* культури (рис. 4).

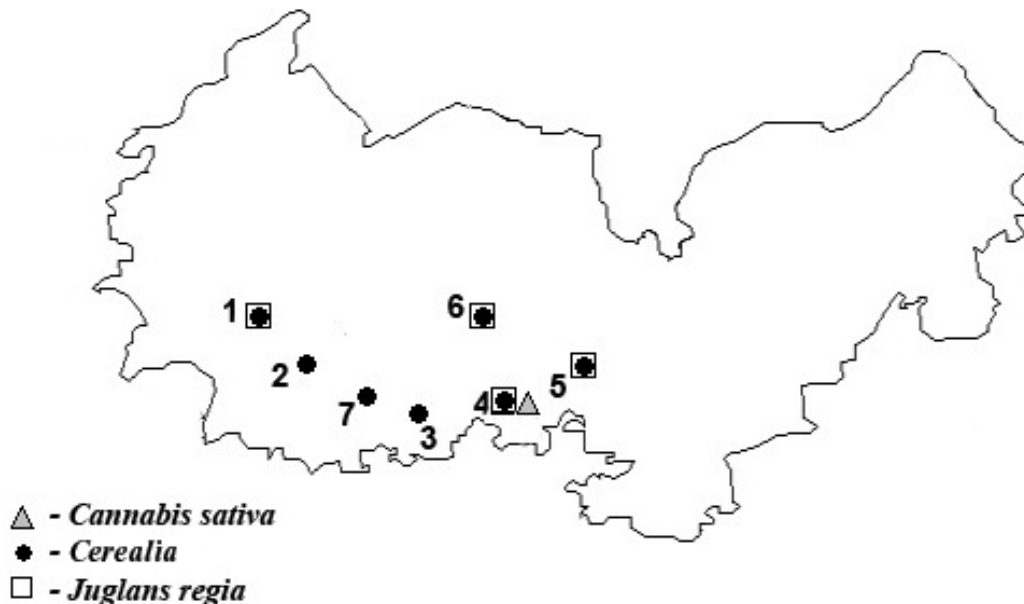


Рис. 2. Карта-схема поширення *Cannabis sativa*, *Juglans regia* та *Cerealia* за палеопалінологічними даними. Умовні позначення: 1 — Городець (Городки-II), 2 — Листвин, 3 — Прибитки-I, 4 — Норинськ, 5 — Овруч, 6 — Нагоряни-I, 7 — Черевки

Fig. 2. The map of distribution of *Cannabis sativa*, *Juglans regia* and *Cerealia*, based on the paleopalynological data. Symbols indicate: 1 — Gorodets, 2 — Lystvyn, 3 — Pribytky-I, 4 — Norinsk, 5 — Ovruch, 6 — Nagoryany-I, 7 — Cherevky

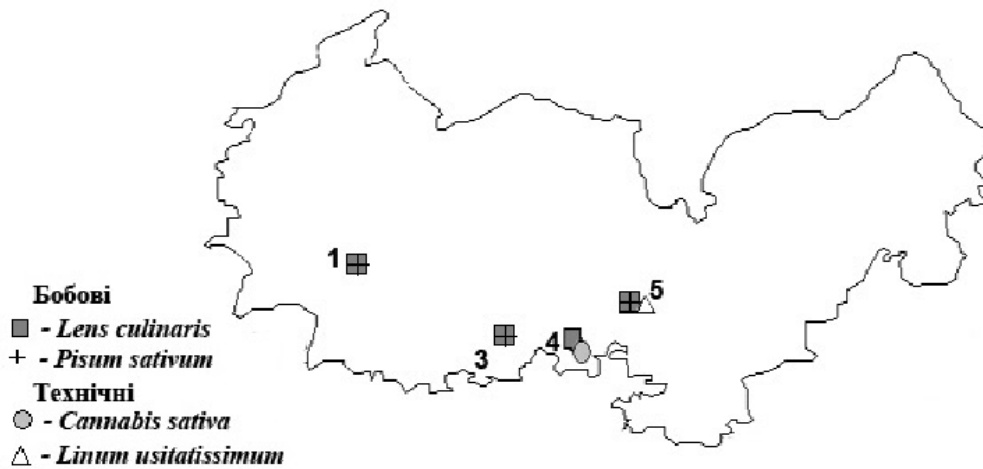


Рис. 3. Карта-схема поширення бобових і технічних культур за палеоетноботанічними даними. У м о в н і п о з н а ч е н н я : 1 – Городець, 3 – Прибитки-I, 4 – Норинськ, 5 – Овруч

Fig. 3. The map of pulses and technical plants distribution, based on the paleoethnobotanical data. S y m b o l s i n d i c a t e : 1 – Gorodets, 3 – Pribytky-I, 4 – Norinsk, 5 – Ovruch



Рис. 4. Карта-схема поширення зернових культур за палеоетноботанічними даними. У м о в н і п о з н а ч е н н я : 1 – Городець (Городки-II), 2 – Листвин, 3 – Прибитки-I, 4 – Норинськ, 5 – Овруч, 6 – Нагоряни-I

Fig. 4. The map of grain crops distribution, based on the paleoethnobotanical data. S y m b o l s i n d i c a t e : 1 – Gorodets, 2 – Lystvyn, 3 – Pribytky-I, 4 – Norinsk, 5 – Ovruch, 6 – Nagoryany-I



Ми також провели палеохорологічні дослідження за результатами палеоетноботанічного вивчення основних груп культурних рослин: бобові — *Lens culinaris*, *Pisum sativum*, технічні — *Linum usitatissimum*, *Cannabis sativa* культури (рис. 3) та зернові — *Avena sativa*, *Hordeum vulgare*, *H. vulgare* var. *coeleste*, *Secale cereale*, *Triticum aestivum*, *T. dicocum*, *T. monococcum* (рис. 4).

Зазначимо, що на карті поширення культурних рослин, визначених за результатами палеопалінологічних досліджень, показано поширення на території Словечансько-Овруцького кряжу пилку *Cerealia* (хлібні злаки) (рис. 2).

Узагальнюючи результати палеопалінологічних та палеоетноботанічних досліджень, виконаних на території Українського Полісся, можна дійти висновку щодо перспективності застосування такого підходу до проведення палеохорологічних досліджень як для окремих модельних регіонів, так і для України загалом.

## Висновки

1. Узагальнено результати палеопалінологічних та палеоетноботанічних досліджень відкладів культурних шарів ранньосередньовічних поселень (XIII ст. н. е.) на Словечансько-Овруцькому кряжі та визначено видовий склад культурних і бур'янових рослин (58 таксонів).
2. За палеопалінологічними матеріалами складено список таксонів видового рівня як культурної (*Cannabis* cf. *sativa*, *Juglans regia*), так і бур'янової (*Agrostemma githago*, *Centaurea cyanus*, *Chelidonium majus*, *Cichorium intybus*, *Sonchus arvensis*, *Taraxacum officinale*, *Chenopodium album* aggr., *C. polyspermum*, *Dysphania botrys*, *Polycnemum* cf. *arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Fallopia convolvulus*, *Polygonum aviculare* aggr., *Rumex acetosa*, *Melandrium album*, *Plantago lanceolata*, *P. major*) флор, перспективних для проведення палеохорологічних досліджень.

За результатами палеоетноботанічних досліджень запропоновано список таксонів видового рівня культурної (зернові — *Avena sativa*, *Hordeum vulgare*, *H. vulgare* var. *coeleste*, *Secale cereale*, *Triticum aestivum*, *T. dicocum*, *T. monococcum*; бобові — *Lens culinaris*, *Pisum sativum* і технічні — *Linum usitatissimum*, *Cannabis sativa* культури) та бур'янової (*Agrostemma githago*, *Bromus*

*arvensis*, *B. secalinus*, *Echinochloa crusgalii*, *Galium aparine*, *Setaria glauca*, *S. viridis*, *Chenopodium album* aggr., *Convolvulus arvensis*, *Fallopia convolvulus*, *Polygonum aviculare* aggr., *Rumex acetosa*, *Urtica dioica*) флор, перспективних для здійснення палеохорологічних досліджень.

3. З використанням програми DIVA-GIS (<http://www.diva-gis.org/>) на прикладі модельної території (Словечансько-Овруцький кряж) для вузького часового інтервалу (XIII ст. н.е.) проведені перші палеохорологічні дослідження для представників культурної флори як за палеопалінологічними, так і палеоетноботанічними даними.

*Автори висловлюють щире подяку канд. істор. наук А.П. Томашевському (Інститут археології НАН України) за надані зразки для спорово-пилкових досліджень та цінні консультації з питань використання археологічної складової комплексних міждисциплінарних досліджень культурних шарів ранньосередньовічних поселень на Овруцькому кряжі.*

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Безусько Л.Г., Мосякін С.Л., Безусько А.Г. Закономірності та тенденції розвитку рослинного покриву України у пізньому плейстоцені та голоцені. — К.: Альтерпрес, 2011. — 450 с.
- Безусько Т.В. До питання про природні умови існування середньовічних поселень на Овруцькому кряжі (за палінологічними даними) // Наук. зап. НаУКМА. Спец. вип. — 2000. — 18, ч. II. — С. 291—204.
- Зеров Д.К., Артюшенко О.Т. Спорово-пилкові дослідження озерно-болотних відкладів Овруцького кряжу // Палеогеографічні умови території України в пліоцені та антропогені. — К.: Географ. т-во УРСР, 1966. — С. 20—25.
- Палеопалінологія. Методика палеопалінологіческих исследований и морфология некоторых ископаемых спор, пыльцы и других ископаемых микрофоссилий / Под ред. И.М. Покровской. — Л.: Недра, 1966. — Т. 1. — 351 с.
- Пашкевич Г.О. Історія рослинності Житомирського Полісся в голоцені за даними спорово-пилкових досліджень // Укр. ботан. журн. — 1963. — 20, № 6. — С. 52—62.
- Пашкевич Г.О. Палеоботанічний комплекс давньоруської Овруцької волості // Стародавній Іскоростень і слов'ян. гради. — Коростень: Ін-т археології НАН України. — 2008. — 2. — С. 59—73.
- Томашевський А.П. Попередні підсумки археологічних досліджень Овруцької археологічної експедиції у 1996—1997 роках на території Овруцького району Житомирської області // Археолог. відкриття в Україні 1997—1998 рр. — К.: Ін-т археології НАН України, 1998. — С. 45—48.

Bezusko L.G., Bezusko T.V., Mosyakin S.L., Tomashevsky A.P. Palynological and archaeological characteristics of deposits in the area of early medieval Ovruch (Zhytomir region, Ukraine) // Abstr. V Inter. conf. «Anthropization and environment of rural settlements. Flora and Vegetation» (Uzhgorod—Kostryno, Ukraine; 16—18 May 2002). — 2002. — P. 13—15.

Bezusko L.G., Mosyakin S.L., Bezusko A.G. Flora and vegetation of the Ovruch Ridge (Northern Ukraine) in early medieval times (by palynological data) // Quarter. Internl. — 2009. — 203(1—2). — P. 120—128.

Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. — Kiev, 1999. — xxiv + 345 p.

Рекомендує до друку  
Д.В. Дубина

Надійшла 23.04.2013 р.

Л.Г. Безусько<sup>1</sup>, Т.С. Карпюк<sup>1</sup>, С.Л. Мосякин<sup>1</sup>, А.Г. Безусько<sup>2</sup>,  
О.М. Корниенко<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Институт ботаники имени Н.Г. Холодного  
НАН Украины, г. Киев

<sup>2</sup>Национальный университет «Киево-Могилянская академия»

#### АНТРОПОГЕННАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ПАЛИНОФЛОРА РАННЕСРЕДНЕВЕКОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СЛОВЕЧАН- СКО-ОВРУЧСКОГО КРЯЖА В ПАЛЕОХОРОЛОГИЧЕ- СКОМ АСПЕКТЕ

Обобщены результаты палеопалинологических и палеоэтноботанических исследований культурных слоев семи раннесредневековых поселений Словечанско-Овручского кряжа (XIII ст. н.э.). Установлен видовой состав культурных и сорных растений (58 таксонов). Составлен список модельных таксонов синантропной флоры, перспективных для проведения палеохорологических исследований.

Для представителей культурной флоры приводятся первые результаты этих исследований, выполненные с использованием программы DIVA-GIS (<http://www.diva-gis.org/>). Впервые на примере Словечанско-Овручского кряжа по результатам палеопалинологических и палеоэтноботанических исследований разработаны карты распространения модельных видов культурной флоры как в пространстве, так и во времени (XIII ст. н.э.).

*Ключевые слова:* палеохорология, палинофлора, раннее средневековье, виды культурной и сорной флоры, Словечанско-Овручский кряж, Украина.

L.G. Bezusko<sup>1</sup>, T. S. Karpiuk<sup>1</sup>, S. L. Mosyakin<sup>1</sup>, A.G. Bezusko<sup>2</sup>,  
O.M. Korniyenko<sup>1</sup>

<sup>1</sup>M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv

<sup>2</sup>National University Kiev-Mohyla Academy

#### ANTHROPOGENIC COMPONENT OF PALYNOFLORAS FROM EARLY MEDIEVAL DEPOSITS (13TH CENTURY A.D.) OF THE SLOVECHNO-OVRUCH RIDGE IN A PA- LEOCHOROLOGICAL ASPECT

Results of paleopalynological and paleoethnobotanical studies were obtained for the deposits from cultural layers of seven Early Medieval settlements of the Slovechno-Ovruch Ridge (XIII century A.D.). The species composition of the cultivated and weedy components (58 taxa) was identified. The list of model synanthrope taxa for paleochorological studies is produced. On the example of Slovechno-Ovruch Ridge, first maps based on paleopalynological and ethnobotanical data are developed for distribution of model taxa in space and time (XIII century).

*Key words:* paleochorology, palynoflora, Early Medieval, cultivated plants, weeds, Ovruch Ridge, Ukraine.

## ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ОПУШЕННЯ ВИДІВ РОДУ *PILOSELLA* VAILL. (*ASTERACEAE*) ФЛОРИ КРИМУ

*Ключові слова:* нечуйвітерці, опушення, *Echinina*, *Pilosella*, *Praealtina*

Ця стаття продовжує узагальнення матеріалів, отриманих у серії досліджень видів роду *Pilosella* Vaill. (*Asteraceae* Bercht. & J. Presl) флори Криму. Як уже зазначалося, для представників цього роду характерні інтенсивна міжвидова гібридизація та факультативний апоміксис, що зумовлюють його значне морфологічне різноманіття (Кашин та ін., 1999), яке з таксономічного погляду здебільшого трактують як видове. Визначальними ознаками в діагностиці видів роду *Pilosella* є характер й інтенсивність опушення акладіїв та обгортки кошиків.

Одним із перших, хто звернув увагу на опушення рослини як на діагностичну ознаку, був К. Лінней [12], проте він виділяв види *Hieracium* L. здебільшого на підставі опушення листків. На діагностичний характер опушення обгортки й акладіїв уперше вказали С. von Nägeli та А. Peter [14], згодом — К. Zahn [16]. Також діагностичну значущість опушення рослини в цілому підкреслювали А.Я. Юксип [8] і Р.М. Шляков [7].

Разом з тим мікрморфологічні особливості опушення нечуйвітерців з'ясовані ще недостатньо; детальніші дослідження проведені здебільшого в рамках загального вивчення трихом триби *Lactuceae* (Крак, Мгаз, 2008). Отже, детальне дослідження опушення нечуйвітерців є актуальним для глибшого розуміння систематики цієї групи.

Для нечуйвітерців вказують три основні типи опушення, що сформовані зірчастими, щетинистими та залозистими трихомами (Zahn, 1921—1923; Юксип, 1960; Шляков, 1989). Для визначення видів ключовими вважаються ознаки опушення обгортки й акладіїв (Zahn, 1921—1923; Юксип, 1960; Шляков, 1989), проте спеціальні дослідження опушення нечуйвітерців не проводилися. Разом із даними щодо опушення обгортки й акладіїв доцільно уточнити інформацію стосовно опушення стебла та листка, оскільки вони можуть використовуватися як додаткові діагностичні ознаки (Юксип, 1960; Тихомиров, 2000).

© В.С. ПАВЛЕНКО-БАРИШЕВА, 2013

*ISSN 0372-4123. Укр. ботан. журн., 2013, т. 70, № 5*

Метою нашої роботи було вивчення закономірностей опушення нечуйвітерців Криму на основі оригінальних досліджень, уточнення й узагальнення наявних даних, а також з'ясування подібності між «чистими» (Zahn., 1921—1923) та гібридогенними видами.

### Матеріали та методи досліджень

Порівняльно-морфологічне вивчення опушення вегетативних і генеративних органів рослин здійснювалося на основі матеріалів гербарію Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України (КИ) та власних зборів 2011—2012 рр. із використанням стандартної мікроскопічної техніки (бінокляр МБС-9). Перелік досліджених зразків подано нижче. Описи проводилися згідно із загальноприйнятою термінологією (Федоров, Кирпичников, 1956; Федоров, Кирпичников, 1962; Федоров, Артюшенко, 1979; Зиман та ін., 2004).

Отримані результати аналізували згідно із методикою А.Я. Юксипа [8], за якою числовим даним відповідають такі словесні визначення: 1) стосовно осьових органів (відрізок завдовжки 4 мм): до 10 — «поодинокі», до 20 — «зрідка», до 30 — «розсіяно», до 50 — «помірно», до 80 — «рясно», до 100 і більше — «дуже рясно»; 2) стосовно поверхні листків (площа 20 мм<sup>2</sup>): 1—2 — «поодинокі», до 5 — «зрідка», до 10 — «розсіяно», до 15 — «помірно», до 20 — «рясно», до 30 і більше — «дуже рясно». Щодо опушення, сформованого зірчастими волосками, ми замінили термін «дуже рясно» на «повстисто», оскільки зірчасті трихоми утворюють суцільний покрив, що нагадує повсть. У подальшому в тексті для полегшення сприйняття використовуватимемо ці словесні визначення як показник опушення.

Усього досліджено 12 видів із трьох секцій. Серед них два види належать до секції *Echinina*, два — до секції *Pilosella*, один — до *Praealtina*, а сім вважаються гібридогенними. Всі дані проаналізовано за допомогою програми Statistica 6.0. Для кожного виду брали середні арифметичні показники опушення.

Таблиця 1. Загальні дані щодо опушення рослин роду *Pilosella* флори Криму

		<i>P. prosera</i>	<i>P. echioides</i>	<i>P. bauhini</i>	<i>P. officinarum</i>	<i>P. hoppeana</i>	<i>P. × calodon</i>	<i>P. × auriculoides</i>	<i>P. × hyperya</i>	<i>P. × bifurca</i>	<i>P. × tephrocephala</i>	<i>P. × leptophyton</i>	<i>P. × euchaetia</i>	
Органи рослини	Стебло	ряс.	ряс.	зрід.	ряс.	ряс.	роз.	пом.	пом.	роз.	пом.	рід.	пом.	
	Листок	↑ поверхня	зрід.	зрід.	пом.	пом.	роз.	зрід.	пом.	зрід.	зрід.	роз.	зрід.	роз.
		↓ поверхня	пом.	пом.	зрід.	ряс.	ряс.	пом.	роз.	ряс.	ряс.	пом.	зрід.	ряс.
	Акладій	ряс.	пом.	пом.	ряс.	ряс.	ряс.	ряс.	ряс.	ряс.	ряс.	ряс.	ряс.	
	Обгортка	ряс.	ряс.	пом.	ряс.	ряс.	ряс.	ряс.	ряс.	ряс.	ряс.	пом.	ряс.	

Таблиця 2. Опушення різних органів рослин видів роду *Pilosella* флори Криму

		<i>P. prosera</i>	<i>P. echioides</i>	<i>P. bauhini</i>	<i>P. officinarum</i>	<i>P. hoppeana</i>	<i>P. × calodon</i>	<i>P. × auriculoides</i>	<i>P. × hyperya</i>	<i>P. × bifurca</i>	<i>P. × tephrocephala</i>	<i>P. × leptophyton</i>	<i>P. × euchaetia</i>	
Зірчасті	Стебло	ряс.	пом.	зрід.	ряс.	ряс.	зрід.	п	пом.	зрід.	зрід.	п	зрід.	
	Листок	↑ поверхня	зрід.	зрід.	роз.	пом.	—	п	роз.	зрід.	зрід.	—	п	—
		↓ поверхня	ряс.	пом.	зрід.	ряс.	роз.	роз.	роз.	роз.	пом.	роз.	п	зрід.
	Акладій	ряс.	пом.	роз.	ряс.	ряс.	роз.	пом.	ряс.	ряс.	пом.	пом.	ряс.	
	Обгортка	ряс.	ряс.	зрід.	пом.	ряс.	пом.	пом.	ряс.	ряс.	ряс.	зрід.	ряс.	
Щетинисті	Стебло	зрід.	пом.	п	зрід.	п	зрід.	роз.	п	п	п	п	зрід.	
	Листок	↑ поверхня	зрід.	зрід.	зрід.	зрід.	зрід.	зрід.	п	зрід.	зрід.	п	п	пом.
		↓ поверхня	зрід.	зрід.	зрід.	роз.	зрід.	зрід.	п	зрід.	роз.	п	п	пом.
	Акладій	п	роз.	п	роз.	п	зрід.	зрід.	п	зрід.	зрід.	п	роз.	
	Обгортка	роз.	пом.	зрід.	зрід.	зрід.	роз.	роз.	пом.	пом.	роз.	роз.	пом.	
Залозисті	Стебло	—	—	п	п	зрід.	—	п	зрід.	—	п	—	—	
	Листок	↑ поверхня	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		↓ поверхня	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Акладій	—	—	зрід.	пом.	ряс.	—	зрід.	пом.	пом.	роз.	роз.	пом.	
	Обгортка	—	—	п	пом.	пом.	п	зрід.	пом.	пом.	п	зрід.	ряс.	

Примітка: «↑» — адаксіальна, «↓» — абаксіальна, **ряс.** — «рясно», **пом.** — «помірно», **роз.** — «розсіяно», **зрід.** — «зрідка», п — «поодинокі», «—» — ознака відсутня.

Види нечуйвітерців у статті подаються здебільшого за таксономічною обробкою S. Brautigam'a та W. Greuter'a [9].

### Результати досліджень та їх обговорення

Усі представники секції *Echinina* за загальними показниками мають рясне опушення стебла, акладіїв та обгортки, адаксіальна поверхня листової пластинки опушена «зрідка», абаксіальна — «помірно» (табл. 1). Аналіз опушення кожним видом трихом окремо (табл. 2) дав такі результати. Кількість зірчастих трихом у кримських представників секції *Echinina* майже однакова. Так, стебло, абаксіальна поверхня листків, акладіїв та обгортка в усіх кримських видів несуть зірчасті трихоми. *Pilosella procera* (Fr.) F. Schultz. et Sch. Bip., на відміну від *P. echioides* (Lumn.) Schultz et Sch. Bip., має зірчасті трихоми і на адаксіальній поверхні листової пластинки.

Кількість зірчастих трихом у кримських представників секції *Echinina* варіює від «рясно» до «повстисто». Стебло помірно (*P. echioides*) чи рясно (*P. procera*) опушене зірчастими трихомами. Листки представників цієї секції опушені зірчастими волосками з обох боків. Верхня (адаксіальна) поверхня листової пластинки в обох видів опушена зрідка. Нижня (абаксіальна) — помірно (*P. echioides*) чи рясно (*P. procera*). Акладії в кримських представників секції *Echinina* опушені рясно. Обгортка в кримських видів секції опушена зрідка (*P. procera*) або повстисто (*P. echioides*).

Кількість щетинистих трихом у видів цієї секції майже не відрізняється: всі рослини на досліджуваних органах несуть щетинисті трихоми. Винятком можуть бути поодинокі особини в *P. echioides* subsp. *proceriforme*, в якій акладії не мають щетинистого опушення. Кількість щетинистих трихом загалом у представників секції варіює від «зрідка» (*P. procera*) до «рясно» (*P. echioides*). Стебло зрідка (*P. procera*) або помірно (*P. echioides*) вкрите щетинистими трихомами. Інколи на стеблі їхня кількість не однакова: зверху більше, знизу — менше (*P. echioides* subsp. *proceriforme*). Листки опушені з обох боків. У цих видів кількість щетинистих волосків як на адаксіальній поверхні листка, так і на абаксіальній однакова. Акладії можуть бути опушені щетинистими волосками однорідно (*P. echioides*) чи неоднорідно (*P. procera*). Щетинисті трихоми поодинокі (*P. procera*) чи розсіяні (*P. echioides*). Обгортка опушена розсіяно (*P. procera*) або помірно (*P. echioides*), інколи трихоми локалізовані біля середньої жилки листка (*P. procera*).

Залозисті трихоми не притаманні кримським представникам секції *Echinina*, проте залозисті волоски поодинокі трапляються поблизу середньої жилки у *P. echioides*.

Секція *Prealina* Gremlі на території Криму представлена одним видом (*Pilosella bauhini* (Schult.) Arv.-Touv.) із двома підвидами (*P. bauhini* subsp. *bauhini* та *P. bauhini* subsp. *magyarica* (Peter) S. Bräut.). Загалом даний вид характеризується незначним опушенням усієї рослини (від «зрідка» до «розсіяно»; табл. 1). Зірчасті трихоми (табл. 2) представлені зрідка. Проте у *P. bauhini* subsp. *bauhini* їхня кількість на акладіях значно більша, вони можуть бути опушені помірно. У *P. bauhini* subsp. *magyarica* істотно менше зірчастих трихом, аж до їх цілковитої відсутності. Натомість на абаксіальній поверхні листка їх дещо більше, ніж на адаксіальній.

Кількість щетинистих трихом у *P. bauhini* невелика (варіюється від «поодинокі» до «зрідка»), причому на листовій поверхні та обгортці вона дещо зростає.

Залозистих трихом також небагато. На стеблах вони трапляються поодинокі, листові поверхні їх позбавлена, на акладіях можуть бути помірними (*P. bauhini* subsp. *bauhini*) чи поодинокими, можлива також їхня цілковита відсутність (*P. bauhini* subsp. *magyarica*). В середньому їхня кількість у цього виду невелика і відповідає визначенню «зрідка». Залозисте опушення обгортки також варіює в межах виду. Так, для *P. bauhini* subsp. *bauhini* характерна розсіяна, зрідка — помірна кількість залозистих трихом, а для *P. bauhini* subsp. *magyarica* цей показник значно менший від «поодинокі», часто спостерігається цілковита відсутність таких трихом. У середньому опушення обгортки відповідає визначенню «поодинокі».

Секція *Pilosella* в Криму налічує два види — *P. officinarum* Vaill. та *P. hoppeana* (Schult.) F.W. Schultz & Sch. Bip., опушення яких досить подібне (табл. 1). Для обох характерна велика кількість зірчастих трихом і порівняно невелика — щетинистих і залозистих (табл. 2). В обох видів стебла та акладії рясно вкриті зірчастими трихомами. Відмінності між цими видами помітні в опушенні листка. Так, для *P. officinarum* характерне опушення листка зірчастими трихомами з обох боків: адаксіальної поверхні — «помірно», абаксіальної — «повстисто». Для *P. hoppeana* опушення зірчастими трихомами адаксіальної поверхні не властиве, абаксіальна поверхня опушена розсіяно. Обгортки

також опушені неоднаково: у виду *P. officinarum* — помірно, у *P. hoppeana* — рясно.

Кількість щетинистих трихом варіює в межах від «поодинокі» до «розсіяно». Стебла в обох видів опушені зрідка. У *P. officinarum* кількість щетинистих трихом на адаксіальній та абаксіальній поверхнях листка різна (на адаксіальній — «зрідка», на абаксіальній — «розсіяно»). Для *P. hoppeana* характерна однакова кількість щетинистих волосків з обох боків листка («розсіяно»). Акладії також опушені по-різному: у *P. officinarum* — «розсіяно», у *P. hoppeana* — «поодинокі». Обгортка, як і стебла, в обох видів зрідка опушені щетинистими трихомами.

Кількість залозистих трихом на стеблі відповідає визначенню «поодинокі» (*P. officinarum*) чи «зрідка» (*P. hoppeana*). Листкові пластинки, як і в попередніх секціях, позбавлені залозистих трихом. Опушення акладіїв також відрізняється: у *P. officinarum* воно помірне, у *P. hoppeana* — рясне. Опушення обгортки у цих видів однаково помірне.

Для гібридогенних видів характерне помірне опушення стебла, винятком є *P. × bifurca*, *P. × calodon* («розсіяно») та *P. × leptophyton* («зрідка»). Листки в усіх гібридогенних видів, окрім *P. × leptophyton* («зрідка»), опушені неоднорідно. Спостерігається тенденція до більшого опушення абаксіальної поверхні листка (виняток — *P. × auriculoides*, в якого адаксіальна поверхня опушена помірно, абаксіальна — зрідка). Акладії в усіх гібридогенних видів рясно опушені. Обгортки майже всіх досліджуваних видів також рясно опушені (табл. 1); виняток становить *P. × leptophyton*, що має помірне опушення.

Аналізуючи кожен тип опушення окремо (табл. 2), ми з'ясували, що кількість зірчастих трихом варіює від «рясно» до «поодинокі». Опушення стебел може відповідати визначенню «поодинокі» (*P. × auriculoides*, *P. × leptophyton*), «зрідка» (*P. × tephrocephala*, *P. × euchaetia*, *P. × bifurca*, *P. × calodon*) і «помірно» (*P. × hypeurya*). Зірчастих трихом на поверхні листка може зовсім не бути (адаксіальна поверхня у *P. × tephrocephala*, *P. × euchaetia*) або їхня кількість помірна (абаксіальна поверхня у *P. × bifurca*). Опушення листків як однорідне з обох боків (*P. × auriculoides* та *P. × leptophyton*), так і неоднорідне (*P. × tephrocephala*, *P. × euchaetia*, *P. × bifurca*, *P. × calodon*, *P. × hypeurya*). Поодинокі опушена адаксіальна поверхня у *P. × calodon* і *P. × leptophyton*, зрідка — в *P. × bifurca* та *P. × hypeurya*, розсіяно — у *P. × auriculoides*. Абаксіальна поверхня в усіх гібридогенних видів тією чи іншою мірою опушена

зірчастими трихомами. Поодинокі вони лише в *P. × leptophyton*, зрідка трапляються в *P. × euchaetia*, у більшості видів (*P. × hypeurya*, *P. × calodon*, *P. × tephrocephala*, *P. × auriculoides*) ця поверхня опушена розсіяно, тільки в *P. × bifurca* й інколи в деяких особин *P. × hypeurya* — помірно. Опушення акладіїв може бути розсіяним (*P. × calodon*), помірним (*P. × tephrocephala*, *P. × auriculoides*, *P. × leptophyton*) та рясним (*P. × hypeurya*, *P. × euchaetia*, *P. × bifurca*). Обгортка у більшості видів рясно опушена зірчастими трихомами, лише в *P. × leptophyton* — зрідка, у *P. × auriculoides* і *P. × calodon* — помірно.

Кількість щетинистих трихом варіює в межах «поодинокі» — «помірно». У більшості видів опушення ними стебла відповідає визначенню «поодинокі» (*P. × hypeurya*, *P. × bifurca*, *P. × tephrocephala*, *P. × leptophyton*) і лише в деяких — «зрідка» (*P. × euchaetia* та *P. × calodon*), винятком є *P. × auriculoides* із розсіяним опушенням стебла. Майже в усіх гібридогенних видів листок з обох боків опушений однаково (крім *P. × bifurca*, в якого адаксіальна поверхня опушена зрідка, абаксіальна — розсіяно). Так, у *P. × tephrocephala*, *P. × auriculoides*, *P. × leptophyton* опушення листка відповідає визначенню «поодинокі», у *P. × hypeurya* та *P. × calodon* — «зрідка», у *P. × euchaetia* — «помірно».

Залозистих трихом може не бути на окремих органах рослини або вони трапляються в значній кількості. Зокрема, стебла зрідка опушені ними лише в *P. × hypeurya*, в усіх інших видів залозисті трихоми на стеблах відсутні. Зрідка і поодинокі вони спостерігаються в *P. × auriculoides*. Як і в попередніх секціях, листки гібридогенних видів також не мають такого типу опушення. Акладії можуть бути цілковито позбавлені залозистих трихом (*P. × calodon*) або їхнє опушення відповідає визначенню «зрідка» (*P. × auriculoides*), «розсіяно» (*P. × tephrocephala*, *P. × leptophyton*) чи «помірно» (*P. × hypeurya*, *P. × euchaetia*, *P. × bifurca*). Обгортки в зазначених видів опушені «поодинокі» (*P. × calodon*, *P. × tephrocephala*), «зрідка» (*P. × auriculoides*, *P. × leptophyton*), «помірно» (*P. × hypeurya* та *P. × bifurca*) чи «рясно» (*P. × euchaetia*).

У результаті проведеного дослідження ми виявили, що один гібридогенний вид за різними типами опушення може бути одночасно у декількох секціях роду, а це ускладнює визначення взаємовідносин у межах роду. Дані проаналізовано за допомогою програми Statistica 6.0. Для кожного виду знайдені середні арифметичні показники опушен-

ня. Підсумкові результати подано в табл. 2. База даних будувалася з урахуванням діагностичної значущості ознак видів.

Згідно із кладограмою (рис. 1), секції в роді *Pilosella* достатньо виокремлені. Крім того, більшість гібридогенних видів за характером опушення виявили подібність до одного з батьківських. Досить близькими гібридогенними видами є *P. × auriculoides* і *P. × calodon*. До виду *P. × euchaetia*, для якого батьківськими видами вказано *P. echiooides* / *pilosella* / *praealtum* (Sell & West, 1976), за цим показником найближча секція *Echinina*. Вид *P. × tephrocephala* за характером опушення наближається до представників секції *Echinina*, хоча батьківськими видами для нього зазначені *P. hoppeana* та *P. praealta* (Sell & West, 1976). *P. × leptophyton* (батьківські види не вказані) за ознаками опушення значно наближається до представників секції *Praealtina*, зокрема до *P. bauhini* subsp. *bauhini*. Вид *P. × bifurca*, для якого вказуються як батьківські види *P. echiooides*, *P. officinarum*, і *P. × huperuya* (батьківські види не зазначено), хоч і нагадують за зовнішнім габітусом представників секції *Pilosella*, за характером опушення чіткого тяжіння до певної секції не виявляють і займають окрему позицію.

Наші дослідження загалом підтверджують доцільність ширшого розуміння обсягу таксонів (зокрема видів) у роді *Pilosella*. В обробці S. Brautigam'a та W. Greuter'a види *P. malacotricha* (Nägeli & Peter) Schljakov і *P. asiatica* (Nägeli & Peter) Schljakov зведені до синонімів виду *P. echiooides* і вміщені в підвид *P. echiooides* subsp. *proceriforme*. Проте, як показав аналіз параметрів опушення, *P. asiatica* має

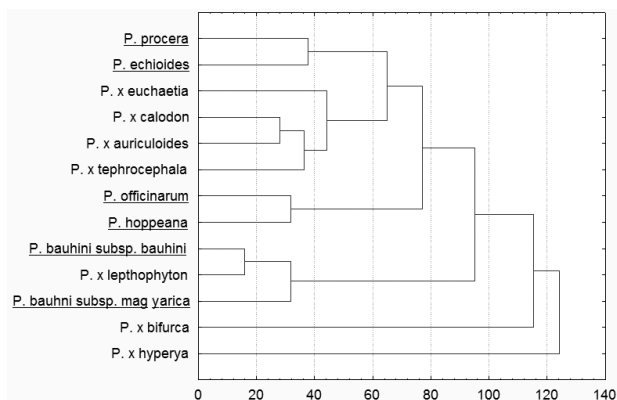


Рис. 1. Кладограма подібності показників опушення видів роду *Pilosella* флори Криму  
Fig. 1. The cladogram of pubescence characteristics of species of *Pilosella* in the Crimean flora

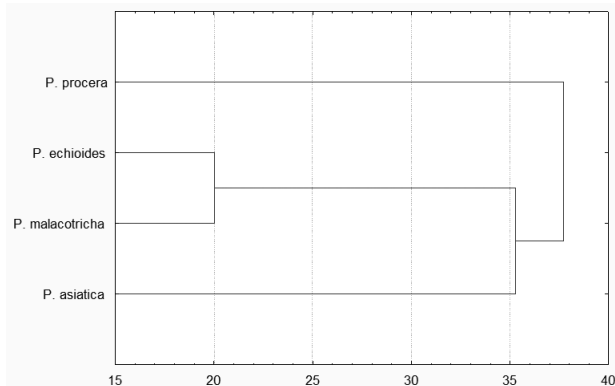


Рис. 2. Кладограма зв'язків у sect. *Echinina* роду *Pilosella* флори Криму за вузького трактування виду  
Fig. 2. The cladogram of connection in species of *Pilosella* sect. *Echinina*, for taxa of the Crimean flora, under a narrow circumscription of species

відмінний від *P. malacotricha* характер опушення (рис. 2). Окрім того, неопубліковані дані нашого аналізу ультраструктури поверхні листка також підтверджують висловлену вище думку щодо недоцільності включення *P. asiatica* до *P. echiooides* subsp. *proceriforme*.

Виявлені морфологічні відмінності й аналіз інших ознак рослин спонукають до висновку, що цей таксон доцільно розглядати в ранзі підвиду. Відповідно пропонуємо нову номенклатурну комбінацію.

*Pilosella echiooides* (Lumn.) Schultz et Sch. Bip. subsp. *asiatica* (Nägeli & Peter) Pavl.-Bar., comb. nov.

Basionym: *Hieracium echiooides* (Lumn.) Schultz et Sch. Bip. subsp. *asiaticum* Nägeli & Peter, 1885, Die Hieracien Mittel-Europas, 1: 486. — *Hieracium asiaticum* (Nägeli & Peter) Üksip, 1960, Фл. СССР, 30: 419. — *Pilosella asiatica* (Nägeli & Peter) Schljakov, 1989, Фл. европ. части СССР, 8: 329.

S. Brautigam та W. Greuter (2007) у своїй обробці звели низку видів із секції *Praealtina* до синонімів виду *P. bauhini*. У цій обробці враховано дані молекулярних досліджень (Fehrer et al., 2007). Результати морфологічних досліджень, зокрема наш аналіз ознак опушення, підтверджують доцільність розширеного розуміння видів у межах цього роду.

## Висновки

Встановлено подібні (відсутність залозистих трихом на листовій поверхні) та відмінні (тип і кількість опушення стебла, акладіїв та обгортки) ознаки опушення; діагностичними ознаками на

рівні секції є загальна щільність опушення всієї рослини і кількісні параметри залозистого опушення стебла.

Для секції *Echinina* діагностичними ознаками є розсіяна або помірна кількість щетинистих трихом в опушенні обгортки і відсутність залозистих трихом. Діагностичні ознаки на рівні виду для секції *Echinina* — це кількість щетинистих трихом на акладії.

Для секції *Pilosella* діагностичною є помірна кількість залозистих трихом в опушенні обгортки; на видовому рівні — це наявність або відсутність зірчастих трихом на адаксіальній поверхні листка.

Для секції *Praealtina* діагностичною ознакою є зрідка опушена зірчастими трихомами обгортка; діагностичні ознаки всередині виду *P. bauhini* — це кількість зірчастих трихом на акладії, а також їхня сукупна кількість із залозистими трихомами на обгортці.

Результати наших досліджень узгоджуються з думкою щодо широкого розуміння обсягу таксономічних рангів (зокрема виду) в роді *Pilosella*.

Опушення виду *P. asiatica*, що в пізнішій обробці віднесений до синонімів *P. echioides* subsp. *proceriformes*, за результатами наших досліджень, має відмінні риси від підвиду, до якого включений. Це підтверджує також вивчення ультраструктури поверхні епідермісу листка. Тож вважаємо за доцільне виділення *P. asiatica* (Nägeli & Peter) Schljakov в окремий підвид *P. echioides* subsp. *asiatica* (Nägeli & Peter) Pavl.-Bar.

Гібридогенні види *P. × euchaetia*, *P. × tephrocephala*, *P. × auriculoides* і *P. × calodon* за характером опушення тяжіють до видів секції *Echinina*. Гібридогенний вид *P. × leptophyton* за цим параметром вельми подібний до видів секції *Praealtina* і тяжіє до підвиду *P. bauhini* subsp. *bauhini*. Для видів *P. × hureyrua* та *P. × bifurca* чіткої подібності за показниками опушення до певних секцій роду *Pilosella* не виявлено.

Автор висловлює щире подяку старшому науковому співробітнику Ботанічного саду імені О.В. Фоміна О.А. Фуронній та інженеру Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України О.І. Красняк за допомогу та цінні поради під час підготовки статті до друку.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Зиман С.М., Мосякін С.Л., Булах В.О., Царенко О.М., Фельбаба-Клушина Л.М. Ілюстрований довідник з морфології квіткових рослин. — Ужгород: Медіум, 2004. — 156 с.
2. Кашин А.С., Чернышова М.П., Сенников А.Н., Откало О.В., Титове В.В. Потенциал формообразования агамного комплекса *Pilosella* (Asteraceae). 1. Базовые виды // Ботан. журн. — 1999. — **60**, № 4. — С. 25—38.
3. Тихомиров Вал. Н. Род *Pilosella* (Asteraceae) во флоре Беларуси // Ботан. журн. — 2000. — **85**, № 11. — С. 104—114.
4. Федоров Ал.А., Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Соцветие. — Л.: Наука, 1979. — 294 с.
5. Федоров Ал.А., Кирпичников М.Э., Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Лист. — Л.: Наука, 1956. — 303 с.
6. Федоров Ал.А., Кирпичников М.Э., Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Стебель и корень. — Л.: Наука, 1962. — 352 с.
7. Шляков Р.Н. Ястребинка — *Hieracium* L., Ястребиночка — *Pilosella* Hill // Фл. европ. части СССР. — Л.: Наука, 1989. — Т. 8. — С. 140—379.
8. Юкун А.Я. Ястребинка — *Hieracium* L. // Флора СССР. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1960. — Т. 30. — 698 с.
9. Bräutigam S., Greuter W. A new treatment of *Pilosella* for the Euro-Mediterranean flora // Willdenowia. — 2007. — **37**. — P. 123—137.
10. Fehrer J., Gemeinholzer B., Chrtek J. jr., Bräutigam S. Incongruent plastid and nuclear DNA phylogenies reveal ancient hybridization in *Pilosella* hawkweeds (*Hieracium*, *Cichorieae*, *Asteraceae*) // Mol. Phylog. Evol. — 2007. — **42**. — P. 347—361.
11. Krak K., Mraz P. Trichomes in the tribe *Lactuceae* (Asteraceae) — taxonomic implications // Biologia (Bratislava). — 2008. — **63**(5). — P. 1—15.
12. Linnaeus C. Species plantarum. — Holmlae: Impensis L. Salvii, 1753. — 1200 p.
13. Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. — Kiev, 1999. — xxiv + 345 p.
14. Nägeli C., Peter G.A. Die Hieracien Mittel-Europas.— München: R. Oldenbourg, 1885. — Bd. 1. — 931 S.
15. Sell P.D., West C. *Hieracium* L. (incl. *Pilosella* Hill) // Flora Europaea. — Cambridge, London, New York, Melbourne: Cambridge University Press, 1976. — Vol. 4. — P. 358—410, 479—489.
16. Zahn K.H. Compositae—*Hieracium* // Engler A. Das Pflanzenreich. — Leipzig: Wilhelm Engelmann, 1921—1923. — Hf. 75—77, 79, 82. — S. 1—1705.

Рекомендує до друку  
Р.І. Бурда

Надійшла 02.08.2013 р.



В.С. Павленко-Барышева

Институт ботаники имени Н.Г. Холодного НАН Украины,  
г. Киев

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОПУШЕННОСТИ ВИДОВ РОДА *PILOSELLA* VAILL. (*ASTERACEAE*) ФЛОРЫ КРЫМА

Проанализировано опушение 12-ти видов *Pilosella* флоры Крыма. На основании оригинальных и литературных данных созданы кладограммы, иллюстрирующие подобность параметров опушения разных органов растений. Результаты исследования согласуются с концепцией широкого понимания таксонов в роде *Pilosella*. Исходя из характера опушения и предыдущих исследований, проведена комбинация *P. echioides* (Lumn.) Schultz et Sch. Bip. subsp. *asiatica* (Nägeli & Peter) Pavl.-Bar., comb. nov.

Ключевые слова: ястребиночка, опушение, Echinina, Pilosella, Praealtina.

V.S. Pavlenko-Barysheva

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

A COMPARATIVE ANALYSIS OF PUBESCENCE IN SPECIES OF *PILOSELLA* VAILL. (*ASTERACEAE*) IN THE CRIMEAN FLORA

The article provides an analysis of pubescence characters of 12 species of *Pilosella* represented in the Crimean flora; the cladogram based on original data of pubescence is plotted. Results of the study agree with the concept of a wide circumscription of species in *Pilosella*. Based on pubescence characteristics and other morphological data, a new combination at the subspecies level is proposed, *P. echioides* (Lumn.) Schultz et Sch. Bip. subsp. *asiatica* (Nägeli & Peter) Pavl.-Bar., comb. nov.

Key words: hawkweed, pubescent, Echinina, Pilosella, Praealtina.

---

НОВІ ВИДАННЯ

Василюк О., Норенко К., Костюшин В., Некрасова О., Куцоконь Ю., Войцехович А., Мішта А., Циба А., Парнікоза І., Коломицев Г., Фатікова М., Полянська К. Проектований регіональний ландшафтний парк «Надстугнянський» / За заг. ред. К. Норенко. — К.: НЕЦУ, 2013. — 78 с.

Книга є популярною версією наукового обґрунтування створення регіонального ландшафтного парку «Надстугнянський», що було підготовлене науковцями НАН України та інших організацій у 2013 році.

Видання буде цікавим для краєзнавців, викладачів біології та географії. Може бути використане також у навчальному процесі під час вивчення школярами природи рідного краю. Книга допоможе зрозуміти нюанси створення регіонального ландшафтного парку й посадовцям обласного та районного рівнів, землекористувачам і головам сільських рад.

КОНСПЕКТ РОДУ *MEDICAGO* L. (FABACEAE) У ФЛОРИ УКРАЇНИ

К л ю ч о в і с л о в а : вид, голотип, лектотип, ізотип, неотип, протолог, *Medicago*, Fabaceae, Україна

У статті наводяться дані, отримані в результаті критичного опрацювання роду *Medicago* L. флори України. На основі вивчення таксономічних опрацювань роду, прийнятих у вітчизняних і зарубіжних виданнях [1—3, 5, 7, 9—10, 14—15, 18], ми вдосконалили його систему, використавши таксономічні ранги підроду, секції, підсекції та ряду, що, на нашу думку, точніше відображає розподіл видів за їхньою спорідненістю та морфологічними ознаками. Запропонована нами система роду *Medicago* L. (стосовно видового складу флори України) значною мірою відповідає схемам, прийнятим на основі молекулярно-генетичних досліджень [8, 14, 17], особливо коли йдеться про таксони на рівні секцій (sect. *Medicago*, sect. *Spirocarpos* Ser.) і більшості їхніх підсекцій. Проте аналіз послідовностей ядерних (GA3 ox1), рибосомальних (ITS, ETS) і пластидних (trnK/matK) маркерних генів підтримав перенесення групи з 23 так званих люцерноподібних, «medicagoid», *Trigonella* з квіткою люцернового типу (прапорець з'єднується з крилами зубцями) до роду *Medicago*, що було здійснено канадським ботаніком Е. Смоллом (E. Small) [13] переважно на основі критеріїв флоральної організації та способів запилення. Ми позитивно ставимося до такої ідеї, але вважаємо, що надто широке розуміння об'єму роду *Medicago* з перенесенням до нього секцій *Bucerates* (Boiss.) Šir. і *Lunatae* Boiss. із роду *Trigonella* L., які у вітчизняній російській та українській систематиці традиційно відносяться до роду *Trigonella*, не відображає реальної картини міжродових відносин у трибі *Trifoliae*. Зокрема, еволюційна єдність роду *Trigonella* підтримується біохімічними (вміст фітоалексинів, гемолітичних сапонінів, везітолу та сатівану [11, 12]) і біоморфологічними даними. Тому, виходячи з можливості поміркованого визнання парафілетичних таксонів [6], вважаємо за доцільне розглядати вказані вище секції у складі роду *Trigonella*, віднісши їх до окремого підроду.

Секція *Platycarpae* E. Small, до якої входять трав'янисті полікарпіки з квіткою простого, не лю-

цернового, типу (прапорець не з'єднаний зубцями з крилами) і яку, за даними молекулярно-генетичних досліджень, треба було б включати до *Medicago*, віднесена до роду *Melilotoides* Heist. ex Fabr. [16].

За нашими даними, у флорі України нараховується 24 види роду, переважна більшість яких зосереджена в Криму.

Рід *Medicago* L. — Люцерна

1753, Sp. Pl.: 778; id. 1754, Gen. Pl., ed. 5: 339.

Лектотип: *M. sativa* L.

Ключ для визначення видів роду *Medicago* L. флори України

1. Боби не закручені спіралью або лише штопороподібно скручені ..... 2
  - Боби спіралью закручені, утворюють 1(2)—8 обертів спіралі ..... 7
2. Боби 2—3 мм завд., 1—2 мм завш., ниркоподібні, з опуклими дугастими жилками на спинці, однонасіні. Квітки дрібні, 1—3 мм завд. .... 24. *M. lupulina*
  - Боби більші, 5—12 мм завд., 2—4 мм завш., прямі, серпасто зігнуті або штопороподібно скручені, косо-сітчасто-жилкуваті, (1) 4—8(10)-насіні. Квітки більші, 5—10 мм завд. .... 3
3. Боби прямі або трохи зігнуті, штопороподібно скручені, утворюють 1—2 (3) напівоберти навколо вертикальної осі..... 8. *M. tenderiensis*
  - Боби серпасто зігнуті, майже прямі або прямі .. 4
4. Квітконіжки, чашечка, вісь суцвіття, боби опушені залозистими й простими притиснутими волосками ..... 10. *M. glandulosa*
  - Квітконіжки, чашечка, вісь суцвіття, боби опушені тільки простими притиснутими волосками ..... 5
5. Рослини негусто опушені, зелені. Листочки 6—20 мм завд., 1,5—10,0 мм завш., від обернено-яйцеподібних до ланцетних і лінійно-ланцетних із клинуватою основою, зверху голі. Боби 6—12 мм завд., 2—4 мм завш., негусто опушені або майже голі ..... 6. *M. falcata*
  - Рослини сірі або сірувато-зелені, густо опушені. Листочки іншої форми. Боби дрібніші, густо або більш-менш густо опушені ..... 6

6. Стебла висхідні або майже лежачі. Листочки довгасті, ланцетні, лінійно-ланцетні або лінійні з клинуватою основою, 5—30 мм завд., 0,5—4,0 мм завш., з обох боків густо опушені. Віночок 5—8 мм завд. Боби прямі або злегка серпасто зігнуті, 5—10 мм завд., 2,0—2,5 мм завш. .... 7. *M. romanica*

— Стебла здебільшого прямостоячі або висхідні. Листочки від довгасто-оберненояцеподібних до ланцетних і лінійних, із клинуватою основою, 7—22 мм завд., 1—6 мм завш. Віночок 6—8 мм завд. Боби майже прямі або прямі, 6—9 мм завд., до 3 мм завш. .... 9. *M. kotovii*

7 (1). Боби без шипів або горбочків ..... 8

— Боби з шипами або з горбочками ..... 13

8. Квітки сині, фіолетові, брудно-жовті, зеленкувато-сині, іноді всіх цих кольорів на одній рослині ..... 9

— Квітки жовті, іноді з голубуватим відтінком ... 10

9. Квітки сині або фіолетові. Боби утворюють 2—4 не цілком зімкнуті оберти, голі або притиснуто опушені, сітчасто-жилкуваті ..... 1. *M. sativa*

— Квітки на одній рослині від брудно-жовтуватих до синіх і фіолетових. Боби закручені колом, неповним колом, глибоко серпасто зігнуті або утворюють 1—2 незімкнуті оберти спіралі, притиснуто опушені ..... 2. *M. × varia*

10 (8). Боби в обрисі напівеліптичні або напівокруглоеліптичні, плоскуваті, кільцювато- або равликopodobно закручені (утворюють 1—3 тісно зімкнуті оберти спіралі) з отвором у центрі, без шипів, рясно залозисто опушені. Квітки 9—12 мм завд. Грона густі, голівчасті, 7—40-квіткові ..... 11. *M. glutinosa*

— Боби в обрисі широкониркоподібні або іншої форми, із 3—6 нещільно зімкнутих заворотів. Квітки дрібніші, до 5—7 мм завд. Грона рідкі, 1—5-квіткові ..... 11

11. Напівкущик сіруватий від густого притиснутого опушення. Прилистки лінійно-шилуваті, цілісні. Боби 3—5 мм у діам., широкониркоподібні з потовщеними радіальними жилками, утворюють 1,0—1,5 оберти спіралі, густо опушені дрібними притиснутими волосками ..... 3. *M. rupestris*

— Рослини трав'янисті, голі або залозисто опушені. Прилистки зубчасті або гребінчасто-розсічені на лінійно-шилуваті сегменти. Боби більші, до 20 мм у діам., утворюють до 6 нещільно зімкнутих обертів спіралі, без отвору посередині ..... 12

12. Рослина гола. Прилистки гребінчасто-розсічені на лінійно-шилуваті сегменти. Квітки 3—5 мм завд., по 1—5 у суцвітті. Боби сочевицеподіб-

ні, з обох боків злегка опуклі, утворюють 3—6 нещільно зімкнутих обертів спіралі, голі або залозисто опушені (f. *pilosa* Benth.)... 12. *M. orbicularis*

— Рослина залозисто опушена. Прилистки зубчасті або надрізані. Квітки 5—7 мм завд., зібрані в 1—3 квіткові суцвіття. Боби напівкулясті, з одного боку плоскі, з іншого — опуклі, утворюють 5—6 нещільно зімкнутих обертів спіралі ... 13. *M. scutellata*

13 (7). Уся рослина рясно білоповстисто опушена..... 5. *M. marina*

— Рослини не бувають білоповстистими, голі або притиснуто опушені..... 14

14. Напівкущик. Квітки 6—10 мм завд., по 7—12 у гронах ..... 4. *M. saxatilis*

— Однорічні рослини. Квітки 1—6 мм завд., по 1—6 у гронах ..... 15

15. Завороти боба зрослися між собою або так щільно прилягають один до одного, що важко відділяються. Краї заворотів боба без борозенок. Шипи звичайно без поздовжніх борозенок або з борозенками тільки біля основи ..... 16'

— Завороти боба нещільно прилягають один до одного й легко відділяються. Краї заворотів і шипи з глибокими поздовжніми борозенками по всій довжині ..... 18

16. Боби бочонкоподібні, рідше майже кулясті, на обох кінцях опуклі, густо опушені дрібними притиснутими простими, а іноді також і залозистими, волосками. Шипи конусоподібно-шилуваті, міцні, короткі, прямі, звичайно негачкуваті, без борозенок, коротші за половину діаметра боба ..... 22. *M. rigidula*

— Боби циліндричні, на обох кінцях плоскі, голі, розсіяно опушені простими волосками або залозисто опушені. Шипи прямі або гачкуваті, перевищують ширину завороту, а часто й половину боба ..... 17

17. Боби 6—10 мм у діам. із 3—6 обертами спіралі, голі або розсіяно опушені. Шипи конусоподібно-шилуваті, прямі, іноді на верхівці злегка гачкуваті, перевищують ширину завороту й довші за половину діаметра боба, у стиглому стані без борозенок ..... 21. *M. truncatula*

— Боби 8—12 мм у діам., із 3—4 обертами спіралі, густо залозисто опушені. Шипи довгі, тонкі, шилуваті, біля основи борозенчасті, на верхівці гачкуваті, довші за ширину завороту, а часто й половину діаметра боба ..... 23. *M. agrestis*

18 (15). Боби дископодібні або циліндричні, на обох кінцях плоскі. Рослини негусто опушені або майже голі ..... 19

— Боби кулясто-еліптичні або майже кулясті, на обох кінцях опуклі. Рослини густо опушені..... 21

19. Боби 5—8 мм у діам., циліндричні, голі, із 3—7 обертів спіралі, на яких у два ряди розміщені тонкі, шилуваті, зігнуті, але на верхівці негачкуваті шипи (шипи кожного ряду спрямовані в протилежний бік, унаслідок чого вони здаються переплетеними). Листочки широкотрикутно-клинуваті, обернено-широкояйцеподібно-клинуваті на верхівці зрізані або з широкою виїмкою, найчастіше з широкою темною плямою .....16. *M. arabica*

— Боби 3—7 мм у діам., дископодібні, із 2—3 обертів спіралі. Шипи прямі, гачкуваті, не переплетені. Листочки без темної плями ..... 20

20. Боби 3—4 мм у діам. Оберти спіралі боба дуже нещільні, віддалені один від одного, з прогалинами; на них у два ряди розміщені тонкі, шилуваті, гачкувато загнуті шипи, які за довжиною перевищують половину його діаметра. Листочки до 5 мм завд. .... 14. *M. praecox*

— Боби 4—7 мм у діам. Оберти спіралі боба щільніше, ніж у попереднього виду, равликподібно закручені, без прогалин, на них у два ряди розміщені тонкі, шилуваті, на верхівці гачкувато загнуті, горизонтально відстовбурчені шипи, які за довжиною дорівнюють половині його діаметра або коротші за нього. Листочки до 25 мм завд. .... 15. *M. denticulata*

21(18). Прилистки перисто-розсічені до гребінчастих. Листочки на одній рослині оберненояйцеподібні, довгасто-оберненояйцеподібні з широко-клинуватою основою, широко та глибоко зубчасті або глибоко-роздільні на широкі частки до гребінчасто-розсічених. Боби кулясто-еліптичні, утворюють 3—7 обертів спіралі, частіше голі, густо вкриті шипами. Шипи 2—4 мм завд., тонкі, довші за половину його діаметра, прямі або злегка зігнуті, на верхівці з коротенькими гачечками ..... 19. *M. laciniata*

— Прилистки цілокраї або з короткими зубцями при основі. Листочки обернено-широкояйцеподібні, оберненояйцеподібні, з клинуватою основою. Боби майже кулясті, негусто відхиленоволосисті, утворюють 3—5 обертів спіралі. Шипи коротші, тонкі, на верхівці гачкуваті або негачкуваті ..... 22

22. Кінцевий завиток боба без шипів або з коротенькими колючками. Бічна жилка на поверхні завитка закінчується у широкій безжилковій напівкрайовій зоні більш ніж на половині радіуса завитка .....20. *M. disciformis*

— Усі завитки боба з шипами. Бічна жилка закінчується в майже крайовій жилці або ближче до її середини ..... 23

23. Боби (3) 4—5 мм у діам., кожний заворот боба на зовнішньому краї з двома рядами тонкошилуватих, на верхівці гачкувато загнутих шипів 1,0—1,5 мм завд. .... 17. *M. minima*

— Боби 2—3 мм у діам., площа завороту боба вузька, його зовнішній край із двома рядами тонких, коротких, супротивно-розміщених, негачкуватих шипів 0,5 мм завд. .... 18. *M. meyeri*

Підрид 1. *Medicago*. — Subgen. *Falcago* Grossh. 1941, Фл. СССР, 11: 136. — Subgen. *Orbicularia* Grossh. 1941, Фл. СССР, 11: 161. — Subgen. *Spirocarpos* Grossh. 1941, Фл. СССР, 11: 162.

Боби здебільшого багатонасінні, спіралью закручені, з тісно зімкнутими або нещільними заворотами, з отвором у центрі або без нього, ниркоподібні, серпасті, майже прямі або штопороподібно скручені, голі або опушені, озброєні шипами або без них. Трав'янисті багаторічники та однорічники, рідше — куші.

Тип: лектотип роду.

Секція 1. *Medicago*. — Sect. *Falcago* Rchb. 1831, Fl. Excurs.: 504.

Боби спіралью згорнуті, штопороподібно скручені, серпасті або прямі; квітки в гронах. Трав'янисті полікарпіки, напівкущички.

Тип: лектотип роду.

Підсекція 1. *Medicago*. — *Medicago* L. subgen. *Falcago* Grossh. ser. *Vulgares* Grossh. 1941, Фл. СССР, 11: 148.

Боби нещільно спіралью закручені, з отвором у центрі, утворюють (1,5) 2—4 оберти спіралі, голі або опушені простими притиснутими волосками, сітчасто-жилкуваті, позбавлені шипів. Грона густі, багатоквіткові. Віночок голубий, синій, фіолетовий. Трав'янисті полікарпіки.

Тип: лектотип роду.

1. *Medicago sativa* L. 1753, Sp. Pl.: 778; Гросс. 1941, Фл. СССР, 11: 148; Вісюл. 1954, Фл. УРСР, 6: 368; Tutin, 1968, Fl. Europ. 2: 154; Васильч. 1987, Фл. европ. части СССР, 6: 190. — **Л. посівна, л. синя.**

Вид описаний з Іспанії та Франції: «Habitat in Hispaniae, Galliae apricis». — Лектотип (зображення): «*Medica falcata sativa siliqua cornuta magis tortili flore violaceo*» in Morison, 1680, Pl. Hist. Univ., 2: 158, s. 2, t. 16, f. 2 [Heyn, 1959, Bull. Res. Council Israel, Sect. D, Bot. 7: 162].

— На полях, луках, трав'янистих схилах і степах, узбіччях доріг, пасовищах і перелогах.

— Культивується по всій Україні, часто трапляється як здичавіла рослина.

— Загальне поширення. У культурі розповсюджена в позатропічних регіонах Європи, Азії, Америки, по шляхах сполучення проникає далеко на північ. Батьківщина — Зах. Азія.

**2. *Medicago* × *varia* T. Martyn**, 1792, Fl. Rust. 3: 87; Васильч. 1949, Фл. и сист. высш. раст. 8: 27; Вісюл. 1954, Фл. УРСР, 6: 368; Крицкая, 1987, Опр. высш. раст. Украины: 186. — *M. media* (Pers.) Schult. 1814, Österr. Fl.: 371. — *M. sativa media* Pers. 1807, Synops.: 355. — **Люцерна мінлива.**

Вид описаний із Англії.

— На степових і кам'янистих схилах, по степах.

— Зрідка на заході Лісостепу: ЗЛс (Хм), на півдні Степу: ПЗС (Од, Мк, Хс), у Криму (ГКр, КрС).

— Загальне поширення: Ц., Сх. (південь) Європа, Закавказзя, М. Азія, Пер. Азія. Часто дичавіє і натуралізується.

**Примітка.** Вид гібридного походження, який виник унаслідок гібридизації *M. sativa* L. і видів зі спорідненості *M. falcata* L. s. l.

Підсекція 2. ***Rupestres* Grossh. ex Krytzka**, subsect. nov. — *Medicago* L. subgen. *Falcago* Grossh. ser. *Rupestres* Grossh. 1941, Фл. СССР, 11: 136, nom. inval., descr. ross.

Legumina 1—2—seminalis, cum anfractus curtus, late renifomis, inermis, dense appresse pilosa. Racemi rari, 1—4—florus. Flores lutei. Suffruticuli.

Типус: *M. rupestris* M. Bieb.

Боби 1—2—насінні, утворюють неповний оберт спіралі, в обрисі широкоцирконоподібні, позбавлені шипів, густо опушені дрібними притиснутими волосками. Грона рідкі, 1—4—квіткові. Квітки жовті. Напівкущики.

Тип: *M. rupestris* M. Bieb.

**3. *Medicago rupestris* M. Bieb.** 1808, Fl. Taur.-Cauc. 2: 225; Гроссг. 1941, Фл. СССР, 11: 136; Чернова, 1960, в Е. Вульф, Фл. Крыма, 2, 2: 136, Tutin, 1968, Fl. Europ. 2: 154; Васильч. 1987, Фл. европ. части СССР, 6: 193. — **Л. скельна.**

Вид описаний із Криму: «in rupestribus calcareis Tauriae, circa Karassubasar et Sympheropolin».

— На крейдянних і вапнякових схилах, скелях і урвищах, у кам'янистих степах.

— Зрідка в Криму: в околицях Севастополя та Білогірська.

— Загальне поширення: Півн. Кавказ (Таманський п-ів, Новоросійський р-н). Кримсько-новоросійський ендемік.

Підсекція 3. ***Saxatiles* Krytzka**, subsect. nova.

Legumina laxe spiraliter tortuosa, anfractibus 2—4(5) formantes, utrinque plana, reticulato-nervosa, inermis vel breviaculeata, glabra, non dense appresso-pilosa vel tomentoso-pubescentia. Racemi densa, capitatae.

Типус: *M. saxatilis* M. Bieb.

Боби спіралью закручені, з нешільно зімкнутими заворотами, утворюють 2—4(5) обертів спіралі, на обох кінцях плоскі з виразною сіткою жилок, зовнішні з яких потовщені, неозброєні або з короткими шипами, голі, негусто притиснуто-волосисті або повстисто опушені. Суцвіття густі, голівчасті.

Тип: *M. saxatilis* M. Bieb.

Ряд 1. ***Cancellatae* Grossh. ex Krytzka**, ser. nov. — *Medicago* L. subgen. *Falcago* Grossh. ser. *Cancellatae* Grossh. 1941, Фл. СССР, 11: 137, nom. inval., descr. ross.

Legumina anfractibus 2—4(5) formantes, glabra vel sparsipubescentia. Aculei crassa, recta, ad 1,5 mm longa vel brevissima. Suffruticuli vel plantae perrennis non dense appresse pubescentia.

Типус: *M. cancellata* M. Bieb.

Боби утворюють 2—4(5) обертів спіралі, голі або розсіяно опушені. Шипи товсті, прямі, до 1,5 мм завд. або дуже короткі, ледве помітні. Негусто притиснуто опушені напівкущики або трав'янисті полікарпіки.

Тип: *M. cancellata* M. Bieb.

**4. *Medicago saxatilis* M. Bieb.** 1808, Fl. Taur.-Cauc. 2: 225; Гроссг. 1941, Фл. СССР, 11: 136; Чернова, 1960, в Е. Вульф, Фл. Крыма, 2, 2: 135; Вісюл. 1965, Визн. росл. України: 400; Tutin, 1968, Fl. Europ. 2: 155; Васильч. 1987, Фл. европ. части СССР, 6: 191. — **Л. щербениста.**

Вид описаний із Криму («in Tauriae saxosis»).

— На вапнякових і крейдяних схилах.

— У передгір'ях Криму (окол. Бахчисараю), досить часто.

— Загальне поширення: вузький ендемік Криму.

Ряд 2. ***Marinae* Grossh. ex Krytzka**, ser. nov. — *Medicago* L. subgen. *Falcago* Grossh. ser. *Marinae* Grossh. 1941, Фл. СССР, 11: 160, nom. inval., descr. ross.

Legumina anfractibus 2—4 formantes, inermis, tuberculati vel aculei hamato-curvati armati. Plantae perrennis dense albotomentoso pubescentia.

Типус: *M. marina* L.

Боби утворюють 2—4 оберти спіралі, неозброєні, з горбочками або з гачкуватими шипиками. Густо білоповстисто опушені трав'янисті полікарпіки.

Тип: *M. marina* L.

5. *Medicago marina* L. 1753, Sp. Pl.: 779; Гросср. 1941, Фл. СССР, 11: 160; Чернова, 1960, в Е. Вульф, Фл. Крыма, 2, 2: 136; Вісюл. 1965, Визн. росл. України: 400; Tutin, 1968, Fl. Europ. 2: 155; Васильч. 1987, Фл. европ. части СССР, 6: 193. — **Л. приморська.**

Вид описаний із узбережжя Середземного моря («Habitat in maris Mediterranei littoribus»). — Лектотип: «Herb. Clifford: 378, *Medicago* 10 (BM-000646780)» [Неун, 1959, *Bull. Res. Council Israel, Sect. D, Bot.* 7: 163].

— На приморських пісках і галечниках.

— Причорномор'я (Херсонська обл., коса Тендер), Крим (Тарханкутський п-ів, с. Оленівка; окол. Севастополя).

— Загальне поширення: Кавказ (Чорноморське узбережжя), Атл. Європа, Середз., М. Азія.

**Примітка.** Популяції *Medicago marina* в Україні збереглися лише на Тарханкуті, поблизу с. Оленівка Чорноморського р-ну, де вона потрапила в зону пляжів і потерпає від надмірних рекреаційних навантажень, і на Тендерівській косі (Чорноморський біосферний заповідник). На околиці Севастополя локалітет, очевидно, втрачений. Вид занесений до «Червоної книги України».

Підсекція 4. *Falcatae Krytzka*, subsect. nov.

Legumina falcata, erecta vel subincurvata, cochleaeforme contorta, non spiralter convoluta seu anulatim vel compacta circinali-convolutum (anfractibus 1—3 formantes), centro foraminates, inermis, glabra, appresse vel glanduloso pubescentia. Planta perennis.

Турус: *M. falcata* L.

Боби серпасті, прямі або трохи зігнуті, штопороподібно скручені, спіралью не згорнуті або кільцювато чи щільно равликподібно закручені (утворюють 1—3 тісно зімкнутих оберти спіралі) з отвором у центрі, без шипів, голі або притиснуто чи залозисто опушені. Трав'янисті полікарпіки.

Тип: *M. falcata* L.

Ряд 1. *Brachycarpae* Grossh. ex Krytzka, ser. nov. — *Medicago* L. subgen. *Falcago* Grossh. ser. *Brachycarpae* Grossh. 1941, Фл. СССР, 11: 139, nom. inval., descr. ross.; Вісюл. 1954, Фл. УРСР, 6: 363, cum auct. Grossh.

Legumina non spiralter convoluta, falcata, erecta vel subincurvata, cochleaeforme contorta, appresse vel glanduloso pubescentia.

Турус: *M. falcata* L.

Боби спіралью не закручені, серпасті, прямі або трохи зігнуті, штопороподібно скручені, притиснуто або залозисто опушені.

Тип: *M. falcata* L.

6. *Medicago falcata* L. 1753, Sp. Pl.: 779; Гросср. 1941, Фл. СССР, 11: 148; Вісюл. 1954, Фл. УРСР, 6: 363; Tutin, 1968, Fl. Europ. 2: 154. — *M. falcata* L. subsp. *falcata*: Васильч. 1987, Фл. европ. части СССР, 6: 190. — *M. procumbens* Besser, 1809, Prim. Fl. Galic. 2: 127. — **Л. серпаста, л. жовта.**

Вид описаний із Європи («Habitat in Europae pratis apricis, siccis»). — Лектотип: «Herb. Linn. No. 933.8 (LINN)» [Алі, 1968, *Taxon*, 17: 541].

— У поліських, лісостепових, степових (як інтразональний елемент у долинах річок, на остепнених луках) районах України.

— Загальне поширення. Атл., Ц., Сх. Європа, Середз., Кавказ, Зах., Сх. (південь) Сибір, Сер. Азія, Джунг.-Кашг., Монг.

7. *Medicago romanica* Prodán, 1923, Fl. Det. Descr. România: 617; Гросср. 1941, Фл. СССР, 11: 148; Вісюл. 1954, Фл. УРСР, 6: 365; Чернова, 1960, в Е. Вульф, Фл. Крыма, 2, 2: 131; Крицкая, 1987, Опр. высш. раст. Укр.: 185. — *M. falcata* L. subsp. *romanica* (Prodán) Schwarz et Klinkovski, 1933, Verh. Bot. Ver. Brandenb. 74, 2: 180; Васильч. 1987, Фл. европ. части СССР, 6: 191. — **Л. румунська, л. степова.**

Вид описаний із Румунії («Dobrudzha»).

— На степах, степових трав'янистих і кам'янистих схилах, серед степових чагарників, на узбіччях степових доріг.

— Досить часто на півдні Лісостепу: ЗЛС (Хм, Од), ПЛС (Вн, Од, Кв, Кд), ХЛС (Хк), ДЛС (Дц, Лг), звичайно в Степу: ПЗЛС (Од, Мк, Дн, Кд), ЛЗЛС (Хс, Дц, Зп), ПЗС (Од, Мк, Хс), ЛЗС (Хс, Зп, Дц) і Криму.

— Загальне поширення: Ц., Пд.(Середз.), Сх. Європа (південь, занесено в Прибалтику та на північ), Кавказ, Зах. і Схід. Сибір (південь), Сер. Азія (північ).

8. *Medicago tenderiensis* Opperman ex Klokov, 1948, Ботан. журн. АН УРСР, 5, 2: 45; Крицкая, 1987, Опр. высш. раст. Украины: 185.

Вид описаний із острова Джарилгач («... insula pontica Dzharylgacz. Steppa sabulosa»).

Голотип: «RSS Ucr., insula pontica Dzharylgacz. Steppa sabulosa, 5. IX 1947. Legit E. Pobjedimova» (LE).

— На приморських засолених пісках і ракушняках.

— На півдні Степу: ПЗС (Од, Мк, Хс), ЛЗС (Хс). Загальне поширення: ендемік флори літоральних пісків Причорномор'я.

9. *Medicago kotovii* Wissjul. 1954, Фл. УРСР, 6: 367; Вісюл. 1965, Визн. росл. України: 401; Крицкая, 1987, Опр. высш. раст. Укр.: 185. М. Bieb. — *M. falcata* subsp. *erecta* Kotov, 1935, Природа, № 1: 70. — *M. erecta* Kotov, 1940, Укр. ботан. журн. 1, 2: 276, nom. inval., non Winterl. — Л. Котова.

Вид описаний із острова Бірючий: «о-в Бірючий, VI. 1930. Котов і Карнаух».

Неотип: «О-в Бірючий в Азовском море. На ракушняке песчаном. 8. 07. 1927 [neotypus, Fedoronchuk, Shevera, 2002]».

— На приморських пісках і ракушняках.

— На півдні Степу: ПЗС (Од, Мк, Хс), ЛЗС (Хс, Зп), у Криму (КрС). Загальне поширення: ендемік флори літоральних пісків Причорномор'я.

10. *Medicago glandulosa* (Mert. et W.D.J. Koch) Davidov, 1902, Österr. Bot. Zeitschr. 52: 492; Чернова, 1960, в Е. Вульф, Фл. Крыма, 2, 2: 133; Васильч. 1987, Фл. европ. части СССР, 6: 191. М. Bieb. — *M. falcata* L. var. *glandulosa* Mert. et W.D.J. Koch, 1839, Deutschl. Fl. 5: 318. — *M. falcata* L. var. *viscosa* Rchb. 1831, Fl. Germ. Excurs.: 504; Гроссг. 1941, Фл. СССР, 11: 147, sub *M. romanica* var. *viscosa* Rchb. — Л. залозиста.

Вид описаний із Болгарії: «in dumosis ad Avrenska-Planina prope Dere-Kjoj, district Varna».

— На відкритих трав'янистих і кам'янистих схилах гір, узліссях, лісових галявинах і узбіччях доріг.

— У Гірському Криму, досить часто.

— Загальне поширення: Ц. Європа (занесене), Крим, Кавказ (Чорноморське узбережжя), Середз.

Ряд 2. *Glutinosae* Grossh. ex Krytzka, ser. nov. — *Medicago* L. subgen. *Falcago* Grossh. ser. *Glutinosae* Grossh. 1941, Фл. СССР, 11: 154, nom. inval., descr. ross.

Legumina anulatum vel compacta circinali-convolutum (anfractibus 1—3 formantes), centro foraminates, inermis, dense glanduloso pubescentia.

Турпс: *M. glutinosa* M. Bieb.

Боби кільцювато або щільно равликподібно закручені (утворюють 1—3 тісно зімкнуті оберти спіралі) з отвором у центрі, без шипів, густо залозисто опушені.

Тип: *M. glutinosa* M. Bieb.

11. *Medicago glutinosa* M. Bieb. 1808, Fl. Taur.-Sauc. 2: 224; id. 1819, Fl. Taur.-Sauc. 3: 576; Гроссг. 1941, Фл. СССР, 11: 156; Чернова, 1960, в Е. Вульф, Фл. Крыма, 2, 2: 145.

Вид описаний із Кавказу («in pratis montanis Caucasi»)

— На гірських луках.

— У Гірському Криму, зрідка.

— Загальне поширення: Крим, Кавказ: Передкавк., Сх. Закавк., Дагестан.

**Примітка.** У Національному гербарії України (КИ) зберігається критичний гербарний зразок люцерни з жовтими квітками й незрілими плодами, зібраний Ю.Д. Клеоповим біля с. Яблунівка Звенигородського р-ну Черкаської обл. і визначений ним як «*Medicago falcata* ssp. *glutinosa* (Koch) Alef. f. *glutinosa* (M.B.) Urban». Тут лежать також *notae criticae* О.А. Гроссгейма з визначенням «*M. polychroa* Grossh. v. *glomerata* (Balb.) Arcangeli» (що не зовсім точно, оскільки й чашечка, і біб цього зразка залозисті, а у var. *glomerata* чашечка без залозок) і М.В. Клокова з назвою «*Medicago glutinosa* M. Bieb.» і відміткою «*planta culta*». О.Д. Вісюліна на основі вказаного зразка включила до першого видання «Флори УРСР» *M. polychroa*, якого вже не подала у «Визначнику рослин України» [4]. Аналізуючи зразок Ю.Д. Клеопова, ми також схильні приймати його за *Medicago glutinosa*.

Секція 2. *Orbiculares* Urb. 1873, Verh. Bot. Ver. Brandenb. 15: 48; Васильч. 1987, Фл. европ. части СССР, 6: 193. — *Medicago* L. subgen. *Orbicularia* Grossh. 1941, Фл. СССР, 11: 16, nom. inval., descr. ross.; Вісюл. 1954, Фл. УРСР, 6: 370.

Однорічні рослини. Боби із 3—6 нещільно закручених обертів спіралі, плоскі, в обрисі круглі, голі, без шипів або щетинок.

Тип: *M. orbicularis* (L.) Bortal.

12. *Medicago orbicularis* (L.) Bortal. 1776, Cat. Piante Città Siena: 60; Гроссг. 1941, Фл. СССР, 11: 161; Чернова, 1960, в Е. Вульф, Фл. Крыма, 2, 2: 136; Вісюл. 1965, Визн. росл. України: 403; Tutin, 1968, Fl. Europ. 2: 155; Васильч. 1987, Фл. европ. части СССР, 6: 193. — *M. polymorpha* L. var. *orbicularis* L., 1753, Sp. Pl.: 779. — Л. кругла.

Вид описаний із Південної Європи. — Лекотип (зображення): «*Medica cochleata major dicarpus, fructus capsula compressa orbiculata, nigra, plana, oris crispis*» in Morison, 1680, Pl. Hist. Univ., 2: 152, s. 2, t. 15, f. 1 [Heyn, 1959, Bull. Res. Council Israel, Sect. D, Bot. 7: 164].

— На трав'янистих і кам'янистих схилах, у степах, як бур'ян біля доріг, у садах і виноградниках.

— У Криму, звичайно; на Правобережжі Степу, спорадично: ПЗС (Од, Мк, Хс).

— Загальне поширення: Ц. (занесене), Сх. (Причорномор'я, Крим) Європа, Кавказ, Середз., М. Азія, Сер. Азія.

13. *Medicago scutellata* (L.) Mill. 1768, Gard. Dict. 8: n 2; Гроссг. 1941, Фл. СССР, 11: 161; Вісюл. 1954, Фл. УРСР, 6: 370; Чернова, 1960, в Е. Вульф, Фл. Крыма, 2, 2: 136; Tutin, 1968, Fl. Europ. 2: 155; Ва-

сильч. 1987, Фл. европ. части СССР, **6**: 193. — *M. polymorpha* var. *scutellata* L. 1753, Sp. Pl.: 779. — **Л. щиткоподібна.**

Вид описаний із Італії. — Лектотип (зображення): «*Medica cochleata major dicarpus fructus capsula rotunda globosa scutellata*» in Morison, 1680, Pl. Hist. Univ., 2: 152, s. 2, t. 15, f. 3 [Heyn, 1959, *Bull. Res. Council Israel, Sect. D, Bot.* 7: 164].

— На луках, узліссях, на засмічених місцях, як бур'ян на полях.

— Зрідка на заході Лісостепу і півночі Степу: ЗЛс, ПЛс (Од), ПЗЛС (Од, Дн), у Криму (окол. Севастополя і Балаклави).

— Загальне поширення: Ц. Європа (занесене), Середз., Балкани, М. Азія.

Секція 3. ***Spirocarpos* Ser.** 1825, in DC. Prodr. **2**: 174.

Боби багатонасінні, спіралью закручені, з шипами або горбочками. Однорічники.

Лектотип: *M. polymorpha* L.

Підсекція 1. ***Leptospirae*** (Urb.) Heyn, 1963, Annual species *Medicago*: 25. — *Medicago* L. sect. *Euspirocarpae* Urb. 1873, Verh. Bot. Ver. Brandenb. 15: 73. — *Medicago* L. sect. *Leptospirae* Urb. 1873, Verh. Bot. Ver. Brandenb. 15: 87.

Боби нещільно спіралью закручені. Стінки зрілих плодів відносно м'які. Шипи й завороти боба з борозенками. Корінець довший або коротший за половину довжини сім'ядолей. Молодий біб закручується вправо після того, як перевищить чашечку.

Лектотип: *M. polymorpha* L.

**14. *Medicago praecox* DC.** 1813, Cat. Pl. Horti Monsp.: 123; Гроссг. 1941, Фл. СССР, **11**: 172; Tutin, 1968, Fl. Europ., **2**: 157; Васильч. 1987, Фл. европ. части СССР, **6**: 193.

Вид описаний із Південної Франції («S. France. In locis sterilibus circa Forum-Julium»). — Лектотип: [S. France]. «In locis sterilibus circa Forum-Julium», *Balbis* (G). [Heyn, 1970, Fl. of Turkey, **3**: 497].

— На сухих кам'янистих і трав'янистих схилах, як бур'ян у садах і виноградниках.

— Зрідка в Криму (ПБК).

— Загальне поширення: Середз. (Півд. Європа, Балкани), М. Азія (зах.).

**15. *Medicago denticulata* Willd.** 1802, Sp. Pl. **3**, 2: 1414; Гроссг. 1941, Фл. СССР, **11**: 168; Чернова, 1960, в Е. Вульф, Флора Крима, **2**, 2: 139; Вісюл. 1965, Визн. росл. України: 399; Васильч. 1987, Фл. европ. части СССР, **6**: 194. — *M. polymorpha* L. var. *vulgaris* (Benth.) Shin. 1956, Rhodora, **58**: 310, p.p. —

*M. polymorpha* auct. non L., p.p.: Tutin, 1968, Fl. Europ. **2**: 156. — **Л. дрібнозубчаста.**

Вид описаний із Південної Європи («Habitat in Europa australis»).

— На сухих кам'янистих схилах, як бур'ян при дорогах, по садах і виноградниках.

— Досить часто в Гірському Криму і на ПБК.

— Загальне поширення: Кавказ, Середз., Сер. Азія, М. Азія, Іран.

**Примітка.** Досить поліморфний вид. Крім типової форми, трапляється var. *apiculata* (Willd.) Burnat, 1896, Fl. Alp. marit. **2**: 106. (*M. apiculata* Willd. 1800, Sp. Pl. **3**: 1414). Боби до 4 мм у діам., із 2—3 обертів спіралі, шипи дуже короткі, менші за половину діаметра боба або у вигляді горбочків. Залежно від умов місцезростань у Криму трапляються форми з великими та дрібними листками, а також із лежачими й майже прямостоячими стеблами.

**16. *Medicago arabica* (L.) Huds.** 1762, Fl. Angl.: 288; Гроссг. 1941, Фл. СССР, **11**: 166; Чернова, 1960, в Е. Вульф, Флора Крима, **2**, 2: 140; Вісюл. 1965, Визн. росл. України: 399; Tutin, 1968, Fl. Europ. **2**: 156; Васильч. 1987, Фл. европ. части СССР, **6**: 193. — *M. polymorpha* L. var. *arabica* L. 1753, Sp. Pl.: 780. — **Л. аравійська.**

Вид описаний з Італії (Morison, 1680, Pl. Hist. Univ. **2**: tab. 15, fig. 12). — Лектотип (зображення): «*Medica cochleata minor polycarpus annua capsula majore, alba, folio cordato, macula fusca notato*» in Morison, 1680, Pl. Hist. Univ. **2**: 154, s. 2, t. 15, f. 12" [Heyn, 1959, *Bull. Res. Council Israel, Sect. D, Bot.* 7: 168].

— На лісових галявинах і узліссях, між чагарниками, як бур'ян уздовж канав, по узбіччях доріг, у садах, на перелогах і вологих схилах.

— Досить часто в Криму (КрС, ГКр, ПБК).

— Загальне поширення: Атл., Ц. (півд.), Сх. (Прибалтика, занесене; Крим) Європа, Кавказ (Закавказзя), Середз., М. Азія.

**Примітка.** З околиць Ялти відома var. *longispina* Rouy et Fouc. 1897, Fl. France, **5**: 34. Шипи довгі, шилуваті, дуже зігнуті, за довжиною дорівнюють діаметру боба.

**17. *Medicago minima* (L.) Bartal.** 1776, Cat. Pianta Città Siena: 60; Гроссг. 1941, Фл. СССР, **11**: 174; Вісюл. 1954, Фл. УРСР, **6**: 372; Чернова, 1960, в Е. Вульф, Фл. Крима, **2**, 2: 141; Tutin, 1968, Fl. Europ. **2**: 157, p.p.; Васильч. 1987, Фл. европ. части СССР, **6**: 193. — *M. polymorpha* L. var. *minima* L., 1753, Sp. Pl.: 780. — **Л. маленька.**

Вид описаний із узбережжя Середземного моря (за протологом: «Habitat in Mediterranei littoralibus»). — Лектотип (зображення): «*Medica*



*echinata, minima*» in Bauhin & Cherler, 1651, Hist. Pl. Univ., 2: 386, 386. [Heyn, 1959, *Bull. Res. Council Israel, Sect. D, Bot.* 7: 168].

— У степах, на пісках, степових і кам'янистих схилах, узліссях, узбіччях доріг, перелогах і пасовищах, нерідко як бур'ян на полях.

— Звичайно на півдні Степу: ПЗС (Од, Мк, Хс), ЛЗС (Хс, Зп), ПС (Хс, Кр) і в Криму; нерідко на півночі Степу: ПЗЛС (Од, Мк, Дн), ЛЗЛС (Дц), спорадично на півдні Лісостепу: ПЛс (Вн, Кв, Кд) і заході Лісостепу: ЗЛс (Хм, Вн), заноситься в Полісся: ПП (Кв).

— Загальне поширення: Атл., Ц, Сх. (південь) Європа, Кавказ, Середз., М. Азія, Сер. Азія, Іран, Гімалаї, заноситься в інші регіони.

**Примітка.** Поліморфний вид, у південних степових районах і в Криму трапляється кілька його різновидностей, які відрізняються від типової форми довгими шипами бобів (var. *recta* Burnat); густим опушенням рослини (var. *mollissima* (Roth) K. Koch); лінійними листочками (f. *stenophylla* Clav.).

**18. *Medicago meyeri* Grun.** 1867, Bull. Soc. Nat. Moscou, **60**, 2: 416; Афанасьев, 1937, Фл. Тадж. **5**: 190; Чернова, 1960, в Е. Вульф, Фл. Крыма, **2**, 2: 142; Васильч. 1987, Фл. европ. части СССР, **6**: 194. — *M. minima* var. *brachyodon* Rchb. 1832, Fl. Germ. Excurs. **2**: 502; Гроссг. 1941, Фл. СССР, **11**: 175. — *M. inconspicua* Nevski, 1937, Тр. Бот. инст. АН СССР, сер. 1, 4: 250. — *M. minima* auct. non Bartal.: Tutin, 1968, Fl. Europ. **2**: 157, р. р. — **Л. Мейера.**

Вид описаний із Кавказу («Habitat prope Grosnaja et Vaku»).

— У степах, на степових і кам'янистих схилах, іноді як бур'ян на полях і в садах.

— Спорадично в Степовому Криму, зрідка на півдні Степу: ЛЗС (Хс).

— Загальне поширення: Ц., Сх. (Причорн., Крим, Нижн.-Дон., Нижн.-Волз.) Європа, Кавказ, Середз., М. Азія, Сер. Азія, Іран.

**19. *Medicago laciniata* (L.) Mill.** 1768, Gard. Dict. ed. 8, no 5; Гроссг. 1941, Фл СССР, **11**: 174; Вісюл., 1954, Фл. УРСР, **6**: 372 cum auct. L. — *M. polymorpha* L. var. *laciniata* L., 1753, Sp. Pl.: 781. — **Л. роздільно-листа.**

Вид описаний із узбережжя Середземного моря.

— Лектотип (зображення): «Trifolium cochleatum spinosum syriacum, laciniatis foliis» in Breyn, 1678, Exot. Pl. Cent., 81, t. 34. [Heyn, 1959, *Bull. Res. Council Israel, Sect. D, Bot.* 7: 169].

— На забур'яненних місцях.

— Дуже рідко, відомий лише з ЛЛс (Сумська обл., Тростянецький р-н, с. Смородине), адвентивна рослина.

— Загальне поширення: Середз., Північна і Південна Африка, Мала і Передня Азія, Іран, заноситься в інші регіони.

**20. *Medicago disciformis* DC.** 1813, Cat. Horti Monspr.: 124; Yena A.V. 2011, Willdenowia, 41: 318.

Вид описаний із Франції («In aridis apricis rupestribus medio vere prope Castelnau in agro Monspensulano»).

— На кам'янистих напіврудеральних місцях.

— Дуже рідко, відомий лише з околиць м. Севастополя (Бухта Козача, бухта Солона).

— Загальне поширення: Середз. (Південна Європа, Кіпр), Мала Азія.

Підсекція 2. ***Pachyspirae* (Urb.) Heyn**, 1963, Annual species *Medicago*: 25. — *Medicago* L. sect. *Pachyspirae* Urb. 1873, Verh. Bot. Ver. Brandenb. 15: 65.

Боби багатонасінні, з кількох тісно зімкнутих, майже зрослих заворотів, без отворів у центрі, озброєні шипами або без них. Стінки плода після дозрівання тверді. Шипи та краї заворотів із невідомими борозенками або без них. Біб після цвітіння направо чи наліво спіралью закручений ще в чашечці. Корінець коротший від половини довжини сім'ядолей.

Лектотип: *Medicago rigidula* (L.) All. [Krytzka, lectotypus, hoc loco].

**21. *Medicago truncatula* Gaertn.** 1791, Frucht. Sem. Pl. **2**: 350; Tutin, 1968, Fl. Europ. **2**: 156; Васильч. 1987, Фл. европ. части СССР, **6**: 194. — *M. tribuloides* Desr. 1792, in Lam. Encycl. Méth. Bot. **3**: 635; Гроссг. 1941, Фл. СССР, **11**: 163; Чернова, 1960 в Е. Вульф, Фл. Крыма, **2**, 2: 137; Вісюл. 1965, Визн. росл. України: 400. — **Л. трохизрізана.**

Вид описаний із Європи: (Gaertn. 1791, l.c.: tab. 155).

— На сухих кам'янистих схилах, біля доріг.

— Дуже рідко в Криму (ПБК).

— Загальне поширення: Кавказ, Середз., Балкани, М. Азія, Аравія.

**22. *Medicago rigidula* (L.) All.** 1785, Fl. Pedem. **1**: 316; Гроссг. 1941, Фл. СССР, **11**: 164; Чернова, 1960, в Е. Вульф, Фл. Крыма, **2**, 2: 138; Вісюл. 1965, Визн. росл. України: 400; Tutin, 1968, Fl. Europ. **2**: 156; Васильч. 1987, Фл. европ. части СССР, **6**: 194, р.р. — *M. polymorpha* L. var. *rigidula* L., 1753, Sp. Pl.: 780. — **Л. жорсткувата.**

Описаний із Середземномор'я. — Лектотип (зо-

браження): «*Medica hirsuta echinis rigidioribus*» in Bauhin & Cherler, 1651, Hist. Pl. Univ. 2: 385, 385 [Heyn, 1959, Bull. Res. Council Israel, Sect. D, Bot. 7: 168].

— На сухих кам'янистих схилах, у ялівцевих лісах, як бур'ян у садах, виноградниках, на узбіччях доріг.

— На півдні Степу (Од, Хс) і в Криму (КрС, ГКр, ПБК).

— Загальне поширення. Сх. Європа (Молд., Причорн., Крим, Нижн.-Дон., Ниж.-Волз.), Кавказ, Середз., М. Азія, Сер. Азія.

**23. *Medicago agrestis* Ten.** 1811, Fl. Napol.: 45; Гроссг. 1941, Фл. СССР, 11: 136; Чернова, 1960, в Е. Вульф, Фл. Крыма, 2, 2: 139; Вісюл. 1965, Визн. росл. України: 400. — **Л. польова.**

Вид описаний із Криму («in Tauriae saxosis»).

— На сухих степових і кам'янистих схилах, як бур'ян на полях і пасовищах.

— Дуже рідко на півдні Степу: ПЗС (Хс), звичайно в Криму (КрС, ГКр, ПБК).

— Загальне поширення. Сх. Європа (Молд., Причорн., Крим), Кавказ, Середз., Сер. Азія (Кара-Кум).

Підрид 2. ***Lupularia* (Ser.) Grossh.** 1941, Фл. СССР, 11: 134; Вісюл., 1954, Фл. УРСР, 6: 361. — Sect. *Lupularia* Ser. 1825, in DC. Prodr. 2: 172; Васильч. 1987, Фл. европ. части СССР, 6: 194.

Боби ниркоподібні, дугасто-жилкуваті, однонасінні, без придатків, не розкриваються або важко розкриваються. Однорічники або багаторічники.

Тип: *M. lupulina* L.

**24. *M. lupulina* L.** 1753, Sp. Pl.: 779; Гроссг. 1941, Фл. СССР, 11: 134; Вісюл., 1954, Фл. УРСР, 6: 361; Васильч. 1987, Фл. европ. части СССР, 6: 195. — **Л. хмельова.**

Вид описаний із Європи («Habitat in Europae pratis»). — Лектотип: «Herb. Linn. No. 933.10 (LINN)» [Ali, 1968, Taxon, 17: 540].

— На луках, узліссях і лісових галявинах, по степах, трав'янистих і кам'янистих схилах, у чагарниках, як бур'ян на полях, пасовищах, узбіччях доріг, у населених пунктах.

— Звичайно, по всій Україні.

— Загальне поширення: Скандинавія, Ц., Атл., Сх. Європа (всі райони, занесено на південь Кольського п-ова), Кавказ, Зах. і Сх. Сибір (південь), Д. Сх. (південь, занесене), Сер. Аз., Середз., М. Аз., Іран, Монг., Гім., Яп.-Кит., Півн. Ам. (занесене).

**Примітка.** Вид дуже поліморфний, на території України виділено ряд різновидностей, які відрізняються між собою за морфологічними ознаками (var. *lupulina*, var. *willdenowii* Bönn., var. *praetermissa* (Opperm.)Wissjul., var. *perennans* Grossh., var. *erecta* Opperm. ex Wissjul.).

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Васильченко И.Т. Монографический обзор многолетних видов рода *Medicago* L. // Тр. Ботан. ин-та АН СССР. — 1949. — Сер. 1, 8. — С. 8—238.
2. Васильченко И.Т. Род Люцерна — *Medicago* L. // Флора европ. части СССР. — Л.: Наука, 1987. — Т. 6. — С. 187—195.
3. Вісюліна О.Д. Рід Люцерна — *Medicago* L. // Флора УРСР.— К.: Вид-во АН УРСР, 1954 — Т. 6. — С. 360—373.
4. Вісюліна О.Д. Люцерна — *Medicago* L. / Визн. рослин України — К.: Урожай, 1965. — С. 399—401.
5. Гроссгейм А.А. Род Люцерна — *Medicago* L. // Флора СССР.— М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1941. — Т. 11. — С. 129—176.
6. Мосякін С.Л. Родини і порядки квіткових рослин флори України: прагматична класифікація та положення у філогенетичній системі // Укр. ботан. журн. — 2013. — 70, № 3. — С. 289—307.
7. Пидюра О.І. Рід *Medicago* L. (*Fabaceae*) у флорі України / Автореф. дис. ... докт. біол. наук. — 1999. — Ялта. — 36 с.
8. Vena G. Molecular phylogeny supports the morphologically based taxonomic transfer of the «medicagoid» *Trigonella* species to the genus *Medicago* L. // Pl. Syst. Evol. — 2001. — 229. — P. 217—236.
9. Heyn Ch. C. The annual species of *Medicago* // Scripta Hierosolymitana, Jerusalem. — 1963. — 12. — 154 p.
10. Heyn Ch. C., Davis P.H. *Medicago* L. // Flora of Turkey. — Edinburg: Univ. Press, 1970. — Vol. 3. — P. 483—511.
11. Ingham J.L., Harborne J.B. Phytoalexin induction as a new dynamic approach to the study of systematic relationships among higher plants // Nature. — 1976. — 260. — P. 241—243.
12. Jurzysta M. E., Small E., Nozzolillo C. Hemolysis, a synapomorphic discriminator of an expanded genus *Medicago* (Leguminosae) // Taxon. — 1988. — (37). — P. 354—363.
13. Small E. A taxonomic study of the 'medicagoid' *Trigonella* (Leguminosae) // Can. J. Bot. — 1987. — (65). — P. 1199—1211.
14. Small E. Alfalfa and relatives: evolution and classification of *Medicago* — Ottawa: NRC Res. Press, 2011. — 727 p.
15. Small E., Jomphe M. A synopsis of the genus *Medicago* (Leguminosae) // Can. J. Bot. — 1988 — (67). — P. 3260—3294.
16. Soják J. Einige Bemerkungen zur Flora der UdSSR (1) // Sborn. Narod. Muzea v Praze. — 1982. — 38. Rada B, 1—2. — S. 101—108.
17. Steele K.P., Ickert-Bond S.M., Zarre S., Wojcechowski M.F. Phylogenie and character evolution in *Medicago* (Leguminosae): Evidence from analyses of plastid trnK/matK and nuclear GA3ox1 sequences // Amer. J. Bot. — 2010. — 97(7). — P. 1142—1155.
18. Urban J. Prodrum einer Monographie der Gattung *Medicago* L. // Verh. Bot. Ver. Brandenburg. — 1873. — 15. — S. 1—85.

Рекомендує до друку  
М.М. Федорончук

Надійшла 28.02.2013 р.

Л.И. Крицкая

Национальный Научно-природоведческий музей НАН Украины, г. Киев

КОНСПЕКТ РОДА *MEDICAGO* L. (*FABACEAE*) ВО ФЛОРЕ УКРАИНЫ

Приводятся данные, полученные в результате критической обработки рода *Medicago* L. флоры Украины. Усовершенствована система рода, включающая 2 подрода, 3 секции, 7 подсекций, 4 ряда. Описаны 4 новые подсекции, 4 ряда. Для каждого вида приведена синонимика и номенклатурный тип. Составлен ключ для определения видов *Medicago*. Приведены сведения об экологической приуроченности и географическом распространении видов.

*К л ю ч е в ы е с л о в а*: вид, голотип, лектотип, изотип, неотип, протолог, *Medicago*, *Fabaceae*, Украина.

L.I. Krytska

National Museum of Natural History, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv

THE SYNOPSIS OF THE GENUS *MEDICAGO* L. (*FABACEAE*) IN THE FLORA OF UKRAINE

The article is devoted to the critically studied genus *Medicago* L. in the flora of Ukraine. The system of the genus was developed to include two subgenera, three sections, seven subsections, and four series represented in Ukraine. Four new subsections and four new series are validated. The synonymy and nomenclatural type are given for each species. A key to the *Medicago* species is proposed. Information about ecological conditions and geographical distribution of these species is provided.

*К е у w o r d s*: species, species type, holotype, lectotype, isotype, neotype, protologue, *Medicago*, *Fabaceae*, Ukraine.

---

## НОВІ ВИДАННЯ

---

Бурда Р.І., Протопопова В.В., Шевера М.В., Голівець М.О. Чужорідні види у флорі України: роки і автори. Бібліографічний покажчик. Випуск 1. — К.: Фітосоціоцентр, 2013. — 68 с.

Перше бібліографічне зведення про чужорідні види у спонтанній флорі України. У покажчику вміщені описи публікацій, що стосуються адвентивної фракції флори України або ж загальних питань із проблеми, надруковані 1900—2012 рр. Хронологічний покажчик містить 650 літературних джерел. У додатку наведені найважливіші джерела з питань флори України, дотичні до вивчення чужорідних видів— 150 бібліографічних описів творів.

Для науковців — ботаніків, екологів, фахівців з рослинництва, інтродукції, лісівництва, луківництва, землевпорядкування, служби карантину рослин і заповідної справи, аспірантів і студентів. Може бути також корисним для бібліографів.

## ПАЛІНОМОРФОЛОГІЯ ВИДІВ *OROBANCHE* L. SUBGEN. *PHELIPANCHE* (POMEL) TZVELEV (*OROBANCHACEAE*) ФЛОРИ УКРАЇНИ

**К л ю ч о в і с л о в а:** пилкові зерна, морфологія, скульптура, систематика, *Phelipanche*, *Orobanche*, *Orobanchaceae*

Рід *Orobanche* L. належить до родини *Orobanchaceae* Vent. (Тахтаджян, 1987; Takhtajan, 1997, 2009; Reveal, 2012). Раніше до цієї родини (*Orobanchaceae* s. str.) включали лише голопаразитних представників, проте нині її обсяг значно змінився за рахунок включення цілої низки родів, для представників яких характерний геміпаразитизм і які раніше відносили здебільшого до *Scrophulariaceae* Juss. Інколи *Orobanchaceae* також включали до складу *Scrophulariaceae* s.l. (див. Takhtajan, 1997, 2009 та ін.).

У світовій флорі рід *Orobanche* у його традиційному, досить широкому розумінні, налічує близько 150 видів (Новопокровський, Цвелев, 1958; Mabberley, 1997), поширених переважно у субтропічних і помірно-тепліх областях Північної півкулі, хоча деякі види тепер трапляються як занесені або натуралізовані далеко за межами свого природного ареалу. У флорі колишнього СРСР представлено близько 80 видів, з яких в європейській частині СРСР — 30 (Цвелев, 1981). Для флори України наводиться від 21 виду, за виключенням 9 видів *Phelipanche* Pomel (Mosyakin, Fedoronchuk, 1999), до 32 (Определитель..., 1987). Це багаторічні або однорічні трави-паразити (Цвелев, 1981). Для видів роду (та споріднених родів, яких відносили до *Orobanchaceae* s. str.) характерний саме голопаразитизм, на відміну від видів більш філогенетично віддалених родів, що їх тепер відносять до *Orobanchaceae* s. l., для яких властивий здебільшого геміпаразитизм. У цьому контексті родина *Orobanchaceae* в її нинішньому розширеному обсязі є надзвичайно цікавою модельною групою, представники якої демонструють поступовий перехід до голопаразитного живлення і пов'язані з цією еволюційною морфофізіологічною та екологічною трансформацією морфологічні перехідні ознаки. Проте еволюційна морфологія пилку в цій групі простежена недостатньо. Зокрема, не

© З.М. ЦИМБАЛЮК, С.Л. МОСЯКІН, 2013

виявлені морфологічні тенденції, характерні для різних клад голопаразитної групи *Orobanchaceae*.

За результатами молекулярно-філогенетичних даних (Bennet, Mathews, 2006), одну з клад (III) у родині *Orobanchaceae* формують представники родів *Boschniakia* C.A. Mey. (sensu lato), *Conopholis* Wallr., *Epifagus* Nutt. та *Orobanche*. Всередині цієї класифікації субклада (підклада), що вміщує рід *Orobanche*, є сестринською по відношенню до субклади *Epifagus* — *Conopholis* — *Boschniakia* s. l. (incl. *Kopsiopsis* (Beck) Beck). Новітні молекулярно-філогенетичні дані (McNeal et al., 2013) вказують на доцільність визнання окремого роду *Kopsiopsis*, який, імовірно, займає сестринське положення стосовно класифікації *Epifagus*+*Conopholis*. Окрім того, досить близькими (або й сестринськими) до *Orobanche* (incl. *Phelipanche*) є роди *Cistanche* Hoffmanns. & Link та *Mannagettaea* Harry Sm., хоча точне філогенетичне положення представників цієї групи лишається проблематичним, оскільки філогенетичні реконструкції за різними нуклеотидними послідовностями дещо різняться (див. McNeal et al., 2013).

Молекулярно-філогенетичні дослідження австрійських та американських учених (Schneeweiss et al., 2004; Park et al., 2007; McNeal et al., 2013) показали, що рід *Orobanche* розподіляється на дві великі філогенетичні гілки: *Phelipanche* і *Orobanche*, причому рід *Phelypaea* L. sensu restr. (= *Diphelypaea* Nicolson) є або сестринським по відношенню до *Orobanche* s. str., або філогенетично вкорінений в останньому. Отже, в такому випадку (тобто за умови визнання роду *Phelypaea*) рід *Orobanche* у його традиційному розумінні не є монофілетичним.

Ми усвідомлюємо, що в майбутньому дві філогенетичні лінії *Orobanche* s. l., найімовірніше, будуть визнані як окремі роди *Orobanche* s. str. та *Phelipanche* (ці роди і нині визнаються багатьма авторами). Проте не виключено, що ці дві групи (і деякі інші, як, наприклад, *Phelypaea*) можуть бути

поєднані в один рід. Тому в цій статті ми умовно розглядаємо групу *Phelipanche* як підрід.

І.В. Новопокровський і М.М. Цвельов (Новопокровський, Цвелев, 1958), проводячи обробку роду *Orobanchе* флори колишнього СРСР, як базову використали систему G. Beck von Mannagetta (Beck, 1890, 1930) і віднесли розглянуті ними види до двох секцій: sect. *Trionychon* Wallr. ex Duby і sect. *Osproleon* Wallr. Кожна з цих секцій вміщує по дві підсекції: subsect. *Holoclada* Novopokr., subsect. *Pleioclada* Novopokr. та subsect. *Inflatae* Beck і subsect. *Angustatae* Beck відповідно. Дві останні підсекції містять по сім рядів.

У флорі європейської частини колишнього СРСР М.М. Цвельов (Цвелев, 1981) підвищив ранг секцій до підродів: subgen. *Phelipanche* (Pomel) Tzvelev (= sect. *Trionychon*) і subgen. *Orobanchе* (= sect. *Osproleon*). У підроді *Phelipanche* він об'єднав види, що раніше розглядалися в двох відповідних підсекціях. У підроді *Orobanchе* автор підвищив ранг раніше визнаних підсекцій до секцій: sect. *Inflatae* (Beck) Tzvelev і sect. *Orobanchе* (= subsect. *Angustatae*).

За системою Е.С. Терьохіна та ін. (Терехин и др., 1993), підроди *Phelipanche* і *Orobanchе* розглядаються як самостійні роди *Phelipanche* (Pomel) Soják і *Orobanchе*, що належать до триби *Orobanchae* Teryokh. та підтриб *Phelipanchinae* Teryokh. і *Orobanchinae* Teryokh. відповідно.

Ми вважаємо, що система цієї групи може бути розроблена детальніше згодом, після отримання надійніших молекулярно-філогенетичних результатів і їхнього співвіднесення з морфологічними даними, в тому числі мікрморфологічними, серед яких, на нашу думку, важливе місце посідають дані паліноморфології.

Відомості про пилкові зерна представників роду *Orobanchе* нечисленні. Л.А. Альошина (Алешина, 1978) досліджувала пилкові зерна *O. vulgaris* Poir. під світловим мікроскопом. Пилкові зерна *O. fasciculata* Nutt. та *O. uniflora* L. вивчені під світловим і сканувальним електронним мікроскопами (Minkin, Eshbaugh, 1989). Найдетальніше дослідження пилкових зерен *Orobanchе* охоплює 25 видів, із них 13 таких, що трапляються на території України (Abu-Sbailh et al., 1994).

Метою нашої роботи було вивчення й уточнення особливостей пилкових зерен роду *Orobanchе*, підроду *Phelipanche*, оцінка їхньої таксономічної

значущості і з'ясування можливостей використання паліноморфологічних ознак для розв'язання деяких питань систематики та еволюційної паліноморфології.

## Матеріал і методи досліджень

Зразки пилкових зерен відібрано в гербарії Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України (КИ). Для вивчення під світловим мікроскопом (СМ, Biolar) матеріал обробляли за загальноприйнятим ацетолізним методом (Erdtman, 1952). Для дослідження морфології пилкових зерен під сканувальним електронним мікроскопом (СЕМ, JSM-6060 LA) матеріал фіксували у 96 %-му етанолі та напилювали шаром золота за стандартною методикою. Складаючи характеристики пилкових зерен, використовували загальноприйнятую термінологію (Куприянова, Алешина, 1972; Punt et al., 1994; Токарев, 2002). Досліджено пилкові зерна 10 видів підроду *Phelipanche* роду *Orobanchе*.

## Результати досліджень та їх обговорення

Наводимо характеристики пилкових зерен вивчених видів.

### *Orobanchе* subgen. *Phelipanche* (Pomel) Tzvelev

#### *Orobanchе ramosa* L. (рис. 1, 1—4; рис. 2, 1, 2)

**СМ.** Пилкові зерна (п. з.) 3-борозні, зрідка 2-борозні і 3-борозно-орові, сплющено-сфероїдальні, зрідка еліпсоїдальні або сфероїдальні за формою, в обрисі з полюса 3-лопатеві, округло-3-лопатеві, зрідка округло-2-лопатеві, з екватора еліптичні або округлі. Полярна вісь (п. в.) 18,6—26,6 мкм, екваторіальний діаметр (е. д.) 19,9—26,6 мкм. Борозни 2,0—2,7 мкм завширшки, з нерівними, нечіткими краями і притупленими кінцями, борозні мембрани дрібнозернисті. Ори нечіткі. Ширина мезокольпіумів (ш. мк.) 11,9—14,6 мкм, діаметр апокольпіумів (д. ак.) 2,7—4,0 мкм. Екзина 0,7—2,0 мкм завтовшки. Шари екзини нечіткі. Скульптура нечітка.

**СЕМ.** Скульптура сітчасто-паличково-зерниста, головки округлі або видовжені, майже прилягають одна до одної, зрідка на їхній поверхні розташовані зерна. Скульптура борозних мембран подібна до такої всієї поверхні.

**Досліджений зразок:** Херсонская обл., Алешковские пески. [нерозбірливо] песчаная арена. 10 VIII 1937. М. Котов (КИ).

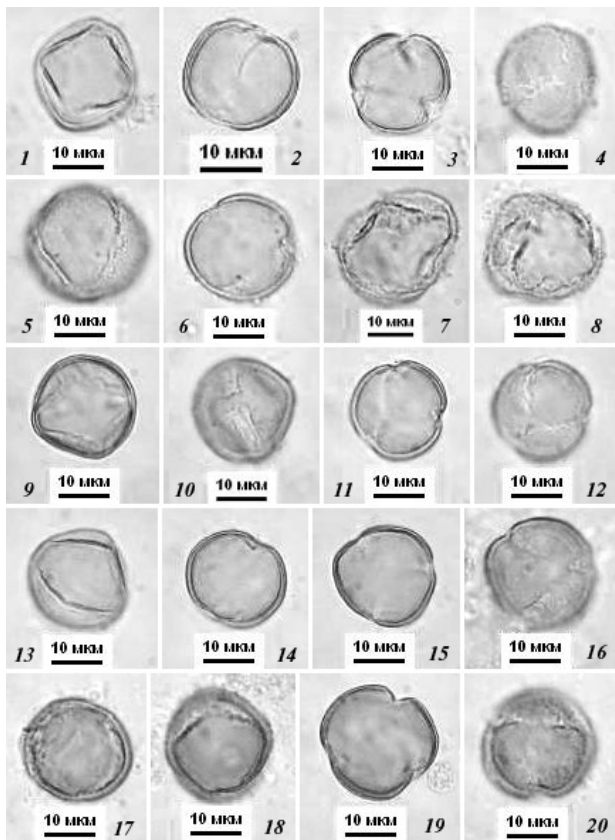


Рис. 1. Пилкові зерна роду *Orobanche*, підроду *Phelipanche* (СМ): 1–4 – *O. ramosa*, 5–8 – *O. oxyloba*, 9–12 – *O. nana*, 13–16 – *O. dalmatica*, 17–20 – *O. aegyptica*; 1, 2, 5, 7–10, 13, 14, 17, 18 – вигляд з екватора; 3, 4, 6, 11, 12, 15, 16, 19, 20 – вигляд з полюса

Fig. 1. Pollen grains of *Orobanche*, subgenus *Phelipanche* (LM): 1–4 – *O. ramosa*, 5–8 – *O. oxyloba*, 9–12 – *O. nana*, 13–16 – *O. dalmatica*, 17–20 – *O. aegyptica*; 1, 2, 5, 7–10, 13, 14, 17, 18 – equatorial view; 3, 4, 6, 11, 12, 15, 16, 19, 20 – polar view

***Orobanche oxyloba* (Reut.) Beck** (рис. 1, 5–8; рис. 2, 3–6)

**СМ.** П. з. 3-борозні і безапертурні, зрідка 3-борозно-орові, сплющено-сфероїдальні, еліпсоїдальні, зрідка сфероїдальні за формою, в обрисі з полюса слабо-3-лопатевої, округло-3-лопатевої, округлі, з екватора еліптичні або округлі. П. в. 22,6–33,2 мкм, е. д. 18,6–29,3 мкм. Борозни середньої довжини, 1,3–2,4 мкм завширшки, з нерівними, нечіткими краями і більш-менш загостреними або притупленими кінцями, борозні мембрани дрібнозернисті. Ори нечіткі, прикриті краями борозен. Ш. мк. 15,9–19,9 мкм, д. ак. 6,6–7,9 мкм. Екзина 0,7–1,3 мкм завтовшки. Шари екзини нечіткі. Скульптура непомітна в 3-борозних та 3-бо-

розно-орових пилкових зерен або чітка, різногорбувата у безапертурних.

**СЕМ.** Скульптура сітчасто-паличкова з переходом до зернисто-бородавчастої. Головки округлі або видовжені, розташовані щільно. Зерна дрібні, бородавки різного розміру. Скульптура борозних мембран гладенька або зерниста.

**Досліджені зразки:** 1. Крым. Ялтинский заповедник, Ливадийское л-во [лесничество]. Каменистые обнажения, форм. ковыля камнелюбивого. 11 VI 1975. Я.П. Дидух (КИ). 2. Крым, Никитский бот. сад. На склоне у питомников, при въезде. 26 V 1968. М. Котов (КИ).

***Orobanche nana* (Reut.) Noë ex Beck** (рис. 1, 9–12; рис. 2, 9, 12)

**СМ.** П. з. 3-борозні, зрідка 3-борозно-орові (поодинокі 4-борозні), сплющено-сфероїдальні, зрідка еліпсоїдальні або сфероїдальні за формою, в обрисі з полюса 3-лопатевої, округло-3-лопатевої, з екватора еліптичні або округлі. П. в. 18,6–25,3 мкм, е. д. 18,6–23,9 мкм. Борозни довгі, 2,7–3,3 мкм завширшки, з нерівними, нечіткими краями і більш-менш загостреними кінцями, борозні мембрани дрібнозернисті. Ори нечіткі. Ш. мк. 13,3–17,3 мкм, д. ак. 2,7–5,3 мкм. Екзина 1,3–1,6 мкм завтовшки. Шари екзини нечіткі, зрідка покрив майже рівний стовпчиковому шару. Скульптура непомітна.

**СЕМ.** Скульптура сітчасто-паличкова з переходом до гранулярної. Головки переважно видовжені, зрідка округлі, розташовані більш-менш щільно. Гранули різного розміру, розташовані щільно. Борозни закриті.

**Досліджені зразки:** 1. Крымская обл., Керченский р-н, с. Чигини (Золотое), ковыльные степи. 20–22 VI 1978. Я.П. Дидух (КИ). 2. Крым, Гурзуф, на понижениях. 17 X 1931. М. Котов (КИ). 3. Кавказ, Сутхи. 10 V 1906. Е. Бордзиловский (КИ).

***Orobanche dalmatica* (Beck) Tzvelev** (рис. 1, 13–16; рис. 2, 7, 8)

**СМ.** П. з. 3-борозні, зрідка 2-борозні, еліпсоїдальні, сфероїдальні, зрідка сплющено-сфероїдальні за формою, в обрисі з полюса округло-3-лопатевої, зрідка округло-2-лопатевої, з екватора еліптичні або округлі. П. в. 21,3–26,6 мкм, е. д. (19,9)21,3–25,3 мкм. Борозни середньої довжини, 2,7–4,0 мкм завширшки, з нерівними, нечіткими краями і нечіткими, притупленими кінцями, борозні мембрани дрібнозернисті. Ш. мк. 14,6–18,6 мкм,

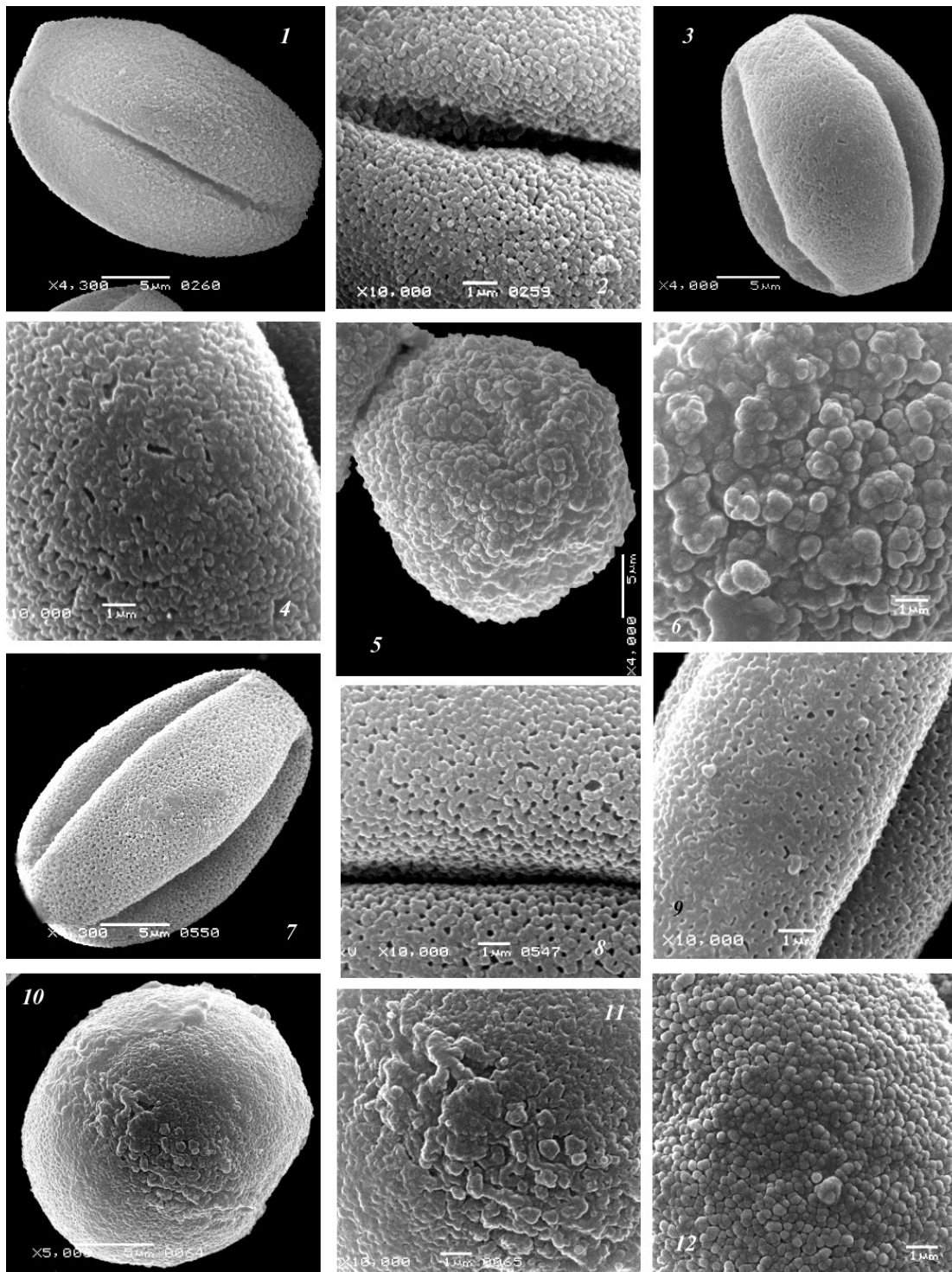


Рис. 2. Пилкові зерна роду *Orobanche*, підроду *Phelipanche* (СЕМ): 1, 2 – *O. ramosa*, 3–6 – *O. oxyloba*, 7, 8 – *O. dalmatica*, 9, 12 – *O. nana*, 10, 11 – *O. aegyptica*; 1, 3, 5, 7, 10 – вигляд з екватора; скульптура: 2 – сітчасто-паличково-зерниста; 4, 8, 9, 11 – сітчасто-паличкова; 6 – зернисто-бородавчата; 12 – гранулярна

Fig. 2. Pollen grains of *Orobanche*, subgenus *Phelipanche* (SEM): 1, 2 – *O. ramosa*, 3–6 – *O. oxyloba*, 7, 8 – *O. dalmatica*, 9, 12 – *O. nana*, 10, 11 – *O. aegyptica*; 1, 3, 5, 7, 10 – equatorial view; sculpture: 2 – retipilate-scabrate; 4, 8, 9, 11 – retipilate; 6 – scabrate-verrucate; 12 – granulate

д. ак. 5,3—7,9 мкм. Екзина 1,1—1,3 мкм завтовшки. Шари екзини нечіткі, зрідка покрив майже рівний стовпчиковому шару. Скульптура нечітка.

**СЕМ.** Скульптура сітчасто-паличкова, головки переважно округлі, розташовані рідко. Борозни закриті.

**Досліджені зразки:** 1. Крым. Ялтинский заповедник, Алуштинское л-во [лесничество]. Каменистые обнажения в поясе сосны крымской. 10 VI 1975. Я. Дидух (КВ). 2. Западное Закавказье, Геленджикский р-н, Михайловский перевал, на полянах в можжевелевом лесу. 27 V 1958. М. Котов, Т. Омельчук (КВ).

***Orobanche aegyptiaca* Pers.** (рис. 1, 17—20; рис. 2, 10, 11)

**СМ.** П. з. 3-борозні (поодинокі 4-борозні), сплющено-сфероїдальні, зрідка сфероїдальні за формою, в обрисі з полюса слабо-3-лопатевої, з екватора еліптичні або округлі. П. в. 19,9—23,9 мкм, е. д. 21,3—25,3 мкм. Борозни довгі, 2,7—4,0 мкм завширшки, з нерівними, нечіткими краями і більш-менш загостреними або притупленими кінцями, борозні мембрани дрібнозернисті. Ш. мк. 14,6—18,6 мкм, д. ак. 4,0—6,6 мкм. Екзина 1,1—2,0 мкм завтовшки. Шари екзини нечіткі, зрідка покрив майже рівний стовпчиковому шару. Скульптура нечітка.

**СЕМ.** Скульптура сітчасто-паличкова, головки округлі, розташовані щільно. Скульптура борозних мембран горбкувато-зерниста.

**Досліджений зразок:** Крым. Садовник. Иванов. (КВ).

***Orobanche arenaria* Borkh.** (рис. 3, 1—4; рис. 4, 1, 2)

**СМ.** П. з. 3-борозні, зрідка 3-борозно-орові, сплющено-сфероїдальні, зрідка еліпсоїдальні за формою, в обрисі з полюса 3-лопатевої, з екватора еліптичні. П. в. 22,6—26,6 мкм, е. д. 23,9—27,9 мкм. Борозни довгі, 2,7—5,3 мкм завширшки, з нерівними, нечіткими краями і більш-менш заокругленими кінцями, борозні мембрани гладенькі і дрібнозернисті. Ори нечіткі. Ш. мк. 15,9—19,9 мкм, д. ак. 2,7—6,6 мкм. Екзина 1,1—1,6 мкм завтовшки. Шари екзини нечіткі, зрідка покрив майже рівний стовпчиковому шару. Стовпчики нечіткі або непомітні. Скульптура нечітка.

**СЕМ.** Скульптура сітчасто-паличково-зерниста, головки округлі або видовжені, майже прилягають одна до одної, зрідка на їхній поверхні розташовані зерна. Скульптура борозних мембран горбкувато-зерниста.

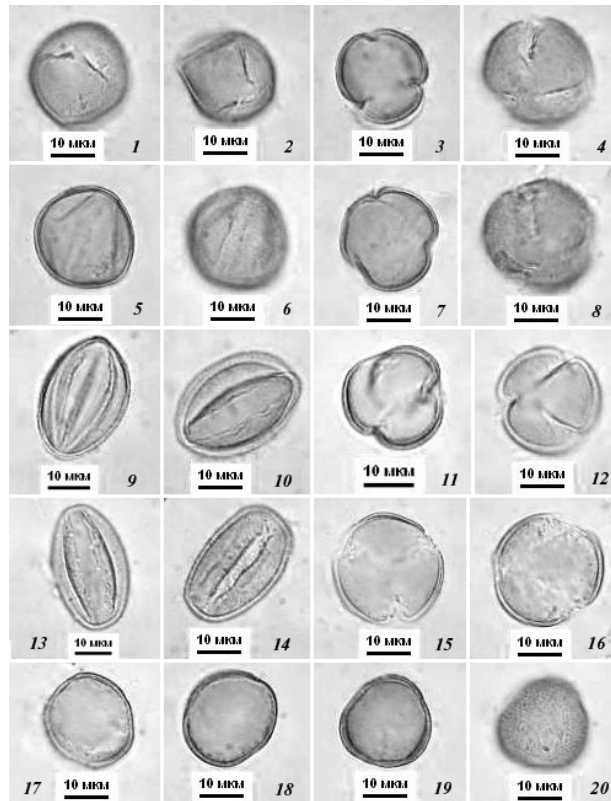


Рис. 3. Пилкові зерна роду *Orobanche*, підроду *Phelipanche* (СМ): 1—4—*O. arenaria*, 5—8—*O. caesia*, 9—12—*O. purpurea*, 13—16—*O. mutelii*, 17—20—*O. brassicae*; 1, 2, 5, 6, 9, 10, 13, 14, 17, 18— вигляд з екватора; 3, 4, 7, 8, 11, 12, 15, 16, 19, 20— вигляд з полюса

Fig. 3. Pollen grains of *Orobanche*, subgenus *Phelipanche* (LM): 1—4—*O. arenaria*, 5—8—*O. caesia*, 9—12—*O. purpurea*, 13—16—*O. mutelii*, 17—20—*O. brassicae*; 1, 2, 5, 6, 9, 10, 13, 14, 17, 18— equatorial view; 3, 4, 7, 8, 11, 12, 15, 16, 19, 20— polar view

**Досліджені зразки:** 1. Київщина. м. Біла Церква. Уроч. Палієва гора, по схилу на *Artemisia* sp., чимало. 22 VI 1923. [О.] Вісюліна (КВ). 2. Днепропетровская обл., Криворожский р-н, с. [нерозбірливо] Гейковка, выступ гранитов у леса. 27 VI 1953. М. Котов (КВ).

***Orobanche caesia* Rchb.** (рис. 3, 5—8; рис. 4, 3, 6)

**СМ.** П. з. 3-борозні, зрідка 3-борозно-орові, еліпсоїдальні, зрідка сплющено-сфероїдальні або сфероїдальні за формою, в обрисі з полюса 3-лопатевої, слабо-3-лопатевої, з екватора еліптичні або округлі. П. в. (25,3)26,6—34,6(37,2) мкм, е. д. (19,9)21,3—29,3(30,6) мкм. Борозни короткі, 2,7—5,3 мкм завширшки, з нерівними, нечіткими або чіткими краями і нечіткими, розмитими кінцями, борозні мембрани гладенькі або дрібнозернисті. Ори нечіт-



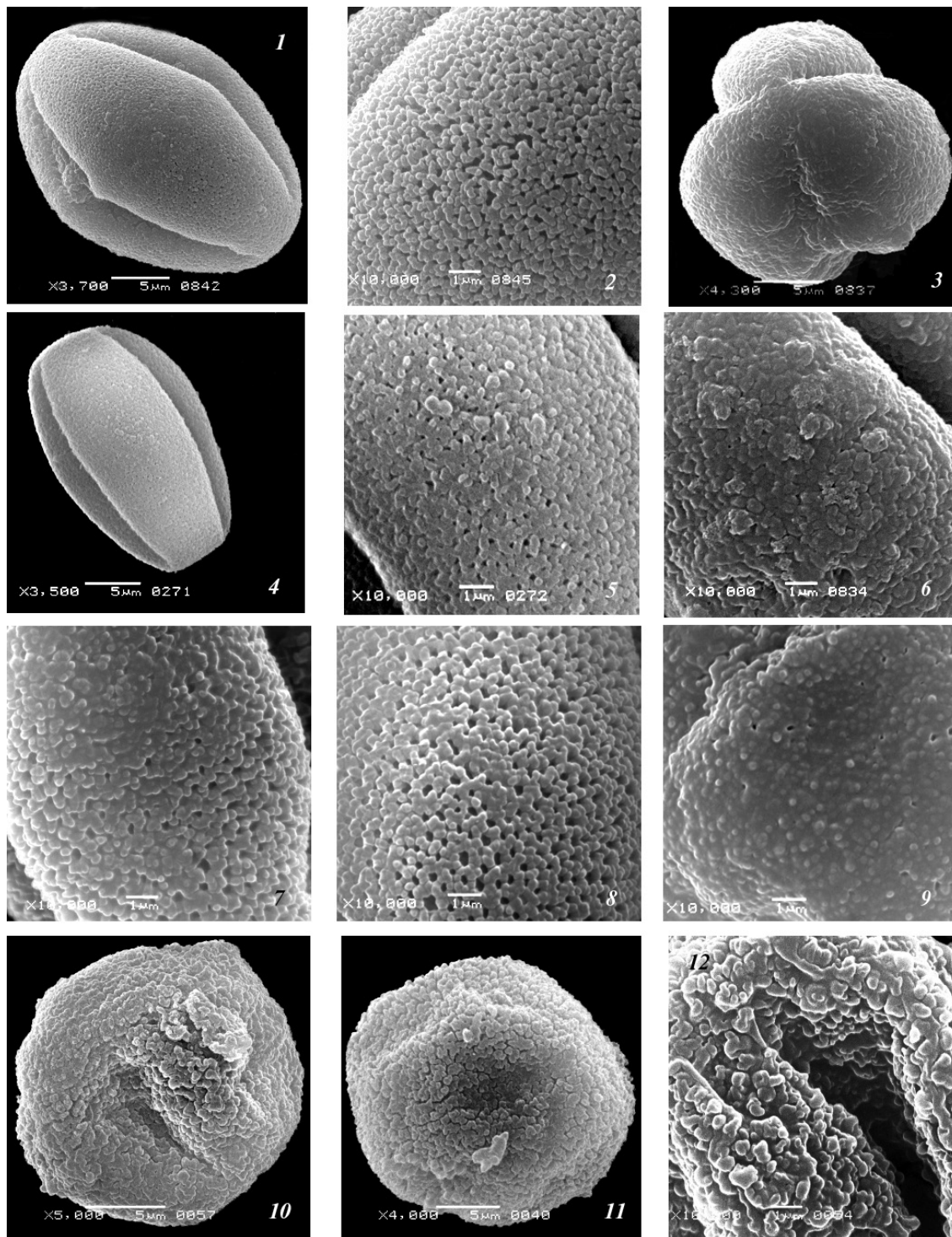


Рис. 4. Пилкові зерна роду *Orobanche*, підроду *Phelipanche* (СЕМ): 1, 2 – *O. arenaria*, 3, 6 – *O. caesia*, 4, 5 – *O. purpurea*, 7–9 – *O. mutellii*, 10–12 – *O. brassicae*; 1, 4, 10, 11 – вигляд з екватора; 3 – вигляд з полюса; скульптура: 2, 5, 6 – сітчасто-палочково-зерниста; 7, 8 – сітчасто-палочкова; 9 – гранулярно-ямчаста; 12 – бородавчата

Fig. 4. Pollen grains of *Orobanche*, subgenus *Phelipanche* (SEM): 1, 2 – *O. arenaria*, 3, 6 – *O. caesia*, 4, 5 – *O. purpurea*, 7–9 – *O. mutellii*, 10–12 – *O. brassicae*; 1, 4, 10, 11 – equatorial view; 3 – polar view; sculpture: 2, 5, 6 – retipilate-scabrate; 7, 8 – retipilate; 9 – granulate-foveolate; 12 – verrucate

кі. Ш. мк. 14,6—17,3 мкм. Екзина 1,1—1,3 мкм завтовшки. Шари екзини нечіткі, зрідка покрив майже рівний стовпчиковому шару, стовпчики тонкі. Скульптура нечітка.

**СЕМ.** Скульптура сітчасто-паличково-зерниста, головки округлі, майже прилягають одна до одної, зрідка на їхній поверхні розташовані зерна. Скульптура борозних мембран зерниста.

**Досліджені зразки:** 1. Донецкая обл., Амбросеевка — Белояровка, на мелових схилах Білого яра. 20 II 1973. М. Котов и др. (КВ). 2. Сталинская [Донецкая] обл., Буденовский р-н, окр. с. Сапсоново, Хомутовская степь. На *Artemisia austriaca*. 8 VI 1939. М. Котов, Е. Карнаух (КВ).

***Orobanche purpurea* Jacq.** (рис. 3, 9—12; рис. 4, 4, 5)

**СМ.** П. з. 3-борозні, еліпсоїдальні, сплюснено-сфероїдальні за формою, в обрисі з полюса 3-лопатевої, з екватора еліптичні. П. в. 26,6—34,6 мкм, е. д. 18,6—27,9 мкм. Борозни довгі, 2,0—2,7 мкм завширшки, з нерівними, чіткими краями і загостреними кінцями, борозні мембрани гладенькі та дрібнозернисті. Ш. мк. 15,9—18,6 мкм, д. ак. 4,0—5,3 мкм. Екзина 1,3—2,4 мкм завтовшки. Покрив майже рівний стовпчиковому шару, стовпчики нечіткі. Скульптура нечітка, дрібносітчаста.

**СЕМ.** Скульптура сітчасто-паличково-зерниста, головки округлі або видовжені, майже прилягають одна до одної, зрідка на їхній поверхні розташовані зерна. Скульптура борозних мембран зерниста.

**Досліджений зразок:** УРСР, Херсонська обл., Каланчакський р-н, посілок Каїрка. 14 VI 1954. М. Котов (КВ).

***Orobanche mutelii* F. Schultz var. *angustiflora* Beck**  
(рис. 3, 13—16; рис. 4, 7—9)

**СМ.** П. з. 3-борозні, еліпсоїдальні за формою, в обрисі з полюса 3-лопатевої, з екватора еліптичні. П. в. 26,6—37,2 мкм, е. д. 17,3—23,9 мкм. Борозни довгі, 2,0—2,7 (3,3) мкм завширшки, з нерівними, чіткими краями і більш-менш загостреними кінцями, борозні мембрани гладенькі та дрібнозернисті. Ш. мк. 9,3—18,6 мкм, д. ак. 5,3—9,3 мкм. Екзина 0,7—1,6 мкм завтовшки. Покрив майже рівний стовпчиковому шару, стовпчики нечіткі. Скульптура нечітка, дрібносітчаста.

**СЕМ.** Скульптура сітчасто-паличкова з переходом до гранулярно-ямчастої, головки округлі або видовжені, майже прилягають одна до одної, гра-

нули дрібні, розташовані рідко. Скульптура борозних мембран подібна до такої всієї поверхні.

**Досліджений зразок:** Davis. 42749. Turkey. С 9 Mardin: Gizre to Messana, at S foot of Cudi Dağ, 500 m — 700 m. Fields with *Ervum* 42750. Flowers lavender. 10 May 1966. (КВ).

***Orobanche brassicae* (Novopokr.) Novopokr.** (рис. 3, 17—20; рис. 4, 10—12)

**СМ.** П. з. 3-борозні, зрідка безапертурні, сплюснено-сфероїдальні, зрідка еліпсоїдальні або сфероїдальні за формою, в обрисі з полюса округло-3лопатевої, округлі, з екватора еліптичні або округлі. П. в. 19,9—27,9 мкм, е. д. 19,9—25,3 мкм. Борозни короткі, у вигляді щілин, з нерівними, нечіткими краями. Ш. мк. 13,3—17,3 мкм. Екзина 1,3—1,6 мкм завтовшки. Покрив майже рівний стовпчиковому шару, стовпчики нечіткі. Скульптура нечітка, зерниста.

**СЕМ.** Скульптура бородавчаста, бородавки різного розміру і форми.

**Досліджений зразок:** Донецкая губ., Мариупольский округ, с. Коньково. Берег р. [нерозбірливо]. Огород. На капусті. 15 VIII 1923. [Е.] Лавренко (КВ).

Отримані дані показали, що пилкові зерна досліджених видів підроду *Phelipanche* характеризуються різними типами апертур: переважає 3-борозний, зрідка 2-борозний, 3-борозно-оровий та безапертурний і поодинокі 4-борозний. Форма еліпсоїдальна, сфероїдальна, сплюснено-сфероїдальна. Пилкові зерна здебільшого середніх розмірів: полярна вісь становить 18,6—37,2 мкм, екваторіальний діаметр — 17,3—29,3(30,6) мкм. Найбільші розміри виявлено у пилкових зерен *O. caesia* і *O. mutelii*. Борозни довгі, середньої довжини і короткі, 1,3—5,3 мкм завширшки. Найвужчі борозни характерні для пилкових зерен *O. oxyloba* (1,3—2,4 мкм), найширші — для *O. caesia* і *O. arenaria* (2,7—5,3 мкм). Борозни з нерівними, зрідка рівними, нечіткими, іноді з чіткими краями, з притупленими, загостреними або зрідка заокругленими кінцями, борозні мембрани гладенькі або дрібнозернисті. Ори в пилкових зерен усіх досліджених видів нечіткі.

Екзина 0,7—2,4 мкм завтовшки. У борозних та борозно-орових пилкових зерен шари екзини нечіткі, зрідка покрив майже рівний стовпчиковому шару, стовпчики нечіткі. У безапертурних пилкових зерен диференціація екзини на шари непомітна.

Ми виділили шість типів скульптури поверхні пилкових зерен: сітчасто-паличкова (*O. dalmatica*, *O. nana*, *O. oxyloba*, *O. aegyptiaca*, *O. mutelii*), сітчасто-паличково-зерниста (*O. ramosa*, *O. arenaria*, *O. caesia*, *O. purpurea*), гранулярна (*O. nana*), гранулярно-ямчаста (*O. mutelii*), зернисто-бородавчата (*O. oxyloba*) і бородавчата (*O. brassicae*). Слід зазначити, що пилкові зерна деяких видів характеризуються перехідними типами скульптури. На підставі типу апертур та характеру скульптури ми розподілили пилкові зерна на такі групи:

**Група 1.** Пилкові зерна 3-борозні, зрідка 2-борозні з сітчасто-паличковою скульптурою (*O. dalmatica*, *O. aegyptiaca*).

**Група 2.** Пилкові зерна 3-борозні з сітчасто-паличково-зернистою скульптурою (*O. purpurea*).

**Група 3.** Пилкові зерна 3-борозні з сітчасто-паличковою і гранулярно-ямчастою скульптурою (*O. mutelii*).

Серед пилкових зерен цих видів ми виявили низку відмінностей за іншими ознаками. Так, пилкові зерна *O. purpurea* та *O. mutelii* більших розмірів порівняно з такими інших двох видів, також пилкові зерна *O. purpurea* мають найтовщу екзину. Між пилковими зернами *O. dalmatica* й *O. aegyptiaca* встановлено відмінності за формою: в *O. dalmatica* переважає еліпсоїдальна, тимчасом як в *O. aegyptiaca* — сплющено-сфероїдальна.

**Група 4.** Пилкові зерна 3-борозні, зрідка 3-борозно-орові з сітчасто-паличково-зернистою скульптурою (*O. arenaria*, *O. caesia*, *O. ramosa*).

З-поміж пилкових зерен цих видів *O. ramosa* мають найвужчі борозни і зрідка дві борозни. Пилкові зерна *O. caesia* характеризуються найбільшими розмірами і коротшими борознами порівняно з такими *O. arenaria* і *O. ramosa*.

**Група 5.** Пилкові зерна 3-борозні, зрідка 3-борозно-орові з сітчасто-паличковою і гранулярною скульптурою (*O. nana*).

**Група 6.** Пилкові зерна 3-борозні і безапертурні, зрідка 3-борозно-орові з сітчасто-паличковою та зернисто-бородавчатою скульптурою (*O. oxyloba*).

**Група 7.** Пилкові зерна 3-борозні, зрідка безапертурні з бородавчатою скульптурою (*O. brassicae*).

Як уже зазначалося, найдетальніші дослідження пилкових зерен представників роду *Orobanchae*, підроду *Phelipanche* були проведені Н.А. Abu-Sbaih et al. (1994). Загалом наші дані узгоджуються з результатами, отриманими цими авторами, а також доповнюють їх. Наприклад, дослідники відзначають

для пилкових зерен *O. nana* лише 3-борозний тип апертур та бородавчату скульптуру і відносять їх до окремої групи. Наші дослідження показали, що в цього виду також трапляються пилкові зерна з 3-борозно-оровим типом апертур та сітчасто-паличковою скульптурою. Такі морфологічні ознаки мають перехідний характер і зближують *O. nana* з *O. oxyloba*, що не суперечить молекулярно-філогенетичним даним щодо спорідненості цих видів (Schneeweiss et al., 2004). Для пилкових зерен *O. oxyloba* автори наводять лише 3-борозні пилкові зерна з сітчастою скульптурою, тимчасом як наші дані показали, що в цього виду трапляються і безапертурні пилкові зерна із зернисто-бородавчатою скульптурою. У пилкових зерен *O. mutelii* дослідники відзначають чітку еліпсоїдальну форму та великі розміри, що збігається і з нашими результатами, але наводять лише сітчасту скульптуру, тимчасом як наші дані показали, що в *O. mutelii* трапляються пилкові зерна із гранулярно-зернистою скульптурою.

Автори також відзначають наявність борозно-ороподібних (тобто з досить нечіткими орами) пилкових зерен, проте як базовий подають лише 3-борозний тип, і в таблиці не вказують, в яких саме видів виявлено борозно-ороподібні пилкові зерна. Такі розбіжності можна пояснити недостатньою кількістю опрацьованих зразків, або, можливо, неправильним визначенням зразків чи варіабельністю пилкових зерен, що мають перехідні типи апертур та скульптури.

Ми зіставили отримані паліноморфологічні дані з системою роду *Orobanchae*, прийнятою М.М. Цвельовим (Цвельов, 1981), а також із результатами молекулярної філогенії (Schneeweiss et al., 2004; Park et al., 2007). Загалом паліноморфологічні дані підтверджують віднесення досліджених видів до підроду *Phelipanche*. Однак особливості морфології пилкових зерен не повністю узгоджуються з таксономічним статусом деяких видів. Зокрема, М.М. Цвельов (Цвельов, 1981) розглядає *O. nana* і *O. dalmatica* як підвиди *O. oxyloba*. Як показали наші дослідження, пилкові зерна цих видів подібні за 3-борозним типом апертур та сітчасто-паличковою скульптурою, однак мають низку відмінностей і належать до різних груп, що свідчить про їхню можливу видову відокремленість. Проте, вирішуючи питання стосовно видового або підвидового статусу, слід враховувати не лише паліноморфологічні особливості, а й комплекс інших ознак. Вид *O. brassicae* М.М. Цвельов відносить до *O. mutelii* в

ранзі підвиду. Однак наші дані з паліноморфології свідчать скоріш на користь самостійності цих видів, які також належать до різних паліногруп.

За молекулярно-філогенетичними даними, дві з базальних клад у групі *Phelipanche* утворюють *O. caesia* + *O. arenaria* та *O. purpurea*. Як ми бачимо, клада *O. caesia* + *O. arenaria* виділена в четверту паліногрупу (до якої за основними паліноморфологічними ознаками віднесені і більш філогенетично віддалений вид *O. ramosa*, що, проте, має певні паліноморфологічні відмінності). Друга паліногрупа містить лише один вид — *O. purpurea*, який займає досить ізольоване філогенетичне положення. Всі інші паліногрупи містять види філогенетично просунутої «верхівкової» клади, яка за ознаками пилку є доволі гетероморфною.

Детальніше порівняння молекулярно-філогенетичних і паліноморфологічних даних по роду *Orobanchaceae* s. l. (включно з його двома під родами) та аналіз тенденцій еволюції пилку в цій групі будуть вміщені в наступній статті.

## Висновки

Встановлено, що пилкові зерна досліджених представників підроду *Phelipanche* переважно 3-борозні, зрідка 2-борозні, 3-борозно-орові й безапертурні, поодинокі 4-борозні; еліпсоїдальні, сфероїдальні, сплющено-сфероїдальні за формою; здебільшого середніх розмірів. Виділено шість типів скульптури поверхні: сітчасто-паличковий, сітчасто-паличково-зернистий, гранулярний, гранулярно-ямчастий, зернисто-бородавчастий і бородавчастий. З'ясовано, що діагностичними ознаками видового рівня є тип апертур, особливості скульптури, форма, розміри пилкових зерен, товщина екзینی і будова борозен. Паліноморфологічні дані підтверджують правомірність віднесення вивчених видів принаймні до окремого підроду. Показано, що систематика підроду *Phelipanche* на рівнях видів і підвидів потребує подальшого перегляду й уточнення з урахуванням комплексу даних, у тому числі свідчень молекулярної філогенетики та мікроморфології.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Алешина Л.А. Сем. *Orobanchaceae* Vent. — Заразиховые // Пыльца двудольных растений флоры европейской части СССР. *Lamiaceae — Zygophyllaceae*. — Л.: Наука, 1978. — Т. 2. — С. 55.
- Куприянова Л.А., Алешина Л.А. Пыльца и споры растений флоры европейской части СССР. — Л.: Наука, 1972. — Т. 1. — 170 с.
- Новопокровский И.В., Цвелев Н.Н. // Сем. Заразиховые — *Orobanchaceae* Lindl. // Флора СССР. — М.; Л.: АН СССР, 1958. — Т. 23. — С. 19—115.
- Определитель высших растений Украины / Доброчаева Д.Н., Котов М.И., Прокудин Ю.Н. и др. — Киев: Наук. думка, 1987. — 548 с.
- Тактаджян А.Л. Система магнолиофитов. — Л.: Наука, 1987. — 439 с.
- Терехин Э.С., Шибалкина Г.В., Серафимович Н.Б., Кравцова Т.И. Определитель заразиховых флоры СССР (с атласом плодов и семян). — СПб.: Наука, 1993. — 127 с.
- Токарев П.И. Морфология и ультраструктура пыльцевых зерен. — М.: Т-во науч. изд. КМК, 2002. — 51 с.
- Цвелев Н.Н. Сем. *Orobanchaceae* Vent. — Заразиховые // Флора европ. части СССР. — Л.: Наука, 1981. — С. 317—336.
- Abu-Sbaih H.A., Keith-Lucas D.M., Jury S.L. Pollen morphology of the genus *Orobanche* L. (*Orobanchaceae*) // Bot. J. Linnean Soc. — 1994. — **116**. — P. 305—313.
- Beck von Mannagetta G.R. Monographie der Gattung *Orobanche* // Bibl. Botanica. — 1890. — Bd. 4, Heft 19. — 275 S.
- [Beck von Mannagetta G.R.] Beck-Mannagetta G. *Orobanchaceae* // A. Engler (ed.). Das Pflanzenreich. — Leipzig: Verlag Wilhelm Engelmann, 1930. — IV. 261 (Heft 96). — 348 S.
- Bennett J.R., Mathews S. Phylogeny of the parasitic plant family *Orobanchaceae* inferred from phytochrome A<sup>1</sup> // Amer. J. Bot. — 2006. — **93**(7). — P. 1039—1051.
- Erdtman G. Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms. — Stockholm: Almqvist & Wiksell, 1952. — 539 p.
- Mabberley D.J. The plant-book: a portable dictionary of the vascular plants. [ed. 2]. — Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1997. — 858 p.
- McNeal J.R., Bennett J.R., Wolfe A.D., Mathews S. Phylogeny and origins of holoparasitism in *Orobanchaceae* // Amer. J. Bot. — 2013. — **100**. — P. 971—983.
- Minkin J.P., Eshbaugh W.H. Pollen morphology of the *Orobanchaceae* and rhinanthoid *Scrophulariaceae* // Grana. — 1989. — **28**. — P. 1—18.
- Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. — Kiev, 1999. — xxiv + 345 p.
- Park J.-M., Manen J.-F., Schneeweiss G.M. Horizontal gene transfer of a plastid gene in the non-photosynthetic flowering plants *Orobanche* and *Phelipanche* (*Orobanchaceae*) // Mol. Phylog. Evol. — 2007. — **43**. — P. 974—985.
- Punt W., Blackmore S., Nilsson S. et al. Glossary of pollen and spore terminology. — Utrecht: LPP Foundation, 1994. — 71 p.
- Reveal J.L. An outline of a classification scheme for extant flowering plants // Phytoneuron. — 2012. — **2012-37**. — P. 1—221.
- Schneeweiss G.M., Codwell A., Park J.-Mi et al. Phylogeny of holoparasitic *Orobanche* (*Orobanchaceae*) inferred from nuclear ITS sequences // Mol. Phylog. Evol. — 2004. — **30**. — P. 465—478.
- Takhtajan A.L. Diversity and classification of flowering plants. — New York: Columbia Univ. Press, 1997. — 663 p.
- Takhtajan A. Flowering Plants. — Berlin etc.: Springer Verlag, 2009. — 871 p.

Рекомендує до друку  
Р.І. Бурда

Надійшла 27.02.2013 р.

З.Н. Цымбалюк, С.Л. Мосякин

Институт ботаники имени Н.Г. Холодного НАН Украины,  
г. Киев

ПАЛИНОМОРФОЛОГИЯ ВИДОВ *OROBANCHE* L. SUB-  
GEN. *PHELIPANCHE* (POMEL) TZVELEV (*OROBANCHACEAE*)  
ФЛОРЫ УКРАИНЫ

С помощью светового и сканирующего электронного микроскопов изучены пыльцевые зерна 10 видов подрода *Phelipanche*, рода *Orobanche* L. Пыльцевые зерна преимущественно 3-бороздные, реже 2-бороздные, 3-бороздно-орывые, безапертурные и единичные 4-бороздные; эллипсоидальной, сфероидальной и сплюсненно-сфероидальной форм, средних размеров. Выделено шесть типов скульптуры поверхности: сетчато-палочковый, сетчато-палочково-зернистый, гранулярный, гранулярно-ямчатый, зернисто-бородавчатый и бородавчатый. На основании таких признаков, как тип апертур и особенности скульптуры, пыльцевые зерна представителей подрода *Phelipanche* отнесены к семи группам. Наиболее важными видоспецифичными признаками являются тип апертур, характер скульптуры, форма, размеры пыльцевых зерен, толщина экзины и строение борозд. Полученные палиноморфологические данные сопоставлены с системой рода, принятой Н.Н. Цвелевым (1981), и с результатами молекулярно-филогенетических исследований. Особенности пыльцевых зерен подтверждают правомерность отнесения изученных видов к подроду *Phelipanche*, но таксономический статус некоторых видов или подвидов нуждается в уточнении.

*К л ю ч е в ы е с л о в а:* пыльцевые зерна, морфология, скульптура, систематика, *Phelipanche*, *Orobanche*, *Orobanchaceae*.

Z.M. Tsybalyuk, S.L. Mosyakin

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

PALYNOMORPHOLOGY OF SPECIES OF THE *OROBANCHE* L. SUBGENUS *PHELIPANCHE* (POMEL) TZVELEV (*OROBANCHACEAE*) IN THE FLORA OF UKRAINE

Pollen morphology of 10 species of the subgenus *Phelipanche* (genus *Orobanche* L.) was studied using light and scanning electron microscopy. Pollen grains of the studied species are 3-colpate, rarely 2-colpate, 3-colporate, and inaperturate; prolate, spheroidal and oblate-spheroidal, medium-sized. Six types of sculpture are identified: retipilate, retipilate-scabrate, granulate, granulate-foveolate, scabrate-verrucate, and verrucate. The palynomorphological data were analyzed on the background of the system of *Orobanche* (according to Tzelev, 1981) and current molecular phylogenetic data. The type of aperture, pattern of exine surface, shape, size, exine thickness, and colpi structure are the most important species features. Peculiarities of pollen grains confirm the placement of the studied species in the subgenus *Phelipanche*, but the taxonomic status of some species or subspecies remains problematic.

*К е y w o r d s:* pollen grains, morphology, sculpture, taxonomy, *Phelipanche*, *Orobanche*, *Orobanchaceae*.

## СИСТЕМАТИЧНА СТРУКТУРА ФЛОРИ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «БІЛООЗЕРСЬКИЙ»

*К л ю ч о в і с л о в а*: НПП «Білоозерський», флора, систематична структура, провідні родини, родовий спектр, вид, флористичні області

Для Лісостепу України, де практично не залишилося непорушеного рослинного покриву, актуальним є вивчення флор природоохоронних територій з позицій структурно-порівняльного аналізу (Шеляг-Сосонко, Дідух, 1980). Такий аналіз дає змогу пізнати генезис флори, її сучасну організацію та динаміку.

Національний природний парк (НПП) «Білоозерський» створений 11.12. 2009 р. на території Переяслав-Хмельницького р-ну Київської обл. та Канівського р-ну Черкаської обл. Він займає 7014,44 га землі, яку вилучено в Державного підприємства «Лісове господарство "Білоозерське"» за указом Президента України № 1048/2009 «Про створення національного природного парку "Білоозерський"». Загальна площа ДО «ЛГ "Білоозерське"» має таку адміністративно-організаційну структуру: Білоозерська лісова дача (3660 га), що знаходиться у Переяслав-Хмельницькому р-ні Київської обл., та Ліпльавська лісова дача (3356 га), розташована в Канівському р-ні Черкаської обл. Територія парку складається з 215 лісових кварталів різної площі: максимальна — 126 га, мінімальна — 11 га.

Рослинний покрив НПП «Білоозерський» представлений лісовою рослинністю і лише на схилі Канівського водосховища, поблизу с. Циблі (квартали 1, 2), є невеличкий фрагмент лучно-степової рослинності. Більшу частину (близько 70 %) займають соснові ліси (сосняки зеленомохові), які розкидані по всій території. На сосново-дубові та дубові ліси, що поширені в північній та південній частинах парку, припадає майже 30 %. Середній вік насаджень — 65 років. Ліси НПП мають такі вікові групи у відсотковому вимірі: молодняки — 14,5 %, середньовікові — 68,8 %, стиглі — 7,5 %, перестиглі — 9,2 %.

Сосняки представлені однією асоціацією — *Pinetum hylocomiosum*, деревостан якої складається з *Pinus sylvestris* L.: середній вік 60—70 років, зімкнутість крон — 0,6—0,7. Підлісок у них відсутній, інколи трапляються поодинокі екземпляри *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Wolf.) Klásková. Основний фон наземної рослинності становлять зелені мохи із загальним покриттям 20—80 %.

На ділянках з багатшими ґрунтами північної частини парку в масивах сосни є невеликі вкраплення сосново-дубових лісів. Як домішки в їхньому деревостані нерідко трапляються *Tilia cordata* Mill., *Acer campestre* L., *A. platanoides* L., *Juniperus communis* L. У трав'яному ярусі лісу влітку найчисельнішим є адвентивний вид *Impatiens parviflora* DC., значне поширення якого — наслідок посиленого рекреаційного навантаження. Звичайними видами виступають *Polygonatum multiflorum* (L.) All., *Galium odoratum* (L.) Scop., *Viola odorata* L. Навесні чисельними стають кілька видів ефемероїдів — *Anemone ranunculoides* L., *Corydalis solida* (L.) Clairv., *Gagea lutea* (L.) Ker Gawl., *G. minima* (L.) Ker Gawl., *Scilla bifolia* L.

У соснових лісах центральної частини парку типовими доміантами трав'яного ярусу є *Convallaria majalis* L., *Pteridium pinetorum* C.N. Page et R.R. Mill. (*P. aquilinum* auct. non (L.) Kuhn, p. p.), *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce, *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth. Високу постійність мають *Campanula rotundifolia* L., *Solidago virgaurea* L., *Hieracium umbellatum* L., *Agrostis capillaris* L., *Melica nutans* L., *Fragaria vesca* L.

На сході та півдні парку острівцями розкидані сугруди. Подекуди в підліску домінує *Corylus avellana* L. із домішкою *Euonymus verrucosus* Scop. та *Sambucus nigra* L. Ярус трав'яної рослинності формується з таких видів: *Viola mirabilis* L., *Stachys*

*sylvatica* L., *Veronica chamaedrys* L., *V. officinalis* L., *Rubus saxatilis* L., *Geranium robertianum* L.

Систематична структура флор, за О.І. Толмачовим (1974), визначається як характерний для кожної з них розподіл видів за систематичними категоріями вищого рангу. Нині флора судинних рослин парку налічує 512 видів, що належать до 315 родів, 92 родин та 4 відділів. Для порівняння: найближчий з території Середнього Придніпров'я Канівський природний заповідник, площа якого істотно менша (2026,98 га), на початок 2009 р. мав 995 видів судинних рослин, що пояснюється значним ландшафтним різноманіттям заповідника (Шевчик, 2012). Ще один, територіально близький до НПП «Білоозерський» із середньопридніпровських парків — НПП «Голосіївський», за площею (4525, 52 га) також поступається досліджуваному, але він багатший на ландшафтне і біотопне різноманіття: станом на червень 2012 р. тут зареєстровано близько 680 видів судинних рослин (Онищенко, Прядко, Арап, 2012).

Здійснений нами аналіз дає змогу сформулювати загальні висновки щодо особливостей флори НПП «Білоозерський». Її систематична структура є одним із аспектів організації флори, роль і значення якої розкриваються в порівнянні отриманих даних із систематичними структурами флор інших регіонів, у тому числі флор вищого рангу. Систематичний аналіз флори парку представлений у табл. 1.

Судинні спорові та голонасінні відіграють незначну роль у формуванні флори НПП «Білоозерський» (14 видів; 2,7 %), що є характерним для всіх регіональних флор земної кулі загалом (Гроссгейм, 1936). У систематичній структурі флори парку домінує відділ *Magnoliophyta* — 498 видів (97,2 %), а

Таблиця 1. Таксономічна структура флори НПП «Білоозерський»

Відділ	Родина		Рід		Вид	
	к-сть	%	к-сть	%	к-сть	%
<i>Equisetophyta</i>	1	1,1	1	0,3	4	0,8
<i>Polypodiophyta</i>	6	6,5	6	1,9	7	1,4
<i>Pinophyta</i>	2	2,2	2	0,6	3	0,6
<i>Magnoliophyta</i>	83	90,2	306	97,2	498	97,2
Всього:	92	100	315	100	512	100

відділ *Pinophyta* представлений лише трьома видами (0,6 %).

Розподіл родин за кількістю видів та родів у флорі парку має загальну закономірність, подібну до інших флор Голарктики (табл. 2).

Чільну частину флористичного спектра становлять 10—15 провідних родин, які відбивають основні властивості флори (Толмачов, 1970; Мальшев, 1973). У родинному спектрі чотири перші місця посідають *Asteraceae* — 70 видів (13,7 %), *Poaceae* — 50 (9,8 %), *Rosaceae* — 30 (5,9 %), *Fabaceae* — 30 (5,9 %). Десять провідних родин охоплюють 300 видів (58,7 %) і 186 родів (59 %).

Наступні родини, які посідають у спектрі 11—15 місця, налічують по 9—12 видів і загалом містять

Таблиця 2. Провідні родини флори НПП «Білоозерський»

Ранг	Родина	Кількість родів		Кількість видів	
		абс.	%	абс.	%
1	<i>Asteraceae</i>	41	13	70	13,7
2	<i>Poaceae</i>	31	9,8	50	9,8
3	<i>Rosaceae</i>	17	5,4	30	5,9
4	<i>Fabaceae</i>	14	4,4	30	5,9
5	<i>Lamiaceae</i>	18	5,7	28	5,5
6	<i>Caryophyllaceae</i>	16	5,1	25	4,9
7	<i>Brassicaceae</i>	20	6,3	22	4,3
8	<i>Scrophulariaceae</i>	8	2,5	19	3,7
9	<i>Apiaceae</i>	12	3,8	13	2,5
10	<i>Boraginaceae</i>	9	2,8	13	2,5
11	<i>Ranunculaceae</i>	8	2,5	12	2,3
12	<i>Cyperaceae</i>	5	1,6	12	2,3
13	<i>Polygonaceae</i>	3	0,9	10	1,9
14	<i>Salicaceae</i>	2	0,6	10	1,9
15	<i>Juncaceae</i>	2	0,6	9	1,7

53 види (10,1 %) та 20 родів (6,2 %). Решта (77 родин) нараховують 159 видів і 109 родів, із них 30 родин (32,6 %) мають по одному роду та одному виду. Провідне місце у спектрі флори парку, як і в більшості голарктичних флор, посідає родина *Asteraceae* (13,7 %).

На дещо «південний» характер флори вказує значна роль родин *Rosaceae*, *Caryophyllaceae* та *Fabaceae*. Це загалом характерно для флор Північно-Східної Євразії (Малишев, 1972). Для порівняння: в родинному спектрі Ічнянського НПП (Жигаленко, 2011) третє місце належить родині *Cyperaceae*, а склад 10 провідних родин подібний до провідних родин флори Українського Полісся, що зумовлено розташуванням території парку на півночі Лівобережного Лісостепу.

Особливості історичного розвитку флори, місце парку в системі флористичного районування характеризуються індексами співвідношення видового насичення окремих родин (Шмидт, 1980). Індекс співвідношення числа видів родин *Asteraceae* і *Lamiaceae* становить 2,5, що притаманно флорам Бореальної і Неморальної областей (2,1–3,8). Однак індекс співвідношення *Asteraceae* і *Cyperaceae* є значно вищим (5,8), що характерно для флор Бореальної та Неморальної областей (0,6–1,8), і наближається до флор Середземноморської флористичної області (3,6–7,8). Цей артефакт можна пояснити низьким відсотком видів осокових у флорі НПП. Це зумовлено незначною кількістю властивих для видів родини *Cyperaceae* біотопів. Підтвердженням цього є співвідношення числа видів родин *Asteraceae* та *Poaceae* (1,4), що притаманно флорам Бореальної (0,6–1,5) та Середньоевропейської флористичних областей (Шмидт, 1980). Таким чином, родинний спектр флори НПП відповідає флорам Бореального і Неморального типів.

Родовий спектр відображає найзагальніші риси флори. У флорі парку налічується 315 родів, з яких більшість (206; 65,4 %) містять 1 вид, 109 родів мають від 2 до 8 видів, що становить 34,6 %. Середня кількість видів у роді — 1,6 (табл. 3).

Аналіз родового спектра свідчить про домінування родів *Carex* та *Potentilla*, які нараховують по 8 видів (1,6 %). Друге місце посідає *Salix* (7; 1,4 %). Слід відзначити, що провідними родами, характерними для бореальних флор, окрім роду *Carex*, є *Salix*, *Juncus* і *Equisetum*. Флорам південніших регіонів притаманні, серед інших, роди *Trifolium*, *Artemisia* та *Senecio*.

Таблиця 3. Провідні роди флори НПП «Білозерський»

Ранг	Рід	Кількість видів	
		абс.	%
1	<i>Carex</i> L.	8	1,6
2	<i>Potentilla</i> L.	8	1,6
3	<i>Salix</i> L.	7	1,4
4	<i>Veronica</i> L.	7	1,4
5	<i>Trifolium</i> L.	6	1,2
6	<i>Stellaria</i> L.	6	1,2
7	<i>Senecio</i> L.	6	1,2
8	<i>Rumex</i> L.	5	1
9	<i>Artemisia</i> L.	5	1
10	<i>Poa</i> L.	5	1
11	<i>Juncus</i> L.	5	1
12	<i>Galium</i> L.	5	1
13	<i>Campanula</i> L.	4	0,8
14	<i>Tragopogon</i> L.	4	0,8
15	<i>Centaurea</i> L.	4	0,8
16	<i>Astragalus</i> L.	4	0,8
17	<i>Euphorbia</i> L.	4	0,8
18	<i>Acer</i> L.	4	0,8
19	<i>Verbascum</i> L.	4	0,8
20	<i>Viola</i> L.	4	0,8
у 3-х провідних родин		23	4,6
у 10-ти провідних родин		63	12,6
у 20-ти провідних родин		105	21

На території парку представлена борова тера-са з екотопами, де, з одного боку, спостерігається змищення ареалів бореальних видів на південь, а з другого — наявність значної частки родів і родин (*Rosaceae*, *Caryophyllaceae*, *Fabaceae*), характерних для південніших регіонів. Такий родинний і родовий спектри притаманні також флорам регіонального ландшафтного парку «Кременчуцькі плавні», який розташований у заплаві середньої течії Дніпра (Гальченко, 2004). Порівнюючи флори Національного природного парку «Білозерський» та Ічнянського національного природного парку за основними показниками систематичної структури, бачимо, що попри деякі географічні відмінності цих НПП, їхні флори подібні до флор Бореальної та Середньоевропейської флористичних областей. Певну розбіжність у родинному та родових спектрах цих НПП можна пояснити особливостями біотопів і їх зональним розташуванням.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Гальченко Н.П. Флористичне та ценотичне різноманіття Регіонального Ландшафтного парку «Кременчуцькі плавні» і його соціологічне значення: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. — К., 2004. — 19 с.
- Гроссгейм А.А. Аналіз флори Кавказа // Изв. Азерб. фил. АН СССР. — 1936. — Вып. 1. — 257 с.
- Жигаленко О.А. Флора, рослинність та соціологічна цінність Ічнянського національного природного парку: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. — К., 2011. — 23 с.



- Мальшев Л.И. Флористические спектры Советского Союза // История флоры и растительности Евразии. — Л.: Наука, 1972. — С. 17—40.
- Мальшев Л.И. Флористическое районирование на основе количественных признаков // Ботан. журн. — 1973. — 58, № 11. — С. 1581—1588.
- Онищенко В.А., Прядко О.І., Аран Р.Я. НПП «Голосіївський» // Фіторізноманіття заповідників і нац. природ. парків України. Ч. 2. Нац. природ. парки / За ред. В.А. Онищенко і Т.Л. Андрієнко. — К.: Фітосоціоцентр, 2012. — С. 139—151.
- Толмачев А.И. Введение в географию растений. — Л.: Изд-во ЛГУ, 1974. — 244 с.
- Толмачев А.И. О некоторых количественных соотношениях во флорах земного шара // Вестн. ЛГУ. — 1970. — № 15. — С. 62—74.
- Шевчик В.Л. ПЗ Канівський // Фіторізноманіття заповідників і нац. природ. парків України. Ч. 1. Біосферні заповідники. Природні заповідники // За ред. В.А. Онищенко і Т.Л. Андрієнко. — К.: Фітосоціоцентр, 2012. — С. 151—169.
- Шмидт В.М. Статистические методы в сравнительной флористике. — Л.: Изд-во ЛГУ, 1980. — 176 с.

Рекомендує до друку  
Д.В. Дубина

Надійшла 06.08.2013 р.

О.А. Ярова<sup>1</sup>, Н.М. Федорончук<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди», Київська обл.

<sup>2</sup> Інститут ботаники імені Н.Г. Холодного НАН України, г. Київ

#### СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ФЛОРЫ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА «БЕЛООЗЕРСКИЙ»

Проанализирована таксономическая структура флоры сосудистых растений парка (512 видов, 315 родов, 92 семейства, 4 отдела). Ведущее место в спектре флоры парка, как и в большинстве голарктических флор, занимает семейство *Asteraceae* (13,7 %). Индекс соотношения числа видов

семейств *Asteraceae* и *Lamiaceae* — 2,5, что является характерным для флор Бореальной и Неморальной областей (2,1—3,8). Однако индекс соотношения *Asteraceae* и *Cyperaceae* значительно больше (5,8), что присуще флорам Бореальной и Неморальной областей (0,6—1,8) и приближается к флорам Средиземноморской флористической области (3,6—7,8). Этот артефакт можно объяснить низким процентом видов осоковых во флоре НПП, что обусловлено малым количеством характерных для видов семейства *Cyperaceae* биотопов.

*Ключевые слова:* НПП «Белоозерский», флора, систематическая структура, ведущие семейства, родовая спектр, вид, флористические области.

О.А. Ярова<sup>1</sup>, М.М. Федорончук<sup>2</sup>

<sup>1</sup> G. Skovoroda Pereyaslav-Khmelnytsky State Pedagogical University

<sup>2</sup> M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv

#### THE TAXONOMIC STRUCTURE OF THE FLORA OF BILOOZERSKY NATIONAL NATURE PARK

Taxonomic structure of the vascular flora of Biloozersky National Nature Park was analyzed. It comprises 512 species, 315 genera, 92 families, and 4 divisions. The leading role in the park flora spectrum belongs to the family *Asteraceae* (13.7 %) which is typical for the majority of Holarctic floras. The index for ratio between the numbers of *Asteraceae* and *Lamiaceae* species is 2.5, which is characteristic for the floras of Boreal and Nemoral areas (2.1—3.8). However, the index ratio between *Asteraceae* and *Cyperaceae* is considerably higher (5.8) and is characteristic for the floras of the Boreal and Nemoral regions (0.6—1.8) approaching the floras of the Mediterranean floristic region (3.6—7.8). This phenomenon can be explained by the low percentage of *Cyperaceae* species in the flora of the National Park. This is due to the low number of habitats suitable for the representatives of family *Cyperaceae*.

*Key words:* Biloozersky National Nature Park, flora, taxonomic structure, leading families, generic spectrum, species, floristic areas.

И.Ю. ПАРНИКОЗА<sup>1</sup>, И.А. КОЗЕРЕЦКАЯ<sup>2</sup>, М.П. АНДРЕЕВ<sup>3</sup>, В.А. КУНАХ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Институт молекулярной биологии и генетики НАН Украины  
ул. академика Заболотного, 150, г. Киев, 03680, Украина  
kuna@imbg.org.ua, parnikoza@gmail.com

<sup>2</sup> Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко  
ул. Владимирская, 64, г. Киев, 01601, Украина  
iryna.kozeretska@gmail.com

<sup>3</sup> Ботанический институт имени В.Л. Комарова РАН  
ул. профессора Попова, 2, г. Санкт-Петербург, 197376, Россия  
andreevmp@yandex.ru

## **DESCHAMPSIA ANTARCTICA DESV. В ПРИБРЕЖНОЙ АНТАРКТИКЕ: ВИДОВАЯ УНИКАЛЬНОСТЬ ИЛИ ДОЛГОВРЕМЕННЫЕ АДАПТИВНЫЕ СТРАТЕГИИ?**

**К л ю ч е в ы е с л о в а:** *Deschampsia antarctica*, *Морская Антарктика*, *специфическая адаптация*, *исключительность*, *адаптивные стратегии*

Антарктика, по причине значительной удаленности от других материков и существования Полярного фронта, является крайне суровым и изолированным регионом планеты [20, 22, 66]. Однако тут, в особой климатической зоне — Морской Антарктике, на довольно значительных участках, свободных ото льда, распространены два вида цветковых растений — *Deschampsia antarctica* Desv. (*Poaceae*) и *Colobanthus quitensis* (Kunth) Bartl. (*Caryophyllaceae*) [11, 38, 46, 66]. Присутствие в современной флоре региона только этих двух видов сосудистых растений ставит перед исследователями целый ряд вопросов, связанных с их возможной исключительностью [40, 51, 58, 59, 67]. Необходимо отметить, что Арктику населяет гораздо большее количество видов сосудистых растений [14]. В случае Антарктики это тем более странно, поскольку в голоцене регион неоднократно испытывал периоды потепления, один из которых продолжается последние 50 лет (повышение на 3° С за указанный отрезок времени) [20, 22, 29]. Однако распространения других адаптированных к полярному климату видов сосудистых растений здесь не наблюдается [40, 67]. Проникнуть в регион с помощью человека и даже образовать на какое-то время небольшие популяции удается лишь некоторым синантропным видам (*Poa annua* L. и *P. pratensis* L.), не имеющим каких-либо видимых признаков специальной адаптации к полярной среде [40, 62]. Однако их существенной экспансии пока не отмечено [54, 67]. Время от времени появляются сообщения о находке в Антарктике и некоторых других видов, как, например,

на о-ве Десепшен патагонского вида *Nassauvia magellanica* F. Gmelin (*Asteraceae*) (Downie, личное сообщение, 2009). Но, как правило, более одного сезона эти поселенцы не выживают [66, 67]. Интересно, что опыты по интродукции в регион видов из Патагонии и Субантарктики также не увенчались успехом [40, 67].

Неопределенность в вопросе исключительного распространения *D. antarctica* стала импульсом для подготовки авторами настоящего обзора. На основе анализа всей доступной на сегодняшний момент информации мы попытались установить, имеет ли данное растение какие-либо качественные признаки, придающие ему исключительность в сравнении с другими растениями, позволившие указанному виду освоить Антарктику, или же у этого феномена другая природа.

### **Распространение и экология вида**

*Deschampsia antarctica* не является исключительно антарктическим растением, ареал этого злака охватывает значительную часть Южной Америки и Субантарктики [41, 42, 59, 68], в Морской Антарктике он распространен на юг до залива Лазарева на острове Александра [21, 50]. Необходимо отметить, что в Южном полушарии распространен также целый ряд других видов этого рода (см. [59]), которые в Антарктику пока не продвинулись.

В Морской Антарктике, на участках западного побережья Антарктического полуострова и ближайших островах, плотность распространения популяций *D. antarctica* неравномерна. Они располагаются главным образом в трех районах: на Южных Шетландских островах; в зоне между Черва Пойнт и мысом Гарсия; в зоне бухты Маргариты [24, 28, 33, 41, 42].

© И.Ю. ПАРНИКОЗА, И.А. КОЗЕРЕЦКАЯ, М.П. АНДРЕЕВ, В.А. КУНАХ, 2013

Места произрастания *D. antarctica* (как уже указывалось, *Colobanthus quitensis*, как правило, растет по соседству) представляют собой свободные ото льда и снежников участки каменистых склонов, ледниковых морен и каменистых пляжей. На небольших островах растения могут поселяться на скальных карнизах и в расщелинах [24, 28, 33, 55]. Почвы, на которых произрастает *D. antarctica*, можно отнести к так называемым гелисолям (или криосолям). Они имеют определенную гетерогенность, в зависимости от условий отдельных регионов Морской Антарктики, и характеризуются широкой амплитудой содержания органики, например, N — 0,05—0,1 % в оазисе Пойнт-Томас (Южные Шетландские о-ва, далее — ПТ), 2,8—9,7 % в районе Аргентинских островов (далее — АО), P — 0,1—0,7 % — ПТ, 0,8—9,8 % — АО, C — 3,6—6,6 % — ПТ, 3,8—6,8 % — АО, а также значительными концентрациями (десятки-сотни мг/кг) микроэлементов и тяжелых металлов (это вызвано почвообразованием на вулканических горных породах, богатых металлами). Реакция почв колеблется в диапазоне 3,6—7,4, что близко к реакции торфа. Вследствие влияния птиц и морских млекопитающих содержание органики в почве может резко возрастать [31, 43, 58]. Кроме того, вид, по-видимому, мало требователен к субстрату.

Описанные условия существования нельзя назвать специфическими и отличающимися от арктических и высокогорных, чтобы это могло опреде-

лить обитание каких-либо «избранных» растений. Наземные растительные сообщества Антарктики даже по аналогии с Арктикой принято называть антарктическими тундрами, хотя некоторые исследователи считают, что для них более подходят понятия полярной пустыни (в Континентальной Антарктике) и полупустыни (в Морской Антарктике) [1, 66] (рис. 1).

### Особенности онтогенеза и репродукции

*Deschampsia antarctica*, как и другие представители рода, является многолетником, образующим невысокие плотные дернины. Онтогенез этого вида характерен для злаков, формирующих плотные куртины [2, 34, 55, 67].

Растение имеет обоеполые цветки, собранные в густые метелки. Вид считается самоопыляемым. Этому способствует то, что его цветки в момент опыления остаются закрытыми [49]. Однако, на основе данных из Южной Америки и исследований в Антарктике, скорее всего, следует говорить о возможности чередования самоопыления в закрытых цветках и опыления в открытых цветках в зависимости от условий [25, 31]. Такое явление, которое время от времени может приводить к перекрестному опылению, известно и у других растений [15, 44] (рис. 2).

Способность *D. antarctica* к вегетативному возобновлению путем разрастания куртины и обособления её частей также не является уникальной характеристикой. Часто отдельные растения *D. antarctica*

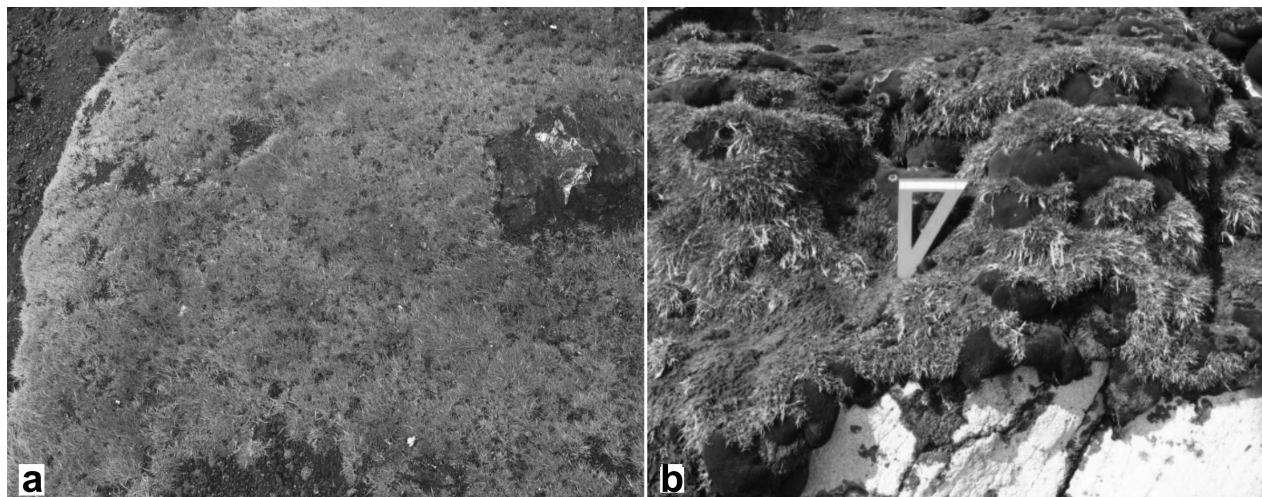


Рис. 1. Формация травянистой антарктической тундры: социация *Deschampsia antarctica* - *Colobanthus quitensis* (a), социация *Deschampsia antarctica* - *Polytrichum piliferum* (b), оазис Пойнт-Томас, о-в Короля Георга, Южные Шетландские острова  
Fig. 1. Antarctic herb tundra formation: sociation *Deschampsia Antarctica* - *Colobanthus quitensis* (a), sociation *Deschampsia antarctica* - *Polytrichum piliferum* (b), Point Thomas Oasis, King George Island, South Shetland Islands

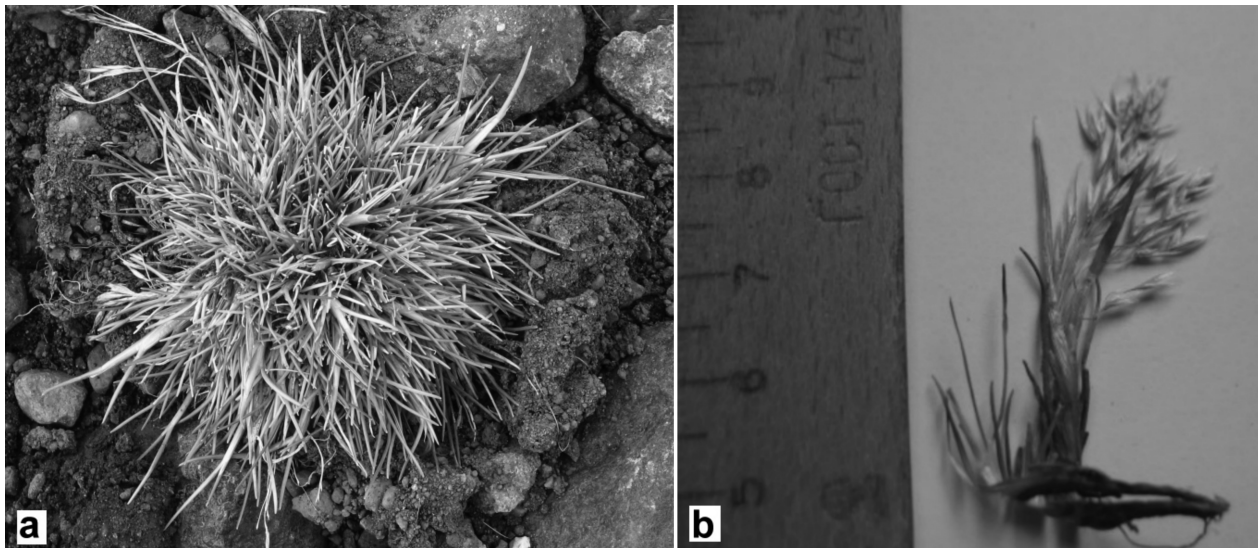


Рис. 2. *Deschampsia antarctica*: куртина (а) и экземпляр с соцветием (б), оазис Пойнт-Томас, о. Короля Георга, Южные Шетландские острова

Fig. 2. *Deschampsia antarctica* plants: cushion (a) and exemplar with inflorescence (b), Point Thomas Oasis, King George Island, South Shetland Islands

смыкаются, образуя плотную и непрерывную дернину, которая может занимать значительную площадь. Вырванное с корнем растение может приживаться в случае заноса в другое подходящее место, в том числе при переносе птицами в качестве гнездового материала [29, 61, 67]. Кроме того, метелки *D. antarctica* легко отделяются от стебля и в конце лета могут разноситься ветром [31]. Таким образом, постепенно сформировались выявленные у вида обширные семенные банки [47] не только на существующих, но и на потенциальных (доступных в случае изменения базовых экологических условий) участках.

Образование микориз, на которое указывалось для обоих видов сосудистых растений Антарктики [70], само по себе также не является фактором, дающим преимущество *D. antarctica*. Ведь это не специфичный процесс, а выявленные грибы не уникальны для данного вида, поскольку они часто принимают участие в формировании микоризы в растительном мире вообще на разных широтах и в различных экосистемах [69].

В целом жизненные формы и особенности возобновления *D. antarctica* радикально не отличаются от других близких или имеющих такую же жизненную форму злаков или видов из других семейств, растущих в полярных регионах и высокогорьях [см. 14, 63], репродуктивная биология которых хорошо адаптирована к суровым условиям региона местообитания.

#### Анатомо-морфологические особенности

У *D. antarctica* отмечен широкий диапазон форм, которые отличаются морфологическими признаками и развитием тех или иных анатомических структур. В частности, в условиях возвышенных мест с дефицитом влаги, вдали от берега моря, развиваются небольшие куртины высотой 0,5–1,5 см, образующие в течение вегетационного периода 2–3 небольших листа, которые вскоре желтеют и сохнут. На более влажных и богатых органикой субстратах растения растут активнее и во время вегетационного периода образуют 4–6 интенсивно-зеленых, расположенных радиально листа. Куртины достигают высоты 10–12 см [31]. Данные особенности полностью отвечают двум морфологически различаемым в условиях Аргентинских островов так называемой «ксерофитной» (из более сухих локалитетов) и «мезофитной» (из более влажных) формам щучки антарктической (рис. 3).

Заметим, что подобное образование форм с изменчивостью морфологических и других признаков характерно и для арктических и высокогорных растений [26].

Соответственно морфологической изменчивости может значительно варьировать и степень общей ксерофитизации растения. В частности, в ответ на снижение влажности утолщается эпидермальный кутикулярный слой листьев. При увеличении сте-

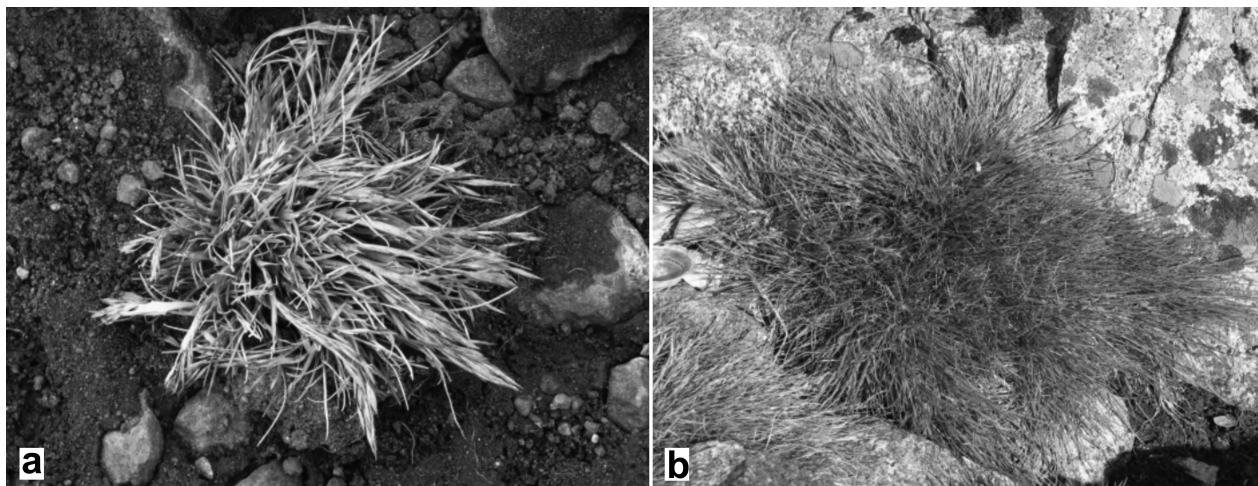


Рис. 3. Куртины *Deschampsia antarctica* «ксерофитной» (а) и «мезофитной» (б) форм, оазис Пойнт-Томас, о. Короля Георга, Южные Шетландские острова (а) и о. Галиндез, Аргентинские острова (б) (фото любезно предоставлено И. Диким)  
 Fig. 3. *Deschampsia antarctica* chusions of «dry» (a) and «wet» (b) forms, Point Thomas Oasis, King George Island, South Shetland Islands (a), Galindez Island, Argentine Islands (b), photo kindly provided by I. Dykyu

пени засоления у *D. antarctica* может реализовать способность накапливать соли в специальных пузырьчатых клетках и выводить их с отмирающими листьями. Анатомическое строение *D. antarctica* в целом характерно для растений засушливых местообитаний. В частности, листья характеризуются небольшими плотноупакованными клетками эпидермы, размеры которых варьируют, а также толстой кутикулой [31].

На ультраструктурном уровне показано варьирование количества хлоропластов в клетках мезофилла листка в зависимости от длины светового дня и среднегодовой температуры. Однако выявленные плотный контакт органелл, а также специфическая способность хлоропластов к образованию нетипичных структур (инвагинаций, выростов) либо карманов, которые задерживают митохондрии, характерны и для других видов растений, поскольку обеспечивают тесное взаимодействие этих структур в процессах фотодыхания [31].

### Физиолого-биохимические особенности

Предметом отдельного изучения стали особенности фотосинтетического аппарата *D. antarctica*. В целом у сосудистых растений он хорошо адаптирован к функционированию в условиях низких температур, однако ниже  $-2^{\circ}\text{C}$  у данного вида, как и у всех сосудистых растений, этот аппарат неактивен [40].

Причину уникальной адаптации вида к существованию в условиях низких температур и жесткого ультрафиолетового облучения предпо-

лагалось установить на биохимическом уровне, однако и здесь у *D. antarctica* была обнаружена система приспособлений, присущих в той или иной мере всем растениям холодных местообитаний. В частности, у вида идентифицировано несколько генов, отвечающих за синтез стабилизирующих гидрофильных белков — дегидринов; интенсивность одного процесса изменяется при низкотемпературном стрессе [3]. Часть продуктов экспрессии этих генов накапливается в результате внешнего воздействия абсцизовой кислоты (АБК), а часть — под влиянием осмотического и солевого стресса, что обуславливается АБК-зависимым и АБК-независимым путями регуляции синтеза дегидринов. Анализ выявил наличие семи стрессовых белков, нарабатываемых в ответ на низкотемпературный стресс в проводящей и покровной тканях, там, где обычно располагаются зоны первичного образования льда [53].

Показано, что у *D. antarctica* при температурных стрессах происходит также активация генов, кодирующих белок теплового шока (массой 70 кДа), который, возможно, обеспечивает низкотемпературный оптимум фотосинтеза ( $+13^{\circ}\text{C}$ ) [11, 65].

Тестирование выявило высокое содержание у *D. antarctica* антиморозных (антифризных) белков, в целом характерных для сосудистых растений независимо от ареала существования [27]. У *D. antarctica* также описаны гены IRIPs (Ice recrystallisation inhibition proteins), кодирующие

белки, способные ингибировать рекристаллизацию воды в межклеточном пространстве. Однако они также не являются специфичными для этого вида [39].

В геноме *D. antarctica* установлена последовательность, гомологичная таковой генов, кодирующих убиквитин-подобные белки. У растений эти белки принимают участие в убиквитин-АТФ-зависимом расщеплении, а также в ответе на стрессовые воздействия [30]. Выявлена активация под влиянием низких температур ферментов-антиоксидантов [63] и накопление в тканях растворимых сахаров [48]. У *D. antarctica* исследован ген, который кодирует фермент сахарозо-фосфатсинтетазу. Показано, что в ответ на низкие температуры активность фермента повышается, но его количество и экспрессия собственно гена остаются неизменными [74].

Изучение липидного состава мембран *D. antarctica* не выявило специфических липидов. Однако содержание фосфатидилглицерола снижено, что обычно связывают с повышенной чувствительностью к стрессу [16]. Сравнение пигмент-белковых комплексов тилакоидных мембран растений *D. antarctica* с такими комплексами растения *Pisum sativum* L. также не выявило существенных качественных отличий [9]. В то же время установлены количественные различия в общем содержании различных пигмент-белковых комплексов [8]. Интересно, что *Acaena magellanica* (Lam.) Vahl (*Rosaceae*), распространенная в Субантарктике и не заходящая в Антарктику, содержит в три раза большее количество UV-B скринингового пигмента, чем *D. antarctica* [32].

В настоящее время в генетических базах данных (GenBank <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/protein>, Swiss-Prot и TrEMBL <http://www.uniprot.org/uniprot/?query=Deschampsia+antarctica&offset=25>) в свободном доступе насчитывается 88 и 52 аминокислотных последовательностей соответственно, принадлежащих протеому *D. antarctica*. Из 88 аннотированных в GeneBank последовательностей 60 являются потенциальными белками либо фрагментами белков с предсказанной функцией, а 28 — потенциальными белками либо фрагментами белков, функции которых не определены. В Swiss-Prot and TrEMBL эти цифры составляют 52 и 44 соответственно, а 8 потенциальных белков — неопределенные аминокислотные последовательности. Lee et al. [45] показали, что в ответ на холодовые воздействия у *D. antarctica* появля-

ются транскрипты 25 уже описанных ранее генов, присущих геномам других видов. Проведенный анализ позволяет утверждать, что аннотирование генома и протеома *D. antarctica* находится на начальной стадии, а функции большинства известных потенциальных белков окончательно не выяснены [6, 8].

В последние годы опубликованы работы, демонстрирующие способность *D. antarctica* усваивать органический азот в виде коротких пептидов, что связывают с ассоциациями с темными септированными эндофитами. Авторы склонны предположить, что, возможно, эта особенность дает преимущества в существовании в антарктических условиях [35]. Однако такое явление отмечено не только у антарктических растений, но и, например, у пшеницы [36].

#### **Кариотипическая и молекулярно-генетическая характеристика**

Для видов рода *Deschampsia* характерным является хромосомное число  $2n=26$  с основным числом хромосом  $X=13$ . Лишь два вида рода имеют основное число хромосом, равное 7: *D. atropurpurea* (Wahlenb.) Scheele ( $2n=14$ ) и *D. flexuosa* (L.) Trin. ( $2n=28$ ). Но, по данным молекулярно-биологического анализа, они сейчас выделяются в отдельные роды [17, 18]. Что касается *D. antarctica*, то она характеризуется кариотипом  $2n = 2x = 26$  с кариотипической формулой  $10m + 6sm + 8st + 2t$ . Ядрышковый организатор расположен в районе короткого плеча одной из субметацентрических хромосом, формирующих терминальный сателлит. Отмечена также анеуплоидия [17]. Проведенное нами исследование количества хромосом в клетках апикальной меристемы придаточных корней растений *D. antarctica* из района Аргентинских островов выявило миксоплоидию с вариацией количества хромосом от 10 до 68 [7].

Анализ хромосомных чисел рода показывает, что полиплоидизация и анеуплоидизация генома сопровождали видообразование и у других видов рода [59]. Кариотипические вариации у видов рода *Deschampsia*, в частности у *D. caespitosa* (L.) P. Beauv., по мнению ряда исследователей, вызваны возможностью слияния меньших хромосом с их последующей полиплоидизацией [12, 18]. Высокое содержание анеуплоидов и варьирование диплоидного числа хромосом от 18 до 26 показал цитологический анализ канадских популяций *D. caespitosa*. Кроме того, у особей с  $2n=26$  встре-

чаются дополнительные, или так называемые В-хромосомы. Роль этих хромосом, установленных также и у *D. wibeliana* (Sond.) Parl. и характерных для других представителей рода, пока еще остается дискуссионной [5, 10, 52].

Отмеченные особенности существенно дополняют данные изучения относительного содержания ДНК в ядрах интерфазных клеток. Исследование этого показателя в клетках паренхимы и эпидермы листка растений из различных популяций района Аргентинских островов показало достоверные различия у растений из различных местообитаний [56, 58, 59]. Таким образом, по показателю относительного содержания ДНК в ядре популяции *D. antarctica* представляет собой сложный гетерогенный материал. Пloidность и количество ДНК могут существенно варьировать, что, по нашему мнению, имеет адаптивное значение [59]. Однако такое явление вообще известно для растений, а наблюдаемую анеусоматию обычно связывают с влиянием факторов окружающей среды, в частности температуры [см. дискуссию в 4, 17].

Повышенной адаптивности *D. antarctica* могла бы благоприятствовать высокая генетическая гетерогенность, но современные исследования таковой не выявили [37]. Напротив, гетерогенность трактуется как крайне низкая. Так, исследование Holderegert et al. [37] методом AFLP показало низкую, по мнению авторов, изменчивость — 13 % между популяциями острова Сигни (Южные Оркнейские острова) и отдаленных на 1350 км от него островов Анкоридж, Лагун и Леон. Низкая гетерогенность данного вида в регионе подтверждается и другими работами [71]. Проведенное нами сравнительное молекулярно-генетическое изучение гетерогенности популяций *D. antarctica* из районов Южных Шетлендских и Аргентинских островов также выявило невысокие показатели этого параметра [13, 72].

Однако из-за отсутствия данных аналогичных исследований для других видов рода из южного полушария сравнение полученной «низкой» гетерогенности с аналогичными примерами не представляется возможным. Отметим лишь, что Chwedorzewska [19] на основе того же метода AFLP показала более высокую межпопуляционную гетерогенность *D. antarctica*, чем в анализируемых популяциях арктических видов *D. brevifolia* R. Br. и *D. alpina* (L.) Roem. & Schult.

## Долговременные адаптивные стратегии

Среди потенциальных причин исключительной адаптации *D. antarctica*, по нашему мнению, необходимо рассмотреть возможность иной природы высокой приспособляемости, которая может быть связана с развитием и формированием достаточно сложной адаптационной стратегии к постепенно ухудшающимся (снижение температур, сокращение вегетационного периода и пригодной для вегетации площади) условиям окружающей среды. Развитие такого типа адаптации, по нашему мнению, обязательно требовало вселения в более благоприятный климатический период. Это дает время на широкое расселение и формирование семенного банка и стойких связей с другими, относительно малочувствительными к ухудшению климатических условий, организмами. Как мы уже указывали, само по себе образование семенного банка не является исключительным свойством *D. antarctica*. В то же время в комбинации с распространением в более приемлемый климатический период и, как следствие, с насыщением экосистем диаспорами, этот фактор мог значительно содействовать выживанию. В таком случае *D. antarctica* могла выживать за счет мозаичности развития ледниковых процессов и постоянного существования хотя бы небольших открытых участков в широком ареале своего распространения. Пытающиеся проникнуть в антарктический регион в текущий период виды просто не успевают создать необходимого банка семян и, как следствие, достаточного количества популяций для противодействия многочисленным неблагоприятным факторам среды. Это, естественно, не благоприятствует их приживлению и может вызывать преждевременную элиминацию. Так, например, произошло в случае существовавшей в течение 13 лет популяции *Poa annua*, которую уничтожило в 1976 г. извержение вулкана на острове Десепшен [40].

При рассмотрении адаптации за счет стойких взаимодействий с другими организмами необходимо, прежде всего, обратить внимание на образование микориз. Данный фактор, аналогично предыдущему, сам по себе не является чем-то исключительным, свойственным только *D. antarctica*. Однако формирование микориз, как минимум на начальном этапе, по-видимому, также требует времени и относительно благоприятных условий, чего лишены случайные растения — колонизаторы в современный период.

Интересно, что *D. antarctica* также выработала стойкую связь с распространяющимися её птицами. При этом, как мы показали, *D. antarctica* используется преимущественно доминиканской чайкой (*Larus dominicanus*), очевидно, по причине своей распространенности, доступности в ранний гнездовой период и в качестве удобного материала для строительства гнезда [62]. Виды же, первичные вселенцы, в силу своей небольшой численности на «поддержку» птиц при колонизации рассчитывать не могут.

Заметим, что подобные адаптивные стратегии мог выработать и второй аборигенный вид региона — *Colobanthus quitensis* (детальнее в [59]).

Наверняка список особенностей, сформированных в течении продолжительной адаптации к нарастающим неблагоприятным условиям обитания, благодаря которым *D. antarctica* выжила в регионе, можно было бы продолжить. Однако этот вопрос требует дальнейших исследований.

Если принять версию о расселении двух современных аборигенных видов Антарктики в климатически более благоприятное время и постепенное развитие у них адаптации к ухудшающимся условиям, открытым остается вопрос: почему другие растения, возможно, расселившиеся одновременно с ними или же сохранявшиеся с еще более ранних времен, не смогли выжить? В случае каждого конкретного вида это связано с индивидуальной успешностью развития долговременных адаптивных стратегий. Нельзя исключить также влияние на формирование такой адаптации случайных факторов. Ответ на этот вопрос требует дополнительных палеоботанических исследований в регионе, а также сравнительного изучения адаптивных стратегий растений Морской Антарктики с таковыми из Субантарктики и Южной Америки.

### Заключение

Анализ имеющихся сегодня результатов исследований свидетельствует, что причина успеха *Deschampsia antarctica*, по-видимому, не связана с наличием каких-либо уникальных структурных черт или физиологических приспособлений, которые выгодно отличают её от других представителей растительного мира (по крайней мере, они пока не обнаружены). В связи с этим вопрос исключительного распространения *D. antarctica* в Антарктике (как и другого вида — *Colobanthus quitensis*) остается открытым.

Можно предположить, что существование в регионе Морской Антарктики только этих двух видов связано не с какими-либо структурными приспособлениями, а с адаптивными стратегиями, которые эти растения выработали в тесной связи с другими организмами региона в относительно более благоприятные климатические периоды, существовавшие в Морской Антарктике. Важным является вопрос о времени и механизмах первичного распространения сосудистых растений, который сегодня активно обсуждается. В частности, дискутируется возможность их выживания как в Антарктике, так и в прилегающей Субантарктике во времена самых суровых оледенений [51, 57, 59, 71]. Поэтому наиболее перспективным видится изучение особенностей гляциации и микроклимата в регионе в ходе последовательных ледниковых событий в комбинации с молекулярно-генетическими исследованиями, которые могут помочь уточнить подробности формирования и существования антарктической флоры в третичном — четвертичном периодах.

*Выражаем благодарность Национальному антарктическому научному центру (НАНЦ) Государственного агентства по науке, инновациям и информатизации Украины за поддержку этого исследования. Оно выполнено в рамках соглашения между НАНЦ и Институтом молекулярной биологии и генетики НАН Украины № Н/3-2011 «Разработка системы биоиндикации климатических изменений в Прибрежной Антарктике по параметрам динамики наземных растительных ценозов» (2011–2012), а также совместного проекта НАН Украины и Польской академии наук «Экологические и генетические основы адаптации растений к экстремальным условиям окружающей среды» (2012–2014).*

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александрова В.Д. Геоботаническое районирование Арктики и Антарктики. — Л.: Наука, 1976. — 189 с.
2. Кир'яченко С.С., Козерецька І.А., Ракуса-Суцєвські С. *Deschampsia antarctica*: генетичні та молекулярно-біологічні аспекти поширення в Антарктиці // Цитологія і генетика. — 2005. — 39, № 4. — С. 75–80.
3. Колесниченко А.В., Войников В.К. Белки низкотемпературного стресса у растений. — Иркутск: Арт-Пресс, 2003. — 196 с.
4. Кунах В.А. Біотехнологія лікарських рослин. Генетичні та фізіолого-біохімічні основи. — К.: Логос, 2005. — 730 с.
5. Кунах В. А. Додаткові або В-хромосоми рослин. Походження і біологічне значення // Вісн. Укр. т-ва генетиків і селекціонерів. — 2010. — 8, № 1. — С. 99 — 139.
6. Ожерєдова І.П., Козерецька І.А. Предсказание функции аминокислотных продуктов из *Deschampsia*



- antarctica* на основании гомологии с известными белками // Збірн. наук. праць IV міжнар. конф. «Фактори експеримент. еволюції організмів». — 4. — К.: Логос, 2008. — С. 190—195.
7. Парникова И.Ю., Козерецкая И.А., Мирюта Н.Ю. и др. Экологическая обусловленность межпопуляционной гетерогенности *Deschampsia antarctica* Desv. Прибрежной Антарктики // Сб. тез. науч. конф. «Россия в Антарктике» (12—14 апреля 2006 г., г. Санкт-Петербург). — С.Пб, 2006. — С. 124—125.
  8. Таран Н.Ю., Оканенко О.А., Ожередова И.П. та ін. Особливості складу компонентів ліпідного та пігмент-білкових комплексів фотосинтетичних мембран *Deschampsia antarctica* Desv. // Доп. НАН України. — 2009. — № 2. — С. 173—178.
  9. Топчий Н. М. Роль світлозбирального комплексу в адаптації вищих рослин до умов освітлення: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. — К., 2006. — 21 с.
  10. Хромосомные числа цветковых растений / Под ред. А.А. Федорова — Л.: Наука, 1969. — 926 с.
  11. Alberdi M., Bravo L.A., Gutierrez A. et al. Ecophysiology of Antarctic vascular plants // *Physiol. Plant.* — 2002. — **115**. — P. 479—486.
  12. Albers F. Karyologishe und genomatische Veränderungen innerhalb der graser-Subtriben Aristaveninae und Airinae // *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* — 1978. — **91**. — P. 693—697.
  13. Andreev I.O., Spiridonova E.V., Kuryachenko S.S. et al. Population genetic analysis of *Deschampsia antarctica* from two regions of Maritime Antarctica // *Moscow Univ. Biol. Sci. Bull.* — 2010. — **65**(4). — P. 208—210.
  14. Billings W.D., Mooney H.A. The ecology of Arctic and Alpine plants // *Biol. Rev. Cambridge Philosoph. Soc.* — 1968. — **43**. — P. 481—529.
  15. Borgström G. Formation of cleistogamic and chasmogamic flowers in wild violets as a photoperiodic response // *Nature*. — 1939. — **144**. — P. 514—515.
  16. Bravo U.A., Ulloa N., Zuniga G.E. et al. Cold resistance in Antarctic angiosperm // *Physiol. Plant.* — 2001. — **111**(1). — P. 55—65.
  17. Cardone S., Sawatani P., Rush P. et al. Karyological studies in *Deschampsia antarctica* Desv. (*Poaceae*) // *Polar Biol.* — 2009. — **32**(3). — P. 427—433.
  18. Chiapella J. A molecular phylogenetic study of *Deschampsia* (*Poaceae: Avenae*) inferred from nuclear ITS and plastid trnL sequence data: support for recognition of *Avenella* and *Vahlodea* // *Taxon*. — 2007. — **56**(1). — P. 55—64.
  19. Chwedorzewska K. J. Preliminary genetic study on species from genus *Deschampsia* from Antarct. (King George I.) and Arctic (Spitsbergen) // *Polar Biosci.* — 2006. — **19**. — P. 142—147.
  20. Convey P. Maritime Antarctic climate change signals from terrestrial biology // *Antarct. Res. Series.* — 2003. — **79**. — P. 145—158.
  21. Convey P., Hopkins D.W., Roberts S.J. et al. Global southern limit of flowering plants and moss peat accumulation // *Polar Res.* — 2011. — **30** (8929), DOI: 10.3402/polar.v30i0.8929.
  22. Convey P., Gibson J.A.E., Hillenbrand C.-D. et al. Antarctic terrestrial life — challenging the history of the frozen continent? // *Biol. Rev.* — 2008. — **83**. — P. 103—117.
  23. Convey P., Smith R.I.L. Geothermal bryophyte habitats in the South Sandwich Islands, Maritime Antarctic // *J. Veget. Sci.* — 2006. — **17**(4). — P. 529—538.
  24. Corner R.W.M. Studies in *Colobanthus quitensis* (Kunth) Bartl. and *Deschampsia antarctica* Desv.: IV. Distribution and reproductive performance in the Argentine Islands // *Br. Antarct. Surv. Bull.* — 1971. — **26**. — P. 41—50.
  25. Corte A. Fertilidad de las semillas fanerogamas que crecen en Cabo Primavera (Costa de Danco), Península Antártica // *Contr. Inst. Antarct. Argentine.* — 1961. — **65**. — P. 1—16.
  26. Crawford R.M.M. Plants at the margin ecological limits and climate change. — Cambridge: Cambridge Univ. Press, 2008. — P. 471.
  27. Doucet C.J., Byass L., Elias L. et al. Distribution and characterization of recrystallization inhibitor activity in plant and lichen species from the UK and maritime Antarctic // *Cryobiology.* — 2000. — **40**. — P. 218—227.
  28. Edwards J.A. Studies in *Colobanthus quitensis* (Kunth.) Bartl. and *Deschampsia antarctica* Desv.: VI. Reproductive performance on Signy Island // *Br. Antarct. Surv. Bull.* — 1974. — **28**. — P. 67—86.
  29. Fowbert J.A., Smith R.I.L. Rapid population increases in native vascular plants in the Argentine Islands Antarctic Peninsula // *Arct. Alp. Res.* — 1994. — **26**. — P. 290—296.
  30. Gidekel M., Destefano-Beltrán L., García P. et al. Identification and characterization of three novel cold acclimation-responsive genes from the extremophile hair grass *Deschampsia antarctica* Desv. // *Extremophiles.* — 2003. — **7**(6). — P. 459—469.
  31. Gielwanowska I. Specyfika rozwoju antarktycznych roślin naczyniowych *Colobanthus quitensis* (Kunth.) Bartl. i *Deschampsia antarctica* Desv. — Olsztyn: Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, 2005. — P. 10—73.
  32. Grant N.M., Robinson S.A., Turnbull J.D. UV screening and photoprotective pigments in Subantarctic Plants, IX SCAR Intern. Biol. Sympos. (Curitiba, Brazil, July 2005). — Curitiba, 2005. — P. 71.
  33. Greene D.M., Holtom A. Studies in *Colobanthus quitensis* (Kunth.) Bartl. & *Deschampsia antarctica* Desv. III. Distribution, habitats and performance in the Antarctic Botanical Zone // *Br. Antarct. Surv. Bull.* — 1971. — **26**(1). — P. 1—29.
  34. Greene S.W. Problems and progress in Antarctic bryology // *Biologie antarctique* / Ed. R. Carrick, M. Holdgate, J. Prevost. — Paris: Hermann, 1964. — P. 173—179.
  35. Hill P.W., Farrar J., Roberts P. et al. Vascular plant success in a warming Antarctic may be due to efficient nitrogen acquisition // *Nature Climate Change.* — 2011. — **1**. — P. 50—53.
  36. Hill P.W., Quilliam R.S., DeLuca T.H. et al. Acquisition and assimilation of nitrogen as peptide-bound and D-enantiomers of amino acids by wheat // *PLoS ONE.* — 2011. — **6**(4). — e19220. DOI 10.1371/journal.pone.0019220.
  37. Holderegger R., Stehlic I., Smith R.I.L. et al. Population of Antarctic hairgrass (*Deschampsia antarctica*) show low genetic diversity // *Arct., Antarct. Alp. Res.* — 2003. — **35**(2). — P. 214—217.
  38. Holdgate M.W. Terrestrial ecology in the maritime Antarctica // *Biologie antarctique* / Ed. R. Carrick, M. Holdgate, J. Prevost. — Paris: Hermann, 1964. — P. 181—940.
  39. John U.P., Polotnianka R.M., Sivakumaran K.A. et al. Ice recrystallization inhibition proteins (IRIPs) and freeze

- tolerance in the cryophilic Antarctic hair grass *Deschampsia antarctica* Desv. // *Plant Cell Environ.* — 2009. — **32**(4). — P. 336–348.
40. *Kappen L., Schroeter B.* 18. Plants and lichens in the Antarctic, their way of life and their relevance to soil formation // L. Beyer, M. Bolter (Eds.) *Geoecology of Antarctic ice-free coastal landscapes* (Ecol. Stud.). — Berlin: Springer-Verlag, 2002. — **154**. — P. 327–374.
  41. *Komárkova V., Poncet S., Poncet J.* Two native vascular plants, *Deschampsia antarctica* Desv. and *Colobanthus quitensis* (Kunth) Bartl.: A new southernmost locality and other localities in the Antarctic Peninsula area // *Arct. Alp. Res.* — 1985. — **17**. — P. 401–416.
  42. *Komárkova V., Poncet S., Poncet J.* Additional and revisited localities of vascular plants, *Deschampsia antarctica* Desv. and *Colobanthus quitensis* (Kunth) Bartl. in the Antarctic Peninsula area // *Arct. Alp. Res.* — 1990. — **22**. — P. 108–113.
  43. *Krywult M., Smykla J., Wincenciak A.* Influence of ornithogenic fertilization on nitrogen metabolism of the Antarctic vegetation. The functioning of polar ecosystems as viewed against global environmental changes. — Krakow: Inst. of Botany of the Jagiellonian Univ, 2003. — P. 123–127.
  44. *Langer R.H.M., Wilson D.* Environmental control of cleistogamy in prairie grass (*Bromus unioloides* H.B.K.) // *New Phytologist.* — 2006. — **64**(1). — P. 80–85.
  45. *Lee H., Hee Cho H., Kim I-C. et al.* Expressed sequence tag analysis of Antarctic hairgrass *Deschampsia antarctica* from King George Island, Antarctica // *Mol. Cells.* — 2008. — **25**(2). — P. 258–264.
  46. *Longton R.E.* Vegetation ecology and classification in the Antarctic Zone // *Can. J. Bot.* — 1979. — **57**. — P. 2264–2278.
  47. *McGraw J.B., Day T.A.* Size and characteristic of a natural seed bank in Antarctica // *Arct. Alp. Res.* — 1997. — **29**. — P. 213–216.
  48. *Montiel P.O.* Soluble carbohydrates (trehalose in particular) and cryoprotection in polar biota // *Cryoletters.* — 2000. — **21**. — P. 83–90.
  49. *Moore D.M.* Flora of Tierra del Fuego. — Shrewsbury: Anthony Nelson, 1983. — 396 p.
  50. *Moore D.M.* Studies in *Colobanthus quitensis* (Kunth) Bartl. and *Deschampsia antarctica* Desv. II. Taxonomy, distribution and relationships // *Br. Antarct. Surv. Bull.* — 1970. — **23**. — P. 63–80.
  51. *Mosyakin S.L., Bezusko L.G., Mosyakin A.S.* Origins of native vascular plants of Antarctica: comments from a historical phytogeography viewpoint // *Cytol. and Genet.* — 2007. — **41**(5). — P. 54–63.
  52. *Nkongolo K.K., Deck A., Michael P.* Molecular and cytological analysis of *Deschampsia cespitosa* population from Northern Ontario (Canada) // *Genome.* — 2001. — **44**(5). — P. 818–825.
  53. *Olave-Concha N., Ruiz-Lara S., Munoz X. et al.* Accumulation of dehydrin transcripts and protein in response to abiotic stresses in *Deschampsia antarctica* // *Antarct. Sci.* — 2004. — **16**(2). — P. 175–184.
  54. *Olech M.A., Chwedorzewska K.J.* Population growth of alien species *Poa annua* L. at the vicinity of H. Arctowski station (South Shetland Is) // SCAR/IASC IPY Open Science Conference. (St. Petersburg, Russia, July 8–11, 2008). — P. 214–215.
  55. *Parnikoza I.Yu., Inozemtseva D.M., Tyschenko O.V. et al.* Antarctic herb tundra colonization zones in the context of ecological gradient of glacial retreat // *Ukr. Bot. J.* — 2008. — **65**(4). — P. 504–511.
  56. *Parnikoza I.Yu., Loro P., Miryuta N.Yu. et al.* The Influence of some environmental factors on cytological and biometric parameters and chlorophyll content of *Deschampsia antarctica* Desv. in the Maritime Antarctic // *Cytol. and Genet.* — 2011. — **45**(3). — P. 170–176.
  57. *Parnikoza I.Yu., Maidanuk D.N., Kozeretcka I.A.* Are *Deschampsia antarctica* Desv. and *Colobanthus quitensis* (Kunth) Bartl. migratory relicts? // *Cytol. and Genet.* — 2007. — **41**(4). — P. 36–40.
  58. *Parnikoza I.Yu., Miryuta N.Yu., Maidanyuk D.N. et al.* Habitat and leaf cytogenetic characteristics of *Deschampsia antarctica* Desv. in Maritime Antarctic // *Polar Sci.* — 2007. — **1**. — P. 121–127.
  59. *Parnikoza I., Kozeretcka I., Kunakh V.* Vascular plants of the Maritime Antarctic: origin and adaptation // *Amer. J. Pl. Sci.* — 2011. — **2**. — P. 381–395.
  60. *Parnikoza I., Korsun S., Kozeretcka I., Kunakh V.A.* Discussion note on soil development under the influence of terrestrial vegetation at two distant regions of the Maritime Antarctic // *Polarforschung.* — 2011. — **80**(3). — P. 181–185.
  61. *Parnikoza I., Dykyy I., Ivanets V. et al.* Use of *Deschampsia antarctica* for nest building by the kelp gull in the Argentine Island area (Maritime Antarctica) // *Polar Biol.* — 2012. — **35**(11). — P. 1753–1758.
  62. *Pertierra L.R., Lara F., Benayas J. et al.* *Poa pratensis* L., current status of the longest-established non-native vascular plant in the Antarctic // *Polar Biol.* — 2013. — **36**. — P. 1473–1481.
  63. *Pérez-Torres E., García A., Dinamarca J. et al.* The role of photochemical quenching and antioxidants in photoprotection of *Deschampsia antarctica* // *Functional Plant Biol.* — 2004. — **31**(7). — P. 731–741.
  64. *Reyes M.A., Corcuera L.J., Cardemil L.* Accumulation of HSP70 in *Deschampsia antarctica* Desv. leaves under thermal stress // *Antarct. Sci.* — 2003. — **15**(3). — P. 345–352.
  65. *Smith R.I.L.* Terrestrial plant biology of the sub-Antarctic and Antarctic // *Antarct. Ecol.* — London: Acad. Press, 1984. — Vol. 1. — P. 61–162.
  66. *Smith R.I.L.* The enigma of *Colobanthus quitensis* and *Deschampsia antarctica* in Antarctica // *Antarct. Biol. in a Global Context* / Eds. A.H.L. Huiskes, W.W.C. Gieskes, J. Rozema, R.M.L. Schorno, S.M. van der Vies, W.J. Wolff. — Leiden: Backhuys, 2003. — P. 234–239.
  67. *Smith R.I.L., Corner R.W.M.* Vegetation of the Arthur Harbour — Argentine Islands region of the Antarctic Peninsula // *Br. Antarct. Surv. Bull.* — 1973. — **33&34**. — P. 89–122.
  68. *Smith S.E. and Read D.J.* Mycorrhizal Symbiosis. 2nd ed. — London: Academic Press, 1997. — 605 p.
  69. *Upson R., Newsham K.K., Read D.J.* Root-fungal associations of *Colobanthus Quitensis* and *Deschampsia Antarctica* in the Maritime and Subantarctic // *Arct., Antarct., Alp. Res.* — 2008. — **40**(3). — P. 592–599.
  70. *Van der Putten N., Verbruggen C., Ochyra R. et al.* Subantarctic flowering plants: pre-glacial survivors or post-glacial immigrants? // *J. Biogeogr.* — 2010. — **37**. — P. 582–592.

71. Van der Wouw M., van Dijk P., Huiskes Ad H.L. Regional genetic diversity patterns in Antarctic hairgrass (*Deschampsia antarctica* Desv.) // J. Biogeogr. — 2007. — 35(2). — P. 365—376.
72. Volkov R.A., Kozeretska I.A., Kyryachenko S.S. et al. Molecular evolution and variability of *ITS1-ITS2* in populations of *Deschampsia antarctica* from two regions of the Maritime Antarctic // Polar Sci. — 2010. — 4. — P. 469—478.
73. Zuniga-Feest A., Ort D.R., Gutierrez A. et al. Light regulation of sucrose-phosphate synthase activity in the grass *Deschampsia antarctica* // Photosynth. Res. — 2005. — 111(1). — P. 55—65.
74. Philipp M., Böcher J., Mattson O. et al. A quantitative approach to the sexual reproductive biology and population structure of some Arctic flowering plants: *Dryas integrifolia*, *Silene acaulis* and *Ranunculus nivalis* // Meddeleser om Grønland, Biosci. — 1990. — 34. — P. 1—60.

Рекомендує в печать Поступила 15.09.2012 г.  
С.Л. Мосякин

І.Ю. Парнікоза<sup>1</sup>, І.А. Козерецька<sup>2</sup>, М.П. Андрєєв<sup>3</sup>, В.А. Кунах<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Інститут молекулярної біології і генетики НАН України, м. Київ

<sup>2</sup> Київський національний університет імені Тараса Шевченка

<sup>3</sup> Ботанічний інститут імені В.Л. Комарова РАН, м. Санкт-Петербург, Росія

#### *DESCHAMPSIA ANTARCTICA* DESV. У ПРИБЕРЕЖНІЙ АНТАРКТИЦІ: ВИДОВА УНІКАЛЬНІСТЬ ЧИ ДОВГОЧАСНІ АДАПТИВНІ СТРАТЕГІЇ?

Наводиться критичний огляд особливостей розповсюдження та екології, онтогенезу й репродукції, анатомо-морфологічних, фізіологічних, цито- і молекулярно-генетичних характеристик, що, ймовірно, забезпечують виняткову адаптацію *Deschampsia antarctica* до умов Прибережної Антарктики. Здійснено пошук специфічних характеристик рослини та їх можливого значення для виняткового поширення *D. antarctica* в регіоні. Констатується відсутність даних, які засвідчили би специфічні адаптації. Припускається

наявність у *D. antarctica* (як і в іншого аборигена Прибережної Антарктики — *Colobanthus quitensis*) низки адаптивних стратегій, які розвинулися, ймовірно, від моменту заселення в кліматично сприятливіший період. Такі адаптивні стратегії хоча й розвиваються на основі універсальних для судинних рослин механізмів, все-таки мають індивідуальний характер, що й забезпечує перевагу *D. antarctica* порівняно з іншими видами, які намагаються колонізувати регіон.

**Ключові слова:** *Deschampsia antarctica*, Прибережна Антарктика, специфічна адаптація, винятковість, адаптивні стратегії.

I.Yu. Parnikoza<sup>1</sup>, I.A. Kozeretska<sup>2</sup>, M.P. Andreev<sup>3</sup>, V.A. Kunakh<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institute of Molecular Biology and Genetics NAS of Ukraine, Kyiv

<sup>2</sup>Taras Shevchenko National University of Kyiv

<sup>3</sup>Komarov Institute of Botany of the Russian Academy of Sciences, Saint-Petersburg, Russia

#### *DESCHAMPSIA ANTARCTICA* DESV. IN THE MARITIME ANTARCTIC: EXCLUSIVENESS OR THE LONG-TERM ADAPTIVE STRATEGIES?

We critically survey peculiar aspects of the distribution patterns, ecology, ontogenesis and reproduction, anatomical, morphological, cytogenetic, and molecular genetics traits which are presumed to ensure the exclusive adaptation of *Deschampsia antarctica* to the conditions of the Maritime Antarctic. We analyze the specific traits of the plant and their potential significance in the exclusive dispersal of *D. antarctica* in the region. We state that such specific adaptations are absent and propose that *D. antarctica* (just like other Maritime Antarctic vascular plant species, *Colobanthus quitensis*) has been developing a set of adaptive strategies supposedly since the initial colonization back in a climatically more favorable time. These adaptive strategies, albeit presumably governed by mechanisms universal to vascular plants, have still some peculiar features which ensure the advantage of *D. antarctica* over other species attempting to colonize the region.

**К e y w o r d s:** *Deschampsia antarctica*, maritime Antarctic, specific adaptation, exclusiveness, adaptive strategies.



В.Г. СКЛЯР

Сумський національний аграрний університет  
вул. Кірова, 160, м. Суми, 40021, Україна

## **ДИНАМІКА ВІТАЛІТЕТНИХ ПАРАМЕТРІВ ПОПУЛЯЦІЙ ЛІСОУТВОРЮВАЛЬНИХ ВИДІВ НОВГОРОД-СІВЕРСЬКОГО ПОЛІССЯ: ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ТА СПОСОБИ ОЦІНКИ**

*К л ю ч о в і с л о в а: популяції, віталітетний аналіз, віталітетна структура, природне поновлення лісів,  
Новгород-Сіверське Полісся*

### **Вступ**

Одним із проявів внутрішньопопуляційної різноманітності є диференціація особин за рівнем життєвості. Це одна з базових передумов щодо системної організації популяцій та прояву в них процесів авторегуляції [6–8]. У сучасних дослідженнях оцінку життєвості часто здійснюють з опорою на віталітетний аналіз, теоретичні засади та алгоритм якого розроблені Ю.А. Злобіним [8–10]. Результати вивчення рослин, різних за рівнем організації, життєвими формами, екологічними параметрами, ступенем рідкісності, довели високий рівень інформативності цього аналізу [1, 4, 11–14, 16, 18–22]. Однак нині значна частка наукових розробок має на меті визначення віталітетних характеристик особин та популяцій лише на певний, конкретний, час спостережень. Питання зміни віталітетних параметрів (рівня віталітету особин, співвідношення в популяції рослин класів «а», «b» та «с» віталітету, значення індексу якості популяцій  $Q$ , належності популяцій до якісної категорії процвітаючих, урівноважених чи депресивних) у часі залишається малодослідженим. Оцінка ступеня та характеру динаміки зазначених показників, зокрема, є актуальною для з'ясування особливостей і закономірностей природного поновлення деревних порід, а отже, реалізації лісовими екосистемами здатності до сталого існування.

Природне поновлення деревостану в лісових фітоценозах — це довготривалий багаторічний процес, у результаті якого материнський деревостан

заміщується новим поколінням лісоутворювальних видів [17, 23]. Перш ніж досягнути ярусу деревостану, молоді рослини зазнають чимало різноманітних перетворень [3], які полягають не лише в їх онтогенетичному розвитку, зміні розмірних параметрів і місця в складі лісового фітоценозу, а й у певній динаміці віталітету. Відповідно, дослідження природного поновлення дає змогу розкрити низку теоретичних та практичних аспектів, пов'язаних з оцінкою зміни віталітетних характеристик популяцій або певних сукупностей рослин, представлених у їхньому складі.

Мета публікації — проаналізувати динаміку віталітетних параметрів молодого покоління лісоутворювальних видів за етапами природного поновлення та розглянути можливість використання для оцінки ступеня і спрямованості зазначених змін об'єктивних кількісних показників.

### **Об'єкти та методи досліджень**

Факти й узагальнення, представлені в публікації, є результатами десятирічних досліджень стану насінневого природного поновлення провідних лісоутворювальних видів *Pinus sylvestris* L. і *Acer platanoides* L. у лісових фітоценозах Новгород-Сіверського Полісся.

Природне поновлення супроводжується поступовим проходженням особинами молодого покоління низки етапів. Перелік основних з них і їхня стисла характеристика, здійснені з опорою як на літературні дані [3, 17], так і на результати власних спостережень, наведені нижче.

1. Етап формування сходів і 2—3-річних рослин. У зв'язку з коливанням за роками в лісоутворювальних видів рівня насінневої продуктивності та суттєвою чутливістю наймолодших рослин до еколого-ценотичних умов місцезростань ця фаза відповідає етапу вкрай нестійкого та вразливого природного поновлення.

2. Етап дрібного підросту. Рослини цієї категорії молодого покоління здебільшого заввишки 0,1—0,5 м і входять до складу трав'яно-чагарничкового ярусу.

3. Етап середнього підросту. Особини молодого покоління досягають ярусу підліску та характеризуються висотою до 2,5 м.

4. Етап великого підросту. Реалізується на рівні верхньої частини ярусу підліску. Рослини заввишки від 2,5 до 8,0 м.

5. Етап формування молодих дерев ярусу деревостану. Відбувається перехід особин молодого покоління лісоутворювальних видів з підліску в ярус деревостану. Здебільшого такі молоді дерева ще не вступають у стадію генеративної зрілості.

6. Етап досягнення деревами нового покоління генеративного стану та, відповідно, здатності формувати новий, наступний, цикл природного поновлення. Ці рослини входять до складу другого та (чи) першого ярусів лісових фітоценозів.

На рівні того чи іншого виду рослини, представлені на всіх етапах природного поновлення, формують єдину популяцію, однак її особини, що відповідають кожному окремому етапу, не є ідентичними й утворюють певні сукупності — когорти. Рослини кожної когорти вирізняються комплексом специфічних кількісних та якісних характеристик і в лісових екосистемах займають особливу екологічну нішу та мають індивідуальний еколого-ценотичний статус. Оцінка віталітетних параметрів кожної з когорт здійснена за вимогами класичного віталітетного аналізу, визначеними Ю.А. Злобіним [8, 9].

### Результати досліджень та їх обговорення

Перехід когорт із попереднього до наступного етапу природного поновлення може супроводжуватися:

- поліпшенням їхньої віталітетної структури та збільшенням індексу якості  $Q$ ;
- погіршенням віталітетної структури і зменшенням індексу якості  $Q$ ;
- відсутністю змін індексу якості  $Q$ .

Зміна віталітетних параметрів когорт за етапа-

ми природного поновлення може бути пов'язана з поліпшенням чи погіршенням еколого-ценотичних характеристик місцезростань, а також із відмиранням у їхньому складі певної частки рослин (наприклад, найбільш пригнічених). Стабільним індекс якості когорт може залишатися в тому випадку, коли природне поновлення відбувається на тлі сталих еколого-ценотичних умов. За незмінних значень індексу якості не виключені зміни у віталітетній структурі когорт, а саме зміна співвідношення між рослинами класів «а» та «б» віталітету.

Усі три теоретично можливі варіанти динаміки величин індексу якості чітко проявлятимуться лише за умови, якщо початкові значення цього параметра когорти не відповідають ні мінімальним (0), ні максимальним величинам (0,5). Якщо вихідні величини індексу якості популяції є максимально можливими або мінімальними, то за етапами природного поновлення можливі два варіанти динаміки цього показника. За початкового значення індексу якості 0,5 процес розвитку когорт супроводжуватиметься або незмінністю значень даного параметра, або його зменшенням. За початкового індексу якості на рівні 0 він може залишатися незмінним або зростати. Внаслідок прояву віталітетної динаміки певний рівень життєвості, притаманний когортам на проміжних та (чи) кінцевих етапах природного поновлення, може бути досягнутий за різних попередніх рівнів віталітетних параметрів.

Таким чином, формування й існування в складі лісових фітоценозів когорт молодого покоління лісоутворювальних видів супроводжується реалізацією ними віталітетної пластичності та мінливості. Перша з них проявляється в зміні величин індексу якості  $Q$  когорт у часі або за різними місцезростаннями (рис. 1). Пластичність є більш вираженою в тому випадку, коли зміна величини індексу якості

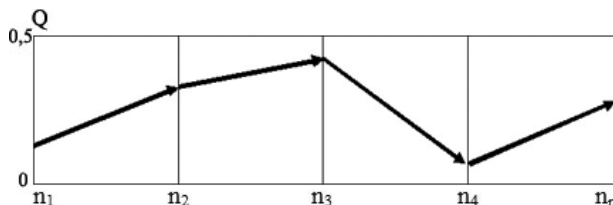


Рис. 1. Ілюстрація одного з теоретично можливих проявів віталітетної пластичності в когорт різних категорій молодого покоління ( $n_1, n_2, n_3, n_4, n_n$  — етапи природного поновлення)  
Fig. 1. Illustration of one of the theoretically possible manifestations of vitality plasticity in cohorts of different categories of young generation ( $n_1, n_2, n_3, n_4, n_n$  — stages of natural forest regrowth)

Q супроводжується зміною і якісного типу даної сукупності рослин (наприклад, її переходом із категорії депресивних до категорії врівноважених).

Мінливість віталітету виражається зміною співвідношення в складі когорти частки особин різних класів віталітету (високого — «а», проміжного — «b», низького — «с»). Динаміка віталітетної структури може проявлятися навіть на тлі сталих величин індексу якості Q. У цьому випадку в когортах змінюється співвідношення між часткою рослин лише класів «а» та «b» віталітету (рис. 2).

Пластичність і мінливість тісно пов'язані між собою. Прояв першої з них неможливий без прояву другої. Однак мінливість віталітетної структури не завжди супроводжується проявом пластичності. В природних умовах нерідко спостерігаємо відсутність прояву як віталітетної пластичності, так і мінливості. Такі випадки, зокрема, характерні для когорт, які тривалий час мають мінімальні значення індексу якості, що дорівнюють 0. Теоретично можливі співвідношення між віталітетною пластичністю та мінливістю узагальнені в табл. 1.

Для реалізації віталітетної пластичності важливе значення мають: а) кількісний аспект зміни величини індексу якості Q; б) якісний аспект зміни цього параметра. Перший із них відображає, власне, те, наскільки змінилася величина даного показника. Другий — характер змін (зменшення або збільшення величин Q) і те, чи супроводжувалися ці зміни виходом з діапазону показників певного якісного типу (наприклад, переходом когорт із категорії врівноважених до категорії депресивних).

Оцінка ступеня та характеру віталітетної пластичності в популяційних дослідженнях є достатньо інформативною. Для її отримання ми розробили та

Таблиця 1. Узагальнені дані щодо прояву віталітетної пластичності та мінливості у процесі просторово-часових змін стану когорт

Прояв віталітетної		Наслідки прояву різних співвідношень віталітетної пластичності та мінливості
пластичності	мінливості	
+	+	Зміна віталітетної структури й індексу якості Q
-	+	Зміна віталітетної структури (співвідношення між часткою особин класу «а» та «b») за незмінної величини індексу якості Q
-	-	Незмінність віталітетної структури й індексу якості

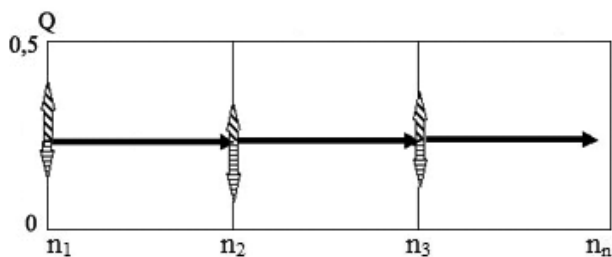


Рис. 2. Ілюстрація теоретично можливого прояву віталітетної мінливості в когорт різних категорій молодого покоління на тлі сталих величин індексу якості Q.  $n_1, n_2, n_3, n_n$  — етапи природного поновлення; — значення якості Q на різних етапах природного поновлення; — варіювання в складі когорти частки особин класу «а» віталітету; — варіювання частки особин класу «b» віталітету

Fig. 2. Illustration of a theoretically possible manifestation of vitality variability in cohorts of different categories of the younger generation against the backdrop of constant values of magnitude of the quality index Q.  $n_1, n_2, n_3, n_n$  — stages of natural forest regrowth; — quality index Q at different stages of natural forest regrowth; — variation within a cohort of individuals share class «a» vitality; — variation of individuals share class «b» vitality

апробували спеціальний показник — індекс віталітетної динаміки (IVD — index of vitality dynamics). Він розраховувався за формулою

$$IVD = (Q_n - Q_p) / 0,166,$$

де  $Q_n$  — значення індексу якості Q когорти на наступному етапі природного поновлення (розвитку),  $Q_p$  — значення цього показника на попередньому етапі природного поновлення (розвитку), 0,166 — величина індексу якості, на рівні якого відбувається перехід когорт з одного якісного типу до наступного (згідно з положеннями класичного віталітетного аналізу за величини індексу якості Q від 0 до 0,166 популяція є депресивною; за Q від 0,167 до 0,333 — врівноваженою; за Q від 0,333 до 0,50 — процвітаючою [9]).

Загалом значення IVD перебувають у діапазоні від -3,012 до +3,012.

Якщо IVD дорівнює 0, то в когорт зміни величини індексу якості Q за етапами природного поновлення відсутні.

Якщо IVD (за модулем) менший за 1, зміни є незначними.

Коли IVD (за модулем) у межах від 1 до 2, зміни стають суттєвими.

Якщо IVD (за модулем) більший за 2, зміни є значними.

За від'ємних значень IVD стан когорти погіршується, за додатних — поліпшується.

Найсприятливіші для успішного природного поновлення ті випадки, коли на початкових його етапах молоде покоління вирізняється доволі високим значенням індексу якості Q (бажано не менше «врівноважених» показників) і далі, з кожним новим етапом, поліпшується віталітетна структура когорт і зростає індекс якості. На заключному етапі поновлення когорти можуть переходити до категорії процвітаючих, а у верхніх ярусах лісу відбуватиметься успішне доповнення або заміщення материнського деревостану деревами нового покоління високого рівня віталітету. Відповідно, в ході здійснення цієї моделі значення IVD завжди будуть додатними.

Однак того чи іншого рівня віталітетних параметрів на кінцевих етапах процесу самопідтримання лісів можна досягати і в разі прояву за етапами природного поновлення динаміки величин індексу якості Q різного характеру: стабільності, збільшення, зменшення. Для успішного перебігу даного процесу вельми важливо, щоб «комбінація» змін різної спрямованості в остаточному підсумку сприяла суттєвому збільшенню індексу якості Q когорт на завершальних етапах порівняно з початковим.

Теоретичні узагальнення, викладені вище, проілюструємо на прикладі *P. sylvestris* та *A. platanoides*. В умовах Новгород-Сіверського Полісся природне поновлення *P. sylvestris*, яке супроводжується реалізацією всіх основних етапів (від формування сходів до досягнення молодими рослинами генеративної зрілості), зафіксовано в угрупованнях асоціації *Pinetum (sylvestris) hylocomiosum*, а в *A. platanoides* — в угрупованнях асоціації *Acereto (platanoiditis) — Quercetum (roboris) stellariosum (holosteae)*. У табл. 2 та на рис. 3 відображена динаміка величин індексу Q, яка найчастіше проявляється в зазначених фітоценозах. Вважаємо, що зареєстрована на перших етапах природного поновлення (у *P. sylvestris* — від сходів до середнього підросту, в *A. platanoides* — від сходів до дрібного підросту) тенденція до погіршення віталітетної структури та зниження значень індексу якості Q є наслідком їх зростання в умовах жорсткої кореневої конкуренції з дорослішими особинами (за воду, елементи мінерального живлення) і меншого забезпечення сонячним світлом. Тому здебільшого виживають і виходять у вищі яруси лісу і особини, які вирізняються більшим віталітетом. Це супро-

воджується підвищенням значень індексу якості Q в *A. platanoides* при переході «дрібний підріст → середній підріст», а в *P. sylvestris* — «середній підріст → великий підріст». У подальшому, завдяки тому, що особини, які репрезентують наступні етапи природного поновлення, зростають за кращого освітлення, ця позитивна тенденція набуває сталого характеру. Причиною того, що у *A. platanoides*, порівняно з *P. sylvestris*, вона проявляється на більш ранніх етапах поновлення, є притаманні *A. platanoides* досить швидкий ріст і здатність добре адаптуватися до затінення [2, 3, 5, 15].

Отже, за етапами природного поновлення у *P. sylvestris* та *A. platanoides* у досліджуваних угрупованнях проявляється зміна і віталітетної структури когорт, і їхнього індексу якості Q, тобто реалізується як віталітетна мінливість, так і віталітетна пластичність. При цьому зміни величин індексу Q, в основному, є незначними (модуль IVD менший за 1). Незважаючи на це, динаміка віталітетних параметрів за окремими етапами поновлення супроводжується зміною якісного статусу когорт.

## Висновки

У лісах Новгород-Сіверського Полісся процес природного поновлення провідних лісоутворювальних видів супроводжується широким проявом віталітетної мінливості та пластичності. Мінливість проявляється в зміні співвідношення в складі когорт молодого покоління частки особин різних класів віталітету, а пластичність — у зміні величин індексу якості Q когорт у часі або за різними місцезростаннями. Динаміку величин індексу якості за етапами поновлення можна охарактеризувати за допомогою спеціального показника — індексу віталітетної динаміки (IVD), що і підтверджено на прикладі *Pinus sylvestris* та *Acer platanoides*. Він дає змогу оцінити ступінь змін індексу Q та визначити належність їх до певної категорії (незначні, суттєві, значні), а також характер цих змін (стан когорти погіршується або поліпшується). Застосовуючи цей індекс, доцільно враховувати наявність чи відсутність за етапами природного поновлення зміни якісного статусу когорт, що проявляється в їхній належності до категорій депресивних, урівноважених або процвітаючих.

Показник IVD можна використовувати і в дослідженні зміни рівня життєвості когорт за етапами онтогенетичного розвитку. Це передбачає реалі-

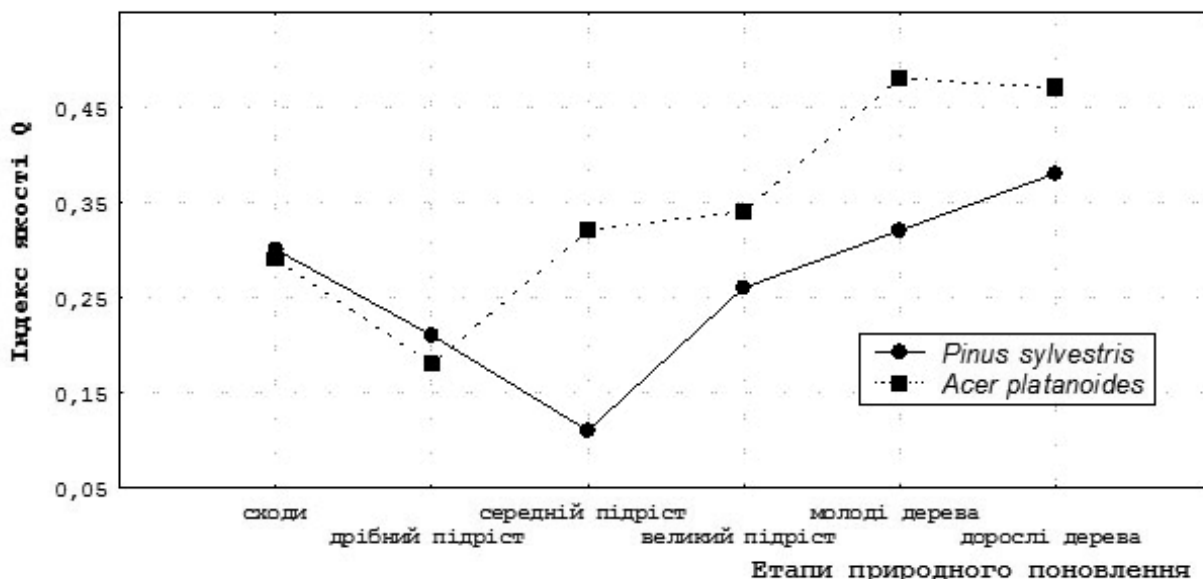


Рис. 3. Зміна індексу якості Q когорт *Pinus sylvestris* і *Acer platanoides* за етапами природного поновлення  
 Fig. 3. Changes of the quality index Q for cohorts of *Pinus sylvestris* and *Acer platanoides* by the stages natural forest regrowth

Таблиця 2. Значення індексу віталітетної динаміки (IVD) та зміна якісного типу когорт *Pinus sylvestris* і *Acer platanoides* за етапами природного поновлення<sup>1</sup>

Угруповання	Перехід за етапами природного поновлення				
	сходи → дрібний підріст	дрібний підріст → середній підріст	середній підріст → великий підріст	великий підріст → молоді дерева	молоді дерева → дорослі дерева
	<i>Pinus sylvestris</i>				
<i>Pinetum (sylvestris) hylocomiosum</i>	-0,5422	-0,6024	0,9036	0,3614	0,3614
	В-В	В→Д	Д→В	В-В	В→П
	<i>Acer platanoides</i>				
<i>Acereto (platanoidifis) — Quercetum (roboris) stellariosum (holosteaе)</i>	-0,6627	0,8434	0,1205	0,8434	-0,0602
	В-В	В-В	В→П	П-П	П-П

Примітка: для кожного виду в першому рядку наводяться значення IVD, у другому — дані про зміну якісного типу когорти. Д — депресивна когорта, В — врівноважена, П — процвітаюча.

зацію процедури віталітетного аналізу на рівні сукупностей рослин кожного онтогенетичного стану, наявного в складі популяції. Застосування такого підходу може виявитись інформативним для організації моніторингових досліджень за популяціями.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бондарева Л.М., Злобін Ю.А. Популяції *Hypericum perforatum* L. (*Hypericaceae* Juss.) на північному сході України // Укр. ботан. журн. — 2001. — 58, № 1. — С. 21–26.
2. Букитинов А.Д. Клен. — М.: Лесная пром-сть, 1982. — 85 с.
3. Восточноевропейские широколиственные леса / Р.В. Попадюк, А.А. Чистякова, С.И. Чумаченко и др. — М.: Наука, 1994. — 363 с.
4. Гаврилова М.Н. Віталітетна структура ценопопуляцій некоторых кустарників в різних районах республіки

5. Марий Эл // Вестн. Казанского гос. аграр. ун-та. — 2008. — 7, № 1. — С. 106–111.
6. Дідух Я.П. Якими будуть наші ліси? // Укр. ботан. журн. — 2010. — 67, № 3. — С. 321–343.
7. Жилиєв Г.Г. Життєздатність популяцій // Внутрішньопопуляційна різноманітність рідкісних, ендемічних і реліктових видів рослин Українських Карпат. — Львів: Поллі, 2004. — С. 47–50.
8. Жилиєв Г.Г., Царик Й.В. Концепція життєздатності популяцій // Життєздатність популяцій рослин високогір'я Українських Карпат. — Львів: Меркатор, 2009. — С. 7–17.
9. Злобін Ю.А. Теорія і практика оцінки віталітетного складу ценопопуляцій рослин // Ботан. журн. — 1989. — 74, № 6. — С. 769–781.
10. Злобін Ю.А. Принципи і методи вивчення ценофітоскопічних популяцій рослин. — Казань: КЗУ, 1989. — 146 с.
11. Злобін Ю.А. Популяційна екологія рослин: сучасне становище, точки росту. — Суми: Універ. книга, 2009. — 264 с.



11. Злобин Ю.А., Кирильчук К.С. Популяционная структура пойменных луговых фитоценозов // Изв. Гомельского гос. ун-та им. Ф. Скорины. — 2005. — № 6 (33). — С. 65—70.
12. Кирильчук К.С. Вікова та віталітетна структура популяцій бобових на заплавних луках р. Псел (лісостепова зона) в умовах господарського користування // Укр. ботан. журн. — 2007. — 64, № 3. — С. 418—425.
13. Клименко Г.О. Структура популяції рідкісного виду *Ryola chlorantha* Sw. в умовах Новгород-Сіверського Полісся: Мат-ли XIII з'їзду Укр. ботан. т-ва. — Львів, 2011. — С. 131—132.
14. Коваленко І.М. Структура популяцій домінантів трав'яночагарничкового ярусу в лісових фітоценозах Деснянсько-Старогутського національного природного парку. Віталітетна структура // Укр. ботан. журн. — 2006. — 63, № 3. — С. 376—386.
15. Кохно Н.А. Клены Украины. — Киев: Наук. думка, 1982. — 183 с.
16. Кривец С.А., Бисирова Э.М., Демидко Д.А. Віталітетна структура древостоев кедр сибирского *Pinus sibirica* Du Roi на юго-востоке Западной Сибири // Вестн. Томского ун-та. — 2008. — № 3. — С. 225—231.
17. Писаренко А.И. Лесовосстановление. — М.: Лесная пром-сть, 1977. — 256 с.
18. Скляр Ю.Л. Популяційна структура *Nuphar lutea* L. (*Nymphaeaceae*) басейну р. Десни // Укр. ботан. журн. — 2003. — 60, № 2. — С. 175—181.
19. Скляр Ю.Л. Популяційна структура *Nymphaea candida* J. et S. Presl басейну Десни в межах Північного Сходу України // Укр. ботан. журн. — 2006. — 63, № 4. — С. 495—501.
20. Суєтина Ю.Г., Ямбердова Е.И. Онтогенез и возрастно-віталітетна структура популяцій лишайника *Evernia prunastri* (L.) Ach. // Вестн. Удмурт. ун-та. Биология. Науки о Земле. — 2010. — Вып. 3. — С. 44—49.
21. Тихонова О.М. Віталітетна структура популяцій деяких видів бур'янів у посівах зернових культур // Вісн. Дніпропетров. ун-ту. Біологія. Екологія. — 2011. — 1, вип. 19. — С. 123—129.
22. Тхазаплизева Л.Х., Чадаева В.А. Віталітетна структура ценопопуляцій видів роду *Allium* L. в умовах Кабардино-Балкарії // Вестн. Оренбург. гос. ун-та. — 2010. — №6 (112). — С. 42—46.
23. Horn H.S. Forest succession // Sci. Amer. — 1975. — 232(5). — P. 90—98.

Рекомендує до друку  
Д.В. Дубина

Надійшла 15.01.2013 р.

В.Г. Скляр

Сумської національний аграрний університет, Україна

#### ДИНАМИКА ВИТАЛИТЕТНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПОПУЛЯЦИЙ ЛЕСООБРАЗУЮЩИХ ВИДОВ НОВГОРОД-СЕВЕРСКОГО ПОЛЕСЬЯ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И СПОСОБЫ ОЦЕНКИ

Рассмотрены теоретические аспекты изменения виталитетных параметров во времени. На примере естественного возобновления лесов Новгород-Северского Полесья показано, что виталитетные характеристики (виталитет особей, соотношение в составе когорты растений разных классов виталитета, величина индекса качества Q) очень динамичны. Наиболее часто по этапам данного процесса происходит изменение как виталитетной структуры когорт растений, представленных в составе популяций лесообразующих видов, так и значений индекса качества Q. Для оценки степени и характера изменения величин индекса качества во времени, а также по этапам эколого-ценотических процессов предложено использовать специальный показатель — индекс виталитетной динамики (IVD).

*К л ю ч е в ы е с л о в а:* популяции, виталитетный анализ, виталитетная структура, естественное возобновление лесов, Новгород-Северское Полесье.

V.G. Skliar

Sumy National Agrarian University, Ukraine

#### DYNAMICS OF VITALITY PARAMETERS FOR POPULATIONS OF THE FOREST-FORMING SPECIES IN NOVGOROD-SIVERSKY POLISSYA: THEORETICAL BASIS AND MEANS OF EVALUATION

Theoretical aspects of the change of vital parameters in time are considered. On the example of natural forest regrowth in Novgorod-Siversky Polissya it is shown that vitality characteristics (vitality of individuals, the ratio in the plant cohort of different vitality classes, the quality index) are very dynamic. The most frequent in the stages of this process is the change in vitality structure of plant cohorts represented in the populations of forest-forming species and values of the quality index. It is proposed to use a special index, the index of vitality dynamics (IVD), to evaluate the extent and nature of changes in the index values of quality during a period of time and in the stages of ecological and coenotic processes.

*K e y w o r d s:* population, analysis of vitality, vitality structure, natural forest regrowth, Novgorod-Siversky Polissya.

Д.А. ДАВИДОВ

Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України  
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, МСП—1, 01601, Україна  
davydov-botany@yandex.ru

## ОЦІНКА СІНАНТРОПІЗАЦІЇ ЛІСОВИХ УГРУПОВАНЬ РОМЕНСЬКО-ПОЛТАВСЬКОГО ГЕОБОТАНІЧНОГО ОКРУГУ

*Ключові слова:* рівень синантропізації, лісові угруповання, ценофлора, асоціація, Роменсько-Полтавський округ

У сучасних умовах посиленого антропогенного навантаження на природні ландшафти з'ясування процесів синантропізації угруповань є надзвичайно актуальним під час вивчення їх флористичного та фітоценотичного складу й динамічних особливостей. Надзвичайно важливими такі дослідження є для лісової рослинності, яка на більшій частині території України є зональним типом, а її угруповання зазнають постійного й тривалого антропопресингу.

Роменсько-Полтавський геоботанічний округ (РПО), який є найбільшим за площею в Лівобережному Лісостепу (близько 30 000 км<sup>2</sup>), — дуже цікава територія для вивчення стану синантропізації лісів. Незважаючи на найнижчу залісненість у межах лісостепової зони (12 %), цей регіон відзначається високими показниками синтаксономічної різноманітності — 25 асоціацій за еколого-флористичною класифікацією (майже 20 % від їх загальної кількості в Україні) та 122 асоціації за доміантною класифікацією (9 % лісоценофону України). Для регіону характерні інтенсивні процеси синантропізації лісів, зумовлені їхніми антропогенними змінами. Серед останніх провідну роль відіграють рубки та рекреація, а дещо менше значення мають пасквальні (зумовлені випасом худоби) та пірогенні зміни (Давидов, 2013).

Існують різні критерії оцінки рівня синантропізації лісової рослинності (Абрамова, Миркин, 2000). Ми використали метод встановлення частки синантропних видів у ценофлорах синтаксонів еколого-флористичної класифікації (Абрамова, Мартыненко, 2006).

До складу синантропної фракції флори лісів регіону були включені як адвентивні види, так і апофіти — види, що трапляються переважно в трансформованих екотопах (Протопопова, 1991). Останні зазвичай характеризуються стійкістю до

антропогенного навантаження й можуть збільшувати свою чисельність і рясність у разі посилення антропопресингу (*Geum urbanum* L., *Glechoma hederacea* L., *Plantago major* L., *Urtica dioica* L. та ін.).

Для оцінки результатів були визначені такі рівні синантропізації ценофлор:

- Відсутній (синантропні види в ценофлорі угруповання відсутні).
- Дуже низький (частка синантропних видів становить 1—10 % від загальної кількості видів у угрупованні).
- Низький (11—25 %).
- Середній (26—50 %).
- Високий (51—75 %).
- Дуже високий (76—100 %).

За основу було взято 213 геоботанічних описів, виконаних автором у 2008—2011 рр. Саме таку їх кількість використали для складання зведених фітоценотичних таблиць синтаксонів.

Встановлено, що флора лісів РПО налічує 680 видів, із яких 241 є синантропним (35,4 % від загальної кількості). Серед останніх до апофітних належить 139 видів (57,7 % складу синантропної флори), до адвентивних — 102 (42,3 %). Переважання апофітів над видами адвентивних рослин свідчить про певну стабільність і закритість лісових угруповань, а також більшу, ніж в інших типах організації, збереженість їхньої структури. Відповідно до аналізу апофітної фракції у складі аналізованої синантропної флори більше геміапофітів (59, або 42,4 %). Дещо меншою кількістю представлені евапофіти (48 видів, 34,5 %). До випадкових апофітів у межах досліджуваного регіону віднесли 32 види (23,1 %). У складі адвентивної фракції за способом занесення більшу роль відіграють ксенофіти (80; 78,4 %), тоді як ергазіофіти налічують лише 22 види (21,6 %). За часом занесення переважають археофіти (52 види; 51,0 %). Майже однакова кількість кенофітів (25; 24,5 %) та еукенофітів (24; 23,5 %) є доказом

© Д.А. ДАВИДОВ, 2013

Оцінка рівня синантропізації лісових угруповань Роменсько-Полтавського геоботанічного округу

Асоціація (ценофлора)	Кількість описів	Кількість видів у ценофлорі	Кількість синантропних видів	Частка синантропних видів, %	Рівень синантропізації
<b>I. Клас <i>Vaccinio-Piceetea</i> Braun-Blanquet in Braun-Blanquet et al. 1939</b>					
<i>Dicrano-Pinetum</i> Preising et Knapp ex Oberdorfer 1957	6	49	5	10	дуже низький
<i>Molinio-Pinetum</i> (Matuszkiewicz 1973) Matuszkiewicz 1981	8	63	6	10	дуже низький
<i>Peucedano-Pinetum</i> (Matuszkiewicz 1962) Matuszkiewicz 1973	8	59	15	25	низький
<i>Potentillo arenariae-Pinetum sylvestris</i> Ermakov 1999	6	35	9	26	середній
<b>II. Клас <i>Quercio-Fagetea</i> Braun-Blanquet et Vlieger in Vlieger 1937</b>					
<i>Ficario-Ulmetum</i> Knapp ex Medwecka-Kornaś 1952	25	89	20	23	низький
<i>Galeobdolo luteo-Carpinetum betuli</i> Shevchyk et V. Solomakha in Shevchyk et al. 1996	22	88	19	22	низький
<i>Stellario holosteae-Aceretum platanoidis</i> Bajrak 1996	33	110	31	28	середній
<i>Aegonycho-Quercetum roboris</i> Bajrak 1996	6	46	9	20	низький
<i>Melico pictae-Quercetum roboris</i> Davydov prov.	8	54	14	26	середній
<i>Pteridio-Quercetum</i> Bajrak 1996	6	31	5	16	низький
<i>Melico nutantis-Quercetum robori</i> Shevchyk et V. Solomakha in Shevchyk et al. 1996	10	86	22	26	середній
<b>III. Клас <i>Salicetea purpureae</i> Moor 1958</b>					
<i>Salicetum albae</i> Issler 1926	5	57	18	32	середній
<i>Salici-Populetum</i> (R. Tüxen 1931) Meijer-Drees 1936	6	54	25	46	середній
<b>IV. Клас <i>Alnetea glutinosae</i> Braun-Blanquet et Tüxen ex Westhoff et al. 1946</b>					
<i>Ribo nigri-Alnetum</i> Solinska-Górnicka 1975	5	44	11	25	низький
<i>Carici acutiformis-Alnetum</i> Scamoni 1935	5	45	7	16	низький
<i>Carici elongatae-Alnetum</i> Schwickerath 1933	2	33	5	15	низький
<i>Angelico sylvestri-Alnetum</i> Borhidi 1966	7	53	17	32	середній
<b>V. Клас <i>Robinietea</i> Jurko ex Hadač et Sofron 1980</b>					
<i>Aristolochio clematitidis-Robinetum</i> Scepka 1982	5	24	21	88	дуже високий
<i>Chelidonio-Pinetum sylvestris</i> (Gorelov 1997) Davydov prov.	9	60	33	55	високий
<i>Chelidonio-Aceretum negundi</i> L. Ishbirdina et A. Ishbirdin 1991	5	33	26	79	дуже високий
<i>Chelidonio-Robinetum</i> Jurko 1963	5	30	25	83	дуже високий
<i>Impatienti parviflorae-Robinetum</i> Sofron 1967	5	28	23	82	дуже високий
<i>Elytrigio repentis-Robinetum</i> Smetana et al. 1997	5	28	21	75	високий
<i>Geo-Aceretum platanoidis</i> L. Ishbirdina et A. Ishbirdin 1991	6	43	23	54	високий
<i>Poo angustifoliae-Fraxinetum excelsioris</i> Davydov prov.	5	41	25	61	високий

поширеного впливу останніми роками антропопресингу на лісові угруповання. За ступенем натуралізації в адвентивній фракції найчисельнішими є епекофіти, що об'єднують майже  $\frac{3}{4}$  її флористичного складу (74; 73,0 %). Агріофіти представлені 12-ма видами (12,0 %), ефемерофіти — дев'ятьма (9,0 %), колонофіти — сімома видами (7,0 %).

Лісові угруповання РПО за еколого-флористичною класифікацією мають 25 асоціацій, що належать до 14 союзів, восьми порядків і п'яти класів. Найбільшу кількість асоціацій налічують класи *Robinietaea* (вісім), *Quercus-Fagetea* (сім), *Vaccinio-Piceetea* (чотири), *Alnetea glutinosae* (чотири), *Salicetea purpurea* (дві асоціації). Висока синтаксономічна різноманітність угруповань класу *Robinietaea* тісно пов'язана з їхнім антропогенним походженням.

Результати оцінки рівня синантропізації ценофлор лісів РПО відображені в таблиці. Проаналізувавши ці ценофлори, ми не виявили жодної, в якій відсутні синантропні види. З'ясувалося, що у двох асоціаціях (8 %) рівень синантропізації є дуже низьким, у вісьмох (32 %) — низьким, у сімох (28 %) — середнім. По чотири угруповання (16 %) мають високий і дуже високий рівень синантропізації.

Найменший відсоток синантропних видів відзначений в угрупованнях соснових лісів класу *Vaccinio-Piceetea*. Особливо це стосується угруповань порядку *Pinetalia Oberdorfer 1957* і союзу *Dicrano-Pinion (Libbert 1933) Matuszkiewicz 1962*, що мають низький (асоціація *Peucedano-Pinetum*) і дуже низький (*Dicrano-Pinetum* і *Molinio-Pinetum*) рівні синантропізації. Це можна пояснити насамперед бідністю субстрату цих угруповань (вони формуються на пісках, а в північній частині регіону — в заболочених мезотрофних і ацидофільних умовах на зниженнях других терас річок Псел, Ворскла та їхніх приток). Лише окремі види синантропної фракції (*Alsine media* L., *Chelidonium majus* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronq., *Galeopsis bifida* Voenn.) можуть проникати до складу травостою за таких умов, проте й вони характеризуються низькою рясністю (проективне покриття не перевищує 5 %). В інших, значно посушливіших, умовах поширені фітоценози асоціації *Potentillo arenariae-Pinetum sylvestris* (союз *Koelerio glaucae-Pinion sylvestris* Ermakov 1999 порядку *Koelerio glaucae-Pinetalia sylvestris* Ermakov 1999), які відзначаються середнім рівнем синантропізації

(26 %). У таких угрупованнях зрідка трапляються *Chondrilla graminea* M. Bieb., *Conyza canadensis*, *Oenothera biennis* L., *Veronica verna* L. тощо.

Досить незначною є частка синантропних видів у зональних широколистяних лісах РПО (до 30 %). Клас *Quercus-Fagetea* на досліджуваній території представлений трьома порядками. Найбільшим за кількістю синтаксонів є порядок *Fagetalia sylvaticae* Pawłowski et al. ex Tüxen 1937, до складу якого входять союзи *Alnion incanae* Pawłowski et al. ex Tüxen 1937 (гігомезофільні широколистяні й частково дрібнолистяні ліси з домінуванням *Quercus robur* L., *Fraxinus excelsior* L., *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., *Ulmus laevis* Pall. у заплавах річок; асоціація *Ficario-Ulmetum*), *Carpinion betuli* Issler 1931 (грабово-дубові ліси середньоевропейського типу, поширені переважно в західній частині округу; асоціація *Galeobdolo luteo-Carpinetum betuli*) та *Quercus roboris-Tilion cordatae* Bulokhov et Solomeshch 2003 (типові для Лівобережного Лісостепу кленово-липові діброви на схилах балок, річкових долин і міжрічкових плато; асоціація *Stellario holosteeae-Aceretum platanoidis*). Серед цих угруповань найбільшу кількість синантропних видів містить асоціація *Stellario holosteeae-Aceretum platanoidis* (середній рівень синантропізації), ценози якої на території РПО є найпоширенішими. Угруповання порядку *Quercetalia pubescentipetraeae* Klika 1933 з союзом *Aceri tatarici-Quercion Zolyomi et Jakucs 1957* є термофільними байрачними дубовими лісами, що мають обмежене поширення в південних районах РПО. Вони представлені двома асоціаціями (*Aegonycho-Quercetum roboris* і *Melico pictae-Quercetum roboris*). Перша з них потребує регіональної охорони, оскільки охоплює відносно малотрансформовані ксеромезофільні байрачні ліси з низкою рідкісних видів флори та незначною кількістю синантропантів (*Galium aparine* L., *Lapsana communis* L., *Torilis japonica* (Houtt) DC. та ін.). Фітоценози асоціації *Melico pictae-Quercetum roboris* більше порушені (середній рівень синантропізації); діагностичними видами у складі їх травостою є *Chaerophyllum bulbosum* L., *Elisanthe noctiflora* (L.) Rupr., *Torilis japonica*; нерідко трапляються також *Ballota nigra* L., *Lapsana communis*, *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm. і *Galium aparine*. Аналогічна картина спостерігається серед угруповань ацидофільних дубових і дубово-соснових лісів на других терасах річок. У складі порядку *Quercetalia roboris* Tüxen

1931 і союзу *Pino-Quercion* Medwecka-Kornaš et al. in Szafer 1959 виділено дві асоціації: *Pteridio-Quercetum* (низький рівень синантропізації) та *Melico nutantis-Quercetum robori* (середній). Перша має незначне поширення й, завдяки домінуванню *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn s. l., що на території Полтавської обл. є регіонально рідкісним видом, потребує охорони. У формуванні травостою угруповань другої асоціації беруть участь з-поміж інших такі види, як *Allium oleraceum* L., *Glechoma hederacea* L., *Heracleum sibiricum* L., *Torilis japonica*.

Середнім рівнем синантропізації відзначаються вербові й тополеві ліси (клас *Salicetea purpureae*), приурочені до приуслової та центральної частин заплавл річок РПО. Нині площі цих угруповань постійно скорочуються, вони зазнають сильного рекреаційного навантаження. У зв'язку з цим до їхнього складу проникають лучні та рудеральні види, частка яких у ценофлорі сягає загалом 46 %. Серед них найпоширенішими є *Acer negundo* L., *Sambucus nigra* L., *Geum urbanum*, *Glechoma hederacea*, *Aristolochia clematitidis* L., *Galium aparine*, *Urtica dioica* L., *Chaerophyllum temulum* L., *Phalacrolooma annuum* (L.) Dumort., *Tanacetum vulgare* L.

Близькими за флористичним складом до вербових і тополевих лісів є клейковільхові лісові угруповання (клас *Alnetea glutinosae*). Три асоціації з чотирьох мають низький рівень синантропізації, лише угруповання *Angelico sylvestri-Alnetum* (високотравні вільшняки з домінуванням *Angelica sylvestris* L. і *A. archangelica* L.) містять 32 % синантропантів від загальної кількості видів. Серед них значно переважають апофіти (*Galium aparine*, *Heracleum sibiricum*, *Myosoton aquaticum* (L.) Moench, *Ranunculus repens* L.). Загалом вільшняки зазнають значно нижчого антропопресингу порівняно з вербовими й тополевіми лісами. Менша кількість синантропних видів у їхньому складі пояснюється також тим, що останні зазвичай уникають надмірно обводнених ґрунтів.

Різко збільшується кількість синантропантів і посилюється їхня фітоценотична роль в угрупованнях класу *Robinietea*, що являють собою надмірно трансформовані природні ліси та штучні насадження різноманітних деревних порід (зокрема *Acer pseudoplatanus*, *Quercus rubra* L., *Robinia pseudoacacia* L.), а також поєззахисні лісосмуги. В усіх восьми ценофлорах асоціацій класу *Robinietea* частка синантропних видів перевищує 50 %. Найвищий рівень синантропізації (понад 80 %) зафіксований в угрупованнях асоціацій *Aristolochio clematitidis-*

*Robinietea* (штучні насадження *Robinia pseudoacacia* в долинах річок в умовах достатнього зволоження), *Chelidonio-Robinietea* й *Impatiens parviflorae-Robinietea* (деградовані грабово-дубові та дубово-соснові угруповання й насадження *Robinia pseudoacacia* на вирівняних ділянках чи пологіх схилах терас річкових долин). Найменш трансформованими виявилися фітоценози асоціацій *Chelidonio-Pinetum sylvestris* і *Geo-Aceretum platanoidis*, котрі можна розглядати як похідні варіанти природних соснових і кленово-липово-дубових лісів. До найпоширеніших синантропних видів травостоїв угруповань класу *Robinietea* належать *Elytrigia repens*, *Geum urbanum*, *Atriplex patula* L., *Chenopodium album* L., *Galium aparine*, *Anthriscus sylvestris*. Вагому частку в їхньому формуванні складають інвазійні види: *Conyza canadensis*, *Phalacrolooma annuum*, *Impatiens parviflora* DC., *I. glandulifera* Royle, *Ambrosia artemisiifolia* L., *Bidens frondosa* L., *Galinsoga parviflora* Cav., які іноді навіть домінують на окремих ділянках. Останніми роками тенденції до розширення ареалів виявляють такі адвентивні види, як *Senecio viscosus* L., *Sedum reflexum* L., *Epilobium pseudorubescens* A.K. Skvortsov, уперше знайдені нами на території Роменсько-Полтавського геоботанічного округу (Давидов, 2012), а також *Solidago canadensis* L., *Epilobium adenocaulon* Hausskn., *Juncus tenuis* Willd. і *Echinocystis lobata* Torr. et Gray. Серед деревних і чагарникових видів дуже поширеними в синантропних ценозах є *Acer negundo* та *Robinia pseudoacacia*, дичавіють і спонтанно поширюються також такі види, як *Caragana arborescens* Lam., *Amorpha fruticosa* L., *Syringa vulgaris* L., *Lonicera tatarica* L.

Проведені дослідження доводять, що питання належності угруповань класу *Robinietea* саме до лісових (Соломаха, 2008), а не до синантропних угруповань, є досить дискусійним. Загалом ценофлора класу *Robinietea* на досліджуваній території налічує 172 види (83 з яких є специфічними) й має досить низький (до 30 %) ступінь спорідненості з іншими чотирма класами (Давидов, 2013).

Таким чином, за здійсненою оцінкою рівня синантропізації природні та штучні лісові угруповання значно різняться. Серед природних найбільш трансформованими є ліси класу *Salicetea purpureae*, найменше — *Vaccinio-Piceetea*. Штучні лісові насадження відзначаються різким переважанням синантропних видів, частка яких становить понад 50 %.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Абрамова Л.М., Мартыненко В.Б. Экологическая оценка уровня синантропизации лесов Республики Башкортостан // Бюлл. МОИП. Отд. биол. — 2006. — 111, вып. 2. — С. 97—103.
- Абрамова Л.М., Миркин Б.М. Антропогенная эволюция растительности в Башкортостане: масштабы процесса и подходы к управлению // Вестн. АН РБ. — 2000. — 5, № 3. — С. 18—25.
- Давидов Д.А. Нові види для флори лісів Роменсько-Полтавського геоботанічного округу // Укр. ботан. журн. — 2011. — 68, № 2. — С. 195—204.
- Давидов Д.А. Лісова рослинність Роменсько-Полтавського геоботанічного округу (Україна): синтаксономія, антропогенні зміни та охорона: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. — К., 2013. — 18 с.
- Протопопова В.В. Синантропная флора Украины и пути ее развития. — Киев: Наук. думка, 1991. — 200 с.
- Соломаха В.А. Синтаксономія рослинності України. Трете наближення. — К.: Фітосоціоцентр, 2008. — 296 с.

Рекомендує до друку  
М.М. Федорончук

Надійшла 21.03.2013 р.

Д.А. Давыдов

Институт ботаники имени Н.Г. Холодного НАН Украины,  
г. Киев

### ОЦЕНКА СИНАНТРОПИЗАЦИИ ЛЕСНЫХ СООБЩЕСТВ РОМЕНСКО-ПОЛТАВСКОГО ГЕОБОТАНИЧЕСКОГО ОКРУГА

Представлены результаты исследования оценки уровня синантропизации лесов данной территории. Проведен краткий анализ синантропной фракции флоры лесов. Показано существенное отличие естественных лесных сообществ от искусственных древесных насаждений по данному показателю. Наименее трансформированными среди природных сообществ являются сосновые леса (класс *Vaccinio-Piceetea*), тогда как наибольшая доля синантропных видов характерна для пойменных ивовых и тополивых лесов (класс *Salicetea purpureae*) исследуемого региона.

*К л ю ч е в ы е с л о в а*: уровень синантропизации, лесные сообщества, ценофлора, ассоциация, Роменско-Полтавский округ.

D.A. Davydov

M.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine, Kyiv

### SYNANTHROPIZATION VALUATION OF FOREST COMMUNITIES OF ROMNY-POLTAVA GEOBOTANICAL DISTRICT

Results of synanthropization valuation of forests of Romny-Poltava geobotanical district are indicated. The concise analysis of synanthropic fraction of the forest flora is carried out. The sharp difference between natural forest communities and artificial ones are shown. Pine forests (*Vaccinio-Piceetea* classis) have the least number of synanthropic plant species. Willow and poplar communities (*Salicetea purpureae* classis) are the mostly synanthropized on this territory.

*К е у w o r d s*: synanthropization level, forest communities, coenoflora, association, Romny-Poltava district.



М.Б. ГАПОНЕНКО, Р.В. ІВАННІКОВ

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

## ПЕРСПЕКТИВИ КУЛЬТИВУВАННЯ *ANACAMPTIS MORIO* (L.) R.M. BATEMAN, PRIDGEON ET M.W. CHASE (*ORCHIDACEAE*) З МЕТОЮ ЗБЕРЕЖЕННЯ ВИДУ В УКРАЇНІ

*К л ю ч о в і с л о в а*: орхідні, *Anacamptis morio*, стерилізація, асептичне розмноження, культивування, збереження

### Вступ

В останні десятиліття науковці, розробляючи заходи з охорони рідкісних і зникаючих видів рослин, особливу увагу приділяють їхній інтродукції та культивуванню, що дає змогу гармонійно поєднати збереження різноманіття рослин *in situ* й *ex situ*. Як відомо, головним недоліком охорони рослин *in situ* є те, що для них відводиться обмаль охоронюваних територій і багато раритетних видів опиняються поза їхніми межами, тому рано чи пізно можуть зникнути [2, 9]. Таким чином, шляхом інтродукції та репатріації можна зберегти види, яким загрожує повне зникнення чи вимирання. Крім того, колекції цих видів, створені в ботанічних садах, стають джерелом для таксономічних, генетичних, екологічних та інших експериментальних досліджень, а також значно розширюють асортимент корисних рослин, зокрема лікарських і декоративних [8].

До таких рослин належить і *Anacamptis morio* (L.) R.M. Bateman, Pridgeon et M.W. Chase (*Orchis morio* L.) — представник родини *Orchidaceae* Juss., усі види якої, з тих що трапляються в нашій державі, занесені до «Червоної книги України» [10, 11].

*Anacamptis morio* поширений у Західній Європі. Його ареал охоплює Скандинавію, Середню й Атлантичну Європу та Середземномор'я [7]. Вид

уперше був описаний К. Ліннеєм у 1753 р. з Європи, під назвою *Orchis morio* L. У 1997 р. R.M. Bateman, A.M. Pridgeon та M.W. Chase рекласифікували його відповідно до нових молекулярно-філогенетичних даних і перенесли до роду *Anacamptis* Rich. [13].

В Україні вид належить до категорії вразливих і перебуває на східній межі ареалу. Поширений у Закарпатті, Карпатах (Горгани, Вулканічний хребет, Чивчини, Чорногора), Прикарпатті, Розточчі-Опіллі, південній частині Полісся і Лісостепу та в Криму. *A. morio* зростає на помірно вологих луках, гірських лучних схилах південної та південно-західної експозицій, рідше — на лісових галявинах і узліссях.

*Anacamptis morio* — зимовозелена орхідея, листки якої починають відростати наприкінці літа — на початку осені, що свідчить про її середземноморське, а можливо, навіть тропічне чи субтропічне походження.

Наші спостереження за сезонним ритмом плодоношення *A. morio* в умовах первинної культури Національного ботанічного саду (НБС) імені М.М. Гришка НАН України показали, що дисемінація в особин відбувається наприкінці червня — на початку липня. Початок дозрівання насіння визначається станом рослини. В кінці червня змінюється забарвлення листків: вони жовтіють і дещо в'януть, що свідчить про завершення періоду вегетації. У цей час і починається процес дозрівання насіння *A. morio*.

© М.Б. ГАПОНЕНКО, Р.В. ІВАННІКОВ, 2013

Цвітіння та запилення квіток у суцвітті відбувається нерівномірно. Спочатку зацвітають квітки в нижній частині, згодом — у середній, в кінці — на верхівці суцвіття. Попри це, плоди дозрівають більш-менш одночасно. Це можливо лише за прискороеного ритму плодоношення верхівкової частини супліддя порівняно з плодоношенням нижнього ярусу. Таким чином, якщо дозрівання плодів нижнього ярусу триває 25—30 діб, то цей період для верхівкових плодів становить 10—15 діб, але зазвичай останні бувають недорозвиненими, з нежиттездатним насінням.

Тригніздові плоди-коробочки *A. morio* розкриваються повздовжніми тріщинами зверху вниз, і дозріле насіння висипається на ґрунт. За способом поширення насіння, згідно з класифікацією Р.Б. Левіної [3], *A. morio* можна віднести до групи автохорних видів, у котрих насіння висипається без будь-яких посередників, але розпорощення дуже дрібних насінин може відбуватися за допомогою вітру (анемохорія). Здебільшого коробочки розкриваються не повністю, в їхній нижній частині, а також на стінках ще залишаються насінини, які висипаються і розповсюджуються анемохорним шляхом.

Інтенсивність утворення плодів у *A. morio* неоднакова і залежить від низки причин. Серед них найважливішими є погодні умови під час цвітіння, наявність комах-запилювачів та ін. З метою збільшення виходу повноцінного насіння доцільно проводити декапітацію суцвіття, залишаючи на ньому для дозрівання 5—6 плодів, переважно в нижній і середній його частинах.

Одним із найефективніших способів відтворення рідкісних і зникаючих видів рослин, до яких належить і *A. morio*, є насіннєве розмноження. Воно прогресивніше, оскільки насінням здійснюється первинна інтродукція, а саме мобілізація і впровадження перспективних видів рослин у нові умови зростання, при цьому не порушуються природні локалітети. З іншого боку, насіннєве розмноження орхідних доволі складне, бо потребує присутності грибів-симбіонтів та відзначається тривалим розвитком протокорму. Оскільки в природних умовах з десятків тисяч насінин проростають лічені одиниці, ми зробили спробу насіннєвого розмноження *A. morio* в культурі *in vitro*.

Роботи щодо асептичного розмноження орхідних помірної зони незмінно стикаються з низкою методологічних проблем, пов'язаних із біологічними особливостями досліджуваних видів [16]. Однією

з найперших є низький відсоток схожості насіння. Нормальне (за морфометричними характеристиками), виповнене, живе (за тетразолієвим тестом) насіння або ж зовсім не проростає на агаризованих середовищах, або має надзвичайно низький відсоток схожості. Дослідженнями J.M. Van Waes на 23 видах західноєвропейських орхідних показано, що експозиції Ca(OCl)<sub>2</sub>+Tween-80, які зазвичай внесені до переліку стерилізаторів, визначальні для проростання насіння більшості досліджуваних видів [20]. За результатами досліджень інших авторів, принциповою є величина експозиції в етанолі під час стерилізації насіннєвого матеріалу. Короткі експозиції цього стериланту (1—2 хв) позитивно впливають не лише на результати даного етапу, а й на відсоток пророслого насіння (для *A. morio* також) [19].

Для подальшого розвитку важливими є умови культивування. Початкові процеси розвитку потребують темряви і температури 23° С. Для початкових етапів культивування протокормів та проростків краще використовувати середовища зі зменшеною часткою мінеральної складової. За основу беруть середовища МС [18, 17] та середовище для вирощування лісових орхідей ВМ [14]. Як джерело азоту автори застосовували казеїн, хоча непогані результати отримано і додаванням глютаміну. Кінетин у концентраціях 10 мг/л сприяє утворенню великих протокормів у деяких видів *Dactylorhiza* Nevski [19]. Серед тестованих видів були і представники *A. morio*, для яких також вдалося поліпшити показники успішності асептичного розмноження, хоча кількісні дані тетразолієвого тесту для цього виду все одно не відповідали реальній схожості насіння [20]. Встановлено, що для деяких видів роду *Anacamptis* сприятливим є зберігання дозрілого насіння перші чотири тижні за температури – 8° С. Подальше утримання насіннєвого матеріалу за таких умов не має сенсу, оскільки позитивний результат втрачається [14]. Зазначається, що для більшості видів оптимальним джерелом вуглеводів є цукроза. Гексози (індивідуально або в різних композиціях) не виявили такого сприятливого впливу на процеси проростання насіння, розвитку протокормів та проростків, як цукроза [19].

Відповідно до окресленого кола питань перед нами стояли такі завдання:

- опрацювати режим стерилізації насіння;
- визначитися з типом і складом живильних середовищ для введення та подальшого культивування сіянців *A. morio*;



- отримати посадковий матеріал *A. morio* для подальшої адаптації у постсептичних умовах;
- підібрати оптимальні параметри культивування рослин-регенерантів *A. morio* в умовах первинної культури.

### Матеріали та методи досліджень

Сіяння та рослини-регенеранти вирощували в колбах об'ємом 250 мл. Ємності з рослинами тримали в культуральному приміщенні на скляних стелажах за штучного освітлення (інтенсивність — 2000 лк, фотоперіод — 16 год), температура + 22—26° С, вологість — 70 %. Рослини культивували на агаризованих живильних середовищах, основу яких становили прописи середовищ Мурашиге—Скуга (МС) та Пірика (П2).

Спостереження за ходом морфогенезу представників досліджуваних видів проводили за допомогою мікроскопів МБС—9, Carl Zeiss Jena NU. Документально фіксували етапи росту і розвитку шляхом фотографування (фотоапаратами Canon Power Shot G5, Nikon D90, окуляр мікроскопа × 14,5) та замальовок. Типи морфологічних структур орхідних визначали за О.С. Смирною [6], етапи морфогенезу — за методами Ф.М. Куперман [1]. У ході вивчення різних етапів морфогенезу досліджуваних видів об'єкти препарували під біокулярною лупою. Морфометричні параметри об'єктів вимірювали під світловим мікроскопом МБ1-15 за допомогою окуляр-мікрометра (× 16; × 18) [5].

Процедуру висіву проводили згідно з двома протоколами: DSC (dry seed culture) за класичною методикою [15], або GCC (green capsule culture) за методикою В.А. Піддубної-Арнольдї та В.А. Селезньової [4]. Середовища стерилізували в автоклаві під тиском 1 атм. упродовж 20—22 хв.

Умови стерилізації визначали індивідуально. Залежно від походження рослинного матеріалу, що вводився в стерильну культуру, підбирали та спеціально опрацьовували експозицію різних стерилізаторів, серед яких, зокрема, використані: 70 % етиловий спирт (Медасепт, Україна), 0,1 % розчин AgNO<sub>3</sub> (Merck, Німеччина), 0,01 % розчин Thimerosal (Merck, Німеччина), препарат Domestos (Unilever Madyarorszag Kft., Угорщина), 10 % розчин H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (Медасепт, Україна), які звільняли рослинний матеріал від бактеріальної та грибової інфекції.

Насіння стерилізували в боксі у спеціальних шовкових або батистових мішечках. Мішечки з насінням опускали в склянки зі стерилізаторами на

15—20 хв, згодом переносили в ємності зі стерильною водою та промивали 3—4 рази. В подальшому мішечки просушували між аркушами стерильного фільтрувального паперу. Якщо насіння було сильно забрудненим, то його послідовно стерилізували слабким розчином марганцевокислого калію (5 хв), 70—96 % етанолу (2 хв), 10 % розчину хлорного вапна (до 20 хв) та 15 % пергідролу (5—7 хв).

Допоміжні матеріали — вату, мішечки, серветки з фільтрувального паперу, аркуші цупкого обгорткового паперу, інструмент, склянки, чашки Петрі, колби з водою, інструментарій для маніпуляцій — стерилізували 1 год в автоклаві під тиском 2 атм.

Для оптимізації процесів мікророзмноження та розробки процедур щодо отримання великої кількості рослинного матеріалу до складу середовищ вводили різні групи фізіологічно активних речовин, зокрема, фітогормони цитокінінового (БАП, кінетин, зеатин) й ауксинового (ІОК, НОК, 2,4-Д) ряду, вітаміни. З метою оптимізації процесів гетеротрофного живлення в середовищах для пророщування насіння, утворення протокормів та ювенільних рослин орхідних використовували сахарозу (10—40 г/л).

### Результати досліджень та їх обговорення

Насіння *A. morio* отримано від генеративних рослин, які зростають на ділянці НБС імені М.М. Гришка «Рідкісні рослини флори України» (зібрано 26.06.2009 р.). Частина коробочок на момент збору були закритими, відповідно ми застосували два варіанти висіву (за протоколами DSC та GCC). Насіння з коробочок, які на момент висіву були розкритими, запакували у паперові пакети та заклали в холодильну камеру на подальше зберігання (+ 4° С). Насіння з цілих коробочок висівали на базове середовище МС за класичною процедурою GCC. Зазначимо, що висів у такий спосіб виявився невдалим, оскільки впродовж наступного тижня всі колби було вибраковано через інфікування грибовою мікрофлорою. Висів насіння, закладеного на зберігання, здійснено через 185 діб від моменту збору, на базове середовище МСа (+ 4 мг/л аденін) за протоколом DSC. Режим стерилізації: *Thimerosal* (0,01 %) — 23 хв; H<sub>2</sub>O — 10 хв; H<sub>2</sub>O — 10 хв; *Chlorox* — 10 хв; H<sub>2</sub>O — 10 хв; H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (15 %) — 10 хв; H<sub>2</sub>O — 10 хв.

Перші ознаки проростання зафіксовані на 25—30 добу від моменту висіву: насіння бубнявіло, зародки під покривами спермодерми збільшувалися в об'ємі в 1,5—2,0 раза. Перші протокорми *A. morio*

ми відзначили через 85—90 діб (рис. 1). У цьому віці вони сферичної форми, діаметром 2—3 мм. У подальшому на тілі протокорму можна чітко вирізнити апікальну та базальну частини. У верхній частині спорофіту формується апікальна меристема, яка згодом утворює асимілюючі листки. Тіло протокорму на цьому етапі розвитку рівномірно вкрито ризоїдальними волосками (2—3 мм завдовжки), які, на нашу думку, виконують функцію транспорту поживних сполук з навколишнього середовища.

*Anacamptis morio* є типовим геофітом, його насінню властивий підземний тип проростання. Насіння у природі потрапляє в лісову підстилку, де й відбувається його подальший розвиток. Цим, власне, і можна пояснити рівномірне розташування ризоїдів на поверхні тіла протокорму та його молочно-біле забарвлення впродовж перших 6—7 місяців. Виходячи з наших спостережень за цим та іншими видами орхідних помірної зони, можемо констатувати, що у більшості видів тіло первинного протокорму в процесі розвитку ніколи не набуває зеленого забарвлення. Зелений колір мають асимілюючі листки, які в природі розвиваються надземно. Навіть за освітлення первинні протокорми *A. morio* залишаються білими або напівпрозорими. Це може означати, що пропластиди містяться лише в клітинах меристематичного центру, а розвиток та повноцінне функціонування першої і другої фотосистем ініціюється тільки в асимілюючих органах індивіду. Натомість можна припустити існування іншого механізму. Можливо, пропластиди містяться в усіх клітинах первинного протокорму, однак розвиваються у повноцінні хлоропласти лише в зелених листках унаслідок дії специфічного механізму контролю.

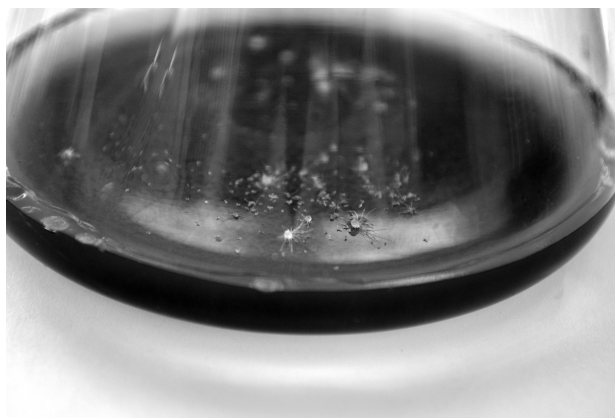


Рис. 1. Протокорми *Anacamptis morio*  
Fig. 1. Protokorms of *Anacamptis morio*

У процесі дослідження ми випробували різні модифікації середовища МС. На всіх варіантах сіянци розвивалися нормально. Принагідно відзначимо, що наші спроби культивувати сіянци *A. morio* на модифікаціях середовища Пірика виявилися невдалими. Рослини чорніли, на протокормах з'являлися некротичні плями, і сіянци впродовж 30—45 діб гинули. Цей факт видається нам особливо цікавим, оскільки зазвичай для культивування окремих видів тропічних і субтропічних орхідних на певних етапах онтогенезу, стимуляції процесів утворення вторинних протокормів ми використовуємо прописи саме цього типу живильного середовища [12].

Перші асимілюючі листки на первинних протокормах ми відзначили на особинах віком 148 діб. Утворення коренів відбувалося водночас із появою першого асимілюючого листка. На цей момент протокорми *A. morio* набували витягнутої, асиметричної форми. Колір протокормів білий, деякі частини — напівпрозорі. У подальшому з цих екземплярів на середовищі МС (+ 4мг/л аденіну) формувалися нормальні ювенільні рослини, придатні до постасептичної адаптації та висаджування в субстрат. Першу партію сіянців *A. morio* було переведено зі стерильних умов у віці 408 діб. Морфометричні параметри та фото сіянців *A. morio* наведено в таблиці, а їхні фотографії вміщено на рис. 2.

Одним із найскладніших етапів культивування сіянців *A. morio* є процес їхнього виведення зі стерильних умов. Для орхідних помірних широт

**Морфометричні параметри сіянців *Anacamptis morio* (L.) R.M. Bateman, Pridgeon et M.W. Chase, придатних до висаджування на адаптацію**

№	Параметри рослини	$M \pm m_M$
1	Вага, г	0,6014±0,03
2	Висота, мм*	66,125±3,31
3	Кількість листків, шт.**	4,125±0,185
4	Довжина листка, мм	34,21±1,642
5	Ширина листка, мм	3,395±0,17
6	Кількість коренів, шт.***	2,125±0,082
7	Довжина кореня, мм	15,4±0,65
8	Наявність тубероїда****	81,25%

П р и м і т к а:\* — від кінчика найдовшого листка до кінчика найдовшого кореня;

\*\* — кількість листових пластинок особини, які можна розрізнити візуально;

\*\*\* — кількість коренів особини, які можна розрізнити візуально;

\*\*\*\* — частка від загальної кількості.

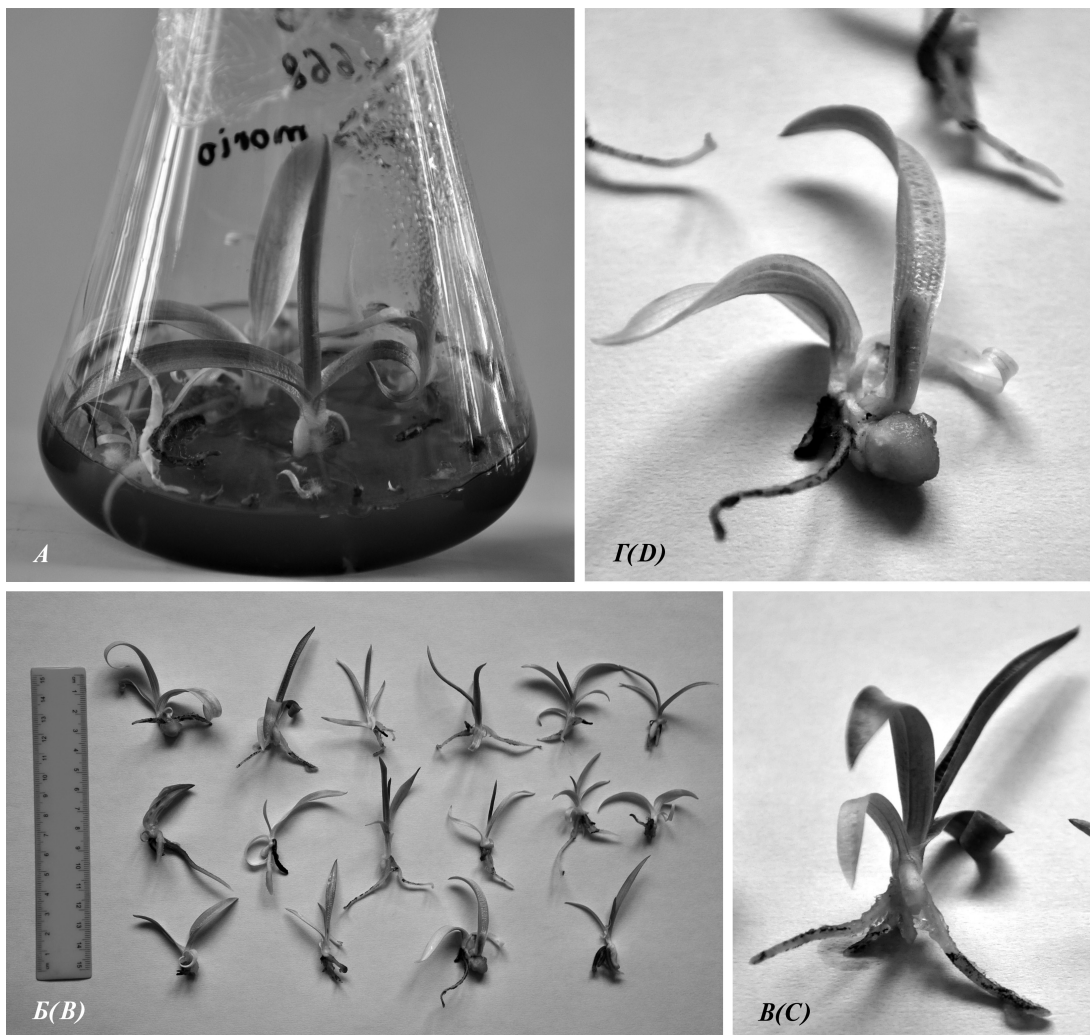


Рис. 2. Ювенільні рослини *Anacamptis morio*, придатні до подальшої постасептичної адаптації. А — загальний вигляд сіянців у культивувальних ємностях; Б — сіянці перед висаджуванням у субстрат; В — сіянець *A. morio* без тубероїда; Г — сіянець *A. morio* з тубероїдом

Fig. 2. Juvenile plants of *Anacamptis morio* prepared for further postaseptic adaptation. A — general appearance of seedlings in cultivation containers, B — seedlings before planting in substrate, C — seedling of *A. morio* without a tuberoid, D — seedling of *A. morio* with a tuberoid

характерний період спокою, пов'язаний із сезонними метеорологічними змінами. Успішність постасептичного культивування залежить насамперед від загального стану (загартованості) сіянців, термінів висаджування рослин з колб, добору оптимального субстрату та створення необхідних умов вирощування.

Постасептичну адаптацію сіянців *A. morio* розпочинали з того, що колби з особинами, які росли на живильному середовищі, переносили в прохолодне місце, імітуючи умови переходу до періоду спокою та з метою їхнього загартування, відтак сіянці пересаджували в заздалегідь підготовлений

субстрат. Такий субстрат має відповідати певним вимогам: це добра аерація, достатня вологоємність, наявність поживних речовини, близьке до нейтрального значення рН (для більшості видів) та відносна стерильність.

Одним із кращих субстратів для перенесення сіянців *A. morio* з живильного середовища був свіжий сфагновий мох. Добре розвинені рослини обережно виймали з колб, відмивали теплою водою від залишків агару і переносили в торф'яні горщики, наповнені сфагновим мохом, на дно яких додавали трохи торфу (рН 7). Горщики розміщували в прохолодній теплиці, не допускаючи пересихання

субстрату і потрапляння прямих сонячних променів. В таких умовах рослини вирощували до весни, після чого, не виймаючи з торф'яних горщиків, їх висаджували на постійне місце у відкритий ґрунт. Недоліком такого субстрату є його низька поживність, унаслідок чого сіянці знижують ростову активність і потребують подальшого перенесення на поживніший субстрат.

Позитивні результати ми одержали також, коли перенесли сіянці *A. morio* у череп'яні горщечки, заповнені сумішшю рівних частин торфу, листового компосту та перліту. Для підвищення поживності субстрату доцільно додавати ще й невелику кількість (0,5–1,0 л на 10 л субстрату) перепрілого кінського гною.

Субстрат стерилізували шляхом його прогрівання в мікрохвильовій печі протягом 30 хв. Для зволоження та додаткової стерилізації субстрату перед пересаджуванням рослин доцільно додавати слаборожевий розчин перманганату калію або біологічних препаратів, що пригнічують патогенну мікрофлору.

В умовах культури в НБС НАН України найбільш вдалим було розміщення *A. morio* в екотоні між відкритими луговими ділянками та деревними широколистяними породами з домінуванням граба звичайного. Для їх вирощування найпридатніші добре дреновані місця з достатньою аерацією ґрунтового субстрату. Висаджені рослини мульчували подрібненою сосною корою і, в разі потреби, забезпечували штучне притінення, регулярно поливали та видаляли бур'яни.

Рослини *A. morio* дуже страждають від надмірного ущільнення ґрунту, а також не переносять значного затінення, потребують помірного поливу протягом усєї вегетації, на зиму їх бажано вкривати, забезпечуючи оптимальні умови перезимівлі.

## Висновки

*Anacamptis morio* — одні з найстійкіших орхідей природної флори України в умовах культури. Наш досвід свідчить про можливість культивування цих рослин *in vitro* з подальшим перенесенням у відкритий ґрунт. Таким чином, ми вперше розробили способи асептичного розмноження представників *A. morio*, визначили умови стерилізації та культивування, живильні середовища, одержали життєздатний посадковий матеріал для підтримання колекції НБС імені М.М. Гришка НАН України, проведення робіт з реінтродукції та репатріації й обміну з іншими ботанічними садами.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Куперман Ф.М. Морфофизиология растений. — М.: Высш. шк., 1977. — 287 с.
2. Лалин П.И. Роль ботанических садов в сохранении редких видов растений // Роль интродукции в сохранении генофонда редких и исчезающих видов растений. — М.: Наука, 1984. — С. 3–15.
3. Левина Р.Е. Репродуктивная биология семенных растений. — М.: Наука, 1981. — 96 с.
4. Поддубная-Арнольди В.А., Селезнева В.А. Орхидеи и их культура. — М.: Изд-во АН СССР, 1957. — 176 с.
5. Световая микроскопия в биологии / Ред. А. Лейси. — М.: Мир, 1992. — 147 с.
6. Смирнова Е.С. Методика определения морфологических структур у орхидных // Бюлл. Гл. ботан. сада. — 1984. — Вып. 132. — С. 71–77.
7. Собко В.Г. Орхідеї України. — К.: Наук. думка, 1989. — 192 с.
8. Собко В.Г., Гапоненко М.Б. Вегетативне розмноження реліктових та ендемічних видів орхідей флори України // Охорона і культивування орхідей. — К.: Наук. думка, 1999. — С. 76–78.
9. Соболевская К.А. Проблемы интродукции исчезающих видов природной флоры Сибири // Изв. СО АН СССР. Сер. мед.-биол. наук. — 1983. — № 10/2. — С. 3–9.
10. Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Ю.Р. Шеляга-Сосонка. — К.: Укр. енцикл. ім. М.П. Бажана, 1996. — 608 с.
11. Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — 912 с.
12. Червченко Т.М., Лаврентьева А.М., Иванников Р.В. Биотехнология тропических и субтропических растений *in vitro*. — Киев: Наук. думка, 2008. — 560 с.
13. Bateman R.M., Pridgeon A.M., Chase M.W. Phylogenetics of subtribe *Orchidinae* (*Orchidoideae*, *Orchidaceae*) based on nuclear ITS sequences. 2. Infrageneric relationships and taxonomic revision to achieve monophyly of *Orchis* sensu stricto // *Lindleyana*. — 1997. — 12. — P. 113–141.
14. Hamdam K.A. Evaluation of the distribution of orchid species in al-shouf biosphere and their *in vitro* germination potential // Thesis for the degree of Mast. of Sci. in Environm. Sci., Faculty of Agriculture and Food Sci., Amer. Univ. of Beirut. — Lebanon, 2007. — 136 p.
15. Knudson L. Nonsymbiotic germination of orchid seeds // *Bot. Gaz.* — 1922. — 73(1). — P. 1–25.
16. Kottke I., Suarez J.P. Mutualistic, root-inhabiting fungi of orchids identification and functional types // A.M. Pridgeon, J.P. Suarez (eds.). *Proc. of the Second Scientific Conf. on Andean Orchids*. — Loja (Ecuador): Universidad Tecnica Particular de Loja, 2009. — P. 84–99.
17. Michl J. Standardizovaná metoda množení evropských orchidejí semeny // *Živa*. — 1988. — 3. — S. 89–91.
18. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bio-assays with tobacco tissue cultures // *Physiol. Plant.* — 1962. — 15. — P. 473–479.
19. Ponert J., Vosolobe S., Kmecova K., Lipavska H. European orchid cultivation — from seed to mature plant // *Europ. J. Environm. Sci.* — 2011. — 1(2). — P. 95–107.
20. Van Waes J. M., Debergh. P.C. *In vitro* germination of some Western European orchids // *Physiol. Plant.* — 1986. — 67(2). — P. 253–261.

Рекомендує до друку  
С.Л. Мосякін

Надійшла 26.04.2013 р.

Н.Б. Гапоненко, Р.В. Иванников

Національний ботанічний сад імені Н.Н. Гришко  
НАН України, г. Київ

ПЕРСПЕКТИВЫ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ *ANACAMPTIS MORIO* (L.) R.M. BATEMAN, PRIDGEON ET M.W. CHASE (*ORCHIDACEAE*) С ЦЕЛЮ СОХРАНЕНИЯ ВИДА В УКРАИНЕ

Рассмотрены перспективы культивирования *Anacamptis morio* (L.) R.M. Bateman, Pridgeon et M.W. Chase (*Orchidaceae* Juss.). Разработаны способы асептического размножения представителей *A. morio*, определены условия стерилизации и культивирования *in vitro*, питательные среды, получен жизнеспособный посадочный материал. Подобраны параметры выращивания *A. morio* в условиях первичной культуры. Показана возможность культивирования *A. morio* с целью сохранения орхидных *ex situ*.

*К л ю ч е в ы е с л о в а:* орхидные, *Anacamptis morio*, стерилизация, асептическое размножение, культивирование, сохранение.

M.B. Gaponenko, R.V. Ivannikov

M.M. Gryshko National Botanical Garden, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv

PROSPECTS OF CULTIVATION OF *ANACAMPTIS MORIO* (L.) R.M. BATEMAN, PRIDGEON ET M.W. CHASE (*ORCHIDACEAE*) FOR CONSERVATION IN UKRAINE

Prospects of cultivation of *Anacamptis morio* (L.) R.M. Bateman, Pridgeon et M.W. Chase (*Orchidaceae* Juss.) in Ukraine are considered. Methods of aseptic breeding of *A. morio* were developed; conditions for the plant sterilization and cultivation *in vitro* as well as nutrient media were selected and vital plant material was produced. Parameters for growing *A. morio* under primary culture conditions were determined. Cultivation of *A. morio* is proposed for the *ex situ* conservation of the species.

*Key words:* orchids, *Anacamptis morio*, sterilization, aseptic propagation, cultivation, conservation.

---

## НОВІ ВИДАННЯ

---

Мінарченко В.М., Тимченко І.А., Соломаха Т.Д., Мінарченко О.М., Циганенко С.О. Науково-методичні основи обліку ресурсів лікарських рослин України. Методичний посібник. — К.: Фітосоціоцентр, 2013. — 72 с.

Методичний посібник, який містить матеріали, що стосуються експрес-обліку ресурсів дикорослих лікарських рослин, що використовуються як лікарська рослинна сировина в Україні. Основна увага приділена методам обліку рослинних ресурсів. Наведені приклади обліку запасів сировини.

*Посібник може бути використаний для обліку ресурсів дикорослих лікарських і харчових рослин науковцями та спеціалістами лісового господарства; викладання біологічних дисциплін ресурсознавчого спрямування у середній та вищій школах.*



Ю.С. ПЕРЕГРИМ<sup>1</sup>, О.І. БРОНСКОВ<sup>2</sup>, М.М. ПЕРЕГРИМ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Навчально-науковий центр «Інститут біології» Київського національного університету імені Тараса Шевченка  
вул. Симона Петлюри, 1, м. Київ, 01032, Україна  
*peregrym@ua.fm, mykyta.peregrym@gmail.com*

<sup>2</sup> Національний природний парк «Меотиди»  
вул. Кірова, 80а, м. Новоазовськ, 87600, Донецька обл., Україна  
*bronskov@mail.ru*

### **ASTRAGALUS CALYGINUS M. BIEB. (FABACEAE) — НОВИЙ ВИД ДЛЯ ФЛОРИ УКРАЇНИ**

*Ключові слова:* *Astragalus calycinus*, флористична знахідка, рідкісний вид, флора України

Під час орнітологічних досліджень в околицях селища Дорошеве в межах м. Краснодона Луганської обл. 5 травня 2013 р. другий автор цього повідомлення виявив і сфотографував декілька рослин із роду *Astragalus* L. (*Fabaceae*), знімки яких опубліковано на ботанічному сайті <http://www.plantarium.ru>. Після короткого обговорення учасниками форуму попередньо було визначено, що сфотографовані рослини належать до виду *Astragalus calycinus* M. Bieb., який раніше не наводився для флори України, хоча й згадувався для сусіднього Красносулінського р-ну Ростовської обл. Російської Федерації в околицях хутора Калиновський, у долині р. Лихої (Федяева, 2004). У зв'язку з цим іншими авторами повідомлення 8 травня 2013 р. здійснено польовий виїзд на означене місце в пошуках цієї рослини з метою збору гербарного матеріалу, встановлення ценотичної приуроченості виду, визначення основних популяційних параметрів тощо.

Ми з'ясували, що популяція *A. calycinus* у вказаному місці складається з чотирьох фрагментів, розкиданих на відстані від 500 до 1000 м. Наводимо їхні детальні описи.

І. Найбільший фрагмент популяції виду площею близько 2,65 га займає вершину степового пагорба та 2/3 верхньої частини його схилу східної експозиції крутизною до 10° між Дорошевським кладовищем і вулицями Підгірною та Ударників

(48,28861°N, 39,77198°E). Грунтовий покрив — малогумусні змиті чорноземи з вапняковими відслоєннями. Рослинний покрив тут неодноманітний. На вершині пагорба його загальне проективне покриття дорівнює 60 %, домінують *Stipa capillata* L. (25 %), *Agropyron pectinatum* (M. Bieb.) P. Beauv. (10 %), *Galatella villosa* (L.) Rchb.f. (10 %), *Festuca valesiaca* Gaudin (5 %); проективне покриття від 1 до 3 % мають *Caragana frutex* (L.) K. Koch, *Astragalus calycinus*, *Centaurea marschalliana* Spreng., *Salvia nutans* L., *Teucrium polium* L., *Thymus marschallianus* Willd., *Linum czerniaevii* Klokov. Окрім того, в незначній кількості представлено ще 13 видів (*Poa bulbosa* L., *Dianthus pseudoarmeria* M. Bieb., *Astragalus ucrainicus* M. Pop. & Klokov, *Dichodon viscidum* (M. Bieb.) Holub, *Ornithogalum kochii* Parl. та ін.). Щільність *Astragalus calycinus* на цій ділянці достатньо низька: 1 куртина трапляється на 4—6 м<sup>2</sup>; проте в деяких місцях можна побачити 4—5 куртин на 1 м<sup>2</sup>. Більшість виявлених особин виду перебуває в генеративному стані.

Частина рослинного покриву схилу східної експозиції постраждала внаслідок весняної пожежі. Тут загальне проективне покриття сягає 50 %, домінують *Stipa capillata* та *Agropyron pectinatum* (по 15 %), *Salvia nutans* (10 %), *Galatella villosa* і *Festuca valesiaca* (по 5 %), проективне покриття від 1 до 3 % у *Astragalus calycinus*, *Medicago falcata* L., *Thymus marschallianus*, *Tanacetum millefolium* (L.) Tzvelev. Виявлено ще 11 видів, які формують це угрупован-

ня (*Teucrium polium*, *Linum czerniaëvii*, *Poa bulbosa*, *Astragalus ucrainicus*, *Veronica spicata* L., *Euphorbia seguieriana* Neck. та ін.). У цій частині схилу середня щільність *A. calycinus* — 4 куртини на 1 м<sup>2</sup>, але в деяких місцях виявлено до 10-ти куртин на 1 м<sup>2</sup>. Разом з тим тут знайдено значну кількість рослин прегенеративних вікових станів, хоча частка генеративних особин залишається доволі вагомою.

Рослинний покрив на частині схилу, яка не потрапила під пожежу, виявився найбагатшим за видовим різноманіттям. Його загальне проективне покриття — 70 %, домінують — *Agropyron pectinatum* (30 %), *Stipa capillata* (20 %), *S. lessingiana* Trin. & Rupr. (5 %), *Festuca valesiaca* (5 %), *Salvia nutans* (5 %), з проективним покриттям від 1 до 3 % беруть участь *Astragalus calycinus*, *Medicago falcata*, *Centaurea marschalliana*, *Galatella villosa*, *Artemisia austriaca* Jacq., *Teucrium polium*, *Thalictrum minus* L., *Potentilla astracanicum* Jacq., також тут представлені ще 10 видів (*Astragalus ucrainicus*, *Poa bulbosa*, *Linum czerniaëvii*, *Euphorbia sequierana*, *Tulipa biebersteiniana* Schult. & Schult. f. s. l., *Dichodon viscidum*, *Ajuga chia* Schreb. та ін.). У цій частині схилу середня щільність *A. calycinus* — 1—3 куртини на 1 м<sup>2</sup>, відзначено суттєве домінування генеративних особин.

II. Другий фрагмент популяції *A. calycinus* фактично знаходиться за адміністративною межею м. Краснодона, на північ від дачного масиву, на степовому пагорбі крутизною до 20° південної експозиції з вапняковими відслоненнями (48,29660°N, 39,78003°E). Площа фрагмента — близько 400 м<sup>2</sup> (20 м × 20 м), але дивно, що на цьому доволі одноманітному схилі завдовжки близько 800 м та завширшки майже 100 м особини *A. calycinus* вузько локалізовані лише в одному місці. Їхня щільність тут становить 1—2 куртини на 1 м<sup>2</sup>. Загальне проективне покриття угруповання — 80 %, домінують *Stipa capillata* (25 %), *Caragana frutex* (15 %), *Galatella villosa* (10 %), з проективним покриттям 5 % беруть участь *Agropyron pectinatum*, *Medicago falcata*, *Salvia nutans*, а з проективним покриттям 1—3 % репрезентовані *Festuca valesiaca*, *Astragalus ucrainicus*, *Thymus marschallianus*, *Marrubium praecox* Janka, *Phlomis pungens* Willd., *Artemisia austriaca*, *Centaurea marschalliana*, *Scorzonera mollis* M. Bieb., *Ephedra distachya* L. У незначній кількості представлені ще 14 видів (*Astragalus calycinus*, *A. henningii* (Steven) Klokov, *Oxytropis pilosa* (L.) DC., *Taraxacum erythrospermum* Andr., *Potentilla astracanicum*, *Dichodon viscidum*, *Veronica spicata*, *Tulipa biebersteiniana*,

*Bellevalia sarmatica* (Pall. ex Georgi) Woronow, *Verbascum phoeniceum* L. та ін.).

III. Третій фрагмент популяції *A. calycinus* виявлено на вершині невисокого степового пагорба, складеного з вапняків, на верхній частині його схилу північно-східної експозиції крутизною до 5°, між дачним масивом та вул. Єлісеєнка (48,29203°N, 39,77981°E). Тут особини виду ростуть на ділянці завдовжки близько 300 м та завширшки приблизно 20 м. Щільність доволі низька — 1 куртина на 3—4 м<sup>2</sup>, проте в деяких місцях виявлено 4—6 куртин на 1 м<sup>2</sup>; абсолютна більшість особин перебуває в генеративному стані. Загальне проективне покриття рослинного покриву цієї ділянки становить 50 %. Домінують *Stipa capillata* (20 %), *Agropyron pectinatum* (20 %), *Festuca valesiaca* (10 %), *Salvia nutans* (5 %), від 1 до 3 % — *Astragalus calycinus*, *Medicago falcata*, *Poa bulbosa*, *Centaurea marschalliana*, *Galatella villosa*, *Thymus marschallianus*, *Teucrium polium*, *Veronica spicata*; проективне покриття менше 1 % мають 6 видів (*Astragalus ucrainicus*, *Caragana frutex*, *Potentilla astracanicum*, *Dichodon viscidum*, *Ajuga chia*, *Alyssum tortuosum* Waldst. & Kit.).

IV. Четвертий фрагмент популяції виду утворений поодинокими особинами на пагорбі з відслоненнями вапняків між вул. Дубровина та вул. Дорошева (48.28771°N, 39.77924°E). Описати рослинність цієї місцевості доволі складно, оскільки тут суттєво порушений ґрунтовий покрив і спостерігаються сліди сильного перевипасання худоби. Єдиним домінуючим видом тут є *Poa bulbosa*, в деяких місцях його проективне покриття перевищує 50 %.

*Astragalus calycinus* раніше був відомий з територій Нижнього Дону, Калмикії, Передкавказзя, Кавказу та Закавказзя (Флора СРСР, 1946; Васильєва, 1987; Gabrielian, Fragman-Sapir, 2008). Найближчі до виявленого локалітету в Україні популяції виду знаходяться в межах Ростовської обл., Ставропольського краю та Калмикії (Белоус, 2002; Федяєва, 2004), де, власне, і проходить північна межа ареалу *A. calycinus*. Зафіксоване нами місцезнаходження нині є найбільш північно-західним відомим локалітетом виду. Він віддалений від найближчого місцезнаходження *A. calycinus* на 40 км і від суцільної північної межі ареалу — майже на 200 км.

Оскільки *A. calycinus* уперше наводиться для флори України, вважаємо за доцільне надати його номенклатурну цитачію та коротку морфологічну характеристику.

*Astragalus calycinus* M. Bieb., 1808, Flora Taurico-Caucasica 2: 199; Гончаров, Попов 1946, Фл. СССР, 12: 857; Васильева 1987, Фл. европ. части СССР, 6: 76. — Астрагал чашечковий.

Трав'янисті багаторічні рослини з укороченим пагоном заввишки 10—25 см. Листки непарноперистоскладні, 10—25 см завдовжки, складаються з 3—6 пар продовгувато-яйцеподібних листочків, з перепончастими, зрослими вище середини прилистками. Квітки (8—16) зібрані в головчасті щільні суцвіття. Віночок білувато-жовтий, до 15 мм завдовжки. Чашечка притиснуто-волосиста, зверху червонувата, при плодах сильно роздута. Біб маленький, завдовжки 6—9 мм, завширшки 3,0—3,5 мм, розміщений на тонкій ніжці в чашечці. Вся рослина притиснуто-сріблясто-пухнаста. Квітує в травні, плодоносить у червні (див. фото на обкладинці).

Зазначимо, що *Astragalus calycinus* охороняється в Ростовській обл. (Федяева, 2004), Ставропольському краї (Белоус, 2002), Калмикії (Перечень ..., 2010), це досить рідкісний вид для Вірменії та північно-східної частини Туреччини (Gabrielian, Fragman-Sapir, 2008). Тому немає жодного сумніву, що *A. calycinus* необхідно внести в наступне видання «Червоної книги України» за категорією «рідкісний».

Окрім того, слід якомога швидше оголосити територію степових пагорбів у межах м. Краснодар, де виявлено вид, заказником загальнодержавного значення. Якщо цього не зробити, можна з часом втратити цю популяцію *A. calycinus*, оскільки тут існує чимало ризиків для виду: постійне розширення площі кладовища, видобуток вапняку, засмічення території тощо. Всі юридичні підстави для створення нового об'єкта природно-заповідного фонду України в цій місцевості є, зокрема, виявлені популяції видів, занесених до «Червоної книги України» (2009): *Adonis wolgensis* Steven ex DC., *Astragalus henningii*, *Stipa capillata*, *S. lessingiana*, *Tulipa biebersteiniana*; а також регіонально рідкісні види Луганської обл. (Офіційні ..., 2012) — *Euphorbia cretophila* Klokov та *Linum czerniaëvii*.

Важливо продовжити пошук нових місцезнаходжень *A. calycinus* у регіоні. Найперспективнішими для цього є степові пагорби з вапняковими відслоненнями в Краснодарському р-ні Луганської обл., в околицях населених пунктів Урало-Кавказ, Західний, Изварине. Попри те, що значна частина цієї території заліснена, між лісосмугами залишилися добре збережені степові ділянки.

Таким чином, знахідка *A. calycinus* у Луганській обл. доповнює відомості щодо складу флори України, а також є ще одним підтвердженням тісних флористичних зв'язків між флорами Кавказу та Донецького кряжу, які сформувалися в післяльодовиковий період.

Зібрані гербарні зразки *Astragalus calycinus* передані до гербарних фондів Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України (КВ) та Ботанічного саду імені акад. О.В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка (КВНУ).

Автори висловлюють подяку канд. біол. наук, доценту В.П. Коломійчуку (Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління, м. Київ) за поради під час проведення досліджень і підготовки матеріалу до публікації, а також канд. біол. наук, старшому науковому співробітникові А.М. Шмараєвій (Південний федеральний університет, м. Ростов-на-Дону) — за цінні консультації.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Белоус В.Н. Астрагал чашечный — *Astragalus calycinus* Bieb. // Красная книга Ставропольского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных. Т. I. Растения / Отв. ред. А.Л. Иванов. — Ставрополь: Полиграфсервис, 2002. — С. 171—172.
- Васильева Л.И. Род Астрагал — *Astragalus* L. // Флора европ. части СССР / Отв. ред. А.А. Федоров. — Л.: Наука, 1987. — Т. 4. — С. 47—76.
- Офіційні переліки регіонально рідкісних рослин адміністративних територій України (довідкове видання) / Уклад.: Т.Л. Андрієнко, М.М. Перегрим. — К.: Альтерпрес, 2012. — 148 с.
- Перечень видов растений и грибов, занесенных в Красную книгу Республики Калмыкия / Постановление правительства Республики Калмыкия от 13 декабря 2010 г. № 387.
- Федяева В.В. Астрагал чашечный — *Astragalus calycinus* Bieb. // Красная книга Ростовской области: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения грибы, лишайники и растения / Под ред. В.В. Федяевой. — Ростов-на-Дону: Малыш, 2004. — С. 199.
- Флора СССР / В.Л. Комаров (гл. ред.). — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1946. — Т. 12. — 918 с.
- Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — 912 с.
- Gabrielian E., Fragman-Sapir O. Flowers of the Transcaucasus and adjacent areas. — A.R.G. Gantner Verlag K.G., 2008. — 416 p.

Рекомендує до друку  
М.М. Федорончук

Надійшла 05.2013 р.



Ю.С. Перегрим<sup>1</sup>, А.И. Бронсков<sup>2</sup>, Н.Н. Перегрим<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> Учебно-научный центр «Институт биологии» Киевского  
национального университета имени Тараса Шевченко  
<sup>2</sup> Национальный природный парк «Меотида»,  
г. Новоазовск, Донецкая обл.

*ASTRAGALUS CALYCINUS* M. BIEB. (FABACEAE) —  
НОВЫЙ ВИД ДЛЯ ФЛОРЫ УКРАИНЫ

Приведена информация о первой находке *Astragalus calycinus* M. Bieb. (Fabaceae) в Украине, описаны ценоотические условия произрастания вида, даны основные характеристики его популяции. Подчеркнута необходимость охраны выявленного местонахождения *A. calycinus* и важность его включения в следующее издание «Красной книги Украины».

*Ключевые слова:* *Astragalus calycinus*, флористическая находка, редкий вид, флора Украины.

Yu.S. Peregrym<sup>1</sup>, A.I. Bronskov<sup>2</sup>, M.M. Peregrym<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> Educational and Scientific Centre «Institute of Biology»,  
National Taras Shevchenko University of Kyiv  
<sup>2</sup> National Nature Park «Meotida», Novoazovsk, Donetsk  
Region

*ASTRAGALUS CALYCINUS* M. BIEB. (FABACEAE), A NEW  
SPECIES IN THE FLORA OF UKRAINE

The first finding of *Astragalus calycinus* M. Bieb. (Fabaceae) in Ukraine is reported. Coenotic conditions and major characteristics of the population are described. Protection of the locality is emphasized and listing of the species to the future edition of the Red Data Book of Ukraine is recommended.

*Key words:* *Astragalus calycinus*, floristic finding, rare species, flora of Ukraine.

---

## НОВІ ВИДАННЯ

Царенко О.М. Екологічне інспектування. Практикум. — К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2013. — 74 с.

Висвітлені практичні аспекти застосування законодавчих і нормативних актів при здійсненні природоохоронного контролю за станом навколишнього середовища. Розглянуто методики розрахунків розміру відшкодування збитків, завданих порушенням природоохоронного законодавства.

*Методичний посібник розроблено для фахової підготовки спеціалістів і магістрів за спеціальністю «Екологія та охорона навколишнього середовища».*

## ЗНАХІДКА *CELASTRUS SCANDENS* L. (*CELASTRACEAE*) В ЗАПОВІДНОМУ УРОЧИЩІ РІЗАНИЙ ЯР (ЧЕРКАСЬКА обл.)

Ключові слова: заповідне урочище, *Celastrus scandens*, ізольоване місцезнаходження

### Вступ

Рід *Celastrus* L. у складі п'яти видів був описаний ще К. Ліннеєм (Linnaeus, 1753). У світовій флорі обсяг роду визначають 18–50 видами, які представлені у Східній і Південній Азії, Океанії, Америці, Австралії та Мадагаскарі (Britton, Brown, 1913; Котов, 1955; Ding, 1955; Киселева, 1988; Mu et al., 2012).

У флорі колишнього СРСР зареєстровано 4 види роду: 3 — з природної флори Далекого Сходу (Киселева, 1988), з яких 2 — культивовані в садах і парках (Флора Восточной..., 2004). Для флори України в різних джерелах наведено 2 (*Celastrus scandens* L. і *Celastrus orbiculatus* Thunb. (Котов, 1955)) та 4 види роду (північноамериканський *C. scandens* і 3 не вказані східноазійські види (Mosyakin, Fedoronchuk, 1999)), що зрідка культивуються у ботанічних садах і дендропарках України. У спеціальній літературі не наведено жодного місцезростання видів роду *Celastrus* у природній флорі України.

На батьківщині *C. scandens* є дводомною листопадною в'юнкою чи сланкою багаторічною дерев'янистою ліаною заввишки 7–18 м (Britton, Brown, 1913; Leicht-Young et al., 2007; Core, Ammons, 1958; <http://www-personal.umich.edu/~rburnham/SpeciesAccountspdfs/CelascanCELAFINAL.pdf>), що зростає на природних та порушених ектопах різних типів лісів (з участю *Betula papyrifera* Marshall, *Fagus grandifolia* Ehrh., *Acer saccharum* Marshall, *Quercus rubra* L., *Tsuga canadensis* Carrière, *Pinus strobus* L., *Picea glauca* (Moench) Voss, *Abies balsamea* (L.) Mill. та ін.), у чагарниках, по берегах річок, узбіччях доріг, на кам'янистих відслоненнях та огорожах, у піщаних і вологих преріях. Рослини є толерантними до освітлення та субстрату, перевагу надають мезофітним місцезростанням (<http://wisplants.uwsp.edu/scripts/habitats.asp?spCode= CELSCA>).

Листки у *C. scandens* чергові, овальні, видовжено-яйцеподібні або оберненояйцеподібні, 5–10 см

завдовжки та 2–5 см завширшки, із загостреною верхівкою, дрібнопилчасті з тупуватими зубчиками та борозенчастим черешком 1–2 см завдовжки, голі й гладенькі. Гілки округлі, виповнені суцільною серцевиною (Britton, Brown, 1913; Котов, 1955; Флора Восточной..., 2004). Бруньки мають округлі (Котов, 1955) (раптово загострені (Core, Ammons, 1958)) лусочки, які не перетворюються на парні шипи. Квітки дрібні, одностатеві, жовтувато-зелені, з удвічі довшими за чашолистки пелюстками, цвітуть у червні — серпні, зібрані в термінальні волоті завдовжки 2–8 см. Плоди — помаранчеві коробочки, насіння оточене червоним принасіником, дозріває в жовтні (Britton, Brown, 1913; Котов, 1955; Флора Восточной..., 2004; Leicht-Young et al., 2007). За морфологічними параметрами *C. scandens* подібний до далекосхідного *C. orbiculatus*, з яким часто гібридує (Leicht-Young et al., 2007; Pooler et al., 2002). Види досить добре відрізняються за будовою генеративних органів, а стабільною відмінною вегетативних органів є лише спосіб укладки листків під час їх розпускання навесні (інволютно в *C. scandens*). Решту ознак — співвідношення довжини та ширини листка, довжину верхівки листка, відношення діаметра Ферета — можна вважати відносно стабільними (Leicht-Young et al., 2007).

Розповсюдженню *C. scandens* сприяє людина завдяки декоративним якостям рослин, проте вони здатні до відтворення вегетативним шляхом за допомогою кореневих паростків. Усі частини *C. scandens*, а особливо плоди, є отруйними і мають широкий спектр застосування в медицині (Dreyer et al., 1987; Foster, Duke, 1999).

### Об'єкти та методи досліджень

На території заповідного урочища Різаний Яр (Черкаська обл., Корсунь-Шевченківський р-н), загальною площею 238 га, на початку вересня 2012 р. ми виявили локалітет *C. scandens* (близько 216 м<sup>2</sup>), а на

початку травня 2013 р. продовжили дослідження. Для оцінки чисельності популяції було закладено 10 пробних ділянок розміром 1 м<sup>2</sup>.

### Результати досліджень та їх обговорення

Локалітет *Celastrus scandens* приурочений до вікової діброви природного походження із зімкненістю крон 0,5, яку формують *Quercus robur* L. (заввишки 25–30 м; діаметр стовбура 64–80 см; зімкненість крон – 0,3), *Tilia cordata* Mill. (22–25 м; 26–36 см; 0,1), *Ulmus glabra* Huds. (10–15 м; 5–22 см; 0,1), *Carpinus betulus* L. (20 м; 24–32 см; +), *Acer platanoides* L. (15 м; 24 см; +). У підліску представлені: *Sambucus nigra* L., *Corylus avellana* L., *Swida sanguinea* Opiz, *Acer tataricum* L., *Acer campestre* L., *A. platanoides*, *Ulmus glabra*. На ділянці деревозгубник оселився на всіх згаданих вище деревних і кущових рослинах. Ліана піднімає свої фотосинтезуючі органи на висоту до 20 м, інтенсивно галузиться, формує щільне плетиво із пагонів, перелазить на сусідні дерева і кущі, перетягуючи міцними здерев'янілими "джгутами" стовбури дерев по спіралі (див. фото на обкладинці). При цьому формуються перезволожені умови, які стають сприятливими для пошкодження та гниття деревини, що з часом призводить до загибелі рослини-господаря. Станом на травень 2013 р. на ділянці загинув один екземпляр *Ulmus glabra* заввишки 15 м, який у вересні 2012 р. ще був життєздатним (рисунок).

Трав'яний покрив локалітету має загальне проективне покриття 15–20%. У ньому представлені: *Galeobdolon luteum* Huds. (10–15%), *Aegopodium podagraria* L. (1–5%), *Celastrus scandens* (1%), решта видів трапляються поодинокі – *Geum urbanum* L., *Pulmonaria obscura* Dumort., *Chaerophyllum aromaticum* L., *Stellaria holostea* L., *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, *Galium aparine* L., *Festuca gigantea* (L.) Vill., *Chelidonium majus* L., *Urtica dioica* L., *Viola mirabilis* L., *Glechoma hirsuta* Waldst. et Kit., *Brachypodium sylvaticum* P. Beauv., *Stachys sylvatica* L.

Особини *C. scandens* перезимовують задовільно – найстаріші здерев'янілі стебла ліани діаметром 1–8 см залишилися неушкодженими морозами, проте помічено багато молодих відмерлих пагонів у рослин "епіфітної фракції" (тих, що вже обплели своїх господарів). Після зими виявилися пошкодженими у верхній третині й пагони багатьох рослин "епігейної фракції", які ще шукають свою опору і мають стебла завдовжки 15 – 200 см. Помірна морозостійкість цих рослин є природним



Густе плетиво пагонів *C. scandens* на загиблому *Ulmus glabra* (А) та інволютно згорнуті листки *C. scandens* під час їх розпускання (Б) на початку травня 2013 р.

Dense binding of *C. scandens* shoots on dead *Ulmus glabra* (A) and involute leaves of *C. scandens* during their leafing out (B) in early May 2013

бар'єром для їхньої експансії на сусідні території.

На десяти дослідних ділянках зареєстровано 94 особини *C. scandens*. Кількість рослин на ділянку коливалась від 4 до 16 і в середньому становила 9,4 на 1 м<sup>2</sup>. Усі особини *C. scandens* належать до іматурної та віргінільної вікових груп. Дослідження підземних органів модельних особин показало, що вони мають коренепаросткове походження, а органи репродуктивної сфери на всіх рослинах відсутні. Пояснити це можна тим, що ці особини ще не досягли репродуктивного віку. Дана популяція залишається сталою у своїх межах і задовільно підтримує себе шляхом вегетативного відновлення.

### Висновки

Таким чином, у природній флорі України вперше зареєстровано ізольоване місцезнаходження *C. scandens*, який раніше відзначали тільки

в умовах інтродукції. Вважаємо, що даний локалітет сформований спонтанно внаслідок антропохорного занесення. На користь цього свідчить те, що діброва в заповідному урочищі має природне походження, на цій території чи поблизу неї відсутні установи ботанічного спрямування, які займаються інтродукцією рослин, а до найближчих населених пунктів не менше чотирьох кілометрів. Нині популяція *C. scandens* становить серйозну загрозу лише для окремих рослин природної флори заповідного об'єкта. Водночас локалітет має природні фактори пригнічення осередків свого поширення – рослини відзначаються помірною морозостійкістю та репродуктивним бар'єром, оскільки на даному етапі підтримують своє існування вегетативним шляхом. Проте моніторингові заходи слід продовжувати, адже поява чужинних видів на територіях природно-заповідного фонду завжди є небажаною, і флуктуації умов навколишнього середовища, зокрема кліматичні, в майбутньому здатні спричинити зміни в процесі натуралізації *C. scandens* та серйозніші негативні наслідки загальноекологічного спрямування.

Гербарні зразки *C. scandens* передано до гербаріїв KW та KWU.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Киселева К.В. Род Древогубец – *Celastrus* L. // Сосуд. растения сов. Дальнего Востока / Отв. ред. С.С. Харкевич. – Л.: Наука, 1988. – Т. 3. – С. 158–159.
- Котов М.І. Родина Бруслинові – *Celastraceae* Lindl. // Флора УРСР. – К.: Вид-во АН УРСР, 1955. – Т. 7. – С. 203.
- Флора Восточной Европы / Отв. ред. и ред. тома Н.Н. Цвелев. – М.; С.Пб: Тов-во науч. изданий КМК, 2004. – Т. 11. – С. 448.
- Britton N. L., Brown A. An Illustrated flora of the northern United States and Canada. – N.Y.: Charles Scribner's sons, 1913. – Vol. 2. – P. 493.
- Core E.L., Ammons N.P. Woody plants in winter. – Pittsburgh: Boxwood Press, 1958. – 218 p.
- Dreyer G.L., Baird L., Fickler C. *Celastrus scandens* and *Celastrus orbiculatus*: Comparisons of reproductive potential between a native and an introduced woody vine // Bull. of the Torrey Bot. Club. – 1987. – 114 (3). – P. 260–264.
- Foster S., Duke J.A. A field guide to medicinal plants and herbs of Eastern and Central North America. – N.Y.: Houghton Mifflin Harcourt, 1999. – 432 p.
- Ding H. A revision of the genus *Celastrus* // Ann. Missouri Bot. Gard. – 1955. – 42 (3). – P. 215–302.
- Leicht-Young S.A., Pavlovic N.B., Grundel R. et al. Distinguishing native (*Celastrus scandens* L.) and invasive (*C. orbiculatus* Thunb.) bittersweet species using morphological characteristics // J. Torrey Bot. Soc. – 2007. – 134 (4). – P. 441–450.

*Linnaeus* C. Species plantarum, exhibentes plantas rite cognitatas, ad genera relatas, cum diferetiis specificis, nominibus trivialibus, synonymis selectis, locis natalibus, secundum systema sexuale digestas. – Holmiae, 1753. – Vol. 1. – P. 196–197.

Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. – Kiev, 1999. – xxiv + 345p.

Mu X.-Y., Zhao L.-C., Zhang Z.-X. Phylogeny of *Celastrus* L. (*Celastraceae*) inferred from two nuclear and three plastid markers // J. Plant Res. – 2012. – 125. – P. 619–630.

Pooler M.R., Dix R.L., Feely J. Interspecific hybridizations between the native bittersweet, *Celastrus scandens*, and the introduced invasive species, *C. orbiculatus* // Southeastern Naturalist. – 2002. – 1(1). – P. 69–76.

Рекомендує до друку  
С.Л. Мосякін

Надійшла 27.05.2013 р.

О.В. Тищенко<sup>1</sup>, В.Н. Тищенко<sup>2</sup>, Л.Ф. Кучерява<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Київський національний університет імені Тараса Шевченка

<sup>2</sup>Національний університет біоресурсів і природопольовання України, г. Київ

<sup>3</sup>Міжнародний Соломонов університет, г. Київ

#### НАХОДКА *CELASTRUS SCANDENS* L. (*CELASTRACEAE*) В ЗАПОВЕДНОМУ УРОЧИЩЕ РЕЗАНИЙ ЯР (ЧЕРКАССКАЯ обл.)

Зареєстрований локалітет североамериканського виду *Celastrus scandens* L. общей площадью около 216 м<sup>2</sup> на території векової дубрави заповідного урочища Резаний Яр (Черкасская обл.). Раніше вид в Україні реєструвався тільки в умовах інтродукції. В межах локалітета рослина наносить вред отдельным представителям местной флоры, а его распространение сдерживается относительной морозоустойчивостью и способностью к размножению исключительно вегетативным путем. *C. scandens* обладает декоративными качествами и используется в медицине.

*Ключевые слова:* заповідне урочище, *Celastrus scandens*, ізолированне местонахождение.

О.В. Tyshchenko<sup>1</sup>, V.M. Tyshchenko<sup>2</sup>, L.F. Kucheryava<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Taras Shevchenko National University of Kyiv

<sup>2</sup>National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv

<sup>3</sup>International Solomon University, Kyiv

#### A NEW RECORD OF *CELASTRUS SCANDENS* L. (*CELASTRACEAE*) AT PROTECTED AREA RIZANYI YAR (CHERKASY REGION)

The locality of North American *Celastrus scandens* L. (about 216 m<sup>2</sup>) is registered in the protected area Rizanyj Yar (Cherkasy region, Ukraine) at age-old oakery area. This species was registered before at the territory of Ukraine only under conditions of cultivation. *C. scandens* is harmful to the separate representatives of the local flora and its distribution is restrained by its relative frost-resistance and the ability only for vegetative propagation. *C. scandens* is usable for ornamental and medicinal purposes.

*Key words:* protected area, *Celastrus scandens*, isolated location.

А.І. ТОКАРЮК<sup>1</sup>, І.І. ЧОРНЕЙ<sup>1</sup>, В.В. ПРОТОПОПОВА<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича  
вул. Федьковича, 11, м. Чернівці, 58022, Україна  
chorney.bot@mail.ru

<sup>2</sup>Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України  
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна  
vprotopopova@mail.ru

## НОВЕ МІСЦЕЗНАХОДЖЕННЯ *TRIGLOCHIN MARITIMA* L. (*JUNCAGINACEAE*) В УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТАХ

**К л ю ч о в і с л о в а:** *Triglochin maritimum*, флористична знахідка, Українські Карпати

Під час польових досліджень у верхів'ї Білого Черемошу у 2010 р. ми знайшли *Triglochin maritima* L. (*T. maritimum*) — новий вид для флори гірської частини Українських Карпат. Загальний ареал його охоплює Кавказ, Західний і Східний Сибір, Південь Далекого Сходу, Середню Азію, Скандинавію, Середню й Атлантичну Європу, Середземномор'я, Малу Азію, Іран, Монголію, Японію, Китай, Північну та Південну Америку (Цвелев, 1979). Вид є гемістенотопним гігромезофітом, гідроконтрастофілом, субглікотрофом, гемікарбонатобом, гемінітрофілом, субаерофобом, геміевритопним нейтрофілом (Didukh, 2011), що росте на луках, болотах, солончаках, по берегах солонуватих водойм (Цвелев, 1979). Як рідкісна рослина охороняється в Чехії та Словаччині (Maglocký, Holotová, 1999; Dítě, Pukajová, 2004).

У «Визначнику Українських Карпат» (1977) цей вид відсутній, а у «Flora of the Carpathians» (Tasenkevich, 1998) зазначається лише для Румунії, Чехії та Словаччини. В «Определителе высших растений Украины» (1987) *T. maritima* для Українських Карпат не наводиться, а лише вказується, що він зрідка трапляється в Закарпатті, звичайно в Лісостепу, Степу і в Криму. Для Закарпаття даний вид вказує С.С. Фодор (1974) з околиць с. Велика Копаня Виноградівського р-ну. Проте, за даними куратора Гербарію Ужгородського національного університету (UU) Р.Я. Кіша, зразки цієї знахідки в Гербарії UU відсутні. На сьогодні в Закарпатті єдиним достовірно зафіксованим і підтвердженим гербарними зборами (UU) локалітетом *T. maritima* є околиці м. Солотвино (Тячівський р-н) на території Хуст-Солотвинської западини (Закарпатське передгір'я), де у 2004 р. на узбережжі засоленого озера було знайдено цей рідкісний для регіону галофільний вид (Данилик, Кіш, 2009).

© А.І. ТОКАРЮК, І.І. ЧОРНЕЙ, В.В. ПРОТОПОПОВА, 2013

Ми виявили *T. maritima* на висоті 956 м над р.м. у Чивчинських горах, біля злиття річок Перкалаб і Сарата, на лівому березі Білого Черемошу, на віддалі близько 50 м від русла річки. Це територія лісопункту Перкалаб, яка адміністративно належить до Верховинського р-ну Івано-Франківської обл. (20.08.2010, І.І. Чорней, В.В. Протопопова, А.І. Токарюк, *CHER, KW*) (рисунок).

Угруповання за участю *T. maritima*, сформовані на зниженій ділянці з близьким заляганням ґрунтових вод серед сіножатей, займають площу 0,2 га і приурочені до асоціації *Scirpetum sylvatici* Ralski 1931, яка чітко вирізняється переважанням у рослинному покриві *Scirpus sylvaticus* L. (60—80 %). У складі угруповань асоціації виявлено 23 види. Загальне проективне покриття травостою сягає 80—95 %, покриття *T. maritima* варіює в межах 1—7 %, з проективним покриттям до 5 % флористичний склад формують такі види, як *Alopecurus geniculatus* L., *A. pratensis* L., *Juncus articulatus* L., *Rumex obtusifolius* L., *Equisetum*



Місцезнаходження *Triglochin maritima* в Українських Карпатах  
Location of *Triglochin maritima* in the Ukrainian Carpathians

*palustre* L., поодинокі трапляються *Cirsium oleraceum* (L.) Scop., *Deschampsia cespitosa* (L.) P. Beauv., *Phleum pratense* L., *Trifolium hybridum* L., *Juncus gerardii* Loisel., *Triglochin palustris* L. і види класу *Phragmiti-Magnocaricetea* (*Eleocharis palustris* (L.) Roem. & Schult., *Glyceria notata* Chevall., *Carex vulpina* L.). Відповідно до флористичної класифікації угруповання належать до союзу *Calthion* R. Тх. 1937 порядку *Molinietalia caeruleae* W. Koch 1926 класу *Molinio-Arrhenatheretea* R. Тх. 1937.

У центрі ділянки, де рівень зволоження вищий, *T. maritimum* росте у складі угруповань, у рослинному покриві яких переважає *Typha schutteworthii* W.D.J. Koch & Sond. (70–75 %). Загальне проективне покриття травостою сягає 80–90 %, покриття *T. maritimum* змінюється від поодиноких особин до 5–7 %, помітну роль у рослинному покриві відіграють види вологих лук порядку *Molinietalia* Koch 1926 (*Equisetum palustre* L. (5–10 %), *Filipendula denudata* (J. Presl & C. Presl) Fritsch (до 5 %), *Alopecurus pratensis*, *Caltha palustris* L., *Cirsium palustre* (L.) Scop., *Galium palustre* L., *Scirpus sylvaticus* L.). Крім того, флористичний склад доповнюють такі болотні види, як *Agrostis stolonifera* L., *Carex acuta* L., *C. rostrata* Stokes, *Epilobium palustre* L., *Poa palustris* L., *Rumex obtusifolius*, *Triglochin palustris*. Кількість видів у описах змінюється від 6 до 15, у трьох описах відзначено 18 видів. Згідно з флористичною класифікацією, угруповання належать до асоціації *Typhetum schutteworthii* Soó 1927 союзу *Phragmition communis* W. Koch 1926 порядку *Phragmitetalia* W. Koch 1926 класу *Phragmiti-Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941.

В Українських Карпатах флористичні та ценотичні особливості цієї асоціації уперше охарактеризувала Л.М. Борсукевич (2011), зазначивши її для території Львівської та Івано-Франківської областей.

Важливо відзначити, що для уточнення ценотичної приуроченості *T. maritimum* упродовж 2011–2012 рр. у виявленому оселищі ми здійснювали цілеспрямовані дослідження, в результаті яких зафіксували зміни умов існування болотних угруповань асоціації *Typhetum schutteworthii*, спричинені погіршенням гідрологічного режиму, поступовим заростанням угруповань особинами видів лучних рослин, котрі проникають із суміжних ділянок, і як наслідок — зменшення площі угруповань цієї асоціації. Тому, обгрунтовуючи заходи, спрямовані на підтримання популяцій рідкісних для Українських Карпат видів *Triglochin* і *Typha schutteworthii*,

включених у Додаток I до Бернської конвенції (Вініченко, 2006), слід враховувати, що вирішальним чинником існування виду є збереження відповідних для нього оселищ.

Виявлене нами місцезнаходження *T. maritimum* є найвищим із відомих в Україні й приурочене до нетипових для виду еколого-ценотичних умов. Зауважимо, що в горах Середньої Європи, зокрема Чехії та Словаччини, популяції *T. maritimum* входять до складу угруповань асоціації *Caricetum davallianae* Dutoit 1924 em. Görs 1963 союзу *Caricion davallianae* Klika 1934 порядку *Caricetalia davallianae* Br.-Bl. 1949 класу *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* Тх. 1937 (Dítě, Pukajová, 2004).

На своєрідність географічно та екологічно периферійних популяцій рідкісних видів в Українських Карпатах і необхідність їх збереження вказував Ю.Й. Кобів (2011), зазначаючи, що умови оселищ, де трапляються такі популяції, відображають крайні значення екологічної амплітуди цих видів, а встановлення індивідуальних показників і групових популяційних параметрів у нехарактерних умовах дає можливість оцінити реакцію видів на несприятливі екологічні фактори та простежити за їхньою адаптацією до виживання в нетипових умовах. Тому важливими й обов'язковими є моніторингові дослідження, на підставі яких можна з'ясувати популяційні характеристики виду, а також означити його динамічні тенденції та ймовірні напрямки змін. Крім того, необхідно занести вид до «Червоної книги Українських Карпат. Рослинний світ».

Гербарні зразки *T. maritimum* передано до Гербарію Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України (KW) і Гербарію Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (CHER).

*Автори щиро вдячні Р.Я. Кішу (Ужгородський національний університет) за надані відомості щодо представленості T. maritimum у фондах Гербарію UU.*

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Борсукевич Л.М. *Typhetum schutteworthii* Soó 1927 — новый синтаксон для Украинских Карпат // Отечественная геоботаника: основные вехи и перспективы: Мат-лы Всерос. конф. (20–24 сентября 2011 г., Санкт-Петербург) — Т. 1. — С. 38–40.
- Визначник рослин Українських Карпат / За ред. В.І. Чопика. — К.: Наук. думка, 1977. — 434 с.
- Вініченко Т.С. Рослини України під охороною Бернської конвенції. — К.: Хімджест, 2006. — 176 с.
- Данилик І.М., Кіш Р.Я. *Bidens connata* Muehl. ex Willd. (Asteraceae) — новий вид для флори Закарпаття // Функціонування заповідних територій в сучасних умовах

- України: Мат-ли Міжнар. наук.-практ. конф., присв. 20-річчю створення НПП «Синевир» (1–3 жовтня 2009 р., Синевир, Україна). — 2009. — С. 27–28.
- Кобів Ю.Й. Периферійні популяції рідкісних видів рослин Українських Карпат // Укр. ботан. журн. — 2011. — 68, № 5. — С. 635–650.
- Определитель высших растений Украины / Доброчаева Д.Н., Котов М.И., Прокудин Ю.Н. и др. — Киев: Наук. думка, 1987. — 548 с.
- Фодор С.С. Флора Закарпаття. — Львів: Вища шк., 1974. — 208 с.
- Цвелев Н.Н. Семейство *Juncaginaceae* L.C. Rich. — Ситниковидные // Флора европ. части СССР / Ред. А.А. Федоров. — Л.: Наука, 1979. — Т. 4. — С. 171–172.
- Didukh Ya.P. The ecological scales for the species of Ukrainian flora and their use in synphytoindication. — Kyiv: Phytosociocentre, 2011. — 176 p.
- Dítě D., Pukajová D. *Triglochin maritima* L., ohrozený druh flóry Slovenska // Bull. Slov. Bot. Spoločn. (Bratislava). — 2004. — 26. — S. 91–103.
- Maglocký Š., Holotová E. *Triglochin maritimum* L. // Čeřovský J., Feráková V., Holub J., Maglocký Š., Procházka F. Červená kniha ohrozených a vzácných druhov rastlín a živočíchov SR a ČR. — Bratislava: Příroda, 1999. — Vol. 5. Vyššie rastliny. — P. 388.
- Tasenkévich L. Flora of the Carpathians. Checklist of the native vascular plant species. — L'viv: State Museum of Natural History of NAS of Ukraine, 1998. — XII + 610 pp.

Рекомендує до друку  
Я.П. Дідух

Надійшла 05.03.2013 р.

А.И. Токарюк<sup>1</sup>, И.И. Чорней<sup>1</sup>, В.В. Протопопова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Черновицкий национальный университет  
имени Юрия Фельковича, Украина

<sup>2</sup>Институт ботаники имени Н.Г. Холодного НАН Украины,  
г. Киев, Украина

#### НОВОЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ *TRIGLOCHIN MARITIMA* L. (*JUNCAGINACEAE*) В УКРАИНСКИХ КАРПАТАХ

Сообщается о новом местонахождении *Triglochin maritima* L. в Украинских Карпатах. Наводится ценотическая характеристика местопроизрастания популяции вида в верховьях Белого Черемоша (Чивчинские горы).

*К л ю ч е в ы е с л о в а:* *Triglochin maritima*, флористическая находка, Украинские Карпаты.

A.I. Tokaryuk<sup>1</sup>, I.I. Chorney<sup>1</sup>, V.V. Protopopova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Yu. Fed'kovych Chernivtsi National University, Chernivtsi,  
Ukraine

<sup>2</sup>M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

#### A NEW LOCALITY OF *TRIGLOCHIN MARITIMA* L. (*JUNCAGINACEAE*) IN THE Ukrainian Carpathians

A new locality of *Triglochin maritima* L. in the Ukrainian Carpathians is reported. Coenotic characteristics of the population habitat in the upper reaches of the White Cheremosh River (Chy-chvyny Mountains) are presented.

*К e y w o r d s:* *Triglochin maritima*, floristic record, Ukrainian Carpathians.

<sup>1</sup> Karadag Nature Reserve, National Academy of Sciences of Ukraine  
24, Nauki Str., Kurortnoye, Feodosiya, 98188, Ukraine  
[valentina\\_vt@mail.ru](mailto:valentina_vt@mail.ru)

<sup>2</sup> Naturalis Biodiversity Center, Biosystematics group, Wageningen University  
37, Generaal Foulkesweg, Wageningen, NL-6703 BL, the Netherlands  
[c.kreutz@hccnet.nl](mailto:c.kreutz@hccnet.nl)

<sup>3</sup> V.I. Vernadsky Taurida National University  
4, Academician Vernadsky Ave., Simferopol, 95007, Ukraine  
[faier\\_84@list.ru](mailto:faier_84@list.ru)

<sup>4</sup> 16, Markt, Bad Tennstedt, D-99955, Germany  
[juer.reinhardt@t-online.de](mailto:juer.reinhardt@t-online.de)

## ***EPIPACTIS MUELLERI* GODFERY (*ORCHIDACEAE*), A NEW SPECIES FOR THE FLORA OF UKRAINE**

*Key words*: *Epipactis*, *flora*, *Ukraine*, *Crimea*

### **Abstract**

A self-pollinated orchid, *Epipactis muelleri* Godfery, is reported from the Crimea as a new species for the flora of Ukraine. Data on key diagnostic characters of the species and collected herbarium specimens are provided.

Twelve species and subspecies of the genus *Epipactis* were known in Ukraine until recently: *E. palustris* (L.) Crantz from sect. *Arthrochilium* Irmisch, ser. *Palustres* Nevski ex Efimov; *E. atrorubens* (Hoffm.) Besser and *E. microphylla* (Ehrh.) Sw. from sect. *Epipactis*, ser. *Atrorubentae* Nevski ex Efimov; and *E. condensata* Boiss. ex D.P. Young, *E. helleborine* (L.) Crantz, *E. helleborine* subsp. *levantina* Kreutz, Óvári & Shifman, *E. helleborine* subsp. *orbicularis* (K. Richt.) E. Klein, *E. turcica* Kreutz, *E. purpurata* Sm., *E. albensis* Nováková & Rydlo, *E. persica* (Soó) Nannf., and *E. taurica* Fateryga & Kreutz from sect. *Epipactis*, ser. *Epipactis* [1–7, 9–12].

Taxonomy of representatives of the genus *Epipactis* is quite complicated due to their low interspecific morphological differentiation, especially in the nominative section. As far as this genus was not previously studied in Ukraine in detail, several species groups need further investigations. Thus, *E. turcica* is quite closely related to *E. tremolsii* Pau and probably can be better treated as its subspecies. The same situation can be applicable to *E. taurica*, which is closely related to *E. persica*. In addition, the presence of *E. condensata* in Ukraine should be confirmed with new findings [6].

However, some taxa discovered recently (e.g. obligate self-pollinated species like *E. albensis*) are well-recognized and clearly separated morphologically from other entities. First of all, it is characteristic of obligate self-pollinated species (e.g., *E. albensis*). This species

has been the only obligate self-pollinated *Epipactis* known in Ukraine (Carpathians Region) until now [7], and we succeeded in finding another such species in the Crimea. The species has been identified as *E. muelleri* Godfery.

Herbarium specimens of the discovered species are deposited at the National Herbarium of Ukraine, Kiev (*KW*), the Herbarium of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Southern Branch «Crimean Agrotechnological University», Simferopol (*CSAU*), and the Herbarium of Karadag Nature Reserve, NAS of Ukraine, Feodosiya (*PHEO*). Photographs of discovered plants are stored in the Plantarium website (<http://www.plantarium.ru/page/view/item/52778.html>).

*Epipactis muelleri* Godfery, 1921, J. Bot. (London), **59**: 106. — *Helleborine muelleri* (Godfery) Bech., 1936, Bech. Ber. Schweiz. Bot. Ges., **45**: 266. — *E. helleborine* subsp. *muelleri* (Godfery) O. Bolòs, Masalles & Vigo, 1988, Collect. Bot. (Barcelona), **17**(1): 96.

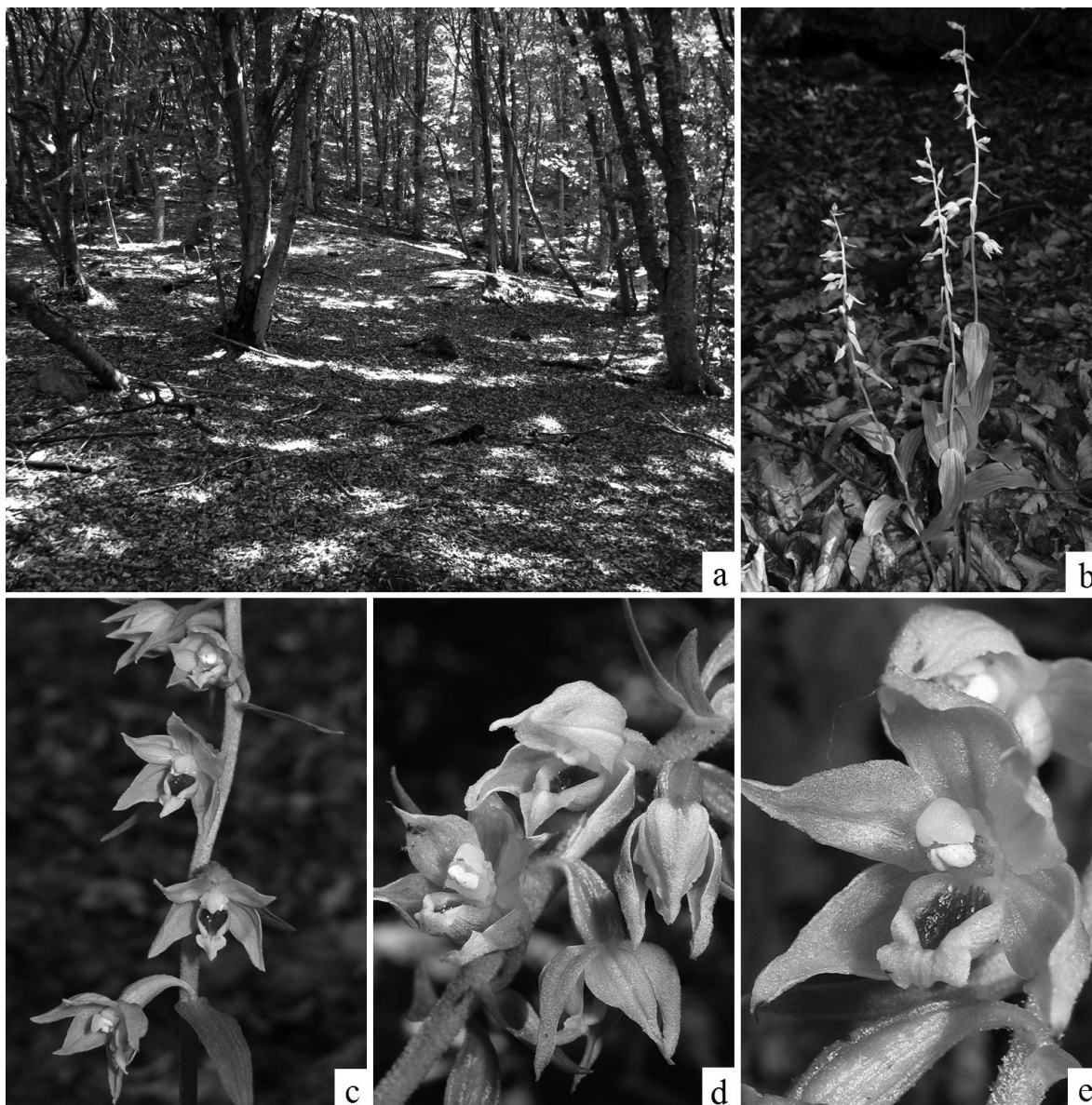
*Diagnostic characters*. Plant slender, (10)20–60(90) cm tall, usually with 1 or rarely up to 3 stems (figure, *b*); stem erect or slightly inclined, completely green; at the base subglabrous, in inflorescence well pubescent, with 5–7(10) leaves. Leaves green to yellowish-green, arching, channeled, usually distichous, with undulate margins, lower leaves ovate to ovate-lanceolate, medium ones ovate-lanceolate to lanceolate, acuminate, 4–12 cm long, 2–5 cm wide, upper ones bract-like. Inflorescence 5–20(28) cm long, (7)10–30(45) — flowered, elongate, subdense, sometimes one-sided; pedicel green; ovary pyriform, almost glabrous. Flowers spreading to campanulate, self-pollinated; sepals 7–12 mm long and 4–5 mm wide, yellowish-green to whitish-



green; petals 7–10 mm long and 4–5 mm wide, of the same color as sepals or some what paler; hypochile cup-shaped, pale pink to greenish-pink outside, brownish-red inside, containing nectar; junction of hypochile and epichile broad; epichile cordate, 4–5 mm long and 2.5–4 mm wide, flat or only with two small indistinct tubercles at the base, pinkish-green to yellowish-green, at the top turned down and backwards; clinandrium in the form of narrow cut or absent; viscidium absent; pollinia erect, friable, their basis touching the stigma (figure, *c–e*).

*Material examined.* The Crimea, west slope of Dolgorukovskaya Yayla Mt., oak forest (44°50'20''N, 34°21'37''E, 750 m above sea level), 05.07.2013, V.V. Fateryga (2 at *PHEO*); *ibid.*, beech forest (44°50'25''N, 34°21'54''E, 840 m above sea level), A.V. Fateryga (1 at *KW000107361*, 1 at *CSAU*, and 1 at *PHEO*); the Crimea, south slope of Babugan Yayla Mt., pine forest (44°35'14''N, 34°16'50''E, 850 m above sea level), 07.07.2013, S.A. Svirin (1 at *CSAU*).

*General distribution.* Patchy in Central Europe; southward to the Pyrenees, Central Italy, Sardinia,



Habitat, plants, inflorescences and flowers of *Epipactis muelleri* Godfrey: a — habitat; b — flowering plants; c—d — part of inflorescence; e — flower. Photographs by A.V. Fateryga.

Slovenia and Croatia; eastward to Hungary and the Czech and Slovak Republics; northward to Belgium, the southern part of the Netherlands and Poland ([http://www.aho-bayern.de/epipactis/fs\\_epipactis\\_1.html](http://www.aho-bayern.de/epipactis/fs_epipactis_1.html), [http://euromed.luomus.fi/euromed\\_map.php?taxon=507233&size=medium](http://euromed.luomus.fi/euromed_map.php?taxon=507233&size=medium)).

**Habitat.** Woodlands, forest edges, glades, and shrubs, up to 1500 m above sea level, on fairly dry, calcareous soil [13, 14]. In the Crimea the plants were found in a beech (*Fagus sylvatica* L.) forest (figure, a), pine (*Pinus nigra* J.F. Arnold subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) forest, and oak (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) light forest edge.

**Phenology.** Flowering plants of *E. muelleri* were recorded on July 5, 2013, but it can be approximated that the flowering period extends from the end of June to the end of July, after the flowering period of other species of the genus growing together with it (*E. helleborine* subsp. *levantina* and *E. persica*). In the countries of Central Europe, however, *E. muelleri* flowers earlier than *E. helleborine* [8].

*Epipactis muelleri* is well recognized among other species of *Epipactis* occurring in Ukraine by the absence of viscidium, strongly green pedicels and a small cordate epichile with only small indistinct tubercles at the base, or without them. However, these characters are visible well only on living plants and can be missed when studying herbarium specimens.

## Acknowledgements

Authors express their gratitude to S.A. Svirin (Simferopol Branch of the Ukrainian Botanical Society, Sevastopol, Ukraine) for his help with collecting the material and An.V. Yena (National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Southern Branch «Crimean Agrotechnological University», Simferopol, Ukraine) for editing and comments.

## REFERENCES

1. Ена А.В. Природная флора Крымского полуострова. — Симферополь: Н. Орианда, 2012. — 232 с.
2. *Определитель высших растений Украины* / Ю.Н. Прокудин (отв. ред.). Изд. 2-е. — К.: Фитосоциоцентр, 1999. — 548 с.
3. Смольянинова Л.А. *Orchidaceae* Juss. — Ятрышниковые // Флора Европейской части СССР. — Л.: Наука, 1976. — Т. 2. — С. 10—59.
4. Собко В.Г. Орхідеї України. — К.: Наук. думка, 1989. — 192 с.
5. Тимченко І.А. Стан ценопопуляцій видів роду *Epipactis* флори України // Укр. ботан. журн. — 1993. — **50**, № 1. — С. 102—107.
6. Фатерыга А.В., Иванов С.П. Экология опыления видов рода *Epipactis* (Orchidaceae) в Крыму // Экосистемы, их оптимизация и охрана. — 2012. — Вып. 6. — С. 136—150.
7. Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — 912 с.

8. Delforge P. *Orchids of Europe, North Africa and the Middle East*. — London: A&C Black Publishers Ltd., 2006. — 640 p.
9. Efimov P.G. Notes on *Epipactis condensata*, *E. rechingeri* and *E. purpurata* (Orchidaceae) in the Caucasus and Crimea // Willdenowia. — 2008. — **38**(1). — P. 71—80.
10. Fateryyga A.V., Kreutz C.A.J. A new *Epipactis* species from the Crimea, South Ukraine (Orchidaceae) // J. Eur. Orch. — 2012. — **44**(1). — S. 199—206.
11. Hahn W. Auf den Spuren von Christian von Steven: Orchideen- und Bestäuberuntersuchungen im Krimgebirge 2011 und 2012 // Ber. Arbeitskrs. Heim. Orchid. — 2012. — **29**(2). — S. 5—63.
12. Kreutz C.A.J., Fateryyga A.V. Two taxa of the genus *Epipactis* Zinn (Orchidaceae) new for the flora of Ukraine // Укр. ботан. журн. — 2012. — **69**, № 5. — С. 713—716.
13. Rossi W. Orchidee d'Italia // Quaderni di Conser. della Natura. — 2002. — **15**. — P. 1—333.
14. Vlčko J., Dítě D., Kolník M. *Vstavačovité Slovenska*. — Zvolen, 2003. — 120 s.

Recommended for publication Submitted 30.07.2013  
by S.L. Mosyakin

V.B. Фатерыга<sup>1</sup>, К.А.Й. Кройци<sup>2</sup>, О.В. Фатерыга<sup>1,3</sup>,  
Ю. Райнхардт<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Карадазький природний заповідник НАН України, м. Феодосія, Україна

<sup>2</sup> Центр природного різноманіття «Naturalis», група біосистематики

Вагенингенський університет, м. Вагенинген, Нідерланди

<sup>3</sup> Таврійський національний університет імені В.І. Вернадського, м. Сімферополь, Україна

<sup>4</sup> Маркт, 16, м. Бад Теннштедт, D-99955, Німеччина

*EPIPACTIS MUELLERI* GODFERY (ORCHIDACEAE) —  
НОВИЙ ВИД ДЛЯ ФЛОРИ УКРАЇНИ

*Epipactis muelleri* Godfery, самозапильний вид орхідей, знайдено в Криму як новий вид для флори України. Наведено дані про його ключові діагностичні ознаки та зібрані гербарні зразки.

**Ключові слова:** *Epipactis*, флора, Україна, Крим.

V.B. Фатерыга<sup>1</sup>, К.А.Й. Кройци<sup>2</sup>, А.В. Фатерыга<sup>1,3</sup>,  
Ю. Райнхардт<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Карадагский природный заповедник НАН Украины, г. Феодосия, Украина

<sup>2</sup> Центр биоразнообразия «Naturalis», группа биосистематики

Вагенингенский университет, г. Вагенинген, Нидерланды

<sup>3</sup> Таврический национальный университет имени В.И. Вернадского, г. Симферополь, Украина

<sup>4</sup> Маркт, 16, г. Бад Теннштедт, D-99955, Германия

*EPIPACTIS MUELLERI* GODFERY (ORCHIDACEAE) —  
НОВЫЙ ВИД ДЛЯ ФЛОРЫ УКРАИНЫ

*Epipactis muelleri* Godfery, самоопыляемый вид орхидей, найден в Крыму как новый вид для флоры Украины. Приводятся данные о его ключевых диагностических признаках и собранных гербарных образцах.

**Ключевые слова:** *Epipactis*, флора, Украина, Крым.



Т.І. МИХАЙЛЮК

Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України  
вул. Володимирська, 64, м. Київ, 01601, Україна

### **НОВІ ДЛЯ ФЛОРИ УКРАЇНИ ТА РІДКІСНІ ЗЕЛЕНІ Й СТРЕПТОФІТОВІ ВОДОРОСТІ З НАЗЕМНИХ МІСЦЕЗРОСТАНЬ**

*Ключові слова:* *Hormotilopsis gelatinosa*, *Deasonia multinucleata*, *Prasiococcus calcarius*, *Prasiolopsis ramosa*, *Klebsormidium bilatum*, *Klebsormidium sp.*, *нові знахідки*, *рідкісні види*, Chlorophyta, Streptophyta, наземні місцезростання, Україна

Хоч Україна справедливо вважається однією з найкраще вивчених в альгологічному плані країн світу [13, 14], однак не всі її території та біотопи досліджені рівномірно. Наземні місцезростання — ґрунти, кора дерев, поверхня скель, стіни будівель тощо — все ще репрезентують біотопи, в яких доволі часто знаходять нові для флори України чи для науки види водоростей.

Досліджуючи водорості наземних місцезростань України, ми виявили низку нових для флори, рідкісних і цікавих з екологічного, флористичного чи таксономічного погляду представників. Описам цих водоростей та обговоренню даних щодо їх поширення, екологічних особливостей, філогенетичних зв'язків і таксономії присвячена ця стаття.

#### **Матеріали та методи досліджень**

Досліджуваним матеріалом стали зразки водоростей з наземних місцезростань — здебільшого обростань кам'янистих субстратів, а також сла-ней лишайників і мохоподібних, проб повітря тощо, зібрані протягом 2001—2007 рр. під час вивчення водоростей гранітних каньйонів [10] та біодеструкторів пам'яток культурної спадщини України [4].

© Т.І. МИХАЙЛЮК

Усі зразки досліджували за допомогою методу культур. Культури вирощували на агаризованому та рідкому середовищі Болда з потрійним вмістом азоту — 3N BBM [17], за стандартних лабораторних умов, з 12-годинним чергуванням світлової і темної фаз, інтенсивністю освітлення близько 25 мкмоль фотонів • м<sup>-2</sup> • с<sup>-1</sup> і температурі +20±5° С. Водорості вивчали за допомогою світлових мікроскопів Микмед 2 вар. 2 і стереомікроскопа МБС 10. Мікрофотографії виготовлені на мікроскопі Olympus BX60 із приєднаною камерою ColorView III з люб'язного дозволу проф. Т. Фрідла (Університет м. Геттінгена, Німеччина) й опрацьовані за програмою Cell<sup>^</sup>D.

Ідентифікацію водоростей проводили за вітчизняними [6, 12] й зарубіжними визначниками [1, 21, 22], а також за монографіями та статтями, в яких аналізувалися окремі таксони [27, 28, 41]. Деякі представники порівнювали зі штамми з колекції культур водоростей Університету м. Геттінгена (SAG) [24].

#### **Результати досліджень та їх обговорення**

Загалом за період вивчення водоростей наземних місцезростань України виявлено один новий для флори рід (*Prasiolopsis* Vischer), два нові види

(*Prasiolopsis ramosa* Vischer, *Klebsormidium bilatum* Lokhorst) та чотири види водоростей, що є рідкісними і цікавими знахідками, які характеризуються обмеженим поширенням (*Hormotilopsis gelatinosa* Trainor et Bold, *Deasonia multinucleata* (Deason et H.C. Bold) H. Ettl et Komárek, *Prasiococcus calcarius* (J.V. Petersen) Vischer, *Klebsormidium* sp.). Нижче наводимо відомості про місцезростання знайдених нами видів, поширення їх в Україні та світі, особливості морфології виявлених популяцій, екологічні характеристики та філогенетичні зв'язки цих таксонів, а також ілюстрації.

***Hormotilopsis gelatinosa* Trainor et Bold (рис. 1)**

Клітини водорості широкоеліпсоїдні до сферичних, (11,9)13,2–15,4(18,0) × (15,4)17,6–19,8(21,6) мкм, оточені досить помітним міцним, шаруватим слизом, який виділяється переважно з одного боку клітини, утворюючи шаруваті слизисті «ніжки» (рис. 1, а).

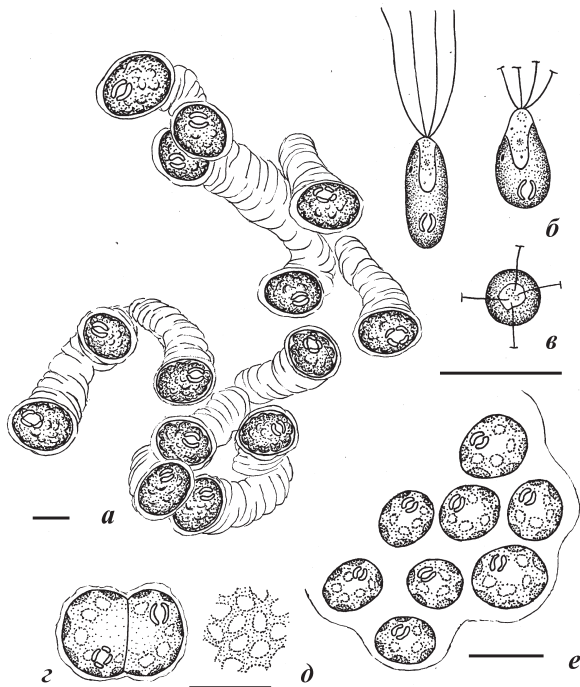


Рис. 1. *Hormotilopsis gelatinosa* Trainor et Bold: а — загальний вигляд дорослих клітин; б, в — зооспори (в — вигляд з боку виходу джгутиків); з—е — молоді клітини (з — деталі будови, д — вигляд хлоропласта, е — загальний вигляд колонії). Масштаб — 10 мкм

Fig. 1. *Hormotilopsis gelatinosa* Trainor et Bold: а — general view of adult cells; б, в — zoospores (в — view from flagella entrance); з—е — young cells (з — cell structure details, д — chloroplast details, е — general view of colony). Scale bars — 10 μm

У молодих культур формуються короткі ніжки, на кінцях яких містяться клітини, в старих культур клітини та групи з 2–4 клітин розташовуються на видовжених, колінчасто-вигнутих і розгалужених слизистих «ніжках». Хлоропласт чашоподібний, зернистий, невиразно-сітчастий, з одним піреноїдом, оточеним 2–4 шкаралупами крохмалю (рис. 1, з–д). Дві пульсуючі вакуолі розташовуються у вирізці хлоропласта, ядро одне. Розмноження відбувається аплано- та зооспорами, що по 2–4 виникають у спорангіях. Зооспори голі, еліпсоїдні до яйце- і краплеподібних, (3,4)3,8–4,3(5,1) × 10,2–11,9 мкм, чотириджутикові (рис. 1, б, в). У них чашоподібний хлоропласт, базальний піреноїд, передньо-середня маленька еліпсоїдна стигма і дві пульсуючі вакуолі спереду. В разі зупинки зооспори округлюються. Молоді клітини сферичні до широкоеліпсоїдних, 6,8–8,5 × 8,1–9,4 мкм, на наш погляд, мають невиразно-сітчастий чашоподібний хлоропласт із піреноїдом, оточеним двома шкаралупами крохмалю, часто зі стигмою (рис. 1, з, д). Молоді клітини оточені тонкими слизистими обгортками (рис. 1, е). З подальшим розвитком слиз стає міцнішим і більш шаруватим, виділяється з одного боку клітини, формуючи ніжку. Хлоропласт розростається й ущільнюється, його сітчастість стає менш виразною, він виглядає дуже зернистим (рис. 1, а).

**Місцезнаходження.** Гранітні відслонення РЛП «Гранітно-степове Побужжя», урочище «Гард» (нині територія НПП «Бузький Гард», Миколаївська обл., околиці м. Південноукраїнськ), правий берег р. Південний Буг, мікротріщини в гранітних відслоненнях, слань лишайника (як епіфіт) та повітря, проби зібрані в травні 2003 р. Траплявся поодинокі, разом з іншими водоростями родів *Desmococcus* Brand em. Vischer, *Nostoc* Vaucher ex Bornet & Flahault, *Myrmecia* Printz, *Klebsormidium* P.S. Silva, Mattox et Blackwell.

**Екологія та поширення.** Водорість, ймовірно, тяжіє до наземних, проте вологих умов зростання — ґрунтів, тимчасових водойм тощо. У світі виявлений з локалітетів у США, Бразилії, Великій Британії, Японії [1, 14, 22]. На території України відома знахідка як епіфіта на відмерлому листі в канаві (описаний як *Gloeophyllum fimbriatum* Korschikov) [6] та як ґрунтової водорості з Канівського ПЗ [5, 7]. На гранітних відслоненнях виявлений, ймовірно, як заносний вид з ґрунтів.

**Примітка.** Вид за класичними системами відносили до збірного порядку *Tetrasporales*, *Chlorophyta* [21], штучність якого була продемонстрована з початком застосування в систематиці цитологічних та молекулярно-філогенетичних даних [7, 18]. На основі ультратонкої будови клітин рід *Hormotilopsis* Trainor et Bold разом із близькими родами *Chaetopeltis* Berthold, *Schizochlamys* A. Braun ex Kütz. та ін. віднесений до порядку *Chaetopeltidales* [30]. Певний час цей порядок розглядався в системі класу *Ulvophyceae*, куди був віднесений з огляду на подібні ультратонкі ознаки [7]. За сучасними молекулярно-філогенетичними відомостями, порядок входить до класу *Chlorophyceae* та близький до *Oedogoniales* і *Chaetophorales* [19, 25, 31]. Синонімом *H. gelatinosa* є описана з території України водорість — *Gloeophyllum fimbriatum* [6], оскільки ці два представники мають близькі морфологічні ознаки та життєвий цикл, проте суттєво різняться за екологічними особливостями й загальним виглядом колоній [41]. Така відмінність між цими видами визнана неістотною і *G. fimbriatum* зведено до синоніма *H. gelatinosa* [23]. Однак навіть якщо припустити, що ці таксони є одним видом, незрозуміло, чому назва «*Hormotilopsis gelatinosa*» визнана пріоритетною, адже обидві роботи з описами цих таксонів датовані 1953 роком. Окрім того, відомо, що робота О.А. Коршикова написана ще до Другої світової війни, але видана набагато пізніше, вже по смерті автора (загинув у боях). До зведення в синоніми *G. fimbriatum* зазнав ще однієї номенклатурної зміни (*Phyllogloea fimbriata* (Korschikov) P. Silva), оскільки його родова назва була використана в таксономії грибів [39]. Виявлена популяція означеної водорості загалом відповідає діагнозу *H. gelatinosa* [1, 21, 22, 41], проте наші спостереження вказують на дещо іншу будову хлоропласта цього представника. Так, в описі йдеться про чашоподібний хлоропласт, тоді як ми спостерігали чашоподібний невиразно-сітчастий хлоропласт, що особливо добре помітно в молодих клітинах. У дорослих клітин хлоропласт потовщується, його сітчастість стає малопомітною, хоча він виглядає дуже зернистим, пористим і нечітко структурованим, і це проступає навіть на деяких авторських рисунках [41, Fig. 3–6]. Цікаво, що філогенетично близькі до *H. gelatinosa* види родів *Chaetopeltis* та *Schizochlamys* мають сітчасті хлоропласти [6, 21]. Однак така будова хлоропласта не вказана в діагнозі *G. fimbriatum* [6], що разом з іншими відмінностями (складної будови слизистими колоніями, існуванням у перифітоні водойм), імовірно, свідчить про те, що ці таксони — різні представники. На нашу думку, *H. gelatinosa* є рідкісною ґрунтовою водорістю.

***Deasonia multinucleata*** (Deason et H.C. Bold) H. Ettl et Komárek (рис. 2)

Клітини водорості поодинокі, сферичні, часто у скупченнях, неправильні, яйце- та грушоподібні від взаємностискування (рис. 2, б), 27,1–35,7(45,2) мкм діаметрі. Хлоропласт губчастий, із кількома лакунами, в яких лежать ядра, та з сітчасто-структурованою поверхнею (рис. 2, в, з). Піреноїд один, у центрі хлоропласта, оточений кількома шаркаралупами крохмалю. Дорослі клітини багатоядерні, пульсуючі вакуолі в них відсутні. Розмноження відбувається

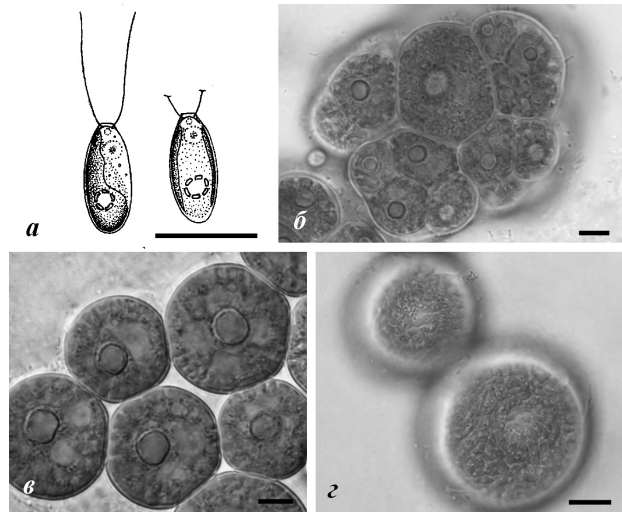


Рис. 2. *Deasonia multinucleata* (Deason et H.C. Bold) H. Ettl et Komárek: а — зооспори; б — скупчення дорослих вегетативних клітин та апланоспорангіїв; в, з — дорослі вегетативні клітини (в — вигляд в оптичному перерізі, з — вигляд з поверхні). Масштаб — 10 мкм

Fig. 2. *Deasonia multinucleata* (Deason et H.C. Bold) H. Ettl et Komárek: а — zoospores; б — complex of adult vegetative cells and aplanosporangia; в, з — adult vegetative cells (в — optical section, з — surface view). Scale bars — 10 μm

аплано- та зооспорами, що по 4–8 виникають у спорангіях. За умов нерозходження апланоспор утворюються досить великі клітинні скупчення. Зооспори вкриті оболонкою, еліпсоїдні, 10,9–12,2 × 4,6–5,1 мкм, з широкою пласкою папілюю, двома джгутиками, передньою паличкоподібною стигмою, переднім ядром і двома передніми пульсуючими вакуолями (рис. 2, а). Мають пристінний хлоропласт, із піреноїдом. У разі зупинки зооспори не округлюються. Молоді клітини широкоеліпсоїдні, із розсіченим хлоропластом, який поступово перетворюється на губчастий.

**Місцезнаходження.** Гранітні відслонення пам'ятки природи «Голова Чацького» (м. Житомир), переважно серед мохових дернин і зрідка в мікротріщинах гранітних відслонень, зібраний у червні та жовтні 2005 р. Траплявся поодинокі, разом з іншими водоростями родів *Elliptochloris* Tscherm.-Woess, *Klebsormidium*, *Chlorococcum* Menegh., *Chlamydomonas* Ehrenb.

**Екологія та поширення.** Ґрунтова водорість. У світі відомі знахідки з ґрунтів США, Японії, Перу, Монголії [14, 22]. На території України виявлено лише два місцезнаходження виду, з ґрунтів у зеленій зоні на околицях м. Києва [7] та острова Зміїний (Одеська обл.) [3]. Серед мохових дернин траплявся на часточках ґрунтових наносів.

**Примітка.** Цілком відповідає діагнозу даного виду [1, 22], проте морфологічні межі між іншими видами роду нечіткі, тому цей матеріал можна порівняти з іншими видами роду з ґрунтів України — *D. irregularis* (Deason) H. Ettl et G. Gärtner та *D. punctata* (Arce et H.C. Bold) H. Ettl et Komárek [7]. Усі три види роду виявлені з лісових ґрунтів Полісся, Карпат і Лісостепу. Філогенетичне положення роду *Deasonia* H. Ettl et Komárek поки що не встановлено, хоча не виникає сумніву, що цей представник належить до класу *Chlorophyceae* [7, 14].

***Prasiococcus calcarius*** (J.B. Petersen) Vischer (рис. 3, *a–в*)

Клітини водорості округлі, до широкоеліпсоїдних, мішкоподібних і неправильних, (8,9)9,3–10,7(11,1) × (8,9)11,1–13,3(14,7) мкм. Зібрані в пакетоподібні скупчення по 2–4–8 і більше клітин, іноді формуються зачаткові ниткоподібні утвори (рис. 3, *a–в*). Хлоропласт центральний, розсічений на вузькі лопаті, *Trebouxia*-подібний, у центральній частині містить піреноїд, оточений кількома крохмальними гранулами. Ядро одне, у вирізці хлоропласта. Розмноження — вегетативним клітинним поділом за допомогою десмосхізису (за класифікацією типів клітинного поділу, наведених у роботі Н.П. Масюк [8]) та утворенням апланоспор, які по 2–8 формуються у спорангіях. Апланоспори еліпсоїдної форми, 5,3–6,7 × 8,0–8,9 мкм. Поодинокі клітини нагадують види *Trebouxia*.

**Місцезнаходження.** Палац «Ліва дія» (околиця м. Ялти, Крим), темно-зелений наліт на вертикальній стінці, складений вапняком, у сильному затінку, зібраний у серпні 2007 р. Разом із cf. *Pseudochlorella* J.W.G. Lund утворював макроскопічне розростання, серед якого поодинокі траплялися види родів *Interfilum* Chodat et Topali, *Dictyochloropsis* Geitler em. Tscherm.-Woess, *Chloroidium* Nadson та ін.

**Екологія та поширення.** Аерофітна водорість із широким розповсюдженням, космополіт, виявлений на вологому ґрунті та скелях і стінах із кальцієвмісного субстрату [22]. На території України відома лише одна знахідка, зі скель хребта Карагач Карадазького ПЗ (пірокластичні породи) [2].

**Примітка.** Ця водорість — єдиний представник *Prasiolales* s.s., що формує *Desmococcus*-подібну плеврококоїдну слань, позбавлену гілок. Виявлена популяція цілком відповідає діагнозу даного виду, лише розмірні характеристики дещо перевищують зазначені в літературі [22]. Порівняння нашого матеріалу зі штамом цього виду, виділеним з каменів та суглинку з передгір'я у Швейцарії (SAG 10.95) (рис. 3, *г*), показали їх повну морфологічну відповідність. Даного представника зазвичай асоціюють із лужними, багатими на органічні речовини субстратами, що містяться безпосередньо поблизу морських узбе-

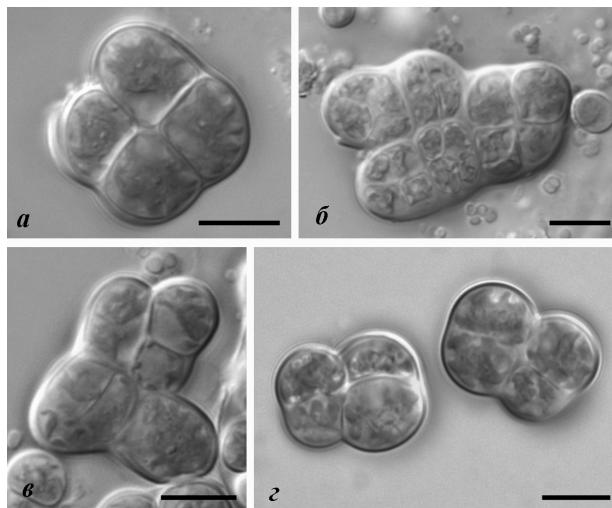


Рис. 3. *Prasiococcus calcarius* (J.B. Petersen) Vischer: *a–в* — пакетоподібні скупчення вегетативних клітин оригінального матеріалу; *г* — скупчення вегетативних клітин штаму SAG 10.95. Масштаб — 10 мкм

Fig. 3. *Prasiococcus calcarius* (J.B. Petersen) Vischer: *a–в* — packet-like complexes of vegetative cells from original material; *г* — complexes of vegetative cells of strain SAG 10.95. Scale bars — 10 μm

реж [16, 28, 29], хоча є відомості про існування цієї водорості на гранітному субстраті, проте в м'якому, вологому приокеанічному кліматі Північно-Західної Іспанії [32]. Як показують наші матеріали та результати досліджень наших колег, цей вид в Україні також приурочений до приморських регіонів, які відзначаються теплим і вологим кліматом. Очевидно, є рідкісною водорістю на території України, про що докладніше йдеться нижче. Молекулярно-філогенетичні дослідження підтвердили родинні зв'язки *P. calcarius* з іншими прازیоловими водоростями всередині класу *Trebouxiophyceae*; з одного боку, певну відокремленість і самостійність цього роду, а з іншого — близькість до видів *Prasiola* C. Agardh [20, 36].

***Prasiolopsis ramosa*** Vischer (рис. 4, *a–г*)

Водорість формує плеврококоїдну *Desmococcus*-подібну слань, яка переходить у досить видовжені розгалужені нитки (рис. 4, *a–г*). Клітини плеврококоїдної слані округлі до широкоеліпсоїдних, 5,1–7,7(11,9) × 5,1–9,4 мкм, зібрані в пакети, які формують великі кубічні та гілкоподібні агрегати розгалужених ниток — барильцеподібні до циліндричних, 7,7–9,4 × 15,5–24,7 мкм. Хлоропласт центральний, розсічений на лопаті, *Trebouxia*-подібний, із центральним піреноїдом, оточеним кількома крохмальними гранулами. Ядро одне, у вирізці хлоропласта. Розмноження — вегетативним клітинним поділом за допомогою десмосхізису (за класифікацією типів клітинного поділу,

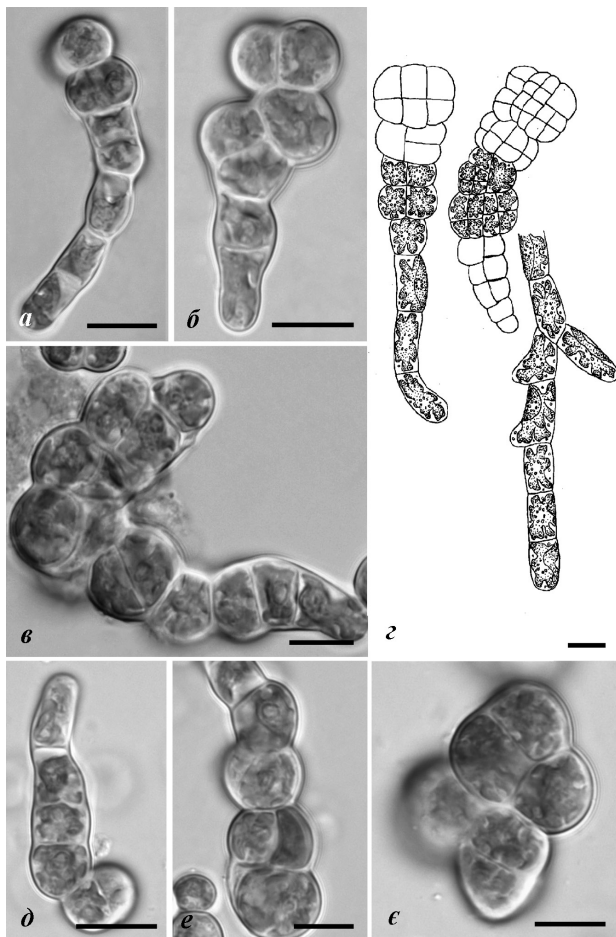


Рис. 4. *Prasiolopsis ramosa* Vischer: а–г — пакето- і ниткоподібна слань оригінального матеріалу; д–е — пакето- і ниткоподібна слань штаму SAG 26.83. Масштаб — 10 мкм

Fig. 4. *Prasiolopsis ramosa* Vischer: а–г — packet- and filamentous-like thallus from original material; д–е — packet- and filamentous-like thallus of strain SAG 26.83. Scale bars — 10 μm

наведених у публікації Н.П. Масюк [8]) та утворенням апланоспор, які по 8–16(32) формуються в спорангіях. Апланоспори еліпсоїдні,  $(4)4,8–6,7 \times 8,9–11,6$  мкм. Поодинокі клітини нагадують види *Trebouxia*. На агаризованому середовищі росте шорсткими дернинками, від яких відходять кушчики висхідних ниток.

**Місцезнаходження.** Гранітні відслонення РЛП «Гранітно-степове Побужжя» (нині територія НПП «Бузький Гард», Миколаївська обл., околиці м. Південноукраїнська), острів Гард, мікротріщини в гранітних відслоненнях та слань накипних лишайників (як ліхеноепіфіт), зібраний у вересні 2003 р. Утворював макроскопічні розростання або трапляв-

ся разом з іншими водоростями родів *Elliptochloris*, *Stichococcus* Nägeli, *Desmococcus*, *Gloeocapsa* Kütz.

**Екологія та поширення.** Аерофітна водорість, розповсюджена в Європі, виявлена на скелях та корі дерев [22]. Для території України ці вид і рід наводяться вперше.

**Примітка.** Водорість — єдиний представник *Prasiolales* s.s., що формує *Desmococcus*-подібну плеврококоїдну, гілкоподібно розгалужену слань. Виявлена популяція цілком відповідає діагнозу виду [22]. Порівняння цього матеріалу зі штамом *P. ramosa*, виділеним з кори дерев у Швейцарії (SAG 26.83) (рис. 4, д–е), показало їх повну морфологічну відповідність. Як і попередній представник, є рідкісною водорістю на території України, оскільки відомості щодо *Prasiolales* s.s. у наземно-водних умовах нашої країни обмежуються кількома знахідками *Prasiola crispa* (Lightfoot) C. Agardh та *Schizogonium murale* Kütz. [14]. Проте відомо про значний розвиток та високе таксономічне різноманіття прازیолових водоростей у країнах Західної Європи, в Арктиці й Антарктиді [29, 34–37], причому поряд з типово морськими представниками тут широко розповсюджені наземні види, що мешкають далеко від узбереж, в умовах міст тощо [33]. Описано навіть угруповання прازیолових водоростей, яке рясно і часто розвивалося на корі дерев у Західній Європі — *Prasioletum* [15]. Ці водорості стають рідкісними в Україні через значне потепління та підвищення континентальності клімату порівняно з країнами Північної та Західної Європи, адже вони адаптовані до існування в прохолодних і вологих умовах [35, 37]. Дослідження угруповань прازیолових водоростей у містах Європи, різною мірою віддалених від узбережжя, показало, що з підвищенням континентальності клімату вони поступово замінюються видами роду *Klebsormidium* [33]. Цікаво, що зовні ці макроскопічні розростання залишаються дуже подібними, оскільки в обох випадках утворені зеленими нитчастими водоростями і розвиваються в подібних наземних місцезростаннях, проте сформовані водоростями, що належать до різних відділів — *Chlorophyta* і *Streptophyta*. Виявлення прازیолових водоростей в Україні можливе в місцях з підвищеною вологістю повітря — неподалік річок, у горах, де і були знайдені *Prasiola crispa* та *Schizogonium murale* [9, 12, 14]. Наші знахідки прازیолових водоростей стосуються узбережжя Криму (*Prasiococcus calcarius*) та острова р. Південний Буг (*Prasiolopsis ramosa*). Щодо останнього місцезростання, то гранітні валуни, в тріщинах яких знайдено цю водорість, здійснюються поблизу води та постійно зростаються бризками від приострівних порогів. Молекулярно-філогенетичні дослідження показали родинні зв'язки *P. ramosa* з іншими прازیоловими водоростями, а також відокремленість і самостійність цього роду [20, 36]. Виявлена близька генетична спорідненість *P. ramosa* з унікальною за екологічною характеристикою водорістю — *Trichophilus welckeri* Weber-van Bosse (утворює зелений наліт на вовні лівнівців) [36] — пізніше була спростована. Генетично близький до *P. ramosa* штам *T. welckeri* (SAG 84.81) виявився також близьким морфологічно і не відповідав діагнозу роду *Trichophilus* Weber-van Bosse [40]. Натомість останню водорість було знайдено в результаті спеціального комплексного вивчення «цвітіння» вовни лівнівців. Як з'ясувалося, цей вид є представником іншого класу водоростей — *Ulvophyceae* [40].

***Klebsormidium bilatum* Lokhorst** (рис. 5, *a—e*)

Нитки водорості доволі товсті, довгі та міцні, без вираженої тенденції до дезінтеграції, іноді сплетені в коси, дещо перетягнуті біля поперечних перетинок. Клітини циліндричні до барильцеподібних, завширшки (9,1)9,6—10,0(10,2) мкм, завдовжки (7,3)9,7—13,1(16,6) мкм. Клітинна оболонка досить міцна, на кінцях ниток утворює чіткі Н-подібні фрагменти. Хлоропласт пластинчастий, заповнює 60—70% внутрішньої клітинної поверхні, зазвичай розсічений на 4 великі лопаті (рис. 5, *a—e*). Піреноїд один, великий, оточений кількома рядами дрібних крохмальних гранул. Ядро одне, в цитоплазматичному містку між двома термінальними вакуолями, навпроти піреноїда. Розмноження — фрагментацією ниток. Відоме з літератури розмноження за допомогою зооспор [27] ми не спостерігали. Якщо вирощувати на рідкому живильному середовищі, утворює придонні пучки ниток, на твердому середовищі — шорсткі, дрібнохвилясті колонії.

**Місцезнаходження.** Гранітні відслонення РЛП «Гранітно-степове Побужжя», урочище Гард (нині територія НПП «Бузький Гард», Миколаївська обл., околиці м. Південноукраїнська), лівий і правий береги р. Південний Буг, поверхня та мікротріщини в гранітних відслоненнях, також проби повітря, зібрані у квітні 2001 р., травні 2003 р. та червні 2006 р. Утворював макроскопічні розростання або траплявся разом з іншими водоростями родів *Elliptochloris*, *Desmococcus*, *Apatococcus* Brand. em. Geitler, *Interfilum*, *Radiococcus* Schmidle.

**Екологія та поширення.** Наземна водорість із широким розповсюдженням у межах Західної Європи — Швейцарія, Нідерланди, Бельгія. Розвивається на вологому ґрунті та в ґрунті, на корі дерев [27]. Для території України вид наводиться вперше.

**Примітка.** Приналежність водорості до морфолого-генетичної групи, що об'єднує *K. bilatum* та *K. elegans* Lokhorst, доведена нами молекулярно-філогенетичними методами, на основі аналізу нуклеотидної послідовності ділянки ITS 1, 2 рДНК [11, 38]. Морфологічно цей представник також відповідає діагнозу *K. bilatum* [27] та одному зі штамів виду, виділеному з вологого ґрунту в Бельгії (SAG 5.96) (рис. 5, *z, d*). Проте дані молекулярної філогенії все ж показують певну відокремленість української популяції цього виду від європейських штамів [38]. Очевидно, *K. bilatum* є рідкісною водорістю на території України.

***Klebsormidium* sp.** (рис. 5, *e—i*)

Нитки водорості тонкі і дуже викривлені, легко дезінтегрують до коротких ниточок та поодиноких клітин, перетягнені біля поперечних перетинок, іноді — вервечкоподібні. Клітини ниток у молодій культурі

(віком 2—3 тижні) циліндричні до короткоциліндричних, поодинокі чи в парах — еліпсоїдні, завширшки 5,8—6,3 мкм, завдовжки (3,7)4,0—7,7(9,2) мкм (рис. 5, *e, ж—u*); клітини ниток у старій культурі (віком 2—3 місяці) циліндричні до видовженоциліндричних та видовженоеліпсоїдні, завширшки 6,2—6,8(7,2) мкм, завдовжки (4,5)8,4—11,4 мкм (рис. 5, *e, i*). Клітинна оболонка тонка, на кінцях зрідка утворює нечіткі Н-подібні фрагменти, часто ослизнюється, особливо у поодиноких клітин, формуючи тонкий слизистий шар навколо них. Хлоропласт пластинчастий, заповнює 50—70% внутрішньої клітинної поверхні, з гладеньким краєм або розсічений на 4 великі лопаті (рис. 5, *z*). Піреноїд один, дрібний, компактний, оточений лише кількома крохмальними гранулами. Ядро одне, у цитоплазматичному містку між двома термінальними вакуолями, навпроти піреноїда. Розмноження — фрагментацією ниток. Якщо вирощувати на рідкому живильному середовищі, то утворює гомогенні придонні нальоти, на твердому середовищі — гладенькі колонії.

**Місцезнаходження.** Гранітні відслонення на острові р. Рось у м. Богуславі (Київська обл.), поверхня та мікротріщини в гранітних відслоненнях, зібрані у листопаді 2006 р. Утворював макроскопічні розростання або траплявся разом з іншими водоростями родів *Desmococcus*, *Elliptochloris*, *Stichococcus*, *Chloroidium*, *Interfilum*.

**Екологія та поширення.** Морфологічно надзвичайно подібний до групи *Klebsormidium*, переважно характерної для наґрунтових кірок пустель і саван Південної Африки та інших регіонів з екстремальними умовами [11, 38]. На території України подібні представники раніше не фіксувалися.

**Примітка.** Цю морфолого-генетичну групу *Klebsormidium* ми нещодавно виявили на основі опрацювання колекції штамів роду з різних регіонів світу [11, 38]. Група достатньо відокремлена від інших представників *Klebsormidium* на генетичному рівні і репрезентує нову лінію в межах роду. До цієї групи ввійшли здебільшого штами *Klebsormidium*, ізольовані з наґрунтових кірок аридних регіонів Південної Африки. Проте один зі штамів виділений із ґрунтів вугільних відвалів Чехії. Очевидно, досліджувана група приурочена до аридних наземних місцезростань і хоча вірогідно переважає в аридних регіонах, також трапляється в помірній зоні у посушливих мікролокалітетах. Морфологія й онтогенез цих представників є відображенням пристосування до середовища, де чергуються короткі вологі та тривалі посушливі періоди. Так, молода нитка, яка розвивається протягом вологого періоду, має дуже короткі клітини та часто чотирилопатеві хлоропласти. Така будова хлоропласта свідчить про початок його поділу, який передує поділу клітини. Отже, молоді нитки водорості перебувають у стані дуже активного клітинного поділу, що відбувається протягом короткочасного вологого



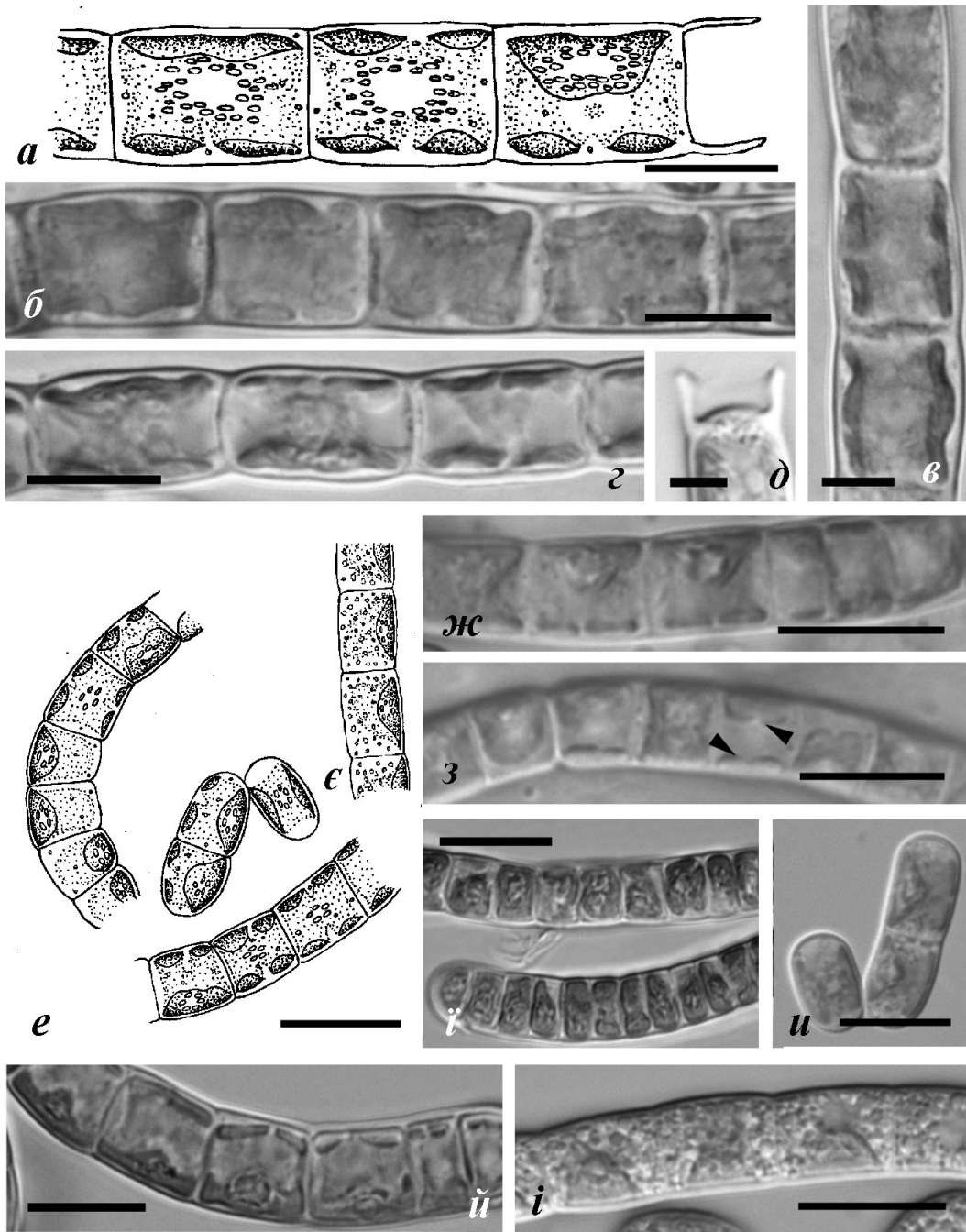


Рис. 5. а–д — *Klebsormidium bilatum* Lokhorst: а–в — вегетативні нитки оригінального матеріалу, помітно чотирилопатевий хлоропласт; г, д — штаб SAG 5.96 (г — вегетативна нитка, д — H-подібний фрагмент оболонки на кінці нитки); е–і — *Klebsormidium* sp.: е, ж–и — вегетативні нитки молоді культури (2–3 тижні) (стрілки показують чотирилопатевий край хлоропласта); е, і — вегетативні нитки старої культури (2–3 місяці); і, й — два інші штаби з ґрунтових кірок Південної Африки (Biota 14621-6 (і) та Biota 14614-18 (й)). Масштаб — 10 мкм (а, б, г, е–й), 5 мкм (в, д)

Fig. 5. а–д — *Klebsormidium bilatum* Lokhorst: а–в — vegetative filaments of original material, four-lobed chloroplast is visible; г, д — strain SAG 5.96 (г — vegetative filament, д — H-like fragment of cell wall on the end of filament); е–і — *Klebsormidium* sp.: е, ж–и — vegetative filaments of young culture (2–3 weeks) (arrows show four-lobed edge of chloroplast); е, і — vegetative filaments of old culture (2–3 months); і, й — two other strains from soil crusts of South Africa (Biota 14621-6 (і) and Biota 14614-18 (й)). Scale bars — 10 μm (а, б, г, е–й), 5 μm (в, д)

періоду. Далі, ймовірно, з настанням посухи, клітинний поділ уповільнюється і клітини ростуть поступово, видовжуючись та набуваючи циліндричної форми. У старих культурах, що відповідають посушливому періоду, клітини видовжено-циліндричні і загальний вигляд ниток доволі різниться від такого в молодих культур. Цих змін форми клітини протягом онтогенезу не помічено в інших групах *Klebsormidium*, як правило, їхні клітини довші в молодих культурах, незначно або суттєво вкорочуючись у старих, залежно від виду. Одним із пристосувань цих водоростей до посушливих умов є також дуже викривлені нитки, які у певних африканських штамів формують навіть клубкоподібні скупчення та кластероподібні колонії, що, як відомо, також забезпечують утримання вологи всередині таких агрегатів [26, 29]. З українського штаму, на жаль, не вдалося отримати молекулярно-філогенетичних даних через контамінацію культури хітридіальними грибами, проте морфологічні ознаки водорості цілком відповідають таким в африканських штамів (рис. 5, *ī-ī*). Гранітні відслонення острова на р. Рось характеризувалися доволі посушливими умовами, тобто ці водорості можуть бути віднесені до аридних мікромісцезростань, де можливий розвиток даної морфолого-генетичної групи *Klebsormidium*. Дослідження подібних місцезростань України, ймовірно, підтвердить знахідки таких водоростей.

*Автор висловлює щирю подяку канд. біол. наук Е.М. Демченко (Київський національний університет імені Тараса Шевченка), канд. біол. наук Т.М. Дарієнко та канд. біол. наук А.О. Войцехович (Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України) за допомогу у відборі проб водоростей, а також проф. Т. Фрідлу (Університет м. Геттінгена, Німеччина) за можливість дослідження водоростей на обладнанні його лабораторії та порівняння нашого матеріалу зі штамами колекції SAG.*

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Андреева В.М. Почвенные и аэрофильные зелёные водоросли (*Chlorophyta: Tetrasporales, Chlorococcales, Chlorosarcinales*). — СПб.: Наука, 1998. — 351 с.
2. Войцехович А.О. Водоростевий компонент лишайників Карадазького природного заповідника: Дис. ... канд. біол. наук. — Київ, 2011. — 360 с.
3. Дарієнко Т.М. Загальна характеристика та особливості видового складу водоростей позаводних місцезростань острова Зміїний (Чорне море, Україна) // Укр. ботан. журн. — 2012. — **69**, № 1. — С. 111—124.
4. Дарієнко Т.М., Михайлюк Т.И., Войцехович А.А. Водоросли — биодеструктори пам'яток культури Масандровського і Ливадійського дворців (Крим, Україна) // Урбоєкосистеми: проблеми і перспективи розвитку: мат-лы III Междунар. науч.-практ. конф. — Ишим: Изд-во ИГПИ им. П.П. Ершова, 2008. — Вып. 3. — С. 85—87.
5. Демченко Э.Н., Михайлюк Т.И., Рыбчинский О.В. Почвенные водоросли основных стадий вторичной сукцессии на правобережном массиве Каневского природного заповедника (Украина) // Альгология. — 1998. — **8**, № 4. — С. 400—410.

6. Коршиков О.А. Підклас протококові (*Protococcineae*). Вакуольні (*Vacuolales*) та Протококові (*Protococcales*) // Визначник прісноводних водоростей Української РСР. — К.: Вид-во АН УРСР, 1953. — Вип. 5. — 440 с.
7. Костіков І.Ю., Романенко П.О., Демченко Е.М., Дарієнко Т.М., Михайлюк Т.И., Рыбчинський О.В., Солоненко А.М. Водорості ґрунтів України (історія та методи дослідження, система, конспект флори). — К.: Фітосоціоцентр, 2001. — 300 с.
8. Масюк Н.П. Різноманітність способів ділення клітин евкаріотичних водоростей та принципи її класифікації // Укр. ботан. журн. — 1997. — **54**, № 3. — С. 221—231.
9. Масюк Н.П., Костіков І.Ю. Нове місцезнаходження рідкісної водорості *Schizogonium murale* Kütz. // Укр. ботан. журн. — 1984. — **41**, № 5. — С. 37—41.
10. Михайлюк Т.И., Кондратюк С.Я., Нипорко С.О., Дарієнко Т.М., Демченко Е.М., Войцехович А.О. Лишайники, мохоподібні та наземні водорості гранітних каньйонів України. — К.: Альтерпрес, 2011. — 398 с.
11. Михайлюк Т.И., Лукешова А., Массальський А., Фрідл Т. Молекулярна філогенія, таксономія і біологія наземних водоростей порядку *Klebsormidiales* (*Klebsormidiophyceae, Streptophyta*) // Молекулярна філогенія і сучасна таксономія наземних спорових рослин / Відп. ред. С.Я. Кондратюк. — К.: Наук. думка, 2013. — С. 95—145.
12. Мошкова Н.О. Улотриусові водорості — *Ulotrichales*. Кладофорові водорості — *Cladophorales* // Визначник прісноводних водоростей Української РСР. — К.: Наук. думка, 1979. — Вип. VI. — 498 с.
13. *Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography. Cyanoprocarvota, Euglenophyta, Chrysophyta, Xanthophyta, Raphidophyta, Phaeophyta, Dinophyta, Cryptophyta, Glaucocystophyta, and Rhodophyta* / Ed. by P.M. Tsarenko, S.P. Wasser & E. Nevo. — Liechtenstein: A.R.G. Gantner Verlag, Ruggell, 2006. — Vol. 1. — 713 p.
14. *Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography. Chlorophyta*. / Ed. by P.M. Tsarenko, S.P. Wasser & E. Nevo. — Liechtenstein: A.R.G. Gantner Verlag, Ruggell, 2011. — Vol. 3. — 511 p.
15. Barkmann J.J. The epiphytic algal associations // Phytosociology and ecology of cryptogamic epiphytes. — Assen, Netherlands: Van Gorcum & Comp. N.V. — G.A. Hak & Dr. H.J. Pranke, 1958. — P. 341—350.
16. Belcher J.H. *Prasiococcus calcarius* (Boye Pet.) Vischer in the South Sandwich Islands // Brit. Phycol. J. — 1969. — **4**. — P. 119—120.
17. Bischoff H.W., Bold H.C. Some algae from enchanted rock and related algae species // Phycol. Stud. — 1963. — **6318**. — P. 1—95.
18. Booton G.C., Floyd G.L., Fuerst P.A. Polyphyly of tetrasporalean green algae inferred from nuclear small-subunit ribosomal DNA // J. Phycol. — 1998. — **34**. — P. 306—311.
19. Buchheim M.A., Sutherland D.M., Schleicher T., Förster F., Wolf M. Phylogeny of *Oedogoniales, Chaetophorales* and *Chaetopeltidales* (*Chlorophyceae*): inferences from sequence-structure analysis of ITS2 // Ann. Bot. — 2012. — **109**(1). — P. 109—116.
20. Eliáš M., Neustupa J. *Pseudomarvania*, gen. nov. (*Chlorophyta, Trebouxiophyceae*), a new genus for «budding» subaerial green algae *Marvania aerophytica* Neustupa et Šejnohová and *Stichococcus ampulliformis* Handa // Fottea. — 2009. — **9**(2). — P. 169—177.

21. Ettl H., Gärtner G. *Chlorophyta* II. *Tetrasporales*, *Chlorococcales*, *Gloeodendrales* // Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd. 10. — Jena: Gustav Fischer Verlag, 1988. — 436 S.
22. Ettl H., Gärtner G. Syllabus der Boden-, Luft-, und Flechtenalgen. — Stuttgart; Jena; New York: Gustav Fischer, 1995. — 710 S.
23. Fott B., Kalina T. Zur Klärung einiger tetrakonten Grünalgen // Preslia. — 1965. — 37(4). — P. 369—370.
24. Friedl T., Lorenz M. The Culture Collection of Algae at Göttingen University (SAG): a biological resource for biotechnological and biodiversity research // Proc. Env. Sci. — 2012. — 15. — P. 110—117.
25. Friedl T., Rybalka N. Systematics of the green algae: a brief introduction of the current status // Progr. Botany. — 2012. — 73. — C. 259—280.
26. Karsten U., Lütz C., Holzinger A. Ecophysiological performance of the aeroterrestrial green alga *Klebsormidium crenulatum* (*Charophyceae*, *Streptophyta*) isolated from an alpine soil crust with an emphasis on desiccation stress // J. Phycol. — 2010. — 46. — P. 1187—1197.
27. Lokhorst G.M. Comparative taxonomic studies on the genus *Klebsormidium* (*Charophyceae*) in Europe // Cryptogamic Studies. Vol. 5. — Stuttgart; Jena; New York: Gustav Fisher, 1996. — 132 p.
28. Lund J.W.G. A genus new to Poland: *Prasiococcus* Vischer // Acta Hydrobiol. — 1956. — 8, Suppl. 1. — P. 303—309.
29. Nienow J.A. Ecology of subaerial algae // Nowa Hedwigia, Beiheft. — 1996. — 112. — P. 537—552.
30. O'Kelly C.J., Watanabe S., Floyd G.L. Ultrastructure and phylogenetic relationships of *Chaetopeltidales* ord. nov. (*Chlorophyta*, *Chlorophyceae*) // J. Phycol. — 1994. — 30. — P. 118—128.
31. Pröschold T., Leliaert F. Systematics of the green algae: conflict of classic and modern approaches // Unraveling the algae: the past, present, and future of the algae systematics / Brodie J., Lewis J. (Eds.). — Taylor and Francis, 2007. — P. 123—153.
32. Rifón-Lastra A., Noguero-L-Seoane A. Green algae associated with the granite walls of monuments in Galicia (NW Spain) // Cryptogam. Algol. — 2001. — 22(3). — P. 305—326.
33. Rindi F., Guiry M.D. Composition and spatial variability of terrestrial algal assemblages occurring at the bases of urban walls in Europe // Phycologia. — 2004. — 43(3). — P. 225—235.
34. Rindi F., Guiry M.D., Barbiero R.P., Cinelli F. The marine and terrestrial *Prasiolales* (*Chlorophyta*) of Galway City, Ireland: a morphological and ecological study // J. Phycol. — 1999. — 35. — P. 469—482.
35. Rindi F., McIvor L., Guiry M.D. The *Prasiolales* (*Chlorophyta*) of Atlantic Europe: an assessment based on morphological, molecular, and ecological data, including the characterization of *Rosenvingiella radicans* (Kützinger) comb. nov. // J. Phycol. — 2004. — 40. — P. 977—997.
36. Rindi F., McIvor L., Sherwood A.R., Friedl T., Guiry M.D., Sheath R.G. Molecular phylogeny of the green algal order *Prasiolales* (*Trebouxiophyceae*, *Chlorophyta*) // J. Phycol. — 2007. — 43. — P. 811—822.
37. Rindi F., Allali H.A., Lam D.W., Lopez-Bautista M. An overview of the biodiversity and biogeography of terrestrial green algae // Biodiversity Hotspots / V. Rescigno et al. (eds.). — Nova Sci. Publ., Inc., 2009. — P. 1—25.
38. Rindi F., Mikhailyuk T.I., Sluiman H.J., Friedl T., López-Bautista J.M. Evolutionary patterns and phylogenetic relationships in the green algal order *Klebsormidiales* (*Klebsormidiophyceae*, *Streptophyta*) // Mol. Phyl. Evol. — 2011. — 58(2). — P. 218—231.
39. Silva P.S. Remarks on algal nomenclature II // Taxon. — 1959. — 8(2). — P. 60—64.
40. Suutari M., Majaneva M., Fewer D.P., Voirin B., Aiello A., Friedl T., Chiarello A.G., Blomster J. Molecular evidence for a diverse green algal community growing in the hair of sloths and a specific association with *Trichophilus welckeri* (*Chlorophyta*, *Ulvophyceae*) // BMC Evol. Biol. — 2010. — 10: 86 <http://www.biomedcentral.com/1471-2148/10/86>
41. Trainor F.R., Bold H.C. Three new unicellular chlorophyceae from soil // Amer. J. Bot. — 1953. — 40. — P. 758—767.

Рекомендує до друку Надійшла 26.12.2012 р.  
П.М. Царенко

Т.И. Михайлюк  
Институт ботаники имени Н.Г. Холодного НАН Украины,  
г. Киев

### НОВЫЕ ДЛЯ ФЛОРЫ УКРАИНЫ И РЕДКИЕ ЗЕЛЕННЫЕ И СТРЕПТОФИТОВЫЕ ВОДОРОСЛИ С НАЗЕМНЫХ МЕСТООБИТАНИЙ

Сообщаются данные о новых для флоры Украины, редких и интересных во флористико-экологическом и таксономическом аспектах зеленых и стрептофитовых водорослей, выявленных с наземных местообитаний Украины — *Hormotilopsis gelatinosa* Trainor et Bold, *Deasonia multinucleata* (Deason et H.C. Bold) H. Ettl et Komárek, *Prasiococcus calcarius* (J.B. Petersen) Vischer, *Prasiolopsis ramosa* Vischer, *Klebsormidium bilatum* Lokhorst, *Klebsormidium* sp. Приведены их описания, иллюстрации, информация об экологических особенностях, распространении в Украине и мире, филогенетических связях и др.

**Ключевые слова:** *Hormotilopsis gelatinosa*, *Deasonia multinucleata*, *Prasiococcus calcarius*, *Prasiolopsis ramosa*, *Klebsormidium bilatum*, *Klebsormidium* sp., *новые находки*, *редкие виды*, *Chlorophyta*, *Streptophyta*, *наземные местообитания*, *Украина*.

Т.І. Микхайлюк  
N.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv

### NEW FOR THE FLORA OF UKRAINE AND RARE GREEN AND STREPTOPHYCEAN ALGAE FROM TERRESTRIAL HABITATS

Data about new for the flora of Ukraine and rare, interesting in floristic, ecological and taxonomic aspects, green and streptophycean algae found in terrestrial habitats of Ukraine (*Hormotilopsis gelatinosa* Trainor et Bold, *Deasonia multinucleata* (Deason et H.C. Bold) H. Ettl et Komárek, *Prasiococcus calcarius* (J.B. Petersen) Vischer, *Prasiolopsis ramosa* Vischer, *Klebsormidium bilatum* Lokhorst, *Klebsormidium* sp.) are presented. Descriptions, figures, information about ecological peculiarities, distribution in Ukraine and worldwide, phylogenetic relationships etc. are provided.

**Key words:** *Hormotilopsis gelatinosa*, *Deasonia multinucleata*, *Prasiococcus calcarius*, *Prasiolopsis ramosa*, *Klebsormidium bilatum*, *Klebsormidium* sp., *new findings*, *rare species*, *Chlorophyta*, *Streptophyta*, *terrestrial habitats*, *Ukraine*.

## НОВІ ТА РІДКІСНІ ДЛЯ ЛІВОБЕРЕЖНОЇ УКРАЇНИ ВИДИ ЛИШАЙНИКІВ ІЗ КРЕЙДЯНИХ ВІДСЛОНЕНЬ

*К л ю ч о в і с л о в а*: лишайники, місцезнаходження, крейдяні відслонення, Лівобережна Україна

Відслонення крейди, що порізані глибокими ярами та балками, на Лівобережній Україні тягнуться вузькими смугами на правих берегах річки Сіверський Донець і його притоків. Негативні наслідки господарської діяльності людини, а саме кар'єри для видобутку крейди, надмірний випас худоби, утворення терас під час заліснення крутих крейдяних схилів, призводять до зникнення унікальної крейдяної екосистеми, яка дотепер залишається недостатньо вивченою.

Дослідження ліхенобіоти крейдяних відслонень у межах Харківської обл. дало змогу виявити 16 нових та рідкісних для Лівобережної України видів лишайників, з яких новими є *Arthonia calcarea* (Turner ex Sm.) Ertz & Diederich, *Caloplaca limonia* Nimis & Poelt, *C. phlogina* (Ach.) Flagey, *Catillaria lenticularis* (Ach.) Th. Fr., *Rinodina terrestris* Tomin, *Squamarina cartilaginea* (With.) P. James, *Thrombium epigaeum* (Pers.) Wallr., *Xanthoria mediterranea* Giralt, Nimis & Poelt. Серед видів, занесених до «Червоної книги України» (2009), для *Leptogium schraderi* (Bernh.) Nyl. та *Squamarina cartilaginea* вказані нові місцезнаходження, а для *Circinaria hispida* (Mereschk.) A. Nordin, S. Savić & Tibell підтверджено місцезростання в Харківській обл. Нижче наводимо точні місцезнаходження, екологію та поширення в межах України виявлених видів лишайників.

### Матеріали та методи досліджень

Колекції лишайників збирали під час польових досліджень упродовж 2002—2012 рр. на крейдяних відслоненнях уздовж правих берегів Сіверського Дінця (Балаклійський та Ізюмський райони) і його притоків — річок Вовча (Вовчанський р-н), Оскіл та Верхня Дворічна (Дворічанський р-н), що знаходяться в межах Харківської обл., з різних типів субстрату (крейда, вапняки, камінці, ґрунт, кора дерев та чагарників, рослинні рештки). Лишайники визначали за стандартною методикою (Кондратюк, 2008). Номенклатура наведена за третім

© А.Б. ГРОМАКОВА, 2013

чеклистом лишайників і близьких до них грибів України (Окснер, 2010) з доповненнями (Sohrabi et al., 2012; Vondrák et al., 2010, 2012). Зразки лишайників зберігаються в гербарії Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна (CWU).

### Результати досліджень

#### Нові для Лівобережної України види лишайників *Arthonia calcarea* (Turner ex Sm.) Ertz & Diederich

**Екологія.** На вапняках разом із *Xanthoria mediterranea*, *Squamarina cartilaginea*, *Caloplaca flavescens*, *C. limonia*.

**Місцезнаходження.** Харківська обл., Вовчанський р-н, окол. с. Мала Вовча, крейдяні схили на правому березі р. Вовча, 09.09.2005, leg. & det. А. Громакова (CWU).

**Поширення в Україні.** АР Крим (Konratyuk et al., 1998a; Ходосовцев, 1999).

#### *Caloplaca limonia* Nimis & Poelt

**Екологія.** На вапняках разом із *Arthonia calcarea*, *Xanthoria mediterranea*, *Squamarina cartilaginea*, *Caloplaca flavescens*.

**Місцезнаходження.** Харківська обл., Вовчанський р-н, окол. с. Мала Вовча, крейдяні схили на правому березі р. Вовча, 09.09.2005, leg. А. Громакова, det. А. Громакова, С. Кондратюк (CWU).

**Поширення в Україні.** АР Крим (Ходосовцев, 2001; Vondrák et al., 2009), Одеська (Назарчук, Кондратюк, 2007) і Тернопільська області (Кондратюк і др., 2004).

#### *Caloplaca phlogina* (Ach.) Flagey

**Екологія.** На *Thymus cretaceus* Klokov & Des.-Shost. та рослинних рештках разом із *Lecania fuscella* (Schaer.) A. Massal., *Lecanora hagenii* (Ach.) Ach., *Caloplaca pyracea* (Ach.) Zwackh, *Rinodina pyrina* (Ach.) Arnold.

**Місцезнаходження.** Харківська обл., Дворічанський р-н, окол. с. Тополи, 08.05.2002, leg. А. Громакова, det. О. Ходосовцев, А. Громакова (CWU); окол. с. Новомлинське, крейдяні схили, 27.09.

2003, leg. А. Громакова, Н. Косенко, det. А. Громакова (CWU); Вовчанський р-н, окол. с. Бочкове, крейдянні схили, 17.09.2003, leg. & det. А. Громакова (CWU).

**Поширення в Україні.** Херсонська, Миколаївська, Одеська області (Kondratyuk et al., 1998a, б) та АР Крим (Ходосовцев, 2004; Vondrák et al., 2010).

***Catillaria lenticularis* (Ach.) Th. Fr.**

**Екологія.** На вертикальних поверхнях вапняків разом із *Caloplaca decipiens* (Arnold) Blomb. & Forss.

**Місцезнаходження.** Харківська обл., Балаклійський р-н, окол. с. Протопопівка, крейдянні схили на правому березі р. Сів. Донець, 27.07.2007, leg. & det. А. Громакова (CWU).

**Поширення в Україні.** АР Крим, Закарпатська, Чернівецька (Kondratyuk et al., 1998a), Одеська (Назарчук, Кондратюк, 2007), Тернопільська (Смеречинська, 2005) та Хмельницька області (Зеленко, 2004).

***Rinodina terrestris* Tomlin**

**Екологія.** На рослинних рештках, мохах, крейдянному ґрунті разом із *Megaspora verrucosa*, *Collema tenax* (Sw.) Ach., *Bacidia bagliettoana* (A. Massal. & De Not.) Jatta.

**Місцезнаходження.** Харківська обл., Дворічанський р-н, між селами Красне Перше та Новомлинське, крейдянні схили на правому березі р. Оскіл, 28.09.2010, leg. & det. А. Громакова (CWU).

**Поширення в Україні.** Вид нещодавно вперше наведений для України з Херсонської обл. (Ходосовцев, 2008).

***Squamarina cartilaginea* (With.) P. James**

**Екологія.** На вапняках разом з *Arthonia calcarea*, *Xanthoria mediterranea*, *Caloplaca limonia*.

**Місцезнаходження.** Харківська обл., Вовчанський р-н, окол. с. Мала Вовча, крейдянні схили на правому березі р. Вовча, 09.09.2005, leg. А. Громакова, det. С. Кондратюк, А. Громакова (CWU).

**Поширення в Україні.** АР Крим (Kondratyuk et al., 1998a), Тернопільська, Херсонська, Черкаська (Кондратюк, Навроцька, 1992), Миколаївська (Наумович, 2009) та Одеська області (Назарчук, 2008).

***Thrombium epigaeum* (Pers.) Wallr.**

**Екологія.** На крейдянному ґрунті разом із *Endocarpon pusillum* Hedw., *Collema tenax*.

**Місцезнаходження.** Харківська обл., Дворічанський р-н, окол. смт Дворічна, крейдянні схили на правому березі р. Оскіл, 49°50'00.5" пн.ш. 37°40'27,7" сх.д., 27.05.2012, leg. & det. А. Грома-

кова (CWU); 49°49'22.5" пн.ш. 37°40'27,7" сх.д., 21.08.2012, leg. & det. А. Громакова (CWU).

**Поширення в Україні.** Закарпатська, Івано-Франківська, Львівська, Чернівецька (Kondratyuk et al., 1998a, 2003), Хмельницька області (Bielczyk et al., 2005), АР Крим (Ходосовцев, 2006б).

***Xanthoria mediterranea* Giralt, Nimis & Poelt**

**Екологія.** На вапняках разом із *Arthonia calcarea*, *Squamarina cartilaginea*, *Caloplaca limonia*.

**Місцезнаходження.** Харківська обл., Вовчанський р-н, окол. с. Мала Вовча, крейдянні схили на правому березі р. Вовча, 09.09.2005, leg. & det. А. Громакова (CWU).

**Поширення в Україні.** АР Крим, Херсонська (Ходосовцев, 1999) та Одеська області (Назарчук, 2011).

**Рідкісні для Лівобережної України види лишайників**

***Caloplaca flavescens* (Huds.) J.R. Laundon**

**Екологія.** На вапняку.

**Місцезнаходження.** Харківська обл., Вовчанський р-н, окол. с. Мала Вовча, крейдянні схили на правому березі р. Вовча, 09.09.2005, leg. & det. А. Громакова (CWU).

**Поширення в Україні.** АР Крим, Донецька (Kondratyuk et al., 1998a), Миколаївська (Ходосовцев, 1999) і Тернопільська області (Смеречинська, 2005).

***Caloplaca raesaenii* Bredkina**

**Екологія.** На рослинних рештках разом із *Lecania fuscella*, *Lecanora hagenii*, *Caloplaca pyracea*, *Rinodina pyrula*.

**Місцезнаходження.** Харківська обл., Вовчанський р-н, окол. с. Мала Вовча, крейдянні схили на правому березі р. Вовча, 09.09.2005, leg. А. Громакова, det. О. Ходосовцев, А. Громакова (CWU); Дворічанський р-н, смт Дворічна, крейдянні схили, 49°50'00.5" пн.ш. 37°40'27.7" сх.д., 30.05.2012, leg. & det. А. Громакова (CWU); ботанічний заказник місцевого значення «Крейдяний», 49°49'20.5" пн.ш. 37°40'31.7" сх.д., 25.08.2012, leg. & det. А. Громакова (CWU); окол. с. Новомлинське, крейдянні схили, 28.09.2010, leg. & det. А. Громакова (CWU); окол. с. Петроіванівка, крейдянні схили, 49°55'32.8" пн.ш. 37°40'45.7" сх.д., 29.05.2012, leg. & det. А. Громакова (CWU).

**Поширення в Україні.** АР Крим, Миколаївська, Одеська, Херсонська (Ходосовцев, 2008) та Луганська області (Надеина, 2008; Nadyeina 2009).

### *Caloplaca skii* Khodosovtsev, Vondrák & Šoun

**Екологія.** На рослинних рештках, на *Thymus cretaceus* та *Artemisia salsoides* Willd. разом із *Lecania fuscella*, *Lecanora hagenii*, *Caloplaca pyracea*, *Rinodina pyrina*.

**Місцезнаходження.** Харківська обл., Вовчанський р-н, окол. с. Мала Вовча, крейдянні схили на правому березі р. Вовча, на рослинних рештках, 09.09.2005, leg. А. Громакова, det. О. Ходосовцев, *KHER* (Vondrák et al., 2012), *CWU*; Ізюмський р-н, окол. с. Заводи, крейдянні схили, 26.08.2006, leg. & det. А. Громакова (*CWU*); Дворічанський р-н, смт Дворічна, крейдянні схили, ботанічний заказник місцевого значення «Крейдяний», 49°49'20.5" пн.ш. 37°40'31.7" сх.д., 25.08.2012, leg. & det. А. Громакова (*CWU*).

**Поширення в Україні.** АР Крим, Луганська, Харківська та Херсонська області (Vondrák et al., 2012).

### *Circinaria hispida* (Mereschk.) A. Nordin, S. Savić & Tibell

**Екологія.** На крейдянному ґрунті разом із *Megaspora verrucosa*, *Collema tenax*, *Thrombium epigaeum*, *Endocarpon pusillum*.

**Місцезнаходження.** Харківська обл., Дворічанський р-н, смт Дворічна, крейдянні схили, 49°50'00.5" пн.ш. 37°40'27.7" сх.д., 30.05.2012, leg. & det. А. Громакова (*CWU*).

**Поширення в Україні.** Вид відомий із Криму (Надеїна та ін., 2010; Окснер, 2010; Sohrabi et al., 2012) та Харківської обл. (Кондратюк, Навроцька, 1992; Окснер, 2010).

**Примітки.** Це одне з відомих на сьогодні місцезнаходжень *C. hispida* на рівнинній частині України (Окснер, 2010). На території Харківської обл. вид у 1938 р. було знайдено А.Ф. Бачуриною на крейдяних схилах з гумусом у смт Дворічна та пізніше визначено А.М. Окснером (*KW* 23588) (Кондратюк, Навроцька, 1992). Нами підтверджено місцезнаходження *C. hispida* на території, що нині належить до ботанічного заказника місцевого значення «Коробочкине». Цей вид є одним із кочівних пустельно-степових арідних лишайників, занесений до «Червоної книги України» (2009).

### *Leptogium schraderi* (Bernh.) Nyl.

**Екологія.** На крейдянному ґрунті та між невеликими камінцями разом із *Collema tenax*, *C. crispum* (Huds.) Weber ex F.H. Wigg., *Toninia sedifolia* (Scop.) Timdal.

**Місцезнаходження.** Харківська обл., Вовчанський р-н, окол. с. Мала Вовча, крейдянні схили на правому березі р. Вовча, 09.09.2005, leg. & det. А. Громакова (*CWU*) (Громакова, 2011); Дворічанський р-н, окол. с. Красне Перше, крейдянні схили на правому березі р. Оскіл, 10.05.2002, leg. А. Гро-

макова, Н. Косенко, det. А. Громакова (*CWU*) (Громакова, Косенко, 2004); окол. с. Новомлинське, крейдяні схили, 28.09.2010, leg. & det. А. Громакова (*CWU*); окол. с. Петроіванівка, крейдяні схили, 49°55'32.8" пн.ш. 37°40'45.7" сх.д., 29.05.2012, leg. & det. А. Громакова; окол. с. Кам'янка, крейдяні схили, 49°49'39.2" пн.ш. 37°40'30.2" сх.д., 21.08.2012, leg. & det. А. Громакова (*CWU*); Ізюмський р-н, окол. с. Заводи, крейдяні схили, 27.08.2006, leg. & det. А. Громакова (*CWU*); окол. с. Синичине, крейдяні схили, 28.08.2005, leg. & det. А. Громакова (*CWU*).

**Поширення в Україні.** АР Крим (Ходосовцев, 2002; Ходосовцев, Богдан, 2006; Надеїна та ін., 2010), Луганська (Надеїна, 2007), Миколаївська (Бойко, 2008; Наумович, 2009), Харківська (Громакова, Косенко, 2004; Громакова, 2011) та Херсонська області (Надеїна та ін., 2010).

**Примітки.** Вид *Leptogium schraderi* трапляється у вигляді поодиноких дрібних, до 5–8 мм, коралоподібних кушчиків, що складаються з циліндричних слаблорозгалужених лопадей. У Харківській обл. перші (Громакова, Косенко, 2004) та подальші (Громакова, 2011) знахідки зареєстровано виключно на крейдяних відслоненнях у басейні р. Сіверський Донець. Цей вид увійшов до нового видання «Червоної книги України» (2009) із природоохоронним статусом «вразливий».

### *Megaspora verrucosa* (Ach.) Hafellner & V. Wirth

**Екологія.** Переважно росте на крейдянному ґрунті разом із *Endocarpon pusillum*, *Collema tenax*, *Bacidia bagliettoana*, зрідка переходить на рослинні рештки та кору степових чагарників, де трапляється разом із *Caloplaca pyracea*, *Lecania fuscella*, *Lecanora hagenii*, *Rinodina pyrina*.

**Місцезнаходження.** Харківська обл., Дворічанський р-н, окол. с. Кам'янка, крейдяні схили, 10.05.2002, leg. & det. А. Громакова (*CWU*); окол. с. Новомлинське, крейдяні схили, 20.09.2003, leg. А. Громакова, Н. Косенко, det. А. Громакова (*CWU*); між селами Красне Перше та Новомлинське, крейдяні схили, 28.09.2010, leg. & det. А. Громакова (*CWU*); смт Дворічна, ботанічний заказник «Коробочкине», крейдяні схили, 49°50'00.5" пн.ш. 37°40'27.7" сх.д., 28.05.2012, leg. & det. А. Громакова (*CWU*); окол. смт Дворічна, ботанічний заказник «Крейдяний», крейдяні схили, 49°49'20.5" пн.ш. 37°40'31.7" сх.д., 28.05.2012; окол. с. Петроіванівка, крейдяні схили, 49°55'32.8" пн.ш. 37°40'45.7" сх.д., 29.05.2012, leg. & det. А. Громакова (*CWU*).

**Поширення в Україні.** АР Крим, Закарпатська, Івано-Франківська (Окснер, 2010), Запорізька

(Коваленко, 1976) та Херсонська області (Ходосовцев, 2008).

***Protoblastenia rupestris* (Scop.) J. Steiner**

**Екологія.** На вапняковому шебені.

**Місцезнаходження.** Харківська обл., Дворічанський р-н, окол. с. Новомлинське, крейдянні схили на правому березі р. Оскіл, 27.09.2003, leg. А. Громакова, Н. Косенко, det. А. Громакова (CWU); окол. с. Кам'янка, крейдянні схили, 49°49'39.2" пн.ш. 37°40'30.2" сх.д., 21.08.2012, leg. & det. А. Громакова (CWU).

**Поширення в Україні.** АР Крим, Закарпатська, Івано-Франківська, Луганська, Чернівецька (Kondratyuk et al., 1998a), Донецька (Nadyeina, 2009) і Тернопільська області (Смерчинская, 2005).

***Verrucaria cretophila* Охнер**

**Екологія.** На вертикальних поверхнях крейдяних скель разом із *Verrucaria nigrescens* Pers., зрідка — на белемнітах.

**Місцезнаходження.** Харківська обл., Вовчанський р-н, окол. с. Бочкове, крейдяна скеля, 17.09.2003, leg. & det. А. Громакова (CWU); окол. с. Мала Вовча, крейдяна скеля, 09.09.2005, leg. & det. А. Громакова (CWU); Дворічанський р-н, окол. с. Новомлинське, крейдяна скеля, 27.09.2003, leg. & det. А. Громакова (CWU).

**Поширення в Україні.** Донецька (Окснер, 1956; Надеїна, 2007), Луганська (Nadyeina, 2009) та Херсонська області (Ходосовцев, 2006а).

*Авторка висловлює щиру подяку проф., д-ру біол. наук О.Є. Ходосовцеву (Херсонський державний університет) та проф., д-ру біол. наук С.Я. Кондратюку (Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України, м. Київ) за допомогу та консультації у визначенні деяких видів лишайників, а також канд. біол. наук О.В. Надеїній (Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України) за надані літературні джерела.*

**СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

Бойко Т.О. Лишайники та ліхенофільні гриби вапнякових відслонень природного заповідника «Сланецький степ» // Чорномор. ботан. журн. — 2008. — 4, № 1. — С. 84—88.

Громакова А.Б., Косенко Н.А. О лишайниках меловых обнажений долины реки Оскол (Украина) // Актуальные пробл. сохранения устойчивости живых экосистем: Мат-лы VIII Междунар. конф. — Белгород: Изд-во БелГУ, 2004. — С. 51—53.

Громакова А.Б. Лишайники ботанического заказника «Волчанский» (Харьковская область, Украина) // Віс-

ник Харків. нац. ун-ту ім. В.Н. Каразіна. Серія: біологія. — 2011. — Вип.13, № 947. — С. 57—62.

Зеленко С.Д. Ліхенізовані гриби // Біорізноманіття Кам'янець-Подільського. Попередній критичний інвентар. конспект рослин, грибів і тварин / За ред. О.О. Кагала, М.В. Шевери, А.А. Леванця. — Львів: Ліга-Прес, 2004. — С. 46—57.

Коваленко Л.І. Нові й цікаві літофільні лишайники з Донецької та Запорізької областей // Укр. ботан. журн. — 1976. — 33, № 5. — С. 294—296.

Кондратюк С.Я. Індикація стану навколишнього середовища України за допомогою лишайників. — К.: Наук. думка, 2008. — 335 с.

Кондратюк С.Я., Навроцька І.Л. Нові та рідкісні види ліхенофлори України // Укр. ботан. журн. — 1992. — 49, № 4. — С. 56—61.

Кондратюк С.Я., Ходосовцев А.Е., Окснер А.Н. Род *Caloplaca* Th. Fr. // Определитель лишайников России. — С.Пб.: Наука, 2004. — Вып. 9. — С. 38—235.

Надеїна О.В. Лишайники Провальської степи (Україна) // Ботан. журн. — 2008. — 93, № 1. — С. 3—9.

Надеїна О.В. Лишайники національного природного парку «Святі Гори» // Чорномор. ботан. журн. — 2007. — 3, № 2. — С. 100—108.

Надеїна О.В., Димитрова Л.В., Ходосовцев О.Є., Бойко Т.О., Ходосовцева Ю.А. Перші кроки до застосування категорій Червоного списку Міжнародного союзу охорони природи (IUCN): досвід з епігейними лишайниками України // Рослин. світ у «Червоній книзі України»: впровадження Глобал. стратегії збереження рослин: Мат-ли міжнар. конф. (11—15 жовтня 2010 р., м. Київ). — К.: Альтерпрес, 2010. — С. 32—37.

Назарчук Ю.С. Лишайники Акерманської середньовічної фортеці // Чорномор. ботан. журн. — 2008. — 4, № 1. — С. 71—75.

Назарчук Ю.С. Лишайники степової зони південного заходу України: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. — К., 2011. — 26 с.

Назарчук Ю.С., Кондратюк С.Я. Лишайники острова Зміїний (Україна) // Укр. ботан. журн. — 2007. — 64, № 6. — С. 859—866.

Наумович Г.О. Нові та рідкісні для рівнинної частини України види лишайників та ліхенофільних грибів з долини річки Інгулець // Чорномор. ботан. журн. — 2009. — 5, № 2. — С. 265—272.

Окснер А.М. Флора лишайників України — К.: Ін-т ботаніки АН УРСР, 1956. — Т. 1. — 495 с.

Окснер А.М. Флора лишайників України. — К.: Наук. думка, 2010. — Т. 2, вип. 3. — 663 с.

Смерчинская Т.А. Закономерности распространения лишайников по фитоценозам природного заповедника «Медоборы» // Заповідна справа в Україні. — 2005. — Т.11, вип. 1. — С. 9—15.

Смерчинська Т.О. Нові та рідкісні для України види лишайників з природного заповідника «Медобори» // Укр. ботан. журн. — 2005. — 62, № 2. — С. 175—182.

Ходосовцев А.Е. Лишайники лёссовых обнажений юга Украины // Охрана степей Евразии (4—8 сентября 2006 г., Оренбург). — Оренбург, 2006а. — С. 743—745.

Ходосовцев О.Є. Лишайники причорноморських степів України. — К: Фітосоціоцентр, 1999. — 236 с.

Ходосовцев О.Є. Нові для України види роду *Caloplaca* Th. Fr. (*Teloschistaceae*) // Укр. ботан. журн. — 2001. — 58, № 4. — С. 460—465.

- Ходосовцев О.Е. Нові для України та Кримського півострова види лишайників з Кримських яйл // Укр. ботан. журн. — 2002. — 59, № 2. — С. 171—178.
- Ходосовцев О.Е. Лишайники кам'янистих відслонень Кримського півострова: Автореф. дис. ... д-ра біол. наук. — К., 2004. — 36 с.
- Ходосовцев О.Е. Нові для Кримського півострова види лишайників // Чорномор. ботан. журн. — 2006б. — 2, № 1. — С.98—103.
- Ходосовцев О.Е. Нові та рідкісні для України види лишайників з півдня степової зони // Укр. ботан. журн. — 2008. — 65, № 2. — С. 234—241.
- Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — 912 с.
- Bielczyk U., Bylińska E., Czarnota P., Czyżewska K., Guzow-Krzemińska B., Hachulka M., Kiszka J., Kowalewska A., Krzewicka B., Kukwa M., Leśnianski G., Śliwa L., Zalewska A. Contribution to the knowledge of lichens and lichenicolous fungi of Western Ukraine // Polish Bot. J. — 2005. — 50(1). — P. 39—64.
- Kondratyuk S.Ya., Khodosovtsev A.Ye., Zelenko S.D. The second checklist of lichen forming, lichenicolous and allied fungi of Ukraine. — Kiev: Phytosociocentre, 1998a. — 180 p.
- Kondratyuk S.Ya., Popova L.P., Lackovičová A. & Pišút I. A catalogue of the Eastern Carpathian lichens. — Kiev; Bratislava: M.G. Kholodny Institute of Botany, 2003. — 264 p.
- Kondratyuk S.Ya., Söchting U., Khodosovtsev O. Y. & Kärnefelt I. *Caloplaca scythica*, a new species from southern Ukraine // Graphis Scripta. — 1998b. — 9. — P. 15—19.
- Nadyeina O.V. The lichen-forming and lichenicolous fungi of the Donetsk Upland (Ukraine) // Mycol. Balcanica. — 2009. — 6. — P. 37—53.
- Sohrabi M., Stenroos S., Myllys L., Söchting U., Hyvönen J. Phylogeny and taxonomy of the 'manna lichens' // Mycol. Progress. — 2012. — 11(5). — P. 1095—1121.
- Vondrák J., Khodosovtsev A., Šoun J., Vondrákova O. Two new European species from the heterogeneous *Caloplaca holocarpa* group (Teloschistaceae) // Lichenologist. — 2012. — 44(1). — P. 73—89.
- Vondrák J., Říha P., Arup U., Söchting U. The taxonomy of the *Caloplaca citrina* group (Teloschistaceae) in the Black Sea region; with contributions to the cryptic species concept in lichenology // Lichenologist. — 2009. — 41(6). — P. 571—604.
- Vondrák J., Šoun J., Søgaard Z., Söchting U., Arup U. *Caloplaca phlogina*, a lichen with two facies: an example of infraspecific variability resulting in the description of a redundant species // Lichenologist. — 2010. — 42(6). — P. 685—692.

Рекомендує до друку Надійшла 25.04.2013 р.  
С.Я. Кондратюк

А.Б. Громакова

Харьковский национальный университет имени  
В.Н. Каразина, Украина

#### НОВЫЕ И РЕДКИЕ ДЛЯ ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ УКРАИНЫ ВИДЫ ЛИШАЙНИКОВ С МЕЛОВЫХ ОБНАЖЕНИЙ

Выявлены местонахождения 16 новых и редких для Левобережной Украины видов лишайников, собранных на меловых обнажениях в бассейне реки Сиверский Донец. Это *Arthonia calcarea* (Turner ex Sm.) Ertz & Diederich, *Caloplaca limonia* Nimis & Poelt, *C. phlogina* (Ach.) Flagey, *Catillaria lenticularis* (Ach.) Th. Fr., *Rinodina terrestris* Tomin, *Squamarina cartilaginea* (With.) P. James, *Thrombium epigaeum* (Pers.) Wallr., *Xanthoria mediterranea* Giralto, Nimis & Poelt приводятся впервые для Левобережной Украины. Среди видов, занесенных в «Червону книгу України» (2009), для *Leptogium schraderi* (Bernh.) Nyl. и *Squamarina cartilaginea* указаны новые местонахождения, а для *Circinaria hispida* (Mereschk.) A. Nordin, S. Savić & Tibell подтвержден локалитет в Харьковской обл.

*К л ю ч е в ы е с л о в а*: лишайники, местонахождения, меловые обнажения, Левобережная Украина.

A.B. Gromakova

V.N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine

#### NEW AND RARE SPECIES OF LICHENS FOR THE LEFT-BANK PART OF UKRAINE FROM CRETACEOUS OUTCROPS

The localities of 16 new and rare species of lichens for the Left-Bank part of Ukraine are cited. The species were collected from the cretaceous outcrops in the basin of the Siversky Donets River. Among them *Arthonia calcarea* (Turner ex Sm.) Ertz & Diederich, *Caloplaca limonia* Nimis & Poelt, *C. phlogina* (Ach.) Flagey, *Catillaria lenticularis* (Ach.) Th. Fr., *Rinodina terrestris* Tomin, *Squamarina cartilaginea* (With.) P. James, *Thrombium epigaeum* (Pers.) Wallr., *Xanthoria mediterranea* Giralto, Nimis & Poelt are reported for the first time for the Left-Bank part of Ukraine. New data on distribution of the red-listed lichen species, *Leptogium schraderi* (Bernh.) Nyl., *Squamarina cartilaginea*, *Circinaria hispida* (Mereschk.) A. Nordin, S. Savić & Tibell, are provided.

*К e y w o r d s*: lichens, localities, cretaceous outcrops, Left-Bank Ukraine.



**ЕПІГЕЙНІ ГАСТЕРОМІЦЕТИ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я***К л ю ч о в і с л о в а*: гастероміцети, видовий склад, Північно-Західне Причорномор'я, Україна**Вступ**

Північно-Західне Причорномор'я (ПЗП) знаходиться у степовій і частково в лісостеповій зонах межиріччя Південного Бугу та Дунаю [31]. Отже, ця територія належить до Правобережних Степу і Лісостепу України [9]. Рівнинний характер місцевості та посушливі кліматичні умови [18, 45] впливають на формування тут своєрідної мікобіоти, зокрема гастероміцетів.

Гастероміцети — це група базидіомікозових грибів, які характеризуються ангіокарпним розвитком плодових тіл та наявністю статисмоспор [19]. Їхні зрілі плодові тіла різноманітної форми — округлі, грушо-, келихо-, зіркоподібні та інші [30]. За місцем формування та дозрівання плодових тіл виокремлюють такі групи гастероміцетів: епігейні (наземні) та гіпогейні (підземні) [47]. Їхні зрілі плодові тіла розкриваються різними способами: з утворенням округлих, трубко-, щілиноподібних, простих чи з перистомом отворів на ендоперидії, з розривом ендоперидію на окремі елементи або залишаються закритими. У світі налічують близько 800 видів гастероміцетів [19]. Більшість із них зростають у посушливих районах, але деякі представники, наприклад з порядку *Phallales*, віддають перевагу вологому клімату субтропічної і тропічної зон [46]. Переважна частина гастероміцетів є сапротрофами, які мешкають на ґрунті, підстилці та мертвій деревині, й лише деякі з них — мікоризоутворювачі та паразити вищих рослин [30].

Для території колишнього СРСР було відомо близько 250 видів гастероміцетів [26]. У 70-ті роки минулого століття в Україні виявлено 74 види епігейних гастероміцетів, 60 з них — у регіонах Правобережжя (на Правобережному Поліссі — 41, у Правобережному Лісостепу — 34 і Правобережному Степу — 25) [6,7]. Проте ці дані дещо застаріли й потребують доповнення. Наразі ця робота активно триває на Лівобережжі України, де зареєстровано 91 вид гастероміцетів, та в Криму (55 видів) [3, 8, 11, 12, 17, 20—25]. Стосовно території ПЗП, то спеціальних досліджень гастероміцетів тут раніше © О.А. БАБЕНКО, 2013

не проводили, хоч окремі згадки про них є в деяких працях. Зокрема, про знахідки *Calvatia gigantea* (Batsch) Lloyd та *Scleroderma verrucosum* (Bull.) Pers. повідомляється в статті Ч. Тардена [51]. У монографії М.К. Серединського [27] наведено список грибів Бессарабії, зокрема гастероміцетів: *Battarrea stevenii* (Libosch.) Fr., *Geastrum fornicatum* (Huds.) Hook., *Phallus impudicus* L., *Lycoperdon utrifforme* Bull., *L. pusillum* Fr., *L. pyriforme* Schaeff., *Tulostoma brumale* Bertero. Нове місцезнаходження рідкісного виду *Pisolithus arhizus* (Scop.) Rauschert вказано в праці М.Я. Зерової [13]. Дані про деякі нові знахідки двох видів гастероміцетів (*Cyathus olla* (Batsch) Pers. та *Mutinus caninus* (Huds.) Fr.) у ПЗП містяться в наших публікаціях [1, 28]. Окрім того, ми припускаємо можливість виявлення й інших видів гастероміцетів у Правобережному Степу широко відомими дослідженнями С.П. Вассера та ін. [6,7], проте конкретних вказівок місцезнаходжень грибів у їхніх публікаціях немає. Узагальнюючи, можна сказати, що список гастероміцетів з попередніх досліджень мікобіоти ПЗП налічує 28 видів. Однак ці відомості уривчасті, а дослідження не мали системного характеру, тому метою нашої роботи було виявлення сучасного різноманіття епігейних гастероміцетів Північно-Західного Причорномор'я.

**Матеріали та методи дослідження**

Збір епігейних гастероміцетів на території ПЗП проводили маршрутно-експедиційним методом упродовж вегетаційних періодів 2008—2012 рр. Усього зібрано 125 зразків грибів. Окрім того, оброблено колекцію гастероміцетів з цього регіону, яка зберігається в гербарії кафедри ботаніки Одеського національного університету імені І.І. Мечникова (*MSUD*) (24 зразки). Мікроскопіювання зразків здійснювали за допомогою світлового мікроскопа МБІ-3 з оптичним збільшенням у 400—1000 разів та сканувальною електронною мікроскопом (СЕМ) Jeol JSM-6060 LA. Для дослідження мікроструктур гастероміцетів готували тимчасові препарати. Для цього маленький шматочок ґлеби зволожували 96 %-вим розчином етанолу, препарат підсушували фільтрувальним папером, наносили на нього краплю 3 %-вого роз-

чину КОН та накривали покривним скельцем. Для ідентифікації гастероміцетів використовували такі важливі макроскопічні ознаки, як форма, розмір і колір плодових тіл, будова і товщина перидію, спосіб розкривання екзо- та ендоперидію під час дозрівання, наявність колумели, суглеби тощо. Серед мікроструктур відзначали морфологічні особливості спор — характер поверхні, форму, розмір і колір.

Для визначення видів роду *Cyathus* Haller з'ясовували форму плодового тіла, кількість шарів екзоперидію, розміри та колір перидію. З метою ідентифікації видів родів *Bovista* Pers., *Calvatia* Fr., *Disciseda* Czern. і *Lycoperdon* Pers. встановлювали тип розгалуженості капіліцію та його особливості (пористість, септованість, колір та ін.), наявність і параметри паракапіліцію, суглеби тощо.

Гриби ідентифікували за визначниками й окремими публікаціями [7, 25, 26, 30, 34, 35, 39, 42, 46, 47, 49, 54]. Використана в роботі система гастероміцетів ґрунтується на наведеній у 10-му виданні «Словника грибів» («Ainsworth and Bisby's Dictionary of the fungi») [40], а їхня сучасна номенклатура подана згідно з базою даних Index fungorum [52]. Новизну знахідок видів гастероміцетів для України встановлювали за відомостями сайту «Гриби України» [2] та результатами аналізу літератури [1, 2, 6, 8, 11—13, 17, 20—25, 28, 51]. Еколого-трофічний статус виявлених видів гастероміцетів визначали, аналізуючи спеціальну літературу [7, 16, 30, 32, 36, 38, 43, 44, 48]. Типи екосистем регіону наведені за класифікацією екосистем України [10].

## Результати досліджень та їх обговорення

На території ПЗП виявлено 34 види гастероїдних грибів, які входять до складу 13 родів, 4 родин, 4 порядків класу *Agaricomycetes* відділу *Basidiomycota*. Нижче наводимо систематичний список знайдених видів гастероміцетів із вказівкою для кожного зразка місць зростання, екоотопів, типу субстрату, дати збору, колектора та гербарного номера. Новий вид для України позначено (\*\*), а нові для ПЗП — (\*).

Відділ *Basidiomycota*

Клас *Agaricomycetes*

Порядок *Agaricales*

Родина *Agaricaceae*

1. *Bovista aestivalis* (Bonord.) Demoulin\* (рис. 1, 1)

Одеська обл., Балтський р-н, північніше с. Гербино, заповідне урочище Кішеве, лісова ділянка, на ґрунті, липень 2010 р., *MSUD-G* 0001; 07.07.2011, *MSUD-G* 0027.

2. *Bovista plumbea* Pers.

Одеська обл., Комінтернівський р-н, біля с. Свердлове, степова ділянка, на ґрунті. 16.05.2012, збір. О.М. Попова, *MSUD-G* 0053.

3. *Bovista promontorii* Kreisel\* (рис. 1, 2)

Одеська обл., Комінтернівський р-н, біля с. Ліски, штучне лісонасадження, на ґрунті, 28.09.2009, *MSUD-G* 0003.

4. *Calvatia candida* (Rostk.) Hollós

Одеська обл., Комінтернівський р-н, біля с. Ліски, штучне лісонасадження, на ґрунті, травень 2009 р., *MSUD-G* 0004; листопад 2009 р., *MSUD-G* 0005; Балтський р-н, північніше с. Гербино, заповідне урочище Кішеве, лісова ділянка кварталу № 8, на ґрунті 07.07.2010, *MSUD-G* 0006; Ширяєвський р-н, поблизу смт Ширяєво, степова ділянка, на ґрунті, 10.09.2001, збір. Ф.П. Ткаченко, *MSUD-G* 0002.

5. *Calvatia gigantea* (Batsch) Lloyd

Одеська обл., Березівський р-н, в околицях с. Ставкове, степова ділянка, на ґрунті, 30.10.2010, збір. Ф.П. Ткаченко, *MSUD-G* 0007; Савранський р-н, біля с. Полянеське, Слюсарівське лісництво, лісова ділянка кварталу № 18, на ґрунті, 12.07.1985, збір. С.Є. Дятлов, *MSUD-G* 0008; Балтський р-н, північніше с. Гербино, заповідне урочище Кішеве, лісова ділянка кварталу № 23, 19.06.2012, *MSUD-G* 0058.

6. *Cyathus olla* (Batsch) Pers. (рис. 1, 3)

Одеська обл., Іванівський р-н, в околицях с. Джугастрове, садова ділянка, на ґрунті, 30.10.2009, збір. Т.К. Тимків, *MSUD-G* 0009; Комінтернівський р-н, с. Шевченко, степові ділянки біля Куяльницького лиману, на ґрунті, 19.11.2009, *MSUD-G* 0010; Овідіопільський р-н, штучне лісонасадження біля аеропорту, на ґрунті, листопад 2007 р., збір. В.П. Герасимюк, *MSUD-G* 0011; Балтський р-н, північніше с. Гербино, заповідне урочище Кішеве, лісова ділянка, на пні, 07.07.2010, *MSUD-G* 0012.

7. *Cyathus stercoreus* (Schwein.) De Toni\*

Одеська обл., Комінтернівський р-н, біля с. Ліски, садова ділянка, на ґрунті, 05.05.2010, *MSUD-G* 0013.

8. *Cyathus striatus* (Huds.) Willd.

Одеська обл., Савранський р-н, біля с. Полянеське, Слюсарівське лісництво, лісова ділянка кварталу № 18, на гнилій деревині, збір. М.О. Гусляков та С.Є. Дятлов, 12.07.1988, *MSUD-G* 0014; Балтський р-н, північніше с. Гербино, заповідне урочище Кішеве, лісова ділянка кварталу № 8, на пні, липень 2009 р., збір. Ф.П. Ткаченко, *MSUD-G* 0015.

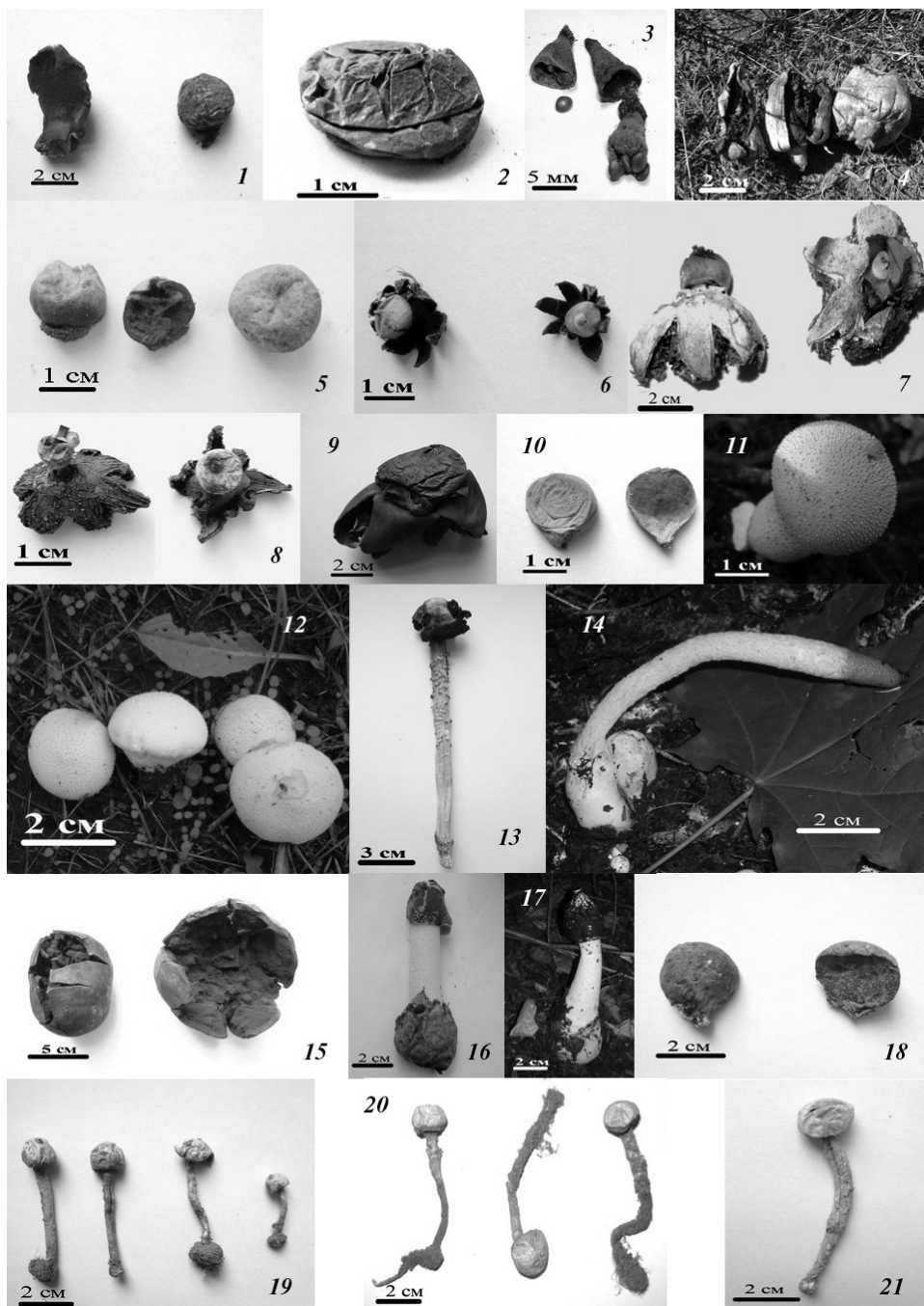


Рис. 1. Гастероміцети Північно-Західного Причорномор'я (плодові тіла: 1 – *Bovista aestivalis*, 2 – *B. promotorii*, 3 – *Cyathus olla*, 4 – *Chlorophyllum agaricoides*, 5 – *Disciseda bovista*, 6 – *Geastrum campestre*, 7 – *G. minimum*, 8 – *G. striatum*, 9 – *G. triplex*, 10 – *Lycoperdon atropurpureum*, 11 – *L. perlatum*, 12 – *L. pratense*, 13 – *Montagnea candollei*, 14 – *Mutinus caninus*, 15 – *Mycenastrum corium*, 16 – *Phallus hadriani*, 17 – *P. impudicus*, 18 – *Scleroderma bovista*, 19 – *Tulostoma brumale*, 20 – *T. fimbriatum* var. *fimbriatum*, 21 – *Tulostoma volvulatum* var. *volvulatum*)

Fig. 2. Puffballs of the north-western part of the Black Sea area (fruit bodies of: 1 – *Bovista aestivalis*, 2 – *B. promotorii*, 3 – *Cyathus olla*, 4 – *Chlorophyllum agaricoides*, 5 – *Disciseda bovista*, 6 – *Geastrum campestre*, 7 – *G. minimum*, 8 – *G. striatum*, 9 – *G. triplex*, 10 – *Lycoperdon atropurpureum*, 11 – *L. perlatum*, 12 – *L. pratense*, 13 – *Montagnea candollei*, 14 – *Mutinus caninus*, 15 – *Mycenastrum corium*, 16 – *Phallus hadriani*, 17 – *P. impudicus*, 18 – *Scleroderma bovista*, 19 – *Tulostoma brumale*, 20 – *T. fimbriatum* var. *fimbriatum*, 21 – *Tulostoma volvulatum* var. *volvulatum*)

9. *Chlorophyllum agaricoides* (Czern.) Vellinga (рис. 1, 4)  
Одеська обл., Березівський р-н, біля с. Косівка, Березівське лісництво, розріджене лісонасадження на схилі долини річки Тилігул, на піщаному ґрунті, 26.05.2012, MSUD-G 0058.

10. *Disciseda bovista* (Klotzsch) Henn.\* (рис. 1, 5)  
Одеська обл., Березівський р-н, біля с. Косівка, степова ділянка, на супіщаному ґрунті, 26.05.2012, MSUD-G 0064.

11. *Lycoperdon atropurpureum* Vittad.\* (рис. 1, 10)  
Одеська обл., Комінтернівський р-н, біля с. Ліски, садова ділянка, на ґрунті, листопад 2010 р., MSUD-G 0016; Татарбунарський р-н, околиці с. Лебедівка, лісова ділянка на схилах берега Чорного моря, на ґрунті, 18.09.2010, MSUD-G 0017.

12. *Lycoperdon echinatum* Pers.  
Одеська обл., Савранський р-н, біля с. Полянецьке, Слюсарівське лісництво, лісова ділянка кварталу № 18, на ґрунті, збір. М.О. Гусяков і С.Є. Дятлов, 12.07.1985, MSUD-G 0018.

13. *Lycoperdon excipuliformis* (Scop.) Perdeck  
Одеська обл., Балтський р-н, північніше с. Гербино, заповідне урочище Кішеве, лісова ділянка № 23, на ґрунті, 27.06.2008, збір. Ф.П. Ткаченко, MSUD-G 0019.

14. *Lycoperdon perlatum* Pers. (рис. 1, 11)  
Одеська обл., Комінтернівський р-н, біля с. Ліски, штучне лісонасадження, на ґрунті, 28.09.2008; Савранський р-н, с. Полянецьке, Слюсарівське лісництво, на ґрунті, липень 1985 р., збір. М.О. Гусяков, MSUD-G 0020.

15. *Lycoperdon pratense* Pers. (рис. 1, 12)  
Одеська обл., Комінтернівський р-н, с. Донська Балка, степова ділянка, на ґрунті, 10.10.2001, MSUD-G 0021; степові схили в межах РЛП «Тилігульський», на ґрунті, червень 2008 р., травень 2009 р., збір. Ф.П. Ткаченко, MSUD-G 0022; біля с. Ліски, степові ділянки, на ґрунті, 05.05.2009, MSUD-G 0023, Балтський р-н, північніше с. Гербино, заповідне урочище Кішеве, луки, узбіччя дороги, липень 2009 р., MSUD-G 0024.

16. *Lycoperdon pyriforme* Schaeff.  
Одеська обл., Савранський р-н, с. Полянецьке, Слюсарівське лісництво, на ґрунті, липень 1985 р., збір. М.О. Гусяков, MSUD-G 0025; Балтський р-н, північніше с. Гербино, заповідне урочище Кішеве, лісова ділянка, на ґрунті, липень 2008 р., MSUD-G 0026, 09.07.2010, MSUD-G 0028.

17. *Montagnea candollei* (Fr.) Fr. (рис. 1, 13)  
Одеська обл., Іванівський р-н, в околицях

с. Джугастрове, пасовищна ділянка, на ґрунті, 22.05.2011, збір. Т.К. Тимків, MSUD-G 0029; Овідіопільський р-н, в околицях с. Роксолани, степова ділянка, на ґрунті, 13.05.2012, збір. О.М. Попова, MSUD-G 0030; Комінтернівський р-н, біля с. Корсунці, степова ділянка, на піщаному ґрунті, 13.06.2012, MSUD-G 0055; біля с. Любопіль, садова ділянка, на ґрунті, 08.06.2012, збір. Ф.П. Ткаченко, MSUD-G 0056.

18. *Mycenastrum corium* (Guers.) Desv. (рис. 1, 15)  
Одеська обл., Іванівський р-н, в околицях с. Джугастрове, пасовищна ділянка, на ґрунті, 30.10.2009, червень 2011 р., збір. Ф.П. Ткаченко, MSUD-G 0053, MSUD-G 0031; Комінтернівський р-н, степові схили в межах РЛП «Тилігульський», на ґрунті, травень 2011 р., збір. Ф.П. Ткаченко, MSUD-G 0033, Арцизький р-н, околиці с. Пряма Балка, степова ділянка, на ґрунті, збір. О.М. Попова, MSUD-G 0034; Овідіопільський р-н, біля с. Нова Долина, пасовищна ділянка, на ґрунті, 16.06.2012, MSUD-G 0051; Саратський р-н, біля смт Сарата, пасовищна ділянка, на ґрунті, MSUD-G 0052; Миколаївська обл., біля смт Веселиново, степова ділянка, на ґрунті, жовтень 2010 р., збір. Ф.П. Ткаченко, MSUD-G 0032.

19. *Tulostoma americanum* Lloyd\*\* (рис. 2)  
Одеська обл., Іванівський р-н, в околицях с. Джугастрове, глиняний кар'єр, на глинисто-піщаному ґрунті, 30.10.2009, збір. Т.К. Тимків, MSUD-G 0038.

Плодове тіло складається з ніжки та голівки, 9 см заввишки. Голівка приплюснута-куляста, до 2,5 см у діаметрі та 2,0 см заввишки, знизу ввігнута. Екзоперидій не виявлено. Ендоперидій тонкий, щільний, блискучий, кремовий. На верхівці голівки є великий округлий отвір 5 мм у діаметрі,

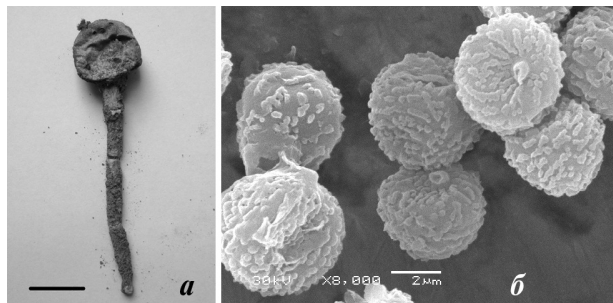


Рис. 2. *Tulostoma americanum*: а — плодове тіло, масштабна лінійка — 2 см; б — спори

Fig. 2. *Tulostoma americanum*: а — fruit body, bars — 2 sm; б — spores

з краєм, який виступає на 1 мм. Окрім того, по всій поверхні ендоперидію розташовані й меншого розміру отвори, до 3 мм у діаметрі, з нерівними краями, що виступають. Ніжка донизу звужується, борозенчаста, луската, світло-коричнева, щільна, дерев'яниста, до 1 см завтовшки, 7 см завдовжки, є велика вірогідність, що була вольва. Глеба брунатна, порошиста.

Спори жовті, кулясті, неправильно кулясті, еліпсоподібні,  $4,8-5,5(6,5) \times 4,2-5,5$  мкм, з дуже короткими залишками стеригм. Під світловим мікроскопом орнаментация спор злегка бородавчаста, а в деяких — майже гладенька. Під СЕМ видно, що спори мають невеликі короткі бородавки, які іноді з'єднуються між собою. Капіліції  $2,5-12,5$  мкм у діаметрі, світло-коричневий, септований, товстостінний, біля септ гіфи капіліцію злегка потовщуються.

Для території України цей вид вказано вперше.

**Загальне поширення:** Північна Америка (США: Аризона, Колорадо, Мексика), Південна Америка (Аргентина) [54].

Подібним до *T. americanum* є *T. obesum* Cooke & Ellis, проте цей вид має потужніше плодове тіло та гладенькі спори [37, 54].

20. *Tulostoma brumale* Bertero (рис. 1, 19)

Одеська обл., Березівський р-н, біля с. Ряснопіль, степова ділянка, на ґрунті, 28.11.2010, MSUD-G 0035; Комінтернівський р-н, околиці с. Новокубанка, біля Куяльницького лиману, степова ділянка, на піщаному ґрунті, 24.04.12, збір. О.М. Попова, MSUD-G 0036; біля с. Кордон та с. Косівка, степова ділянка в межах РЛП «Тилігульський», на піщаному ґрунті, 26.05.2012, MSUD-G 0056, MSUD-G 0057.

21. *Tulostoma fimbriatum* Fr. var. *campestre* (Morgan) G. Moreno\*

Одеська обл., Березівський р-н, біля с. Косівка, лісова галявина, на піщаному ґрунті, 26.05.2012, MSUD-G 0059.

*Tulostoma fimbriatum* Fr. var. *fimbriatum*\* (рис. 1, 20)

Одеська обл., Березівський р-н, біля с. Ряснопіль, степова ділянка, на ґрунті, 28.11.2010, MSUD-G 0037; біля с. Косівка, Березівське лісництво, лісова галявина, на піщаному ґрунті, 26.05.2012, MSUD-G 0060.

22. *Tulostoma volvulatum* var. *volvulatum* I.G. Borshch. (рис. 1, 21)

Одеська обл., Березівський р-н, біля с. Ряснопіль, степова ділянка, на ґрунті, 28.11.2010, MSUD-G 0065.

Порядок *Boletales*

Родина *Sclerodermataceae*

23. *Scleroderma verrucosum* (Bull.) Pers.

Одеська обл., Балтський р-н, північніше с. Гербино, заповідне урочище Кішеве, лісова ділянка, на ґрунті, 07.07.2010, збір Ф.П. Ткаченко, MSUD-G 0039; Овідіопільський р-н, штучне лісонасадження біля аеропорту, на ґрунті, 11.06.2012, збір. В.П. Герасимюк, MSUD-G 0054.

24. *Scleroderma bovista* Fr. (рис. 1, 18)\*

Одеська обл., Балтський р-н, північніше с. Гербино, заповідне урочище Кішеве, лісова ділянка, на ґрунті, 08.07.2010, MSUD-G 0040.

Порядок *Gaeastrales*

Родина *Gaeastraceae*

25. *Gaeastrum campestre* Morgan\* (рис. 1, 6)

Одеська обл., Березівський р-н, біля с. Косівка, лісова ділянка, на піщаному ґрунті, 26.05.2012, MSUD-G 0061.

26. *Gaeastrum fimbriatum* Fr.\*

Одеська обл., Савранський р-н, лісова ділянка 19 кварталу Слюсарівського лісництва, на ґрунті, 15.07.1985, збір. Т. Короткий, М. Іваненко, Є. Кучер, MSUD-G 0041.

27. *Gaeastrum fornicatum* (Huds.) Hook.

Одеська обл., Березівський р-н, біля смт Березівка, Березівське лісництво, на ґрунті, 04.11.2012, MSUD-G 0066; Ізмаїльський р-н, штучне лісонасадження біля с. Багате, 27.11.2012, збір. Ткаченко В.Ф., MSUD-G 0067.

28. *Gaeastrum minimum* Schwein.\* (рис. 1, 7)

Одеська обл., Комінтернівський р-н, околиці с. Петрівка, степові схили в межах РЛП «Тилігульський», на глинистому ґрунті, 24.04.12, MSUD-G 0042.

29. *Gaeastrum schmidelii* Vittad.\*

Одеська обл., Комінтернівський р-н, околиці с. Петрівка, степові схили в межах РЛП «Тилігульський», на глинистому ґрунті, 24.04.2012, MSUD-G 0043; Березівський р-н, біля с. Косівка, лісова ділянка, на піщаному ґрунті, 26.05.2012, MSUD-G 0062.

30. *Gaeastrum striatum* DC. (рис. 1, 8)

Одеська обл., Комінтернівський р-н, околиці с. Каїри, зоологічний заказник загальнодержавного значення «Петрівський», лісова ділянка, на ґрунті, 06.11.2011, MSUD-G 0044.

31. *Gaeastrum triplex* Jungh\* (рис. 1, 9)

Одеська обл., Балтський р-н, північніше с. Гербино, заповідне урочище Кішеве, лісова ділянка кварталу № 8, на ґрунті, 07.07.2010, MSUD-G 0045.

## Порядок *Phallales*

### Родина *Phallaceae*

#### 32. *Phallus hadriani* Vent. (рис. 1, 16)

Одеська обл., Комінтернівський р-н, степові схили в межах РЛП «Тилігульський», садова ділянка, на ґрунті, квітень 2010 р., 09.05.2011, жовтень 2011 р., збір. Ф.П. Ткаченко, MSUD-G 0046; м. Одеса, Ботанічний сад Одеського національного університету ім. І.І. Мечникова, 06.07.2012, MSUD-G 0063.

#### 33. *Phallus impudicus* L. (рис. 1, 17)

Одеська обл., Балтський р-н, північніше с. Гербино, заповідне урочище Кішеве, лісова ділянка кварталу № 8, на ґрунті, 27.06.2008, збір. Ф.П. Ткаченко, MSUD-G 0047, MSUD-G 0048; 07.07.2010, MSUD-G 0049.

#### 34. *Mutinus caninus* (Huds.) Fr. (рис. 1, 14)

Одеська обл., Балтський р-н, заповідне урочище Кішеве, лісова ділянка кварталу № 8, біля трухлявого пня на підстилці, 26.06.2008, збір. Ф.П. Ткаченко, 07.07.2010, MSUD-G 0050.

Таксономічний аналіз виявлених видів гастероміцетів показав, що найнасиченіший родами порядок *Agaricales* (9 родів), за ним ідуть *Phallales* (2), *Geastrales* і *Boletales* (по 1). За видовим різноманіттям також переважають представники порядку *Agaricales* (22 види), значно поступаються *Geastrales* (7) та *Phallales* (3). До порядку *Boletales* належать лише два види. На рівні родин домінує *Agaricaceae*, яка налічує 9 родів, інші родини представлені 1–2 родами. За видовою насиченістю переважає родина *Agaricaceae* (22 види), інші родини характеризуються меншим видовим багатством — *Geastraceae* (7), *Phallaceae* (3) та *Sclerodermataceae* (2). Найбагатшими за видовим складом є роди *Geastrum* Pers. (7 видів), *Lycoperdon* Pers. (6), *Tulostoma* Pers. (4) та *Cyathus* Haller (3).

Уперше для Правобережного степу з території ПЗП наводяться 12 видів: *Bovista aestivalis*, *B. promontorii*, *Cyathus stercoreus*, *Disciseda bovista*, *Geastrum campestre*, *G. fimbriatum*, *G. minimum*, *G. schmidelii*, *G. striatum*, *G. triplex*, *Lycoperdon atropurpureum* і *Scleroderma bovista*.

Серед типів екосистем Північно-Західного Причорномор'я найбільшим різноманіттям гастероміцетів вирізняються екосистеми антропогенного походження (полезахисні смуги, ботанічні сади, міста, пасовища) — 19 видів, далі — грабово-дубові ліси — 15, а найбіднішими виявилися степи (справжні злакові та південні полиново-злакові) — 13 (рис. 3).

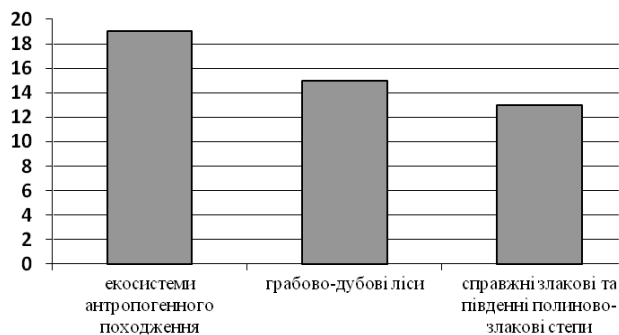


Рис. 3. Розподіл гастероміцетів ПЗП за основними типами екосистем

Fig. 3. Distribution of puffballs of the Northern-Western part of the near Black Sea by basic ecosystems

Для степових екосистем досліджуваного регіону найтипівішими є *Mycenastrum corium*, *Montagnea candollei*, *Tulostoma brumale* тощо. У грабово-дубових лісах часто траплялися такі види, як *Cyathus olla*, *C. striatus*, *Lycoperdon echinatum*, *L. excipuliformis*, *Mutinus caninus* та ін. Екосистеми антропогенного походження представлені переважно гастероміцетами *Calvatia candida*, *Geastrum fornicatum*, *Lycoperdon atropurpureum*, *L. perlatum*, *Mycenastrum corium* тощо.

Серед виявлених гастероміцетів *M. caninus* занесено до «Червоної книги України» [29].

З-поміж еколого-трофічних угруповань гастероїдних макроміцетів ПЗП переважають гумусові сапротрофи (27 видів) (рис. 4). Це *Bovista aestivalis*, *Geastrum minimum*, *G. schmidelii*, *Mycenastrum corium*, *Phallus hadriani*, *Tulostoma brumale* та інші. Три види належать до ксилотрофів (*Cyathus olla*, *C. striatus* та *Lycoperdon pyriforme*) і 2 — до копротрофів (*Cyathus stercoreus* і *Phallus impudicus*). Мікоризними видами є гастероміцети з роду *Scleroderma* Pers. — *S. bovista* та *S. verrucosum*. І лише один вид належить до групи підстилкових сапротрофів — *Mutinus caninus*.

За господарським значенням 8 видів гастероміцетів є їстівними (IV категорія харчової цінності): *Calvatia candida*, *C. excipuliformis*, *C. gigantea*, *L. perlatum*, *L. pratense*, *L. pyriforme*, *Phallus impudicus* та *Ph. hadriani* [5]. 7 видів застосовують у народній медицині різних країн і традиційній китайській медицині завдяки таким їхнім властивостям, як кровоспинна (*Calvatia candida*, *C. gigantea*, *Lycoperdon perlatum*, *L. pyriforme* та *Geastrum triplex*) і протипухлинна (*Lycoperdon perlatum*, *L. pyriforme*, *Geastrum triplex* і *Phallus impudicus*) [4]. У деяких експериментальних роботах [14] показано, що пероральне вве-

дення водного екстракту *Ph. impudicus* значно зменшує смертність і поліпшує загальний стан мишей, які зазнали дії гамма-опромінення, а головне — гальмує ріст і зменшує обсяг пухлини. Встановлено, що дитерпеноїди *Syathus striatus* (стриатини і стріатали) виявляють антибактеріальні, антифунгальні та цитостатичні властивості й перспективні для лікування лейкемії [36]. Ферменти  $\alpha$ -амілаза *Calvatia gigantea*,  $\alpha$ -целюлоза *Syathus stercoreus* та ферменти *Syathus olla* використовуються для розщеплення складних танінових і лігнінових комплексів [41, 50, 53]. Великий спектр фізіологічної активності (протівиразкова, гіпотензивна, антитромбозна, протипухлинна, адренергічна, гепатопротекторна, імуномодельовальна) мають поліпреноли, виділені з плодкових тіл *Lycoperdon perlatum*, які, за відсутності побічних ефектів, необхідні для розробки лікарських препаратів [15].

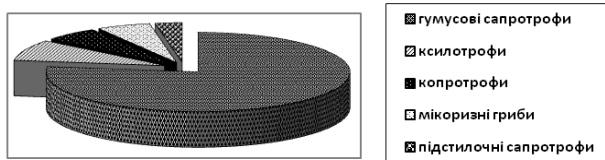


Рис. 4. Еколого-трофічна структура гастероміцетів ПЗП  
Fig. 4. Ecological trophical structure of puffballs in the north-western part of the Black Sea area

## Висновки

Таким чином, у мікобіоті Північно-Західного Причорномор'я виявлено 34 види гастероміцетів. Серед них новим видом для України є *Tulostoma americanum*. Уперше для ПЗП наведено 12 видів: *Bovista aestivalis*, *B. promontorii*, *Syathus stercoreus*, *Disciseda bovista*, *Gastrum campestre*, *G. fimbriatum*, *G. minimum*, *G. schmidelii*, *G. striatum*, *G. triplex*, *Lycoperdon atropurpureum* та *Scleroderma bovista*.

В екосистемах антропогенного походження знайдено 19 видів, у грабово-дубових лісах — 15 і в справжніх злакових та південних полиново-злакових степах — 13. Еколого-трофічна структура видового складу гастероміцетів ПЗП така: гумусові сапротрофи представлені 27 видами, ксилотрофи — 3, копротрофи та мікоризні гриби — по 2 і підстилкові сапротрофи — 1.

Авторка глибоко вдячна за допомогу в ідентифікації деяких зразків гастероміцетів та корисні поради під час написання статті канд. біол. наук. О.В. Белій (кафедра мікології та фітоімунології Хар-

ківського національного університету імені В.Н. Каразіна), а також висловлює подяку своєму науковому керівникові, проф. кафедри ботаніки ОНУ імені І.І. Мечникова Ф.П. Ткаченку, доц. О.М. Поповій, доц. В.П. Герасим'юку, Т.К. Тимків, В.Ф. Ткаченку за люб'язно надані зразки видів гастероміцетів.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бабенко О.А., Ткаченко Ф.П. Макроміцети міста Одеси та його околиць // Вісн. ОНУ. Серія Біологія. — 2008. — 13, вип. 14. — С. 58—64.
2. База даних «Гриби України», 2006. — <http://www.cybertruffle.org.uk/robignalia/rus>.
3. Белая О.В. Гастероміцети Лівобережної України: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. — К., 2012. — 24 с.
4. Бухало А.С., Соломко Е.Ф., Митропольська Н.Ю. Базидіальні макроміцети з лікарськими властивостями // Укр. ботан. журн. — 1996. — 53, № 3. — С. 192—201.
5. Васильков Б.П. Съедобные и ядовитые грибы средней полосы европейской части России. — СПб.: Наука, 1995. — 189 с.
6. Вассер С.П., Солдатова И.И. Высшие базидиомицеты степной зоны Украины. — Киев: Наук. думка, 1977. — 355 с.
7. Визначник грибів України, у 5-ти томах / М.Я. Зерова, П.Є. Сосін, Г.А. Ротенко. [Ред. Т.Г. Кондрацька]. — Т. 5, кн. 2. Базидіомицети. — К.: Наук. думка, 1979. — 518 с.
8. Гелюта В.П., Джаган В.В., Ходосовцев О.Є. та ін. Нові місцезнаходження *Pisolithus arrhizus* (Scop.) Rauschert (*Sclerodermataceae*) в Україні // Чорномор. ботан. журн. — 2006. — 2, № 2. — С. 118—122.
9. Гелюта В.П. Флора грибів України. Мучнисторосяные грибы. — Киев: Наук. думка, 1989. — 256 с.
10. Дідух Я.П., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Класифікація екосистем — імператив національної екомережі (ECONET) України // Укр. ботан. журн. — 2001, 58, № 4. — С. 393—403.
11. Дудка І.О., Гелюта В.П., Андрианова Т.В. та ін. Гриби заповідників та національних природних парків Лівобережної України. — К.: Арістей, 2009. — 306 с.
12. Дудка І.О., Гелюта В.П., Тихоненко Ю.Я. та ін. Гриби природних зон Криму. — К.: Фітосоціоцентр, 2004. — 452 с.
13. Зерова М.Я. Знаходження двох гастероміцетів *Phellorinia inquinans* Berk. та *Pisolithus tinctorius* (Pers.) Coker et Couch. f. *turgidus* (Fr.) Pilat. на Україні // Укр. ботан. журн. — 1959. — 16, № 2. — С. 88—91.
14. Кадукова Е.М., Терпинская Т.И., Сушко С.Н., Маленченко А.Ф. Использование экстракта веселки обыкновенной в комплексной терапии онкозаболеваний в эксперименте // Сибир. онкол. журн. — 2010. — 4, № 40. — С. 25—29.
15. Кукина Т.П., Горбунова И.А., Баяндина И.И. Полипренолы некоторых гомобазидиальных грибов (Homobasidiomycetidae) // Химия раст. сырья. — 2007. — № 3. — С. 33—38.
16. Лессо Т. Определитель. Грибы. — М.: АСТ Астрель, 2003. — 304 с.
17. Лешан Т.А., Колесник Д.В., Ляшенко А.М., Радіонова Н.М. Гастероміцети (*Basidiomycetes*) Сходу України //

- Вісн. Луган. нац. ун-ту ім. Т.Г. Шевченка. Біол. науки. — 2009. — № 2. — С. 73—78.
18. *Мариньч А.М., Пащенко В.М., Шципенко П.Г.* Природа Української ССР. Ландшафти та фізико-географічне районування. — Київ: Наук. думка, 1985. — 224 с.
  19. *Ребриев Ю.А.* Гастеромицети. Сучасні погляди на об'єм групи та положення в системі *Basidiomycetes* // Микол. і фитопат. — 2005. — **39**, вип. 1. — С. 3—10.
  20. *Саркіна І.С.* Гриби знайомі та незнайомі. Справочник-определитель грибів Крима. — Симферополь: Бизнес-Информ, 2009. — 416 с.
  21. *Саркіна І.С.* Конспект базидіальних та сумчатих макроміцетів природного заповідника «Мис Мартьян»: ітоги 30-літніх досліджень // Науч. зап. природ. з-ка «Мис Мартьян». — 2010. — Вип. 1. — С. 15—43.
  22. *Сивоконь Е.В., Придюк Н.П.* Друга знахідка *Lycoperdon rimulatum* Реск (*Agaricaceae, Basidiomycota*) в Україні // Природ.-запов. фонд України — мин., сьогодні, майбут.: 36. ст., присвяч. 20-річчю заснув. природ. запов. «Медобори». — Тернопіль: Підручники і посібники, 2010. — С. 520—523.
  23. *Сивоконь О.В.* Гастероїдні базидіомицети Національного природного парку «Гомільшанські ліси» // Запов. справа в Україні. — 2008. — **14**, вип. 2. — С. 56—62.
  24. *Сивоконь О.В.* Гриби роду *Lycoperdon* Pers. на території Лівобережної України. I. Видова різноманітність і морфологічні комплекси // Укр. ботан. журн. — 2009. — **66**, № 5. — С. 693—704.
  25. *Сивоконь О.В.* Гриби роду *Lycoperdon* Pers. на території Лівобережної України. II. Ключ для визначення видів // Укр. ботан. журн. — 2009. — **66**, № 6. — С. 850—856.
  26. *Сосин П.Е.* Определитель гастеромицетов СССР. — Л.: Наука, 1973. — 164 с.
  27. *Срединский Н.К.* Материалы для флоры Новороссийского края и Бессарабии. — Одесса: Тип. Нитче, 1872—1873. — 291 с.
  28. *Ткаченко Ф.П., Попова О.М., Бабенко О.А.* Нові знахідки грибів, занесених до «Червоної книги України» (Одеська обл.) // Укр. ботан. журн. — 2009. — **66**, № 2. — С. 250—252.
  29. *Червона книга України. Рослинний світ /* За ред. Я.П. Дідуха. — К: Глобалконсалтинг, 2009. — 900 с.
  30. *Шварцман С.Р., Филимонова Н.М.* Флора спорових рослин Казахстану. Гастеромицети — *Gasteromycetes*. — Алма-Ата: Наука, 1970. — Т. 4. — 319 с.
  31. *Шуйський Ю.Д.* Типи берегів Світового океану. — Одеса: Астропринт, 000. — 479 с.
  32. *A country study on the biodiversity of Armenia.* — <http://www.cbd.int/doc/world/.../am-nr-01-en.pdf>
  33. *Anke T., Rake U., Schu P. et al.* Studies on the biosynthesis of striatal-type diterpenoids and the biological activity of herical // *Z. Naturforsch.* — 2001. — **57**. — P. 263—271.
  34. *Bates S.T.* Arizona members of the *Gaeastraceae* and *Lycoperdaceae* (*Basidiomycota, Fungi*): PhD thesis. — Arizona State University, 2004. — 445 p.
  35. *Calonge F.D.* *Gasteromycetes. I. Lycoperdales, Nidulariales, Phallales, Sclerodermatales, Tulostomatales* // *Flora Mycol. Iberica.* — 1998. — **3**. — 271 p.
  36. *Coetzee C.J., van Wyk A.E.* The genus *Calvatia* (*Gasteromycetes, Lycoperdaceae*): A review of its ethnomycology and biotechnical potential // *Afric. J. Biotech.* — 2009. — **8**(22). — P. 6007—6015.
  37. *Cooke M.C., Ellis J.B.* *Grevillea*, a quarterly record of cryptogamic botany and its literature. — 1878. — N 9. — <http://www.librifungorum.org...>
  38. *Diamandis S., Perlerou Ch.* The mycoflora of the chesnut ecosystem in Greece // *For. Snow Landsc.* — 2001. — **76**(3). — P. 499—504.
  39. *Guzman G.* Monografia del género *Scleroderma* Pers. emend Fr. (*Fungi-Basidiomycetes*) // *Darviniana.* — 1970. — **16**(1—2). — P. 233—407.
  40. *Kirk P.M., Cannon P.F., David J.C., Minter D.V., Stalpers J.A.* *Ainsworth and Bisby's Dictionary of the fungi.* 10<sup>th</sup> Edition. — Egham: CAB International, 2008. — 753 p.
  41. *Komninos J., Kekos D., Macris B.J.* Tannin-resistant  $\alpha$ -amylase from *Calvatia gigantea* // *Biotechn. and Bioengin.* — 1988. — **32**. — P. 939—941.
  42. *Kreizel H.* Taxonomisch Pflanzengeographische Monographie der Gattung *Bovista* / Beihefte zur Nova Hegwinia. — 1967. — **25**. — 244 p.
  43. *Lantieri A., Gargano M., Venturella G.* The sabulicolous fungi from Sicily (southern Italy): additions and critical review // *Mycotaxon.* — 2009. — **110**. — P. 151—154 (Summary).
  44. *Mleczo P.* Mycorrhizal and saprobic macrofungi of two zinc wastes in southern Poland // *Acta biolog. Cracoviensia (Series Botanica).* — 2008. — **46**. — P. 25—38.
  45. *Mueller G.M., Bills G.F., Foster M.S.* *Biodiversity of Fungi: Inventory and Monitoring Methods.* — Burlington: Elsevier Academic Press, 2004. — 777 p.
  46. *Nordic macromycetes. Vol. 3: Heterobasidioid, aphylloroid and gasteromycetoid basidiomycetes /* Eds. L. Hansen, H. Knudsen. — Nordsvamp-Copengagen: Helsinki University Printed House, 1997. — 445 p.
  47. *Pegler D.N., Læssøe T., Spooner B.M.* *British puffballs, earthstars and stinkhorns.* — Whitstable (Kew): Royal Botanic Garden, 1995. — 255 p.
  48. *Pinho-Almeida F., Basilio C., de Oliveira P.* Inventory of ectomycorrhizal fungi associated with a «relic» holm-oak tree (*Quercus rotundifolia*) in two successive winters // *Documents Mycolog.* — 1999. — **29**(115). — P. 57—68.
  49. *Saracini M.* *Gasteromyceti epigei.* — Trento: Fondazione Centro Studi Micologici, 2005. — 406 p.
  50. *Shinners-Carmelley T.C., Szpacenko A., Tewari J.P., Palcic M.M.* Enzymatic activity of *Cyathus olla* during solid state fermentation of canola roots // *Phytoprotection.* — 2002. — **83**. — P. 31—40.
  51. *Tardent C.* *Essai sur l'histoire naturelle la Bessarabie.* — Lausanne: Imprimerie et Librairie de Marc Ducloux, 1841. — P. 31—35.
  52. *The CABI Bioscience Bibliography of Systematic Mycology,* 2008. — <http://www.indexfungorum.org/BSM/bsm.asp>
  53. *Wicklow D.T., Detroy R.W., Jessee B.A.* Decomposition of Lignocellulose by *Cyathus stercoreus* (Schw.) de Toni NRRL 6473, a «White Rot» Fungus from Cattle Dung // *Applied and environmental microbiology.* — 1980. — **40**(1). — P. 169—170.
  54. *Wright J.E.* The genus *Tulostoma* (*Gasteromycetes*) — *A World Monograph.* — Berlin: Stuttgart, 1987. — 339 p.

Рекомендує до друку  
І.О. Дудка

Надійшла 16.08.2012 р.



О.А. Бабенко

Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова,  
ЭПИГЕЙНЫЕ ГАСТЕРОМИЦЕТЫ СЕВЕРО-ЗАПАДНО-  
ГО ПРИЧЕРНОМОРЬЯ

Приведен список эпигейных гастеромицетов Северо-Западного Причерноморья, собранных в течение вегетационных периодов 2008—2012 гг. Зарегистрировано 34 вида, принадлежащих 13 родам, 4 семействам, 4 порядкам класса *Agaricomycetes* отдела *Basidiomycota*. Среди найденных видов *Tulostoma americanum* Lloyd — новый для территории Украины. Для всех видов указаны места произрастания, экотопы и типы субстратов, для большинства — фотографии плодовых тел, а для нового вида — оригинальное описание, фотографии макро- и микроструктур. Представлены эколого-трофическая характеристика и практическое значение выявленных видов гастеромицетов.

*Ключевые слова:* гастеромицеты, видовой состав, Северо-Западное Причерноморье, Украина.

O.A. Babenko

I.I. Mechnikov Odessa National University

EPIGEOUS GASTEROMYCETES OF THE NORTH WEST-  
ERN PART OF THE BLACK SEA REGION

A list of epigeous gasteromycetes of the north-western part of the Black Sea Region collected during vegetation periods in 2008—2012 is reported. In total, 34 species of 13 genera, 4 families, 4 orders of the *Agaricomycetes*, *Basidiomycota*, were recorded. *Tulostoma americanum* Lloyd is a newly recorded species for Ukraine. Locality descriptions, types of substrates, illustrations of the fruit bodies and original descriptions are provided; for the new records illustrations of macro- and microstructures are added. Ecological trophic characteristics and data practical use of gasteromycetes are presented.

*Key words:* Gasteromycetes, species composition, north-western part of the Black Sea Region, Ukraine.

---

## НОВІ ВИДАННЯ

---

Молекулярна філогенія та сучасна таксономія наземних спорових рослин / Кондратюк С.Я., Михайлюк Т.І., Дарієнко Т.М., Надсіна О.В., Войцехович А.О., Федоренко Н.М., Лукешова А., Васальський А., Фрідл Т., Джеонг М.-Х., Стенруш С., Чарнефельт І., Ілікс Дж.А., Тель А., Кондратюк Т.О., Хо Д.-С. — К.: Наук. думка, 2012. — 240 с.

Уперше в Україні наведені результати молекулярно-філогенетичного аналізу за ядерною (18S р-ДНК, ділянка ITS1/ITS2), мітохондріальною (12S і 23S малі субодиниці) та хлоропластною ДНК (rbcL), які порівнюються з сучасними відомостями щодо морфолого-анатомічних і біохімічних особливостей лишайників родин Teloschistaceae та Physciaceae (Ascomycota), фотобіонтів лишайників і наземних водоростей класів Trebouxiophyceae і Ulvophyceae (Chlorophyta), порядку Klebsormidiales (Streptophyta), а також мікроскопічних міцеліальних грибів родів Cladosporium і Exophiala.

Подано уточнені описи морфологічних, анатомічних і біохімічних особливостей таксонів лишайників, симбіотичних і наземних водоростей, статус яких зазнав суттєвої ревізії у зв'язку з отриманням результатів молекулярно-філогенетичного аналізу досліджених груп наземних спорових рослин. Уперше вміщено таблиці для визначення опрацьованих таксонів лишайників і наземних водоростей, статус і об'єм яких суттєво уточнено, за традиційними морфолого-анатомічними ознаками.

*Для ботаніків, ліхенологів, мікологів, фікологів, екологів, систематиків, викладачів, студентів і аспірантів біологічних факультетів вузів.*



YU.YA. TYKHONENKO<sup>1</sup>, M.C. AIME,<sup>2</sup> A. WILSON<sup>2</sup>, V.G. KORYTNIANSKA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine

2, Tereshchenkivska Str., Kyiv, 01001, Ukraine

mycol@botany.kiev.ua

<sup>2</sup> Department of Botany and Plant Pathology, Purdue University

915 West State Str., West Lafayette, IN 47907, USA

maime@purdue.edu

<sup>3</sup> National Research Restoration Centre of Ukraine, Odessa Branch

7, Voznesensky Str., Odessa, 65058, Ukraine

kutovaya@rambler.ru

**NEW RECORDS OF *PUCCINIA HELIANTHI* SCHW. ON *CYCLACHAENA XANTHIIFOLIA* (NUTT.) FRESEN. FROM UKRAINE**

**Key words:** *Puccinia helianthi*, *Cyclachaena xanthiifolia*, morphology, LSU sequences, Ukraine

**Abstract**

In September 2012 a rust fungus on *Cyclachaena xanthiifolia* was recorded in two localities near Odessa, Ukraine (46°0' N, 29°40' E and 46°25' N, 30°10' E). Sequences of the 28S subunit of the nuclear ribosomal DNA show that the rust on *C. xanthiifolia* is conspecific with *Puccinia helianthi*. Ukraine is apparently the only country outside of the USA from which *P. helianthi* has been noted on *C. xanthiifolia*.

During a mycological investigation in south-western Ukraine the uredinal and telial stages of a leaf rust fungus were recorded on *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen. (syn. *Iva xanthiifolia* Nutt.) (*Asteraceae*) in two localities:

1. Odessa oblast, Sarata town, near bus station (46°0' N, 29°40' E), 20.09.2012 (soc. *Oidium* sp., *Erysiphales*), coll. V.G. Korytnianska; and,

2. Odessa oblast, Bilhorod-Dnistrovskiy district, on bank of the Dniester River, in weeds along a road (46°25' N, 30°10' E), 25.09.2012, coll. V.G. Korytnianska.

Prior to these findings there has been only a single known collection of a rust fungus on this plant in Ukraine. The mycological herbarium of the M.G. Kholodny Institute of Botany (*KW*) stores a specimen of rust on *Iva* collected in 1926 in Bila Tserkva (49°47'

N, 30°07' E) identified as *Puccinia xanthifoliae* Ellis & Everh. The packet contains *notae criticae* written by Prof. V.G. Tranzschel: «the fungus corresponds with the description of *P. xanthifoliae*, the species known from America only and from there introduced to Kiev region, but also resembles *P. helianthi*. Could *P. helianthi* infect *Iva*?». In his «Conspectus Uredinalium URSS», Tranzschel (1939) cited this specimen of *P. xanthifoliae*, with a similar note, as the only record of this species for the former Soviet Union.

Apparently, J.W. Baxter was the first who clearly argued that *P. xanthifoliae* and *Puccinia helianthi* Schw. are conspecific. In «Notes on Rocky Mountain rust fungi» (Baxter, 1959) he wrote «the two rusts cannot be readily distinguished one from the other except on a host basis. In the writer's opinion *P. xanthifoliae* should be treated as a variety of *P. helianthi*». This idea was supported by successful greenhouse inoculations of *Helianthus annuus* with urediniospores from *C. xanthiifolia* and by reciprocal inoculations carried out several years later (Cummins, Baxter, 1962). This approach was universally adopted and in modern mycological literature *P. xanthifoliae* is regarded as a synonym of *P. helianthi*.

© YU.YA. TYKHONENKO, M.C. AIME, A. WILSON, V.G. KORYTNIANSKA

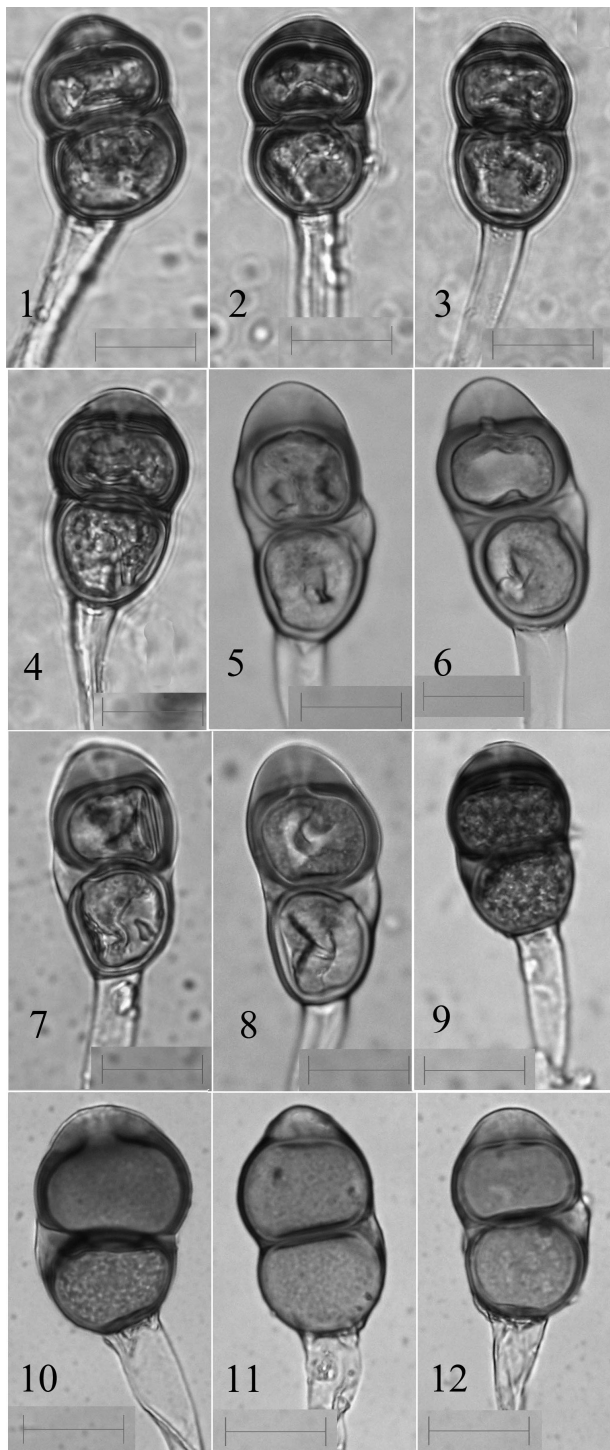
*Puccinia helianthi* is characterized by considerable variability but variations within a single specimen are no less than between collections on different hosts or between collections from different regions as has been demonstrated by extensive studies on this subject by J.A. Parmelee (1967), who particularly stressed that «there is no morphological basis for subspecific division of *P. helianthi*».

Our microscopic study did reveal some difference between Ukrainian specimens of rust on *Cyclachaena xanthiifolia* compared to those on *Helianthus annuus*: on *C. xanthiifolia* the germ pore of the lower cell of the teliospore is usually covered by a semi-translucent umbo, which never occurs in teliospores from *H. annuus*, the umbo over the germ pore of the upper cell is paler and better separated from the cell wall, and the pedicel is shorter, such that the telia appear more compact (Figure). Taking into account the information adduced in the previous paragraph and our limited sampling, it is reasonable to consider these characters as displaying a range of phenotypic variation within a single species.

The identity of the rust fungi on both *H. annuus* and *C. xanthiifolia* from Ukraine was confirmed by DNA sequence analysis carried out in the Department of Botany and Plant Pathology of Purdue University using primers and protocols of Aime (2006). Sequences of the 28S subunit of the nuclear ribosomal DNA (LSU) for Ukrainian specimens were obtained for three specimens on *H. annuus* from Ukraine, two specimens on *C. xanthiifolia* from Ukraine, and one specimen of *P. helianthi* on *H. annuus* from North Dakota, USA. Generated sequences were approximately 900 bp in length, and all six shared 100% sequence identity. Additional information on materials used is provided in Table.

*Cyclachaena xanthiifolia* is native to North America between the Mississippi River and western states (Strother, 2006). Due to deliberate and accidental introductions its modern area includes almost all continents. In Ukraine *C. xanthiifolia* appeared as a cultivar in Kiev Botanic Garden but soon escaped and in 1842 was noted on Kiev streets (Protopopova, 1973). At present it is quite established as a weed throughout this country.

Intriguingly, most records of rust on *C. xanthiifolia* are confined to the native area of the host (Arizona, Colorado, Idaho, Iowa, Kansas, Nebraska, New Mexico, South Dakota). The reason why Ukraine is the only country outside the USA where *P. helianthi* has been noted on *C. xanthiifolia* remains unclear.



1–4 — *Puccinia helianthi* on *Helianthus annuus*. Teliospores. Kamianets-Podilsky (48°40' N, 26°34' E), 1949, 5–8 — *Puccinia helianthi* on *Cyclachaena xanthiifolia*. Teliospores. Bila Tserkva (49°47' N, 30°07' E), 1926, 9–12 — *Puccinia helianthi* on *Cyclachaena xanthiifolia*. Teliospores. Sarata (46°0' N, 29°40' E), 2012. Scale bars — 20 μ

Collection information for specimens examined. Collections are vouchered in the Arthur Herbarium (PUR) at Purdue University

Host Species	Coll. #	Location	Coll. Date	GenBank #
<i>Helianthus annuus</i>	2097/T10 (U1478)	Ukraine: Mykolaiv oblast, Berezanka district, Tashine	6-X-2012	KF214724
<i>Helianthus annuus</i>	2101/T10 (U1481)	Ukraine: Mykolaiv oblast, Berezanka district, Koblevo	6-X-2012	KF214726
<i>Helianthus annuus</i>	2138/T10 (U1482)	Ukraine: Odessa oblast, Odessa	30-IX-2012	KF214727
<i>Cyclachaena xanthiifolia</i>	2093/T10 (U1479)	Ukraine: Odessa oblast, Bilhorod-Dnistrovskiy district	25-IX-2012	KF214728
<i>Cyclachaena xanthiifolia</i>	2087/T10 (U1480)	Ukraine: Odessa oblast, Sarata district	20-IX-2012	KF214723
<i>Helianthus annuus</i>	R. Stack s.n.(U863)	USA: North Dakota, Fargo	15-IX-2005	KF214725

REFERENCES

- Aime M.C.* Toward resolving family-level relationships in rust fungi (*Uredinales*) // *Mycoscience* — 2006. — **47**. — P.112—122.
- Baxter J.W.* Notes on Rocky Mountain rust fungi // *Trans. Wis. Acad. Sci. Arts Lett.* — 1958. — **47**. — P. 131—135.
- Cummins G.B., Baxter J.W.* Nomenclature, life histories, and records of North American *Uredinales* // *Madroño*. — 1962. — **16**. — P. 201—203.
- Parmelee J.A.* The autoecious species of *Puccinia* on *Heliantheae* in North America // *Can. J. Bot.* — 1967. — **45**. — P. 2267—2327.
- [*Protopopova V.V.*] Протопопова В.В. Адвентивні рослини лісостепу і степу України. — К.: Наук. думка, 1973. — 188 с.
- Strother J.L.* *Cyclachaena xanthiifolia* (Nuttall) Fresenius // *Flora of North America North of Mexico* — New York: Oxford Univ. Press, 2006. — Vol. 21. Magnoliophyta: Asteridae, pt 8: Asteraceae, pt 3. — P. 27—28.
- [*Tranzschel V.G.*] Траншель В.Г. Обзор ржавчинных грибов СССР. — М.: Изд-во АН СССР, 1939. — 426 с.

Recommended for publication Submitted 13.06.2013  
by I.O. Dudka

- Ю.Я. Тихоненко<sup>1</sup>, М.К. Эй<sup>2</sup>, Е. Вілсон<sup>2</sup>, В.Г. Коритнянська<sup>3</sup>*  
<sup>1</sup> Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України, м. Київ  
<sup>2</sup> Факультет ботаніки і фітопатології Університету Пердью, Вест Лафайетт, Індіана, США  
<sup>3</sup> Національний науково-дослідний реставраційний центр України, Одеська філія

НОВІ ЗНАХІДКИ *Puccinia helianthi* SCHW. НА *CYCLACHAENA XANTHIIFOLIA* (NUTT.) FRESEN. З УКРАЇНИ

У вересні 2012 р. у двох локалітетах на території Одеської обл. (46°0' N, 29°40' E і 46°25' N, 30°10' E) відзначено розвиток іржавстого гриба на *Cyclachaena xanthiifolia*. Послідовності субодиноці 28S ядерної рибосомальної ДНК підтвердили належність гриба на *C. xanthiifolia* до виду *Puccinia helianthi*. Вірогідно, Україна — єдина, крім США, країна, де *P. helianthi* зареєстрована на *C. xanthiifolia*.

*Ключові слова:* *Puccinia helianthi*, *Cyclachaena xanthiifolia*, морфологія, послідовності LSU, Україна.

- Ю.Я. Тихоненко<sup>1</sup>, М.К. Эй<sup>2</sup>, Э. Вилсон<sup>2</sup>, В.Г. Коритнянская<sup>3</sup>*  
<sup>1</sup>Институт ботаники имени Н.Г. Холодного НАН Украины, г. Киев, Украина  
<sup>2</sup>Факультет ботаники и фитопатологии Университета Пердью, Вест Лафайетт, Индиана, США  
<sup>3</sup>Национальный научно-исследовательский реставрационный центр Украины, Одесский филиал

НОВЫЕ НАХОДКИ *Puccinia helianthi* SCHW. НА *CYCLACHAENA XANTHIIFOLIA* (NUTT.) FRESEN. ИЗ УКРАИНЫ

В сентябре 2012 г. в двух локалитетах на территории Одесской обл. (46°0' N, 29°40' E и 46°25' N, 30°10' E) отмечено развитие ржавчинного гриба на *Cyclachaena xanthiifolia*. Последовательности субединицы 28S ядерной рибосомальной ДНК подтвердили принадлежность ржавчинника на *C. xanthiifolia* к виду *Puccinia helianthi*. По-видимому, Украина является единственной, кроме США, страной, где *P. helianthi* зарегистрирована на *C. xanthiifolia*.

*Ключевые слова:* *Puccinia helianthi*, *Cyclachaena xanthiifolia*, морфология, последовательности LSU, Украина.

М.В. ПИРОГОВ, С.М. ШАРАВАРА

Львівський національний університет імені Івана Франка  
вул. Грушевського, 4, м. Львів, 79005, Україна  
nikola.pirogov@gmail.com

## ***VOUAUXIELLA LICHENICOLA* (LINDS.) PETRAK. & SYDOW — РІДКІСНИЙ ВИД ЛІХЕНОФІЛЬНИХ ГРИБІВ НА ЗАХОДІ УКРАЇНИ**

*Ключові слова:* Карпатський біосферний заповідник, Шацький національний природний парк, анаморфні гриби, целоміцети

Під час опрацювання гербарних колекцій лишайників, зібраних у Карпатському біосферному заповіднику (Східні Карпати, Україна) та Шацькому національному природному парку (Західне Полісся, Україна), виявлені деякі зразки, вражені ліхенофільними грибами. Серед визначених ліхенофільних грибів один — *Vouauxiella lichenicola* (Linds.) Petrak. & Sydow. — виявився новим для рівнинних регіонів Заходу України та повторною знахідкою для Українських Карпат (Кондратюк, 1999; Kondratyuk et al., 1998; Jando et al., 2000; Kondratyuk et al., 2003). Уперше на території Східних Карпат (Чивчино-Гринявські гори) цей вид зібрав професор Т. Сульма в 1934 р. на слані лишайника *Lecanora argentata* (Ach.) Röhl. (Jando et al., 2000). У цитованій праці подано короткий опис виду, що базується на гербарному зразку проф. Т. Сульми. Таким чином, наша знахідка ліхенофільного гриба *Vouauxiella lichenicola* є другою в Україні за останні 80 років.

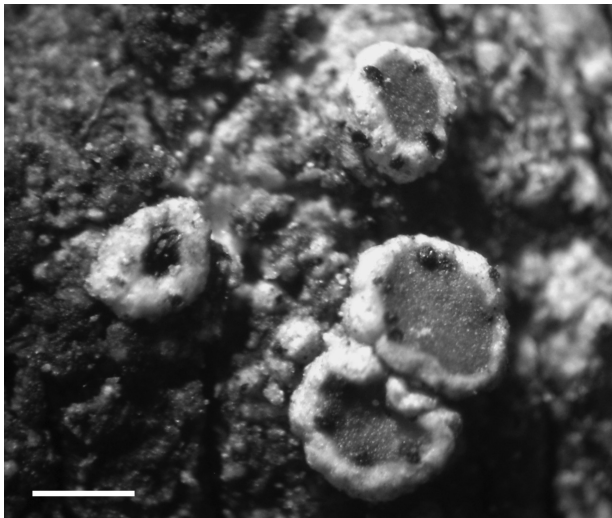


Рис. 1. Апотеції *Lecanora* sp. з пікнідіями ліхенофільного гриба. Розмір штриха 500 мкм

Fig. 1. The apothecia of *Lecanora* sp. with pycnidial conidiomata of lichenicolous fungi. Scale bar 500 mkm

© М.В. ПИРОГОВ, С.М. ШАРАВАРА, 2013

З огляду на це, ми подаємо повний опис виду, ілюстрації (рисунки 1, 2, 3), відомості про господаря, ареал, а також доповнені дані щодо поширення *Vouauxiella lichenicola* в Україні.

Лишайники, щомістять ліхенофільні гриби, опрацьовували за стандартними методиками, які застосовуються для визначення лишайників (Окснер, 1974; Smith et al., 2009). Матеріалом для роботи були власні гербарні зразки, зібрані в червні та липні 2011 р. на території Шацького НПП і Карпатського біосферного заповідника, які зберігаються в гербарії Львівського національного університету імені Івана Франка (LW).

### ***Vouauxiella lichenicola* (Linds.) Petrak & Sydow**

Beih. Repert. Nov. Spec. Regni Veg., **42**: 484 (1927)

Ліхенофільний гриб. Пікніди чорні, округлі або видовжені, майже повністю заглиблені у плектенхіми господаря, 50—160 мкм у діаметрі. Бічна стінка конідіоми коричнева або блідо-синя, 3—7 мкм завтовшки. Конідієносці блідо-коричнюваті або оливкові, короткі. Конідії світло-коричневі чи світло-оливкові, з легким синюватим відтінком, прості, утворюють ланцюжки, 7,5—9,3 × 3,1—3,9 мкм, стінки конідій гладенькі. За літературними даними (Diederich, 2004), конідії бувають і дещо меншими, їхні розміри коливаються в межах 6—9 × 3,0—3,5(4,0) мкм, окрім того, стінки конідій також бувають горбкуватими (верукулозними).

Переважає уражає диски апотецію, хоча може розвиватися і на слані видів роду *Lecanora* Ach., на-самперед групи *Lecanora chlarotera* Nyl.

**Поширення:** Європа, Північна Африка, Америка. Цілком можливо, що вид має космополітне поширення (Diederich, 2004).

**Поширення в Україні:** Східні Карпати: Чивчино-Гринявські гори (Jando et al., 2000), Чорногора; Полісся: Волинська обл.

**Досліджені гербарні зразки:** Волинська обл., Шацький р-н, Шацький НПП, о. Мошне, боло-

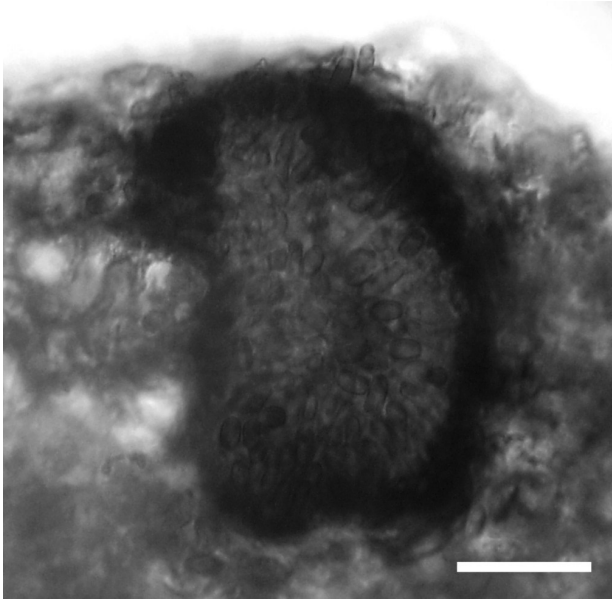


Рис. 2. Пікнідія *Vouauxiella lichenicola* (Linds.) Petrak & Sydow у плектенхімі лишайника. Розмір штриха — 25 мкм  
Fig. 2. Pycnidial conidioma of *Vouauxiella lichenicola* (Linds.) Petrak & Sydow in the lichen plectenchyma. Scale bar 25 mkm

то, на корі гнилих гілок на апотеціях *Lecanora* sp., 13.06.2011, збір. М. Пірогов; **Закарпатська обл.**, Рахівський р-н, Карпатський біосферний заповідник, хр. Черногора, Квасівський Менчіл, на корі гілок бука, на слані та апотеціях *Lecanora pulicaris* (Pers.) Ach., 13.07.2011, збір. М. Пірогов (LW).

Автори висловлюють щире подяку професорові Мартіну Кукві (м. Гданськ, Польща) за люб'язно надані копії публікацій стосовно нових для України знахідок лишайників та ліхенофільних грибів.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Кондратюк С.Я. Ліхенофільні гриби України // С.Я. Кондратюк, Т.В. Андрианова, Ю.Я. Тихоненко. Вивчення різноманітності мікобіоти України (ліхенофільні, септорієві та пукцинієві гриби). — К.: Фітосоціоцентр, 1999. — С. 8—43.
- Окснер А.Н. Морфология, систематика и географическое распространение. Определитель лишайников СССР. Вып. 2 / Отв. ред. И.И. Абрамов. — Л.: Наука, 1974. — 283 с.
- Diederich P. *Vouauxiella* // Lichen flora of the Greater Sonoran Desert Region. — Vol. 2 / Ed. T.H. Nash III, B.D. Ryan, P. Diederich, C. Gries, F. Bungartz. — Tempe: Arizona State Univ., 2004. — P. 714.
- Jando K., Kowalewska A., Kukwa M. Some new and noteworthy lichenicolous fungi to Ukraine // *Fragm. Flor. Geobot. Ann.* — 2000. — 45. — Pars 1—2. — P. 532—534.
- Kondratyuk S. Ya., Khodosovtsev A. Ye., Zelenko S. D. The second checklist of lichen forming, lichenicolous and allied fungi of Ukraine. — Kiev, 1998. — 180 p.

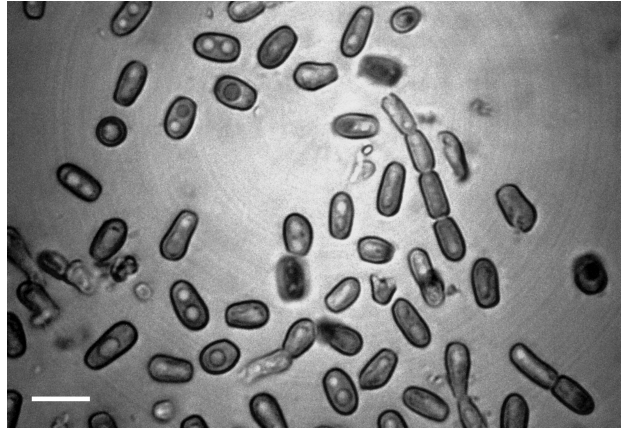


Рис. 3. Конідії *Vouauxiella lichenicola* (Linds.) Petrak & Sydow Розмір штриха — 10 мкм  
Fig. 3. Conidia of *Vouauxiella lichenicola* (Linds.) Petrak & Sydow Scale bar 10 mkm

Kondratyuk S. Ya., Popova L.P., Lackovičová A., Pišút I. A catalogue of Eastern Carpathian Lichens. — Kyiv-Bratislava, 2003. — 263 p.

Smith C.W., Aptroot A., Coppins B.J., Fletcher A., Gilbert O.L., James P.W. and Wolseley P.A. (eds.). The lichens of Great Britain and Ireland. — London: The British Lichen Soc., 2009. — 1046 p.

Рекомендує до друку Надійшла 30.11.2012 р.  
С.Я. Кондратюк

Н.В. Пірогов, С.Н. Шаравара

Львовский национальный университет имени Ивана Франко

#### VOUAUXIELLA LICHENICOLA (LINDS.) PETRAK & SYDOW — РЕДКИЙ ВИД ЛИХЕНОФИЛЬНЫХ ГРИБОВ НА ЗАПАДЕ УКРАИНЫ

Сообщаются новые данные о редком виде лихенофильного гриба *Vouauxiella lichenicola* (Linds.) Petrak & Sydow, обнаруженного на территории Карпатского биосферного заповедника и Шацкого национального природного парка. Приведено полное описание вида, информация о распространении, цитируются этикетки гербарных образцов.

К л ю ч е в ы е с л о в а: Карпатский биосферный заповедник, Шацкий национальный природный парк, анаморфные грибы, целомицеты.

M.V. Pirogov, S.M. Sharavara

Ivan Franko National University of Lviv

#### VOUAUXIELLA LICHENICOLA (LINDS.) PETRAK & SYDOW, A RARE SPECIES OF LICHENICOLOUS FUNGI IN WESTERN UKRAINE

New data on a rare species of lichenicolous fungi, *Vouauxiella lichenicola* (Linds.) Petrak & Sydow, found in Carpathian Biosphere Reserve and Shatsk National Nature Park are presented. The species description, data on distribution and cited herbarium specimens are given.

К е у w o r d s: Carpathian Biosphere Reserve, Shatsk National Nature Park, anamorphic fungi, Coelomycetes.



І.І. КОРШИКОВ<sup>1</sup>, О.В. ЛАПТЄВА<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Донецький ботанічний сад НАН України  
проспект Ллліча, 110, м. Донецьк, 83059, Україна  
dbsgenetics@gmail.com, donetsk-sad@mail.ru

<sup>2</sup> Криворізький ботанічний сад НАН України  
вул. Маршака, 50, м. Кривий Ріг, 50089, Україна  
botgard@ukrpost.ua

## **ЦИТОГЕНЕТИЧНІ АНОМАЛІЇ В КЛІТИНАХ ПРОРОСТКІВ *PINUS PALLASIANA* D. DON. (*PINACEAE*) ІЗ ЗАЛІЗОРУДНОГО ВІДВАЛУ КРИВОРІЗЖЯ**

*К л ю ч о в і с л о в а*: *Pinus pallasiana*, патології мітозу, насіння, залізорудний відвал, Криворіжжя

### **Вступ**

Рослини, які зростають на промислових територіях, забруднених важкими металами, поглинають і накопичують їх у тканинах коренів і надземних органів. Це може призвести до цитогенетичних порушень у їхніх клітинах. Так, у лабораторних дослідках із клітинами *Allium cepa* L. — традиційного тест-об'єкта щодо визначення впливу солей металів (Довгалюк та ін., 2001) — та в проростків деревних рослин, що ростуть поблизу великих металургійних комбінатів, встановлено підвищений рівень цитогенетичних аномалій (Калашник, 2008). Патології мітозу та хромосомні аберації є чутливими показниками негативного впливу техногенно забрудненого середовища на рослини та їхнє насіння (Буторина и др., 2000). Види родини *Pinaceae* Lindl. досить часто використовують у моніторингових цитогенетичних дослідженнях у промислових регіонах Росії (Владимирова, Муратова, 2005; Гераскин и др., 2005; Калашник, 2008). Як елемент оцінки стану середовища такий моніторинг потрібен і для техногенно забруднених регіонів України, зокрема для Криворіжжя. Однак рослинні об'єкти для цього поки що не встановлені. Труднощі полягають у тому, що великі промислові регіони розміщені в степовій зоні, де більшість деревних рослин — це

інтродуценти. Поширеним і стійким видом у таких регіонах є *Pinus pallasiana* D. Don (Коршиков, Терлыга, Бычков, 2002). Зокрема, на залізорудних відвалах Криворіжжя вона успішно зростає і самовідновлюється. Порода цих відвалів містить значну кількість важких металів, у тому числі рідкісноземельних. Тому можна очікувати у *P. pallasiana* з відвалів високий рівень цитогенетичних порушень.

Слід зазначити, що, доки немає єдиної загальноприйнятої класифікації цитогенетичних порушень у рослин, основні показники в оцінці генотоксичних ефектів впливу фізичних і хімічних агентів на живі організми — це патології мітозу та хромосомні аберації. Для виникнення останніх необхідні подвійні розриви хромосом (Bryant, 1997). Незважаючи на загальноприйняте використання частот хромосомних аберацій у клітинах живих організмів для оцінки генотоксичних ефектів впливу різних забруднювачів середовища, виникнення цих аномалій у мітозі вивчено ще недостатньо (Harvey et al., 1977; Figueroa, Bass, 2010; He, 2004; Rizina et al., 2008; Stevens et al., 2007).

Мета роботи — встановити спектри та рівень патологій мітозу і відхилень від норми в зовнішній морфоструктурі хромосом у насінневого потомства різновікових рослин *Pinus pallasiana*, що зростають на одному з великих залізорудних відвалів Криворіжжя.

## Об'єкти та методи досліджень

Цитогенетичні порушення — патології мітозу і відхилення від норми в морфоструктурі хромосом вивчали в клітинах апікальної меристеми коренів проростків з насіння *P. pallasiana*, яке збирали з дерев у трьох місцезростаннях м. Кривого Рогу. Перше з них — це 30-річні дерева в дендрарії Криворізького ботанічного саду НАН України (умовний контроль — відсутність забруднення ґрунту важкими металами, але існує вплив токсичних газів Північного гірничо-збагачувального комбінату). Другий локалітет — 35-річне насадження на великому за площею Первомайському залізничному відвалі. Третій — це 8–12-річні рослини насінневого самовідновлення, що ростуть навколо другого насадження. У 2010 р. зібрані шишки з 25 дерев цих насаджень. За контроль брали насіння 30–60-річних дерев із природної популяції *P. pallasiana* Гірського Криму в районі селища Нікіта.

Спектр патологій мітозу і відхилень від норми в морфоструктурі хромосом аналізували на тимчасових препаратах коренів проростків із насіння кожного дерева. Насіння пророщували в чашках Петрі на зволоженому фільтрувальному папері в термостаті за температури 23–25° С. Корінці завдовжки 5–10 мм фіксували в ранковий час (до 8-ї години) в оцтовому етанолі (1:3), відтак забарвлювали в 4 %-му розчині ацетоорсеїну. Після потрібної експозиції корені промивали водою і готували давлені препарати за стандартною методикою (Паушева, 1980). За допомогою мікроскопа Carl Zeiss Primo Staz (збільшення 40×10) проводили аналіз клітин, фіксуючи зазначені порушення. Проаналізовано на різних стадіях мітозу 17769 клітин проростків дерев із дендрарію, 18941 — з насаджень на відвалі, 12659 — з молодих рослин самовідновлення на відвалі.

Під час визначення типу цитогенетичних порушень у клітинах проростків *P. pallasiana* використовували наведені в публікаціях їхні описи щодо хвойних (Калаев, 2009; Седельникова, 2005; Калашник, 2008).

## Результати досліджень та їх обговорення

У клітинах корінців проростків *P. pallasiana* з дендрарію і молодих рослин відвалу виявлено два типи аномалій мітозу: випередження (рис. 1, *a*) і запізнення (рис. 1, *б*). Іще два типи порушень мітозу знайдено в клітинах проростків репродуктивно

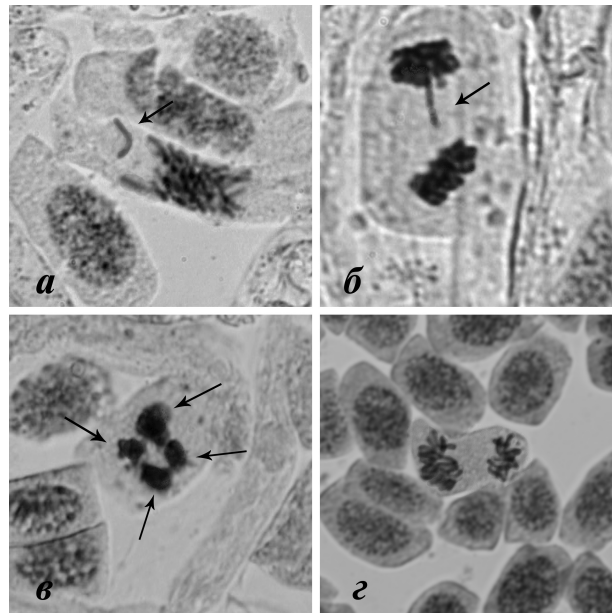


Рис. 1. Патології мітозу в клітинах корінців проростків *Pinus pallasiana*: *a* — випередження, *б* — запізнення, *в* — багатополіусність, *г* — асиметричний мітоз  
Fig. 1. Pathologies of mitosis in the cells of counterfoils of *Pinus pallasiana* shoots: *a* — passing, *б* — delay, *в* — much-pole, *г* — asymmetric mitosis

активних дерев на відвалі, а саме: багатополіусність (рис. 1, *в*) й асиметричний мітоз (рис. 1, *г*). До спектра порушень мітозу в клітинах контрольних проростків природної популяції входили тільки відставання та випередження.

Несиметричне розходження хромосом, багатополіусний мітоз спричинюються пошкодженням веретена розподілу (Буторина и др., 2001). Нерівномірність розподілу хромосом між дочірніми ядрами призводить до генетичної гетерогенності клітинних популяцій і виникнення анеуплоїдії (Дубинин, 1986; Моргун и др., 2011).

У клітинах проростків *P. pallasiana*, вирощених із насіння всіх трьох насаджень Криворіжжя, знайдено чотири типи хромосомних порушень: мости одинарні (рис. 2, *a*), мости множинні (рис. 2, *б*), кільцева хромосома (рис. 2, *в*) й аглютинація (рис. 2, *г*). За винятком останньої аномалії, всі інші виявлені в проростків рослин природної популяції.

Виникнення мостів може бути наслідком асиметричної транслокації. Одинарні мости з'являються на рівні порушень хроматид, а множинні — на рівні хромосом. Як перші, так і другі мости призводять до порушень синтезу ДНК і РНК і розривів молекули ДНК (Алов, 1972). Мости поділяють на



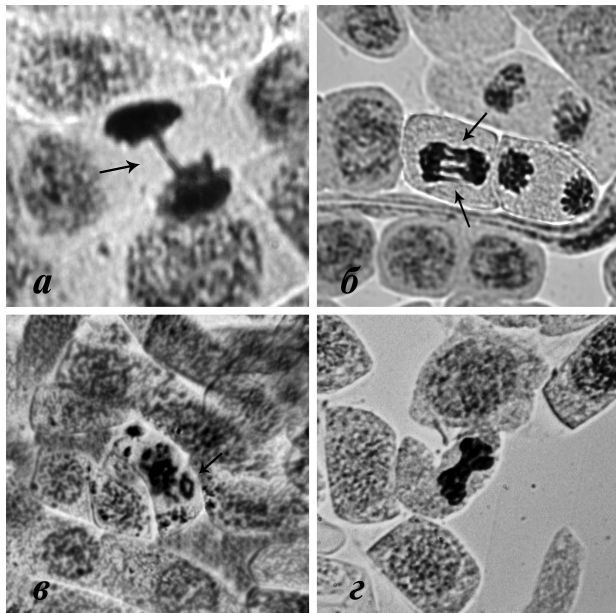


Рис. 2. Відхилення від норми в морфоструктурі хромосом у клітинах корінців проростків *Pinus pallasiana*: а — одинарний міст, б — множинний міст, в — кільцева хромосома, з — аглютинація

Fig. 2. Chromosomal abnormality in the cells of counterfoils of *P. pallasiana* shoots: а — single bridge, б — plural bridge, в — circular chromosome, з — agglutination

два типи: хроматидні та хромосомні. Хроматидні мости — це поодинокі перебудови, пов'язані з ураженням однієї хроматиди, а хромосомні мости — подвійні перебудови, тобто коли в аберацію залучені обидві хроматиди, найчастіше ті, які перехрещуються. «Товщина» мосту ще не свідчить про його хроматидний чи хромосомний характер (Бочков, Демин, Лучник, 1972).

Кільцеві хромосоми — досить нестабільні структури, вони можуть втрачатися в процесі поділу клітин (Дубинин, 1986). Злипання хромосом, або аглютинація, виникають у разі дії мітотичних отрут, що спричиняє утворення неправильної грудочкуватої маси з набубнявілих хромосом, які втрачають правильні форми. Клітини зі склеєними хромосомами часто елімінують, оскільки аглютинація — це нерепарований ефект (Fiskesj, 1995). Усе це свідчить про високу токсичність сполук, які впливають на рослини (Довгалюк, 2001).

Частка патологій мітозу в клітинах корінців проростків у рослин *P. pallasiana* Гірського Криму була дуже низькою —  $0,09 \pm 0,03$  %. Порушень мітозу з відхиленням від норми в морфоструктурі хромосом у проростків контрольних рослин зафіксовано

ще менше —  $0,04 \pm 0,02$  %. Проростки з насіння *P. pallasiana* дендрарію Криворізького ботанічного саду та молодих рослин із відвалу, що формують перші жіночі шишки, а також з репродуктивно активних старіших дерев на відвалі відрізнялися за кількісними показниками патологій мітозу (таблиця). При цьому на випередження припадало 95 % патологій мітозу в насінні з дендрарію.

У насіння молодих дерев із відвалу цей тип аномалій мітозу становив 81,3 %, а в насінні старіших дерев — 52,6 %. Від 18 до 35 % патологій мітозу насінневого потомства дерев з відвалу припадало на відставання. Загалом порушення мітозу в клітинах проростків близьких за віком репродуктивно активних дерев дендрарію і відвалу були на одному рівні (1,68—1,71 %). Проростки молодих дерев з відвалу порівняно із зазначеними деревами мали на 59,6—62,5 % більше таких аномалій.

Стосовно порушень мітозу з відхиленням від норми в морфоструктурі хромосом, то їхня частка в клітинах корінців проростків рослин із дендрарію становила 42,5 % від загальної кількості цитогенетичних порушень. У насінневого потомства рослин із відвалів цей відсоток дещо вищий у молодих рослин (51,5 %) і значно вищий — у репродуктивно активних дерев (75,9 %). Основна маса хромосомних аномалій у близьких за віком дерев дендрарію і репродуктивно активних дерев відвалу припадає на мости — відповідно 87,9 і 77,3 %. Тим часом у потомства молодих дерев цей тип порушень становить 47,6 %, аглютинація — 52,4 %. Слід зазначити, що аглютинація хромосом у клітинах проростків із рослин відвалу, як і кільцева хромосома, траплялася в 7,5—10 разів частіше, ніж у клітинах проростків насіння з дендрарію.

Загалом цитогенетичних порушень у клітин корінців проростків молодих і репродуктивно активних дерев із відвалу було в 1,9—2,4 раза більше, ніж у рослин Криворізького ботанічного саду. Однозначно можна стверджувати, що забруднення породи відвалу важкими, рідкісноземельними металами індукує в насінневого потомства *P. pallasiana* розвиток таких патологій мітозу клітин, як запізнення, аглютинація і кільцева хромосома. Між різновіковими рослинами, що зростають на відвалі, простежуються вікові відмінності в спектрах патологій мітозу клітин. У молодих рослин самовідновлення, що тільки вступають у репродуктивну фазу розвитку, головні типи порушень — це випередження (39,4 %), аглютинація (27 %) і мости

**Спектр і частка цитогенетичних аномалій на стадії ана- і телофази в клітинах корінців проростків насіннєвого потомства *Pinus pallasiana* із дендрарію Криворізького ботанічного саду НАН України та різновікових насаджень на Первомайському залізорудному відвалі**

Тип порушень	Ботанічний сад (умовний контроль)		Первомайський відвал			
	середньовікові рослини, g <sub>2</sub>		молоді рослини, g <sub>1</sub>		середньовікові рослини, g <sub>2</sub>	
	аномальні клітини					
	кількість, шт.	частка, %, M±m	кількість, шт.	частка, %, M±m	кількість, шт.	частка, %, M±m
Патології мітозу						
Випередження	285	1,60±0,09	282	2,22±0,11*	172	0,90±0,07**
Запізнення	14	0,08±0,02	62	0,49±0,05**	114	0,60±0,06**
Багатополюсність	—	—	—	—	12	0,06±0,01
Асиметричний мітоз	3	0,02±0,01	3	0,02±0,01	28	0,15±0,03*
Загальна кількість патологій мітозу	302	1,68±0,08	347	2,73±0,09**	326	1,71±0,08
Порушення мітозу з відхиленням від норми в морфоструктурі хромосом						
Мости одинарні	116	0,65±0,06	96	0,76±0,06	391	2,06±0,10**
Мости множинні	78	0,44±0,05	65	0,52±0,05	397	2,10±0,10***
Аглютинація	26	0,15±0,03	193	1,52±0,09***	212	1,12±0,08**
Кільцеві хромосоми	2	0,01±0,01	13	0,10±0,02*	19	0,10±0,02*
Загальна кількість порушень у морфоструктурі хромосом	222	1,24±0,11	367	2,90±0,20**	1019	5,38±0,24***
Загальна кількість цитогенетичних порушень	524	2,92±0,13	714	5,63±0,20**	1345	7,09±0,19***

Примітка: розбіжності достовірні стосовно умовного контролю за критерієм Стьюдента при \* — P < 0,05; \*\* — P < 0,01; P < 0,001.

(22,7 %). У середньовікових репродуктивно активних дерев на відвалі основні цитогенетичні порушення в клітинах проростків їхнього насіння такі: мости (58,7 %), аглютинація (15,8 %), випередження (12,7 %).

Слід зазначити, що в подібних дослідженнях проростків із насіння *P. pallasiana*, зібраного в природній популяції біля смт Нікіта в Гірському Криму, рівень цитогенетичних порушень був усього 0,13 % (Ткачева, Коршиков, Лаптева, 2011). Тобто рівень цитогенетичних аномалій у насіннєвого потомства дендрарію в 22,5 раза більший, аніж у клітинах проростків насіння рослин із Гірського Криму. В молодих і рослин старшого віку з відвалу ці перевищення становили 43,3 і 54,5 раза відповідно. Високий рівень таких порушень у рослин ботанічного саду можна пояснити тим, що дендрарій розташований у зоні розповсюдження викидів Північного гірничо-збагачувального комбінату, а це не тільки токсичні гази, а й аерозолі важких металів. Саме вони можуть бути головними індукторами цитогенетичних порушень у проростків *P. pallasiana*. Однак, як свідчать наші порівняльні

дослідження, забруднення едафотопу важкими металами є більш ушкоджувальним чинником, що спричинює цитогенетичні аномалії насіння *P. pallasiana*, ніж аеротехногенні викиди. В дослідженнях патології мітозу і хромосомних аберацій у насіннєвого потомства чотирьох видів хвойних на Південному Уралі показано значні відмінності в спектрі та рівні цих аномалій (в рази) як у кожного виду в різних за станом забруднення середовищах, так і між окремими видами. Так, у *Pinus sylvestris* L. у різних екотопах (промислові міста, окремі підприємства гірничої та кольорової металургії, енергетики та ін.) загальний рівень цитогенетичних патологій варіював від 1,40 до 19,88 %, у *Picea obovata* Eegeb. — 2,6—6,8 %, у *Larix sukaczewii* Dylys — 4,0—8,6 %, у *Abies sibirica* Ledeb. — 4,34—8,10 %. Головними складовими патологій мітозу клітин цих чотирьох видів були випередження і запізнення, а хромосомних аберацій — мости та фрагменти. Такі патології, як кільцева хромосома та багатополюсність, що відзначені в *P. pallasiana* з Криворіжжя, траплялися зрідка (Калашник, 2008). Хроматидні та хромосомні мости, фрагменти, багатополюсні

мітози, запізнення хромосом зафіксовано в клітинах проростків *Pinus sylvestris*, яка зростала поблизу підприємства, де зберігалися радіоактивні відходи. Впродовж шестирічного моніторингу загальний рівень цитогенетичних аномалій становив 1,53—2,28 %, зростаючи від перших до останніх років спостережень, тобто пропорційно посиленню впливу радіації (Гераскин и др., 2005). Цитогенетичні аномалії, що фіксуються анафазним методом у клітинах кореневої меристеми проростків деревних порід, виникають у період від утворення гамет до формування зрілого насіння. Каріологічні дослідження меристем хвоїнок *Picea obovata* в умовах антропогенно забрудненого середовища м. Красноярська і природної популяції далеко за його межами показали, що тільки в міських насадженнях є дерева з 1—2 додатковими хромосомами (Владимирова, Муратова, 2005).

Усі типи хромосомних аберацій розглядають як єдиний феномен, оскільки їхньою спільною основою є одно- і дволанцюгові розриви ДНК (Bryant, 1997). Однак різні типи хромосомних аберацій виникають як наслідок різної кількості молекулярно-генетичних подій у різних ділянках хромосом, що мають свої структурно-функціональні особливості. Окремі хромосоми одного каріотипу можуть суттєво відрізнятися одна від одної за частотою утворення хромосомних аберацій (Richardson et al., 1998). Виникнення хромосомних аберацій залежить від генотипових особливостей індивіда, зокрема від генів, що контролюють функціональну активність білків, котрі забезпечують пакування первинних послідовностей ДНК (Morgan et al., 1998). До появи хромосомних аберацій призводить порушення цілісності плазматичних мембран клітини та зміна їхніх фізико-хімічних властивостей (Wojcik et al., 1996).

## Висновки

Таким чином, у клітинах кореневої меристеми проростків із насіння *P. pallasiana*, що зростає на залізничному відвалі Криворіжжя, відзначено високий рівень цитогенетичних порушень — патологій мітозу і відхилень від норми в морфоструктурі хромосом: він у 1,9—2,4 рази вищий, аніж у клітинах проростків дерев дендрарію Криворізького ботанічного саду. При цьому в близьких за віком дерев (30—35 років) дендрарію і відвалу спектр патологій відрізнявся, що може свідчити про різний вплив техногенно забрудненого середовища. У клітинах

проростків із дендрарію дещо частіше траплялися патології мітозу, а в рослин із відвалу вочевидь переважали порушення мітозу з відхиленням від норми в морфоструктурі хромосом. Рівень двох зазначених типів патологій мітозу в клітинах проростків молодих рослин самовідновлення навколо насаджень *P. pallasiana* на відвалі був майже однаковим. Тобто в спектрі цитогенетичних порушень у потомства рослин, що тільки вступають у репродуктивну фазу, і тих, які за віком досягли високої репродуктивної здатності, простежуються відмінності. Все це потрібно враховувати, використовуючи *P. pallasiana* як тест-об'єкт для цитогенетичного моніторингу стану забруднення довкілля. Загалом *P. pallasiana* є для цього чутливим видом, оскільки рівень цитогенетичних порушень у насінні з насаджень Криворіжжя був у десятки разів вищим, аніж у насінні з природної популяції Гірського Криму.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Алов И.А. Цитофизиология и патология митоза. — М.: Медицина, 1972. — 263 с.
- Бочков Н.П., Демин Н.В., Лучник Л.В. Классификация и методы учета хромосомных aberrаций в соматических клетках // Генетика. — 1972. — 8, № 5. — С. 133—142.
- Буторина А.К., Калаев В.Н., Вострикова Т.В., Мягкова О.Е. Цитогенетическая характеристика семенного потомства некоторых видов древесных растений в условиях антропогенного загрязнения г. Воронежа // Цитология. — 2000. — 42, № 2. — С. 196—200.
- Буторина А.К., Калаев В.Н., Миронов А.Н., Смородинова В.А., Мазурова И.Э., Дорошев С.А., Сенькевич Е.В. Цитогенетическая изменчивость в популяциях сосны обыкновенной // Экология. — 2001. — № 3. — С. 216—220.
- Владимирова О.С., Муратова Е.Н. Каріологіческие особенности ели сибирской (*Picea obovata* Ledeb.) в условиях антропогенного загрязнения г. Красноярск // Экологическая генетика. — 2005. — 3, № 1. — С. 18—23.
- Гераскин С.А., Васильев Д.В., Дикарев В.Г., Удалова А.А., Евсеева Т.И., Дикарева Н.С., Зимин В.Л. Оценка методами биоиндикации техногенного воздействия на популяции *Pinus sylvestris* L. в районе предприятия по хранению радиоактивных отходов // Экология. — 2005. — № 4. — С. 275—285.
- Довгалюк А.И., Калинян Т.Б., Блюм Я.Б. Оценка фито- и цитотоксической активности соединений тяжелых металлов и алюминия с помощью корневой апикальной меристемы лука // Цитология и генетика. — 2001. — № 1. — С. 3—9.
- Дубинин Н.П. Общая генетика. — М.: Наука, 1986. — 560 с.
- Калаев В.Н. Цитогенетические реакции лиственных древесных растений на стрессовые условия и перспективы их использования для оценки генотоксичности окружающей среды: Афтореф. дис... д-ра биол. наук. — Воронеж, 2009. — 46 с.

Калашиник Н.А. Хромосомные нарушения как индикатор оценки степени техногенного воздействия на хвойные насаждения // Экология. — 2008. — № 4. — С. 276—286.

Коршиков И.И., Терлыга Н.С., Бычков С.А. Популяционно-генетические проблемы дендротехногенной интродукции (на примере сосны крымской).— Донецк: ООО «Лебедь», 2002. — 328 с.

Моргун В.В., Ларченко Е.А., Костяновский Р.Г., Катеринчук А.М. Хиральные мутагены: цитогенетические эффекты на высших растениях // Цитология и генетика. — 2011. — № 4. — С. 36—43.

Паушева З.П. Практикум по цитологии растений. — М.: Колос, 1980. — 304 с.

Седельникова Т.С., Пименов А.В. Кариологическое изучение болотной и сухоподольной популяций *Larix sibirica* (Pinaceae) из Западной Сибири // Ботан. журн. — 2005. — 90, № 4. — С. 582—593.

Ткачова Ю.О., Коршиков И.И., Лантева О.В. Цитогенетичні порушення у проростків сосни кримської (*Pinus pallasiana* D. Don) деревостанів Гірського Криму та Криворіжжя // Мат-ли XIII з'їзду Укр. ботан. тов-ва (19—23 вересня 2011 р., м. Львів). — Львів, 2011. — С. 464.

Bryant P.E. DNA damage, repair and chromosomal damage // Int. J. Radiat. Biol. — 1997. — 71. — P. 675—680.

Figueroa D.M., Bass H.W. A historical and modern perspective on plant cytogenetics // Briefings in functional genomics. — 2010. — 9(2). — P. 95—102.

Fiskesj G. Allium test // Methods in Molecular Biology — 43 // In Vitro Toxicity Testing Protocols / Ed. S. O'Hare and C.K. Atterwill. — Totowa, NJ: Copyright Humana Press Inc., 1995. — P. 119—127.

Harvey A.N., Costa N.D., Savage J.R., Thacker J. Chromosomal aberrations induced by defined DNA doublestrand breaks: the origin of achromatic lesions // Somat. Cell Mol. Genet. — 1997. — 23. — P. 211—219.

He Z., Li J., Cai Q., Li X., Huang H. Cytogenetic studies on *Metasequoia glyptostroboides*, a living fossil species // Genetica. — 2004. — 122. — P. 269—276.

Morgan W.F., Corcoran J., Hartmann A., Kapian M.I., Limoli C.L., Ponnaiya B. DNA doublestrand breaks, chromosomal rearrangements, and genomic instability // Mutat. Res. — 1998. — 404. — P. 125—128.

Richardson C., Moynahan M.E., Jasim M. Doublestrand break repair by interchromosomal recombination: suppression of chromosomal translocations // Genes. Dev. — 1998. — 15. — P. 3831—3842.

Puizina J., Sviben T., Krajacic-Sokol I., Zoldos-Pecnik V., Siljak-Yakovlev S., Papes D., Besendorfer V. Cytogenetic and molecular characterization of the *Abies alba* genome and its relationship with other members of the Pinaceae // Plant Biol. — 2008. — 10 (2). — P. 256—267.

Stevens J.B., Liu G., Bremer S.W., Ye K.J., Xu W., Xu J., Sun Y., Wu G.S., Savasan S., Krawetz S.A., Ye C.J., Heng H.H.Q. Mitotic cell death by chromosome fragmentation // Cancer Res. — 2007. — 67(16). — P. 7686—7694.

Wojcik A., Bonk K., Muller W.U., Obe G., Streffer C. Do DNA doublestrand breaks induced by Alu lead to development of novel aberrations in the second and third posttreatment mitoses? // Radiat. Res. — 1996. — 145. — P. 19—27.

Рекомендує до друку

Надійшла 15.03.2012 р.

Є.Л. Кордюм

И.И. Коршиков<sup>1</sup>, Е.В. Лантева<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Донецкий ботанический сад НАН Украины

<sup>2</sup>Криворожский ботанический сад НАН Украины

#### ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ АНОМАЛИИ В КЛЕТКАХ ПРОРОСТКОВ *PINUS PALLASIANA* D. DON (*PINACEAE*) ИЗ ЖЕЛЕЗОРУДНОГО ОТВАЛА КРИВОРОЖЬЯ

Изучен спектр патологий митоза и хромосомных aberrаций в клетках корневой меристемы проростков *Pinus pallasiana* D. Don из дендрария Криворожского ботанического сада НАН Украины и насаждений на железорудном отвале. Общий уровень цитогенетических нарушений составил: 2,92 % — деревья из дендрария; 7,09 % — деревья на отвале, достигшие репродуктивно активного возраста (30—35 лет), 5,63 % — молодые деревья на отвале, вступающие в репродуктивную фазу развития (7—12 лет). В клетках корешков проростков из дендрария преобладали патологии митоза, а у семян растений того же возраста с отвала доминировали аномалии в морфоструктуре хромосом. *P. pallasiana* вполне пригодный вид для цитогенетического мониторинга загрязненности среды в этом промышленном регионе степной зоны Украины.

*К л ю ч е в ы е с л о в а:* *Pinus pallasiana*, патологии митоза, семена, железорудный отвал, Криворожье.

И.И. Korshikov<sup>1</sup>, O.V. Lapteva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Donetsk Botanical Garden, National Academy of Sciences of Ukraine

<sup>2</sup>Krivoy Rog Botanical Garden, National Academy of Sciences of Ukraine

#### CYTOGENETIC ABNORMALITIES OF THE *PINUS PALLASIANA* D.DON. (*PINACEAE*) SEED GERMINATION ON IRON-ORE DUMP IN KRIVOY ROG REGION

A spectrum of mitosis pathologies and chromosomal aberrations in the cells of root meristem of the *Pinus pallasiana* D. Don shoots from arboretum of the Krivoy Rog Botanical Garden and plantation on the iron-ore dump was studied. The general level of cytogenetic violations was as follows: 2.92 % — arboretum; 7.09 % — trees of active genesial age (30—35 years) on dump, 5.63 % — young trees entering reproductive age (7—12 years) on dump. In the seeds from arboretum, pathologies of mitosis prevailed while in the seeds of plants of the same age from dump the chromosomal abnormalities obviously dominated. In this industrial region of the steppe area in Ukraine, *P. pallasiana* is fully appropriate species for cytogenetic monitoring of environmental pollution.

*К e y w o r d s:* *Pinus pallasiana*, pathologies of mitosis, chromosomal abnormality, seeds, iron-ore dump, Krivoy Rog region.



*Ще багато років доведеться попрацювати  
і його учням, й історикам природознавства,  
щоб виявити основні шляхи його наукової творчості...  
Це завдання лежить на майбутніх поколіннях.*

О.Є. ФЕРСМАН

К.М. СИТНИК, Т.В. АНДРІАНОВА

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

## **ВОЛОДИМИР ВЕРНАДСЬКИЙ І СУЧАСНІСТЬ**

**(до 150-річчя від дня народження та 25-річчя заснування Комісії  
з розробки наукової спадщини академіка В.І. Вернадського НАН України)**

*Ключові слова: В.І. Вернадський, розвиток науки, Українська Академія наук, Комісія*



Цього року наукова спільнота відзначає 150-річчя від дня народження одного з титанів ХХ століття — академіка Володимира Івановича Вернадського<sup>1</sup> — природознавця, мислителя, філософа, талановитого організатора науки, громадського і політичного

<sup>1</sup> Вернадський Володимир Іванович (12.03.1863 — 06.01.1945) — видатний учений-природознавець, засновник і академік Української Академії наук (з 1918 р.), перший президент УАН (1918—1921), академік Російської Академії наук (з 1912 р.), член Чехословацької та Югославської Академії наук і мистецтв (з 1926 р.), член-кореспондент Паризької Академії наук (з 1928 р.), доктор геології (з 1897 р.) і професор (з 1902 р.), директор Державного радієвого інституту (1922—1938), член багатьох наукових товариств.

© К.М. СИТНИК, Т.В. АНДРІАНОВА, 2013

діяча. Для України його ім'я має виняткове значення в царині розвитку науки та культури. В.І. Вернадський став засновником Української Академії наук (УАН) та Національної бібліотеки України, послідовно обстоював свою позицію щодо гармонійного розвитку фундаментальних і прикладних наук як основи для розбудови виробничих сил України, раціонального ведення народного господарства та вдосконалення політико-правових засад нашої держави. Знаними є його ідеї щодо пріоритету інтересів науки й освіти над політизованими вимогами державних органів управління ними, консолідації академічних сил задля досягнення громадських і політичних прав, розуміння національно-освітнього руху як прагнення народу до піднесення своєї культури, професіоналізації вищої школи.

Навіть через десятиліття відкриваються невідомі сторінки життя і наукової творчості видатного енциклопедиста та природознавця у період зміни політичних формацій і державного устрою, реорганізації та розвитку науки в першій половині ХХ століття. Створена під час підготовки до святкування 125-річчя від дня народження вченого, за постановою Президії Академії наук УРСР (№ 299 від 24 вересня 1987 р.), Комісія з розробки наукової спадщини академіка В.І. Вернадського виявилася необхідною ланкою у функціонуванні Академії. Вона допомагає не тільки організувати ювілейні заходи і наукові публікації, а й вести пошук, опрацьовувати та координувати дослідження численних ма-

теріалів з творчого доробку вченого, вивчати його діяльність в Україні, сприяти поширенню сучасних наукових знань.

Понад два десятиліття (1987—2010) очолював роботу Комісії<sup>2</sup> академік НАН України К.М. Ситник, з ініціативи якого вона й була створена. Комісія стала трибуною для провідних науковців Відділень наук про Землю, хімії, загальної біології, а також історії, філософії та права НАН України. Вченими секретарями в ці роки були канд. геол.-мін. наук М.С. Стеценко, канд. геол.-мін. наук А.І. Шевченко, канд. біол. наук М.В. Шевера, канд. біол. наук В.В. Шмиговська, канд. біол. наук Т.В. Андріанова. Склад Комісії з роками змінювався, проте фахівці з різних галузей знань, що заглиблювались у світогляд В.І. Вернадського, назавжди лишалися у полоні його ідей та висунутих перед суспільством питань, вирішення яких потребує знань і зусиль прийдешніх поколінь. Геній ученого відіграв величезну роль у розвитку мінералогії та геології, геохімії та радіогеології, біогеохімії та ґрунтознавства, історії науки і суспільствознавства, заснуванні низки нових наук. Стрижнем творчості та громадської діяльності В.І. Вернадського стала проблема взаємовідносин людини і природи: він докладно аргументував зв'язок між живим і неживим, створив учення про перетворення біосфери у ноосферу під впливом розвитку цивілізації та наукової думки.

З дитинства пов'язаний з Україною безліччю родинних, дружніх стосунків, В.І. Вернадський відчував приналежність до української культури, повертаючись на цю землю в різні роки життя. Він походив з козацького роду, хоча народився у м. Санкт-Петербурзі 12 березня 1863 р. Його батьки були киянами: Іван Васильович Вернадський<sup>3</sup> — професор політичної економії та статистики; Ганна Петрівна Вернадська (Константинович) — вихованка приватного пансіону графині Левашової. У родині знали українську мову, були живі українські національні традиції. Мальовнича земля України сприяла розвитку прагнень до пізнання таємниць природи в молодого В.І. Вернадського і вибору ним фізико-

математичного факультету Санкт-Петербурзького Імператорського університету. Монографія К.М. Ситника, О.М. Апанович, С.М. Стойка «В.І. Вернадський. Життя і діяльність на Україні» (1988) стала першим базовим доробком Комісії, в якому ґрунтовно аналізувалися факти й архівні документи щодо формування особистості вченого, його впливу на розвиток науки в Україні, особливостей розробки вчення про живу речовину, біосферу та ноосферу. Видання містило неопубліковані матеріали Володимира Івановича — нотатки, виступи, щоденникові записи. Книга викликала резонанс у суспільстві і привернула більшу увагу до праць ученого.

Одним із початкових кроків діяльності Комісії стало успішне проведення в 1988 р. святкових заходів з нагоди 125-річчя від дня народження академіка В.І. Вернадського. У доповіді на вчорішньому засіданні громадськості президент АН України академік Б.Є. Патон підкреслив провідні риси вченого і мислителя В.І. Вернадського — «прагнення до глибоких узагальнень, філософського осмислення найфундаментальніших підвалин Всесвіту, до створення цілісної картини світобудови» (1988). Це визначило програмні напрями подальшої діяльності Комісії. За провідної організаційної участі її голови, академіка АН України К.М. Ситника, у ювілейні дні проведено науковий симпозіум «Вчення В.І. Вернадського про біосферу і проблеми охорони природного середовища» (м. Київ) і конференцію з питань науки і техніки (м. Одеса). Крім того, відбулися сесії наукових товариств, конференції у вищих навчальних закладах Києва, Полтави, Сімферополя (Шевченко та ін., 1988). З ініціативи бюро Комісії<sup>4</sup> в квітні 1988 р. Відділенням наук про Землю організовано «Читання В.І. Вернадського» із секціями методології науки та наукознавства, історії наук про Землю, історії біології, а також хімії, фізики, астрономії, математики, механіки і техніки. Згодом читання стали традиційним щорічним заходом із вшанування академіка В.І. Вернадського, представлення сучасних напрямів філософсько-природознавчої

<sup>2</sup> Комісія з розробки наукової спадщини академіка В.І. Вернадського НАН України (далі — Комісія).

<sup>3</sup> Вернадський Іван Васильович (1821—1884) — син лікаря, професор Київського університету св. Володимира (з 1849 р.) та Імператорського Московського університету (з 1850 р.), Головного педагогічного інституту Санкт-Петербурга (з 1856 р.), директор Державного банку в м. Харкові, член Лондонського статистичного товариства (з 1858 р.), батько академіка В.І. Вернадського.

<sup>4</sup> До бюро першого складу Комісії (1987—1990) входили академіки НАН України К.М. Ситник (голова), М.П. Щербак і В.І. Шинкарук, а також д-р екон. наук Г.М. Добров, канд. геол.-мін. наук М.С. Стеценко (секретар), канд. іст. наук О.М. Апанович, канд. геол.-мін. наук А.І. Шевченко; членами Комісії були академік НАН України А.В. Чекунов, чл.-кор. НАН України В.І. Беляєв і М.А. Голубець, д-р геол.-мін. наук Е.В. Соботович, д-р іст. наук В.П. Хижняк, канд. іст. наук Л.А. Дубровіна, канд. біол. наук А.В. Гордецький, канд. фіз.-мат. наук Ю.О. Храмов, канд. біол. наук С.П. Рудая та ін.

думки, результатів вивчення спадщини вченого. Історіографічні й історико-філософські тенденції ювілейних засідань знайшли розвиток у подальших розробках і публікаціях. З 1988 р. Комісія продовжила працювати при Президії АН УРСР, згодом — Національної академії наук України.

Наукова діяльність великого природознавця В.І. Вернадського асоціюється з Україною з 1890 р., коли молодий учений брав участь у вивченні та картуванні ґрунтів Полтавської губернії, працюючи в експедиції В.В. Докучаєва. Його спостереження в Кременчуцькому та Полтавському повітах уже за чверть століття втіляться в розробки біогеохімічних ідей (Мочалов, 1982). Відтоді В.І. Вернадський упродовж 30 років майже щорічно буває в Україні. Результати його численних поїздок у Дрогобич і Борислав (1894 р.), Кременчук, Лубни і Полтаву (1901 р.), Житомирську і Полтавську губернії (1904 р.), Рівненський повіт Волинської губернії (1909 р.), поряд із матеріалами експедицій до Криму, на Кавказ й Урал, Забайкалля й Оренбурзьку губернію, слугуватимуть основою новаторських праць з мінералогії та кристалографії, геохімії та радіогеології. У 1913 р. родина Вернадських купує земельну ділянку та будує староукраїнського стибу садибу в с. Шишаки Полтавської губернії, на лівому березі р. Псел. На Полтавщині Володимир Іванович обмірковує базові ідеї вчення про біосферу і роль живої речовини у структурі земної кори, а в 1916 р. переживає творче піднесення, коли розрізнені думки і факти з історії Землі почали формуватися в теоретичну систему. Зроблені пізніше фундаментальні узагальнення продовжили процес створення новітніх геохімічних та біосферних підходів до розуміння глобальних процесів на Землі.

Саме другому<sup>5</sup> складу Комісії (1990—1998) випала честь опрацювати і готувати до друку архівні матеріали щоденників великого вченого за 1917—1921 роки (Вернадський, 1994, 1997), коли він найтісніше був пов'язаний з Україною. Щоденники відбивають наукові пошуки, організаційну діяльність, стосунки з культурними і громадськими діячами, близькими людьми у період воєнного лихо-

<sup>5</sup> До другого складу Комісії (1990—1998) входили академики НАН України К.М. Ситник (голова), В.І. Шинкарук і М.П. Щербак, чл.-кор. НАН України В.М. Шестопапов (заступник голови), д-р біол. наук Я.П. Дідух (заступник голови), д-р філос. наук В.І. Онопрієнко, д-р тех. наук М.І. Сенченко, канд. геол.-мін. наук А.І. Шевченко (секретар), С.М. Кіржаєв, д-р фіз.-мат. наук Ю.О. Храмов, А.П. Брайон і М.І. Крячко.

ліття, розбудови нових інституцій. У Комісії саме канд. геол.-мін. наук А.І. Шевченко, яка тривалий час була координуючим, авторитетним та відданим дослідником творчого спадку академіка В.І. Вернадського, стала відповідальним секретарем Науково-редакційної ради з підготовки архівів до друку і працювала під натхненним керівництвом голови Ради академіка К.М. Ситника. Участь у виданні рукописів брала і Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського (НБУВ), а написання коментарів до цих документів здійснювалось у співпраці з Комісією з вивчення наукової спадщини академіка В.І. Вернадського РАН. Опубліковані двома книгами щоденники Володимира Івановича є унікальним джерелом вивчення наукових ідей і розвитку світогляду вченого, хронікою його наукової та громадської діяльності у 1917—1921 роках. Видання спонукало РАН до подальшої публікації інших щоденникових записів В.І. Вернадського за редакцією д-ра геол.-мін. наук В.П. Волкова.

Опрацьовані архівні записи посідають важливе місце в науковому спадку вченого та викликають постійний інтерес різних фахівців, оскільки основні положення про живу речовину висловлені ним саме під час перебування в Україні в 1917—1921 роках: у Полтаві та в Шишаках, у Києві та на Старосільській біологічній станції, у Сімферополі. У цей період В.І. Вернадський складає програму з вивчення ролі живих організмів у геохімічних процесах, веде наукові студії з цього напрямку, готує рукописи праць «Об участии живого вещества в создании почв», «Живое вещество в земной коре и его геохимическое значение» (Сытник и др., 1988), в яких формулює основний висновок про планетарне та космічне значення живої речовини. Результати досліджень з біогеохімії В.І. Вернадський представив у 1922 р. у Паризькій академії наук під час тривалого закордонного відрядження (1922—1926). Цей виступ вважається першою закордонною доповіддю заснованої в 1918 р. УАН.

Загалом учений сформулював два головних біогеохімічних принципи: щодо прямування біогеохімічної біогенної енергії до свого максимуму у біосфері та виживання у процесі еволюції видів, які сприяють збільшенню біогенної геохімічної енергії завдяки своєму функціонуванню. В.І. Вернадський показав планетарне значення рослинного покриву та всієї живої речовини для всіх зовнішніх оболонок Землі, а також, що немає потужнішої та постійно діючої хімічної сили за сукупність живих

організмів. У закордонний період публікуються монографії «Le Geochimie» (Vernadsky, 1924) і «Биосфера» (1926), стаття «L'autotrophie de l'humanité» (Vernadsky, 1925). Вершиною його філософської думки стало формулювання концепції ноосфери — якісно нового стану біосфери, ознакою якої є існування та розвиток сфери розуму (Вернадський, 1944; Vernadsky, 1945). Вчений наголошував на геохімічному та геофізичному впливі людини на трансформацію структури і функціонування біосфери, на провідній ролі людського розуму і наукової думки, що зумовляють прогрес, збереження та перетворення біосфери. Геніальність В.І. Вернадського проявилася в надзвичайно широкому колі його інтересів: багаторічних біогеохімічних дослідженнях у галузі радіоактивності; аналізі хімічної будови Землі; вивченні проблеми симетрії в живій речовині та існування різних станів простору, зверненні до філософських питань проблеми часу. Сформульовані В.І. Вернадським принципи організованості та цілісності наукової картини світу, взаємозв'язку в розвитку планетарних процесів відкривають надзвичайно широкі перспективи до об'єднання зусиль науковців різних напрямків для пошуків виходу із нинішніх екологічних та економічних загроз, переосмислення духовних канонів сучасності.

Одним із досягнень у роботі Комісії від часу головування академіка К.М. Ситника стало запровадження з 1991 р. щорічних Читань академіка В.І. Вернадського. Зазвичай засідання відбуваються 12 березня, у день народження великого вченого, та об'єднують провідних фахівців різних галузей науки. Базовою інституцією цих зібрань тривалий час був Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України. Останніми роками діяльну участь у щорічних Читаннях бере Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського на чолі із заступником голови Комісії, академіком НАН України О.С. Онищенком, що надає заходам культурно-просвітницького спрямування. З доповідями<sup>6</sup> виступали голова і члени Комісії, запрошувались провідні вчені України, Росії та Білорусі. На Читаннях В.І. Вернадського розглядали питання моральності в науці (1991—1993) і проблеми різних наук (2001), вивчення живої речовини та стан ґрунтознавства в Україні (1994, 2009), геохімічних підходів в екології (1995) та еколого-ноосферних ідей (2006), геоло-

гічних поглядів В.І. Вернадського і розвитку антропогенної геології в Україні (1996), енергетичної безпеки (2005), ноосферного періоду в історії Землі (1997) та ноосферних ідей ученого (2004, 2007, 2009—2011), розвитку сучасної хімії у розрізі ноосферних ідей (2011), громадянської позиції В.І. Вернадського (1998, 2001), його державницької та політичної діяльності (2000, 2008, 2012), створення і перших років функціонування УАН (1999, 2012)<sup>7</sup>. Читання академіка В.І. Вернадського є трибуною пропагування досягнень загальноприродничих, гуманітарних та, до певної міри, технічних наук, можливістю звернутися до ідей і витоків заснування Української Академії наук.

Особливим видався 2008 р., коли відзначали 145-річчя від дня народження академіка В.І. Вернадського. У березні Комісією<sup>8</sup> було організовано традиційні, вже XVIII, Читання академіка В.І. Вернадського — «Політичні і державницькі погляди В.І. Вернадського: проекція в XXI століття» за головування академіка НАН України К.М. Ситника, опубліковано ювілейні статті щодо наукової діяльності першого президента УАН, його філософських підходів у науці та закономірностей її розвитку (Ситник, 2008 а, б; Онопрієнко, 2008). Окрім того, за розпорядженням Президії НАН України від 24 квітня 2008 р. в Академії відбулися святкування в рамках програми «Меридіан Вернадського».

<sup>7</sup> За роки Читань була можливість почути блискучі наукові думки академіків НАН України С.А. Андронаті, М.В. Багрова, В.Г. Бар'яхтара, С.В. Волкова, Д.М. Гродзинського, П.Ф. Гожика, І.Ф. Кураса, Ю.А. Левенця, В.І. Лялька, А.Г. Наумовця, О.С. Онищенка, М.В. Поповича, Л.Г. Руденка, К.М. Ситника, Е.В. Соботовича, М.П. Щербака; про результати наукових пошуків чл.-кор. НАН України Р.Я. Белевцева, Я.П. Дідуха, Л.А. Дубровіної, О.М. Пономаренка, А.П. Травлєєва, д-ра геол.-мін. наук Е.Я. Жовинського, д-ра філос. наук В.С. Крисаченка, д-ра екон. наук Б.А. Малицького, д-ра біол. наук В.О. Межеріна, д-ра геол.-мін. наук Б.Ф. Мішкевича, д-ра філос. наук В.І. Онопрієнка, д-ра геол.-мін. наук В.І. Павлишина, д-ра біол. наук О.О. Протасова, д-ра тех. наук М.І. Сенченка; ґрунтовні доповіді канд. іст. наук О.М. Апанович, канд. філос. наук М.М. Кисельова, канд. біол. наук С.К. Ситника, канд. юр. наук І.Б. Усенка, канд. біол. наук М.В. Шевери.

<sup>8</sup> До складу Комісії 2007—2010 років входили академіки НАН України К.М. Ситник (голова), О.С. Онищенко (заступник голови), В.В. Гончарук (заступник голови), В.М. Шестопалов (заступник голови), Д.М. Гродзинський, П.Ф. Гожик, В.С. Підгорський і М.В. Попович, чл.-кор. НАН України М.В. Багров і О.Ю. Митропольський, д-р філос. наук В.С. Крисаченко, д-р екон. наук Б.А. Малицький, д-р філос. наук В.І. Онопрієнко, д-р біол. наук В.С. Ткаченко, канд. біол. наук Т.В. Андріанова (секретар), канд. хім. наук Ф.Н. Пашок, канд. біол. наук І.Р. Алексеєнко.

<sup>6</sup> Доповіді перших років Читань відображені в науковому збірнику «Чтения академика Владимира Ивановича Вернадского (1991—1992)» (1994).



Завдяки співпраці Комісії, Президії НАН України, відповідної Комісії РАН, Фонду імені В.І. Вернадського, 21 травня 2008 р. у Білій залі Великого конференц-залу НАН України відбулися ювілейні Наукові читання під головуванням президента НАН України академіка Б.Є. Патона. З вітальними доповідями виступили академік Б.Є. Патон; голова Комісії РАН, директор Інституту геохімії та аналітичної хімії імені В.І. Вернадського РАН, академік РАН Е.М. Галімов; президент Фонду імені В.І. Вернадського, канд. екон. наук К.О. Степанов. Зацікавленість аудиторії викликали доповіді академіків НАН України Е.В. Собоновича «Місце ядерної енергетики в екологічній стабілізації біосфери», Ю.А. Левенця «Проблеми державної влади і політики у науковій спадщині В.І. Вернадського», В.М. Шестопалова «Стратегія здолання глобальної екологічної кризи та ноосфера»; академіка РАН Е.М. Галімова «Наукові досягнення можуть бути єдиними для всіх», академіка АН Молдови А.Д. Урсула «Новий етап розвитку ноосферології: стійкий розвиток, наука, освіта», чл.-кор. НАН України Г.А. Ковтуна «В.І. Вернадський і академічні витоки хімічної науки в Україні». За ювілейною програмою «Меридіан Вернадського» здійснено наукову експедицію по місцях, пов'язаних з ім'ям ученого в Україні (22—29 травня 2008 р.): до Кременчука і Полтави — за організаційного супроводу члена Комісії, директора Інституту геохімії, мінералогії та рудоутворення НАН України, чл.-кор. НАН України О.М. Пономаренка; до м. Сімферополя і м. Ялти — за підтримки члена Комісії, ректора Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського, академіка НАН України М.В. Багрова.

З плином років ще рельєфніше окреслюється велич особистості та значення діяльності В.І. Вернадського: він стояв біля витоків створення УАН і Національної бібліотеки, був першим президентом УАН (1918—1921) і ректором Таврійського університету (1920—1921). Досвід В.І. Вернадського як академіка Російської Академії наук став у нагоді в період заснування Академії в Україні. Підґрунтям розбудови УАН були викладені вченим принципи організації науки та інституційні засади Академії: державність її як установи і професійність, об'єднання під одним дахом широкого комплексу наук — гуманітарних, природничих і технічних (продуктивних сил), функціонування її як центру координації наукової діяльності і розвитку досліджень в Україні. Тому особливе місце серед праць Володимира Івановича посідає написаний у 1938—1939 роках трактат «Научная мысль как планетное явление» (Вернадский, 1987, 1991), що є узагальненням та роздумами про долю наукового пізнання, взаємозв'язок природничих наук і філософської думки, еволюцію людства. В.І. Вернадський (1987) підкреслював, що наука та наукова творчість неможливі без «одновременно существующих науч-

ной организации и научной среды», що необхідне державне фінансування науки для зростання «наукового знання» і на цій основі — впровадження її досягнень задля розвитку суспільства.

Комісія складу 2002—2007 років<sup>9</sup> (за головування академіка НАН України К.М. Ситника та секретаря, канд. біол. наук В.В. Шмиговської) опрацювала архівні матеріали та публікації щодо історії заснування Української Академії наук і ролі В.І. Вернадського як її першого президента. Книга «Володимир Вернадський і Академія» (Ситник, Шмиговська, 2006) стала результатом багаторічних зусиль і детально розкрила діяльність і значення вченого в заснуванні УАН. Завдяки енергії та розуму Володимира Івановича і його колег-однодумців початковий період роботи УАН виявився доволі плідним, а висловлені ним ідеї знайшли втілення у подальшому розвитку української науки.

Підґрунтя монографії склали спогади видатних учених М.Г. Холодного, В.Л. Комарова, Б.Л. Личкова, опубліковані щоденники й видання вибраних праць В.І. Вернадського (2005), матеріали державних архівів України. Враховані численні напрацювання І.І. Мочалова, О.М. Апанович, К.М. Ситника, С.М. Стойка, Г.М. Доброва, В.І. Онопрієнка, Л.С. Депенчук, Л.В. Матвеевої, Л.В. Ковальчук, Ю.О. Храмова, С.П. Рудої, В.А. Кучмаренко, В.М. Багнюка (Мочалов, 1982; Ситник, 1983; Ситник і др., 1984; Добров, Онопрієнко, 1988; Матвеева, Ковальчук, 1993; Онопрієнко, Депенчук, 1993; Храмов та ін., 1993; Ситник, Багнюк, 2003). У підготовці цього монографічного видання прислужилися науково-бібліографічні покажчики праць В.І. Вернадського та літератури про нього з фондів НБУВ (В.І. Вернадський... Праці вченого та література про нього..., 1992, 2003).

У монографії (Ситник, Шмиговська, 2006) відображено складні процеси, які передували створенню УАН у 1918 р, провідну роль академіка В.І. Вернадського у започаткуванні та наданні напруженого ритму роботі Академії. Завдяки його наполегливості доволі швидко вдалося сформулювати цілком досконалу структуру Академії, залучити фахівців,

<sup>9</sup> До складу Комісії 2002—2007 років входили академіки НАН України К.М. Ситник (голова), І.Ф. Курас (заступник голови), С.В. Волков (заступник голови) і О.С. Онищенко, чл.-кор. НАН України П.Ф. Гожик, а також д-р біол. наук Я.П. Дідух (заступник голови), д-р геогр. наук М.В. Багров, д-р біол. наук І.А. Козлова, канд. фіз.-мат. наук М.І. Кратко, д-р філос. наук В.С. Крисаченко, д-р екон. наук Б.А. Малицький, д-р геол.-мін. наук О.Ю. Митропольський, д-р філос. наук В.І. Онопрієнко, д-р біол. наук В.С. Ткаченко, канд. біол. наук В.В. Шмиговська (секретар), канд. біол. наук І.Р. Алексеєнко, канд. тех. наук О.В. Третьяков і канд. геол.-мін. наук А.І. Шевченко.

які сприяли її високій професійності та авторитету. УАН мала відділи: історично-філологічний, фізично-математичний, соціальних наук. Водночас створюються Національна бібліотека, Національні зоологічний, ботанічний, геологічний, палеонтологічний, мінералогічний і антропологічний музеї, Астрономічна обсерваторія, Ботанічний та Акліматизаційний сади, низка інститутів і лабораторій, біологічна станція (Ситник, 2008). Перший рік функціонування УАН довів, що така інституція життєздатна і вкрай потрібна Україні, попри політичні трансформації і воєнні події, дискусії навколо напрямків її діяльності й необхідності залучення всього комплексу наук, використання української мови в науці. Наприкінці 1919 р. УАН уже налічувала 25 установ із штатом близько тисячі осіб.

У листопаді 1919 р. В.І. Вернадський виїздить із м. Києва у справах Академії до Ростова і потім, у розпал військових дій на цих територіях, змушений прямувати до Новочеркаська, Єкатеринодара, Новоросійська, а в січні 1920 р. — до Криму. Впродовж наступних років до Києва він не повертався, проте залишався академіком УАН (пізніше — ВУАН і АН УРСР) до кінця свого життя.

Короткий кримський період життя В.І. Вернадського (1920—1921) ознаменувався такими визначними подіями, як обрання професором (квітень 1920 р.), а згодом — і ректором (вересень 1920 р.) Таврійського університету. Вчений першим проводить геохімічні дослідження грязьових вулканів Керченського півострова та Азовського моря, радіоактивності Південного берега Криму; з його ім'ям пов'язані знахідки і вивчення родовищ сірки на г. Опук, графіту в прожилках кристалічних сланців біля Старого Криму, а також бокситів. Окрім того, у Таврійському університеті Володимир Іванович уперше розробив і прочитав курс з геохімії. Насичене інформацією і гарно проілюстроване видання, присвячене науковій, викладацькій та громадській діяльності академіка В.І. Вернадського у Криму, підготовлене одним із членів Комісії, академіком НАН України М.В. Багровим із колегами (Багров і др., 2004). Презентація книги відбулася під час XV Читань академіка В.І. Вернадського у 2005 р. Не втрачають актуальності порушені вченим питання щодо збереження доступності вищої освіти і піднесення її морального авторитету, розширення фінансування науково-освітніх установ, університетського самоврядування. Володимир Іванович передбачив провідне значення вищої

школи в інтернаціоналізації освіти як першого кроку до ноосферизації суспільного буття, що залишається стратегічною метою і нашого тисячоліття, зумовлюючи необхідність спрямування вітчизняної системи освіти на інтеграцію в міжнародну науково-освітню спільноту.

Полишивши Сімферополь наприкінці лютого 1921 р., В.І. Вернадський тільки короткими наїздами бував в Україні. Попередні роки наукових досліджень і філософських роздумів, науково-організаційна робота та зустрічі з науковцями, громадськими і культурними діячами в Україні стали запорукою подальшого інтенсивного листування академіка. Багатогранність і глибина наукових інтересів В.І. Вернадського зумовила широке коло спілкування, про що свідчить багата епістолярна спадщина вченого. Серед його дописувачів були учень і директор Українського геологічного комітету (1918—1927) Б.Л. Личков, члени Академії наук України О.О. Богомолец, Є.С. Бурксер, М.П. Василенко, К.Г. Воблий, Є.П. Вотчал, А.Ю. Кримський, В.І. Липський, В.І. Лучицький, П.А. Тутковський, О.В. Фомін, М.Г. Холодний, Б.І. Чернишов та інші. У 20—30-ті роки він надсилав в УАН, а також А.Ю. Кримському, Б.Л. Личкову, О.В. Фоміну, М.Г. Холодному свої праці з Петрограда, Парижа, Праги, а пізніше — з Москви.

Епістолярний спадок Володимира Івановича відображає важливі моменти біографії, шляхи визрівання наукових задумів і філософських ідей, формування громадянської позиції у ті нелегкі часи. У листах простежується зацікавленість вченого до діяльності УАН, дослідженнями друзів і співробітників, подальшою долею Старосільської біологічної станції та Ботанічного саду. Вивчаючи проблему живої речовини, В.І. Вернадський підтримував інтерес українських науковців О.В. Фоміна, В.І. Липського, М.Г. Холодного та інших до розробок у цій галузі. У 20—30-ті роки зоологи й ботаніки з України сприяли у проведенні досліджень, надсилали Володимирі Івановичу деякі матеріали. Листи зберегли важливі частинки історії організації та ініціатив вченого в розвитку радіогеології, радіохімії, біогеохімії. Члени другого (1990—1998) і третього (1998—2002)<sup>10</sup> складів Комісії взяли на

<sup>10</sup> До складу Комісії 1998—2002 років входили академіки НАН України К.М. Ситник (голова), С.В. Волков, М.А. Голубець, І.Ф. Курас, О.С. Онищенко, В.А. Смолій, Е.В. Соболевич і М.П. Щербак, чл.-кор. НАН України П.Ф. Гожик

себе, крім іншого, опрацювання архівів і публікацію за редакцією академіка НАН України К.М. Ситника листування видатного вченого із академіками О.О. Богомольцем і М.П. Василенком, В.І. Липським і О.В. Фомініним, а також математиками (Из эпистолярного наследия..., 1991, 2002, 2010; Переписка с математиками, 1996). Матеріали були надруковані вперше і стали, після листів академікові А.Ю. Кримському (Сытник и др., 1984), гідним представленням науковій аудиторії епістолярної спадщини В.І. Вернадського.

Вивчення рукописного спадку вченого обумовило підготовку до друку ранньої незакінченої статті «Угорская Русь с 1848 г.» (1880—1885) та невідомого рукопису «Заметки, выписки и библиография об Угорской Руси и угоррусах» (1889) молодого В.І. Вернадського, коментарів до них. Публікація «Про Угорську Русь» (Мазурок та ін., 2003) спонукає до нового погляду на становлення видатного вченого, свідчить про його різнобічні інтереси, глибокі знання і власний погляд на історичне минуле. У цій праці Володимир Іванович виступав на захист закарпатських українців — угорських русинів, дав цікаві нотатки й огляд деяких елементів їхньої культури.

Загалом в Україні є багато місць, пов'язаних з академіком В.І. Вернадським, але особливо його шанують на Полтавщині. Від початку своєї організації Комісія<sup>2</sup> підтримує цікавість до творчості вченого, організовує конференції та зустрічі, допомагає спеціалізованій екологічній школі імені В.І. Вернадського у смт Шишаках Полтавської області. Секретар Комісії канд. геол.-мін. наук А.І. Шевченко стала автором біосферної і співавтором меморіальної експозицій музею В.І. Вернадського у Шишацькій середній школі, оформленої Полтавським художнім фондом. Тут бували академіки НАН України М.В. Новиков, К.М. Ситник, О.С. Онищенко і А.Г. Наумовець, інші члени Комісії, її секретарі — М.В. Шевера, В.В. Шмиговська і Т.В. Андріанова. Великі ентузіасти і гостинні господарі, директори школи В.В. Хурса та В.С. Чмир неодноразово бували гос-

---

і А.П. Травлєєв, д-р біол. наук Я.П. Дідух (заступник голови), д-р філос. наук В.С. Крисаченко, д-р екон. наук Б.А. Малицький, д-р геол.-мін. наук О.Ю. Митропольський, д-р філос. наук В.І. Онопрієнко, канд. геол.-мін. наук А.І. Шевченко (заступник голови), канд. біол. наук М.В. Шевера (секретар), канд. іст. наук С.М. Кіржаєва, канд. біол. наук І.Р. Алексеєнко.

тями Комісії та виступали на Читаннях із питаннями збереження спадщини видатного вченого.

Створенню і підтримці експозиції музею, розвитку природничої та екологічної освіти сприяли Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського, академічні установи: Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного, Інститут геологічних наук, Інститут загальної та неорганічної хімії імені В.І. Вернадського, Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення імені М.П. Семененка, Інститут надтвердих матеріалів імені В.М. Бакуля, а також Таврійський національний університет імені В.І. Вернадського. До експозиції музею передавались колекції мінералів, хімічне обладнання й реактиви, комп'ютери, книжки, розроблено екологічну стежку.

Заслугує на увагу садиба Вернадських на Бутовій горі у Шишаках, що була улюбленим помешканням родини, спроектована Василем Кричевським, автором проекту знаменитого будинку Полтавського губернського земства. Тут гостювали професори А.А. Корнілов і І. М. Гревс, академік С.Ф. Ольденбург, князь Д.І. Шаховський. Будинок, пограбований та підпалений у 1918 р., як архітектурна споруда залишився у полі зору зодчих Полтавщини, студентів і викладачів Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка. Комісія разом із Президією НАН України зробила кілька спроб щодо організації його відбудови. Розроблений професором, к. арх. В.М. Губарем та Ж.І. Іщенко проект реконструкції цієї споруди (Губарь, Іщенко, 1994) розглядався на засіданнях Комісії (1994, 2008, 2009, 2012). У тісній співпраці з НАН України функціонує з 1994 р. і Полтавський благодійний фонд В.І. Вернадського (П'ятаченко, Горик, 2003), співорганізатором якого є Комісія. Слід сподіватися на перспективи відновлення садиби на Бутовій горі, оскільки вже опрацьовані архівні матеріали і готова проектна документація, а НАН України зацікавлена в реалізації цього проекту.

Останнім часом розвиваються дослідження діяльності академіка В.І. Вернадського на Полтавщині (1896—1917), де він не тільки відпочивав, а й розробляв учення про живу речовину, екскурсував, працював у Полтавському природничо-історичному (краєзнавчому) музеї, обмірковував свої роботи в листопаді 1917 — травні 1918 років. Комісія і місцеві дослідники ще наприкінці 1990-х розпочали пошуки матеріалів для підготовки великої публікації. У Кременчуці та Полтаві за підтримки Комісії організовуються міжрегіональні науково-практичні конференції, що сприяють не тільки популяризації ідей вченого в галузі організації освіти, природознавства і філософського світогляду, а й наснажують на нові наукові пошуки. Нещодавно вийшла друком книга «В.І. Вернадський і Полтавщина» (2008), підготовлена канд. біол. наук В.М. Самородовим і С.Л. Кигим за наукової редакції академіка НАН України К.М. Ситника. Тут представ-

лено коло спілкування В.І. Вернадського, нові, раніше неопубліковані праці та листи, а також бібліографію видань, що висвітлюють зв'язки вченого з цим краєм. У Полтавському, Кременчуцькому краєзнавчому музеях розгорнуті експозиції, присвячені В.І. Вернадському, а О.О. Ігнатенком видана «Кременчуцька бібліографія В.І. Вернадського» (2008).

Готуючись до 150-річного ювілею академіка В.І. Вернадського, наукова громадськість України доклала зусиль для нового рівня осмислення ідей і наукової спадщини, суспільної діяльності та далекоглядних передбачень геніального вченого. Його глибоко сучасне сприйняття проблем та завдань науки, символом й уособленням якої він став, залишається невичерпним джерелом для розвитку багатьох наукових галузей. Видання НАН України ювілейної серії «Вибраних наукових праць академіка В.І. Вернадського» під керівництвом Редакційної ради на чолі з академіком Б.Є. Патонем є важливим кроком для нового погляду на постать В.І. Вернадського. Ініційоване Комісією ще у 2008 р., воно вийшло в семи томах (з 2011 р.), насичених тематично об'єднаними працями, документами й архівними матеріалами, більшість з яких стосуються наукового і духовного зв'язку вченого з Україною, були тут написані або є найважливішими для розуміння його ідей і поглядів. Багато думок В.І. Вернадського не можна звести до спрощених схем і рішень, вони нетривіальні, часто новаторські. Саме у спільній двотомній монографічній праці д-ра філос. наук І.І. Мочалова й одного з членів Комісії д-ра філос. наук В.І. Онопрієнка «В.И. Вернадский: Наука. Философия. Человек» (2008, 2012) розглядається специфіка розуміння проблем наукового світогляду. Книга дала поштовх для аналізу взаємин науки і держави, процесів її проникнення в державне життя, необхідності історичного аспекту в будь-якому науковому дослідженні, а також повернення до розгляду концепції ноосфери.

Вивчення розвитку філософської думки, філософських засад осмислення та узагальнення В.І. Вернадським даних різних наук — геології, геохімії, історії, загальної біології — дедалі більше привертає увагу дослідників (Бевз, 2011 а, б). Хибне сприйняття суті і проблем екології, ролі живої речовини у функціонуванні біосфери, концепції ноосфери вже давно активно обговорюється членами Комісії (Дідух, 2003; Ситник, 2003; Голубець, 2005, 2012;

Ситник, Чопик, 2010). Із загостренням питань розробки стратегії оптимальної взаємодії суспільства і природи, виходу з екологічної кризи спостерігається переосмислення інтелектуальної спадщини В.І. Вернадського, повернення до витоків учення про біосферу і її подальший розвиток (Ситник, Чопик, 2009; Ситник, Протасов, 2010; Голубець, 2012). Розвиваючи біосферні підходи і розуміючи важливість живої речовини для життя на Землі, академік НАН України К.М. Ситник і д-р біол. наук О.О. Протасов запропонували започаткувати нову наукову дисципліну — диверситологію, «науку про біорізноманіття, що визначається не лише за сумою елементів, але й за їхньою частотою і відносною густотою» (Ситник, Протасов, 2010). Об'єктом цієї науки є склад і кількісні співвідношення біотичних елементів екосистем, біомів і живого покриву Землі (живої речовини). Обстоюючи ці погляди і звертаючись до вчення В.І. Вернадського про живу речовину, в спеціалізованій монографії О.О. Протасов (2011) аналізує проблеми окремого і цілісного в системі біосфери на прикладі гідросфери, підкреслює значення «пленок стиснення життя» на межі середовищ, про які ще писав геніальний учений.

Нові напрямки природознавчих пошуків стосуються і ноосфери як якісно нового еволюційного етапу біосфери, якому притаманні геологічні та соціальні фактори розвитку. В.І. Вернадський наголошував, що «біосфера ХХ століття превращается в ноосферу, создаваемую прежде всего ростом науки, научного понимания и основанного на ней социального труда человечества» (Вернадский, 1991). Тому нині поряд з виробничою діяльністю людини не менш важлива для прогресивного розвитку і наукова складова. Ідеологія ноосферизму може запанувати в Україні лише тоді, коли держава організує розробку та втілення стратегії сталого розвитку за умов глобалізації на 20—25 років (Ситник, Чопик, 2009). Біоцентризм, як результат розвитку екологічного мислення, відповіді на виклики сьогодення, має спонукати не тільки до вивчення живого, а й до відповідальності кожного за збереження всього живого на Землі.

Закладені В.І. Вернадським ідеї ще довго слугуватимуть творчому розвитку наукової думки, вивченню значення та ролі соціосфери (Голубець, 2012), розробці футурологічних прогнозів і стратегії загальнолюдського поступу, втілюючись у життя як результат прогресу різних природознавчих наук.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Багров М.В., Ена В.Г., Лавров В.В., Седин М.О., Филлимонов С.Б.* В.И. Вернадский и Крым: люди, места, события. — К.: Либідь, 2004. — 312 с.
- Бевз Т.А.* Наука і «науковий світогляд» у дискурсі світобачення Володимира Вернадського // *Наук. зап. Київ. ун-ту туризму, економіки і права.* Серія: філософ. науки / Гол. ред. В.С. Пазенок. — К.: КУТЕП, 2011а. — 8. — С. 95—107.
- Бевз Т.А.* Філософський світ ідей академіка Володимира Вернадського // *Наук. зап. Київ. ун-ту туризму, економіки і права.* Серія: філософ. науки / Гол. ред. В.С. Пазенок. — К.: КУТЕП, 2011б. — 9. — С. 5—21.
- Вернадский В.И.* Биосфера. — Л.: Научн. хим.-техн. изд-во, 1926. — 146 с.
- Вернадский В.И.* Несколько слов о ноосфере // *Успехи соврем. биологии.* — 1944. — 18, вып. 2. — С. 113—120.
- Вернадский В.И.* Научная мысль как планетное явление: ученый о новом моральном порядке // *Век XX и мир.* — 1987. — 9. — С. 38—43.
- Вернадский В.И.* Научная мысль как планетное явление / Сост. Ф.Т. Яншина. — М.: Наука, 1991. — 272 с.
- Вернадский В.И.* Дневники, 1917—1921 (окт. 1917 — янв. 1920) / Сост. М.Ю. Сорокина, С.Н. Киржаев, А.В. Мемелов, В.С. Неаполитанская; отв. ред. К.М. Сытник, Б.В. Левшин / НАН Украины. Комис. по разработке науч. наследия акад. В.И. Вернадского, ЦНБ им. В.И. Вернадского, РАН. Архив. — Киев: Наук. думка, 1994. — 272 с.
- Вернадский В.И.* Дневники, 1917—1921 (янв. 1920 — март 1921) / Сост. С.Н. Киржаев, А.В. Мемелов, В.С. Неаполитанская, М.Ю. Сорокина; отв. ред. К.М. Сытник, Б.В. Левшин / НАН Украины. Комис. по разработке науч. наследия акад. В.И. Вернадского, Нац. б-ка Украины им. В.И. Вернадского, РАН. Архив. — Киев: Наук. думка, 1997. — 327 с.
- Вернадский В.И.* Вибрані праці. — К.: Наук. думка, 2005. — 302 с.
- В.И. Вернадский.* Громадянин. Вчений. Мислитель. Праці вченого та література про нього з фондів Нац. біб-ки ім. В.И. Вернадського Акад. наук України: Бібліогр. покажчик / Уклад. С.О. Задоя, І.А. Певзнер / АН України, Коміс. з розробки наук. спадщини акад. В.И. Вернадського, ЦНБ ім. В.И. Вернадського. — К.: Наук. думка, 1992. — 95 с.
- В.И. Вернадский.* Вчений. Мислитель. Громадянин. Праці вченого та література про нього з фондів Нац. біб-ки України ім. В.И. Вернадського: Бібліогр. покажчик / Уклад. Л.В. Беляева, Л.С. Новосолова та ін. / НАН України, НБУВ. — К.: Академперіодика, 2003. — 260 с.
- В.И. Вернадский* і Полтавщина: факти, документи, бібліографія / Уклад. В.М. Самородов, С.Л. Кигим; наук. ред. К.М. Ситник / Полтав. держ. аграр. акад., Полтав. краєзн. музей, Полтав. від-ня Укр. ботан. т-ва. — Полтава: Полтав. літератур. 2008. — 260 с. — (Істор.-бібліограф. серія «Постаті аграрної та біологічної науки Полтавщини: факти, документи, бібліографія»; кн. 5).
- Голубець М.А.* Вступ до геосоціосистемології. — Львів: Поллі, 2005. — 199 с.
- Голубець М.А.* Кілька постулатів академіка В.И. Вернадського як заповіт всесвітньому людству на XXI століття (з погляду еколога) // *Вісн. НАН України.* — 2012. — № 10. — С. 12—25.
- Губарь В.М., Іщенко Ж.І.* Про відновлення садиби В.И. Вернадського на Бутовій горі // *Полтав. археолог. збірник.* — 1994. — 3. — С. 132—136.
- Дідух Я.П.* В.И. Вернадський і сучасна екологія // *Вісн. НАН України.* — 2003. — № 5. — С. 53—59.
- Добров Г.М., Онопрієнко В.І.* В.И. Вернадський — організатор науки на Україні // *Вісн. АН УРСР.* — 1988. — № 3. — С. 81—92.
- Игнатенко А.А.* Кременчугская библиография академика В.И. Вернадского — Кременчуг: ПринтЛюкс, 2008. — 112 с.
- Из эпистолярного наследия В.И. Вернадского.* Письма украинским академиком Н.П. Василенко и А.А. Богомольцу / Сост. С.Н. Киржаев, В.А. Толстов; ред. К.М. Сытник / АН Украины, Комис. по разработке науч. наследия акад. В.И. Вернадского, ЦНБ им. В.И. Вернадского, Центр. гос. архив-музей лит-ры и иск-ва УССР. — Киев, 1991. — 46 с.
- Из эпистолярного наследия В.И. Вернадского.* Письма В.И. Липскому (1919—1936) / Сост. Т.В. Андрианова, М.В. Шевера; ред. К.М. Сытник / АН Украины, Комис. по разработке науч. наследия акад. В.И. Вернадского, науч.-просвет. общ-во «Ноосфера». — Киев; Кременчуг, 2002. — 27 с.
- Из эпистолярного наследия В.И. Вернадского.* Письма А.В. Фомину (1929—1934) / Сост. М.В. Шевера, вступ. статья К.М. Сытника, Т.В. Андрианова / НАН Украины, Комис. по разработке науч. наследия акад. В.И. Вернадского, Ин-т ботаники им. Н.Г. Холодного НАНУ. — Киев, 2010. — 25 с.
- Мазурок О., Пеняк П., Шевера М.* Про Угорську Русь / вступ. стаття К.М. Ситника / Коміс. НАН України з розробки наук. спадщини акад. В.И. Вернадського, Ужгородський нац. ун-т, Ін-т українознавства ім. І.П. Крип'якевича НАН України, Ін-т ботаники ім. М.Г. Холодного НАН України, Закарп. обл. тов. охорони пам'яток історії та культури. — Ужгород, 2003. — 94 с.
- Матвеева Л.В., Ковальчук Л.В.* Щоб вижила академія // *Вісн. АН України.* — 1993. — № 2. — С. 82—88.
- Мочалов И.И.* Владимир Иванович Вернадский. — М.: Наука, 1982. — 488 с.
- Мочалов И.И., Онопрієнко В.И.* В.И. Вернадский: Наука. Философия. Человек. — М.: ИИЕТ им. С.И. Вавилова РАН, 2008. — Кн. 1. Наука в исторических и социальных контекстах. — 408 с.
- Мочалов И.И., Онопрієнко В.И.* В.И. Вернадский: Наука. Философия. Человек. — К.: «Информ.-аналит. агентство», 2012. — Кн. 2. Наука и ее инструментарий: логико-методологические аспекты. — 631 с.
- Онопрієнко В.І.* Ідеї академіка В.И. Вернадського на тлі проблем організації науки // *Вісн. НАН України.* — 2008. — № 9. — С. 49—53.
- Онопрієнко В.І., Депенчук Л.П.* Організація науки — державне управління чи самоврядування // *Вісн. АН УРСР.* — 1993. — № 1. — С. 23—32.
- Патон Б.Є.* Академік В.И. Вернадський — великий вчений і мислитель // *Вісн. АН УРСР.* — 1988. — № 7. — С. 3—10.
- Переписка с математиками* / Сост. В. М. Кратко. — М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, 1996. — 112 с.
- Протасов А.А.* Жизнь в гидросфере. Очерки по общей гидробиологии. — Киев: Академперіодика, 2011. — 704 с.
- Пятаченко В.И., Горик А.В.* Тропой Вернадского на Бутовій горі // *Ноосфера.* — 2003. — 16. — С. 40—42.

- Ситник К.М.* Учений, мислитель, організатор науки: До 120-річчя від дня народження В.І. Вернадського // Вісн. АН УРСР. — 1983. — № 8. — С. 87—95.
- Ситник К.М.* Ноосфера: міфи і реальність // Вісн. НАН України. — 2003. — № 5. — С. 45—53.
- Ситник К.М.* Перший президент Української Академії наук // Вісн. НАН України. — 2008а. — № 3. — С. 44—54.
- Ситник К.М.* Творець і перший президент Української Академії наук Володимир Вернадський // Світогляд. — 2008б. — № 3. — С. 10—17.
- Сытник К.М., Апанович Е.М., Стойко С.М.* В.И. Вернадский. Жизнь и деятельность на Украине. — Киев: Наук. думка, 1984. — 236 с.
- Ситник К.М., Багнок В.М.* Він бачив через століття // Вісн. НАН України. — 2003. — № 2. — С. 51—62.
- Ситник К.М., Протасов О.О.* Міжнародний рік біорізноманіття та перспективи розвитку диверситології // Вісн. НАН України. — 2010. — № 3. — С. 13—15.
- Сытник К.М., Стойко С.М., Апанович Е.М.* В.И. Вернадский. Жизнь и деятельность на Украине. 2-е изд., испр. и доп. — Киев: Наук. думка, 1988. — 366 с.
- Ситник К.М., Чопик В.І.* Біоцентризм і глобалізм // Вісн. НАН України. — 2009. — № 12. — С. 8—12.
- Ситник К.М., Шмиговська В.В.* Володимир Вернадський і Академія. — К.: Наук. думка, 2006. — 312 с.
- Храмов Ю.О., Руда С.П., Кучмаренко В.А.* Перший рік Академії // Вісн. АН України. — 1993. — № 10. — С. 12—31.
- Чтения академика Владимира Ивановича Вернадского (1991—1992):* Сб. науч. тр. / Под ред. К.М. Сытника, Я.П. Дидука, Ю.А. Храмова и др. — Киев: Наук. думка, 1994. — 144 с.
- Шевченко А.І., Стеценко М.С., Демедюк Ю.М.* Відзначення 125-річчя з дня народження академіка В.І. Вернадського на Україні // Вісн. АН УРСР. — 1988. — № 7. — С. 92—95.
- Vernadsky V.I.* Le Geochimie. — Paris: Alcan, 1924. — 404 p.
- Vernadsky V.I.* L'autotrophie de l'humanite // Rev. Gen. Sci. — 1925. — 36 (17/18). — P. 495—502.
- Vernadsky V.I.* The Biosphere and the Noosphere // Amer. Scientist. — 1945. — 33 (1). — P. 1—12.
- Рекомендує до друку  
С.Л. Мосякін

Надійшла 22.05.2013 р.

*К.М. Сытник, Т.В. Андрианова*

Институт ботаники имени Н.Г. Холодного НАН Украины, г. Киев

ВЛАДИМИР ВЕРНАДСКИЙ И СОВРЕМЕННОСТЬ  
(к 150-летию со дня рождения и 25-летию создания  
Комиссии по разработке научного наследия  
академика В.И. Вернадского НАН Украины)

В статье, посвященной 150-летию со дня рождения академика В.И. Вернадского, дан обзор его деятельности, рассмотрены научные связи ученого с Украиной. Показана актуальность положений Владимира Вернадского о планетарном значении растительного покрова и всего живого, изложенных им биогеохимических принципов, а также принципов государственности и профессиональности академии, необходимости развития широкого комплекса наук для прогресса общества. Представлен краткий очерк деятельности Комиссии по разработке научного наследия академика В.И. Вернадского НАН Украины и развития идей ученого в Украине.

*Ключевые слова:* В.И. Вернадский, развитие науки, Украинская Академия наук, Комиссия.

*K.M. Sytnik, T.V. Andrianova*

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

VLADIMIR VERNADSKY AND THE PRESENT TIMES

The article devoted to the 150<sup>th</sup> anniversary of Academician V.I. Vernadsky's birthday, provides a review of his activities and his links with Ukraine. It is emphasized that many statements of Vladimir Vernadsky become topical, such as global significance of vegetation and living matter, his biogeochemical principles, and the concept of the public status and professionalism of the Academy, relevance to develop a wide range of sciences for progress. It is proposed an overview of functioning of the Commission for Study of Academician V.I. Vernadsky Heritage of the NAS Ukraine and development of Vernadsky's ideas in Ukraine.

*Key words:* V.I. Vernadsky, science development, Ukrainian Academy of Sciences, Commission.



**ВАСИЛЬ СЕМЕНОВИЧ ТКАЧЕНКО**  
(до 75-річчя вченого)



З вересня 2013 р. виповнилося 75 років провідному науковому співробітникові відділу геоботаніки та екології Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України, докторові біологічних наук Василю Семеновичу Ткаченку і водночас 50 років його наукової, громадської та педагогічної діяльності.

В.С. Ткаченко — видатний український, шанований у наукових колах учений, який усю свою творчу енергію віддає вивченню і збереженню степів. Його праці стали вагомим внеском у фітоценологію, степознавство та фітосозологію. Він заклав засади фітоценологічного і картографічного моніторингу заповідних степів, на основі яких було визначено специфіку та функціональну сутність резерватного структурогенезу трав'яних екосистем, його стадійність і гомеостатичну спрямованість. Доповнені в 90-х роках минулого століття методом екофітоіндикації, ці дані були значно поглиблені інформацією про супровідні екологічні (едафічні й

© Я.П. ДІДУХ, Д.В. ДУБИНА, 2013

кліматичні) зміни довкілля, які об'єктивно та безпосередньо характеризують адаптивні трансформації степів у зв'язку з глобальними змінами клімату. Вивчаючи такі структурні й екологічні зміни, Василь Семенович з'ясував сукцесійні механізми автогенезу степових екосистем і перенесення їх на інші рівні функціонування та структурування ефективніше організованих фітосистем із певною участю лігнозних біоморф (дерев, чагарників).

З науковим ім'ям В.С. Ткаченка пов'язані вагомі результати формування системи фітоценологічного моніторингу саморозвитку степів у заповідниках України. На основі картографічного, порівняльно-структурного, графічного та синфітоіндикаційного методів дослідник виявив специфіку функціональних особливостей степової рослинності та векторизованості її розвитку.

Покладаючись на особливу чутливість рослинності до екологічних змін місцезростань, на тривалий хроноряд періодичних досліджень у фітоценологічному моніторингу заповідних степів, а також на досконалість й універсальність методу синфітоіндикації, В.С. Ткаченко виходить на новий рівень досліджень, пов'язаних із загальною оцінкою дрейфу степових фітосистем у другій половині ХХ — на початку ХХІ століть, визначення параметрів і спрямованості провідних екофакторів, характеру загальних змін довкілля.

Досить відомими є самостійні дослідження Василя Семеновича, здійснені в межах степової смуги України. Зокрема, щодо з'ясування причин обміління малих річок Донбасу, планування заходів з оптимізації довкілля цього району, розробки класифікації рослинності та водогосподарського комплексу Дунай—Дніпро, репрезентативності мережі природоохоронних територій у степовій смузі, її оптимізації тощо.

Вагомим є також внесок В.С. Ткаченка у природоохоронну справу. З його участю була організована охоронна рада заповідних територій, він описав низку степових видів у виданнях «Червоної книги України» та раритетних фітоценозів — у «Зеленій книзі України». На основі досліджень Василя Семеновича постійно розроблялися і коригувалися охоронні режими в степових заповідниках України.

Останнім часом В.С. Ткаченко чільну увагу приділяє вивченню функціональних особливостей степових екосистем на основі багаторічних рядів реінвентаризаційних обстежень репрезентативної мережі базових полігонів фітоценологічного моніторингу. Він з'ясував механізми послідовних перетворень степових фітосистем у їхньому саморозвитку та характер зв'язку динаміки степів із природними циклами і змінами в довкіллі. Дослідник описав механізм саморегуляції фітокомпоненти аренних ландшафтів Нижньодніпров'я та розкрив екологічну сутність «полинового клімаксу» піщаних степів.

Загалом В.С. Ткаченко опублікував понад 280 наукових праць, значна частина яких є монографічними виданнями, присвяченими вивченню природи Північного Приазов'я, Донбасу та Півдня України. Насамперед це з'ясування сутності резерватних змін, що є складовою специфічної частини здійснюваних під його керівництвом багаторічних моніторингових досліджень саморозвитку степових екосистем. Окрім того, в багатьох публікаціях Василь Семенович висвітлює практику формування природоохоронних територій у степовій зоні

України і подав докладні природно-географічні та ботанічні характеристики існуючих і пропонованих заповідних територій. Учений аналізує також питання резерватної динаміки степових фітоценозів, причинності критичних рівнів мінливості біорізноманіття в них та умов стабілізації фітосистем з метою збереження еталонних якостей заповідних степових ділянок. Авторитетний степознавець, автор фундаментальних наукових досліджень, В.С. Ткаченко одержав визнання наукової громадськості України і багатьох інших країн. Цьогоріч його відзначено Георгіївською медаллю "Честь, слава, труд" IV ступеня як переможця міжнародного академічного рейтингу "Золота фортуна".

Василь Семенович є одним із провідних розробників багатьох державних документів, що стосуються питань степознавства. Він виконував обов'язки голови Степового форуму України та секретаря робочої групи проекту № 8 МАБ ЮНЕСКО «Людина і біосфера». Тривалий час В.С. Ткаченко був ученим секретарем Українського ботанічного товариства, організатором з'їздів УБТ, XII Міжнародного ботанічного конгресу та багатьох наукових конференцій.

Нині, як завжди, вчений сповнений енергії і нових творчих задумів. Ботанічна громадськість України, колеги, друзі широко вітають Василя Семеновича з ювілеєм, зичать йому щастя, міцного здоров'я, довгих років життя, творчої наснаги та плідної праці на благо нашої Батьківщини.

*Я.П. ДІДУХ, Д.В. ДУБИНА*





## ІСТОРИЧНА КОЛЕКЦІЯ Й.К. ПАЧОСЬКОГО ГЕРБАРІЮ ОДЕСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ імені І.І. МЕЧНИКОВА (*MSUD*)

Рецензія: *Коваленко С.Г., Бондаренко О.Ю., Васильєва Т.В.* Скарби гербарію ОНУ (*MSUD*).  
Гербарна колекція Й.К. Пачоського. — Одеса: Освіта України, 2013. — 331 с.

Для виконання Конвенції з біорізноманіття важливим завданням є інвентаризація живих організмів, яка неможлива без вивчення біологічних колекцій та їхнього поповнення новими матеріалами. Саме до таких зібрань належать гербарії — документальна база даних рослинного світу, яку людство накопичувало впродовж багатьох поколінь. Гербарії функціонують як наукові та освітні установи, слугуючи інформаційним ресурсом досліджень у галузі біології, навчально-методичною базою для студентства, демонстраційно-пізнавальною основою для просвіти та популяризації наукових знань у суспільстві. Стан та умови функціонування таких колекцій, як і художніх та історичних об'єктів, є індикатором рівня розвитку духовності і культури країни.

На відміну від інших об'єктів зберігання, гербарії з плином часу морально не старіють, а навпаки — набувають історичної та наукової ваги. Але, як і будь-яка інша колекція, гербарне зібрання має цінність тільки тоді, коли воно оформлено за існуючими стандартами, інвентаризовано та науково опрацьовано. Тому розпочата робота з каталогізації фондів Гербарію Одеського національного університету імені І.І. Мечникова (*MSUD*) є вагомим напрацюванням ботаніків цього вишу для введення в науковий обіг значного пласта гербарної інформації колекцій, що зберігаються тут.

Гербарій *MSUD* заснований у 1865 р., одночасно з відкриттям Імператорського Новоросійського університету. Його організатором був перший завідувач кафедри ботаніки цього навчального закладу професор Л.С. Ценковський. За майже 150 років свого функціонування колекція зазнала як

поповнень, так і втрат, що сталися під час Другої світової війни. Сьогодні у фондах *MSUD* зберігається понад 50 тис. зразків, розміщених у двох підрозділах — систематичному й історичному. В колекції представлені вищі спорові та насінневі рослини, водорості, лишайники та гриби з України (переважно з Північно-Західного Причорномор'я та Криму), з Кавказу, Далекого Сходу, Російської Федерації, Південної Франції, Південної Німеччини, Сицилії, Ірану (Персії) та Бразилії. Тому гербарій *MSUD* є однією з десяти провідних колекцій України, фонди якої обов'язкові для вивчення під час таксономічних та флористичних досліджень, що стосуються фіто- й мікобіоти нашої країни.

У фондах *MSUD* зберігається ряд гербарних раритетів, серед них: єдиний відомий в Україні травник 1759 р., ексикати Л. Рабенхорста та К. Беніца, які містять низку автентичних зразків, Гербарій Вищих жіночих педагогічних курсів (7 540 гербарних зразків (г. з.)), а також іменні гербарії відомих ботаніків Е.Е. Ліндеманна (4 000 г. з.), П.С. Шестерикова (1 492 г. з.), Й.К. Пачоського (6118 г. з.). Із цього наукового багатства ботаніки Одеського університету С.Г. Коваленко, О.Ю. Бондаренко та Т.В. Васильєва для опрацювання обрали найбільший меморіальний гербарій — Й.К. Пачоського. Це одне з двох відомих зібрань науковця (друга збірка зберігається в Гербарії Херсонського обласного краєзнавчого музею (*КНЕМ*)) і перше, яке науково опрацьовано та каталогізовано.

Представлена читачам праця С.Г. Коваленко, О.Ю. Бондаренко та Т.В. Васильєвої «Скарби гербарію ОНУ (*MSUD*). Гербарна колекція Й.К. Пачоського» — детальний, повноцінний каталог історичної гербарної збірки зразків рослин. Текст видання містить тримовну (українською, російською, англійською) назву зразків, місце збору, дату збору, ідентифікаційні дані, опис зразка, ілюстрації зразків рослин, фотографії гербарних етикеток, біографію зібранця, історію збору, історію зберігання зразка, історію використання зразка, історію вивчення зразка, історію використання зразка в науці, історію використання зразка в освіті, історію використання зразка в культурі, історію використання зразка в мистецтві, історію використання зразка в літературі, історію використання зразка в кіно, історію використання зразка в театрі, історію використання зразка в музиці, історію використання зразка в спорті, історію використання зразка в туризмі, історію використання зразка в медицині, історію використання зразка в ветеринарії, історію використання зразка в сільському господарстві, історію використання зразка в промисловості, історію використання зразка в науці, історію використання зразка в освіті, історію використання зразка в культурі, історію використання зразка в мистецтві, історію використання зразка в літературі, історію використання зразка в кіно, історію використання зразка в театрі, історію використання зразка в музиці, історію використання зразка в спорті, історію використання зразка в туризмі, історію використання зразка в медицині, історію використання зразка в ветеринарії, історію використання зразка в сільському господарстві, історію використання зразка в промисловості.

ською та англійською) вступну частину та власне каталог колекції. У передмові від укладачів наведено інформацію про гербарій *MSUD* і його історичні зібрання. Біографія Й.К. Пачоського, подана у вступі схематично, слугує тлом, яке дало змогу авторам детальніше охарактеризувати саму колекцію, що зберігається в *MSUD*. На нашу думку, біографічна частина мала би бути дещо ширшою, або, принаймні, варто було подати список основних літературних джерел, присвячених життю та науковому доробку Й.К. Пачоського. Такий бібліографічний список дав би можливість допитливому читачеві глибше ознайомитися з творчим шляхом видатного ботаніка.

У вступі укладачі наводять загальну характеристику гербарію Й.К. Пачоського (*MSUD*) та схему подачі інформації про кожен її зразок. Слід зазначити, що в рецензованій праці вперше вказана точна кількість зразків одеської колекції ботаніка. Автори з'ясували, що досліджуваний гербарій складається із 6 118 гербарних аркушів, які розподіляються між 2 378 таксонами (види, підвиди, форми) рослин 608 родів і 100 родин. Усі матеріали колекції зберігаються за системою А. Енглера. С.Г. Коваленко, О.Ю. Бондаренко та Т.В. Васильєва вперше оцінюють стан збереження колекції і зазначають, що серед матеріалів найбільш пошкодженими виявилися зразки представників родин *Brassicaceae*, *Asteraceae*, *Orobanchaceae*.

Основна кількість зразків колекції зібрана власне Й.К. Пачоським упродовж 1902—1912 років. Це матеріали здебільшого з колишніх Херсонської і Таврійської губерній (нині Херсонська, Миколаївська, Одеська області та АР Крим), значна кількість зразків зібрана на Волині, Поділлі, в Східній Буковині, Угорщині, Північній Бессарабії, Причорномор'ї, по Дунаю, Дону, Нижній Волзі, а також у Польщі, Болгарії та колишній Югославії. Оскільки в досліджуваному гербарії є матеріали, отримані Й.К. Пачоським за обміном від інших фахівців, то в каталозі вперше наведено перелік основних колекторів, зразки яких містяться в одеському зібранні. Так, помітну кількість матеріалів становлять збори Е. Ліндемана 1861—1870 років з Херсона, Єлизаветграда (тепер Кіровоград), Полтави, а також з Курська та Кавказу. Не меншою кількістю аркушів представлені збори М. Срединського, етикетовані як «Ex Herb. Sredinsky», «H.U.N.R.» (Гербарій Новоросійського університету) або «Fl. Transcaucasiae» і датовані 1871—1873

роками. Здебільшого це зразки з околиць Одеси. З-поміж відомих колекторів у гербарії Й.К. Пачоського (*MSUD*) містяться зразки М. Біберштейна, Х. Стевена, П. Палласа, П. Роговича, Р. Траутфетера. У колекції представлені окремі аркуші, зібрані ботаніками Новоросійського університету — завідувачами кафедри ботаніки Л. Рейнгардом, Л. Рішаві, Я. Вальцем, Ф. Каменським, а також ранні збори відомого палеоботаніка А. Криштофовича. Містяться в колекції зразки низки ексикат, як широко відомих (наприклад, «Flora Polonica exs.»), так і тих, що потребують подальшого дослідження (приміром, «Flora Chersonensis»).

Широка географія гербарних матеріалів колекції Й.К. Пачоського (*MSUD*) сприяє використанню наведеної в каталозі інформації для фітогеографічних та соціологічних досліджень. Так, у рецензованій праці є дані про низку видів, занесених до «Червоної книги України» (2009), зокрема *Aldrovalda vesiculosa* L., *Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich., *Arum orientale* M. Bieb., *Carex secalina* Willd. ex Wahlenb., *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó, *D. maculata* (L.) Soó, *D. majalis* (Rchb.) P.F. Hunt & Summerhayes, *Epipacris palustris* (L.) Crantz., *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br., *Lilium martagon* L., *Paeonia daurica* Andrews, *Salvia scabiosifolia* Lam. та інші. Як і більшість історичних колекцій, гербарій Й.К. Пачоського (*MSUD*) містить типові зразки низки видів, серед них є також описані самим колектором: *Asperula taurica* Pacz., *Cerastium schmalhausensei* Pacz., *Genista scythica* Pacz., *Nonea pulchella* Pacz., *Papaver albiflorum* (Elkan) Pacz.

Враховуючи досвід подібних видань, автори знайшли оптимальну форму подання інформації, розміщеної на гербарному аркуші (відомості основної та додаткових етикеток), що дало змогу повністю зберегти історичну цінність цієї колекції. Тексти етикеток передані коректно, враховуючи й ту ситуацію, коли з якоїсь причини неможливо повністю розшифрувати написи. Так, скорочення, зроблені колекторами, не розшифровуються, як, наприклад, Анан.у. (Ананівський повіт), оскільки чимало населених пунктів нині або перейменовано, або їх взагалі не існує. Автори вважають, що їхня інтерпретація українською мовою була би некоректною й утруднювала б роботу з гербарними матеріалами, тому власні назви подані тією мовою, якою написано текст етикетки. Разом з тим відомості про місця, дати зборів та колекторів наводяться з відповідними поясненнями й ін-

терпретаціями. Дані про зразки в тексті каталогу розміщені згідно з розташуванням матеріалів самої колекції, тобто за системою А. Енглера. Це дасть можливість використовувати рецензовану працю як у безпосередній роботі з гербарними зразками колекції, так і дистанційно.

Наприкінці зазначимо: книга С.Г. Коваленко, О.Ю. Бондаренко та Т.В. Васильєвої є свідченням того, що гербарна справа в Одеському національному університеті вийшла на якісно новий рівень. Щоденна технічна праця з упорядкування фондів починає поступатися науковому опрацюванню та

каталогізації матеріалів, що відповідає сучасній світовій тенденції прискорення отримання даних про будь-який зразок з будь-якої колекції. Рецензоване видання має слугувати прикладом і спонукати до роботи кураторів українських гербаріїв, особливо тих колекцій, у фондах яких містяться раритетні матеріали. Сподіваємося, що каталог «Скарби гербарію ОНУ (MSUD). Гербарна колекція Й.К. Пачоського» започаткує публікації, які ознайомлять фахівців, студентів і природодослідників з фондами MSUD — одного з провідних гербаріїв України.

*Н.М. ШИЯН*

## **РОЗБУДОВА НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОМЕРЕЖІ**

**Рецензія: Екомережа степової зони України: принципи створення, структура, елементи**

**Редактори: д-р біол. наук, проф. Д.В. Дубина, Я.І. Мовчан. —**

**К.: LAT & K, 2013. — 409 с., рис. 11, бібліогр. назв 183.**

Рецензована монографія присвячена науковим основам обґрунтування принципів, визначення критеріїв нормативно-правової бази створення схеми екомережі степової зони України.

Екомережа є такою територіальною системою, яка сприяє поліпшенню умов для формування і відновлення довкілля, підвищення природно-ресурсного потенціалу території України, збереження ландшафтного та біологічного різноманіття, місць оселення і зростання цінних видів флори та фауни. Створення Національної екомережі України та її інтеграція у Всеєвропейську екомережу — один із пріоритетних напрямків екологічної політики нашої держави. Цей процес регулюється законами України «Про екологічну мережу України» (№ 1864-IV від 24 червня 2004 р.) та «Про Загальнодержавну програму формування Національної екологічної мережі України на 2000—2015 роки» (№ 1989 від 21 вересня 2000 р.). Екомережа є інтегративною системою, що поєднує існуючі природно-заповідні об'єкти та території з прилеглими ділянками як природної, так і помітно трансформованої рослинності.

Розроблення та втілення концепції екомережі для степової території України є найактуальнішим завданням з огляду на високу фрагментованість зональних природних ландшафтів. Нині близько

© Б.Є. ЯКУБЕНКО, І.П. ГРИГОРЮК, С.Ю. ПОПОВИЧ, 2013

80 % території степової зони — це орні землі, а степова рослинність збереглася переважно лише на схилах балок і річкових долин. Однак фіторізноманітність цієї зони характеризується надзвичайно високою загальною кількістю видів флори та угруповань, значна частина з яких є раритетними. Тому збереження та раціональне використання природних ландшафтів Степу — першочергове завдання ботанічної спільноти.

Рецензована книга, котра є результатом багаторічної співпраці колективу науковців відділу геоботаніки Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України, Херсонського державного університету, Дунайського біосферного заповідника НАН України і Національного авіаційного університету, містить вступ, перелік умовних позначень і скорочень, шість розділів, післямову, список літературних джерел, алфавітні покажчики латинських назв видів, формацій і асоціацій, згаданих у тексті, переліки ключових територій та екокоридорів міжнародного, національного й регіонального рівнів.

У «Вступі» акцентується, що одним із головних чинників, які перешкоджають процесу формування біосфери, є фрагментація рослинного покриву, що зумовлює збіднення генофонду, порушення кругообігу речовин і потоку енергії, руйнування конкурентних відносин, ланцюгів

обміну тощо. Це призводить до втрати перспектив збалансованого розвитку й навіть самого існування нації, оскільки різноманіття біосистем визначає стан усіх основних ланок матеріальної і соціальної сфер буття людини та її здоров'я. На сучасному етапі розвитку цивілізації в умовах глобальних змін довкілля основним механізмом збереження та раціонального природокористування має бути Всеєвропейська стратегія збереження біо- та ландшафтної різноманітності, в основу якої покладена ідея створення Всеєвропейської екомережі.

У перших трьох розділах рецензованої праці наведені та проаналізовані теоретичні засади створення екомережі степової зони України. У першому розділі — «Екомережа як системний інструмент збереження біорізноманітності степової зони» — стисло подано історичний нарис розвитку природоохоронних ідей щодо степової зони України, з'ясовано основні загрози степовим екосистемам, проаналізовано національний досвід формування екомережі, показано значення екомережі для збереження біорізноманітності Степу з позицій системного підходу в контексті Стратегічної довкілля оцінки. Детально охарактеризовано напрямки реалізації формування екомережі в Степу як на популяційно-видовому, так і екосистемному рівнях. У другому розділі — «Мета, завдання та принципи створення екомережі степової зони України» — підкреслюється, що ця екомережа є складовою Національної та Всеєвропейської зон, тому їхні основні завдання мають збігатися. Виокремлені головні з них, від виконання яких залежить ефективність розбудови екомережі та управління її структурними елементами, а також базові принципи її створення. У третьому розділі — «Структура екомережі степової зони та критерії відбору її елементів» — розкрито зміст понять «ключова територія», «екокоридор (сполучна територія)», «буферна територія», «відновлювальна (відновлювана) територія»; висвітлено методологічні аспекти створення зведеної схеми екомережі степової зони України та подано перелік її структурних елементів.

Найбільшим за обсягом є четвертий розділ — «Характеристика елементів екомережі степової зони України», в якому детально, за однією схемою, охарактеризовано структурні елементи розробленої екомережі. Для кожної ключової території, з-поміж яких три мають міжнародний рівень,

24 — національний і 38 — регіональний, вказано географічне розміщення (включаючи координати центру території і її місце в системі геоботанічного та фізико-географічного районування), площу, висоту над рівнем моря, фізико-географічні умови (геологія й геоморфологія, клімат, гідрологія, типи ґрунтів), наведено характеристику рослинності, кількість раритетних видів й угруповань, чинники негативного впливу на стани біорізноманітності та існуючої охорони, а також пропозиції стосовно впровадження нових форм охорони, критерії, за якими територію потрібно включити до складу екомережі, й літературні джерела, що містять певну інформацію про фіторізноманітність даної території. Для кожного екокоридору (з них чотири мають міжнародне, чотири — національне і 21 — регіональне значення) подано аналогічну інформацію про географічне розміщення, зв'язок із ключовими територіями, площу, фізико-географічні умови, рослинний покрив, природоохоронні компоненти і загрози фіторізноманітності. Книга ілюстрована десятьма картосхемами окремих адміністративних областей, на яких показано розташування основних територій та екокоридорів у межах певної області. Крім цього, вміщена кольорова схема екомережі степової зони України, на якій зображено названі елементи екомережі та відновлювані території. Останні є надзвичайно важливими для подальшого розвитку проєктованої екомережі. Досі в літературі їм приділялося недостатньо уваги.

У п'ятому розділі — «Раритетний фітоценофонд екомережі степової зони України» — узагальнено інформацію про раритетну фітокомпоненту рослинності. На основі комплексної фітосоціологічної оцінки виділено 312 асоціацій, що належать до 47 формацій і шести типів рослинності. Раритетний фітоценофонд проаналізований за типом асоційованості домінуючих видів в угрупованні, а також за аутофітосоціологічною та ботаніко-географічною значущістю.

У шостому розділі — «Відновлення степу шляхом створення екомережі, лісосмуг та степових ділянок (концептуальні підходи і методичні рекомендації щодо агросфери степової зони)» — автори розкривають важливість створення лісосмуг у степовій зоні та обґрунтовують необхідність запровадження методу агростепу як одного із заходів відновлення природної рослинності.

Завершує книгу «Післямова», в якій підбиваються підсумки виконаної роботи і висвітлюються актуальні завдання в аспекті практичної реалізації екомережі та перспектив її розбудови. Автори звертають увагу на зміну підходів до організації виробництва і природокористування. Інструментами такої зміни можуть стати стратегічна довгільна оцінка і стратегія інтегрованого управління земельними, водними та живими ресурсами, які дійсно організовують їхнє збереження на засадах невиснажливого, екологічно збалансованого розвитку.

Окрім того, в монографії наведено також покажчики латинських назв видів рослин і синтаксонів рангу формацій та асоціацій, переліки елементів екомережі. Водночас для обговорення в ній вміщено також розділ «Порядок проведення стратегічної довгільної (екологічної) оцінки законопроектів та інших нормативно-правових актів України». Він розроблений на виконання Закону України «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період

до 2020 року» (№2818-17 від 21 грудня 2010 р.). Цей «Порядок» визначає послідовність проведення та сфери охоплення стратегічною довгільною оцінкою державної політики, планів і програм національного, регіонального й місцевого рівнів і зацікавить усіх, хто займається питаннями охорони довкілля та невиснажливого природокористування.

Монографія є надзвичайно важливим кроком для втілення в життя ідеї Всеєвропейської екомережі, вагомою передумовою для активізації локальних ботанічних досліджень, а також гідним прикладом для розроблення регіональних екомереж в інших природних зонах України. Книга має важливе наукове і практичне значення для підготовки екологів, біологів і географів. Вона буде корисною для науковців, зокрема екологів, фахівців, які працюють у природоохоронних установах, сільському і лісовому господарствах, викладачів і студентів ВНЗ, коледжів, гімназій, ліцеїв, учителів середніх загальноосвітніх шкіл.

*Б.Є. ЯКУБЕНКО, І.П. ГРИГОРЮК, С.Ю. ПОПОВИЧ*

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПОПУЛЯЦІЙ РІДКІСНИХ ВИДІВ РОСЛИН

**Рецензія: Ю.А. Злобин, В.Г. Скляр, А.А. Клименко. Популяции редких видов растений: теоретические основы и методика изучения. — Сумы: Университетская книга, 2013. — 439 с.**

Проблема втрати біорізноманіття є однією з визначальних в екологічній науці, сталому існуванню біосфери і цивілізації загалом. Відповідно до структурної організації біосфери вирізняють два основних взаємопов'язаних механізми її гомогенізації — біотичні інвазії та втрата рідкісних видів біоти.

І якщо вчені-біологи ХХ ст. вивчали механізми стабільного існування популяцій, виявляли конкретні передумови, які спричинюють вимирання окремих видів, — як частини загальної проблеми зменшення біорізноманіття у біосфері, то на початку ХХІ ст., з легкої руки В.Є. Флінта, науковців переорієнтували на дослідження патологічних процесів у популяціях, пов'язаних зі станом навколишнього середовища, тенденцій його змін на глобальному та регіональному рівнях.

Наразі велике занепокоєння дослідників викликають процеси вимирання окремих видів рослин, що є глобальною проблемою, яка матиме серйозні

© О.В. ЛУКАШ, В.П. КОЛОМІЙЧУК, 2013

наслідки для функціонування біосфери. Тому збереження рідкісних видів та запобігання їхньому зникненню є одним з основних завдань ботаніків й екологів у світовому вимірі.

Відомо, що в дослідженні рідкісних флористичних таксонів найактуальнішим є популяційний рівень, адже будь-який вид існує в природі у вигляді локальної популяції. Тому вивчення раритетних видів рослин на популяційному рівні є найбільш результативним.

Саме цим нагальним проблемам дослідження популяцій видів рослин присвячена нова книга колективу сумських ботаніків під керівництвом Заслуженого діяча науки і техніки України, д-ра біол. наук, проф. Ю.А. Злобіна — «Популяции редких видов растений: теоретические основы и методика изучения».

Книга має статус наукової монографії і складається зі вступу, тринадцяти основних розділів, у яких подано характеристику рідкісних видів, післямови, переліку літературних джерел та додатків.

У вступі автори запропонували принципово нову концепцію дослідження рідкісних видів, яка ґрунтується на їх комплексному аналізі: від морфологічних та екологічних особливостей і до властивостей особин, що формують конкретні популяції. У монографії розглянуті теоретичні засади та запропоновані методи, які дають змогу оцінити ймовірний тренд певної популяції. Модельним регіоном автори обрали північний схід України, а методика досліджень, застосована ними, полягає у поступовому аналізі змістових етапів, з яких пізніше складено комплексну модель вивчення популяцій рідкісних видів рослин. Дослідники вважають цей процес доволі складним, а тому вміщують певні «методичні блоки», в яких поетапно аналізують особливості збору вихідних даних і методику обробки матеріалу, що стосується рідкісних видів рослин. Для обробки кількісних даних автори пропонують використовувати сучасні комп'ютерні математико-статистичні програми (STATISTICA, IBM SPSS Statistics та ін.).

У невеликому за обсягом розділі 1 — «Редкие виды в растительном покрове» — Ю. Злобин, В. Скляр і А. Клименко визначають сутність і форми рідкісних видів, їхню подібність, виникнення рідкісності видів, характеризують відмінності цих видів і фітоценозів, пояснюють феномен раритетності в світі рослин та доходять висновку про необхідність популяційного аналізу в дослідженні таких видів.

На нашу думку, питання популяційної структури рідкісних видів рослин й наукової інформації та фітосозологічної практики висвітлені в першому розділі надто стисло.

Розділ 2 — «Охраняемые виды растений. Красные книги, Красные списки и кадастры охраняемых природных территорий» — є змістовним оглядом, де крізь призму інвентаризації здійснено аналіз сучасних Червоних книг різних країн та різних рівнів (національного, регіонального), їх сутності з розкриттям понять типу рідкісності та стійкості популяцій виду, з присвоєнням виділеним видам певного статусу. Також характеризуються охоронювані природні території (на прикладі об'єктів природно-заповідного фонду України), які є місцем концентрації рідкісних видів рослин. Висвітлено історію створення і перспективність розвитку екомережі для збереження біорізноманіття, наголошується на необхідності застосування кадастрів для подальшого моніторингу рідкісних видів рослин.

Традиційні напрямки інвентаризаційних (здебільшого геоботанічних), еколого-біологічних (за допомогою методів популяційної екології) та моніторингових (на основі яких визначаються тенденції у змінах стану популяцій і навколишніх місцезростань) досліджень розглянуто в розділі 3 — «Основные направления в изучении редких видов растений».

Характеристики й особливості локальних популяцій рослин наведені в розділі 4 — «Редкие виды растений в географическом, экологическом и фитоценотическом пространстве». Розглянуто їхнє розташування в географічному (ареалогічному), екологічному та фітоценотичному просторі. Вданими є приклади розрахунку екологічного оптимуму для певних рідкісних видів рослин (на прикладі *Platanthera chlorantha* (Custer) Rechb.), екологічної валентності й індексу толерантності.

Розділ 5 — «Популяционные поля» — розкриває основні параметри популяційного поля рослин: це площа, конфігурація, характер розміщення особин, їхня загальна чисельність у популяції та середня популяційна щільність. Наголошується на тому, що для оцінки стійкості рідкісних видів рослин найважливішим показником є чисельність особин у популяції.

Розділи 6—8 висвітлюють питання життєвих форм й еколого-фітоценотичних стратегій у рідкісних видів рослин, особливості морфогенезу їхніх особин, специфіку репродукції і відновлювального процесу, розкривають фундаментальні засади їх морфологічної організації та життєдіяльності.

Категорію структури популяцій автори розглядають у розділі 9 — «Структура популяций редких видов растений». Вони акцентують на тому, що будь-яка популяція є гетерогенною, а дослідження структури фітопопуляцій відкриває перспективи для широкомасштабного моніторингу стану популяцій рідкісних та зникаючих рослин, дає змогу відстежувати динамічні процеси в популяціях на охоронюваних територіях.

Розділ 10 — «Редкие виды растений в условиях оптимума и эколого-фитоценотического стресса» — розкриває концептуальні засади адаптації рослин до різноманітних стресів, розподіл видів рослин й угруповань уздовж екологічних градієнтів (т.з. градієнтний аналіз), морфологічну мінливість і пластичність рослин, а також розмаїття онтогенетичних тактик між особинами популяції. На переконливих прикладах показані функціональні

зв'язки рідкісних видів рослин (синузії, консорції, ценоосередки) та міжвидові взаємовідносини. На жаль, методичний блок комплексної оцінки стану особин та популяцій рідкісних видів рослин обмежується лише візуалізацією комплексної оцінки цих показників на прикладі *Pulsatilla patens*.

Загальні закономірності популяційної динаміки, дослідження механізмів стійкості та динаміки популяцій рідкісних видів рослин, розробка прогностичної моделі динаміки популяцій раритетних таксонів на основі їхнього стану (методики MVP, PVA) є темою розділу 11 — «Динамика популяцій рідких видів рослин».

Розділи 12 («Популяционный мониторинг») і 13 («Организационные аспекты охраны редких видов растений») послідовно висвітлюють питання фітотимоніторингу, зокрема популяційного, витоки зниження біорізноманіття та явища збільшення кількості рідкісних видів рослин. Розглянуті основні механізми техно- й антропогенного впливу на біосферу (демографічний вибух, друга індустріальна революція, зміни клімату, спустелювання тощо), які спричиняють деградацію біоти, зменшення біорізноманіття та спонукають на якісно новому рівні розробляти стратегію ефективної охорони її раритетної частини.

На нашу думку, розглядаючи особливості популяційного моніторингу, доцільно було би ширше висвітлити та порівняти здобутки вітчизняних і зарубіжних учених з розробки програм дослідження рідкісних видів рослин.

дження рідкісних видів рослин.

У висновках автори констатують, що явище рідкості (раритетності) в рослинному світі є серйозним еколого-біологічним феноменом. Спільно з процесом вимирання видів рідкості виступає одним із механізмів і водночас індикатором зниження біорізноманіття у біосфері планети та погіршення якості природного середовища.

Рецензована монографія добре ілюстрована, автори вільно, на високому професійному рівні, оперують матеріалом, послуговуються сучасними літературними джерелами. Важливою особливістю книги є те, що у більшості розділів застосовується методичний блок, де аналізуються статистичні параметри в дослідженні популяцій модельних рідкісних видів рослин південного сходу України.

Монографія Ю.А. Злобіна зі співавторами є концептуальною, містить багатий фактичний матеріал, це справді значуща подія в новітніх популяційно-созологічних дослідженнях раритетної фітобіоти. Впевнені, що вона буде цінним надбанням для ботаніків та екологів, які працюють у галузі фітосозології, для фахівців Міністерства екології та природних ресурсів України, науковців, котрі ведуть дослідження на об'єктах природно-заповідного фонду України, а також для вчених сусідніх країн.

*О.В. ЛУКАШ, В.П. КОЛОМІЙЧУК*

## НОВІ ВИДАННЯ

**Хміль Т.С., Мамчур З.І., Кондратюк С.Я. Колекція мохів Антона Ремана з Південної Африки в Гербарії Львівського національного університету імені Івана Франка (LW).** — Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2013. — 134 с.

У книзі, яка є продовженням серії публікацій «Гербарій Львівського університету (LW)», представлена колекція мохоподібних А. Ремана з Південної Африки, яка налічує 650 зразків. Вона була зібрана вченим під час двох великих подорожей Південною Африкою — в 1875—1877 і 1879—1880 роках. У 1899 році А. Реман передав колекцію до гербарію. Вона містить значну кількість автентичних зразків. Така інформація є надзвичайно цінною для сучасних бріотаксономічних досліджень Африканського континенту.

Крім трьох вступних розділів («Вступ», «Біографія і науковий доробок А. Ремана», «Про колекцію»), подано список видів колекції (етикетованих і неетикетованих зразків). Паралельно зіставляється таксономія колекції А. Ремана з пізнішими таксономічними даними. З наведеного переліку видно, що цілу низку зразків, які є в Гербарії LW, бріологи досі не проаналізували.

*Для біологів, ботаніків, аспірантів і студентів біологічних факультетів, працівників гербаріїв і музеїв.*



## II МІЖНАРОДНА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ З МОРФОЛОГІЇ РОСЛИН «СУЧАСНА ФІТОМОРФОЛОГІЯ» (14—16 травня 2013 р., м. Львів)

Конференція з морфології рослин відбулася на базі біологічного факультету Львівського національного університету (ЛНУ) імені Івана Франка. Започаткована в 2012 р., цього року вона виявилася ще масштабнішою та цікавішою, торкнувшись значною мірою питань прикладної морфології рослин. Окрім того, в рамках форуму відбулися два тренінги з web-програмування на базі системи «Scratchpads», яка розроблена спеціально для біологів різних напрямків і надає можливість швидко та безоплатно публікувати результати досліджень в Інтернеті.

До участі в конференції зголосилися 258 дослідників з України, Польщі, Росії, Білорусі, Грузії, Молдови, Азербайджану, Казахстану, Латвії, Словаччини, Румунії, Німеччини, Нідерландів, Туреччини, Індії та Албанії. Результати досліджень були представлені в 140 наукових працях, що вийшли друком у двох томах до початку конференції, також вони є у вільному доступі на сайті [phytomorphology.org](http://phytomorphology.org). Із зазначеної кількості 53 публікації англійською, 45 — українською і 42 — російською мовами; загалом 48 праць вміщено в третьому та 92 — у четвертому томах збірника «Сучасна фітоморфологія» (два попередні томи матеріалів Першої міжнародної наукової конференції вийшли друком у 2012 році).

Участь у форумі взяли 85 дослідників з України та інших держав, які представили три пленарні та 33 секційні доповіді, а також 25 постерів. Більшість доповідей була виголошена на засіданнях чотирьох основних секцій («Загальна анатомія і морфологія рослин», «Морфологія репродуктивних органів», «Прикладна морфологія рослин», «Морфо-фізіологія рослин»).

© Л.О. ТАСЕНКЕВИЧ, А.В. НОВІКОВ, М.Р. СУП-НОВІКОВА, А.В. ОДІНЦОВА, К.М. ДАНИЛЮК, 2013

На урочистому відкритті з вітальним словом виступили почесний директор Інституту екології Карпат НАН України академік НАН України М.А. Голубець; зав. кафедри фізіології та екології рослин ЛНУ д-р біол. наук О.І. Терек; зав. кафедри ботаніки ЛНУ д-р біол. наук Л.О. Тасенкевич; директор Державного природознавчого музею НАН України д-р біол. наук Ю.М. Чернобай; професор кафедри екології та біології факультету харчових технологій Львівського національного університету ветеринарної медицини і біотехнологій імені З. Гжицького д-р біол. наук Й.М. Берко; декан біологічного факультету ЛНУ канд. біол. наук І.С. Хармар.

На пленарному засіданні провідні дослідники зі Львова виголосили доповіді «Моноподіальна система пагонів губоцвітих (*Lamiaceae*) флори України та моделі її формування» (Й.М. Берко), «Морфологічні особливості безстатевих репродуктивних органів мохоподібних» (канд. біол. наук О.В. Лобачевська) та «Вертикальна зональність септальних нектарників однодольних» (канд. біол. наук А.В. Одінцева).

У постерній сесії (куратор — канд. біол. наук А.В. Новіков) значну частину робіт представили польські ботаніки з Університету природничих наук у Любліні, а також демонструвалися результати наукових досягнень дослідників з Туреччини, Словаччини, Азербайджану й України. Лейтмотив постерів — застосування морфологічних методів у селекції та оцінці якості сільськогосподарських культур, культивуванні рослин *in vitro*, методи й засоби охорони культурних рослин від патогенних організмів.

На засіданні секції «Загальна анатомія і морфологія рослин» (куратор — Л.О. Тасенкевич) було виголошено 14 доповідей дослідників з України,



Польщі, Росії, Казахстану і Молдови. Розглядалися актуальні проблеми застосування морфологічних даних у з'ясуванні філогенетичних взаємозв'язків окремих груп рослин, їх онтоморфогенезу та еволюції життєвих форм, а також особливості анатомічної організації окремих органів рослин. Варто відзначити і доповіді, що стосувалися морфології грибів та водоростей.

Того ж дня працювала одна з найцікавіших секцій — «Морфологія репродуктивних органів» — під головуванням А.В. Одінцової. Слід відзначити традиційно високий рівень доповідей, виголошених представниками львівської школи ботаніки, які досліджують репродуктивну морфологію вищих рослин, зокрема васкулярну анатомію та морфологію квітки. Загалом на секції було представлено 9 доповідей.

На засіданні секції «Прикладна морфологія рослин» під головуванням канд. біол. наук А.І. Прокопіва розглядалося застосування результатів морфологічних досліджень у галузі агротехнології, вивчення структури інтродуцентів та інші питання. Доповіді представили семеро дослідників з України, Польщі, Росії та Латвії. На заключному засіданні секції «Морфо-фізіологія рослин» (під

головуванням О.І. Терек) обговорювали результати досліджень, виконаних на межі фізіології та морфології рослин, зокрема, щодо впливу важких металів і гормонів росту на структуру рослин, а також проблеми досліджень культури рослин. На цій секції п'ять доповідей представили ботаніки з Польщі та України.

Під час офіційного закриття форуму була підтримана пропозиція провести наступну конференцію навесні 2014 р., оформлювати презентації та постери англійською мовою й організувати в рамках конференції спеціалізовані семінари і тренінги.

Насамкінець, висловлюємо щире подяку керівництву Львівського національного університету імені Івана Франка та біологічного факультету за гостинність і підтримку під час підготовки та проведення конференції. Окрема подяка — фондам «Friends of Lviv University» та «Scratchpads» за фінансову підтримку, за інформаційну підтримку дякуємо міжнародним організаціям United Nations Decade on Biodiversity та EPSO, а також — порталу labprice.ua.

Ласкаво запрошуємо ознайомитися з матеріалами конференції на сайті [phytomorphology.org](http://phytomorphology.org).

*Л.О. ТАСЕНКЕВИЧ, А.В. НОВІКОВ, М.Р. СУП-НОВІКОВА, А.В. ОДІНЦОВА, К.М. ДАНИЛЮК*

---

## НОВІ ВИДАННЯ

---

**Основи спостережень за станом довкілля: навчально-методичний посібник (Заг. ред. канд. біол. наук С.М. Панченка, канд. пед. наук Л.В. Тихенко) / Бурова О.В., Горобчишин В.А., Димитрова Л.В. та ін. — Суми: Університетська книга, 2013. — 352 с.**

У посібнику викладено основи дослідницької роботи школярів із біології, подано практичні рекомендації щодо різних аспектів вивчення грибів, рослинного покриву та тваринного «населення» територій. Методики розроблені фахівцями науково-дослідних установ і вищих навчальних закладів, адаптовані до використання старшокласниками з метою залучення громадськості до моніторингу стану довкілля.

*Для педагогів загальноосвітніх і позашкільних навчальних закладів, викладачів і студентів вищих навчальних закладів біологічних та екологічних спеціальностей, а також тих, хто переймається проблемою охорони природи.*

# СОДЕРЖАНИЕ

## **Сосудистые растения: систематика, география, флора**

- Безузько Л.Г., Карпюк Т.С., Мосякин С.Л., Безузько А.Г., Корниенко О.М. Антропогенная составляющая палинофлор раннесредневековых отложений Словечанско-Овручского кряжа в палеохорологическом аспекте. . . . . 575
- Павленко-Барышева В.С. Сравнительный анализ показателей опушенности видов рода *Pilosella* Vaill. (*Asteraceae*) флоры Крыма . . . . . 583
- Крицкая Л.И. Конспект рода *Medicago* L. (*Fabaceae*) во флоре Украины. . . . . 590
- Цымбалюк З.Н., Мосякин С.Л. Палиноморфология видов *Orobanche* L. subgen. *Phelipanche* (Pomel) Tzvelev (*Orobanchaceae*) флоры Украины. . . . . 600
- Ярова О.А., Федорончук Н.М. Систематическая структура флоры Национального природного парка «Белоозерский». . . . . 610
- Парникоза И.Ю., Козерецкая И.А., Андреев М.П., Кунах В.А. *Deschampsia antarctica* Desv. в Прибрежной Антарктике: видовая уникальность или долговременные адаптивные стратегии? . . . . . 614

## **Геоботаника, экология, охрана растительного мира**

- Скляр В.Г. Динамика виталитетных параметров популяций лесообразующих видов Новгород-Северского Полесья: теоретические основы и способы оценки. . . . . 624
- Давыдов Д.А. Оценка синантропизации лесных сообществ Роменско-Полтавского геоботанического округа . . . . . 630

## **Красная книга**

- Гапоненко Н.Б., Иванников Р.В. Перспективы культивирования *Anacamptis morio* (L.) R.M. Bateman, Pridgeon et M.W. Chase (*Orchidaceae*) с целью сохранения вида в Украине . . . . . 635

## **Флористические находки**

- Перегрим Ю.С., Бронсков А.И., Перегрим Н.Н. *Astragalus calycinus* M. Bieb. (*Fabaceae*) — новый вид для флоры Украины. . . . . 642
- Тищенко О.В., Тищенко В.Н., Кучерява Л.Ф. Находка *Celastrus scandens* L. (*Celastraceae*) в заповедном урочище Резаный Яр (Черкасская обл.). . . . . 646
- Токарьюк А.И., Чорней И.И., Протопопова В.В. Новое местонахождение *Triglochin maritima* L. (*Juncaginaceae*) в Украинских Карпатах. . . . . 649
- Фатерыга В.В., Кройтц К.А.Й., Фатерыга А.В., Райнхардт Ю. *Epipactis muelleri* Godfery (*Orchidaceae*) — новый вид для флоры Украины. . . . . 652

## **Споровые растения и грибы**

- Михайлюк Т.И. Новые для флоры Украины и редкие зеленые и стрептофитовые водоросли с наземных местообитаний. . . . . 655
- Громакова А.Б. Новые и редкие для Левобережной Украины виды лишайников с меловых обнажений . . . . . 664
- Бабенко О.А. Эпигейные гастеромицеты Северо-Западного Причерноморья. . . . . 669

## **Микологические находки**

- Тихоненко Ю.Я., Эйм М.К., Вилсон Э., Коритнянская В.Г. Новые находки *Puccinia helianthi* Schw. на *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen. из Украины. . . . . 678
- Пирогов Н.В., Шаравара С.Н. *Voiaxiella lichenicola* (Linds.) Petrak. & Sydow. — редкий вид лихенофильных грибов на Западе Украины. . . . . 681

## **Физиология, биохимия, клеточная и молекулярная биология растений**

- Коршиков И.И., Лаптева Е.В. Цитогенетические аномалии в клетках проростков *Pinus pallasiana* D. Don. (*Pinaceae*) из железорудного отвала Криворожья . . . . . 683

## **История науки**

- Сытник К.М., Андрианова Т.В. Владимир Вернадский и современность (к 150-летию со дня рождения и 25-летию создания Комиссии по разработке научного наследия академика В.И. Вернадского НАН Украины) . . . . . 689

## **Юбилейные даты**

- Дидух Я.П., Дубына Д.В. Василий Семенович Ткаченко (к 75-летию ученого) . . . . . 699

## **Рецензии**

- Шиян Н.Н. Историческая коллекция И.К. Пачоского Гербария Одесского национального университета имени И.И. Мечникова (*MSUD*). Рецензия: Коваленко С.Г., Бондаренко О.Ю., Васильева Т.В. Сокровища Гербария ОНУ (*MSUD*). Гербарная коллекция И.К. Пачоского. . . . . 701
- Якубенко Б.Е., Григорюк И.П., Попович С.Ю. Построение национальной экосети. Рецензия: Экосеть степной зоны Украины: принципы создания, структура, элементы / Редакторы: Д.В. Дубына, Я.И. Мовчан. . . . . 703
- Лукаш А.В., Коломийчук В.П. Исследование популяций редких видов. Рецензия: Ю.А. Злобин, В.Г. Скляр, А.А. Клименко. Популяции редких видов растений: теоретические основы и методика изучения . . . . . 705

## **Хроника**

- Тасенкевич Л.А., Новиков А.В., Суп-Новикова М.Р., Одинцова А.В., Данилюк К.М. II Международная научная конференция по морфологии растений «Современная фитоморфология» (14—16 мая 2013 г., г. Львов) . . . . . 708

# CONTENTS

## **Vascular Plants: Taxonomy, Geography and Floristics**

- Bezusko L.G., Karpiuk T.S., Mosyakin S.L., Bezusko A.G., Korniyenko O.M.* Anthropogenic component of palynofloras from Early Medieval deposits (13th century A.D.) of the Slovechno-Ovruch Ridge in a paleochorological aspect . . . . . 575
- Pavlenko-Barysheva V.S.* A comparative analysis of pubescence in species of *Pilosella* Vaill. (*Asteraceae*) in the Crimean flora . . . . . 583
- Krytska L.I.* A synopsis of the genus *Medicago* L. (*Fabaceae*) in the flora of Ukraine . . . . . 590
- Tsybalyuk Z.M., Mosyakin S.L.* Palynomorphology of species of *Orobanchae* L. subgenus *Phelipanche* (Pomel) Tzevelev (*Orobanchaceae*) in the flora of Ukraine . . . . . 600
- Jarova O.A., Fedoronchuk M.M.* The taxonomic structure of the flora of Biloozersky National Nature Park . . . . . 610
- Parnikoza I. Yu., Kozeretka I.A., Andreev M.P., Kunakh V.A.* *Deschampsia antarctica* Desv. in the Maritime Antarctic: exclusiveness or long-term adaptive strategies? . . . . . 614

## **Vegetation Science, Ecology, Conservation**

- Skliar V.G.* Dynamics of vitality parameters in populations of the forest-forming species in Novgorod-Siversky Polissya: theoretical basis and means of evaluation . . . . . 624
- Davydov D.A.* Synanthropization valuation of forest communities of Romny-Poltava geobotanical district . . . . . 630

## **Red Data Book**

- Gaponenko M.B., Ivannikov R.V.* Prospects of cultivation of *Anacamptis morio* (L.) R.M. Bateman, Pridgeon et M.W. Chase (*Orchidaceae*) for its conservation in Ukraine . . . . . 635

## **Floristical Finding**

- Peregrym Iu.S., Bronskov A.I., Peregrym M.M.* *Astragalus calycinus* M. Bieb. (*Fabaceae*), a new species in the flora of Ukraine . . . . . 642
- Tyshchenko O.V., Tyshchenko V.M., Kucheryava L.F.* A new record of *Celastrus scandens* L. (*Celastraceae*) on the protected area Rizanyj Yar (Cherkasy region) . . . . . 646
- Tokaryuk A.I., Chorney I.I., Protopopova V.V.* A new locality of *Triglochin maritima* L. (*Juncaginaceae*) in the Ukrainian Carpathians . . . . . 649
- Fateryga V.V., Kreutz C.A.J., Fateryga A.V., Reinhardt J.* *Epipactis muelleri* Godfery (*Orchidaceae*), a new species for the flora of Ukraine . . . . . 652

## **Non-vascular Plants and Fungi**

- Mikhailyuk T.I.* New for the flora of Ukraine and rare green and streptophycean algae from terrestrial habitats . . . . . 655
- Gromakova A.B.* New and rare species of lichens for the Left-Bank part of Ukraine from cretaceous outcrops . . . . . 664
- Babenko O.A.* Epigeous gasretomycetes of the North-Western part of the Black Sea region . . . . . 669

## **Mycological Finding**

- Tykhonenko Yu. Ya., Aime M.C., Wilson A., Korytnianska V.G.* New records of *Puccinia helianthi* Schw. on *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen. from Ukraine . . . . . 678
- Pirogov M.V., Sharavara S.M.* *Vouauxiella lichenicola* (Linds.) Petrak. & Sydow, a rare species of lichenicolous fungi in Western Ukraine . . . . . 681

## **Plant Physiology, Biochemistry, Cell Biology and Molecular Biology**

- Korshikov I.I., Lapteva O.V.* Cytogenetic abnormalities of the *Pinus pallasiana* D. Don. (*Pinaceae*) seed germination on iron-ore dump in Krivoy Rog region . . . . . 683

## **History of Science**

- Sytnik K.M., Andrianova T.V.* Vladimir Vernadsky and the present times (on the Academician V.I. Vernadsky 150th Anniversary and 25th Anniversary of establishment of the Commission on Studying of Scientific Heritage of Academician V.I. Vernadsky) . . . . . 689

## **Jubilee Dates**

- Didukh Ya.P., Dubyna D.V.* Vasyl S. Tkachenko (75th Anniversary) . . . . . 699

## **Reviews**

- Shyian N.M.* Historical collection of I.K. Pachosky, a valuable asset of the Herbarium of I.I. Mechnikov Odesa National University (MSUD). Review of: *Kovalenko S.G., Bondarenko O.Yu., Vasilyeva T.V.* Treasures of the Herbarium of Odesa National University (MSUD). Herbarium collection of I.K. Pachosky . . . . . 701
- Yakubenko B.Y., Grygoryuk I.P., Popovych S. Yu.* Construction of national ecological network. Review of: *Econet of the Steppe Zone of Ukraine: Principles of Formation, Structure and Elements* / Eds. D.V. Dubyna, Ya.I. Movchan . . . . . 703
- Lukash A.V., Kolomyichuk V.P.* Study of populations of rare species. Review of: *Yu.A. Zlobin, V.G. Sklyar, A.A. Klimenko.* Populations of rare plant species: theoretical basis and research methodology . . . . . 705

## **News and Views**

- Tasenkevych L.O., Novikov A.V., Sup-Novikova M.P.* Second International Scientific Conference on Plant Morphology «Modern Phytomorphology» (14–16 May 2013, Lviv) . . . . . 708

---

## НОВІ ВИДАННЯ

---

**Войцехович А.А. Фотобионты лишайников: происхождение, разнообразие и взаимоотношения с микобионтом.** — Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, 2013. — 102 с.

Ця публікація є оглядом, присвяченим проблемам вивчення водоростей-фотобіонтів, що входять до складу лишайників. У книзі наведені найновіші відомості про різноманіття та еколого-географічне поширення фотобіонтів, висвітлені питання стосовно їх облігатності та факультативності, а також циркуляції водоростей у різних угрупованнях лишайників. Робота містить графічні ключі для визначення фотобіонтів.

*Публікація може становити інтерес як для дослідників у галузі біології, так і для широкого загалу читачів.*

---

**Український ботанічний журнал, т. 70, № 5, 2013.** 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. 70, № 5, 2013.** 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

Реєстраційне свідоцтво серії КВ № 159 від 25.10.1993 р.

Редактори *М.М. Кошова, В.М. Романюк*

Технічний редактор *І.В. Кушнір*

Комп'ютерна верстка *Д.С. Решетников*

---

Здано до друку 27.12.2013. Формат 70 × 100/16. Папір офсетний № 1. Друк. офсет.  
Ум.-друк. арк. 15,00. Обл.-вид. арк. 17,36. Наклад 270 прим.

---

Видруковано ТОВ «Наш формат»  
пр-т Миру, 7, м. Київ, 02105, Україна