

УКРАЇНСЬКИЙ ТОМ 71 • 1 • 2014 БОТАНІЧНИЙ ЖУРНАЛ UKRAINIAN BOTANICAL JOURNAL

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

З М І С Т

Геоботаніка, екологія, охорона рослинного світу

- Оттасюк О.М., Кагало О.О.* Чи може рости *Linum usitatissimum* (Linaceae) у субальпійському поясі Чорногори (Українські Карпати)? 3
- Скляр В.Г.* Природне поновлення провідних лісоутворювальних видів Новгород-Сіверського Полісся: реалізовані екологічні ніші та їхня динаміка 8
- Казарінова Г.О., Гамуля Ю.Г., Громакова А.Б.* Масовий розвиток *Pistia stratiotes* (Araceae) в р. Сіверський Донець (Харківська область) 17
- Никифоров О.Р.* Гляреофітон і біоекологічна природа облігатних гляреофітів верхнього поясу Гірського Криму на прикладі *Lamium glaberrimum* (Lamiaceae) 22

Судинні рослини: систематика, географія, флора

- Льїнська А.П.* Родина Cleomaceae у флорі України 29
- Крицька Л.І.* Конспект роду *Melilotus* Mill. (Fabaceae) флори України 36
- Доан Х. Жанг, Тохтарь В.К.* Екологічні та біологічні особливості видів роду *Momordica* (Cucurbitaceae) у процесі інтродукції в умовах Білгородської області 41

Флористичні знахідки

- Орлов О.О., Шевера М.В., Бронсков О.І.* *Impatiens balfourii* (Balsaminaceae) — новий адвентивний вид флори України 45

Червона книга

<i>Перегрим М.М., Дідух Я.П. Asplenium × heufleri і Woodsia alpina на Донецькому кряжі</i>	50
<i>Устименко П.М., Дубина Д.В. Найпівденніші місцезнаходження Euonymus nana (Celastraceae) на рівнинній частині України</i>	53
<i>Мельник В.І., Рак О.О., Неграш Ю.М. Нові місцезнаходження Scopolia carniolica (Solanaceae) на Східному Поділлі</i>	56
<i>Кузярін О.Т. Новий локалітет Spiranthes spiralis (Orchidaceae) в Україні</i>	60
<i>Шевчик В.Л. Scrophularia vernalis (Scrophulariaceae) в Канівському природному заповіднику</i>	63

Спорові рослини та гриби

<i>Боровічов Є.О., Нипорко С.О. Три таксони з родини Autoniaceae (Marchantiophyta), нові для флори печіночників України</i>	66
<i>Придюк М.П. Нові та рідкісні для України види родини Coprinaceae. I. Роди Lacrymaria та Panaeolus</i>	71

Фізіологія, анатомія, біохімія, клітинна та молекулярна біологія рослин

<i>Булавін І.В. Ризогенез у культурі in vitro Arabidopsis thaliana дикого типу та scr мутанта</i>	78
<i>Жупанов І.В., Бриков В.О. Анатомічні та ультраструктурні особливості формування бічних коренів у деяких видів повітряно-водних рослин</i>	83
<i>Корнільєв Г.В., Палій А.Є., Марко Н.В., Виноградов Б.О., Єжов В.М. Сортозразки Origanum vulgare (Lamiaceae) як перспективні продуценти біологічно активних речовин</i>	90
<i>Подорванов В.В. Термогенез у рослин</i>	96

Історія науки

<i>Олійник Т.Л., Домонтович А.Д., Подорванов П.В. Зібрання літератури Івана Петровича Білоконя у фонді бібліотеки Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України</i>	104
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Ювілейні дати

<i>Шеляг-Сосонко Ю.Р., Дідух Я.П., Дубина Д.В., Ткаченко В.С. Лев Сергійович Балашов (до 85-річчя вченого)</i>	108
<i>Дудка І.О., Бухало А.С., Гайова В.П., Андріанова Т.В., Тихоненко Ю.Я., Придюк М.П. Василь Петрович Гелюта (до 60-річчя вченого)</i>	111

Рецензії

<i>Перегрим М.М. Судинні рослини Румунії. Рецензія. Сірбу І., Стефан Н., Опра А. Судинні рослини Румунії: ілюстрований визначник / За ред. В. Бортова</i>	113
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Хроніка

<i>Кошкіна І.М., Литвинюк Н.А., Ольшанський І.Г., Зав'ялова Л.В. Міжнародна конференція молодих учених «Актуальні проблеми ботаніки та екології» (18—22 червня 2013 р., м. Шолкіне, АР Крим, Україна)</i>	115
<i>Шиян Н.М., Тасенкевич Л.О., Хміль Т.С. Науковий семінар із питань гербарної справи, присвячений 230-річчю Гербарію Львівського національного університету (LW)</i>	116

<i>Правила для авторів "Українського ботанічного журналу"</i>	118
-------------------------------------------------------------------------	-----



О.М. ОПТАСЮК¹, О.О. КАГАЛО²

¹ Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна
linum@ukr.net

² Інститут екології Карпат НАН України
вул. Козельницька, 4, м. Львів, 79026, Україна
kagalo@mail.lviv.ua

ЧИ МОЖЕ РОСТИ *LINUM UCRANICUM* (*LINACEAE*) У СУБАЛЬПІЙСЬКОМУ ПОЯСІ ЧОРНОГОРИ (УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ)?

К л ю ч о в і с л о в а: *Linum ucranicum*, помилкова вказівка, Карпати

У доповіді на пленарній сесії XII з'їзду Українського ботанічного товариства (м. Одеса, 2006 р.) один із авторів цього повідомлення (Кагало, 2006) детально спинився на проблемі наукової відповідальності за достовірність у публікаціях нових флорографічних даних, особливо коли це стосується наведення для регіонів видів, наявність яких у тамтешній флорі видається сумнівною або маловірогідною.

Крім загальнофлорологічного значення, ця проблема торкається й питання методики збирання, опрацювання та збереження гербарних колекцій. На жаль, іноді доводиться стикатися з випадками помилкового етикетування, плутанини з етикетками тощо, особливо коли гербарій зберігається незмонтованим у незрівноважених пачках тощо. Тоді завжди є небезпека випадання етикеток, що може призвести до подальшого помилкового вкладання етикетки до зразків, з якими вона не має нічого спільного.

© О.М. ОПТАСЮК, О.О. КАГАЛО, 2014

Як результат — «флорографічні легенди» — гербарні зразки виду, якого у вказаному локалітеті чи регіоні не було, а за деякими ознаками — і не могло бути.

Для виявлення таких помилок необхідний неабиякий досвід польової роботи в регіоні, досконале знання його фізико-географічних, педологічних, кліматичних, біогеографічних, фітоісторичних, геоботанічних і флорологічних особливостей. І, звичайно, абсолютно необхідною є наукова зваженість й обережність. Перш ніж публікувати інформацію про наявність нового для регіону виду, варто переконатися в його реальній присутності у вказаному локалітеті, особливо якщо гербарні зразки не дуже давні. Це завжди можна зробити — особисто або за допомогою колег, які працюють у регіоні. Адже навести вид для певного регіону дуже легко, натомість надзвичайно важко спростувати його наявність і довести помилковість наведення, оскільки завжди можливе застосування «неспростовного» аргументу, коли йдеться про неможли-

вість віднайти його у вказаному локалітеті: «Треба було ретельніше шукати!».

На жаль, для західних регіонів України існує низка таких «легендарних» гербарних зразків. Це *Coronilla coronata* L. з околиць с. Субіч Кам'янець-Подільського р-ну Хмельницької обл., *Juncus triglumis* L., *Sideritis montana* L., *Thalictrum foetidum* L., *Cardaminopsis ovirensis* (Wulf.) Thell. ex Jáv. у Золочівському р-ні Львівської обл. та ін. Порівняно нещодавно флорографія Заходу України збагатилася ще одним «новонаведенням».

Під час критико-систематичного дослідження роду *Linum* L. одним із авторів цього повідомлення (О.М. Оптасюк) у гербарії *KW* було виявлено чотири гербарні аркуші з невизначеними зразками й такою етикеткою: «Укр. Карпати, хребет Чорногора, г. Пожижевська. Сніжникова улоговина, h = 1600 м. 19.07.1968 р. Й.М. Берко». Після вивчення ці зразки визначено як *L. ucranicum* (Griseb. ex Planch.) Czern., який, однак, за даними «Флор» і «Визначників» (Юзепчук, 1949; Доброчаєва, 1955, 1965; Барбарич, 1977; Доброчаєва, 1987; Егорова, 1996), ніколи раніше не наводився для території Карпат. Це могло би свідчити про нове місцезнаходження виду в Україні, проте низка суперечливих фактів, виявлених нами під час детальнішого дослідження зразків, зіставлення умов вказаного в етикетці локалітету з еколого-ценотичними характеристиками виду, а також особиста консультація з проф. Й.М. Берком спонукають до іншого висновку.

Окремі з цих зразків були передані співробітникам Ботанічного інституту імені В.Л. Комарова РАН (*LE*) Т.В. Єгоровій та А.О. Светловій. Одразу, на основі цих гербарних зразків, А.О. Светлова в одній зі своїх статей (Светлова, 2006) публікує відомості про нове місцезнаходження *L. ucranicum* для території Карпат, при цьому не з'ясовуючи, яким чином рослини могли туди потрапити й чи може взагалі цей вид існувати в умовах означеного локалітету. Декілька років по тому інформація про дане місцезнаходження *L. ucranicum* знову з'явилася в одній із її подальших публікацій (Светлова, 2009).

Linum ucranicum є субендемичним, на нашій території примежевоареальним (південно-західна межа ареалу) видом. Поширений в Україні в Харківському лісостепу (ХЛС), Старобільському злаково-лучному степу (СЗЛС), Донецькому злаково-лучному степу (ДЗЛС), а також на суміжних з ними територіях Росії (Белгородська, Курська,

Волгоградська й далі — до Воронежської та Саратовської областей). З огляду на ареал виду знахідка гербарного матеріалу з цитуванням місця збору в Карпатах, а тим більше в умовах субальпійського поясу, та ще й у складі хіонофільних угруповань високогір'я, могла би стати надзвичайно цікавою. Особливо враховуючи те, що еколого-ценотичні характеристики цього виду аж ніяк не відповідають вказаним умовам.

В умовах природного відомого ареалу оселища *L. ucranicum* є крейдяні відслонення (Рослинність УРСР, 1973), поверхня схилів яких вкрита шаром рухляку або щебеню різної потужності з дещо підвищеною вологістю й зниженою, порівняно з оточенням, температурою. За відношенням до вологості ґрунту *L. ucranicum* є гемістенотопним субмезофітом, до змінності зволоження — геміевритопним гемігідроконтрастофілом, до кислотного режиму — геміевритопним нейтрофілом, до родючості ґрунту — гемістенотопним евтрофом, до вмісту карбонатів у ґрунті — стенотопним гіперкарбонатофілом (росте лише на відкладах карбонатів), до вмісту азоту — геміевритопним гемінітрофілом, до аерації ґрунту — гемістенотопним субаерофілом (Екофлора України, 2000; Оптасюк, Коротченко, 2011).

Linum ucranicum облігатно приурочений до ксерофільних і геміксерофільних трав'яних степових угруповань із домінуванням ксерофільних дернинних злаків класу *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et R. Tx. 1943, континентальних, субсередземноморських ксеромезофітних і ксерофітних злакових угруповань порядку *Festucetalia valesiaca* Br.-Bl. et R. Tx. 1943, союзу *Astragalo-Stipion* Knapp 1944 (Moroz, 2006; Оптасюк, Коротченко, 2011).

Натомість, щодо зазначеного локалітету характерні всі ознаки непридатності екологічних умов для існування цього виду. По-перше, мікротермний режим хіонотопного оселища з тривалим заляганням снігу й, відповідно, зменшеною тривалістю вегетаційного періоду. Силікатний субстрат із рН, котрий не більше 5,5. Низька сума ефективних температур, яка протягом року не перевищує 610 °С, що майже вчетверо менше, ніж у найближчій до Карпат частині ареалу цього виду. Нарешті, середньорічна температура (2,7 °С) практично вчетверо нижча від такої в найближчій до Карпат частині ареалу виду й сумарна тривалість вегетаційного періоду не більше 170 днів, що на 25 % менше, ніж у межах ареалу *L. ucranicum* у Степовій чи Лісостепо-

Таблиця 1. Порівняльна характеристика основних агрокліматичних показників Чорногірського високогір'я та Донецького Степу (за: Цурик, 1988; Агрокліматичний..., 2006; з уточненнями й доповненнями)

Агрокліматичний показник	Чорногірське високогір'я	Донецький степ
Сума позитивних температур, > 5 °С	1415	3377
Сума позитивних температур, >10 °С	988	3080
Сума ефективних температур, >5 °С	610	2344
Сума ефективних температур, >10 °С	70	1374
Середньорічна температура, °С	2,7	10,4
Тривалість вегетаційного періоду	165	200-215

вій зонах. Окрім того, середні температури повітря й ґрунту різняться пересічно за рік майже у 4 і 2 рази, відповідно (таблиці 1, 2).

Такі екологічні невідповідності наведеного в етикетці локалітету умовам основної частини ареалу виду зумовили об'єктивний сумнів в адекватності матеріалу. Тому нами здійснено ретельне спеціальне вивчення цих зразків, а також локалітетів, що відповідають зазначеним в етикетці, безпосередньо на г. Пожижевська в Чорногорі (Івано-Франківська обл., Надвірнянський р-н, територія Карпатського національного природного парку). Результати цих досліджень дають підстави стверджувати, що відомості про нове місцезнаходження *L. ucranicum* у Карпатах, наведені А.О. Светловою (Светлова, 2006, 2009), є помилковими, про що зазначено в наших попередніх публікаціях (Оптасюк, 2007; Оптасюк, Шевера, 2011).

Професор Й.М. Берко в особистій бесіді, ознайомившись з фотографіями гербарних зразків та етикеток, засвідчив, що, по-перше, протягом 1968 р. взагалі практично не проводив польових досліджень через певні обставини, по-друге, етикетки написані не його почерком, ініціали зазначені як Й.М. Берко, хоча в той час він здебільшого підписував етикетки як О.М. Берко, оскільки насправді його ім'я має бути Осип, однак пізніше воно «спонтанно» трансформувалося в Йосип, а

по-третє, він не пам'ятає такої знахідки, і з огляду на її унікальність це свідчить про те, що він не робив цього збору.

Окрім інформації, отриманої від професора Й.М. Берка, неадекватність аналізованих гербарних матеріалів підтверджують ще й наведені далі факти.

На коренях досліджених рослин чітко помітні залишки крейди або якоїсь іншої карбонатної породи (наприклад, мергелю) з низьким індексом твердості, а залишки ґрунту, отримані з-поміж пагонів і коренів, мають явні ознаки лесово-глинистого походження. Це дає підстави стверджувати, що ці рослини росли на карбонатних ґрунтах із вмістом уламкового матеріалу карбонатної породи, і це цілком відповідає екологічним особливостям виду. Зазначимо, що в указаному на етикетці місці збору виду (г. Пожижевська, сніжникова улоговина) крейди відслонення або будь-які карбонатні породи взагалі відсутні (крім мізерних кальцитових прошарків у товщах флішового рухляку). В Україні крейди або подібні до них мергельні відслонення переважають на території південно-східних регіонів Степу й Лісостепу, здебільшого по р. Сіверський Донець та його притоках. Найближчими є мергельні відслонення північно-західного Поділля, але в даному регіоні (який досить добре флористично досліджений) цей вид не трапляється.

Аналіз рН залишків ґрунту, взятого з коренів рослин, виявив показник близько 8 (7,8—8,2 — точність визначення зумовлена дуже малою кількістю аналізованого матеріалу). Це підтверджує висловлені вище міркування. В Українських Карпатах субстрати з таким значенням рН у Чорногорі трапляються лише в місцях виходу на поверхню травертинових джерел. Але в таких умовах формуються оселища з підвищеним ступенем зволоження, що не відповідає екологічним потребам *L. ucranicum*.

Таблиця 2. Температурний режим повітря та поверхні ґрунту Чорногірського високогір'я (метеостанція Пожижевська, 1430 м н. р. м.) (Сакали і др., 1985) та Донецького степу за даними метеопоста ДУ «Донецька державна сільськогосподарська станція імені В.Я. Юр'єва НААН України»

Температурний параметр	Місяці												За рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Середньомісячна температура повітря													
Пожижевська	-6,5	-5,7	-3,3	-1,8	6,7	10,2	11,1	11	7,9	4,2	-0,3	-4,6	2,7
Донецький степ	-5,8	-5,4	-0,5	8,9	15,6	19,3	21,2	20,5	14,9	7,9	-1,7	-2,6	8,0
Середньомісячна температура ґрунту													
Пожижевська	-9	-8	-2	2	8	12	15	13	10	4	-2	-6	3
Донецький степ	-6,5	-13,3	-6,2	5,9	24,2	14,0	15,4	14,9	7,1	4,2	-0,9	-5,9	-6,5

Окрім того, подібні типи оселищ відсутні в зазначеному локалітеті.

На г. Пожижевська є два місця формування сніжників: один — на північно-західному, другий — на східному схилах. На північно-західному схилі сніжник нетривалий, його поверхня представлена великоуламковим матеріалом флішу. Східний сніжник розташований на висоті близько 1600 м н. р. м., а його поверхня, майже позбавлена постійної рослинності, представлена дрібноуламковим матеріалом дрібношаруватого флішу. У таких умовах, завдяки виморожуванню, рН може іноді дещо підвищуватися. Але, як показали спеціальні дослідження, рН субстрату на цій ділянці не перевищує 5,5–6,0. Ділянка належить до постійних пробних площ відділів популяційної екології та охорони природних екосистем Інституту екології Карпат НАН України, тому впродовж понад двадцяти років досліджень не побачити такий помітний вид, як *L. ucranicum*, було б неможливо.

Окрім того, серед несправжньорозеткових пагонів *L. ucranicum* знайдений листок *Marrubium peregrinum* L., який не лише не росте в Карпатах, а й загалом трапляється найближче до цієї території на віддалі понад 300 км — на Середньому Придністров'ї. Там само було знайдено й невеликий кошик *Centaurea stricta* Waldst. et Kit., котра також не росте в Карпатах, а тим більше у високогір'ї. Як листок *M. peregrinum*, так і кошик *C. stricta*, мають настільки чіткі діагностичні ознаки, що їхня ідентифікація не становить жодної проблеми для більш-менш досвідченого флориста.

Усе це підтверджує нашу думку про невідповідність етикетки рослині на гербарному аркуші. До того ж на зразку відсутня й польова етикетка. Всі наведені факти свідчать про те, що в цьому випадку ми, безперечно, маємо справу з технічною помилкою, котра зумовила неадекватне етикетування зразків. Отже, відомості про новий локалітет *L. ucranicum* в Українських Карпатах (Светлова, 2006, 2009) є необґрунтованими й помилковими.

На основі нашого аналізу можна дійти трьох головних висновків.

1. *Linum ucranicum* наведений для Українських Карпат А.О. Светловою (Светлова, 2006, 2009) помилково, на основі етикетки, що не відповідає зразку. Нині з'ясувати, коли й за яких обставин була вкладена невідповідна етикетка, неможливо. Але, попри все, залучати цей вид до складу флори Карпат немає підстав.

2. «Флорографічне розслідування» та наведений аналіз ще раз демонструють важливість чіткості й акуратності етикетування гербарних матеріалів, а також неприпустимість вкладання етикеток, які випали з пачки, навмання, «по пам'яті». Це завжди може призвести до істотних помилок. Якщо немає можливості однозначно ідентифікувати відповідність зразка й етикетки або якщо є бодай найменші сумніви, необхідно відмовитися від подальшого збереження такого зразка.

3. Отримані результати цього «флорографічного розслідування» ще раз нагадують про необхідність відповідального ставлення до наведення нових таксонів для маловідомих досліднику регіонів лише на підставі опрацювання гербарних матеріалів. Перш ніж вдатися до такого наведення необхідно проаналізувати екологічні особливості виду й порівняти їх з умовами регіону, а вже потім робити відповідні висновки. Наведення виду, для якого *a priori* немає відповідних оселищ у регіоні, а загальні екологічні характеристики взагалі унеможливають його існування, мало би свідчити про помилкове етикетування.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Агрокліматичний довідник по Донецькій області* 1985—2005 / Ред. Л. П. Радіонова, Т. І. Адаменко. — Донецьк, 2006. — 112 с.
- Барбарич А.І.* Льоніві — *Linaceae* // *Визначник рослин Українських Карпат*. — К.: Наук. думка, 1977. — С. 184—185.
- Дідух Я.П., Плюта П.Г.* Фітоіндикація екологічних факторів. — К.: Ін-т ботаніки ім. М.Г. Холодного, 1994. — 280 с.
- Доброчаєва Д.М.* Родина Льоніві — *Linaceae* Dum. // *Флора УРСР*. — К.: Вид-во АН УРСР, 1955. — Т. 7. — С. 46—76.
- Доброчаєва Д.М.* Родина Льоніві — *Linaceae* // *Визначник рослин України*. — К.: Урожай, 1965. — С. 433—437.
- Доброчаєва Д.М.* Семейство Леновые — *Linaceae* Dum. *Определитель высших растений Украины*. — Киев: Наук. думка, 1987. — С. 216—218.
- Егорова Т.В.* Семейство *Linaceae* — Леновые // *Флора Восточной Европы*. — СПб.: Мир и семья-95, 1996. — Т. 9. — С. 346—361.
- Екофлора України / Я.П. Дідух та ін.* — К.: Фітосоціоцентр, 2000. — Т. 1. — 284 с.
- Кагало О.О.* Флорографія України — стан і перспективи // *Мат-ли XII з'їзду Укр. ботан. т-ва / Відп. ред. К.М. Ситник*. — Одеса, 2006. — С. 34—35.
- Оптасюк О.М.* Систематичний огляд роду *Linum* L. флори України // *Укр. ботан. журн.* — 2007. — **64**, № 2. — С. 229—241.
- Оптасюк О.М., Коротченко І.А.* Еколого-ценотична характеристика видів роду *Linum* L. у флорі України // *Укр. ботан. журн.* — 2011. — **68**, № 1. — С. 64—75.
- Оптасюк О.М., Шевера М.В.* Рід *Linum* L. у флорі України. — К.: Альтерпрес, 2011. — 276 с.

Рослинність УРСР. Степи, кам'янисті відслонення, піски / Відп. ред. А.І. Барбарич. — К.: Наук. думка, 1973. — 428 с.

Сакали Л.И., Дмитренко Л.В., Киптенко Е.Н., Лютик П.М. Тепловой и водный режим Украинских Карпат. — Л.: Гидрометеониздат, 1985. — 367 с.

Светлова А.А. Таксономический обзор видов секции *Syllinum* Griseb. рода *Linum* L. (*Linaceae*) во флоре Восточной Европы и Кавказа // Нов. систем. высш. раст. — СПб., 2006. — Т. 38. — С. 143—161.

Светлова А.А. Таксономический обзор рода *Linum* L. (*Linaceae*) флоры России и сопредельных государств // Нов. систем. высш. раст. — СПб., 2009. — Т. 41. — С. 99—165.

Цурик Е.Н. Особенности растительности и почв в полосе контакта полонины и елового леса в Карпатах // Лесоведение. — 1988. — № 4. — С. 49—59.

Юзепчук С.В. Семейство Леновые — *Linaceae* Dumort. // Флора СССР. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1949. — Т. 14. — С. 84—146.

Moroz O.M. A coenotic confinedness of species of the genus *Linum* L. (*Linaceae*) of the Ukrainian flora // Plant, fungal and habitats diversity investigation and conservation: IV Balkan Bot. Congress (Sofia, 20—26 June 2006). — Sophia, 2006. — P. 229.

Рекомендує до друку Надійшла 02.12.2013 р.
Д.В. Дубина

О.М. Оптасюк¹, А.А. Кагало²

¹ Інститут ботаніки імені Н.Г. Холодного НАН України, г. Київ

² Інститут екології Карпат НАН України, г. Львів

МОЖЕТ ЛИ РАСТИ *LINUM UCRANICUM* (*LINACEAE*) В СУБАЛЬПИЙСКОМ ПОЯСЕ ЧЕРНОГОРЫ (УКРАИНСКИЕ КАРПАТЫ)?

Авторы акцентируют внимание на проблеме научной ответственности при указании новых флорографических данных. Обоснована ошибочность указания нового местопроизрастания *Linum ucranicum* (Griseb. ex Planch.) Czern. (*Linaceae*) в Украинских Карпатах (хребет Черногора, г. Пожижевская, снежниковая ложбина) (Светлова, 2006, 2009). Проведен-

ное специальное исследование показало невозможность произрастания этого вида в локалитете, цитированном на этикетке. Контраргументы: наличие на корнях растений остатков карбонатных пород, которые отсутствуют в предполагаемом месте сбора образцов, отличия pH остатков почвы с корней растений и почвы, собранной непосредственно на указанном участке на г. Пожижевская, обнаружение среди ложнорозеточных побегов образцов *L. ucranicum* фрагментов растений *Marrubium peregrinum* L., *Centaurea stricta* Waldst. et Kit., которые отсутствуют во флоре Карпат; несоответствие эколого-ценотических характеристик вида приведенным на этикетке.

К л ю ч е в ы е с л о в а : *Linum ucranicum*, ошибочное указание, Карпаты.

О.М. Оптасюк¹, О.О. Кагало²

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

² Institute of Ecology of the Carpathians, National Academy of Sciences of Ukraine, Lviv

CAN *LINUM UCRANICUM* GROW IN THE SUBALPINE LEVEL OF THE CHORNOHORA RIDGE (UKRAINIAN CARPATHIANS)?

The authors draw attention to the problem of scientific responsibility when reporting new data about species distribution. Fallacy of the locality data (Svetlova, 2006, 2009) for *Linum ucranicum* (Griseb. ex Planch.) Czern. (*Linaceae*) in the Ukrainian Carpathians (Chornohora Ridge, Pozhizhevskaja Mt, snowfield trough) is evident. Special studies have revealed that growing of the species in the locality cited on the label is impossible. The counterarguments are as follows: presence on plant roots of some residues of carbonate rocks actually not existing in the assumed collection site; difference in pH values of the soil residues on the plant roots and of the soil collected directly on the specified site on Pozhizhevskaja Mt.; detection among the *L. ucranicum* shoots of some fragments of other plants, *Marrubium peregrinum* L. and *Centaurea stricta* Waldst. et Kit., which are absent in the flora of the Carpathians; discrepancies in coenotical and ecological characteristics of this species and the data provided on the label.

К е у w o r d s : *Linum ucranicum*, erroneous indication, Carpathians.

ПРИРОДНЕ ПОНОВЛЕННЯ ПРОВІДНИХ ЛІСОУТВОРЮВАЛЬНИХ ВИДІВ НОВГОРОД-СІВЕРСЬКОГО ПОЛІССЯ: РЕАЛІЗОВАНІ ЕКОЛОГІЧНІ НІШІ ТА ЇХНЯ ДИНАМІКА

К л ю ч о в і с л о в а: абіотичні екологічні чинники, фітоіндикація, природне поновлення лісів, Новгород-Сіверське Полісся

Незважаючи на різні підходи до визначення сутності «екологічної ніші», цей термін є одним із основних у теоретичній екології. Загалом він вживається для характеристики ролі та місця видів і популяцій в екосистемі, їхнього взаємозв'язку з іншими живими організмами та вимогливості щодо умов середовища [4, 5, 13, 15, 18, 26]. Грунтовність і значущість даного поняття — одна з причин спрямованості значної кількості досліджень саме на визначення екологічних ніш різних видів та їхніх популяцій [2, 10, 17, 19, 23, 25, 27, 28]. Лісові рослини в цьому плані не є винятком [7—9, 21].

Оскільки екологічна ніша може бути представлена як *n*-вимірний гіпероб'єм, що охоплює діапазон умов, за яких організм може успішно існувати та розмножуватись, вивчення параметрів реалізованих екологічних ніш провідних лісоутворювальних видів набуває актуальності в дослідженні процесу самопідтримання лісових фітоценозів. Природне поновлення лісів являє собою процес, коли молоде покоління, що формується під їхнім наметом, зазнає суттєвих кількісних та якісних змін, які супроводжуються онтогенетичним розвитком, динамікою розміру особин, їхнім переходом з однієї категорії підросту в іншу та з нижніх ярусів лісу — до верхніх. При цьому змінюється вимогливість рослин до умов місцезростань. Для низки видів дерев доведеним є факт зміни їхньої тіншовитривалості в міру дорослішання [3, 12]. Крім того, перехід особин молодого покоління з нижніх ярусів лісу до верхніх супроводжується і певними змінами в системі внутрішньовидових і міжвидових взаємовідносин [11]. Усе це має наслідком прояви в різних категорій молодого покоління одного виду відмінностей щодо особливостей реалізованої екологічної ніші.

Мета публікації — для кожного з трьох провідних лісоутворювальних видів Новгород-Сіверського Полісся (*Pinus sylvestris* L., *Quercus robur* L., © В.Г. СКЛЯР, 2013

Acer platanoides L.) методом фітоіндикації низки абіотичних чинників визначити основні характеристики реалізованих екологічних ніш природного поновлення загалом та різних категорій молодого покоління, формування яких відповідає тим чи іншим етапам даного процесу.

Матеріали та методика досліджень

Дослідженням були охоплені лісові угруповання, які є найбільш репрезентативними для Новгород-Сіверського Полісся. Їх обирали з опорою на результати вивчення стану фіторізноманіття регіону різними науковцями, зокрема, С.О. Мулярчуком, Т.Л. Андрієнко, О.І. Прядко, С.М. Панченком, О.П. Черноус [1, 14, 16, 22]. Окрім того, дослідження здійснювались і в менш поширених угрупованнях, під наметом яких спостерігається природне поновлення хоча б одного з трьох лісоутворювальних видів (*P. sylvestris*, *Q. robur* або *A. platanoides*). У фітоценозах, обраних для вивчення, на облікових ділянках площею 400 м² здійснювали повні геоботанічні описи: для кожного ярусу лісу враховували комплекс кількісних та якісних характеристик, передбачених загальноприйнятими методиками [20].

Загалом стан природного поновлення *P. sylvestris*, *Q. robur* або *A. platanoides* досліджували в угрупованнях 25 асоціацій лісової рослинності (табл. 1). Низка цих фітоценозів має природне походження, однак наявні угруповання, формуванню яких передувало створення штучних лісових насаджень. Серед лісів, які репрезентують формації *Betuleta pendulae* і *Querceta roboris*, переважають фітоценози природного походження, а з-поміж угруповань формації *Pineta sylvestris*, навпаки, — лісові культури. Ліси є різними й за віком: в основному це 60—100-річні. Однак в угрупованнях *Pinetum (sylvestris) pleuroziosum* природне поновлення відзначене під наметом лісів віком 30—110 років.

Таблиця 1. Представленість різних категорій молодого покоління *Pinus sylvestris*, *Quercus robur*, *Acer platanoides* у лісових угрупованнях Новгород-Сіверського Полісся

№	Угруповання	Види та категорії молодого покоління		
		<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Quercus robur</i>	<i>Acer platanoides</i>
1	<i>Pinetum (sylvestris) calamagrostidosum (epigeioris)</i>	1, 2	1, 2	—
2	<i>Pinetum (sylvestris) nardosum (strictae)</i>	1, 2	—	—
3	<i>Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae) — vaccinosum (myrtilli)</i>	—	1, 3	1
4	<i>Pinetum (sylvestris) asarosum (europaei)</i>	—	1, 2, 4	—
5	<i>Pinetum (sylvestris) pteridiosum (aquilini)</i>	4	1	—
6	<i>Pinetum (sylvestris) frangulosum (alni) — vaccinosum (myrtilli)</i>	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	—
7	<i>Pinetum (sylvestris) vaccinosum (myrtilli)</i>	1, 2, 4	1, 2, 3, 4	1
8	<i>Pinetum (sylvestris) molinosum (caeruleae)</i>	—	1, 2	—
9	<i>Pinetum (sylvestris) sphagnosum</i>	1, 2, 3, 4	1, 3	—
10	<i>Pinetum (sylvestris) pleuroziosum</i>	1, 2, 3, 4	1, 2, 3	1, 2
11	<i>Pinetum (sylvestris) vaccinosum (myrtilli) — pleuroziosum</i>	1, 2, 3, 4	1, 2, 3	—
12	<i>Pinetum (sylvestris) vaccinosum (vitis-idaeae) — pleuroziosum</i>	1, 2, 3	1, 2	—
13	<i>Querceto (roboris) — Pinetum (sylvestris) vaccinosum (myrtilli)</i>	1, 2	1, 2, 3, 4	—
14	<i>Querceto (roboris) — Pinetum (sylvestris) corylosum (avellanae) nudum</i>	—	3, 4	1, 2
15	<i>Betuleto (pendulae) — Pinetum (sylvestris) vaccinosum (myrtilli)</i>	4	1, 2, 3	—
16	<i>Quercetum (roboris) majanthemosum (bifolii)</i>	—	1, 2	—
17	<i>Quercetum (roboris) aegopodiosum (podagrariae)</i>	—	—	1, 2
18	<i>Quercetum (roboris) convallariosum (majalis)</i>	1	1, 2, 3	1, 2
19	<i>Quercetum (roboris) coryloso (avellanae) — convallariosum (majalis)</i>	—	1, 2	2
20	<i>Acereto (platanoiditis) — Quercetum (roboris) coryloso (avellanae) — aegopodiosum (podagrariae)</i>	—	—	1, 2, 3, 4
21	<i>Acereto (platanoiditis) — Quercetum (roboris) stellariosum (holosteae)</i>	—	—	1, 2, 3, 4
22	<i>Tilieto (cordatae) — Quercetum (roboris) stellariosum (holosteae)</i>	—	—	1, 3, 4
23	<i>Betuletum (pendulae) vaccinosum (myrtilli)</i>	1, 2, 3, 4	1	—
24	<i>Betuletum (pendulae) stellariosum (holosteae)</i>	1, 2, 4	1, 4	1, 2, 4
25	<i>Betuletum (pendulae) caricosum (pilosae)</i>	4	4	1, 2, 4

П р и м і т к а: цифрами позначено: 1 — дрібний підріст, 2 — середній, 3 — великий, 4 — молоді дерева ярусу деревостану; « — » позначає відсутність вказаних категорій молодого покоління певного виду в складі даного угруповання.

В усіх досліджуваних фітоценозах оцінювався стан природного поновлення, зокрема, його видовий склад і представленість внутрішньопопуляційних категорій (когорт) молодого покоління: проростків, дрібного, середнього і великого підросту, молодих дерев ярусу деревостану. До проростків відносили рослини перших років вегетації заввишки до 0,1 м. До дрібного підросту — особини, що мають висоту 0,1—0,5 м і зростають у трав'яно-чагарничковому ярусі. До середнього підросту — рослини, які досягають ярусу підліску та характеризуються висотою 0,5—2,5 м. До великого підросту — особини заввишки 2,5—8,0 м, існування яких пов'язане з верхньою частиною ярусу підліску. До молодих дерев — особини, висотою понад 8,0 м, що досягли ярусу деревостану, однак ще не здатні до генеративного розмноження.

Інформація про наявність під наметом лісів Новгород-Сіверського Полісся різних когорт молодого

покоління *P. sylvestris*, *Q. robur* та *A. platanoides* відображена в табл. 1. Оскільки етап формування проростків відповідає фазі вкрай нестійкого природного поновлення, яка завдяки поширенню насіння досліджуваних видів на значні відстані може ситуативно проявитись у будь-якому фітоценозі, в таблиці наведена інформація тільки щодо представленості за угрупованнями категорій молодого покоління, що відповідають етапам більш сталого природного поновлення: дрібного, середнього та великого підростів, а також молодих дерев ярусу деревостану.

Параметри місцезростань, в яких зафіксоване природне поновлення *P. sylvestris*, *Q. robur* та *A. platanoides*, визначали методами фітоіндикації з використанням екологічних шкал, розроблених колективом науковців під керівництвом Я.П. Дідуха [6, 24]. Досліджено такі абіотичні екологічні чинники: водний режим ґрунту (*Hd*), змінність

зволоження ґрунту (fH), кислотність ґрунту (Rc), вміст карбонатів (Ca) і нітрогену в ґрунті (Nt), терморезим території (Tm), континентальність клімату (Kn), кріорезим (Cr), освітленість (Lc).

Для кожного із зазначених чинників встановлено бальні показники, а також оцінено абсолютний і відносний рівні їхнього варіювання, які, відповідно, характеризують абсолютну та відносну ширину реалізованих еконіш. Абсолютний рівень варіювання визначався як різниця між найбільшою та найменшою величинами бальних показників, що відповідають конкретному чиннику. Відносний рівень варіювання — це виражена у відсотках частка абсолютного розмаху варіювання до кількості ступенів даного чинника в його фітоіндикаційній шкалі. Цей показник знаходили за формулою:

$$\left(\frac{\text{Max} (y_{\text{балах}}) - \text{Min} (y_{\text{балах}})}{N_{\text{grade}}} \right) \times 100\%,$$

де $\text{Max} (y_{\text{балах}})$ — найбільші значення бальних оцінок екологічного чинника,

$\text{Min} (y_{\text{балах}})$ — найменші його значення,

N_{grade} — кількість градацій для даного чинника у фітоіндикаційній екологічній шкалі Я.П. Дідуха [24].

Бальні характеристики та рівень їх варіювання, притаманні кожному з чинників, були базовими показниками для визначення параметрів реалізованої екологічної ніші. Відповідно до мети дослідження її характеристики оцінювались для кожного з видів дерев, природного поновлення загалом й окремих когорт молодого покоління.

Результати досліджень та їх обговорення

Узагальнена інформація про екологічні параметри місцезростань, в яких спостерігається природне поновлення досліджуваних видів, наведена в табл. 2. Встановлено, що в умовах Новгород-Сіверського Полісся параметри реалізованої еко-

логічної ніші природного поновлення *P. sylvestris*, *Q. robur* і *A. platanoides*, в основному, охоплюють від двох до чотирьох ключових ступенів фітоіндикаційних шкал Я.П. Дідуха. Зокрема, двом градаціям відповідають умови змінності зволоження та кріорезиму.

У всіх трьох видів природне поновлення представлене в місцезростаннях, які є перехідними від відносно постійного до слабозмінного зволоження або ж мають власне слабозмінне зволоження, а за кріорезимом характеризуються помірними зимами або перехідними від помірних до м'яких. Для цих градацій загальний діапазон варіювання температурних показників найхолоднішого місяця в межах від — 14 до — 6 °С.

За умовами терморезиму параметри реалізованої екологічної ніші природного поновлення *P. sylvestris*, *Q. robur* та *A. platanoides* відповідають суббореальній термозоні та перехідній від суббореальної до неморальної, а за рівнем континентальності — умовам, перехідним від слабоморського клімату до слабоконтинентального або власне слабоконтинентального. На відміну від *P. Sylvestris* і *Q. robur*, поновлення *A. platanoides* представлене ще й на територіях, рівень радіаційного балансу яких досягає неморальної термозони.

Природне поновлення всіх трьох видів відбувається в місцезростаннях, освітленість яких відповідає трьом ступеням (5—7) фітоіндикаційних шкал Я.П. Дідуха, що характерно для місцезростань з відносною освітленістю від 5 % до повної. Молоде покоління *P. sylvestris*, *Q. robur* та *A. platanoides* здебільшого представлене там, де забезпеченість ґрунтів карбонатами також відповідає трьом градаціям фітоіндикаційних шкал (ступені 4—6). Однак середній підріст *A. platanoides* наявний і в

Таблиця 2. Екологічні параметри місцезростань з природним поновленням *Pinus sylvestris*, *Quercus robur*, *Acer platanoides*

№	Чинник та його умовне позначення	<i>Pinus sylvestris</i>		<i>Quercus robur</i>		<i>Acer platanoides</i>	
		діапазон показника, бали	варіювання, %	діапазон показника, бали	варіювання, %	діапазон показника, бали	варіювання, %
1	Водний режим ґрунту (Hd)	12,0—13,8	7,8	11,9—13,7	7,8	12,0—12,7	3,0
2	Кислотність ґрунту (Rc)	4,9—7,5	17,3	4,9—7,5	17,3	5,3—7,7	16,0
3	Вміст нітрогену в ґрунті (Nt)	3,7—6,5	25,5	3,7—6,1	21,8	4,5—7,2	24,5
4	Вміст карбонатів у ґрунті (Ca)	4,0—6,2	16,9	4,1—6,2	16,2	4,5—7,8	25,4
5	Освітленість (Lc)	5,2—7,4	24,4	5,5—7,1	17,8	5,0—7,1	23,3
6	Змінність зволоження (fH)	4,5—5,6	10,0	4,5—5,7	10,9	4,5—5,6	10,0
7	Терморезим (Tm)	7,0—8,7	10,0	7,0—8,8	10,6	7,8—9,0	7,1
8	Континентальність клімату (Kn)	8,4—9,4	5,9	8,4—9,4	5,9	7,8—9,1	7,6
9	Кріорезим (Cr)	7,0—8,9	12,7	7,0—8,9	12,7	7,6—8,8	8,0

місцезростаннях, де вміст карбонатів оцінюється 7 балами і вище. Загалом реалізована екологічна ніша природного поновлення *P. sylvestris*, *Q. robur* та *A. platanoides* відповідає територіям, ґрунти яких містять СаО і МгО у межах 0,05–1,5 %.

За рівнем кислотності ґрунту та концентрації в ньому нітрогену ліси, в яких формується молоде покоління *P. sylvestris*, *Q. robur* та *A. platanoides*, серед усіх досліджуваних екологічних параметрів, в основному, репрезентують найбільшу кількість ступенів фітоіндикаційних шкал. Їх природне поновлення здебільшого відбувається в місцезростаннях з рН ґрунтів 4,5–6,5 та концентрацією мінерального нітрогену в них 0,05–0,3 %. При цьому природне поновлення *A. platanoides*, порівняно з *P. Sylvestris* та *Q. robur*, чіткіше тяжіє до ґрунтів з меншою кислотністю та вищою забезпеченістю нітрогеном.

Природне поновлення *P. sylvestris*, *Q. robur* та *A. platanoides* збільшого представлене в місцезростаннях, які є перехідними від сухолісолучного типу зволоження до вологолісолучного. Однак поновлення *P. sylvestris* та *Q. robur*, на відміну від *A. platanoides*, є досить успішним ще й у місцезростаннях, які за зволоженістю належать до вологолісолучного типу (для нього характерна зволоженість капілярно-підперто-підвищеною вологою, ґрунтові води сягають глибини 1–2 м).

Абсолютні показники ширини реалізованої екологічної ніші природного поновлення у *P. sylvestris* варіюють від 1,0 (континентальність клімату) до 2,8 бала (вміст нітрогену в ґрунті). У *Q. robur* від 1,0 (континентальність клімату) до 2,6 бала (кислотність ґрунту). У *A. platanoides* від 0,7 (водний режим ґрунту) до 3,3 бала (вміст карбонатів). Відносна ширина реалізованої еконіші у *P. sylvestris* та *Q. robur* змінюється від 5,9 % (континентальність клімату) до 21,8–25,5 % (концентрація нітрогену в ґрунті). У *A. platanoides* — від 3,0 % (водний режим ґрунту) до 25,4 % (вміст карбонатів).

Наведені узагальнені показники засвідчують наявність видових особливостей у розподілі абсолютних та відносних показників ширини реалізованої екологічної ніші. Це підтверджується і детальнішим аналізом. Її відносна ширина за вмістом нітрогену в ґрунті та освітленістю зменшується у видів у такій послідовності: *P. sylvestris* → *A. platanoides* → *Q. robur*. За вміс-

том карбонатів у ґрунті ширина екологічної ніші звужується в такому порядку: *A. platanoides* → *P. sylvestris* → *Q. robur*, а за терморезимом — *Q. robur* → *P. sylvestris* → *A. platanoides*. Варіювання ширини реалізованої екологічної ніші для чинників водного режиму ґрунту, його кислотності та кріорежиму відповідає такій послідовності: *P. sylvestris* = *Q. robur* → *A. platanoides*. Перші два види, представлені в ній, не різняться за відносною шириною реалізованої екологічної ніші, тоді як в останнього виду цей показник зменшений. Аналогічно чиннику змінності зволоження відповідає послідовність *Q. robur* → *P. sylvestris* = *A. platanoides*, а континентальності клімату — *A. platanoides* → *P. sylvestris* = *Q. robur*.

Аналіз свідчить, що природне поновлення досліджуваних видів (*P. sylvestris*, *Q. robur* і *A. platanoides*) справді характеризується певними параметрами реалізованої екологічної ніші. При цьому кожному абіотичному екологічному чинникові, що формує гіперпростір еконіші, притаманні ті чи інші значення бальних оцінок, а також абсолютні та відносні величини їх варіювання.

На рівні окремо взятих когорт у досліджуваних видів суттєво зростає частота трапляння випадків, коли ознаки реалізованої екологічної ніші того чи іншого чинника відповідають лише одному зі ступенів фітоіндикаційних шкал (табл. 3). Це характерно для змінності зволоження, терморезиму, континентальності клімату, кріорежиму, освітленості, водного режиму ґрунтів і навіть для їхньої кислотності, а з-поміж видів — здебільшого для *A. platanoides*. У нього формування великого підросту та молодих дерев ярусу деревостану відбувається в місцезростаннях, освітленість яких загалом становить 5,2–5,7 бала, змінність зволоження — 5,0–5,5, терморезим — 8,5–8,8, континентальність клімату — 8,3–8,6 бала.

Різним категоріям молодого покоління кожного виду відповідають і певні величини абсолютної та відносної ширини реалізованих екологічних ніш. Значення першої з них у *P. sylvestris* змінюються від 0,5 (у великого підросту за чинником змінності зволоження) до 2,6 бала (у дрібного, середнього та великого підростів за кислотністю ґрунту). У *Q. robur* від 0,4 (у молодих дерев за вологістю ґрунту) до 2,6 бала (у дрібного, середнього та великого підростів за чинником кислотності).

Таблиця 3. Параметри реалізованої екологічної ніші (в балах) різних категорій молодого покоління провідних лісоутворювальних видів Новгород-Сіверського Полісся

№	Чинник та його умовне позначення	<i>Pinus sylvestris</i>				<i>Quercus robur</i>				<i>Acer platanoides</i>			
		дрібний підріст	середній	великий	молоді дерева	дрібний підріст	середній	великий	молоді дерева	дрібний підріст	середній	великий	молоді дерева
1	Водний режим ґрунту (<i>Hd</i>)	12,0—13,8	12,1—13,8	12,0—13,7	12,2—13,4	11,9—13,7	11,9—13,3	12,3—13,4	12,4—12,8	12,0—12,7	12,0—12,5	12,2—12,5	12,2—12,5
2	Кислотність ґрунту (<i>Rc</i>)	4,9—7,5	4,9—7,5	4,9—7,5	4,9—6,9	4,9—7,5	4,9—7,5	4,9—7,5	5,1—7,3	6,0—7,7	6,5—7,7	7,3—7,6	6,9—7,6
3	Вміст нітрогену в ґрунті (<i>Nt</i>)	3,7—6,1	3,7—6,1	3,7—6,1	4,1—5,6	3,7—6,1	4,1—6,1	4,2—5,9	4,3—6,1	4,5—7,2	5,1—7,2	5,9—6,6	5,4—6,6
4	Вміст карбонатів у ґрунті (<i>Ca</i>)	4,0—5,8	4,0—5,8	4,1—5,8	4,3—5,5	4,1—6,1	4,3—5,9	4,3—5,9	4,3—5,9	4,9—6,8	5,2—7,8	5,8—6,8	5,8—6,8
5	Освітленість (<i>Lc</i>)	5,8—7,4	5,8—7,4	5,8—6,9	5,7—7,1	5,7—7,1	5,7—7,1	5,8—6,9	5,5—6,9	5,0—7,1	5,0—6,4	5,2—5,6	5,2—5,7
6	Змінність зволоження (<i>fH</i>)	4,5—5,6	5,0—5,6	5,1—5,6	4,5—5,6	4,5—5,7	4,8—5,7	4,9—5,6	4,9—5,6	4,5—5,6	4,5—5,6	5,0—5,5	5,0—5,5
7	Терморезим (<i>Tm</i>)	7,0—8,7	7,0—8,7	7,0—8,7	7,5—8,5	7,0—8,8	7,5—8,8	7,5—8,8	7,5—8,6	7,9—9,0	8,4—9,0	8,6—8,8	8,5—8,8
8	Континентальність клімату (<i>Kn</i>)	8,4—9,4	8,4—9,4	8,4—9,2	8,4—9,0	8,4—9,2	8,4—9,4	8,5—9,1	8,4—9,2	7,8—9,1	7,8—8,8	8,3—8,6	8,3—8,6
9	Кріорезим (<i>Cr</i>)	7,0—8,4	7,0—8,4	7,0—8,4	7,9—8,9	7,0—8,9	7,5—8,5	7,5—8,5	7,8—8,3	7,9—8,8	7,9—8,8	8,3—8,6	7,9—8,6

У *A. platanoides* — від 0,2 (у великого підросту за терморезимом) до 2,7 бала (у дрібного підросту за вмістом нітрогену в ґрунті).

Відносна ширина реалізованих екологічних ніш у *P. sylvestris* змінюється від 3,5 % (у молодих дерев за континентальністю клімату) до 21,8 % (у дрібного, середнього та великого підросту за вмістом нітрогену в ґрунті). У *Q. robur* від 1,7 % (у молодих дерев за вологістю ґрунту) до 21,8 % (у дрібного підросту за вмістом нітрогену в ґрунті). У *A. platanoides* — від 1,3 % (у молодих дерев за вологістю ґрунту) до 24,5 % (у дрібного підросту за вмістом нітрогену в ґрунті). Порівняння розподілу мінімальних та максимальних показників, що характеризує абсолютну та відносну ширину реалізованих екологічних ніш, здійснене для кожного виду та категорії молодого покоління, підтверджує специфічність і змістовну цінність цих двох характеристик, відсутність між ними повної ідентичності.

Характер зміни ширини реалізованої екологічної ніші *P. sylvestris*, *Q. robur* та *A. platanoides* за етапами природного поновлення ілюструють рисунки 1—3. У *P. sylvestris* за більшістю екологічних чинників (водним режимом ґрунту, його кислотністю, вмістом у ньому нітрогену та карбонатів, а також термо- і кріорезимом) суттєве її звуження спостерігається на етапі формування молодих де-

рев ярусу деревостану. У *A. platanoides* реалізовані еконіші великого підросту та молодих дерев ярусу деревостану за всіма досліджуваними чинниками значно поступаються шириною еконішам, що відповідають рівню дрібного та середнього підросту. У *Q. robur* зменшення ширини екологічної ніші в міру дорослішання молодого покоління характерне для водного режиму ґрунту, змінності зволоження, термо- та кріорезиму. Загалом у досліджуваних видів при переході від однієї категорії молодого покоління до іншої звуження ширини реалізованої еконіші відзначається в 48,1—51,9 % випадків, її розширення — в 7,5—22,2 %. У 25,9—44,4 % випадків ширина ніші не змінюється.

Вважаємо, що природне поновлення буде успішним у тих місцезростаннях, параметри яких відповідають діапазонам перетину реалізованих екологічних ніш усіх основних категорій молодого покоління того чи іншого лісоутворювального виду. В таких місцезростаннях природне поновлення матиме завершений характер, тобто не тільки з'являтимуться молоді рослини в складі певного фітоценозу, а й успішно розвиватимуться і досягатимуть ярусу деревостану з поступовою заміною в ньому рослин попередніх поколінь.

На основі цих міркувань для досліджуваних видів за кожним із провідних екологічних чинників ми порівняли параметри реалізованих екологічних

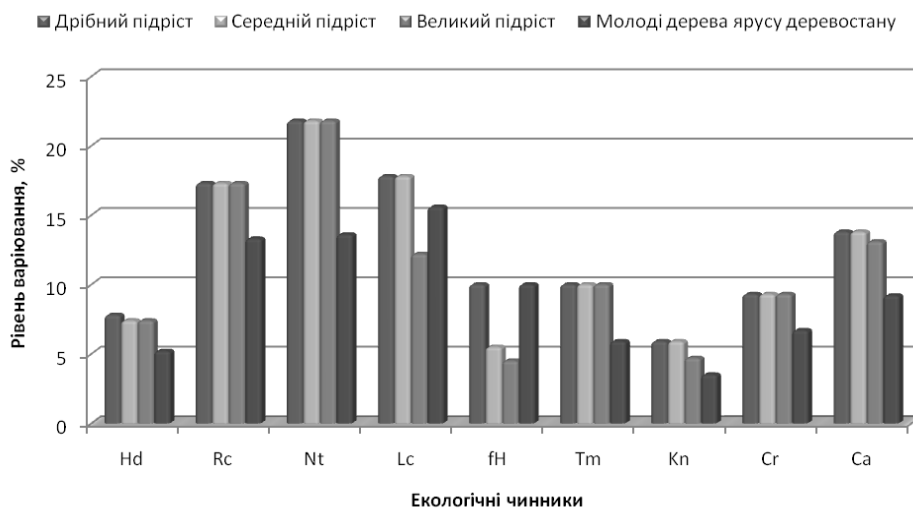


Рис. 1. Відносний рівень варіювання бальних оцінок провідних абіотичних чинників у *Pinus sylvestris*

Fig. 1. The relative level of variation of score evaluations of leading abiotic factors for *Pinus sylvestris*

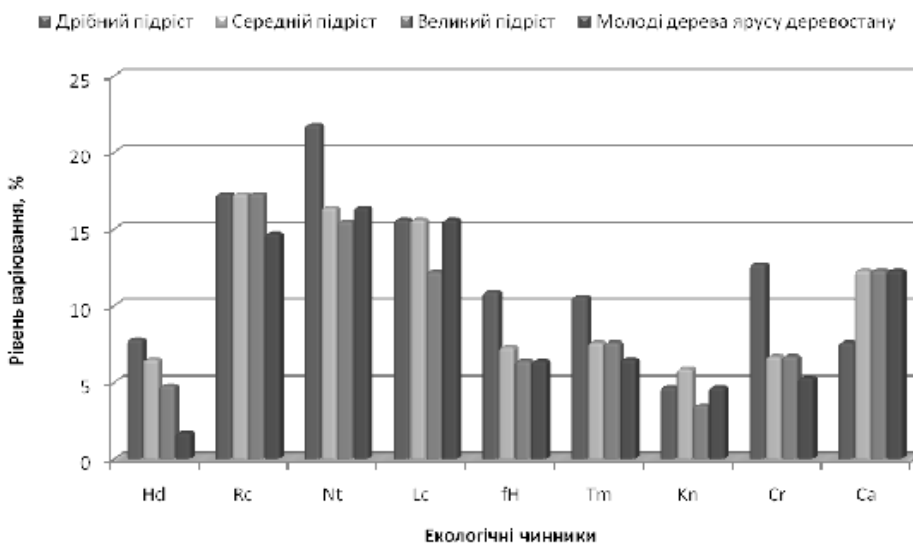


Рис. 2. Відносний рівень варіювання бальних оцінок провідних абіотичних чинників у *Quercus robur*

Fig. 2. The relative level of variation of score evaluations of leading abiotic factors for *Quercus robur*

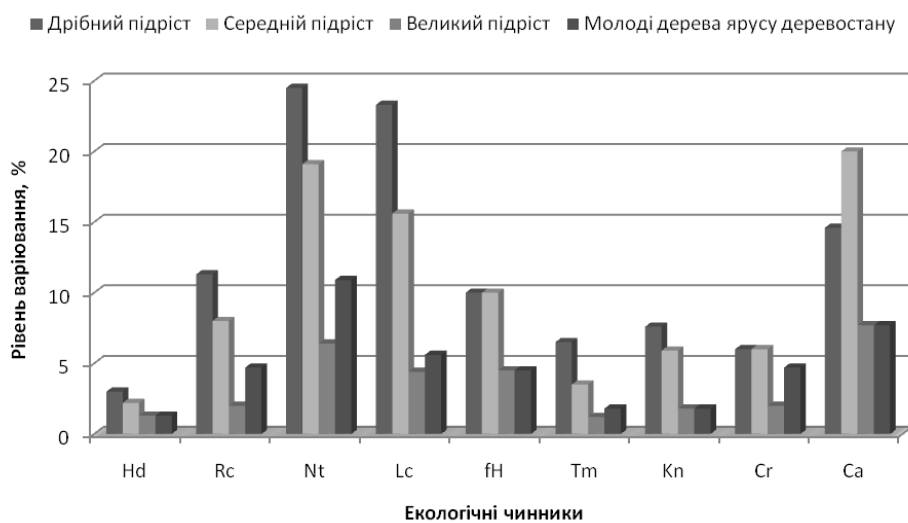


Рис. 3. Відносний рівень варіювання бальних оцінок провідних абіотичних чинників у *Acer platanoides*

Fig. 3. The relative level of variation of score evaluations of leading abiotic factors for *Acer platanoides*

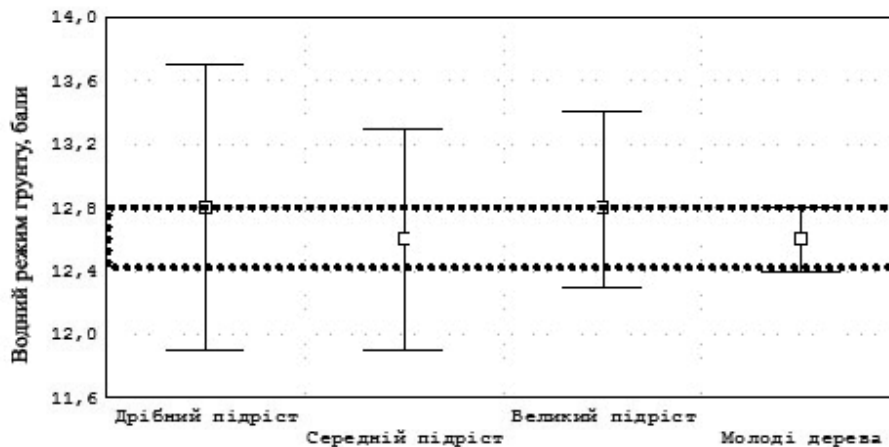


Рис. 4. Параметри реалізованої екологічної ніші за чинником водного режиму ґрунту, що відповідають різним етапам природного поновлення *Quercus robur*. У межах зображення позначкою •••• окреслено екологічний режим, який відповідає перетину реалізованих екологічних ніш усіх основних категорій молодого покоління

Fig. 4. Options of the realized ecological niche factor for soil moisture, which correspond to different stages of forest regrowth of *Quercus robur*. The ecological regime marked •••• corresponds to the intersection of the realized ecological niches for all major categories of the the young generations

ніш, які відповідають етапам формування дрібного, середнього, великого підростів та молодих дерев ярусу деревостану (табл. 4, рис. 4). Встановлено, що зазначеним місцезростанням притаманний порівняно вузький діапазон варіювання бальних оцінок екологічних чинників (здебільшого в межах 1–2 ступенів фітоіндикаційних шкал). Абсолютні показники варіювання у *P. sylvestris* містяться в діапазоні 0,5–2,0 бала, в *Q. robur* — 0,4–2,2, у *A. platanoides* — 0,2–1,0 бала. Відносні ж оцінки ширини еконіш, де може бути завершене природне поновлення, порівняно з аналогічною характеристикою, що відповідає еконіші даного процесу загалом (див. таблиці 2 і 4), у *P. sylvestris* є зменшеним у 1,3 (кислотність ґрунту) — 3,8 (кріорежим)

раза, у *Q. robur* — в 1,2 (кислотність ґрунту) — 4,6 (водний режим ґрунту) раза, у *A. platanoides* — у 2,2 (змінність зволоження) — 8,0 (кислотність ґрунту) разів.

Висновки

Параметри реалізованої екологічної ніші природного поновлення можуть бути чітко визначені методами фітоіндикації. Її ознаки (бальні оцінки, абсолютна та відносна ширина) є індивідуальними для лісоутворювальних видів Новгород-Сіверського Полісся. Специфічність реалізованих екологічних ніш проявляється і на рівні окремих етапів природного поновлення одного виду, що свідчить про динамічність еконіш, яка відображає зміну ви-

Таблиця 4. Параметри реалізованої екологічної ніші, сприятливої для всіх основних етапів природного поновлення провідних лісоутворювальних видів в умовах Новгород-Сіверського Полісся

№	Чинник та його умовне позначення	<i>Pinus sylvestris</i>		<i>Quercus robur</i>		<i>Acer platanoides</i>	
		діапазон показника, бали	варіювання, %	діапазон показника, бали	варіювання, %	діапазон показника, бали	варіювання, %
1	Водний режим ґрунту (<i>Hd</i>)	12,2–13,4	5,2	12,4–12,8	1,7	12,2–12,5	1,3
2	Кислотність ґрунту (<i>Rc</i>)	4,9–6,9	13,3	5,1–7,3	14,7	7,3–7,6	2,0
3	Вміст нітрогену в ґрунті (<i>Nt</i>)	4,1–5,6	13,6	4,3–5,9	14,5	5,9–6,6	6,4
4	Вміст карбонатів у ґрунті (<i>Ca</i>)	4,3–5,5	9,2	4,3–5,9	12,3	5,8–6,8	7,7
5	Освітленість (<i>Lc</i>)	5,8–6,9	12,2	5,8–6,9	12,2	5,2–5,6	4,4
6	Змінність зволоження (<i>fH</i>)	5,1–5,6	4,5	4,9–5,6	6,4	5,0–5,5	4,5
7	Терморежим (<i>Tm</i>)	7,5–8,5	5,9	7,5–8,6	6,5	8,6–8,8	1,2
8	Континентальність клімату (<i>Kn</i>)	8,4–9,0	3,5	8,5–9,1	3,5	8,3–8,6	1,8
9	Кріорежим (<i>Cr</i>)	7,9–8,4	3,3	7,8–8,3	3,3	8,3–8,6	2,0

могливості різних категорій молодого покоління до умов місцезростань, а також є засобом зменшення внутрішньовидової конкуренції.

Параметри місцезростань, які відповідають перетину реалізованих екологічних ніш усіх етапів природного поновлення одного виду, сприятливі щодо формування в складі лісового фітоценозу безперервного потоку його поколінь та сталого існування в угрупованні. Їм, як це було показано для *P. sylvestris*, *Q. robur* та *A. platanooides*, притаманний порівняно вузький діапазон варіювання бальних оцінок провідних екологічних чинників, що, безумовно, суттєво ускладнює перебіг процесу природного поновлення. Перспективним є доповнення апробованої і висвітленої в цій публікації методики визначення параметрів реалізованої екологічної ніші комплексним популяційним аналізом. При цьому доцільно визначати ознаки місцезростань, де формуються когорти тієї чи іншої категорії молодого покоління, що характеризуються високою щільністю, рівнем віталітету й успішним переходом з нижніх ярусів лісу до верхніх. Це дасть змогу отримати детальні характеристики місцезростань, найсприятливіших для забезпечення сталого існування лісових фітоценозів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрієнко Т.Л., Прядко О.І. Рослинний світ проєктованого Деснянсько-Старогутського національного парку / Актуальні пробл. створення Деснянсько-Старогутського нац. природ. парку та шляхи їх вирішення. — К., 1998. — С. 62—70.
2. Волков И.В. Связь эпиморфологического строения высокогорных растений с объемом реализованной экологической ниши и стратегиями существования в определенных экологических условиях // Вестник ТГПУ. — 2012. — 7, № 12. — С. 132—138.
3. Восточноевропейские широколиственные леса / Р.В. Попадюк, А.А. Чистякова, С.И. Чумаченко и др. — М.: Наука, 1994. — 363 с.
4. Гиляров А.М. Популяционная экология. — М.: Изд-во МГУ, 1990. — 191 с.
5. Джиллер П. Структура сообществ и экологическая ниша. — М.: Мир, 1988. — 184 с.
6. Дідух Я.П., Плюта П.Г. Фітоіндикація екологічних факторів. — К.: Наук. думка, 1994. — 280 с.
7. Зубкова Е.В. Изменения соотношения реализованных экологических ниш растений в сообществах при сукцессии // Изв. Самарского науч. центра Рос. акад. наук. — 2009. — 11, № 7. — С. 1634—1639.
8. Кожевников А.П., Годовалов Г.А., Яппарова А.Ф. Экологические ниши популяций рябины обыкновенной в лесопарковой зоне г. Екатеринбурга // Аграрн. вестн. Урала. — 2011. — № 4. — С. 80—81.
9. Комаров А.С., Зубкова Е.В. Динамика распределения экологических ниш в сообществах лесных растений при

- сукцессии // Математ. биология и биоинформатика. — 2012. — 7, № 1. — С. 152—161.
10. Левченко В.Ф., Старобогатов Я.И. Сукцессионные изменения и эволюция экосистем (некоторые вопросы эволюционной экологии) // Журн. общ. биол. — 1990. — 51, № 5. — С. 619—631.
 11. Лосицкий К.Б. Восстановление дубрав. — М.: Изд-во сельхоз. лит., журн. и плакатов, 1963. — 358 с.
 12. Мелехов И.С. Лесоведение. — М.: Лес. пром-сть, 1980. — 405 с.
 13. Миркин Б.М., Розенберг Г.С. Толковый словарь современной фитоценологии. — М.: Наука, 1983. — 133 с.
 14. Мулярчук С.О. Соснові ліси Сумського Полісся // Укр. ботан. журн. — 1970. — 27, № 6. — С. 726—730.
 15. Одум Ю. Основы экологии. — М.: Мир, 1975. — 740 с.
 16. Панченко С.М. Рослинність Старогутського лісового масиву // Укр. ботан. журн. — 2001. — 58, № 6. — С. 684—693.
 17. Перевозкин П.П., Гордеев М.И. Экологическая ниша. — Томск, 2004. — 20 с.
 18. Семрцов А.С. Механизм возникновения и экологическое значение фундаментальной ниши вида // Экология. — 2004. — № 6. — С. 403—409.
 19. Селедец В.П. Экологическая ниша ценопопуляций полевицы Триниуса в континентальных районах и на Тихоокеанском побережье России // Бюл. Ботан. сада — Ин-та ДВО РАН. — 2008. — Вып. 2. — С. 19—23.
 20. Сукачев В. М., Зонн С. В. Методические указания к изучению типов леса. — М.: Изд-во АН СССР, 1961. — 143 с.
 21. Хлюстов К.Б., Мурачева Л.С., Бедарева О.М. Экологические ниши в лесопарковых экосистемах Калининградской области // Вестн. Саратов. гос. агроун-та. — 2011. — № 7. — С. 39—43.
 22. Черноус О.П. Лісова рослинність Шосткинського геоботанічного району (Сумська область) // Укр. ботан. журн. — 2006. — 63, № 3. — С. 401—409.
 23. Charles T., Garten Jr. Multivariate perspectives on the ecology of plant mineral element composition // Amer. Naturalist. — 1978. — 112(985). — P. 533—544.
 24. Didukh Ya. P. The ecological scales for the species of Ukrainian flora and their use in synphytoindication. — Kyiv: Phytosociocentre, 2011. — 176 p.
 25. Hirzel A. H., Hausser J., Chessel D. et al. Ecological-niche factor analysis: how to compute habitat-suitability maps without absence data // Ecology. — 2002. — 83. — P. 2027—2036.
 26. Hutchinson G.E. Concluding remarks // Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biol. — 1957. — 22. — P. 415—427.
 27. Townsend P. Predicting the geography of species' invasions via ecological niche modeling // Quarterly Rev. Biol. — 2003. — 78(4). — P. 419—433.
 28. Townsend P., Papeş M., Eaton M. Transferability and model evaluation in ecological niche modeling: a comparison of GARP and Maxent // Ecography. — 2007. — 30(4). — P. 550—560.

Рекомендує до друку
Я.П. Дідух

Надійшла 18.02.2013 р.

В.Г. Скляр

Сумской национальный аграрный университет, Украина

ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ
ЛЕСООБРАЗУЮЩИХ ВИДОВ НОВГОРОД-
СЕВЕРСКОГО ПОЛЕСЬЯ: РЕАЛИЗОВАННЫЕ
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ НИШИ И ИХ ДИНАМИКА

На основе использования метода фитоиндикации для *Pinus sylvestris* L., *Quercus robur* L. и *Acer platanoides* L., как ведущих лесообразующих видов Новгород-Северского Полесья, установлены параметры реализованной экологической ниши их естественного возобновления в целом, а также отдельных этапов данного процесса, которым соответствует формирование разных категорий подроста и деревьев яруса древостоя. Для этих когорт молодого поколения выяснен характер динамики показателей реализованных экологических ниш и оценено их наложение, что позволило определить параметры местопроизрастаний, благоприятных для естественного возобновления *P. sylvestris*, *Q. robur* и *A. platanoides* в лесах Новгород-Северского Полесья.

Ключевые слова: абиотические экологические факторы, фитоиндикация, естественное возобновление лесов, Новгород-Северское Полесье.

V.G. Skliar

Sumy National Agrarian University

NATURAL REGROWTH OF THE MAIN FOREST-
FORMING SPECIES OF NOVGOROD-SIVERSKY
POLISSYA: REALIZED ECOLOGICAL NICHEs AND
THEIR DYNAMICS

Using the phytoindication method, parameters for realized ecological niches of natural regrowth were established for the leading forest-forming species of Novgorod-Siversky Polissya, *Pinus sylvestris* L., *Quercus robur* L., and *Acer platanoides* L. Individual stages of the process corresponding to formation of different categories of undergrowth and tree stand tier were defined. For the cohort of young generation, dynamic character of the realized ecological niches was clarified and their superposition was estimated. Parameters of favorable habitats for natural regrowth of *P. sylvestris*, *Q. robur* and *A. platanoides* in the forests of Novgorod-Siversky Polissya were determined.

Key words: abiotic ecological factors, phytoindication, natural forest regrowth, Novgorod-Siversky Polissya.

НОВІ ВИДАННЯ

Попенко Е.А., Самчук А.І., Гродзинська Г.А. та ін. Еколого-геохімічні дослідження в об'єктах довкілля. — Київ: Альфа реклама, 2012. — 150 с.

У цьому науковому виданні викладено результати еколого-геохімічних досліджень об'єктів довкілля природних і техногенних ландшафтів України. Наведено нові дані про закономірності розподілу мікроелементів та їхніх форм у ґрунтах, поверхневих і підземних водах, рослинності та їх поведінку в трофічному ланцюгу «ґрунт—розчин—рослина».

МАСОВИЙ РОЗВИТОК *PISTIA STRATIOTES* (ARACEAE) В р. СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ (ХАРКІВСЬКА ОБЛАСТЬ)

К л ю ч о в і с л о в а : *Pistia stratiotes*, інвазія, масовий розвиток, Сіверський Донець, Харківська область

Вступ

Улітку 2013 року на р. Сіверський Донець сталася екологічна катастрофа внаслідок масового розвитку адвентивного виду *Pistia stratiotes* L. (Araceae). Рослини за короткий відрізок часу заповнили руслову частину та поєднані з нею заплавні водойми. Це істотно змінило існуючі раніше гідроландшафти та спричинило необхідність розв'язання проблеми очікуваного негативного впливу широкомасштабної фітоінвазії на екосистеми головної водної артерії регіону.

Метою нашого дослідження було виявлення джерел і шляхів поширення *P. stratiotes*, особливостей її морфологічної будови, біології й екології в умовах Сіверського Дінця. Значну увагу ми приділили з'ясуванню особливостей репродукції виду в природних умовах та розробленню заходів для обмеження фітоінвазії.

Pistia stratiotes — представник монотипного роду *Pistia* L., що входить до складу родини Araceae, класу *Liliopsida*. Вид зростає в замкнутих і проточних водоймах тропічних і субтропічних областей земної кулі. Його ареал на сучасному етапі розвитку — пантропічний із осередками в субтропічних і деяких помірних та з тенденцією до розширення [6].

Вірогідним місцем походження *P. stratiotes* вважається Південна Америка, хоча існують гіпотези й про африканське походження даного виду. Цей вид, як інвазійний, виявлений у багатьох країнах світу, в деяких регіонах його культивують. Сучасне поширення *P. stratiotes* охоплює Африку, Індію, Південну Америку та Південно-Східну Азію [8]. Крім того, цей вид, як інвазійний, зафіксований в Австралії, Новій Зеландії, Папуа-Новій Гвінеї, Китаї, Японії, на деяких островах Азійсько-Тихоокеанського регіону, а також у США, в Буркіна-Фасо та Свазіленді в Африці [5, 11, 12].

© Г.О. КАЗАРІНОВА, Ю.Г. ГАМУЛЯ, А.Б. ГРОМАКОВА, 2014

За останні 10 років *P. stratiotes* була зареєстрована в кількох європейських країнах (Австрія, Нідерланди, Португалія, Росія, Словенія та Іспанія) [9]. В Україні зафіксовано знахідки цього виду у водоймах заплави Дніпра в околицях м. Києва [2, 6]. У помірних широтах вид трапляється переважно у водоймах зі штучним підігрівом води.

Pistia stratiotes використовують у господарських цілях на станціях біологічної очистки стічних вод птахофабрик і хімічних підприємств у Середньозазійському регіоні, а також як декоративну й акваріумну рослину [1, 3, 4].

Особливості біології й екології цього виду сприяли його широкому розповсюдженню тропічними і частими субтропічними регіонами світу. *Pistia stratiotes* — однорічник, плейстофіт, ентомофіл, гідрохор, орнітохор. Цвіте в липні-серпні. Рослина здатна до швидкого вегетативного розмноження за допомогою стolonів, що розвиваються в пазухах низових листків. На кінцях стolonів утворюються нові особини, які, своєю чергою, формують столони другого порядку. Оптимальна температура води для їхнього розвитку +22—30°C, максимальна +35°C [5, 9]. Згідно з літературними даними, при зниженні температури води нижче +15°C рослини не розвиваються [9]. У разі зменшення рівня води або обміління водойм рослини здатні впродовж незначного проміжку часу формувати розетки на вологому ґрунті. Зауважимо, що цей вид характеризується високою продуктивністю. Приріст біомаси *P. stratiotes*, яку вирощували в стічних водах птахофабрик в Узбекистані, становив 1 кг/м² на добу, що в перерахунку на 1 га водної поверхні дорівнює 1800—2700 т зеленої маси [4].

Матеріал і методи досліджень

Експедиційні дослідження *P. stratiotes* і спостереження за нею ми проводили впродовж травня—

Рис. 1. Скупчення *Pistia stratiotes* у руслі р. Сіверський Донець

Fig. 1. Accumulation of *Pistia stratiotes* in the Siversky Donets River



жовтня 2013 р. в долині р. Сіверський Донець у межах Харківської обл. Основну увагу зосередили на русловій частині річки. Крім того, ми обстежили також притоки, заплавні та позазаплавні водойми. Спостереження за масовим розмноженням та інвазією виду на Сіверському Дінці здійснювали в таких селах: Есхар (Чугуївський р-н), Мохнач, Задонецьке, Коропове, Нижній Бішкін (Зміївський р-н), Червоний Донець, Петровське, а також у м. Балаклії (Балакліївський р-н). Загальна протяжність ділянки досліджень перевищує 150 км русла річки. Моніторингові спостереження здійснювали на ділянці річки в районі сіл Задонецьке—Коропове (район Біологічної станції Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна).

Визначали найважливіші для цього виду морфометричні та репродуктивні показники (розміри куртин і окремих рослин, кількість стolonів і бруньок, інтенсивність вегетативного розмноження, приріст біомаси тощо), які відіграють значну роль у репродуктивному циклі й можуть забезпечити успішну інвазію та розселення *P. stratiotes* у нових місцях зростання.

Результати досліджень

Уперше ми знайшли *P. stratiotes* на Сіверському Дінці на початку травня 2013 р. біля с. Есхар. Тоді ж спостерігався і масовий розвиток виду. Вірогідним місцем антропохорного занесення *P. stratiotes* є озеро Хасан, яке сполучається з каналом ТЕЦ-2 «Есхар». За даними опитування, у 2012 р. в озері були виявлені рослини, що успішно перезимували, а навесні 2013 р. потрапили до каналу, з якого, своєю чергою, — до Сіверського Дінця.

За даними спостережень, *P. stratiotes* поширювалася за течією річки. Її поява була зафіксована в таких пунктах: с. Есхар (спалах розвитку — з середини травня), с. Мохнач (із кінця травня), с. Задонецьке (27.06.2013), с. Коропове (02.07.2013), с. Нижній Бішкін (08.08.2013), с. Червоний Донець (13.08.2013), с. Петрівське (початок вересня 2013 р.), м. Балаклія (кінець вересня—жовтень). Отже, за 6 місяців рослини цього виду поширилися вздовж русла річки на відстань понад 100 км. Масовому розвитку та розповсюдженню виду у 2013 р. сприяли надзвичайно спекотні умови у весняно-літній період.

У районі спостережень *P. stratiotes* поширюється переважно куртинами або скупченнями поодиноких рослин. Куртини мають різні розміри та чисельність особин. На початку липня були зафіксовані куртини, розмір яких сягав майже 1 м²; вони склалися з 60—70 рослин і важили 1,2—1,8 кг.

Наприкінці липня — на початку серпня під мостами та в місцях штучних загат (переважно затонілі дерева) почали утворюватися значні за розміром затори, які покривали всю водну поверхню руслової частини річки й простягалися в довжину від кількох сотень метрів до майже 1,5 км. Наприкінці жовтня найбільші скупчення *P. stratiotes* спостерігалися на території НПП «Гомільшанські ліси», біля сіл Задонецьке, Гайдари, Мохнач і Коропове загальною довжиною понад 9 км. У таких заторах рослини *P. stratiotes* утворюють гребені з видавлених своєю масою відмерлих особин (рис. 1).

За період досліджень вздовж берегів річки спостерігалися плаваючі масиви з *P. stratiotes* завширшки до 2 м і більше. В них переважали рослини, з'єднані між собою столонами, які утворили стійкі



Рис. 2. Масиви *P. stratiotes* уздовж берега р. Сіверський Донець

Fig. 2. Mass development of *P. stratiotes* along the banks of the Siversky Donets

зарості. Вони формуються насамперед у мілководних місцях русла, вздовж поясів повітряно-водної рослинності та на ділянках, зайнятих справжньою водною рослинністю (*Nymphaea alba* L., *Najas marina* L., *Ceratophyllum demersum* L., *Potamogeton perfoliatus* L. та ін.). При цьому аборигенні водні макрофіти пригнічуються та відмирають (рис. 2).

Pistia stratiotes поширилася в затоки та заплавні водойми з локальними течіями, які створювалися човнами, а також дією вітру. Під час спостережень за Лиманською системою позаплавних озер ми виявили невеликі розетки *P. stratiotes* у озері Чайки.

Морфометричні показники *P. stratiotes* загалом відповідають характеристикам, властивим цьому виду в тропічних районах його звичайного поширення. Усі рослини виду успішно вегетують, дося-

гаючи значних розмірів, і квітнуть. Листки, зібрані в прикореневу розетку, сягають 20–28 см у довжину та 7–11 см — у ширину. Листкові пластинки добре сформовані, мають видовжену форму. З нижнього боку пластинки виступають 7–11 паралельних жилок. Усі молоді листки вкриті захисним шаром слизу під тонкою плівкою. Переважна більшість дорослих рослин має по 2–4 суцвіття, які містяться в пазухах листків посеред розетки. Суцвіття — модифікований малоквітковий початок на короткому спільному квітконосі, зі світло-зеленим опушеним покривним листком завдовжки 7–10 мм. У верхній частині початку є 2–8 тичинкових квітки, у нижній — одна маточкова. Оцвіттина редукована. У вересні-жовтні зафіксовано формування плодів, кількість яких на одній рослині варіювала від 4 до 8. Середня насіннева продуктивність — 7,1 насінин у плоді, максимальна — до 14 насінин, які характеризуються високою схожістю (рис. 3). Найбільша кількість плодів, а відповідно й насіння, зав'язується на рослинах, розташованих у щільних заростях вздовж берегів річки, захищених повітряно-водною рослинністю. Маса 1000 насінин становить $3,25 \pm 0,45$ г. Оптимальні умови для його проростання — температура води $+20^{\circ}\text{C}$ та інтенсивне освітлення. Період спокою насіння триває два тижні. Насіння починає проростати на 14–15-ту добу, пік проростання настає на 21-шу добу. Згідно з літературними даними, найнижча температура води, за якої зберігається життєвість насіння, становить $+4^{\circ}\text{C}$ (декілька місяців) [9]. Температура води в каналі ТЕЦ-2 «Есхар» у період із листопада 2013 р. по січень 2014 р. становила $+15\text{--}12^{\circ}\text{C}$. Упродовж цього періоду ми спостерігали появу та розвиток молодих проростків *P. stratiotes*.



Рис. 3. Загальний вигляд рослини *P. stratiotes*, яка квітує (угорі справа — сформовані плоди із насінням)

Fig. 3. The general view of a flowering plant of *P. stratiotes* (close-up fruits with seeds located at the top)

Корені добре розвинені (в дорослих рослин вони сягають довжини 35–45 см), пірчасто-розгалужені, з добре сформованим кореневим чохлаком. Їх довжина не корелює з розмірами рослини, а залежить насамперед від умов та особливостей розташування рослини в куртині. Зазвичай більші за розміром рослини мають довші корені. У нормально розвинутих рослин масова частка коренів майже дорівнює вазі надводної частини рослини.

Протягом періоду спостережень на модельних екземплярах проводилося дослідження морфометричних показників (таблиця).

Так, на початку масового розмноження (кінець червня) добре розвинуті материнські особини *P. stratiotes* мали діаметр 18–24 см, а окремі екземпляри навіть 37 см. Довжина листка коливалась від 10 до 18 см при ширині 6,5–8,0 см. Майже всі рослини мали сформовані суцвіття (від 1 до 8 на рослині). Довжина коренів становила 16–45 см у окремих, найбільших рослин. Вага материнської особини варіювала в межах 11–40 г. Загальна вага досліджених куртин коливалась у межах 32,8 – 165,5 г, що залежало від розміру материнської рослини та загальної кількості рослин у куртині. Показники модельних куртин наведені в таблиці. Дослідження, здійснені наприкінці липня, показали, що розмір материнських особин зріс до 40–45 см, розмір листків — до 20–25 см при ширині листка до 10 см. Зафіксовано також збільшення кількості добре розвинутих листків у кожній окремій рослині до 7–12 шт. Вага для більшості рослин — 30–40 г. Відзначено також загальне домінування рослин, які досягли максимального розміру, особливо в скупченнях.

Дослідження біомаси *P. stratiotes* показали, що на 1 м² щільно вкритої рослинами поверхні води формується від 3,5 до 6,0 кг рослинної сировини.

При цьому прямої залежності між чисельністю рослин і збільшенням біомаси не зафіксовано. Кількість особин на 1 м² коливається від кількох десятків до майже 500 особин. Вага сирової маси рослин *P. stratiotes* і площа вкритої ними поверхні дозволяють зробити припущення про її середнє значення на 100 м русла (включаючи рослинні скупчення вздовж берегів і пропливаючі за течією сплавини завширшки 1,5–2,0 м). За приблизними підрахунками, на 100 м русла (середня ширина 30 м) припадає 150–200 м² вкритої рослинами водної поверхні, загальна сира маса яких становить від 525 до 1100 кг, а в місцях масового скупчення та в затоках вона набагато більша.

Висновки

За вегетаційний період 2013 р. внаслідок активного розвитку та швидкого вегетативного розмноження *P. stratiotes* на р. Сіверський Донець (на території Чугуївського, Зміївського та Балаклієвського районів Харківської обл.) утворилася значна кількість рослин, які сконцентрувалися вздовж берегів русла, в затоках і деяких заплавах водоймах. У місцях заторів сформувалися багат шарові щільні скупчення рослин, що покривали всю водну поверхню руслової частини річки.

Із настанням холодів рослини масово відмирали, внаслідок чого в водойми потрапила значно більша від щорічної кількість органічних сполук і елементів. Отже, слід очікувати порушення кисневого балансу у водоймах і погіршення якості води.

Зважаючи на отримані результати під час досліджень, ми запропонували локалізувати первинне джерело поширення виду та запровадити жорсткий карантинний контроль за розповсюдженням *P. stratiotes* у нашій країні. Рекомендували також

Показники модельних куртин *Pistia stratiotes*

Діаметр куртини, см	30	30	32	32	35	39	41	37	80	110
Кількість стolonів першого порядку, шт.	5	4	6	7	6	6	5	5	7	12
Кількість бруньок поновлення, шт.	2	—	1	3	—	11	3	2	5	14
Кількість стolonів другого порядку, шт.	—	—	12	5	2	3	10	8	11	34
Довжина стolonів, см	5	7	11	—	8,2	11,8	10,1	13,8	26,7	24,3
Загальна кількість рослин у куртині, шт.	7	4	19	15	8	20	18	15	23	60
Вага куртини, г	31,6	23,3	32,8	18,2	59,6	37,1	22,2	41,7	66	165,5

Пр и м і т к а. У таблиці наведені середні значення довжини стolonів.

карантинній службі України включити *P. stratiotes* до переліку карантинних рослин як таку, що може створювати небезпеку для природних екосистем регіону.

*Щиро дякуємо Зміївській районній державній адміністрації, насамперед комісії з надзвичайних ситуацій, за допомогу при виконанні роботи. Результати, висновки та рекомендації щодо запобігання поширенню *Pistia stratiotes* у регіоні передані до Департаменту екології та природних ресурсів Харківської обласної державної адміністрації.*

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Айметова К.И.* Роль пистии телорезовидной и эйхорнии отличной в очистке сточных вод Чирчикского производственного объединения «Электрохимпром». Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Ташкент, 1998. — 23 с.
2. *Лушта В.И.* Водяний латук (*Pistia stratiotes* L.) у Голосіївському ставку м. Києва // *Наук. вісн. Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України.* — 2009. — Вип. 134., ч.1. — С.147—152.
3. *Романова Т.Е.* Изучение механизма аккумуляции кадмия водными растениями в условиях естественной гидроэкосистемы // *Мат-лы XLIX Междунар. науч. студен. конф. «Студент и научно-технический прогресс» (16—20 апреля 2011 г.)*. — Новосибирск, 2011. — С. 233.
4. *Хасанов А.* Биологическая очистка сточных вод птицефабрик. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Ташкент, 1995. — 27 с.
5. *Чиков І.В.* Варіабельність морфологічних ознак *Pistia stratiotes* L. в умовах Правобережного Лісостепу України // *Вісті Біосфер. заповід. «Асканія-Нова»*. — 2012. — Т. 14. — С. 297—300.
6. *Чорна Г.А.* Флора водойм і боліт Лісостепу України. Судинні рослини. — К.: Фітосоціоцентр, 2006. — 184 с.
7. *Шоаякубов Р.Ш.* Биология пистии телорезовидной и возможности ее практического использования. Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. — Ташкент, 1993. — 46 с.
8. *Dray F.A., Center Jr., Center T.D.* Seed production by *Pistia stratiotes* L. (water lettuce) in the United States // *Aquatic Botany*. — 1989. — **33**. — P. 155—160.
9. *Neuenschwander P., Julien M.H., Center T.D., Hill M.P.* *Pistia stratiotes* L. (Araceae) // *Biological Control of Tropical Weeds Using Arthropods*. — New York: Cambridge Univ. Press, 2009. — P. 332—352.
10. *Pieterse A.H., DeLange L., Verhagen L.* A study on certain aspects of seed germination and growth of *Pistia stratiotes* L. // *Acta Bot. Neerlandica*. — 1981. — **30**. — P. 47—57.
11. *Sajna N., Haler M., Skornik S., Kaligarić M.* Survival and expansion of *Pistia stratiotes* L. in a thermal stream in Slovenia // *Aquatic Botany*. — 2007. — № 87. — P. 75—79.
12. *Pacific Island Ecosystems at Risk (PIER), Pistia stratiotes* L., *Araceae*. http://www.hear.org/pier/species/pistia_stratiotes.htm

Рекомендує до друку
С.Л. Мосякін

Надійшла 22. 08. 2013 р.

А.О. Казаринова^{1,2}, Ю.Г. Гамуля², А.Б. Громакова²

¹ Інститут ботаники імені Н.Г. Холодного НАН України, г. Київ

² Харьковский национальный университет імені В.Н. Каразіна, г. Харків, Україна

МАССОВОЕ РАЗВИТИЕ *PISTIA STRATIOTES* (ARACEAE) В р. СЕВЕРСКИЙ ДОНЕЦ (ХАРЬКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)

В статье приводятся результаты исследования массового развития тропического сорного растения *Pistia stratiotes* L. на р. Северский Донец в Харьковской обл. в вегетационный период 2013 г. Выявлены источник и особенности распространения вида в русле реки, исследованы морфометрические и репродуктивные показатели.

Для решения проблемы необходимо предпринять все меры к уменьшению вероятных негативных последствий и предотвращению дальнейшего массового развития этого вида в водных экосистемах Северского Донца.

К л ю ч е в ы е с л о в а : *Pistia stratiotes*, инвазия, массовое развитие, Северский Донец, Харьковская область.

G.O. Kazarinova^{1,2}, Yu.G. Gamulya², A.B. Gromakova²

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

² V.N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv

ON THE MASS DEVELOPMENT OF *PISTIA STRATIOTES* (ARACEAE) IN THE SIVERSKY DONETS RIVER (KHARKIV REGION)

The article presents results of the study of mass development of a tropical weed, *Pistia stratiotes* L., in the Siversky Donets River, Kharkiv Region, in the vegetation period of 2013. The source and distribution peculiarities of the species in the river were identified. Morphometric and reproductive parameters were investigated.

To solve the problem, it is necessary to conduct a series of activities in order to decrease possible negative consequences and to prevent further mass development of this species in aquatic ecosystems of the Siversky Donets River.

К e y w o r d s : *Pistia stratiotes*, invasion, mass reproduction, Siversky Donets, Kharkiv Region.

ГЛЯРЕОФИТОН И БИОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРИРОДА ОБЛИГАТНЫХ ГЛЯРЕОФИТОВ ВЕРХНЕГО ПОЯСА ГОРНОГО КРЫМА НА ПРИМЕРЕ *LAMIUM GLABERRIMUM* (LAMIACEAE)

К л ю ч е в ы е с л о в а: Горный Крым, осыпь, петрофит, гляреофит, *Lamium glaberrimum*

Вступление

Одним из важных элементов горного рельефа являются скалы. Слагающая скалу горная порода подвергается выветриванию, растрескивается, ее обломки скатываются вниз. В результате формируется рельеф, который состоит из двух структурных частей: верхней — денудационной и нижней — аккумулятивной. Аккумулятивную часть склона (осыпь) образуют камни, щебень, песок — коллювиальные отложения. Параметры слоя коллювия (глубина, мощность и др.) зависят от активности денудации и условий накопления обломков горной породы. Разнообразные факторы дифференцируют аккумулятивный склон на элементы микрорельефа: конусы, лотки и гряды [8].

Коллювий концентрируется у подножия и накапливается в депрессиях, образуя здесь чехол отложений. От скалы регулярно откалываются обломки, и когда угол откоса толщи коллювия начинает превышать угол крутизны склона, верхний слой обломков теряет равновесие, смещается под силой тяжести или вследствие физических воздействий [8]. Поверхность чехла нагревается днем и резко остывает ночью. Конденсируемая из воздуха влага не испаряется, а просачивается в толщу чехла, где размеры обломков уменьшаются, а температурная амплитуда сглаживается. Здесь же образуется особый субстрат — мелкозем. Он состоит из пылеватых глинистых частиц, которые перемешаны со щебнем, песком, минерализовавшимися остатками растений, прослойками почвы. Таким образом, на осыпях в местах накопления коллювия формируется чехол обломков, который дифференцирован на различные по вертикальному расположению, гранулометрическому составу, подвижности, гидротермическим условиям и плодородным свойствам слои.

Экологическую специфику перекрытых коллювием склонов обозначают понятием «феномен

осыпей» [9, 18], а растительность осыпей определяют как «гляреофитон» [14] или «подвижный петрофитон» [4]. Растения гляреофитона подразделяют на биоморфологические группы, которые со времен Карла Шретера (С. Schroeter) — одного из основателей франко-швейцарской ботанической школы — связывают с последовательными фазами зарастания осыпей (фитоценогенеза) [1, 3–5, 10, 12, 15–18].

По Шретеру, осыпь изначально представляет собой «безжизненное пространство», свободное от высших сосудистых растений. Первыми на «движущейся осыпи» поселяются корневищные растения, «ползучие в щебне». Они пронизывают обломки во всевозможных направлениях длинными, тонкими, извивающимися корнями и побегами, которые перемещаются вместе со щебнем. Позже на подвижную осыпь проникают растения другого биоморфологического типа — «стелющиеся по поверхности щебня». Для них характерны надземные, олиственные лежачие побеги. Следующую биоморфологическую группу заселяющих осыпь видов составляют «якорные», или «плотинные», растения, «прорастающие корнями или стеблями сквозь щебень». По Шретеру, осыпь с этого момента теряет подвижность и ее пространство осваивают «дерновинные растения». Дерн способствует накоплению мелкозема, что создает условия для развития требовательных к плодородию видов. В результате осыпь окончательно зарастает и приобретает облик, характерный для луговых сообществ. Эта схема преобразования подвижной осыпи по последовательным этапам в ее зарастании, закреплении, задерновании почти дословно воспроизводится разными исследователями в отношении аналогичных объектов [1, 5, 10, 12, 15, 16, 18].

Тезис о первоначальной «безжизненности» осыпей предполагает то, что гляреофитон полностью формируется пришлыми видами. Тем не менее, помимо биоморфологических групп в составе гляреофитона различают экологические группы

видов: факультативные гляреофиты — растения осыпей, которые произрастают и в других типах каменистых местообитаний, а также облигатные гляреофиты — растения, встречающиеся исключительно на осыпях [14]. Таким образом, группа облигатных гляреофитов, несмотря на очевидность ее существования, остается совершенно биоморфологически неопределенной и поэтому — дискуссионной.

Цель нашего исследования: выявить биоэкологическую специфику облигатных гляреофитов осыпей верхнего пояса Горного Крыма на примере признаков растений *Lamium glaberrimum* (К. Koch) Taliev.

Объект и метод исследования

Объект исследования — растения *L. glaberrimum* и некоторых других видов в составе гляреофитона у скалы Шаган-Кая (1436 м над у. м.) на восточном склоне Гурзуфской яйлы (рис. 1) и под вершиной Эклизи-Бурун на восточном склоне Чатыр-Дага (1527 м над у. м.). Обе осыпи крутосклонные (угол наклона 30—40°). Коллювий распространен от подножия скал на относительной высоте 40—50 м и более. Видовой состав сообществ, экологическую приуроченность и биоморфологические признаки растений устанавливали по литературным данным и собственным наблюдениям. Растения и состав популяции *L. glaberrimum* на осыпи Чатыр-Дага изучали в 2004—2009, 2013 гг., а на склоне Гурзуфской яйлы — в 2012—2013 гг. Растения *L. glaberrimum* исследовали также *ex situ* в климатических условиях Южного берега Крыма. С 2005 по 2012 гг. здесь выращивали в увлажняемом плодородном грунте 10 и более растений указанного вида. Семена высевали по мере их созревания по 10 штук с июля по ноябрь. Условия прорастания семян фиксировали по данным метеостанции «Никитский сад» (208 м над у. м.).

Результаты исследования

Считается, что «пионерами» при заселении осыпей высшими растениями выступают виды с типичными корневищами. По А.Д. Джураеву [5], эти корневища ветвятся в щебне, образуя побеги с придаточными корнями. Побеги корневища тонкие, эластичные, легко укореняются и выходят на поверхность в форме розеток листьев и цветков. «Передвижение осыпной массы не вредит им, так

как они при засыпании быстро развивают много новых побегов, корней и пассивно следуют за движением субстрата» [5, с. 143]. Подземные органы таких растений «... замедляют движение осыпной массы и создают условия для поселения тех растений, которые не могли до этого произрастать на подобных участках» [5, с. 143].

По А.П. Стешенко [12], подземное корневище разрастается под слоем щебенки на глубине 5—10 см. Длинные столоновидные побеги корневища «... как сеткой пронизывают каменисто-щебенчатое тело осыпи и таким образом закрепляют ее. На поверхность осыпи... выходят лишь верхушки побегов с пластинками листьев. По всей длине... корневищ обычно закладываются спящие почки, из которых затем разовьются новые корневища с надземными побегами» [12, с. 217].

В Горном Крыму В.Н. Голубев при изучении растений у подножия северо-восточного борта скалы Шаган-Кая (рис. 1) выделил щетинистопырейно — лигустиколистноборщевиково — скальнофиалковую ассоциацию (*Elytrigia strigosa* + *Heracleum ligusticifolium* — *Viola oreades*) [4], а модельный тип приспособительной структуры, «общий для растений, произрастающих в условиях подвижного каменисто-щебенчатого субстрата», выявил у *Viola oreades* M. Vieb. (фиалки скальной) [4].

По В.Н. Голубеву, структурную основу подземной части фиалки составляет толстый «паренхиматозный стержневой корень» с боковыми ответвлениями. Корень располагается в слое «неподвижного щебня», а от него к поверхности отходят корневищные оси. Корневища покрыты корой, внутри имеют склеренхимные тяжи, что повышает их механические свойства. Оси корневища выходят к поверхности, где развиваются розетки листьев и цветоносы [3]. «Со всей убедительностью выступает приспособительный характер описанной структуры к условиям «текучего», подвижного щебенчато-каменистого субстрата» [3, с. 8]. «Описанные черты биоморфоструктуры растений подвижного петрофитона в той или иной степени выражены у всех видов, укореняющихся в слое гумусированного мелкозема и перекрытых сверху щебнистой осыпью. Только такие приспособительные особенности способствуют выживанию и закреплению растений на вначале безжизненной голой осыпи» [4, с. 8].

Парадокс заключается в том, что известные виды с подземным корневищем — гипогегенным

ризомом — приурочены к различным по экологическим условиям местообитаниям вне осыпей [11], а *V. oreades*, в частности, вообще не произрастает на осыпях южного макросклона Горного Крыма. Популяции *V. oreades* развиваются на северо-восточных склонах на высоте не ниже 1100 м над у. м. в условиях неплотно задернованных почв со щебнисто-каменистыми включениями или же, по В.Н. Голубеву, «на гумусированном мелкозем» [3, 4, 13]. Этот типичный по своей экологической природе мезофит-микротерм в основном приурочен к редколесьям *Pinus sylvestris* L., где формирует группировки с *Carex humilis* Leyss., *Alopecurus vaginatus* (Willd.) Pall. ex Kunth, *Dactylis glomerata* L., а также *Alchemilla jailae* Juz., *Cerastium biebersteinii* DC., *Cruciata taurica* (Pall. ex Willd.) Soó, *Ranunculus dissectus* M.Bieb. Эта фиалка если и выходит за границы сосновых редколесий, то только в случае сочетания конкретных условий: слабого задернования, стабильной влажности и летней прохлады. Местообитания *V. oreades* при наличии рядом с ними денудационных поверхностей действительно могут покрывать обломки горной породы — в карстовой воронке [3], у подножия скалы [4]. Здесь оси подземного корневища *V. oreades* преодолевают щебень, так же как в других условиях — слой каменисто-щебнистой почвы. Настойчивость, с которой *V. oreades* трактуют как «модельный тип подвижных осыпей» [3, 4, 10], вполне объяснима: биоморфологические признаки растений этого вида полностью соответствуют аналогичным параметрам тех корневищных растений, которые, якобы, первыми поселяются на «безжизненном подвижном щебне» [1, 5, 12, 15, 16, 18].

По В.Н. Голубеву, растительность яйлы составляют два эколого-фитоценологических типа: петрофитный и лугово-степной [2]. «Существенная особенность лугово-степных видов на яйле — их способность к развитию и возобновлению среди сомкнутого в надземной части ценоза при наличии сформированной дернины. Это свойство... у петрофитов отсутствует» [2, с. 7]. Петрофиты же «... приспособились к единичному или групповому произрастанию без затенения со стороны других растений и воздействия мертвых растительных остатков в больших скоплениях и дернины» [2, с. 7]. Лугово-степные растения формируют с петрофитами изреженные ценозы на осыпях и скалах: «Пионерами в освоении первично свободных горных пород являются петрофиты, создающие среду

для поселения лугово-степных видов. ... Большая часть группировок, в которых обильны петрофитные виды, представляет собой переходную стадию между петрофитной и луговой степью» [2, с. 8]. Выясняется, что растения с подземным корневищем, которые по своей биоэкологической природе не относятся ни к петрофитам, ни к лугово-степным видам [11], не являются первичными поселенцами на осыпях. Для таких видов экологическая сопряженность с условиями «подвижного каменисто-щебенчатого субстрата» не характерна и проявляется только при особых обстоятельствах. В.Н. Голубев отметил, что осыпь у северо-восточного борта Шаган-Кая «уже стабилизировалась, заросла петрофитными видами», а «подвижный щебень» заполняет центральную часть осыпи, которая здесь почти лишена растительности (рис. 1): «начинает осваиваться некоторыми видами растений» [4]. Выясняется, что В.Н. Голубев изучил признаки некоторых видов в составе смешанного сообщества на перекрытом щебнем склоне у подножия скалы (рис. 1, Б) [4], а центральная часть осыпи (рис. 1, А) с местным гляреофитом осталась вне этого исследования.

Итак, осыпь представляет собой единую по времени формирования и развитию геоморфологическую структуру (рис. 1). В случае существования последовательных фаз в ее зарастании очередной этап «стабилизации» выявлялся бы по преобладающему биоморфологическому типу растений. В действительности же никаких «этапов» и очередности поселения растений здесь не прослеживается. Части аккумулятивного склона с маломощным слоем коллювия занимают смешанные группировки из петрофитов, лугово-степных и даже лесных видов: корневищных, стержнекорневых, луковичных, клубневых, однопобеговых, рыхло- и плотнокустовых растений. Эти растения распространены в сообществах зонального типа, характерных для данного высотного пояса. Проникновение растений из соседних ценозов на осыпь обусловлено способностью видов к миграции, а также разнообразными приспособлениями к произрастанию на каменисто-щебнистой почве. Имеются также локальные популяции петрофитов, которые изолированы на осыпях и отсутствуют в зональных сообществах. Эти популяции опровергают тезис о «первично безжизненной подвижной осыпи». Очевидно, что в ландшафте осыпи местные и пришлые растения распределялись по мере дифференциации экологических ниш.

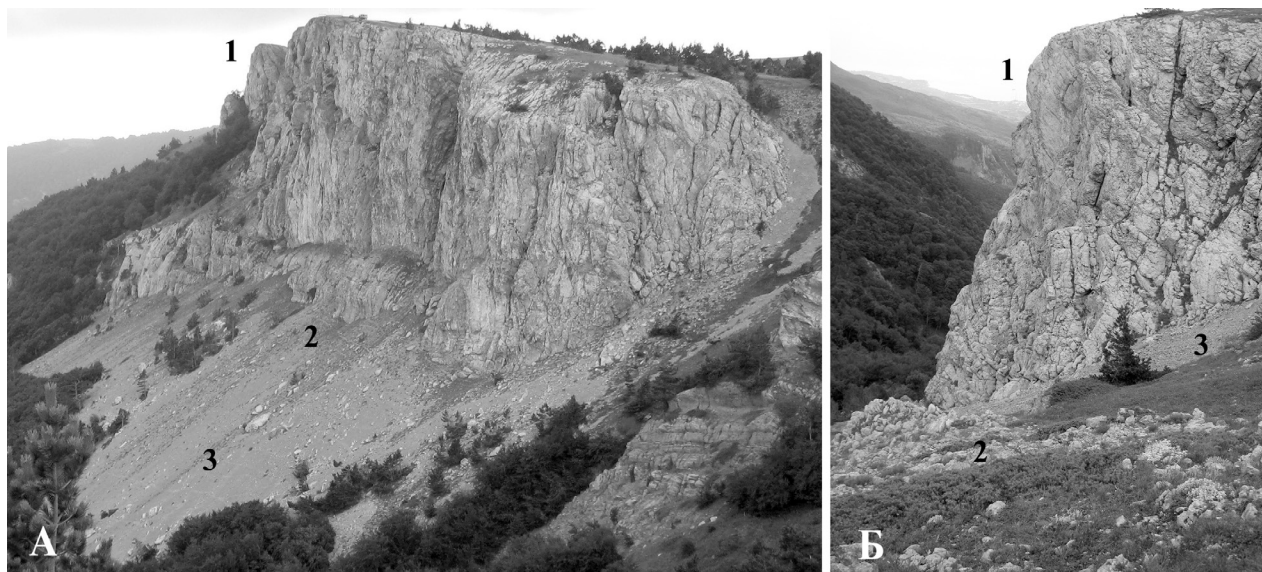


Рис. 1. Осыпь возле скалы Шаган-Кая. А — уклон возле северо-восточного борта Шаган-Кая; Б — общий вид осыпи. Условные обозначения: 1 — денудационный склон; 2 — стабильная часть осыпи с маломощным слоем щебня и сообществами петрофитов; 3 — подвижная часть осыпи с чехлом щебня

Fig. 1. Talus near Shagan-Kaya rock. А — slope near the eastern side of Shagan-Kaya rock. Б — general view of the talus. Symbols indicate: 1 — denudation slope; 2 — stable part of talus with a thin layer of detritus and groups of petrophytes; 3 — crumble part of talus with a layer of detritus

Среди этих ниш наиболее экологически специфичны многослойные чехлы коллювия. Отсутствие здесь ценозов не означает того, что растительность только формируется. На чехле обломков произрастают некоторые петрофиты. Это укорененные в мелкоземе с зоной возобновления на уровне поверхности щебня: *Heracleum stevenii* Manden., *Heracleum ligusticifolium* M. Bieb., *Rumex scutatus* L., *Scrophularia goldeana* Juz. Здесь же локализованы популяции *L. glaberrimum* и других облигатных гляреофитов.

Популяции *L. glaberrimum* обнаружены на крупных по размерам осыпях Ялтинского и Гурзуфского амфитеатров и Чатыр-Дага на высоте 1300–1400 м над у. м., а также на этой же высоте на северном склоне Бабуган-яйлы. Особи вида — травянистые растения со стержнекорневой системой [13]. Популяции малочисленны. На осыпи Чатыр-Дага растения *L. glaberrimum* (до 500 экземпляров) произрастают компактно в границах локального, расширяющегося к подножию, осыпного конуса и единично в пределах соседнего конуса. Популяция на осыпи Шаган-Кая (более 1000 особей) прослеживается вдоль коллювиального шлейфа (рис. 1, А).

Структурной единицей в системе побегов является моноциклический одноосный монокарпический побег. Этот побег включает зоны возобновления, торможения, обогащения и верхушечного соцветия [6]. Растения размножаются семенами. Способ диссеминации — барохория (осыпание диаспор по длине зоны соцветия — до 10 см). Семена *L. glaberrimum* прорастают в погребенном мелкоземе под влиянием контрастной амплитуды суточной температуры воздуха и в условиях стабильно высокой влажности. Если эти факторы отсутствуют сразу после диссеминации, то семена проходят фазу биологического покоя, из которого выходят в указанных выше условиях после яровизации. У проростка развиваются утолщенный главный корень и тонкие боковые корни. Синхронно с формированием стержнекорневой системы (глубиной до 5 см) растение посредством гипокотыля внедряется в толщу щебня — до глубины 10 см. На поверхность чехла семядоли и первые листья выносят удлинённые до 2 см черешки или же до поверхности доходят супротивные листья очередных междоузлий с черешками длиной до 3 см.

Растения цветут с первого года жизни, а зимуют в состоянии биологического покоя. Оптимальная среднесуточная температура воздуха для развития

L. glaberrimum составляет +15° С и выше. Генеративные органы формируются после образования вегетативной сферы побега и только в теплый период. К концу сезона корни втягивают гипокотиль и зону возобновления растения (рис. 2, Б) в мелкозем, а боковые корни расползаются в слое увлажненного субстрата. Это оптимально увеличивает их всасывающую поверхность. Удлиненные части одноосных побегов после плодоношения отмирают, а утолщенные укороченные нижние части одноосных побегов с заложенными почками (в зоне возобновления) зимуют под слоем щебня. Зимующие органы растений ориентированы преимущественно в горизонтальной плоскости (рис. 2, Б). Весной, при повышении температуры воздуха, почки возобновления раскрываются и дают очередную генерацию одноосных побегов. Зона торможения и зона обогащения одноосного побега достигают длины до 15 см каждая. Зона торможения пронизывает погребенный относительно прохладный и влажный слой щебня, а зона обогащения с паракладиями располагается в приповерхностном слое сухого и более теплого щебня. Над щебнем возвышается верхушечное соцветие. Для боковых осей синфлоресценции характерно все большее удлинение в базипетальном порядке, что способствует выведению на поверхность парциальных соцветий [7]. У *L. glaberrimum* образуется

до трех генераций одноосных побегов. Продолжительность жизненного цикла достигает трех лет [7].

Выясняется, что признаки и приспособления, которые традиционно приписывают растениям «подвижных осыпей» [1, 3—5, 10, 12, 15], у облигатного гляреофита *L. glaberrimum* отсутствуют. Растения *L. glaberrimum* имеют комплекс иных биологических признаков, который полностью соответствует внешним условиям их развития. Исходя из выявленных биологических особенностей *L. glaberrimum*, проявляются ключевые признаки облигатных гляреофитов: семенное возобновление, распространение семян на короткое расстояние, мезофильность, относительная термофильность и гелиофилия, наличие органов, способных в теплый сезонный период быстро преодолевать слой щебня и выводить вегетативно-генеративную сферу побега к уровню его поверхности, а соцветие — выше этого уровня, зимовка органов возобновления в толще щебня, мелкокорневая стержнекорневая система, краткий жизненный цикл. Растения *L. glaberrimum* и другие облигатные гляреофиты не удерживают щебень и вообще никак не изменяют среду своего существования. Гипотетическое «зарастание» осыпей привело бы к вымиранию облигатных гляреофитов.

По мере изучения осыпей различных регионов [1, 5, 12, 14—16, 18] и, в частности, крымских

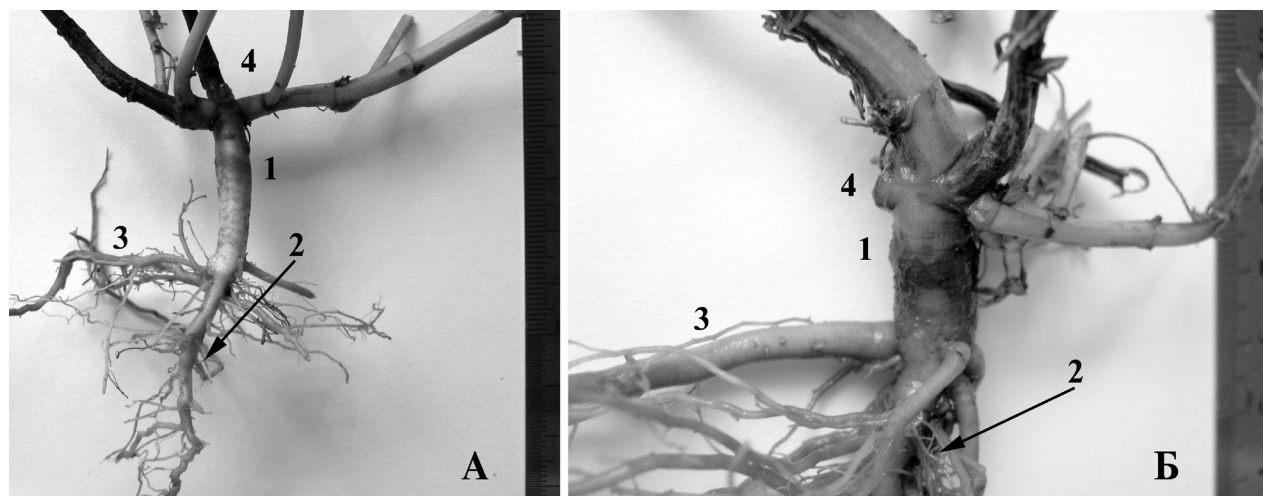


Рис. 2. Корневая система *L. glaberrimum*. А — корневая система растения первого года жизни; Б — корневая система растений второго года жизни. Условные обозначения: 1 — гипокотиль; 2 — главный корень; 3 — боковой корень; 4 — зона восстановления

Fig. 2. Root system of *L. glaberrimum*. А — root system of a one-year — old plant. Б — root system of a two-year — old plant. Symbols indicate: 1 — hypocotile; 2 — main root; 3 — lateral root; 4 — renewal zone

осыпей верхнего пояса Главной гряды [3, 4, 9, 10] обозначилась тенденция к сближению (вплоть до полного объединения) облигатных гляреофитов с петрофитами. Так, облигатным гляреофитам Горного Крыма, без каких-либо оснований, приписывают отсутствующие у них признаки. У растений *L. glaberrimum*, например, выявили «столоновидные побеги» [10], которые почему-то трактуют как органы вегетативного расселения. Интересно, что в предлагаемой классификации видов крымских осыпей по их биологическим признакам [10] *L. glaberrimum* парадоксально соединили с *V. oreades*. Эти различные по биоморфологии и биоэкологической природе растения очутились в одной группе — вегетативно-подвижных видов осыпей [10]. Кроме этого, *L. glaberrimum* в статусе диагностического вида включили в новоописанную ассоциацию растительности осыпей верхнего пояса яйлы: *Sobolewskio sibiricae* — *Heracleetum* и новую субассоциацию *Sobolewskio sibiricae* — *Heracleetum lamietosum glaberrimi* [9]. Петрофиты, упомянутые как диагностические виды данных синтаксонов, быть может, действительно имеют друг с другом устойчивые фитоценотические связи, но *L. glaberrimum* к таким группировкам не относится.

Облигатные гляреофиты и петрофиты — это виды различного происхождения и разной биоэкологической природы. Очевидно, что облигатные гляреофиты являются извечными обитателями многослойных чехлов — единственной благоприятной среды для их развития на осыпях. Представления о чехле обломков как о «прибежище» для «видов-неудачников», которые когда-то не выдержали конкуренцию с петрофитами в каких-то иных, «более выгодных» местообитаниях [9, 10, 18], — ошибочны. Это косвенно подтверждает автор приведенной выше синтаксономической классификации: «Прийлинские осыпи являются очень специфическими местообитаниями с экстремальными для растений условиями существования, поэтому многие виды, входящие в состав синтаксона, являются облигатными гляреофитами» [9, с. 10]. Иными словами: специфические экологические условия местообитаний облигатных гляреофитов экстремальны для петрофитов, облигатные гляреофиты представляют собой особый биоэкологический тип растительности.

Выводы

Растительность аккумулятивного склона формируется синхронно с появлением осыпного ландшафта и по мере дифференциации экологических ниш. Этапы в стабилизации осыпи и фазы ее зарастания отсутствуют.

Приспособительный комплекс признаков облигатных гляреофитов осыпей верхнего пояса Главной гряды Крымских гор типа *L. glaberrimum* включает семенное возобновление, распространение семян на короткое расстояние, термофильность, мезофильность, гелиофилию, наличие органов, быстро удлиняющихся в благоприятный сезонный период и выводящих вегетативно-генеративную сферу побегов к поверхности слоя щебня, мелко-корневую систему, зимовку органов возобновления под толщей щебня, краткий жизненный цикл.

Облигатные гляреофиты не входят в состав синтаксонов типичной петрофитной растительности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Альпер В.Н. Краткий очерк флоры и растительности известнякового массива Фишта и Оштена // Тр. Кавказ. гос. заповедника. — Майкоп, 1960. — Вып. 6. — С. 3—56.
2. Голубев В.Н. Первичное зарастание и восстановительная сукцессия растительности на Никитской яйле в условиях заповедности // Тр. Никит. ботан. сада. — 1982. — 86. — С. 7—25.
3. Голубев В.Н. К биоэкологии фиалки скальной в Крыму // Бюл. Никит. ботан. сада. — 1989. — Вып. 68. — С. 5—9.
4. Голубев В.Н. Подвижный петрофитон в высокогорьях Крыма // Бюл. Никит. ботан. сада. — 1992. — Вып. 74. — С. 5—9.
5. Джураев А.Д. Растительность первичных осыпей высокогорий Гиссарского хребта и ее роль в их закреплении // Пробл. ботаники. — Растительный мир высокогорий и его освоение. — 1974. — № 12. — С. 142—144.
6. Никифоров А.Р. Особенности жизненного цикла и морфоструктура растений реликтового эндемика Горного Крыма *Lamium glaberrimum* (Lamiaceae) // Укр. ботан. журн. — 2009. — 66, № 5. — С. 666—672.
7. Никифоров А.Р. Синфлоресценция и побегообразование *Lamium glaberrimum* (Lamiaceae) — реликтового эндемика флоры Горного Крыма // Ботан. журн. — 2012. — 97, № 8. — С. 95—99.
8. Леонтьев О.К., Рычагов Г.И. Общая геоморфология. — М.: Высш. шк., 1988. — 319 с.
9. Рыфф Л.Э. *Sobolewskio sibiricae* — *Heracleetum* (*Thlaspietea rotundifolii*) — новая ассоциация растительности прийлинских осыпей Горного Крыма // Бюл. Никит. ботан. сада. — 2007. — Вып. 94. — С. 9—13.
10. Рыфф Л.Э. Биологические группы растений каменистых осыпей Горного Крыма // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана: темат. сборн. науч. трудов. — Симферополь. — 2005. — Вып. 15. — С. 64—70.

11. Серебряков И.Г., Серебрякова Т.И. О двух типах формирующихся корневищ у травянистых многолетников // Бюл. Моск. об-ва испыт. природы. Отд. биол. — 1965. — 70, № 2. — С. 67 — 81.
12. Стещенко А.П. О сезонном ритме развития и морфологии растений каменистых осыпей высокогорий Памира // Пробл. ботаники. Растительный мир высокогорий и его освоение. — 1974. — № 12. — С. 213—219.
13. Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — 912 с.
14. Шхагапсоев С.Х. Географический анализ скально-осыпной флоры Кабардино-Балкарского высокогорного государственного заповедника // Горные регионы: природа и проблема рац. использования ресурсов. — 1987. — С. 51—56.
15. Шхагапсоев С.Х. Растительность и процессы зарастания осыпей альпийского пояса в Кабардино-Балкарии // Изв. Сев.-Кавказ. науч. центра высш. шк. Естеств. науки. — 1988. — № 2. — С. 5—9.
16. Kosiński M. Roslinność piargów wysokogórskich: ekologia i zróżnicowanie // Wiad. Bot. — 1994. — 38(3—4). — S. 45—52.
17. Schroeter C. Das Pflanzenleben der Alpen. — Zurich, 1926. — 1288 S.
18. Valachovič M. Historický vývoj názorov na vyššic syntaxóny radu *Thlaspietalia rotundifolii* v Európe a na Slovensku // Preslia. — 1990. — 62(2). — S. 131—137.

Рекомендует в печать
Я.П. Дидух

Поступила 30. 05. 2013 г.

О.Р. Никифоров

Нікітський ботанічний сад — Національний науковий центр НААНУ (НБС — ННЦ), м. Ялта

ГЛЯРЕОФІТОН І БІОЕКОЛОГІЧНА ПРИРОДА ОБЛІГАТНИХ ГЛЯРЕОФІТІВ ВЕРХНЬОГО ПОЯСУ ГІРСЬКОГО КРИМУ НА ПРИКЛАДІ *LAMIMUM GLABERRIMUM* (LAMIACEAE)

Біоморфологічні ознаки рослин, які інтерпретували як адаптивні до умов рухливих осипів: розгалужені корневища, потужні та глибокі стрижнекореневі системи, що пронизують осип, тощо, характеризують цілком інші екологічні умови. Рослинність осипного схилу формується

не етапами в міру заростання осипу та його стабілізації, а синхронно з появою цього ландшафту. На прикладі рослин *Lamium glaberrimum* (K. Koch) Taliev виділені ключові ознаки облігатних гляреофітів: насіннєве відновлення, розповсюдження насіння на коротку відстань, відносна термофільність, мезофільність, геофілія, здатність гіпокотилу та пагонів видовжуватися у сприятливий сезонний період та швидко долати шар щебеню, дрібнокоренева система, зимівля органів відновлення в товщі щебеню, нетривалий життєвий цикл. Особливості біоекологічної природи не уможливають занесення облігатних гляреофітів до складу синтаксонів петрофітної рослинності.

Ключові слова: Гірський Крим, осип, петрофіт, гляреофіт, *Lamium glaberrimum*.

O.R. Nikiforov

Nikita Botanical Gardens — National Scientific Centre NAASU (NBG—NSC), Yalta

GLAREOPHYTON AND BIOECOLOGICAL FEATURES OF OBLIGATE GLAREOPHYTES IN THE UPPER ZONE OF THE MOUNTAIN CRIMEA: A CASE STUDY OF *LAMIMUM GLABERRIMUM* (LAMIACEAE)

Biomorphological characteristics of plants, previously interpreted as features adaptive to the conditions of crumble talus (such as spreaded rhizomes, powerful and deep main root system penetrating talus, etc.), in fact indicate quite different ecological conditions. Vegetation of a crumble slope is formed not stepwise in parallel with overgrowing talus and its stabilization, but simultaneously with the formation of this landscape. Using *Lamium glaberrimum* (K. Koch) Taliev as a case study, the key characteristics of obligate glareophytes have been determined: seed reproduction, short-distance dispersal of seeds, thermophily, mezophily, heliophily, ability of the hypocotile and shoots to lengthen in favourable periods and to overcome quickly the layer of detritus, shallow root system, overwintering of renewal organs in the detritus and a short life cycle. Biological peculiarities do not allow to include obligate glareophytes into syntaxa of petrophytic vegetation.

Key words: Mountain Crimea, talus, petrophyte, glareophyte, *Lamium glaberrimum*.



А.П. ІЛЬІНСЬКА

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

РОДИНА *CLEOMACEAE* У ФЛОРИ УКРАЇНИ

К л ю ч о в і с л о в а: Cleomaceae, Cleome s. str., Tarenaya, систематика, флора, Україна

Клеомові (ordo *Capparaceae* trib. *Cleomeae*) від каперцевих уперше відокремив А.Р. de Candolle в 1824 р. [18]. Роком пізніше F. Berchtold і J. Presl підвищили таксономічний ранг цієї спорідненої групи видів і розглядали її як особливу родину — *Cleomeae* (або *Cleomaceae* Bercht. et J. Presl за сучасною номенклатурою) [15].

У подальших класичних флористичних працях клеомові трактували по-різному: як окрему родину (*Cleomaceae* Bercht. et J. Presl) [24, 33, 34 та ін.], у складі *Capparaceae* Juss. без будь-якого таксономічного виділення [6, 22 та ін.] або як одну з підродин (*Cleomoideae* Burnett) останньої [7, 14, 30 та ін.]. В еволюційному аспекті *Cleomaceae* вже давно зближують із *Brassicaceae* Juss. А.Л. Тахтаджян, наприклад, наголошував на близькій спорідненості останніх саме з клеомовими, яким він спочатку не надавав жодного таксономічного рангу, пізніше розглядав як підродину (*Cleomoideae*), а потім — як окрему родину [6, 7, 34].

Результати молекулярно-філогенетичних досліджень підтвердили близьку спорідненість кле-

омових і хрестоцвітих, а також виявили існування трьох монофілетичних груп, зокрема *Capparaceae* s. str., *Brassicaceae* та *Cleomaceae* [19—21, 28, 29, 32]. З'ясувалося, що залежно від вибраного критерію монофілетичності ймовірні три варіанти трактування таксономічного статусу та відображення ступеня філогенетичної близькості цих родин. Отже, визнається тільки одна родина — *Brassicaceae*, до складу якої включають *Capparaceae* і *Cleomaceae* [10, 11], дві родини — *Capparaceae*, з одного боку, і *Brassicaceae*, об'єднані з *Cleomaceae*, — з іншого [21] або три окремі родини — *Capparaceae* s. str., *Brassicaceae* і *Cleomaceae* [12, 20, 23, 28]. Остання точка зору тепер є найпоширенішою і, на наш погляд, найбільш вірогідною, що підтверджується різною морфологічною відокремленістю родин і наявністю в кожній із них унікальних морфологічних ознак. У родині *Brassicaceae* до останніх належать несправжня перетинка в плодах і чотирицильні тичинки, в *Cleomaceae* — плоди без перетинки та складні пальчасті листки з прилистками, а в *Capparaceae* — соковиті або м'ясисті плоди без перетинки й без рамки.

© А.П. ІЛЬІНСЬКА, 2014

За результатами молекулярно-біологічних досліджень переглянуто також обсяг роду *Cleome* L. і десять його видів включено до складу інших чотирьох родів клеомових — *Cleoserrata* Iltis, *Hemiscola* Raf., *Peritoma* DC. і *Tarenaya* Raf. [27]. З'ясовано також, що для *Tarenaya hassleriana* (Chodat) Iltis характерний потроєний геном, так само, як і для деяких хрестоцвітих (*Brassica* та близькі до нього роди) [13, 17]. Це є ще одним фактом, котрий вказує на спорідненість *Cleomaceae* і *Brassicaceae* й паралельність шляхів їхнього розвитку.

У більшості флористичних праць, які стосуються флори України, родина *Cleomaceae* не виокремлювалася, а її види розглядали у складі *Capparaceae* [1, 2, 8 та ін.], внаслідок чого у вітчизняних виданнях відсутній морфологічний опис родини. Винятком є тільки «Определитель высших растений Украины», опублікований у 1987 р., в якому О.М. Дубовик навела клеомові (як окрему родину) з одним родом (*Cleome* s. l.) і трьома видами (*C. canescens* Stev. ex DC., *C. donetzica* Tzvel. і *C. spinosa* Jacq.) [3]. Отже, існує необхідність встановити сучасний таксономічний склад родини *Cleomaceae* у флорі України та скласти її конспект, що і є метою нашого дослідження.

Матеріал дослідження

У роботі використані літературні дані, матеріали гербарію Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України (*KW*) і результати оригінальних досліджень.

Результати досліджень та їх обговорення

За сучасними даними у флорі України до родини *Cleomaceae* потрібно віднести два роди (*Cleome* s. str. і *Tarenaya*) і три види.

Рід *Cleome* s. str. включає два види — *C. canescens* і *C. donetzica*. Видовий таксономічний ранг останніх не завжди визнають. Для території України частіше наводили поліморфний і широкоареальний *C. ornithopodioides* L. [1, 2, 8]. На основі детального критико-таксономічного аналізу М.М. Цвельов встановив, що до складу збірного *C. ornithopodioides* s. l. належить щонайменше сім еколого-географічних рас, більшість із яких повністю ізольовані. Автор довів також, що *C. ornithopodioides* s. str. поширений у західних регіонах Малої Азії, а в Південному Криму та в басейнах річок Сіверський Донець і Міус ростуть інші види — ендемічні *C. canescens*

і *C. donetzica* [9]. Подібну точку зору щодо ареалу *C. ornithopodioides* s. str. висловлювали ще деякі автори, наприклад А. Carlström [16]. Поширення цих двох ендемічних видів окреслює північну межу ареалу роду *Cleome* загалом, що свідчить на користь визнання саме їхнього видового таксономічного рангу [9].

Рід *Tarenaya*, за сучасними даними, включає більше 30 видів, батьківщиною яких є тропічна Америка [31, 35]. Він був описаний давно, ще в 1838 р. (l. c.), але довгий час належав до «забутих» родів. «Реанімував» його американський дослідник Н.Н. Iltis. Спочатку автор розглядав види *Tarenaya* у складі *Cleome* як окрему секцію, а пізніше повернувся до первинного розуміння цього роду [25—27]. До числа діагностичних родових ознак *Tarenaya* належать п'яти-семилисточкові (рідко більше) листки, колючкоподібні прилистки та дуже довгий (4—8 см завдовжки) карпофор.

Завдяки працям Н.Н. Iltis також було з'ясовано, що *T. spinosa* (Jacq.) Raf. — це комплекс близькоспоріднених видів, який включає принаймні три різні види, зокрема *T. hassleriana*, *T. spinosa* (Jacq.) Raf. s. str. і *T. boliviensis* Iltis. Автор установив, крім цього, що найпоширенішим є перший вид, який на батьківщині росте не тільки в природних, але й в антропогенно трансформованих екотопах, натуралізувався в Північній Америці, а також, що рослини саме цього виду, а не *T. spinosa*, вирощують майже в усій Євразії як декоративні [25, 26, 31, 35]. Останній відрізняється від *T. hassleriana* залозисто-опушеними зав'яззю і плодами та білими або зеленкуватими пелюстками.

В Європі рослини *T. hassleriana* (під різними назвами, найчастіше як *C. spinosa* або *C. pungens* Willd.) почали вирощувати ще на початку XIX ст. (в 1817 р.). Цікаво, що вже тоді повідомляли про їхню здатність розмножуватися самосівом [5].

В Україні ці рослини також, мабуть, культивували здавна, але в гербарії *KW* наявна дуже мала кількість зразків, які б дали змогу з'ясувати початкові етапи розведення даного виду. Найдавніші з них (гербарій В. Бессера) були зібрані в Кременецькому ботанічному саду в 1813 р.: «*Cleoma pungens* DC. (?) *culta* Cremen. 1813» і «*Cleoma pungens* W. (*spinosa* Hall.) Н. Ст.»; курсив наш (*написано іншими почерком і чорнилом*). Мабуть, пізніше рослини *T. hassleriana* почали вирощувати в Ботанічному саду Києва (тепер імені академіка О.В. Фоміна): «*Cleome pungens*. Г. Киев, Бот. сад.

Посадка. 10.X.1934» (прізвище колектора нерозбірливе, але етикетка написана рукою М.І. Котова); «*Cleome spinosa* L. Киев, Бот. сад им. акад. Фомина. Система. 29.IX.1972. О. Дубовик (№№ 059044, 059045)». Вони також є в Донецькому ботанічному саду, де розмножуються самосівом [4]. Нещодавно Т.С. Двірна збирала здичавілі з культури рослини цього виду: «Полтавська обл., Лохвицький р-н, м. Червонозаводське, вздовж дороги Лохвиця — Суми, на узбіччі. 22.VIII.2011. Т.С. Двірна; № 00103867». Один раз були гербаризовані рослини, які вирощували в квітнику: «Київська обл., Баришівський р-н, околиці с. Веселинівка, в культурі. 25.VIII.2012. А.П. Ільїнська». Обмежена кількість зразків *T. hassleriana*, наявних у гербарії *KW*, не стільки є показником ступеня поширеності цього виду в Україні, скільки свідчить, на наш погляд, про те, що невеликі за обсягом таксони тієї чи іншої регіональної флори, до яких часто належать декоративні рослини, не завжди привертають достатню увагу систематиків.

Нижче наводимо сучасний таксономічний склад родини *Cleomaceae* у флорі України, характеристики родини, родів і видів, а також ключі для визначення останніх.

Родина Клеомові — *Cleomaceae* Bercht. et J. Presl, 1825, Prir. Rostlin, 2(64): 253.

Багаторічники, однорічники або куші (зрідка), листопадні або вічнозелені (*Peritoma arborea* (Nutt. ex Torr. et A.Gray) Iltis); голі, залозисто-опушені (волоски сидячі чи на ніжках) або з емергенціями чи колючками (*Hemiscola* і *Tarenaya*). Стебла зазвичай прямостоячі, інколи висхідні або сланкі; розгалужені або прості. Листки чергові, прості (рідко) або складні, пальчасті, з черешками та черешочками й різноманітними за формою (часто у вигляді залозок або колючок) прилистками. Листкові пластинки суцільні, по краю зубчасті або дрібно-пилчасті. Суцвіття верхівкові або піхвові; китиці (як правило) або поодинокі квітки; приквітки відсутні (рідко) або розвинені й тоді однолисточкові чи трилисточкові (проксимальні). Квітконіжки виразні. Квітки двостатеві, але інколи, в межах одного суцвіття, одностатеві (зрідка), актиноморфні (рідко) чи зигоморфні; андрофор і карпофор наявні або відсутні. Чашечка роздільна або зросла (чотирилопатева). Чашолистки (найчастіше чотири) постійні або опадаючі, вільні чи зрослі при основі. Пелюстки (зазвичай чотири, зрідка — дві) вільні, прикріплені до квітколожа, часто нігтикові,

мономорфні або диморфні. Нектарники — вирости квітколожа, у вигляді горбика, кільцеподібного диска, лусок або залозок, розташовані між віночком і андроцеєм чи під віночком (зрідка) або відсутні. Тичинки (головним чином чотири, але внаслідок галузнення або розщеплення їх може бути від шести до 35 або, як наслідок редукції, тільки одна) вільні або в різній мірі зрослі з андрофором, голі або опушені; пиляки розтріскуються поздовжніми щілинами, пилок зазвичай триборознооровий. Маточка одна; зав'язь двогнізда, плацентція паріетальна, насінні зачатки (1—18(26) у гнізді) анатропні; стовпчик один, прямий, доволі короткий, товстий; приймочка одна, головчаста, не лопатева. Карпофор прямий або зігнутий, виразний або дуже короткий, 1—4 мм завдовжки. Плоди — коробочки, прямі або зігнуті, видовжені (стручкоподібні) чи короткі, більш-менш стиснуті паралельно до ступок або перпендикулярно до рамки (рідко) чи здуті й пузиреподібні (*Peritoma* DC., р. р.), розкриті повністю або частково), нерозкриті, інколи (*Wislizenia* Engelm., *Oxystylis* Torr. et Frém.) двійчасті з редукованою рамкою й окремо відпадаючими від потовщеної осі нерозкритими одно- або двонасінними (рідко) карпелами. Насінини (від 1 до 65 (200) в кожному гнізді) коричневі різних відтінків, блідо-зелені, сріблясто-сірі або майже чорні, зверху папілозні або горбкуваті, з арилусом або ні; ендосперм незначний або відсутній. Зародок спинкокорінцевий із видовженими корінцем і гіпокотилем; зігнутий так, що між корінцем і гіпокотилем наявна вільна або заросла щілина.

Тип: *Cleome* L.

Родина включає 17 родів і майже 150 видів, які поширені, головним чином, у тропічній, субтропічній і помірній (частково) зонах. В Україні вона має два роди та три види, з яких один інтродукований.

Ключ для визначення родів

1. Листок складається із семи листочків. Прилистки колючкоподібні. Пелюстки великі, 2,0—4,5 см завдовжки. Карпофор дуже довгий — 4—8 см.....*Tarenaya*

— Листок складається із трьох листочків. Прилистки лускоподібні. Пелюстки дрібні, 2,5—4,0 мм завдовжки. Карпофор недорозвинений, дуже короткий, до 1 см.....*Cleome*

Рід Тареная — *Tarenaya* Raf. 1838, Sylva Tellur.: 111. — *Cleome* sect. *Tarenaya* (Raf.) Iltis, 2005, Novon, 15(1): 146.

Куші, багаторічники або однорічники, голі, залозисто-опушені або колючі. Стебла нерозгалужені або розгалужені (рідко). Листки чергові, складно-пальчасті, довгочерешкові; прилистки колючкоподібні або відсутні; черешки з листовою подушечкою, черешочки колючі, їхні листові подушечки зростаються і утворюють суцільний диск; листочки (5—7(11), інколи один) ланцетні, оберненоланцетні, цілокраї або дрібнопилчасті, з дрібними колючками на верхівках зубчиків. Китиці верхівкові або піхвові (у піхвах верхівкових листків), складаються з 10—80 квіток, дуже короткі або видовжені, при плодах завжди витягнуті, приквітки наявні або відсутні, розташовані при основі плодоніжок. Квітки двостатеві (інколи можуть бути одностатеві), односиметричні або майже зигоморфні. Чашолистки (чотири) однакові, зелені, лінійно-ланцетні, вгорі загострені, відігнуті після відцвітання. Пелюстки 11—30(—45) мм завдовжки, рожеві або фіолетові, дуже рідко білі, продовгуваті або оберненояйцеподібні, нігтикові. Тичинки (шість) рожеві або фіолетові, голі. Карпофор довгий, дугоподібний. Коробочки стручкоподібні, видовжені, розкриті; стовпчик короткий, товстий; приймочка головчаста. Насінини ниркоподібні із щільною між кінцями насінини, без арилусу, по 10—40 шт. в кожному плоді. Основне хромосомне число $X = 10$. Тип: *T. spinosa* (Jacq.) Raf. (= *Cleome spinosa* Jacq.).

Рід включає більше 30 видів, які поширені в тропіках Південної Америки; окремі — широко інтродуковані в субтропічних і помірно теплих регіонах. В Україні культивують, мабуть, один вид — *T. hassleriana*.

Tarenaya hassleriana* (Chodat) Iltis, 2007, Novon 17(4): 450. — *Cleome hassleriana* Chodat, 1898, Bull. Herb. Boissier, 6 (App. 1): 12; Цвелев, 2012, Саус. Fl. Consp. 3(2): 371. — *C. spinosa* auct. non Jacq.: Дубовик, 1987, Опред. высш. раст. Укр.: 108. — *C. speciosa* auct. non Raf.: Цвелев, Фл. европ. части СССР, 4: 29. — **Тареная Гесслера.*

Однорічники (на батьківщині також багаторічники або напівкущики), колючі, опушені залозистими волосками. Стебла до 2 м заввишки, нерозгалужені або розгалужені (рідко). Листки довгочерешкові, складно-пальчасті; черешки 2,5—7,5 см завдовжки, з розсіяними колючками 1—3 мм завдовжки, по краю вийчасто-залозисто-опушені; листочки (5—7) еліптичні або оберненоланцетні, до 10 см завдовжки, тонкі, майже цілокраї або з

тонкими колючими зубчиками по краю; прилистки колючкоподібні, дуже гострі, до 4 мм завдовжки. Китиці дуже видовжені (при плодах до 50—60 см), брактеозні. Брактії серцеподібні або яйцеподібні, загострені, нижні черешкові, верхні сидячі, 10—25 мм завдовжки. Квітконіжки 3—4 см завдовжки, тонкі, по краю залозисто-опушені. Чашолистки 5—7 мм завдовжки, зелені, лінійно-ланцетні, після цвітіння відігнуті. Пелюстки 20—30(45) мм завдовжки, рожеві або фіолетові (після цвітіння дуже бліді), продовгуваті або яйцеподібні, нігтикові. Тичинки фіолетові, 3—5 см завдовжки; тичинкові нитки дуже тонкі (ниткоподібні) й довгі, пиляки 10 мм завдовжки. Карпофор 4—8 см завдовжки. Зав'язь 10 мм завдовжки, гола; стовпчик 0,1 мм завдовжки. Плоди до 12 см завдовжки і 5 мм завтовшки, голі, утворюють пряму лінію з карпофором і плодоніжкою. Насінини темно-коричневі або чорні, пірамідальні або майже сферичні, близько 2 мм у діаметрі, горбкуваті. Цвіте з травня по вересень, $2n = 20$.

Вид описаний із Парагваю: «Ad ripam fluminis pr. Apa, fl. Maj., no. 162». Голотип: «Émile Hassler — 162» (*G-BOIS*).

На батьківщині росте на берегах водойм, на гірських схилах, а також в антропогенно трансформованих екоотопах: на узбіччях доріг, пустирях, у рудеральних місцях, у кар'єрах тощо; піднімається в гори на висоту до 800—2000 м над р.м.; в Україні його спорадично розводять як декоративну рослину; інколи дичавіє з культури.

Батьківщина — Південна Америка (Аргентина, Парагвай, Бразилія); натуралізувався в Північній Америці; широко культивують, особливо в Євразії, в тропічних і помірно теплих регіонах.

Примітка. Рослини цього виду мають духмяні квітки, які розкриваються у вечірні часи, а закриваються — в ранкові, так само, як квітки деяких хрестоцвітних, зокрема видів *Matthiola* W.T. Aiton.

В Україні вирощують, мабуть, рослини й інших видів клеомових, зокрема *T. spinosa* та *Cleoserrata speciosa* (Raf.) Iltis (= *Cleome speciosa* Raf.), а також їхні гібриди. Виду *C. speciosa* властиві дрібнозубчасті, а не колючезубчасті по краю листки без прилистків і колючок.

Рід 2. Клеома — *Cleome* L. 1753, Sp. Pl. 2: 671; 1754, Gen. Pl. ed. 5: 302 (nom. cons.).

Однорічні або багаторічні (рідше) залозисто-опушені рослини. Стебла розгалужені або нерозгалужені, шорсткі або гладенькі. Листки черешкові, пальчасто-складні з 1—3 (рідко більше) листочками; листові подушечки розташовані при осно-

ві черешків або черешочків. Прилистки відсутні або лускоподібні. Китиці верхівкові або піхвові, короткі й плоскі або дуже видовжені, особливо при плодах; приквітки розвинені або відсутні. Квітки зигоморфні. Чашолистки (чотири) не опадають, при основі зрослі до половини своєї довжини, однакові. Пелюстки (чотири) однакові або майже однакові, часто нігтикові. Тичинки (шість, рідко чотири) з нитками на дископодібному або конічному андрогінофорі, голі; пиляки видовжені, лінійні, скручуються після розтріскування. Карпофор зігнутий, недорозвинений. Плід — видовжена, стручкоподібна, двостулкова з рамкою, нерозкривна коробочка. Насінини (4—25) ниркоподібні або яйцеподібно-сфероїдальні, із зарослою щілиною між їхніми кінцями та з арилусом або ні.

Лектотип: *C. ornithopodioides* L. [Green M.L. 1929, Prop. Brit. Bot. 172].

Рід об'єднує майже 20 видів, які поширені в тропічних і теплих помірних областях Старого Світу.

Ключ для визначення видів

1. Листочки до обох кінців поступово загострені, часто вздовж складені й густо опушені. Карпофор 1,8—3,0 мм завдовжки.....*C. canescens*

— Листочки раптово звужені до основи й поступово загострені до верхівки, плоскі, знизу розсіяно опушені залозистими волосками, зверху голі або майже голі. Карпофор 0,6—1,5 мм завдовжки.....*C. donetzica*

1. *Cleome canescens* Steven ex DC. 1824, Prodr. 1: 241; Ledeb. 1842, Fl. Ross. 1: 234; Цвелев, 1963, Бот. мат.-лы (Ленинград), 22: 121; Дубовик, 1967, Укр. ботан. журн. 24, 3: 52; Дубовик, 1987, Опред. высш. раст. Укр.: 109. — *C. ornithopodioides* auct. non L.: M. Bieb. 1808, Fl. taug.-cauc. 2: 130; ibid, 1819, 3: 452, p. p.; Шмальг. 1895, Фл. Ср. и Южн. Росс. 1: 106, p. p.; Бордзіловський, 1953, Фл. УРСР, 5: 203, p. p. — *C. ornithopodioides* var. *stipitata* Boiss. 1867, Fl. orient. 1: 411, p. p.; Бобров, 1939, Фл. СССР, 8: 9, p. p.; Аверкиев, 1947, у Вульф, Фл. Крыма, 2, 1: 318. — *C. ornithopodioides* var. *stipitata* et *canescens* (Steven ex DC.) N. Busch, 1910, in Fl. cauc. crit. 3, 4: 711, p. p. — *C. ornithopodioides* L. subsp. *canescens* (Steven ex DC.) Tzvel. 1979, Фл. европ. части СССР, 4: 30. — **Клеома сивувата.**

Однорічна короткозалозисто-пухнаста рослина. Стебла 15—40 см заввишки, здебільшого розгалужені. Листки доволі великі, складні, трійчасті, черешкові; листочки дуже вузькі, еліптичні, поступово звужені до основи й верхівки, часто вздовж

складені, з обох боків залозисто-опушені. Китиці верхівкові, дуже видовжені. Приквітки великі внизу й маленькі вгорі, прості, поступово звужені до основи та загострені до верхівки. Квітки на довгих квітконіжках. Чашолистки яйцеподібні, загострені, 1—2 мм завдовжки, часто з чорною або темно-червоною облямівкою. Пелюстки оберненояйцеподібні, 2,5—4,5 мм завдовжки, білі або червонуваті (рідко). Тичинок шість. Плідоніжки відхилені, 6—12 мм завдовжки. Коробочки 10—34 мм завдовжки, стручкоподібні, вузьколінійні, горбочкуваті, вздовж жилкуваті, стиглі звислі й прямі, густо вкриті дуже короткими залозистими волосками, з 4—10 насінинами; носик 1,0—1,5 мм завдовжки; ступки 7—20 мм завдовжки. Карпофор короткий, 1,8—3,0 мм завдовжки. Насінини темно-бурі, 1,7—2,0 мм у діаметрі. Цвіте з червня по серпень.

Вид описаний із Криму: «in *Tauria meridionalis*».

Росте на сухих кам'янистих і сланцевих осипищах, схилах, галечниках.

Рідкісний ендемік, відомий тільки зі східної частини Південного Криму; занесений до «Червоної книги України. Рослинний світ» (2009) як *C. ornithopodioides* L. s. l.; охороняється в Карадазькому природному заповіднику.

Загальне поширення: Пд.-Сх. Європа (Крим).

2. *Cleome donetzica* Tzvelev 1963, Бот. мат.-лы (Ленинград), 22: 131; Дубовик, 1967, Укр. ботан. журн. 24, 3: 52; Дубовик, 1987, Опред. высш. раст. Укр.: 109. — *C. ornithopodioides* auct. non L.: Шмальг. 1895, Фл. Ср. и Южн. Росс. 1: 106, p. p.; Бобров, 1939, Фл. СССР, 8: 9, p. p.; Бордзіловський, 1953, Фл. УРСР, 5: 203, p. p. — *C. ornithopodioides* L. subsp. *donetzica* (Tzvelev) Tzvelev 1979, Фл. европ. части СССР, 4: 30. — **Клеома донецька.**

Однорічна, густо короткозалозисто-пухнаста рослина. Стебла 15—40 см заввишки, здебільшого розгалужені. Листки складні, трійчасті, черешкові; листочки вузькі, еліптичні, досить великі та плоскі, раптово звужені до основи й поступово загострені до верхівки, знизу розсіяно залозисто-опушені, зверху голі або майже голі. Китиці видовжені. Приквітки дуже поступово звужуються до верхівки. Квітки на довгих тонких ніжках. Чашолистки зелені, яйцеподібно-ланцетні, загострені, 1,0—1,8 мм завдовжки, часто з чорною або темно-червоною облямівкою. Пелюстки оберненояйцеподібні, 2—3 мм завдовжки, білі, часто майже рожево-фіолетові; відгин широкоовальний або оберненояйцеподібний. Тичинок шість. Пло-

доніжки майже горизонтально відхилені, 8—15 мм завдовжки. Коробочки вузьколінійні, горбкуваті, дуже густо залозисто-волосисті, з 4—9 насінинами; носик 0,7—0,9 мм завдовжки; стулки 1,2—2,0 см завдовжки. Карпофор короткий, 0,6—1,5 мм завдовжки. Насінини темно-бурі, 1,5—1,9 мм у діаметрі. Цвіте з червня по серпень.

Вид описаний із південно-східної частини Східної Європи (нижньої течії р. Сіверський Донець біля станиці Єкатеринінська): «Habitat in saxosis, glareosis et lapidosis systematis fluviorum Donetz bor. et Miuss». Голотип: «In declivitate saxosa ad vallem fl. Donetz bor. prope pag. Ekaterininskaja, 21 VI 1887, D. Litwinow. In Herb. Inst. Bot. Ac. Sc. URSS (Leningrad) conservatur» (LE).

Росте на кам'янистих схилах, галечниках, скелях, сланцевих осипах.

В Україні трапляється дуже рідко в Донецькому Лісостепу, зокрема: Донецька обл.: с. Велике Мешкове Амвросієвського р-ну, північна околиця с. Дмитрівка Шахтарського р-ну; Луганська обл.: по р. Кріпенька на захід від с. Боково-Платове Антрацитівського р-ну, с. Новопавлівка Лутугінського р-ну; занесений до «Червоної книги України. Рослинний світ» (2009) як *C. ornithopodioides* L. s. l.

Загальне поширення: Південно-Східна Європа: ендемік Донецького кряжа. За межами України відомий із locus classicus та з берегів р. Ясинівка (ліва притока р. Міус) у хуторі Ясинівський Матвеев-Курганського р-ну Ростовської обл.

Таким чином, проведене дослідження дозволило встановити сучасний таксономічний склад *Cleomaceae* у флорі України (два роди та три види), розробити ключі для визначення родів і видів, а також скласти конспект родини.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бобров Е.Г. Семейство Каперсовые // Флора СССР. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1939. — Т. 8. — С. 1—14.
2. Борділовський Є.І. Родина Каперцеві // Флора УРСР. — К.: Вид-во АН УРСР, 1953. — Т. 5. — С. 202—203.
3. Дубовик О.М. Семейство Клеомовые // Опред. высш. раст. Украины. — Киев: Наук. думка, 1987. — С. 108—109.
4. Каталог растений Донецкого ботанического сада: справ. пособие / Азарх Л.Р., Баканова В.В., Бурда Р.И. и др.; под ред. Е.Н. Кондратюка. — Киев: Наук. думка, 1988. — 528 с.
5. Полетишко О.М., Мишенкова А.П. Декоративные травянистые растения открытого грунта. — Л.: Наука, 1967. — 208 с.
6. Тахтаджян А.Л. Система и филогения цветковых растений. — М.; Л.: Наука, 1966. — 611 с.

7. Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов. — Л.: Наука, 1987. — 439 с.
8. Цвелев Н.Н. Сем. *Capparaceae* Juss. // Флора европейской части СССР. — Л.: Наука, 1979. — Т. 4. — С. 28—30.
9. Цвелев Н.Н. *Cleome ornithopodioides* L. sensu lato в СССР // Ботан. мат-лы герб. БИИ. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1963. — Т. 22. — С. 122—134.
10. *Angiosperm Phylogeny Group (APG)*. An ordinal classification for the families of flowering plants // Ann. Missouri Bot. Gard. — 1998. — **85**(4). — P. 531—553.
11. *Angiosperm Phylogeny Group II (APG II)*. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II // Bot. J. Linnean Soc. — 2003. — **141**(4). — P. 399—436.
12. *Angiosperm Phylogeny Group III (APG III)*. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III // Bot. J. Linnean Soc. — 2009. — **161**(2). — P. 105—121.
13. Barker M.S., Vogel H., Schranz M.E. Paleopolyploidy in the Brassicales: Analyses of the *Cleome* transcriptome elucidate the history of genome duplications in *Arabidopsis* and other Brassicales // Genome Biol. Evol. — 2009. — **1**. — P. 391—399.
14. Bentham G., Hooker J. D. Genera plantarum. — London: Reeve et Company, 1862. — Vol. 1. — 454 p.
15. Berchtold F., Presl J. Rostliny Caparowité // Prir. Rostlin. — 1825. — **2**(64). — P. 253.
16. Carlström A. A revision of *Cleome* series *Ornithopodioides* Tzvelev (*Capparaceae*) // Willdenowia. — 1984. — **14**(1). — P. 119—130.
17. Cheng S., Bergh E., Zeng P., Zhong X., Xu J., Liu X., Hofberger J., Bruijn S., Bhide A.S., Kuelahoglu C., Bian C., Chen J., Fan G., Kaufmann K., Hall J.C., Becker A., Bräutigam A., Weber A.P.M., Shi Ch., Zheng Z., Li W., Lv M., Tao Y., Wang J., Zou H., Quan Z., Hibberd J.M., Zhang G., Zhu X.-G., Xu X., Schranz M.E. The *Tarenaya hassleriana* genome provides insight into reproductive trait and genome evolution of Crucifers // Plant Cell. — 2013. — **25**(8). — P. 2813—2830.
18. De Candolle A.P. Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis. — Parisiis, 1824. — Vol. 1. — 748 p.
19. Hall J.C. Systematics of *Capparaceae* and *Cleomaceae*: an evaluation of the generic delimitations of *Capparis* and *Cleome* using plastid DNA sequence data // Botany. — 2008. — **86**(7). — P. 682—696.
20. Hall J.C., Iltis H.H., Sytsma K.J. Molecular phylogenetics of core Brassicales, placement of orphan genera *Emblingia*, *Forchhammeria*, *Tirania* and character evolution // Syst. Bot. — 2004. — **29**(3). — P. 654—669.
21. Hall J.C., Sytsma K.J., Iltis H.H. Phylogeny of *Capparaceae* and *Brassicaceae* based on chloroplast sequence data // Amer. J. Bot. — 2002. — **89**(11). — P. 1826—1842.
22. Heywood V.H. *Capparidaceae* // Flora Europaea. — [ed. 1]. — Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1964. — Vol. 1. — P. 259.
23. Heywood V.H., Brummitt R.K., Culham A., Seberg O. Flowering plants of the World. — Ontario: Firefly Press, 2007. — 424 p.
24. Hutchinson J. The genera of flowering plants. — Oxford: Clarendon Press, 1967. — Vol. 2. — P. 303—317.
25. Iltis H.H. Studies in the *Capparidaceae*. III. Evolution and phylogeny of the western North American *Cleomoideae* // Ann. Missouri Bot. Gard. — 1957. — **44**(1). — P. 77—119.

26. *Iltis H.H.* Studies in the *Cleomaceae*. II: *Cleome boliviensis*, a new, spiny, large-flowered Andean species // *Novon.* — 2005. — **15**(1). — P. 146-155.
27. *Iltis H.H., Cochrane T.S.* Studies in the *Cleomaceae*. V. A new genus and ten new combinations for the Flora of North America // *Novon.* — 2007. — **17**(4). — P. 447-451.
28. *Iltis H.H., Hall J.C., Cochrane T.S., Sytsma K.J.* Studies in the *Cleomaceae*. I. On the separate recognition of *Capparaceae*, *Cleomaceae*, and *Brassicaceae* // *Ann. Missouri Bot. Gard.* — 2011. — **98**(1). — P. 28-36.
29. *Judd W.S., Sanders R.W., Donoghue M.J.* Angiosperm family pairs: preliminary phylogenetic analyses // *Harvard Pap. Bot.* — 1994. — **1**(5). — P. 1-51.
30. *Melchior H.* Syllabus der Pflanzenfamilien. Angiospermae. — [ed. 12th]. — Berlin: Borntraeger, 1964. — Vol. 2. — 666 S.
31. *Mingli Z., Tucker G.C.* *Cleomaceae* // *Fl. China* / C. Y. Wu, P.H. Raven et D.Y. Hong (eds.). — Beijing & St. Louis: Science Press & Missouri Botanical Garden Press, 2008. — Vol. 7. — 429-432.
32. *Riser J.P., Cardinal-McTeague W.M., Hall J.C., Hahn W.J., Sytsma K.J., Roalson E.H.* Phylogenetic relationships among the North American cleomoids (*Cleomaceae*): a test of Iltis's reduction series // *Amer. J. Bot.* — 2013. — **100**(10). — P. 2102-2111.
33. *Shaw H.K. A.* Diagnoses of new families, new names, etc., for the seventh edition of Willis's «Dictionary» // *Kew Bull.* — 1965. — **18**(2). — P. 249-273.
34. *Takhtajan A.L.* Flowering plants. — Springer Science + Business Media, 2009. — 906 p.
35. *Tucker G.C., Vanderpool S.S.* *Cleomaceae* Bercht. et J. Presl // *Flora of North America North of Mexico* / Editorial Committee. — N.Y. etc.: Oxford Univ. Press, 2010. — Vol. 7. — P. 199-223.

Рекомендує до друку
Д.В. Дубина

Надійшла 23. 12. 2013 р.

А.Ф. Ильинская

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

СЕМЕЙСТВО *CLEOMACEAE* ВО ФЛОРЕ УКРАИНЫ

Для флоры Украины приведены два рода (*Cleome* L. s. str. и *Tarenaya* Raf.) и три вида (*C. canescens* Steven ex DC., *C. donetzica* Tzvelev и *T. hassleriana* (Chodat) Iltis) семейства *Cleomaceae* Bercht. et J. Presl. Представлены номенклатура, описания, распространение, местонахождения, некоторые особенности биологии, а также ключи для определения изученных родов и видов.

К л ю ч е в ы е с л о в а: *Cleomaceae*, *Cleome* s. str., *Tarenaya*, *систематика*, *флора*, *Украина*.

A.P. Iljinska

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

THE FAMILY *CLEOMACEAE* IN THE FLORA OF UKRAINE

Two genus (*Cleome* L. s. str. and *Tarenaya* Raf.) and three species (*C. canescens* Steven ex DC., *C. donetzica* Tzvelev and *T. hassleriana* (Chodat) Iltis) from the family *Cleomaceae* Bercht. et J. Presl for the flora of Ukraine are resulted. The nomenclature, descriptions, geography, locations, some data about biology and key to identification of the genus et species are provided.

К e y w o r d s: *Cleomaceae*, *Cleome* s. str., *Tarenaya*, *systematics*, *flora*, *Ukraine*.

НОВІ ВИДАННЯ

Андрієнко Т.Л. Модестовна. Рассказ об Учителе / Под ред. В.В. Протопоповой. — Киев.: Альгерпрес. — 72 с.

Книга присвячена життєвому шляху відомого ботаніка, доктора біологічних наук Єлизавети Модестівни Брадїс — провідного українського болотознавця. Т.Л. Андрієнко розповідає про той період, коли Єлизавета Модестівна, працюючи в Інституті ботаніки імені М.Г. Холодного, готувала молодих науковців, у т.ч. й автора книги.

КОНСПЕКТ РОДУ *MELILOTUS* (FABACEAE) ФЛОРИ УКРАЇНИ

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

У статті наводяться дані, отримані в результаті критичного вивчення роду *Melilotus* Mill. флори України. На основі власних досліджень, аналізу гербарних матеріалів і опрацювань роду у вітчизняних і зарубіжних таксономічних виданнях [1—4, 6—13] ми переглянули видовий склад роду та вдосконалили його систему, описавши дві нові секції, три підсекції та чотири ряди. Встановлено, що у флорі України нараховується 10 видів роду, один із них (*M. polonicus* L.) поданий за літературними даними, оскільки його тут не знаходили ще з XIX ст. Лише за гербарними зразками відомий також *M. altissimus* Thuill.

Рід **Буркун** — *Melilotus* Mill.

1754, Gard. Dict., Abridg. ed. 4: 876.— *Trifolium* (*Melilotus*) L. 1753, Sp. Pl.: 764

Лектотип: *M. officinalis* (L.) Pall.

Ключ для визначення видів роду *Melilotus* Mill. флори України

1. Прилистки всіх листків при основі розширені, надрізано-зубчасті. Листочки з країв із дрібними, гострими, колючими зубцями. Квітки світло-жовті 3. *M. dentatus*

— Прилистки при основі вузькі, шилуваті, цілісні, рідше із зубцями або надрізані тільки в нижніх листків. Листочки цілокраї або з неколючими (крім *M. altissimus*) зубцями. Квітки білі або жовті різних відтінків 2

2. Грона рідкі, квітконіжки 3—5 мм завд., довші за чашечку 3

— Грона густі, квітконіжки 0,5—2,0 мм завд. (у *M. tauricus* — 2—3 мм), коротші за чашечку або рівні з нею 5

3. Грона багатоквіткові (30—50 квіток), квітки 2,5—3,5 мм завд., білі. Чашечка 1,0—1,3 мм завд., гола 5. *M. wolgicus*

— Грона 4—18 (20)-квіткові, квітки 4—6 мм завд., світло-жовті. Чашечка більша, 2,0—4,5 мм завд., опушена 4

4. Чашечка 3,0—4,5 мм завд. Віночок у 1,5 раза й менше довший за чашечку. Боби 4—7 мм завд., широкояйцеподібні або яйцеподібні 6. *M. arenarius*

— Чашечка 2—3 мм завд. Віночок у 2 рази довший за чашечку. Боби 7—8 мм завд., довгасті 7. *M. polonicus*

5 (2). Квітки білі 6

— Квітки жовті різних відтінків 7

6. Зав'язь і молоді боби опушені, стиглі боби голі, 4—8 мм завд. Поверхня боба впоперек складчаста. Квітки 5—7 мм завд., на квітконіжках 2—3 мм завд. Прилистки нижніх листків цілісні, без зубців 8. *M. tauricus*

— Зав'язь, молоді та стиглі боби (3,0—3,5 мм завд.), голі. Поверхня боба ямчасто-зморшкувата. Квітки 3,5—5,0 мм завд., на квітконіжках 1,0—1,5 мм завд. Прилистки нижніх листків із зубцями 2. *M. albus*

7 (5). Рослини однорічні, до 50 см завв. Чашечка широкодзвоникувата, з різко вираженими кілюватими жилками вздовж зубців. Боби майже кулясті, 2—4 мм у діам. 8

— Рослини дворічні, до 150 (200) см завв. Чашечка широкодзвоникувата з помітними, але нерірко кілюватими жилками вздовж зубців. Боби широкоеліптичні, ромбічно-широкоеліптичні або еліптичні, 3—6 мм завд. 9

8. Квітки на осі суцвіття розміщені зближеними кільцями, складеними з кількох квіток, тому грона дуже густі, щільні, 0,8—3,0 см завд., при плодах до 5 см завд. Квітки 2—3 мм завд., блідо-жовті, звислі. Боби до 2 мм завд., на верхівці тупі, з коротеньким носиком, як і зав'язь, голі, повислі 9. *M. indicus*

— Квітки на осі суцвіття розміщені кільцями із 2—3 квіток, тому грона не такі густі, 1—3 см завд., при плодах до 5 см завд. Квітки 4—5 мм завд., блідо-жовті, горизонтально відхилені від осі суцвіття. Боби 2,5—4,0 мм завд., на верхівці загострені з шилувато-конічним носиком 0,5—1,0 мм завд., на прямих плодоніжках, спрямовані косо вго-

ру або розміщені горизонтально до осі суцвіття. Зав'язь і молоді боби опушені, стиглі — голі або майже голі10. *M. spicatus*

9 (7). Боби широкоеліптичні або нерівнобоко ромбічно-широкоеліптичні, 3,5—6,0 мм завд., як і зав'язь, опушені, невиразно сітчасто-зморшкуваті. Листочки з країв із гострими, колючими зубцями, голі. Квітки золотисто-жовті 4. *M. altissimus*

— Боби еліптичні, 3—5 мм завд., як і зав'язь голі, впоперек-зморшкуваті. Листочки з країв нерівнозубчасті, зубці неколючі. Квітки жовті 1. *M. officinalis*

Підрид 1. *Melilotus*. — *Melilotus* Mill. subgen. *Eumelilotus* O.E. Schulz, 1901, Bot. Jahrb. 29, 5: 682.

Дворічні (у *M. albus*, *M. officinalis*, *M. dentatus*, *M. suaveolens* відомі однорічні форми) стрижнево-кореневі рослини 30—200 (250) см заввишки. Боби яйцеподібні, еліптичні, довгасті. Насіння гладеньке або невиразно дрібногорбочкувате.

Тип: лектотип роду.

Секція 1. *Melilotus* — *Melilotus* Mill. subgen. *Eumelilotus* sect. *Coelorytis* O.E. Schulz, 1901, Bot. Jahrb. 29, 5: 682, p. p.

Грона густі, при плодах видовжені. Квітконіжки коротші за чашечку або рівні з нею. Віночок білий або жовтий. Боби еліптичні, яйцеподібні, голі або опушені (в *M. altissimus*).

Тип: лектотип роду.

Підсекція 1. *Melilotus*

Боби еліптичні, яйцеподібні, на верхівці тупуваті, впоперек-зморшкуваті або сітчасто-зморшкуваті, голі, на спинці без кіля. Прилистки ланцетні, шилуваті, на верхівці довгозагострені, цілісні, в нижніх листків часто зубчасті. Листочки обернено-яйцеподібні, широкояйцеподібні або довгасті, з країв зубчасті, неколючі. Насіння гладеньке, з пятами або невиразно дрібногорбочкувате.

Тип: лектотип роду.

Ряд 1. *Melilotus*

Боби впоперек-зморшкуваті.

Тип: лектотип роду.

1. *Melilotus officinalis* (L.) Pall. 1776, Reise, 3: 537; Бобр. 1941, Фл. СССР, 11: 180; Вісюл. 1954, Фл. УРСР, 6: 375; A. Hansen, 1968, Fl. Europ. 2: 149; Бобр., 1987, Фл. европ. части СССР, 6: 179. — *Trifolium officinalis* L. 1753, Sp. Pl.: 765. — *Melilotus arvensis* Wallr. 1822, Sched. Crit.: 391; Ledeb. 1831, Fl. Alt. 3: 254. — **Б. лікарський (б. жовтий).**

Вид описаний із Європи (за протологом: «Habitat in Europae campestribus»). — Лектотип: «Herb. Burser XVIII (2): 64 (UPS)» [Sales & Hedge, 1993, *Anales Jard. Bot. Madrid*, 51: 173].

— На луках, узліссях, степах і степових схилах, пасовищах, узбіччях доріг, рудеральних місцях, як бур'ян на полях. — Звичайно по всій Україні. — Загальне поширення: Атл., Ц., Пд., Сх. Європа, Середз., Кавказ, М. Аз., Іран, Дж.-Кашг., Тібет, Зах. і Сх. Сибір (південь), Серед. Азія.

Ряд 2. *Albae* Krytzka, ser. nov.

Legumina reticulato-nervosa.

Турус: *M. albus* Medik.

Боби сітчасто-зморшкуваті.

Тип: *M. albus* Medik.

2. *Melilotus albus* Medik. 1787, Vorl. Chrupt. Phys.-Ökon. Ges. 2: 382; Бобр. 1941, Фл. СССР, 11: 181; Вісюл. 1954, Фл. УРСР, 6: 376; A. Hansen, 1968, Fl. Europ. 2: 149; Бобр., 1987, Фл. европ. части СССР, 6: 179. — **Б. білий.**

Lectotype: Linn. 930-5, macrofische. [Sales & Hedge, 1993, *Anales Jard. Bot. Madrid*, 51: 172].

— На луках, узліссях, степах і степових схилах, пасовищах, узбіччях доріг, рудеральних місцях, як бур'ян у посівах. — Звичайно по всій Україні. — Загальне поширення: Європа, Середз., Кавказ, Зах. і Сх. Сибір, Сер. Азія, як занесена або інтродукована рослина в багатьох позатропічних країнах.

Підсекція 2. *Dentatae* Krytzka, subsect. nov. — *Melilotus* Mill. ser. *Dentatae* Talovina, 2011, Автореф.: Род *Melilotus* Mill. во фл. Росс. сопр. стран: 9, nom. inval., descr. ross.

Legumina late elliptica (interdum fere rhomboidea), a dorso carinata, reticulato-nervosa, glabra. Stipulae triangulari-lanceolati, apice longeacutati, basi dilatati, dentati. Foliola elliptica, oblongo-elliptica, oblonga, lineari-oblonga, margine acute-denticulata, subtus oblique-nervosum. Semina glabra.

Турус: *M. dentatus* (Waldst. et Kit.) Pers.

Боби широкоеліптичні (іноді майже ромбічні), з кілем на спинці, сітчасто-зморшкуваті, голі. Прилистки трикутно-ланцетні, на верхівці довгозагострені, при основі розширені, зубчасті. Листочки еліптичні, довгасто-еліптичні, довгасті, лінійно-довгасті, з країв дрібно-гострозубчасті, колючі, зісподу косо-жилкуваті. Насіння гладеньке.

Тип: *M. dentatus* (Waldst. et Kit.) Pers.

3. *Melilotus dentatus* (Waldst. et Kit.) Pers. 1807, Syn. Pl. 2: 348; Бобр. 1941, Фл. СССР, 11: 178; Вісюл. 1954, Фл. УРСР, 6: 374; A. Hansen, 1968, Fl. Europ. 2: 149; Бобр., 1987, Фл. европ. части СССР, 6: 179. —

Trifolium dentatum Waldst. et Kit. 1802, Descr. Icon. Pl. Rar. Hung. 1: 41. — *Melilotus brachystachys* Bunge, 1847, Arb. Naturf. Ver. Riga, 1, 2: 219. — **Б. зубчастий.**

Вид описаний із Румунії (за протологом: «Habitat in Banatu ad Versetz»).

— На солонцях, засолених луках, днищах балок, пасовищах і узбіччях доріг. — Спорадично в лісостепових і степових районах України: ЛЛс (Кв, См, Чн, Хк, Пл), ХЛс (Хк), ПЗС (Од, Мк), ЛЗЛс (Дц), ЛЗС (Дц), ПС (Хс). — Загальне поширення: Атл., Ц., Пд. (Середз.), Сх. Європа (півд.), Кавказ, Зах. і Сх. Сибір, Сер. Азія.

Підсекція 3. *Altissimae* Krytzka, subsect. nov. — *Melilotus* Mill. ser. *Altissimae* Talovina, 2011, Автореф.: Род *Melilotus* Mill. во фл. Росс. сопр. стран: 9, nom inval., descr. ross.

Legumina inaequilateraliter elliptica, brevi rostrata, indistincte reticulato-nervosa, rigide appresse pilosa, carinus nullis. Stipulae subulati, integri, ad folia inferior interdum basi 1—2 brevi dentati. Folioli obovati, oblongi, lineari-oblongi, marginis remote spinosodentati, glabri. Semina leve, matura — indistincte tuberculata.

Typus: *M. altissimus* Thuill.

Боби нерівнобоко-еліптичні з коротким носиком, невиразно сітчасто-зморшкуваті, опушені жорсткими притиснутими волосками, без кілю на спинці. Прилистки шилуваті, цілокраї, в нижніх листків іноді з 1—2-ма короткими зубцями при основі. Листочки оберненояйцеподібні, довгасті, або лінійно-довгасті, з країв віддалено колючозубчасті, голі. Насінини лискучі, достиглі — невиразно горбочкуваті.

Тип: *M. altissimus* Thuill.

4. *Melilotus altissimus* Thuill. 1800, Fl. Env. Paris, ed. 2: 378; Бобр. 1941, Фл. СССР, 11: 184; Вісюл. 1954, Фл. УРСР, 6: 380; А. Hansen, 1968, Fl. Europ. 2: 149; Бобр., 1987, Фл. европ. части СССР, 6: 181. — *M. macrorrhizus* Pers. 1807, Syn. Pl. 2: 348. — **Б. високий.**

Вид описаний із околу Парижа у Франції (за протологом: «a Montmorency»).

Neotype: [France, Paris] Montmerency, *Boivin* [Herb. de France, donné par M. le Grenier en 1875 (P)] [Sales & Hedge, 1993, *Anales Jard. Bot. Madrid*, 51: 172].

На вологих луках, при берегах річок, у лісах, біля доріг. — Зрідка, як занесена або культивована раніше рослина, в західних лісових районах і Лісостепу: ПрЛ (Чц), ЗЛс (Кам'янець-Подільський), ПЛс (Вн), ХЛс (Хк). — Загальне поширення: Ц., Атл.,

Сх. (Пн., занесене, Лад.-Ільм., занесене, Волз.-Кам.: півд., Молдова, Заволз., Нижн.-Волз.) Європа, Середз.

Примітка. Вид відомий за гербарними зразками, нових відомостей про його сучасне поширення немає. До складу підсекції входить також *M. hirsutus* Lipsky.

Секція 2. *Wolgicae* Krytzka, sect. nov. — *Melilotus* Mill. sect. *Polonica* Talovina, 2011, Автореф.: Род *Melilotus* Mill. во фл. Росс. сопр. стран: 9, nom. inval., descr. ross.

Racemi rari, fructiferi elongati. Pedicelli calyxo longiori. Corolla alba vel pallide lutea. Legumina oblonga, oblongo-rhomboidea, inaequilateralis oblonga, apice obtusa, breviter rostrata, reticulato-nervosa, glabra.

Typus: *M. wolgicus* Poir.

Грона рідкі, при плодах видовжені. Квітконіжки довші за чашечку. Віночок білий або блідо-жовтий. Боби довгасті або довгасто-ромбічні, нерівнобоко-довгасті, на верхівці притуплені, з коротким носиком, сітчасто-зморшкуваті, голі.

Тип: *M. wolgicus* Poir.

5. *Melilotus wolgicus* Poir. 1814, in Lam. Encycl. Méth. Bot., Suppl. 3: 648; Бобр. 1941, Фл. СССР, 11: 182; Вісюл. 1954, Фл. УРСР, 6: 377; А. Hansen, 1968, Fl. Europ. 2: 149; Бобр., 1987, Фл. европ. части СССР, 6: 181. — *Trifolium ruthenicum* M. Vieb. 1819, Fl. Taur.-Sauc. 3: 506. — *Melilotus ruthenicus* (M. Vieb.) Ser. 1825, in DC., Prodr. 2: 186. — **Б. волзький.**

Вид описаний із Поволжя (за протологом: «Sur les bords du Wolga»).

— На степових і кам'янистих схилах, у долинах степових річок, на солонцюватих луках, пісках, узбіччях доріг. — На сході Лісостепу і Степу: ХЛс (Хк), ДЛс (Дц), ПЗЛс (Дн), ЛЗЛс (Дц), ПЗС (Дн, Мк, Хс), ЛЗС (Хс). — Загальне поширення: Ц., Сх. (як занесене в Дв.-Печ., Прибалтиці, Лад.-Ільм., Верх.-Волз.; Волз.-Дон., Дніпр., Причорн., Нижн.-Дон., Заволз., Нижн.-Волз.), Кавказ (Передкавк.), Зах. Сибір (півд.), Сер. Азія (зах).

6. *Melilotus arenarius* Grecescu, 1909, Consp. Fl. Roman. Suppl.: 198, tab. 2.; В. Клоков, 1967, Укр. ботан. журн. 24, 1: 76; А. Hansen, 1968, Fl. Europ. 2: 149; Крицкая, 1987, Опред. высш. раст. Украины: 187; Бобр. 1987, Фл. европ. части СССР, 6: 181. — **Б. піщаний.**

Вид описаний із Добруджі в Румунії (за протологом: «In arenis mobilibus regionis maritimae. Ad Mare Nigrum in Dobrogea, inter Tuzla et Tekirghiol»).

— На пісках, дюнах, піщаних косах, по літоралі Чорного моря. — На крайньому заході Степу: ПЗС (Од. обл., Кілійська дельта Дунаю, коса Східна; с. Приморське Татарбунарського р-ну; с. Сергіївка Білгород-Дністровського р-ну). — Загальне поширення: Ц. (півд.-сх.), Сх. (Молдова, півд.-захід. Причорномор'я) Європа, Середз. (Балканський п-ів: півн.-сх.).

Примітка. У 1990-х роках О.Ю. Уманець знаходила вид на території Чорноморського біосферного заповідника, на піщаній літоралі Чорного моря поблизу Залізного Порту, де він траплявся разом із *M. albus* Medik. Тепер *M. arenarius* там не росте.

7. *Melilotus polonicus* (L.) Pall. 1776, Reise, 3: 537; Бобр. 1941, Фл. СССР, 11: 183; Вісюл. 1954, Фл. УРСР, 6: 379; А. Hansen, 1968, Fl. Europ. 2: 149; Бобр., 1987, Фл. европ. части СССР, 6: 181; Пачоский, 2008, Херсонская флора, 2: 261. — *Trifolium polonicum* L. 1753, Sp. Pl.: 765. — *Melilotus rariflorus* Ledeb. 1831, in Eichw. Pl. Nov. Casp.-Cauc. 1: 7. — *M. caspius* Grun. 1867, Bull. Soc. Nat. Moscou, 40, 4: 418. — **Б. польський, б. каспійський.**

Вид описаний із Польщі (за протологом: «Habitat in Polonia»). — Лектотип: «Herb. Linn. No. 930.4 (LINN)» [Lassen, 1997 / Turland & Jarvis (ed.), Taxon, 46: 481].

— На пісках і в піщаних степах. — Наводиться за даними М.К. Срединського (1872—1873) для Правобережного Злакового степу (ПЗС): Херсонська обл., на піщаному острові в гирлі Дніпра коло Херсона. — Загальне поширення: Сх. Європа (Причорн. (?), Нижн.-Волз.), Кавказ (сх.), Сер. Азія (півн.-зах.).

Примітка. Незважаючи на те, що вид описаний із Польщі, там він не росте, а лише тривалий час культивувався, звідки, очевидно, К. Ліннеєм був отриманий гербарний зразок для опису (Бобров, цит. м.). Для флори Причорномор'я *M. polonicus* уперше навів М.К. Срединський (цит. за Пачоским, 2008). Достовірність визначення гербарного матеріалу М.К. Срединського була перевірена й підтверджена монографом роду *Melilotus* О.Е. Шульцем (О.Е. Schulz). Сучасних відомостей про існування вказаного виду на піщаному острові Дніпровського лиману й узагалі в пониззі Дніпра немає. Свого часу Й.К. Пачоский [5] кілька разів відвідував цей острів, але *M. polonicus* там не знаходив. Тому можна вважати, що вид сюди був занесений, деякий час тут зростає, але потім зник, можливо, через конкуренцію з поширеним там *M. albus* Medik. За ознаками морфотипу *M. polonicus* виявився цілком ідентичним із *M. caspius* Grun., який із пісків узбережжя Каспійського моря описав Л.Ф. Грунер.

Секція 3. *Tauriae* Krytzka, sect. nov.

Racemi densi, fructiferi elongati. Pedicelli cum calyx brevior vel aequalis. Corolla alba. Legumina oblongo-elliptica, oblonga, apice acutata, tenuiter rostrata, transverse plicata, pubescentibus vel fructus

immaturi pubescentibus, maturi — glabra. Semina parvituberculata.

Типус: *M. tauricus* (M. Bieb.) Ser.

Грона густі, при плодах видовжені. Квітконіжки коротші за чашечку або рівні з нею. Віночок білий. Боби довгасто-еліптичні, довгасті, з прямим тонким носиком, упоперек-складчасті, опушені або молоді опушені, стиглі — голі. Насіння дрібногорбчुकвате.

Тип: *M. tauricus* (M. Bieb.) Ser.

8. *Melilotus tauricus* (M. Bieb.) Ser. 1825, in DC. Prodr. 2: 188; Бобр. 1941, Фл. СССР, 11: 188; Вісюл. 1954, Фл. УРСР, 6: 381; Чернова, 1960, в Е. Вульф, Фл. Крыма, 2, 2: 148; А. Hansen, 1968, Fl. Europ. 2: 149; Бобр., 1987, Фл. европ. части СССР, 6: 182. — *Trifolium tauricum* M. Bieb. 1819, Fl. Taur.-Cauc. 3: 506. — *Melilotus besserianus* Ser. 1825, in DC., l.c.: 188. — *M. plicatus* Steven ex Ser. 1825, in DC., l.c.: 188. — *M. imbricatus* Ser. 1825, in DC., l.c.: 188. — **Б. кримський.**

Вид описаний із Криму (за протологом: «in Tauriae meridionalis»).

На сухих кам'янистих схилах, у світлих лісах, серед заростей чагарників, у садах і виноградниках. — У Криму (ПБК, окол. Керчі та Сімферополя), ПС (Хс: Генічеський р-н, Ново-Олексіївка). — Загальне поширення: Сх. Європа (Молдова, Причорн., Крим), М. Азія.

Примітка. Крім *Melilotus tauricus*, до складу секції входить також *M. bicolor* Boiss. et Bal.

Підрид 2. *Micromelilotus* О.Е. Schulz, 1901, Bot. Jahrb. 29, 5: 683.

Однорічні невисокі рослини 10—50 см завв. Квітконіжки коротші за чашечку. Боби кулясті, майже кулясті, широкоеліптичні, оберненояйцеподібні, здебільшого голі, однонасінні. Насіння кулясте, шорстке, дрібногорбчुकвате.

Тип: *M. indicus* (L.) All.

Секція 1. *Laccocarpus* О.Е. Schulz, 1901, Bot. Jahrb. 29, 5: 683.

Боби майже кулясті або кулясті. Молоді боби сітчасто-жилкуваті, стиглі — сітчасто-комірчасті.

Тип: *M. indicus* (L.) All.

Ряд 1. *Indicae* Krytzka, ser. nov.

Legumina subglobosa, apice obtusa, brevissime rostrata, glabra.

Типус: *M. indicus* (L.) All.

Боби майже кулясті, на верхівці тупі, з коротким носиком, голі.

Тип: *M. indicus* (L.) All.

9. *Melilotus indicus* (L.) All. 1785, Fl. Pedem. 1: 308; Бобр. 1941, Фл. СССР, 11: 189; А. Hansen, 1968,

Fl. Europ. 2: 149; Цвелев, 1983, Нов. сист. высш. раст. 20: 232; Бобр., 1987, Фл. европ. части СССР, 6: 182. — *Trifolium indicus* L. 1753, Sp. Pl.: 765. — *Melilotus parviflorus* Desf. 1800, Fl. Atl. 2: 192; Ledeb. 1843, Fl. Ross. 1: 538. — **Б. індійський.**

Вид описаний із Індії й Африки (за протологом: «Habitat in India, Africa»). — Лектотип: «Herb. Linn. No. 930.2 (LINN)» [Ali, 1977, / Nasir & Ali (ed.), Fl. W. Pakistan, 100: 309].

— На схилах, уздовж доріг, у населених пунктах. — Зрідка як занесена рослина в Криму (Севастополь, Балаклава). — Загальне поширення: Ц. Європа, Кавказ, Середз., М. Азія, Іран, Гірська Серед. Азія, Індія, Гімалаї.

Ряд 2. *Spicatae* Krytzka, ser. nov.

Legumina subglobosa, apice acutata, in rostrum conico-subulatum 0,5—1,0 mm longum, pilosa.

Турп: *M. spicatus* (Sm.) Breistr.

Боби майже кулясті, на верхівці загострені, з шилувато-конічним носиком 0,5—1,0 мм завд., опушені.

Тип: *M. spicatus* (Sm.) Breistr.

10. *Melilotus spicatus* (Sm.) Breistr. 1956, Bull. Soc. Bot. France, 103 (Sess. Extraord. 82): 127. — *Trifolium spicatum* Sibth. et Sm. 1813, Fl. Graec. Prodr. 2: 93. — *Melilotus neapolitanus* Ten. ex Guss. 1828, Fl. Sic. Prodr. 2: 482; Бобр. 1941, Фл. СССР, 11: 188, cum auct. Ten.; Чернова, 1960, в Е. Вульф, Фл. Крыма, 2, 2: 147, cum auct. Ten.; A. Hansen, 1968, Fl. Europ. 2: 149, cum auct. Ten.; Chamberlein, 1970, Fl. of Turkey, 3: 450, cum auct. Ten.; Бобр., 1987, Фл. европ. части СССР, 6: 182, cum auct. Ten. — *M. parviflorus* Steven ex Trautv. 1841, Bull. Sci. Acad. Sci. Petersb. 8: 271, nom. nud., non Desf. 1800. — *M. globulosus* Steven, 1856, Bull. Soc. Nat. Moscou, 29, 3: 133. — **Б. колосистий, б. неаполітанський.**

Вид описаний із о-ва Кіпр (за протологом: «In insulâ Cypri»).

— На сухих кам'янистих схилах, у світлих хвойних лісах. — У Криму (ГКр). — Загальне поширення: Кавказ (схід. і півд. Закавказзя), М. Азія, Середз., Іран.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бобров Е. Г. Род Донник — *Melilotus* Adans. // Флора СССР.— М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1941. — Т. 11. — С. 176—189.
2. Бобров Е. Г. Род Донник — *Melilotus* Mill. // Флора европ. части СССР. — Л.: Наука, 1987. — Т. 6. — С. 178—182.
3. Вісюліна О.Д. Рід Буркун — *Melilotus* Mill. // Флора УРСР. — К.: Вид-во АН УРСР, 1954. — Т. 6. — С. 373—381.
4. Крицкая Л.И. Род Донник (Буркун) — *Melilotus* Mill. // Опред. высш. раст. Украины / Отв. ред.

Ю.Н. Прокудин. — Киев: Наук. думка, 1987. — С. 187—188.

5. Крицкая Л.И., Щербакова О.Ф. Рід Буркун — *Melilotus* Mill. у флорі України // Флорологія та фітосозологія. — 2011. — 2. — С. 248—256.
6. Пачоский Ю. *Melilotus* Adans. / Херсонская флора (Flora Chersonozczyzny). — Poznań, 2008. — Т. 2. — С. 259—262.
7. Таловина Г.М. Род *Melilotus* Mill. во флоре России и сопредельных стран (систематика, география, экология, стратегия сохранения): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — 2011. — СПб. — 17 с.
8. Chamberlain D.F. *Melilotus* L. // Flora of Turkey. — Edinburg: Edinb. Univ. Press, 1970. — Vol. 3. — P. 448—452.
9. Chrtkova A. *Melilotus* Miller — *Komonica* // Flóra Slovenska. — Bratislava: Veda, vydavat. Slovenskej akad. Vied, 1988. — Т. 4, 4. — S. 247—256.
10. Hansen A. *Melilotus* Miller // Flora Europaea. — Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1968. — Vol. 2. — P. 148—150.
11. Schulz O.E. Monographie der Gattung *Melilotus* // Bot. Jahrb. — 1901. — 29(5). — С. 660—735.
12. Sibthorp J., Smith J.E. Florae Graecae. Prodromus. — Londini: Typis R. Taylor et Socii, 1813. — Vol. 2. — P. 429.
13. Stevenson G. An agronomic and taxonomic review of the genus *Melilotus* Mill. // Canad. J. Plant Sci. — 1969. — 49(1). — P. 1—20.

Рекомендує до друку
М.М. Федорончук

Надійшла 28.02.2013 р.

Л.И. Крицкая

Национальный научно-природоведческий музей НАН Украины, г. Киев

КОНСПЕКТ РОДА *MELILOTUS* (FABACEAE) ФЛОРЫ УКРАИНЫ

В статье приводятся данные, полученные в результате критической обработки рода *Melilotus* Mill. флоры Украины. Усовершенствована система рода, включающая два подрода, четыре секции, три подсекции, четыре ряда. Описаны две новые секции, три подсекции, три ряда. Для каждого вида указаны синонимика и номенклатурный тип. Составлен ключ для определения видов *Melilotus*. Приведены сведения об экологической приуроченности и географическом распространении видов.

Ключевые слова: вид, лектотип, неотип, протолог, *Melilotus*, Fabaceae, Украина.

Л.І. Крицка

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

A SYNOPSIS OF THE GENUS *MELILOTUS* (FABACEAE) IN THE FLORA OF UKRAINE

The article provides critically reviewed data on the genus *Melilotus* Mill. in the flora of Ukraine. The system of the genus, which includes 2 subgenera, 4 sections, 3 subsections, and 4 series, was amended. Two new sections, 3 subsections, and 4 new series have been described. The synonymy and nomenclatural types are given for each species. A new key to *Melilotus* Mill. Species Occurring in Ukraine is proposed. Information about ecological conditions and geographical distribution of these species is provided as well.

Keywords: species, lectotype, neotype, protologue, *Melilotus*, Fabaceae, Ukraine.

**ECOLOGICAL AND BIOLOGICAL FEATURES OF TROPICAL SPECIES OF THE GENUS
MOMORDICA (CUCURBITACEAE) INTRODUCED UNDER THE CONDITIONS OF BELGOROD
REGION (RUSSIA)***

Keywords: Momordica charantia, Momordica balsamina, grow rate, introduction, drought resistance, Middle Black Earth zone.

Abstract

Studies of *Momordica charantia* L. and *Momordica balsamina* L. species in the Botanical Garden of the BelSU allowed to estimate plant's growing rate and drought resistance of these perspective plants for introduction. It is established that all studied samples possess rather high degrees of relative drought resistance. It gives a chance to continue further researches on revealing of the most valuable plants of these species for their introduction in culture.

Introduction

The genus *Momordica* L. belongs to the family *Cucurbitaceae*; it includes ca. 40 species, which occur mostly in tropical and subtropical regions. The plants are cultivated throughout the tropics, especially in China, India, countries of East Africa, Central and South America.

Species of *Momordica* are herbaceous, climbing annuals; these fast-growing vines usually need to be trellised. Leaves broadly ovate to orbicular in outline, cordate, deeply palmately 3–7-lobed, cordate at base, apiculate at apex. Flowers yellow, solitary, male and female ones borne on the same plant in leaves axils. Fruit resembling warty gourds or cucumbers, usually oblong. Immature fruits emerald green, turning to orange-yellow when ripe; at maturity, opening into three irregular valves that curl backwards and release brown seeds encased in scarlet arils (Taylor, 2002).

Species of the genus *Momordica* are economically valuable because they are used in medicine and pharmacy (Abascal & Yarnell, 2008). *Momordica* species have a long history of medicinal use, especially in treatment of diabetes – (fresh or dried fruit, dried leaves, vine, whole plant), diarrhea – (leaves), fevers – (stem, vine, whole plant), fungal infections of the skin – (fresh leaves), hypertension – (vine, fresh juice). (Raman & Lau, 1996; Khan et al., 2005; Abascal & Yarnell, 2008).

In Russia, these plants are still quite exotic, even though they have a wide range of well-known gardeners. No specific data of studies of these promising plants in the European part of Russia have been found in literature. In Belgorod Region, the presented study was the first one.

* The research was carried out under implementation of the project of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation by the Belgorod State National Research University for 2012 (order No. 5.2614.2011)

Climatic conditions of Belgorod Region, despite the rather high level of solar radiation and heat (150 kcal/cm²/year), are characterized by low annual rainfall (400 – 450 mm) in comparison to other regions of the Russian Federation, which leads to a lack of moisture in the air and soil (Belgorod Meteorological Station. <http://meteocenter.net>). However, species of the genus *Momordica* are usually adapted to tropical climate conditions. Therefore, among the limiting factors for their development are the conditions of temperature and humidity in the region where the plants are grown.

The aim of our study was to investigate two species of the genus *Momordica*, *M. charantia* L. and *M. balsamina* L., in the Botanical Garden of Belgorod State University to determine their growth rate and drought resistance. Evaluation of the studied plants will provide opportunities to discover and promote new exotic vegetable plants, promising to be introduced in Belgorod Region and adjacent areas.

Material and methods

The objects of the study were two species, *M. charantia* and *M. balsamina*, obtained from different habitats (Russia (Belgorod), Vietnam, and Germany).

Seeds of both species were planted in greenhouses on April 13, 2010 to a depth of 1–1.5 cm in warm (22–25°C), moist soil. In order to maintain soil moisture, irrigation was performed every day. Plants were carried out to the open ground by May 17, when the temperature at a 5-cm soil depth reached 20°C. Plants were transplanted carefully so as not to damage the root system, to prevent illness and death of plants. After transplanting, the plants were fed with a complete mineral fertilizer mixture every two weeks, and during the flowering and fruiting – every week, with low concentrations, one tablespoon (about 5g) of the fertilizer per 8l of water per plant.

The main morpho-physiological parameters of plant were registered for the entire vegetation period (leaf area, height), copse number, flowers appearance and ratio male:female flowers, increase rate of fruits number, in the meantime being also carried out biometrical measurements of fruits.

Accounting for morphological parameters and growth of plants was carried out following the method of Zlobin (Zlobin, 1989).

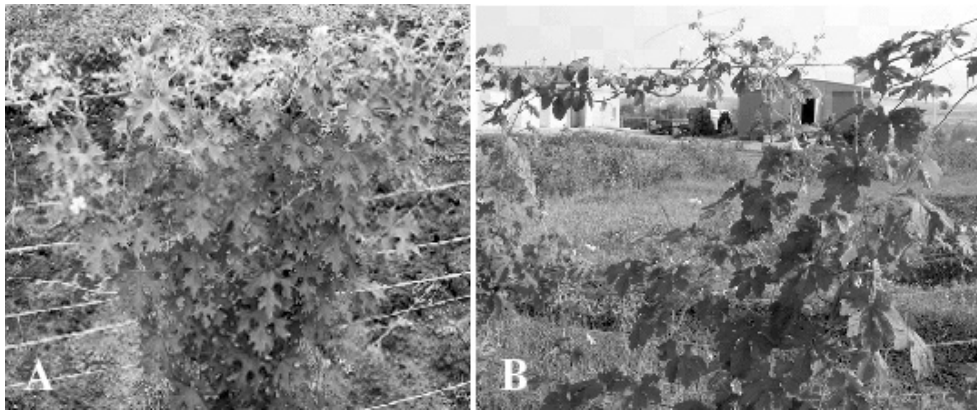


Fig. 1. Plants *M. balsamina* L. (A) and *M. charantia* L. (B)



Fig. 2. Flowers of *M. charantia* L.



Fig. 3. Flowers of *M. balsamina* L.

The most informative laboratory and field methods to assess drought resistance are those of studying the water regime of the leaves: determination of water content (total amount of water) in tissues and determination of water-holding capacity of leaves (Kushnirenko et al., 1970). Sampling was conducted in late July – early August, as this period was marked the hottest and most dry weather. Typical leaves were collected from all sides of the plants in the morning, then placed in plastic bags and transferred to the laboratory.

Results and Discussion

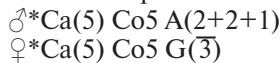
Both *M. charantia* and *M. balsamina* belong to a group of annuals. They are climbing vines that cling to supports with tendrils (Fig. 1). Plants are profusely branched.

The flowers are dioecious, with their corolla yellow or pale-yellow in color. Male and female flowers differ in their size, location and shape of bracts, and other characteristics (Fig. 2 & 3). Corolla diameter in male flowers is 2.5 to 3 cm, and that in female ones is 1.7

Table 1. Climatic data of Belgorod Region (Oblast) Meteorological Station (2010)

Months	4	5	6	7	8	9	10
The average temperature of the air, °C	9.8	17.4	22.3	25.3	25.3	14.7	4.8
The average temperature of the soil surface, °C	11	22	28	30	29	15	5
Relative humidity, %	58	61	52	54	44	69	76
The amount of precipitation, mm	16.1	25.5	20.3	41.4	24.8	84.2	43.4

to 2 cm. The general formula for the flowers of both species can be presented as follows:



The flowers are pollinated by insects. Since the appearance of female flowers, the absence of pollinators does affect the formation of fruit and plant productivity in general. As the flowers rot and fall off very quickly (male flowers last 3 days after the opening of the bud, and female ones, up to 5 days).

These plants are characterized by the absence of clear delimitation between the phases of flowering and fruiting. The flowers open and then fall off, and the fruits are formed in the presence of pollinators during the period of opening the flowers. The process continues until the end of the growing season.

Ripening fruits gradually turn yellow and then become bright orange or red.

Climatic data (temperature, humidity, rainfall) were obtained from the meteorological station of Belgorod Region (Table 1).

The vegetation period of studied plants lasted from May to September, when the temperature was above 15°C. For samples of both species, the first shoots appeared on the 6th day after seeding. On the 10th day, the plants of *M. balsamina* had the first pair of true leaves, whereas in plants of *M. charantia* this stage of development occurred only on the 13th day. The study found that the development of *M. balsamina* is characterized by an early start (from seed germination to starting branching), but the late timing of entry into the generative phase (appearance of flowers and fruits). Flowering and fruiting in *M. balsamina* begin on the 84th and 91st day after seeding, while in *M. charantia* these developmental stages were registered already on the 69th and 81st day, respectively (Table 2).

Table 2. Phenological observations on species of *Momordica*

Species	Days after seeding				
	Emergence of seedlings	Appearance of the first true leaves	Beginning of branching	Beginning of flowering	Beginning of fruiting
<i>M. charantia</i>	6	13	56	69	81
<i>M. balsamina</i>	6	10	50	84	91

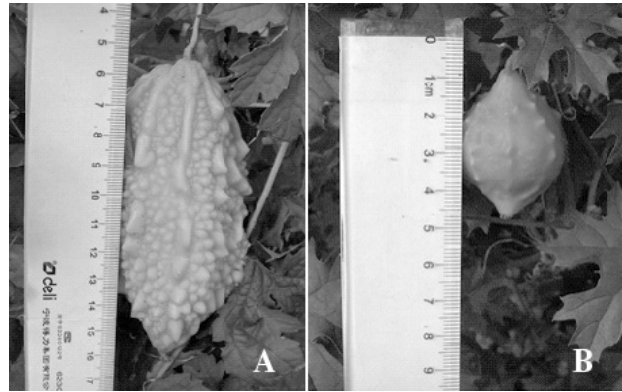


Fig. 4. Fruits of *M. charantia* L. (A) and *M. balsamina* L. (B)

In plants of *M. balsamina* we observed an intensive formation of the generative sphere. The number of flowers and fruits per plant was significantly higher than that of *M. charantia* (Table 3). Both *M. charantia* and *M. balsamina* are monoecious plant, i.e., one plant normally develops both female and male flowers. Male flowers appear first; female flowers appear 20–24 days after the male ones.

The fruits of these two species differ both in their form and size. The fruits of *M. charantia* are fusiform, 10–12 cm long, with numerous tubercles. In *M. balsamina* the fruits are oval in shape, 3–4.5 cm long, with broad conical beaks. When ripe, fruits gradually turn yellow and then become bright orange (*M. charantia*) or red (*M. balsamina*) (Fig. 4). The average weight values per fruit in *M. charantia* and *M. balsamina*, are, respectively, 59.5 g and 13.4 g. Fruits of *M. balsamina* become fully mature in 26 days after formation, whereas in *M. charantia*, after 23 days.

Both studied species of the genus *Momordica* were characterized by rapid growth during the branching phase before flowering. The absolute increase of major axis is 7.2 and 4.1 cm per day, respectively, in *M. charantia* and *M. balsamina*. After transplantation to the open ground conditions, the plants had no time to adapt to rapid changes in habitat conditions; because of this studied plants from transplant to the phase of active

Table 3. Formation of generative sphere in species of *Momordica*

Species	Average number per plant		
	Male flowers	Female flowers	Fruits
<i>M. charantia</i>	68	21	12
<i>M. balsamina</i>	124	49	26

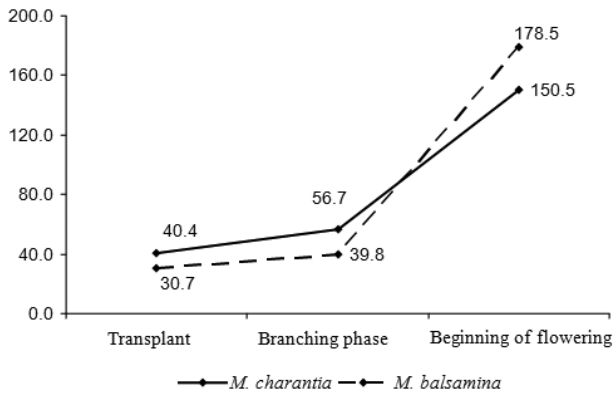


Fig. 5. Growing rate of vine

formation of lateral branches were observed only a small increase (0.4–0.5 cm/day) (Fig. 5).

The results of the study indicate that all studied plants have a high water content in tissues of leaves. The total water content in the leaves of *M. balsamina* is 77 % of wet weight, and that in the leaves of *M. charantia*, about 75 % (Table 4). These characteristics are evidence that the presence of water content in the leaves is sufficient for plant life supply of water provided to lack of moisture.

Water-holding capacity is used as the primary indicator of plant resistance to prolonged drought. In our research, the lowest rate of water loss was observed in leaves of *M. balsamina* – 0.56 % of the total mass after 1 hour of decay, while in the samples of *M. charantia* it was 1.25 % of the total mass (Table 5).

In such a way both studied species, *M. charantia* and *M. balsamina*, have a high relative drought tolerance. They tolerate dry conditions rather well in Belgorod Region. For the whole period of the study, there has been no damage from lack of moisture in any plant.

Despite the fact that the investigated plants were originally adapted to the warm and humid tropical and subtropical conditions, they can be grown under conditions of lack of moisture and heat in the spring. This is an encouraging result, which allows continuing further studies on the introduction of *M. charantia* and *M. balsamina* in Belgorod Region.

Table 4. Evaluation of relative degree of drought resistance by water content of tissue

Species	Total water content	Degree of drought resistance
<i>M. charantia</i>	74.68	High
<i>M. balsamina</i>	77.06	High

Table 5. Assessment of relative drought resistance by water-holding capacity of leaves

Species	The average loss of water (1 hour), %	Degree of drought resistance
<i>M. charantia</i>	1.25	High
<i>M. balsamina</i>	0.56	High

REFERENCES

1. Abascal K., Yarnell E. *Momordica charantia* (Bitter Melon) // Bot. Medicine, Integrative Medicine. – 2008. – 7 (1). – P. 21–24.
2. Climatic data of Belgorod Oblast Meteorological Station. <http://meteocenter.net> (20.12.2010).
3. Khan B. et al. Hypoglycemic activity of aqueous extract of some indigenous plants // Pakistan J. Pharmaceutical Sci. – 2005. – 18 (1). – P. 62–64.
4. Raman A., Lau C. Antidiabetic properties and phytochemistry of *Momordica charantia* L. (Cucurbitaceae) // Review Phytomed. – 1996. – 2 (4). – P. 349–362.
5. Taylor L. Technical data report for Bitter Melon (*Momordica charantia*) // Herbal Secrets of the Rainforest. 2nd edit. – Austin: Sage Press, 2002. – 103 p.
6. Zlobin Yu. A. Principles and methods of plant populations study. – Kazan University, 1989. – 149 p. (In Russian).
7. Kushnirenko M. D., Goncharov E. A., Cooper E. M. Methods of water exchange and drought resistance study of fruit plants. – Kishinev, 1970. – 79 p. (In Russian).

Commended for publication Submitted 12.07.2012
S.L. Mosyakin

Доан Х. Жанг, В. К. Тохтарь
Белгородский государственный национальный научно-исследовательский университет, Россия

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВИДОВ РОДА *MOMORDICA* (CUCURBITACEAE) В ПРОЦЕССЕ ИНТРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Исследование видов *Momordica charantia* L. и *Momordica balsamina* L. в Ботаническом саду НИУ «БелГУ» (г. Белгород) позволило оценить динамику роста и развития, засухоустойчивость этих перспективных для интродукции растений. Несмотря на то, что изученные виды рода *Momordica* адаптированы к условиям теплого и влажного климата тропической зоны, они могут выращиваться также при недостатке влаги и тепла в весенний период. Это дает возможность продолжить дальнейшие исследования по выявлению наиболее ценных форм этих видов для введения их в культуру в Белгороде.

Ключевые слова: динамика роста, интродукция, засухоустойчивость, *Momordica charantia*, *Momordica balsamina*.

Доан Х. Жанг, В. К. Тохтарь
Белгородський державний національний науково-дослідний університет, Росія

ЕКОЛОГІЧНІ ТА БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДІВ РОДУ *MOMORDICA* (CUCURBITACEAE) У ПРОЦЕСІ ІНТРОДУКЦІЇ В УМОВАХ БІЛГОРОДСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Дослідження видів *Momordica charantia* L. і *Momordica balsamina* L. у Ботанічному саду НДУ «БілДУ» (м. Білгород) дало змогу оцінити динаміку росту і розвитку, посухостійкість цих перспективних для інтродукції рослин. Незважаючи на те, що вивчені види роду *Momordica* адаптовані до теплого і вологого клімату тропічної зони, вони також можуть вирощуватися в умовах нестачі вологи і тепла у весняний період.

Ключові слова: динаміка зростання, інтродукція, посухостійкість, *Momordica charantia*, *Momordica balsamina*.



О.О. ОРЛОВ¹, М.В. ШЕВЕРА², О.І. БРОНСКОВ³

¹ Поліський філіал УкрНДІЛГА імені Г.М. Висоцького Державного агентства лісових ресурсів України та НАН України
вул. Нескорених, 2, с. Довжик, Житомирський р-н, Житомирська обл., 10004, Україна

orlov.botany@gmail.com

² Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України

вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01001, Україна

shevera@mail.ru

³ Національний природний парк «Меотида» Міністерства екології та природних ресурсів України

вул. Кірова, 80а, м. Новоазовськ, Донецька обл., 87600, Україна

bronskov@mail.ru

IMPATIENS BALFOURII (BALSAMINACEAE) — НОВИЙ АДВЕНТИВНИЙ ВИД ФЛОРИ УКРАЇНИ

К л ю ч о в і с л о в а: *Impatiens balfourii*, адвентивний вид, флористична знахідка, Україна

Останнім часом в Україні активізувався процес здичавіння рослин із культури. Деякі з них виявляють тенденцію до поширення в напівприродні рослинні угруповання. До таких належить також *Impatiens balfourii* Hook. f. (*Balsaminaceae*) (рис. 1), який нещодавно був виявлений у кількох локалітетах Житомирської та Закарпатської областей.

Природний ареал *I. balfourii* охоплює Західні Гімалаї, а саме: Північний Пакистан і, частково, прилеглі території штатів Індії Джамму та Кашмір, Хімачал-Прадеш і Уттаракханд. Росте тут по берегах річок і струмків, поблизу доріг, на пустирях; у горах на висотах (1000)1500—2500 м над р.м., але віддає перевагу прохолодним і вологим місцям на висоті 100—600 м над р.м. [8, 10, 13].

Рослини цього виду надзвичайно декоративні, внаслідок чого з початку ХХ ст. їх культивують

© О.О. ОРЛОВ, М.В. ШЕВЕРА, О.І. БРОНСКОВ, 2014

у різних ботанічних садах світу: частіше в Європі, рідше — на інших континентах. За даними В. Адамовського [7, 8], який узагальнив відомості про культивування *I. balfourii* у світі, вид уперше в 1901 р. був уведений в культуру у Франції (Ботанічний сад у Монпельє) та Великій Британії (Единбургський ботанічний сад), а згодом, починаючи з 1903 р., вирощувався в Італії, з 1918 р. — в Угорщині, з 1920 р., ймовірно, у Швейцарії та Німеччині. Нині локалітети виду відомі в культурі більше ніж у 30 країнах Європи, Азії, Африки, Австралії, Америки.

Уже в 1906 р. *I. balfourii* поширився по території Ботанічного саду в Монпельє, де його вирощували, але за межами культури він не був відзначений. Уперше в здичавілому стані вид зафіксований у Італії (1916), згодом — на півдні Швейцарії (1929), в Південно-Західній Німеччині (1920), Бель-

гії (1952), Угорщині (1965), Іспанії (1970), Австрії (1971), Данії (1973), Словаччині (1988), Португалії (1990), Хорватії (1991), Нідерландах (1994), Греції (1995, 2008), Росії (1999), Чехії (2002), Андорі, Естонії (2003), Сербії (2005), Словенії, Болгарії (2006) та Албанії (2007) [5, 7, 8, 10, 12, 15]; останнім часом його знайшли в Румунії [14], а також в Україні.

За даними Каталогів ботанічних садів [1—4, 6], *I. balfourii* в Україні досі не вирощувався; відсутні також дані щодо його зростання у культурі в приватних господарствах. У 2010 р. вперше було виявлено рослини, висаджені в палісаднику на залізничній станції Батево Берегівського р-ну Закарпатської обл. (А.І. Токарюк, М.В. Шевера, 15.08.2010, *vidi non lecta*). На той час рослини *I. balfourii* культивувалися тут уже кілька років, але у 2012 р. під час ремонту будівлі залізничної станції вони були знищені, а у 2013 р. поблизу залізничної станції (за залізничним переїздом), у палісаднику одного з приватних будинків, виявили ще один локалітет виду в культурі, а згодом — у палісаднику на залізничній станції м. Чоп (08.09. 2013, М.В. Шевера, *cult.*, *KW*, № 00109733, № 00109734). Не виключено, що *I. balfourii* розводять і в інших населених пунктах Закарпаття, а також у інших регіонах країни, але такі дані авторам невідомі.

Незважаючи на досить довгу історію культивування, в більшості країн вид є ефемерофітом/ергазіофітофітом, який відзначають переважно на антропогенних ектопах, рідше — у складі напівприродних рослинних угруповань. Але в деяких країнах, особливо останніми десятиліттями, він активно поширюється: зафіксовано його нові локалітети, зокрема в Андорі, Центральній і Південній Італії, Німеччині та Словенії, а у Франції він трапляється на більшій частині території країни. Як небезпечний інвазійний вид його занесено до Списку бур'янів Швейцарії [18]. Спостерігається здичавіння рослин і в західній частині Північної Америки (США, 1950, 2008), Азії (Японія, 1998, 1999), Південно-Східній Австралії (2007) [8, 10, 12, 15]. У вторинних фрагментах ареалу *I. balfourii* приурочений до берегів річок і водойм, узлісь заплавлених лісів і рудеральних місць. У Європі рослини знаходили на висотах до 1380, у Північній Америці — 1170 м над р.м.

Проведені нещодавно дослідження з фізіології інвазійних видів роду *Impatiens* L. в Європі показали, зокрема, що *I. balfourii* та *I. parviflora* DC. від-

дають перевагу вологим ґрунтам, тоді як інші інвазійні види, наприклад *I. glandulifera* Royle, ростуть на перезволожених, але добре дренованих місцях. Усі неаборигенні види роду *Impatiens* виявляють високу пластичність і часто ростуть поряд [11, 16, 17, 19].

Принагідно зауважимо, що, за даними У.Н. Nasir [13], у Пакистані *I. balfourii* гібридує з *I. bicolor* Royle.

У 2012 та 2013 роках здичавілі рослини *I. balfourii* зібрані також в Україні (в Житомирській та Закарпатській областях) (рис. 2).

Так, у 2012 р. кілька здичавілих рослин *I. balfourii* вперше було зібрано в околицях с. Киянка Ємільчинського р-ну Житомирської обл. (15.10.2012, О.О. Орлов, *KW*, № 00104000). У цьому локалітеті поряд із селом є дещо зріджений і добре дренований вільховий ліс (вік дерев 55 років) у типі лісорослинних умов, перехідному від вологих до сирих сугруддів (С₃₋₄). Зімкнутість деревного ярусу *Alnus glutinosa* (L.) P. Gaertn. нерівномірна — від 0,7 до 0,5. Підлісок зріджений, сформований окремими кущами *Frangula alnus* Mill. і *Viburnum opulus* L. Травостій густий, його проективне покриття ста-



Рис. 1. *Impatiens balfourii*. Загальний вигляд
Fig. 1. *Impatiens balfourii*. General view



Рис. 2. Карта поширення *Impatiens balfourii* в Україні. У мовні позначення: ▲ — в культурі, ● — здичавілі рослини
 Fig. 2. Map of distribution of *Impatiens balfourii* in Ukraine. Symbols indicate: ▲ — in culture, ● — escaped plants

новить 55—65 %, висота — 1,5 м. Домінантом, який формує перший ярус травостою, є *Impatiens glandulifera* (50—55 %); меншу участь у цьому ярусі бере *Urtica dioica* L. (3—5 %). Другий ярус травостою негустий, заввишки 50—60 см; до його складу входять: *Deschamptia caespitosa* (L.) P. Beauv. (1—3 %), *Impatiens noli-tangere* L. (1—3 %) та *I. balfourii* — поодинокі. Останній вид утворює невелику досить щільну куртину на площі близько 1,5 м², до 60 см заввишки, серед суцільних заростей *I. glandulifera*. Рослини *I. balfourii* рясно цвітуть і плодоносять. Вид, імовірно, є ефемерофітом, занесеним, можливо, з насінням *I. glandulifera*, оскільки наші дослідження свідчать про те, що тут і в навколишніх селах нині рослини *I. balfourii* в культурі не зафіксовані. Досить подібна ситуація характерна й для *I. glandulifera*, яку в Ємельчинському р-ні нині культивують, проте вона здичавіла, є агріофітом і саме на цій території має найбільше поширення в Житомирській обл. (нараховує десятки локалітетів на значній площі у вільхових лісах).

У липні 2013 р. виявлено нові осередки виду в Закарпатській обл. Так, у с. Вузлове (залізнична станція Батево) знайдено дві здичавілі рослини *I. balfourii* поблизу приватних помешкань (17.08.2013, М.В. Шевера, *KW*, № 00109731, № 00109732), де вид культивується протягом останніх 5 років, тобто є ергазіофітом.

Ще три осередки здичавілих рослин *I. balfourii* в регіоні виявлені в с. Нересниця Тячівського р-ну Закарпатської обл. (18.07. 2013, О.І. Бронсков, *vidi, non lecta*). Два з них знайдені на березі р. Лужанки в межах селища, а одне, — нижче за течією річки, після її впадіння в Тересву. Відстань між ними приблизно однакова й становить майже півкілометра. В межах селища рослини відзначені на схилі штучного валу вздовж русла річки нечисленними групами, відповідно 10 і 3 рослини, під пологом кущів і дерев роду *Salix* L. Найбільша популяція, близько 30 рослин, виявлена в заплаві р. Тересви, трохи вище мосту по трасі Тячів — Усть-

Чорна, — серед галечникових наносів уздовж русла річки. Смуги свіжих наносів тут чергуються з такими, що вже вкриті ґрунтом і мають розвинений рослинний покрив. Серед заростей *Salix* було знайдено невеликі групи рослин цього виду, на відстані кількох метрів одна від одної, на тонкому шарі вологого ґрунту в затінку. Деревний ярус тут складається переважно з *Salix* sp. div. У трав'яному ярусі на цій ділянці домінували *Urtica dioica*, *Impatiens parviflora*, *Lysimachia nummularia* L., *Glechoma hederacea* L. та інші види. Спорадично траплялися *Rubus caesius* L., *Trifolium repens* L., *Carex acuta* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronq., *Valeriana officinalis* L. Загальне проективне покриття — 100 %. Переважна більшість рослин знаходилась у генеративному стані. В с. Нересниця в культурі *I. balfourii* ми не спостерігали, однак наявність його локалітетів на одній лінії вздовж течії річок Лужанки й Тересви дозволяє припустити, що вид поширився із загального осередку.

Нижче наводимо короткі таксономічну та морфологічну характеристики виду.

Impatiens balfourii Hook. f. 1903, Curtis Bot. Mag. 59: Plate 7878; Moore, 1968, Fl. Eur. 2: 240—242; Nasir, 1980, Fl. Pakistan, 133: 1—17.

Однорічна рослина, 15—120 см заввишки. Стебло пряmostояче, рясно розгалужене, червонувате, голе. Листки від еліптично-овальних до ланцетних, 4 см завдовжки, прості, краї пластинки зубчасті, голі. Квітки зібрані в китиці, біло-рожеві або біло-фіолетові, лопаті нижньої губи розведені на відстань, яка приблизно дорівнює їхній ширині, з жовтими плямами, 25—40 мм завдовжки; шпора коротка, округла.

Цвіте з кінця липня до кінця серпня (у природному ареалі) та до вересня (у вторинному ареалі) [9, 12, 13].

Вид описаний за рослинами із Західних Гімалаїв, що культивувалися в Единбурзькому ботанічному саду. Названий на честь директора ботсаду Д.Х. Балфура (J.H. Balfour, 1808—1884).

Не виключено, що в Україні *I. balfourii* має більше розповсюдження, тому можливі нові його знахідки, на що звертаємо увагу дослідників.

Автори щиро вдячні д-ру В. Адамовському (Беловецька станція, Варшавський університет, Беловежа, Польща) та д-ру К. Сірбу (Яський аграрний і ветеринарної медицини університет, м. Яси, Румунія) за надіслані публікації та цінні поради при підготовці

рукопису статті; канд. біол. наук А.П. Ковальчуку (Гельсінкський університет, Фінляндія) — за допомогою у визначенні рослин із Закарпаття, зібраних одним із авторів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фомина. Каталог рослин.* — К.: Фітосоціоцентр, 2007. — 320 с.
2. *Каталог растений Центрального ботанического сада им. Н.Н. Гришко. Справочное пособие / Под ред. Н.А. Кошно.* — Киев: Наук. думка, 1997. — 437 с.
3. *Каталог растений Криворожского ботанического сада / Под общ. ред. А.Т. Гревцовой.* — Киев: Фітосоціоцентр, 2010. — 164 с.
4. *Каталог растений Центрального ботанического сада: справочное пособие / Под общ. ред. Е.Н. Кондратюка.* — Киев: Наук. думка, 1988. — 528 с.
5. *Майоров С.Р., Бочкин В.Д., Насимович Ю.А., Щербаков А.В.* Адвентивная флора Москвы и Московской области. — М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2012. — 412 с. (+ 120 с. цв. вкл.).
6. *Стельмащук В.Г., Лісничук А.М., Мельничук О.А., Странкевич Л.Г., Онук Л.Л., Бойко С.А., Марко Ю.І.* Кременецький ботанічний сад. Каталог рослин. — К.: Фітосоціоцентр, 2007. — 159 с.
7. *Adamowski W.* Balsams on the offensive: the role of planting in the invasion of *Impatiens* species // Plant Invasions: Human perception, ecological impacts and management / V. Tokarska-Guzik, J.H. Brock, G. Brundu, L. Child, C.C. Daehler, P. Pyšek (eds.). — Leiden: Backhuys Publishers, 2008. — P. 57—70.
8. *Adamowski W.* *Impatiens balfourii* as an emerging invader in Europe // Pyšek P., Pergl J. (Eds). Biological Invasions: Towards a Synthesis. Proceedings of the 5th Neobiota Conference (23rd—26th September 2008, Prague, Czech Republic). — 2009. — 8. — P. 183—194.
9. *Bailey L.H.* The standard cyclopedia of horticulture. — New York: The Macmillan Company, 1944. — 2421 p.
10. *DAISIE.* Delivering Alien Invasive Plants Inventions for Europe. — European invasive alien species gateway. — 2009. — Ресурс доступу: <http://www.europe-aliens.org>.
11. *Lösch R., Dericks G., Kremer, B., Schmitz U.* Functional traits and niche separation between neophytic and native *Impatiens* spp. in Central Europe // Symposium «Sustainable use and conservation of biological diversity», University of Düsseldorf. — 2003. Ресурс доступу: <http://www.geobotanik.uni-duesseldorf.de/Poster%20Berlin%20.pdf>.
12. *Moore D.M.* *Impatiens* L. // Flora Europaea / Tutin T.G., Heywood V.H., Burges N.A., Moore D.M., Valentine D.H., Walters S.M., Webb D.A. (Eds). — Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1968. — Vol. 2. — P. 240—242.
13. *Nasir Y.J.* *Balsaminaceae* // Flora of Pakistan / Nasir E., Ali S.I. (Eds). — Islamabad: Agricultural Research Councils, 1980. — 133. — P. 1—17.
14. *Negrean G.* Addenda to «Flora Romaniaae» volumes 1—12. Newly published plants, nomenclature, taxonomy, chorology and commentaries (Part 1) // Kanitzia. — 2011. — 18. — P. 89—194.

15. *NOBANIS*. North European and Baltic Network on Invasive Alien Species. Gateway to information on invasive alien species in North and Central Europe. — 2008. — Ресурс доступу: <http://www.nobanis.org/Search.asp>.
16. Schmitz U., Dericks G. Spread of alien invasive *Impatiens balfourii* in Europe and its temperature-, light- and soil moisture demands // P. Pyšek & J. Pergl (Eds.): NEOBIOTA: towards a synthesis. Book of abstracts. — 2008. — P. 110.
17. Schmitz U., Dericks G. Spread of alien invasive *Impatiens balfourii* in Europe and its temperature, light and soil moisture demands // Flora. — Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants. — 2010. — **205**. — P. 772–776.
18. *The Swiss Commission for Wild Plant Conservation*. — Black list and watch list. — 2008. — Ресурс доступу: http://www.cps-skew.ch/english/black_list.htm.
19. Ugoletti P., Reidy D., Jones M.B., Stout J.C. Do native bees have the potential to promote interspecific pollination in introduced *Impatiens* species? // J. Pollination Ecol. — 2013. — **11**(1). — P. 1–8.

Рекомендує до друку
Р.І. Бурда

Надійшла 30.05. 2013 р.

А.А. Орлов¹, М.В. Шевера², А.И. Бронсков³

¹ Полесский филиал УкрНИИЛХА имени Г.Н. Высоцкого Государственного агентства лесных ресурсов Украины и НАН Украины, с. Довжик, Житомирська обл.

² Институт ботаники имени Н.Г. Холодного НАН Украины, г. Киев

³ Национальный природный парк «Меотида» Министерства экологии и природных ресурсов Украины, г. Новоазовск, Донецкая обл., Украина

IMPATIENS BALFOURII (BALSAMINACEAE) — НОВЫЙ АДВЕНТИВНЫЙ ВИД ФЛОРЫ УКРАИНЫ

Сообщается о находке *Impatiens balfourii* Hook. f. (*Balsaminaceae*) — нового адвентивного вида западно-гималайского происхождения во флоре Украины.

Приведена его краткая морфологическая характеристика, обобщены сведения о первичном и вторичном ареалах, в т.ч. в культуре, эколого-ценотическая приуроченность, карты распространения вида в Украине: в культуре (железнодорожные станции Чоп и Батево Закарпатской обл.) и как одичавшее (с. Киянка Емельчинского р-на Житомирской обл.; с. Узловое (ж/д ст. Батево) Береговского р-на; с. Нересница Тячевского р-на Закарпатской обл.).

К л ю ч е в ы е с л о в а: *Impatiens balfourii*, адвентивный вид, флористическая находка, Украина.

О.О. Орлов¹, М.В. Шевера², О.И. Бронсков

¹ Г.М. Vysotskiy Polissky Branch of Ukrainian Scientific Research Institute of Forestry and Agro-Forest Melioration, State Agency of Forest Resources of Ukraine and National Academy of Sciences of Ukraine, Dovzhyk Zhytomyr Region

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

³ National Natural Park «Meotida», Ministry of Ecology and Natural Resources of Ukraine, Novoazovsk, Donetsk Region

IMPATIENS BALFOURII (BALSAMINACEAE), A NEW ALIEN SPECIES OF THE UKRAINIAN FLORA

Data on floristic records of *Impatiens balfourii* Hook. f. (*Balsaminaceae*), a new alien species (ergasiophyte) in the Ukrainian flora, are reported. Short morphological characteristics, chorologic (primary and secondary ranges) and ecological peculiarities of the species are given. The following fragments of the species distribution maps in Ukraine are presented: in cultivation (village Vuzlove/railway stations Batevo and Chop, Transcarpathia Region), and as escaped (village Kyvanka, Emelchynski District, Zhytomyr Region; village Vuzlove, Beregovo District, and village Neresnytsya, Tyachiv District, Transcarpathia Region).

Key words: *Impatiens balfourii*, alien species, floristic record, Ukraine.



М.М. ПЕРЕГРИМ¹, Я.П. ДІДУХ²

¹ 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

² Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна
didukh@mail.ru

ASPLENIUM × *HEUFLERII* *WOODSIA ALPINA* НА ДОНЕЦЬКОМУ КРЯЖІ

К л ю ч о в і с л о в а: *Asplenium* × *heufleri*, *Woodsia alpina*, флористична знахідка, Донецький кряж, рідкісний вид, Червона книга України

Під час проведення геоботанічних досліджень у червні 2013 р. на території Донецького кряжа ми вирішили перевірити наявність локалітету рідкісного виду природної флори України *Asplenium* × *heufleri* Reichardt (Протопопова, 2009) в околицях колишнього с. Новопавлівка, що тепер перебуває у складі м. Міусинськ Антрацитівського р-ну Луганської обл. Цей факт надзвичайно цікавий у контексті останніх, суттєво уточнених відомостей щодо поширення виду на території нашої країни (Безсмертна та ін., 2012). Для цієї місцевості згаданий вид наводив І.Ф. Шмальгаузен (1897) за збором Д. Литвинової: «Скалы по р. Міусу бл. с. Новопавловка. 16 Авг. 1888», який зберігається у гербарії Ботанічного інституту імені В.Л. Комарова РАН (*LE*). Пізніше ця інформація згадувалась у багатьох публікаціях флористичної, хорологічної © М.М. ПЕРЕГРИМ, Я.П. ДІДУХ, 2013

та созологічної спрямованості (Федченко, Флеров, 1910; Фомин, 1934; Дідух та ін., 2000; Остапко, 2001; Перегрим, 2005, 2006; Протопопова, 2009; Безсмертна та ін., 2012 та ін.), проте нових гербарних доказів існування цього місцезростання за 125 років не було зібрано.

Нам вдалося підтвердити зростання *A.* × *heufleri* у цій місцевості, хоча й не можемо стверджувати, що виявили рослини саме в місці попереднього відомого збору. Так, 7 червня 2013 р. знайдено 3 особини виду в ущелинах між відслоненнями пісковиків північно-західної експозиції по правому березі р. Міус в околицях м. Міусинськ. Координати — 48,101° півн. широти, 38,866°сх. довготи; висота над рівнем моря — 152 ± 10 м. Разом з тим у цьому урочищі вдалося також виявити надзвичайно рідкісний вид природної флори України, який занесений до «Червоної книги України» (Дідух,

2009), — *Woodsia alpina* (Bolton) S.F. Gray. На площі 0,5 м² ми відзначили близько 10 особин виду на відстані 15—20 метрів від місцезнаходження *Asplenium* × *heufleri* на тій самій крутій скелі в подібних умовах.

Види зростали на крутій прямовисній скелі заввишки близько 7 м пн.-сх. експозиції. *Asplenium* × *heufleri* — у тріщині на висоті 1 м від підніжжя скелі, а *Woodsia alpina* — на висоті 2 м. Склею покривають мохи *Hypnum cupressiforme* Hedw. (80 %), *Brachythecium rutabulum* (Hedw.) Schimp. (10 %), рідше трапляється *Polytrichum commune* Hedw. (3%). У тріщинах поодинокі відзначені види кл. *Asplenieta trichomanes* Br.-Bl. 1934, *Hypno-Polypodium vulgare* Mucina 1993, *Asplenio-Polypodium* Firbas 1924 (*Asplenium septentrionale* (L.) Hoffm., *A. trichomanes* L. та *Polypodium vulgare* L., по одній куртинці *Asplenium* × *heufleri* та *Woodsia alpina*). Угрупування такого типу формуються в затінених місцях, а якщо у відкритих, то на скелях північної експозиції, як у даному випадку (Дідух, Контар, 1998). Окрім того, тут знайдені представники класу *Sedo-Scleranthetea* Br.-Bl. 1955. ac. *Sempervivum ruthenicum-Sedetum ruprechtii* Didukh, Kontrar 1998 var. *Asplenium septentrionale*, однак лише *Hylotelephium maximum* (L.) Holub, *Sempervivum ruthenicum* Schnittsp. & C.B. Lehm., згаданий *Asplenium septentrionale*, а також *Artemisia campestris* L., *Pilosella echioides* (Lumn.) F. Schultz & Sch. Bip. та види інших класів (*Cephalaria uralensis* (Murray) Roem. & Schult., *Veronica longifolia* L.). Проте низка характерних видів цієї асоціації відсутня (Дідух, Контар, 1998). Таким чином, угрупування слід розглядати як екотонне між названими класами, що визначає вузькі, специфічні, умови зростання цих видів.

Окремо відзначимо, що *Woodsia alpina* достовірно була відома в межах України лише з поодиноких місцезнаходжень у Карпатах та Приазовської височини (Дідух, 2009). Локалітети *Woodsia alpina*, найближчі до виявленого нами, знаходяться в межах Донецької обл. на відстані 140—180 км у відділенні Українського степового заповідника «Кам'яні могили» та пам'ятці природи місцевого значення «Чердакли». Там популяції виду також локальні з дуже низькою чисельністю (Остапко та ін., 2001; Муленкова, 2010), рослини зростають у затінених місцях, часто під карнизами навислих скель.

Вважаємо за доцільне взяти під охорону урочище з рідкісними видами папоротеподібних, тим паче,

що тут також зростають інші регіонально рідкісні папороті Луганської обл.: *Asplenium septentrionale*, *A. trichomanes* та *Polypodium vulgare* (Офіційні ..., 2012). Це особливо актуально, оскільки довкола місцевим населенням ведуться активні вугледобувні роботи, наслідки яких важко передбачити в контексті збереження унікальної місцевості по правому березі р. Міус. Окрім того, необхідно продовжити пошуки *Asplenium* × *heufleri* та *Woodsia alpina* на відслоненнях у долині р. Міус, адже ймовірність виявлення нових локалітетів видів у цій місцевості доволі висока.

Таким чином, наші знахідки *Asplenium* × *heufleri* і *Woodsia alpina* у Луганській обл. уточнюють сучасне поширення цих рідкісних видів, а крім того, є ще одним непрямим доказом існування рефугіумів на Донецькому кряжі у міжльодовиковий період, оскільки *Woodsia alpina* — перший арктоальпійський вид у флорі регіону, а виявлене нами місцезнаходження є новим фрагментом у надто диз'юнктивному ареалі виду.

Зібрані гербарні матеріали передані до гербарних фондів Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України (КВ).

Автори висловлюють подяку канд. біол. наук В.М. Вірченку (Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України) за допомогу у визначенні мохоподібних.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Безсмертна О.О., Перегрим М.М., Вашека О.В. Рід *Asplenium* L. (*Aspleniaceae*) у природній флорі України // Укр. ботан. журн. — 2012. — 69, № 4. — С. 544—558.
- Дідух Я.П. Вудсія альпійська — *Woodsia alpina* (Bolton) S.F. Gray // Червона книга України. Рослинний світ / Відп. ред. Я.П. Дідух. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — С. 29.
- Дідух Я.П., Контар І.С. Синтаксономія рослинності відслонень кристалічних порід лісової зони України. 1. Класи *Asplenieta trichomanes* та *Sedo-Scleranthetea* // Укр. фітоцен. зб. — 1998. — Сер. А, вип. 2 (11). — С. 62—90.
- Дідух Я.П., Протопопова В.В., Бурда Р.І., Єрмоленко В.М. *Asplenium* × *heufleri* Reichardt — Аспленій Гейфлера, костянець Гейфлера // Екофлора України. / Відп. ред. Я.П. Дідух. — К.: Фітосоціоцентр, 2000. — Т. 1. — С. 174—175.
- Муленкова О.Г. Вудсія альпійська — *Woodsia alpina* (Bolton) S.F. Gray // Червона книга Донецької області: рослинний світ (рослини, що підлягають охороні в Донецькій області) / За заг. ред. В.М. Остапко. — Донецьк: Вид-во «Новая печать», 2010. — С. 377.
- Остапко В.М. Раритетный флорофонд юго-востока Украины (хорология). — Донецк: ООО «Лебедь», 2001. — 121 с.

Останко В.М., Тохтарь В.К., Бойко Г.В., Хархота В.І., Купенко Н.П., Муленкова О.Г., Шпилева Н.В. Нові доповнення до складу флори південного сходу України // Промышл. ботаника. — 2001. — Вып. 1. — С. 45—51.

Офіційні переліки регіонально рідкісних рослин адміністративних територій України (довідкове видання) / Укл. Т.Л. Андрійко, М.М. Перегрим. — К.: Альтерпрес, 2012. — 148 с.

Пегрим М.М. Папоротеподібні у флорі Донецького кряжа // Актуальні проблеми дослідження та збереження фіторизноманіття: Мат-ли конф. молодих учених-ботаніків. — Умань, 2005. — С. 64—65.

Пегрим М.М. Рідкісні та зникаючі види флори Донецького кряжа: дис. ... канд. біол. наук. Рукопис / Нац. ботан. сад ім. М.М. Гришка НАН України. — К., 2006. — 288 с.

Протопопова В.В. Асплений Гейфлера — *Asplenium x heufleri* Reichardt // Червона книга України. Рослинний світ / Відп. ред. Я.П. Дідух. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — С. 25.

Федченко Б.А., Флеров А.Ф. Флора Европейской России: Иллюстрированный определитель дикорастущих растений Европ. России и Крыма в 3-х ч. — СПб.: Изд. А.Ф. Девриена, 1910. — 1204 с.

Фомин А.В. Класс Папоротниковые — *Filicales* // Флора СССР / Гл. ред. В.Л. Комаров — Л.: Изд-во АН СССР, 1934. — Т. 1. — С. 16 — 100.

Шмальгаузен И.Ф. Флора Средней и Южной России, Крыма и Северного Кавказа. Руководство для определения семенных и высших споровых растений. — Киев: тип. Т-ва печ. дела и торг. И.Н. Кушнерев и К° в Москве. — Киев. отд., 1897. — Т. 2. — XVI+752 с.

Рекомендує до друку
М.М. Федорончук

Надійшла 06.10.2013 р.

Н.Н. Перегрим¹, Я.П. Дідух²

¹ Учебно-научный центр «Институт биологии» Киевского национального университета имени Тараса Шевченко

² Институт ботаники имени Н.Г. Холодного НАН Украины, г. Киев

ASPLENIUM × HEUFLERI И WOODSIA ALPINA НА ДОНЕЦКОМ КРЯЖЕ

Приведена информация о первой флористической находке *Woodsia alpina* (Bolton) S.F. Gray на территории Донецкого кряжа в окрестностях г. Миусинск Луганской обл. Также подтверждено существование локалитета *Asplenium × heufleri* Reichardt в этой местности. Охарактеризованы местопроизрастания данных видов в регионе.

К л ю ч е в ы е с л о в а: *Asplenium × heufleri*, *Woodsia alpina*, флористическая находка, Донецкий кряж, редкий вид, Красная книга Украины.

М.М. Peregrym¹, Ya.P. Didukh²

¹ Educational and Scientific Centre «Institute of Biology», National Taras Shevchenko University of Kyiv

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

ASPLENIUM × HEUFLERI AND WOODSIA ALPINA ON THE DONETSK UPLAND

Information about the first floristic find of *Woodsia alpina* (Bolton) S.F. Gray in the Donetsk Upland near Miusynsk city, Luhansk Region, is provided. Also, the existence of *Asplenium × heufleri* Reichardt in this locality has been confirmed. Habitats of these species in the region are characterized.

Key words: *Asplenium × heufleri*, *Woodsia alpina*, floristic find, Donetsk Upland, rare species, Red Data Book of Ukraine.

НОВІ ВИДАННЯ

Шумілова А.В. Федорончук Н.С. Гербарій Й.К. Бойка. — Київ, Альтерпрес, 2013. — 188 с.

У книзі висвітлені результати 12-річної наукової роботи з вивчення історичної колекції кінця XIX — початку XX століть Й.К. Бойка, яка зберігається у фондах Національного гербарію України (КВ). У публікації подана розгорнута біографія колектора за літературними та архівними даними. Встановлено, що в гербарії Й.К. Бойка (КВ) зберігається 2355 зразків судинних рослин, які належать до 1025 видів, 449 родів, 95 родин. Ці матеріали демонструють флористичне багатство Північного Приазов'я на межі XIX—XX століть. У книзі вміщений повний каталог колекції, який відповідає базі даних (на основі BRAHMS), доступної для користувачів у гербарії КВ.

Публікація розрахована на широке коло фахівців — ботаніків, біологів, істориків, краєзнавців.

П.М. УСТИМЕНКО, Д.В. ДУБИНА

Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України

вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна

geobot@ukr.net

НАЙПІВДЕННІШІ МІСЦЕЗНАХОДЖЕННЯ *EUONYMUS NANA* (CELASTRACEAE) НА РІВНИННІЙ ЧАСТИНІ УКРАЇНИ

К л ю ч о в і с л о в а: релікт, *Euonymus nana*, Червона книга України, заказник Лісничівка, раритетна асоціація

Сучасна техногенна діяльність людини негативно позначається на всіх взаємопов'язаних блоках біосфери. Особливо чутливою до антропогенного впливу є фітобіота, зокрема її раритетна складова. Такий загрозливий соціологічний стан фітобіоти на тлі явно недостатнього її дослідження зумовлює небезпеку втрати багатьох видів та їхніх місцезростань в Україні [1, 5].

Дієва індивідуальна охорона окремих видів можлива лише за умови ретельного обліку, вивчення та створення реєстрів раритетних видів. У "Положенні про «Червону книгу України»" (ЧКУ) зазначається, що охорона та відтворення рослин, занесених до ЧКУ, забезпечуються шляхом систематичної роботи щодо виявлення місць їхнього зростання, постійного спостереження за станом популяцій та здійснення необхідних наукових досліджень з метою розроблення наукових засад їхньої охорони та відтворення [14, 15]. Серед раритетних видів, яким

тепер присвячена значна увага українських ботаніків, є *Euonymus nana* M. Sieb. Він занесений до «Червоної книги» України, Росії, Молдови та списку видів, які перебувають під охороною в Румунії. Його поширення, сучасний стан популяцій, еколого-ценотичні особливості, нові місцезростання висвітлені в багатьох публікаціях [1, 2, 4, 5, 7–11].

У 2013 р., під час фітоценотичних досліджень лісової рослинності лісостепової частини Одеської обл. (Балтський р-н), автори виявили найпівденніше на рівнинній частині України місцезростання *Euonymus nana* (рисунок). Про наявність цього виду в досліджуваних лісах писали ще Ю.Д. Клепов та Ф.О. Гринь у 1938 р. [4, 7, 8], проте гербарними зборами це не було підтверджено. Тому у виданнях «Червоної книги України» місцезнаходження виду на цій території дотепер не позначалося [14, 15]. Досі ботаніки регіону зростання *E. nana* в даній місцевості не виявляли, хоча на ймовірнісну наявність виду, яку варто підтвердити, вказує О.М. Попова [3, 13]. Тим часом *E. nana* внесли до «Переліку видів тварин і рослин, які підлягають особливій охороні на території Одеської області» [12]. Таким чином, питання про сучасне місцезростання виду на означеній території, стан популяції, чисельність, еколого-ценотичну приуроченість, що є необхідною умовою для введення в ЧКУ, залишалося відкритим [14].

Euonymus nana — згасаючий релікт третинного періоду, який колись був одним із суттєвих компонентів широколистяних лісів. Нині він зберігся на ізольованих, віддалених одна від одної на величезній відстані, ділянках широколистяних лісів у Румунії, Молдові, на Північному Кавказі, в Монголії та Китаї. На території України росте в різних еколого-ценотичних умовах у Тернопільській, Хмельницькій, Вінницькій, Кіровоградській, Черкаській, Чернівецькій областях та в Гірському Криму [1, 2, 11]. Найчастіше його локалітети на



Картосхема сучасного поширення *Euonymus nana* в Україні
Schematic map of modern distribution of *Euonymus nana* in Ukraine

● — за літературними джерелами
Δ — авторські знахідки

© П.М. УСТИМЕНКО, Д.В. ДУБИНА, 2014

рівнинній частині України відзначали в грабово-дубових лісах, меншою мірою — у липово-дубових, поодинокі його трапляння — у в'язових, вільхових, вербових, вільхово-дубових, в'язово-дубових лісах [2, 4, 9, 11]. Автори вказують на тривання процесів скорочення ареалу *E. nana* через створені людиною несприятливі для нього умови середовища.

У ході польових досліджень лісової рослинності ботанічного заказника місцевого значення Лісничівка, що в Балтському р-ні Одеської обл. (N 48°00'38", E 29°31'24"), автори виявили *E. nana* в досі ще не зафіксованих місцезростаннях — скельнодубово-звичайнодубових лісах. У цьому лісовому масиві *E. nana* знайдений у двох локалітетах. У кварталі № 32 він росте в угрупованнях асоціації *Querceto (petraeae)-Quercetum (roboris) cornoso (maris)-caricosum (brevicollis)*. Ці угруповання сформувалися на рівнинній ділянці з сірими лісовими суглинистими ґрунтами. Деревостан (4Дс4Дз1Яс1Кл.п) переважно порослевого, часом — насінневого походження. Його утворюють *Quercus robur* L. та *Quercus petraea* Liebl. з участю *Fraxinus excelsior* L. та *Acer campestre* L. Поодинокі трапляється *Sorbus torminalis* (L.) Crantz. Зімкнутість крон — 0,7—0,8. Дуби віком 70—80 років і заввишки 20—22 м ростуть за II—III класами бонітету. Добре відновлюються дуб звичайний і ясен звичайний. Підлісок добре розвинутий (0,2), його формує *Cornus mas* L., а також види роду *Crataegus* L. У негустому (25—30 %) трав'яно-чагарничковому ярусі домінує *Carex brevicollis* DC. (20 %) з участю *Lathyrus vernus* (L.) Bernh., *Stellaria holostea* L., *Polygonatum hirtum* (Vocs et Poir). Pursh, *Scutellaria altissima* L., *Asarum europaeum* L., *Convallaria majalis* L., *Viola mirabilis* L., *Melica uniflora* Retz., *Pulmonaria obscura* Dumort., *Rosa canina* L. Особини *E. nana* в цьому фітоценозі трапляються поодинокі, популяція розростається за рахунок вегетативного розмноження. Для цих рослин властива сланка екологічна форма зі складною системою розгалужених пагонів, які лише трохи вивисшуються над поверхнею ґрунту, плодоносних пагонів не утворюють.

Друге місцезростання виду зареєстроване в кварталі № 42, виділ 1, в угрупованнях асоціації *Acereto (campestris)-Querceto (petraeae)-Quercetum (roboris) cornoso (maris)-caricosum (brevicollis)*. Вони відзначаються густим (0,8—0,9) двоярусним деревостаном (4Дс4Дз2Кл.п+Яс) порослевого походження. Перший ярус формують *Quercus robur*

та *Quercus petraea*, віком 50—70 років, заввишки 18—20 м, ростуть за III класом бонітету. До них поодинокі домішуються *Fraxinus excelsior* та *Sorbus torminalis*. Другий невисокий (10—12 м) ярус утворюють молоді дерева *Acer campestre*. У добре вираженому підрості клени польовий і гостролистий, граб, ясен, береза. У густому (0,5—0,6) і різноманітному підліску домінує *Cornus mas* (0,4—0,5) з участю *Euonymus verrucosa* Scop., *E. europaea* L., *Viburnum lantana* L., *Crataegus rhipidophylla* Gand. У трав'яно-чагарничковому ярусі з покриттям 30—35 % превалює *Carex brevicollis* DC. (25—30 %) з домішками *Asarum europaeum*, *Convallaria majalis*, *Polygonatum hirtum*, *Viola mirabilis*, *V. reichenbachiana* Jord. ex Boreau, *Lathyrus vernus*, *L. niger* (L.) Bernh., *Scutellaria altissima*, *Carex pilosa* Scop., *Melica uniflora*, *Asparagus tenuifolius* Lam., *Geum urbanum* L., *Pulmonaria obscura*. Особини *E. nana*, як і в попередньому фітоценозі, трапляються зрідка.

Таким чином, досліджене місцезнаходження *Euonymus nana* в Одеській обл. доповнює загальну картину його поширення на території України. Воно є найпівденнішим на рівнинній частині країни. Встановлено, що ценотична приуроченість цього локалітету *E. nana* відрізняється від раніше описаних у літературі. Вид росте в угрупованнях рідкісних для України асоціацій скельнодубово-звичайнодубових лісів кизилових, які пропонується внести до наступного видання «Зеленої книги України». Як рідкісний реліктовий вид, *E. nana* має бути забезпечений повною охороною. Нинішній стан охорони заказника місцевого значення Лісничівка є недостатнім. Тому необхідно підвищити статус цього природозаповідного об'єкта до загальнодержавного значення. Крім *Euonymus nana*, тут зростає ціла низка раритетних видів, занесених до ЧКУ (*Allium ursinum* L., *Galantus nivalis* L., *Staphylea pinnata* L., *Sorbus torminalis* та ін.), і раритетних угруповань (*Acereto (campestris)-Quercetum (roboris) cornoso (maris)-vincosum (minoris)*, *Quercetum (roboris) cornoso (maris)-caricosum (brevicollis)*, *Fraxinetum (excelsioris)-Quercetum (roboris) alliosum (ursini)*, *Querceto (petraeae)-Quercetum (roboris) cornosum (maris)*), включених до ЗКУ [6]. Варто також забезпечити постійний моніторинг за станом популяції виду в цьому локалітеті.

Гербарний зразок *Euonymus nana* передано до Гербарію Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України (KW).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Артамонов В.И. Редкие и исчезающие растения (По страницам Красной книги СССР) — Кн. 1. — М.: Агропромиздат, 1989. — 383 с.
2. Валуца О. *Euonymus nana* M. Bieb. (*Celastraceae*) — новий вид для флори Прут-Дністровського межиріччя (в межах України) // Вісн. Прикарпат. нац. ун-ту ім. Василя Стефаника. Серія Біологія / Мат-ли Міжнар. наук. конф. «Проблеми вивчення та охорони біорізноманіття Карпат та прилеглих територій» (Івано-Франківськ, 8—9 листопада 2007 р.). — Вип. VII—VIII. — Івано-Франківськ: Гостинець, 2007. — С. 51—52.
3. Василик О.В. Заповідні дендрозоофіти півдня Правобережного Лісостепу // Наук. вісн. НЛТУ України. — 2009. — Вип. 19.13. — С. 16—22.
4. Гринь Ф.О. Дубові та широколистяно-дубові ліси // Рослинність УРСР. Ліси. — К.: Наук. думка, 1971. — С. 194—328.
5. Заверуха Б.В., Андриченко Т.Л., Протопопова В.В. Охраняемые растения Украины. — Киев: Наук. думка, 1983. — 176 с.
6. Зелена книга України / За ред. Я.П. Дідуха — К.: Альтерпрес, 2009. — 448 с.
7. Клеопов Ю.Д. Ботаніко-географічні етюди. 1. Про нові знахідки *Euonymus nana* M.B. і *Coronilla elegans* Рапе в УРСР // Журн. Ін-ту ботаніки АН УРСР. — 1938. — № 17 (25). — С. 135—165.
8. Клеопов Ю.Д., Гринь Ф.О. Про умови росту та історію *Euonymus nana* M.B. в Понтійській області // Вісн. Київ. ботан. саду. — 1933. — Вип. 16. — С. 103—115.
9. Ковальчук С.І., Кльоц О.М. Знахідки *Euonymus nana* Bieb. на Поділлі (Хмельницька область) // Укр. ботан. журн. — 1984. — 41, № 4. — С. 69—71.
10. Косых В.М., Леонова Т.Г. О находке *Euonymus nana* Bieb. (*Celastraceae*) в Крыму // Ботан. журн. — 1975. — 60, № 4. — С. 550—552.
11. Мельник В.І., Свистун О.В. Географічне поширення, еколого-ценотичні умови місцезростань та сучасний стан популяцій *Euonymus nana* Bieb. (*Celastraceae*) в Європі // Інтродукція рослин. — 2004. — № 4. — С. 14—20.
12. Офіційні переліки регіонально рідкісних рослин адміністративних територій України (довідникове видання) / Уклад. Т.Л. Андриченко, М.М. Перегрим. — К.: Альтерпрес, 2012. — 148 с.
13. Попова О.М. Судинні рослини Одеської області з Червоної книги України, Світового та Європейського червоних списків // Вісн. Одеського нац. ун-ту. — 2002. — Т. 7, вип. 1. Біологія. — С. 278—290.
14. Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — 900 с.
15. Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Ю.Р. Шеляга-Сосонка. — К.: Укр. енциклопедія, 1996. — 608 с.

Рекомендує до друку
М.М. Федорончук

Надійшла 08.01.2014 р.

П.М. Устименко, Д.В. Дубына

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

НАИБОЛЕЕ ЮЖНЫЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ *EUONYMUS NANA* (*CELASTRACEAE*) НА РАВНИННОЙ ЧАСТИ УКРАИНЫ

Наводятся данные о новом местонахождении *Euonymus nana* M. Bieb. в Одесской обл., которое является наиболее южным произрастанием на равнинной части Украины. Описаны эколого-ценотические условия нового локалитета.

К л ю ч е в ы е с л о в а: реликт, *Euonymus nana*, Красная книга Украины, заказник Лисничевка, редкая ассоциация.

P.M. Ustymenko, D.V. Dubyna

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

THE SOUTHERNMOST LOCALITIES OF *EUONYMUS NANA* (*CELASTRACEAE*) IN THE PLAIN PART OF UKRAINE

A new locality for *Euonymus nana* M. Bieb. in Odessa Region, in the southernmost habitat within the plain part of Ukraine, is reported. The ecological-coenotic conditions of a new locality are described.

К e y w o r d s: relict, *Euonymus nana*, Red Data Book of Ukraine, Lysnichivka Reserve, rare associations.

НОВІ МІСЦЕЗНАХОДЖЕННЯ *SCOPOLIA CARNIOLICA* (*SOLANACEAE*) НА СХІДНОМУ ПОДІЛЛІ

К л ю ч о в і с л о в а: *Scopolia carniolica*, рідкісні види, Східне Поділля, популяції

Scopolia carniolica Jacq. (*Solanaceae*) — рідкісний вид флори України, занесений до «Червоної книги України», він також охороняється в Польщі, Болгарії, Словаччині, Угорщині, Словенії, Хорватії, Сербії (Сабадош, 2009; Червона книга..., 2009).

Ареал *S. carniolica* охоплює Центральну, Південну та Східну Європу, Північний Кавказ і Західне Закарпаття. На території України *S. carniolica* суцільно поширена в Українських Карпатах й окремими локалітетами трапляється в рівнинній частині, де її популяції становлять особливу цінність у фітосоціологічному плані, адже зростають тут поблизу східної межі ареалу (Крылова, 1996; Мельник, 2000). Упродовж 2012 — 2013 рр. ми вивчали географічне поширення й умови місцезростань *S. carniolica* на Східному Поділлі — на території Вінницької обл.

За даними аналізу літературних джерел (Вісюліна, 1960; Яворська та ін., 2005; Шиндер, 2012), матеріалів гербаріїв Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України (КІУ), Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України (КІУ) та Київського національного університету імені Тараса Шевченка (КНУ), на території Вінницької обл. зафіксовано 20 місцезнаходжень *S. carniolica*: 1) Вінницький р-н, околиці м. Вінниця, урочище П'ятничанська дача, П'ятничанський ботанічний заказник, дубово-грабовий ліс, Якушинецьке лісництво, квартал 41, ділянки 3—6, 9, квартал 75 (КІУ: Гринь, Доброчаєва, 1939; КІУ: Мороз, Івашин, 1969; ІНА: Удра, 1979); 2) Гайсинський р-н, Дашівське лісництво, лісове урочище, квартал 83 (КІУ: Удра, 1980); 3) Гайсинський р-н, м. Ладижин, Державний заказник «Коростовець», скеля (КІУ: Чорна, Брянська, 2001); 4) Жмеринський р-н, м. Жмеринка (Вісюліна, 1960); 5) Іллінецький р-н, околиці м. Іллінці, Іллінецький ботанічний заказник, Іллінецьке лісництво, квартали 35—37, 47—50 (КІУ: Дідух, Фіцайло, Коротченко, 2008); 6) Іллінецький р-н, Дашівський ботанічний заказник, Дашівське лісництво,

© В.І. МЕЛЬНИК, О.О. РАК, Ю.М. НЕГРАШ, 2017

квартали 75, 76 (Яворська та ін., 2005); 7) Літинський р-н, с. Трибухи, вздовж р. Летич (КІУ: Осадча, 1936); 8) Могилів-Подільський р-н, с. Юрківці (Вісюліна, 1960); 9) Могилів-Подільський р-н, Бронницький ботанічний заказник, с. Бронниця (Яворська та ін., 2005); 10) Немирівський р-н, Немирівське лісництво, Іллінецький лісгосп, урочище «Криковецька дача», квартал 52 (КІУ: Удра, 1980); 11) Немирівський р-н, с. Коржівка (Вісюліна, 1960); 12) Піщанський р-н, ботанічний заказник «Гарячківська дача», Рудницьке лісництво, квартали 10—16, 21—24, 28, 29, 31, 33 (Яворська та ін., 2005; Шиндер, 2012); 13) Піщанський р-н, ботанічний заказник «Кисерняк», Рудницьке лісництво, квартал 35 (Яворська та ін., 2005; Шиндер, 2012); 14) Хмельницький р-н, Хмельницький лісгосп, південніше Хмельника, грабовий ліс, квартал 37 (КІУ: 1979, Удра); 15) Томашпільський район, с. Жолоби (КІУ: Котов, 1929); 16) Томашпільський р-н, смт Вапнярка, грабовий ліс (КІУ: Котов, Прянішніков, 1929); 17) Тростянецький р-н, с. Ободівка (Вісюліна, 1960); 18) Тростянецький р-н, с. Буди (КІУ: Бортняк, 1981); 19) Тульчинський р-н, м. Тульчин (Вісюліна, 1960); 20) Тульчинський р-н, поблизу с. Журавлівка, урочище Журавлівська дача, Журавлівське лісництво, квартали 24—27, 36—39 (Яворська та ін., 2005; Шиндер, 2012).

У ході польових досліджень ми виявили два нових місцезнаходження виду в Печерському парку, в с. Печера Тульчинського р-ну, та в лісовому масиві між селами Бритавка Чечельницького р-ну Вінницької обл. та Івашків Кодимського р-ну Одеської обл. (рис. 1).

Печерський парк заснований наприкінці XVII ст. Рішенням виконкому Вінницької обласної ради народних депутатів № 16 від 13.05.64 парк оголошений пам'яткою природи. За постановою колегії Держкомприроди з охорони природи № 49 від 17.12.1984 йому надано статус парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення. На території зростає 60 видів і форм



Рис. 1. Картохема поширення *Scopolia carniolica* у Вінницькій обл. У мовні позначення: 1 — відомі місцезнаходження; 2 — нові місцезнаходження

Fig. 1. Distribution of *Scopolia carniolica* in Vinnytsya Region. Symbols indicate: 1 — known localities; 2 — new localities

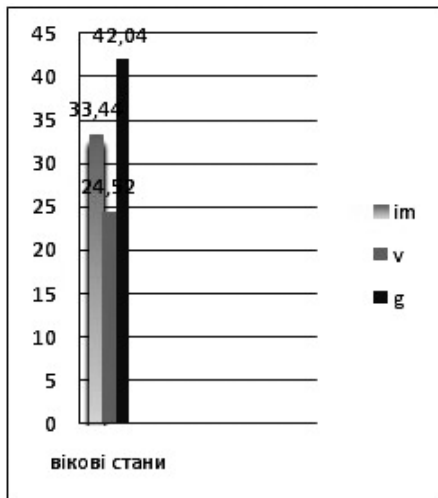


Рис. 2. Вікова структура популяції *Scopolia carniolica* у Печерському парку

Fig. 2. Age structure of the population of *Scopolia carniolica* in Pecherskiy Park

дерев та чагарників, розкиданих на корінних схилах р. Південний Буг, русло якої в районі паркової зони заповнене численними порогами. В парку збереглася алея 250-річних лип, а також будинок костелу — пам'ятки архітектури. На території парку розташована Печерська обласна лікарня відновлювального лікування. Площа парку — 20 га (Яворська, 2005).

Популяція *S. carniolica* в Печерському парку локалізована на правому березі р. Південний Буг і приурочена до кам'янистого схилу річки з виходами валунів. Поміж валунів зростають окремі дерева *Quercus robur* L., яким близько 200 років, *Fraxinus excelsior* L. — 30—40 років, *Tilia cordata* Mill., *Ulmus glabra* Huds. та *Acer platanoides* L. віком приблизно 50 років, що формують розріджені деревостани із зімкненістю крон 0,5. Із чагарників трапляються *Viburnum opulus* L., *Sambucus nigra* L. та *Corylus avellana* L. У розрідженому трав'яному покриві представлені лише *Aegopodium podagraria* L. і *S. carniolica*.

Популяція *S. carniolica* займає площу майже 2 га. Щільність її особин коливається від 13 до 39 ос./м². Найвища щільність виду спостерігається на ділянках із переважанням *F. excelsior*, де в розрідженому трав'янистому ярусі (на виходах валунів) *S. carniolica* співдомінує з *A. podagraria*. Найнижча щільність особин виду (13 ос./м²) характерна для ділянки з *F. excelsior* з участю *S. nigra*.

На рис. 2 показано вікову структуру *S. carniolica* в Печерському парку. Як бачимо, ця популяція тут неповностанова, для неї характерний правобічний спектр із максимумом на генеративних особинах. Усе це свідчить про здебільшого вегетативне розмноження в популяції. Відсутність проростків та ювенільних особин пов'язана зі специфічними еколого-ценотичними умовами. В даному локалітеті немає сприятливих ніш для проростання насіння та розвитку проростків, оскільки насіння не може затриматися на поверхні каменів.

Друге місцезнаходження *S. carniolica* розташоване на території Національного природного парку «Кармелюкове Поділля», в лісовому масиві між селами Бритавка Чечельницького р-ну Вінницької обл. та Івашків Кодимського р-ну Одеської обл. Парк є об'єктом природно-заповідного фонду загальнодержавного значення, він створений за указом Президента України від 16 грудня 2009 р., № 1057. Площа цієї заповідної зони — понад 20 тис. гектарів (<http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1057/2009>).

Scopolia carniolica зростає в скельнодубовому лісі, в 92 кварталі, 1 виділі Бритавського лісництва. Основу I ярусу деревостану становлять столітні *Quercus petraea* Liebl. з участю значно старіших, 250-річних дубів, діаметр стовбура найбільшого з них — 80 см, його окружність — 250 см. До складу цього ярусу входять також поодинокі дерева *Acer campestre* L., *F. excelsior* та *T. cordata*. Другий ярус утворений переважно *Carpinus betulus* L. з участю *Sorbus torminalis* (L.) Crantz. Чагарниковий ярус сформований *Grataegus monogyna* Jacq. та *Euonymus europaea* L. У трав'яно-чагарниковому ярусі домінують *Aegopodium podagraria*, *Asarum europaeum* L., *Cruciata glabra* (L.) Ehrend. До його складу входить ціла низка рідкісних, внесених до «Червоної книги України» (2009) видів: *Carex brevicollis* DC., *Euonymus nana* M. Bieb., *Epipactis atrorubens* (Hoffm. ex Bernh.) Besser, *Lilium martagon* L., *Platantera bifolia* (L.) Rich. та рідкісних видів флори Поділля *Arum besserianum* Schott та *Hedera helix* L.

Виявлено лише три куртини *S. carniolica*, в яких відповідно 28, 11 та 5 квітконосних стебел.

Гербарні зразки *S. carniolica* із нововиявлених місцезнаходжень передано до гербаріїв Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України (KW) та Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України (KWHА).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Вісюліна О.Д. *Scopolia* Jасq. // Флора УРСР. — К.: Вид-во АН УРСР, 1960. — Т. 9. — С. 378—380.
- Крылова И.Л. *Scopolia carniolica* Jасq.: ареал, морфология, биология, экология, фитоценология, ресурсная характеристика // Растит. ресурсы. — 1996. — 32, вып. 1—2. — С. 3—16.
- Мельник В.И. Редкие виды флоры равнинных лесов Украины. — Киев: Фитосоциоцентр, 2000. — 212 с.
- Сабадощ І.В. До вивчення репродуктивної біології *Scopolia carniolica* Jасq. в Закарпатті // Два сторіччя дослідження рослинного покриву Карпат: Мат-ли міжнар. наук. конф., присв. 130-річчю Антонія Маргіттая (16—18 вересня 2010 р., Мукачєво—Берегове, Україна). — Ужгород: Карпати, 2010. — С. 180—185.
- Червона книга України. Рослинний світ / Відп. ред. Я.П. Дідух. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — 900 с.
- Шиндер О.І. Флоросоціологічна інвентаризація об'єктів природно-заповідного фонду на території Мурафських товтр (Вінницька область) // Рослинний світ у Червоній книзі України: впровадження Глобальної стратегії збереження рослин: Мат-ли II Міжнар. наук. конф. (9—12 жовтня 2012 р., м. Умань). — К., 2012. — С. 313—316.
- Яворська О.Г., Українець І.І., Романчук В.Л., Ворона Є.І., Кононова І.М., Андрієнко Т.Л., Кирилюк Л.М. Заповідні об'єкти Вінниччини. — Вінниця: Велес, 2005. — 104 с.
- Указ Президента України. Перелік від 16.12.2009, №1057/2009. Про створення Національного природного парку «Кармелюкове Поділля». <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1057/2009> (01.09.2013).

Рекомендує до друку
М.М. Федорончук

Надійшла 30.10.2013 р.

В.И. Мельник, А.А. Рак, Ю.Н. Неграш
Национальный ботанический сад имени Н.Н. Гришко
НАН Украины, г. Киев

НОВЫЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ *SCOPOLIA CARNIOLICA* (*SOLANACEAE*) НА ВОСТОЧНОМ ПОДОЛЬЕ

Приведены координаты новых локалитетов редкого вида флоры Украины — *Scopolia carniolica* Jасq., найденные на Восточном Подолье. Описаны ценоотические условия местообитаний вида в новых локалитетах.

Ключевые слова: *Scopolia carniolica*, редкие виды, Восточное Подолье, популяции.

V.I. Melnyk, O.O. Rak, Y.M. Negrash
M.M. Gryshko National Botanical Garden, National Academy
of Sciences of Ukraine, Kyiv

NEW LOCALITIES OF *SCOPOLIA CARNIOLICA* (*SOLANACEAE*) IN EASTERN PODILLYA

New localities of a rare species for the flora of Ukraine, *Scopolia carniolica*, are recorded in Eastern Podillya. Coenotic conditions of the species habitats in the new localities are described.

Key words: *Scopolia carniolica*, rare species, Eastern Podillya, population.

НОВИЙ ЛОКАЛІТЕТ *SPIRANTHES SPIRALIS* (ORCHIDACEAE) В УКРАЇНІ

К л ю ч о в і с л о в а: *Spiranthes spiralis*, локалітет, поширення, природоохоронний статус, Львівська область, Україна

Spiranthes spiralis (L.) Chevall. (*Orchidaceae*) — таксон європейсько-середземноморського походження на східній межі ареалу з національним природоохоронним статусом «зникаючий вид» [15]. За біоморфою він належить до геофітів, за екоморфами є мезофітом, нейтрофілом, мезотрофом, геліофітом. Зважаючи на морфолого-біологічні особливості виду (відносно малі розміри, пізні цвітіння (серпень—вересень), відсутність генеративних пагонів у несприятливі роки тощо) [1, 9—11, 24], а відтак і на складність його ідентифікації в природі, досі відсутня об'єктивна інформація щодо його поширення, зокрема на території України. Сучасні локалітети *S. spiralis* відомі зі Львівської, Івано-Франківської та Закарпатської областей [4, 7, 12—15]. Окрім цього, вид наводився для Тернопільської обл. [14]. В околицях Львова востаннє його збирали в 1916 р. Враховуючи гербарні (*BP*, *KRA*, *KRAM*, *KW*, *LW*, *LWS*) та літературні [2—8, 12—15, 18, 19, 22, 23] дані, нижче наводимо перелік місцезнаходжень (*) *S. spiralis* в Україні, у т. ч., ймовірно, втрачених (+).

Закарпатська обл. (три місцезнаходження, з яких одне, напевно, втрачене): *Великоберезнянський р-н*: * окол. с. Домашин [*LWS*: «... с. Домашин, пасовище на сх. схилі, 450 м н.р.м., 10.09.2006, Кваковська І.М., № 111297»]; * окол. с. Стричава [*KW*: «... с. Стричава (около 700 м н.у.м.), опушка леса, поляна, 2006, Лоя В.В.»]; *Хустський р-н*: *(+) м. Хуст [*BP*: Вагнер Л., наприкінці XIX ст.] [8].

Івано-Франківська обл. (чотири місцезнаходження, з яких два, ймовірно, втрачені): *Косівський р-н*: *(+) між м. Косів і смт Кути [*LWS*: «Między Kosowem a Kutami, [?].07.1853, Łobarzewski H., № 25425»]; *(+) окол. с. Люча [*LWS*: «... Люча, гора Клифа (na polanie lasu bukowego), 01.09.1932, Пригородський М., № 25426»]; *Надвірнянський р-н*: * окол. с. Дора [*LWS*: «... околиці с. Яремче (Дора), біля стежки на Білий Камінь, 708 м над р.м., 22.08.2010, Борсукевич Л.М., № 116038»]; * окол. смт Яремче [4].

© О.Т. КУЗЯРІН, 2013

Львівська обл. (17 місцезнаходжень, із яких 14, імовірно, втрачених): м. Львів: *(+) Кортумова гора [*KRA*: «... Kortumówka, 27.08.1874, Król Ż.»]; [*KRA*: «... Lwów, 02.07.1882, Ballowitz E.»]; *(+) Клепарів [*LW*: «Kleparów pr. Leopolim (Galiciae), 28.08.1891, Wołoszczak E., № 028802»]; *(+) Козельники [*LW*: «Krzaki między Malicami a Nikisiatka, [?].08.1896, № 028807»]; *Бродівський р-н*: *(+) окол. м. Броди [«bei Brody, Kreis Zloczów (Kloeber)» [19]]; *Жидачівський р-н*: *(+) окол. сіл Дев'ятники та Соколівка [«Dziewietniki Wapnierka — Sokołówka, wzgórze nad Sieniawką, idąc ku Sośninie» [18]]; *Жовківський р-н*: *(+) окол. с. Грибовичі [*KRAM*: «... Wrzosowisko (na Cossie) w Grybowiczach pod Lwowem, 27.08.1916, Miczyński K.»]; *(+) окол. с. Малехів [*KRAM*: «... Wrzosowisko w Małechowie pod Lwowem, 06.08.1920, Miczyński K.»]; * окол. с. Мокротин [*LWS*: «... околиці с. Мокротин, у ярах, 22.08.1975, Лазебна А.М., № 25427»]; *Перемиський р-н*: *(+) окол. с. Білка [7]; *(+) окол. с. Любешка [7]; *Пустомитівський р-н*: *(+) окол. с. Журавники [7]; *Старосамбірський р-н*: * окол. м. Добромилі [*LWS*: «К северо-западу от г. Добромилі ... Заросли можжевелового холме, 10.09.1966, Бойко М.Ф., № 25423»]; [*LW*: «... м. Добромилі, пн.-зх. околиці, г. Лиса, на вершині, лука, яка випасається, 31.08.2004, Хміль Т., № 202283»]; * окол. с. Шумина [*LWS*: «... околиця с. Шумина, на лузі біля ялицевого лісу, 25.08.1977, Лазебна А.М., № 25428-25431»]; [*LW*: «... пд. окол. с. Муроване, 800 м праворуч від автотраси Добромилі — Львів, біля ялинового лісу, на пасовищній луці, 20.08.2007, Хміль Т., Сенік М., № 202282»]; [*LWS*: «... між селами Шумина і Муроване. Узлісся ялиново-ялицевих насаджень, на суходільній пасовищній луці, 380 м н.р.м., Пн. 49°30'27,2", Сх. 22°55'32,9", 02.09.2008, Кузярін О.Т., Хміль Т.С., № 113278»]; *Стрийський р-н*: *(+) окол. м. Стрий [«... поблизу Стрия ... на схилах невисоких похилих горбів серед низького і рідкого різно-трав'я» [12]]; *Яворівський р-н*: *(+) окол. смт Іва-

но-Франкове [LWS: «Zalesie pod Janowem, [?].1874, Król Ż., № 25424»];*(+) окол. с. Рясне [... na suchej łące w Strychowaczu i w Rzęśnie, ale bardzo rzadka (w pobliżu lasku sosnowego)» [22]]; *(+) окол. с. Рясне-Руське [«Im Kieferwalde bei Rzęsna Ruska, Lemberg» [23]].

Тернопільська обл. (одне, ймовірно, втрачене місцезнаходження): *Ланівецький р-н*: *(+) окол. с. Грибова [LW: «Kaślowa koło Grybowa, na pograniczu Vinczarowej, ugór na glebie gliniasto kamienistej, 22.09.1922, J. Motyka, № 118826»].

Під час флористичних досліджень наприкінці літа 2012 р. поблизу м. Львова виявлено новий локалітет *S. spiralis* (KW, LWS: «Львівська обл., Пустомитівський р-н, пн. околиці с. Деревач. На перелозі-пасовищі поблизу ставу. 363 м над р.м., 49°40'39,00" Пн. 23°59'49,60" Сх., 24.08.2012, Андрій П., Кузярін О.»). Локалітет виду зосереджений у межах вторинного рудерально-лучного угруповання, що утворилося на місці оранки (поля) зі свіжими суглинковими ґрунтами та близьким заляганням карбонатної материнської породи. Загальне проекційне покриття травостою на момент опису становило 92–95 %. Видова насиченість угруповання — 59 видів вищих рослин, у т. ч. 57 судинних і два мохоподібні.

В основному під'ярусі заввишки 10–15 см домінував *Leontodon hispidus* L. (30–50 %). Значна представленість рудеральних і лучно-рудеральних видів (*Artemisia vulgaris* L., *Centaurea jacea* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *C. vulgare* (Savi) Ten., *Daucus carota* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Hypericum perforatum* L., *Myosotis arvensis* (L.) Hill, *Odontites vulgaris* Moench, *Pilosella praealta* (Vill. ex Gochn) F. Schultz et Sch. Bip., *Scrophularia nodosa* L., *Sonchus arvensis* L., *Phalacroloxa annua* (L.) Dumort, *Tanacetum vulgare* L., *Tussilago farfara* L. тощо) є свідченням антропогенного походження фітоценозу. Натомість наявність у травостої діагностичних видів класу *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937 і складових синтаксонів нижчого рангу (*Crepis tectorum* L., *Dactylis glomerata* L., *Festuca rubra* L., *Galium mollugo* L., *Heracleum sibiricum* L., *Leucanthemum vulgare* Lam., *Lotus corniculatus* L., *Medicago lupulina* L., *Phleum pratense* L., *Pimpinella saxifraga* L., *Plantago lanceolata* L., *Prunella vulgaris* L., *Rumex acetosa* L., *Trifolium pratense* L., *Trisetum flavescens* (L.) P. Beauv., *Vicia cracca* L., *Vicia sepium* L.) підтверджує сучасне господарське використання угруповання (фрагментарне викошування та помірне випасан-

ня свійськими тваринами, зокрема вівцями) й указує на напрямок сукцесії (формування мезофітної сінокісно-пасовищної луки). У слабо вираженому (менше 5 %) моховому ярусі були представлені такі евритопні види, як *Barbula unguiculata* Hedw. і *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid.

Виявлена локальна популяція виду нараховувала 33 генеративні особини на площі близько 30 м². На сьогодні основною загрозою її існуванню є радикальна зміна або повне усунення попереднього способу та режиму використання фітоценозу, зокрема високе пасовищне та рекреаційне навантаження, розорювання тощо. Для з'ясування стратегії виду й визначення лімітуючих факторів його поширення доцільно запровадити в межах оселища популяційний моніторинг (контроль за станом популяції виду).

Таким чином, на сьогодні в Україні загалом відомо 26 місцезнаходжень *S. spiralis* у межах Закарпатської, Івано-Франківської, Львівської та Тернопільської областей. Із них лише сім (29,2 %) можна вважати сучасними з чисельністю окремих локальних популяцій від декількох до 250 генеративних особин [14]. За фітоценотичною приуроченістю вид наводиться для трав'яних угруповань сінокісно-пасовищного використання класів *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937 (союзи: *Molinion caeruleae* W. Koch 1926, *Bromion racemosi* Tx. 1951), *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et R. Tx. 1943 і *Nardo-Callunetea* Prsg. 1949 (*Nardo-Galion saxatilis* Prsg. 1949) [4, 14, 16, 17, 19–21]. Знахідка *S. spiralis* на перелозі свідчить про його пластичність і адаптаційний потенціал в умовах антропогенної трансформації рослинного покриву. Отже, можна зробити попередній висновок про те, що сучасний природоохоронний статус виду відповідає радше значенню «рідкісний», аніж «зникаючий» вид.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Аверьянов Л.В. Род *Spiranthes* (Orchidaceae) на території Росії // Ботан. журн. — 1998. — 83, № 10. — С. 104–110.
2. Бойко М.П. Скрученик осінній (*Spiranthes autumnalis* Rich.) на Прикарпатті // Укр. ботан. журн. — 1970. — 27, № 5. — С. 664.
3. Борділовський Є.І. Родина Зозулинцеві // Флора УРСР. — К.: Вид-во АН УРСР, 1950. — Т. 3. — С. 312–405.
4. Борсукевич Л.М., Данилюк К.М. *Spiranthes spiralis* (L.) Chevall. (Orchidaceae) у Горганах (Українські Карпати) // Укр. ботан. журн. — 2011. — 68, № 2. — С. 205–207.
5. Визначник рослин УРСР. — Київ; Харків: Держсільгоспвидав УРСР, 1950. — 789 с.

6. *Кваковська І.М.* Знахідка *Spiranthes spiralis* (L.) Chevall. (*Orchidaceae*) в Українських Карпатах // Укр. ботан. журн. — 2009. — **66**, № 2. — С. 205—207.
7. *Лазебна А.М.* Нові місцезростання *Spiranthes spiralis* (L.) Chevall. (= *S. autumnalis* (Balb.) Rich.) // Укр. ботан. журн. — 1979. — **36**, № 4. — С. 369—370.
8. *Лоя В.В.* Нове місцезнаходження *Spiranthes spiralis* (L.) Chevall. (*Orchidaceae*) в Україні // Укр. ботан. журн. — 2009. — **66**, № 2. — С. 202—204.
9. *Протопопова В.В.* Родина Орхідні // Визначник рослин Українських Карпат. — К.: Наук. думка, 1977. — С. 382—394.
10. *Протопопова В.В.* Род Скрученник (Скрученик) — *Spiranthes* Rich. // Определитель высших растений Украины. — Киев: Наук. думка, 1987. — С. 407.
11. *Смольянинова Л.А.* Род Скрученник — *Spiranthes* Rich. // Флора европейской части СССР. — Л.: Наука, 1976. — Т. 2. — С. 22—23.
12. *Собко В.Г.* Орхідеї України. — К., Наук. думка, 1989. — 192 с.
13. *Хміль Т.С.* *Spiranthes spiralis* (L.) Chevall. у флорі України // Мат-ли XII з'їзду УБТ. — Одеса, 2006. — С. 57.
14. *Хміль Т.С., Данилик І.Н.* Распространение *Spiranthes spiralis* (L.) Chevall. (*Orchidaceae*) в Украине // Вестн. Твер. гос. ун-та. — 2007. — **36**, № 8. — С. 180—183.
15. *Хміль Т.С., Данилик І.М.* Скрученик спіральний — *Spiranthes spiralis* (L.) Chevall. // Червона книга України. Рослинний світ / За заг. ред. Я.П. Дідуха. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — 216 с.
16. *Bernacki L.* Storzcyki zachodniej części polskich Beskidów // Poznań, 1999. — S. 54—55.
17. *Fritz F.* *Goodyera* und *Spiranthes* / hrsg. Von Horst Füller. 3, durchges. Aufl. — Wittenberg Lutherstadt: A. Ziemsen. Verlag, 1984. — 64 S.
18. *Gustawicz B.* Zapiski florystyczne z powiatu bobreckiego // Spraw. Komis. Fyzyogr. — 1880. — **14**. — S. 13—61.
19. *Herbich F.* Ein Blick auf die Pflanzengeographischen Verhältnisse Galiziens // Verhandlungen zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. — 1864. — **14**. — S. 131.
20. *Kattari S. G. fil.* Orchideen zwischen Chiemsee und Kaisergebirge // Die Orchidee. — 2004. — **55**(6). — S. 124—125.
21. *Les Orchidees de France, Belgique et Luxembourg.* Ouvrage collectif sous l'égide de la Société Française d'Orchidophilie. — Paris: Collection Parthénope, 1998. — 416 p.
22. *Trusz S.* Przyczynek do flory Galicyi // Kosmos. — 1882. — **7**. — S. 22—27.
23. *Weiss A.* Beiträge zur Flora von Lemberg // Verhandlungen zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. — 1865. — **15**. — S. 456.
24. *Willems J.H.* Les relations entre la multiplication végétative et la reproduction sexuelle chez *Spiranthes spiralis* // L'Orchidophile. — 2004. — **35**(2), N 161. — S. 139—144.

Рекомендує до друку Надійшла 15.04.2013 р.
С.І. Мосякін

А.Т. Кузярин
Государственный природоведческий музей НАН Украины,
г. Львов

НОВИЙ ЛОКАЛИТЕТ *SPIRANTHES SPIRALIS* (*ORCHIDACEAE*) В УКРАЇНІ

Сообщается о находке нового локалитета *Spiranthes spiralis* (L.) Chevall. (*Orchidaceae*) в августе 2012 г. на залежи вблизи г. Львова. Дана детальная характеристика нового местонахождения вида. Обобщена информация о распространении *S. spiralis* в Украине. Уточнен природоохранный статус вида.

К л ю ч е в ы е с л о в а: *Spiranthes spiralis*, локалитет, распространение, природоохранный статус, Львовская область, Украина.

О.Т. Кузярин
State Natural History Museum, National Academy of Sciences
of Ukraine, Lviv

A NEW LOCALITY OF *SPIRANTHES SPIRALIS* (*ORCHIDACEAE*) IN UKRAINE

A new locality of *Spiranthes spiralis* (L.) Chevall. (*Orchidaceae*) in Ukraine is reported. It was found on the fallow field near Lviv city in August, 2012. Detailed characteristic of the new habitat of the species is given. Information on distribution of *S. spiralis* in Ukraine is summarized. The conservation status of the species is specified.

К e y w o r d s: *Spiranthes spiralis*, locality, distribution, zoological status, Lviv Region, Ukraine.

В.Л. ШЕВЧИК

Канівський природний заповідник ННЦ «Інституту біології» Київського національного університету імені Тараса Шевченка

вул. Шевченка, м. Канів, 108, Україна

shewol@ukr.net

SCROPHULARIA VERNALIS (SCROPHULARIACEAE) В КАНІВСЬКОМУ ПРИРОДНОМУ ЗАПОВІДНИКУ

К л ю ч о в і с л о в а: *Scrophularia vernalis*, Канівський природний заповідник, Червона книга України

Заходи з охорони певного виду рослин мають передбачати дослідження його біології, особливостей структури популяцій, репродукційного процесу в конкретних місцезростаннях і регіонах. Визначення статусу «вразливий» і вказівки про недостатнє вивчення структури популяцій і відсутність досвіду з розведення *Scrophularia vernalis* L. (Червона..., 2009) на території України робить цей вид актуальним об'єктом дослідження у вищевказаних напрямках. *Scrophularia vernalis* занесена до списків охоронюваних видів Кіровоградської та Донецької областей. Для Дніпропетровської обл. вид наводиться як такий, що може належати до однієї з категорій — «зникаючі», «вразливі» чи «рідкісні», — але ще не занесений до неї через відсутність інформації (Офіційні..., 2012).

Scrophularia vernalis — широколистяно-лісовий вид, належить до західноєвропейського геоеlements, види якого ірадіують на схід від Дніпра; він має також низку вікарних споріднених видів у Південно-Західній Азії (Клеопов, 1990). На території України наразі відомо більше 30 його місцезростань, приурочених переважно до лівобережної частини Лісостепу (Червона..., 2009). За ставленням до різних абіотичних чинників вид має досить широкий екологічний діапазон, зокрема: за термодкліматом він характеризується від суббореального (7 балів) до субсередземноморського (11 балів); за континентальністю — від океанічного до континентального (3—13); за омброкліматом — від мезоаридного (5) до гумідного (11); за кріокліматом — від помірних (7) до теплих і дуже теплих зим (12); за вологістю ґрунту — від сухолісолучних (11) до сиролісолучних (15); за кислотністю ґрунту — від кислих (5) до слаболужних (11); за багатством ґрунту на азот — від бідних (4) до багатих і надмірно багатих на азот ґрунтів (11); за освітленням — від узлісних (2) до тінисто-лісових (8) (Цыганов, 1983).

© В.Л. ШЕВЧИК, 2013

На території Канівського заповідника *S. vernalis* уперше був виявлений 15.05.1992 р. неподалік від постійної пробної ділянки № 7 (Літопис ..., 1993). Ми зробили геоботанічні описи тих ділянок, де він зростає. Упродовж кількох років (1993—1994 та 2009—2013) стежили за його розвитком у природних умовах. Під час спостережень робили обліки окремих морфопараметрів, а потім обробляли отримані дані. Здійснювали також експериментальні дослідження особливостей насінневого поновлення виду; зокрема, зробили спробу штучно відтворити його нові популяції у природних фітоценозах насінневим способом.

Уперше описуючи ділянку розміром у кілька квадратних метрів, відзначили, що серед ґрабового лісу «нагірної» частини заповідника зростає п'ять особин *S. vernalis*, які мають по 5—10 квіток. У деревостані найбільше поширений (проективне покриття до 50 %) *Carpinus betulus* L. Із покриттям близько 10 % зростають *Acer platanoides* L., *A. campestre* L., *Fraxinus excelsior* L., *Ulmus glabra* Huds. Підлісок сформований лише підростом *A. platanoides*. Покриття трав'яного ярусу становить близько 90 %. Весною домінують ефемероїди та геміефемероїди, зокрема *Corydalis solida* (L.) Clairv., *C. cava* (L.) Schweigg. & Körte, *Anemone ranunculoides* L., *Dentaria bulbifera* L., *Allium ursinum* L. Серед рослин, які вегетують улітку і взимку, залишається зеленою висока чисельність особин *Carex pilosa* Scop., *Lamium galeobdolon* (L.) L., *L. maculatum* (L.) L., *Glechoma hirsuta* Waldst. & Kit., *Galium odoratum* (L.) Scop., *Asarum europaeum* L., *Stellaria holostea* L., *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott.

У зв'язку з відсутністю низки морфологічних характеристик регіональних морфотипів цього виду в літературі наводимо деякі з них, визначені на основі результатів власного обстеження зразків рослини в польових і лабораторних умовах для даного фенологічного стану. Довжина черешків

листіків змінюється від 0,5 (верхні листки) до 7 см (нижні листки). Верхня частина листка тупо заокруглена, нижня серцеподібно-округла. Найбільші за розмірами листки мали довжину 11, ширину — 10 см. Стебло чітко чотиригранне, опушене звивистими волосками різної довжини. На коротких прямих волосках черешків, чашолистиків і стебел розміщені залозки. Залозисте опушення нижньої частини стебла сховане під густим покривом звивистих волосків. Насінини яйцеподібно-вигнутої форми, валикувато-ребристі (до 7—8 опуклих, поперечно-морщинистих у сухому стані валиків-ребер). Довжина насінини 1,0—1,3 мм, ширина — 0,5—0,7 мм.

У 1993 р. (01.06.) ми спостерігали збільшення кількості особин у вказаній локальній популяції. На окремих ділянках було до 25 сіянців на 1 м². Вони мали здебільшого дисперсно-груповий характер розміщення. Окремі з них поодинокі траплялися на відстані кількох метрів від місцезнаходження тих особин, за якими ми спостерігали минулого року. Очевидна залежність ефективності проростання насіння від стану поверхні ґрунту. Всі сіянці приурочені до мікростацій із рихлим ґрунтом без лісової підстилки. Під час обстеження вказаної ділянки 12.04.1994 р. ми виявили лише поодинокі особини. Більшість минулорічних сіянців загинула. 09.06.1994 р. пагони перебували наприкінці фази цвітіння. У наступні два роки на даній ділянці особин досліджуваного виду не виявили.

Після виходу у світ третього видання «Червоної книги України» (2009) ми поновили спостереження за *S. vernalis* у вказаному локалітеті. Пошуки його особин на місці попереднього їх виявлення навесні 2010 та 2011 років результатів не дали. Повторно обстеживши територію восени 2011 р., ми знайшли лише одну особину. Це — сіянець першого року розвитку. Місце його зростання було помічене для подальших спостережень. За даною особиною, знайденою восени 2011 р., ми спостерігали впродовж вегетаційного періоду 2012 р. На початку квітня (02.04.2012 р.) в рослини було одиначне стебло заввишки 7 см із двома минулорічними (зимуючими) та шістьма молодими листками цього річного приросту. 24.04.2012 р. рослина мала стебло заввишки 30 см із сімома парами листків, перебувала у фазі кінця бутонізації та початку цвітіння. Найнижчі квітконоси розміщені в пазухах п'ятої пари листків. Цвітіння рослини повністю

припинилося 14.05.2012 р. Стебло мало висоту 64 см, 10 пар листків, 16 суцвіть і 71 зав'язь. Листки розетки повністю відмерли. Насіння перебувало у стадії молочно-воскової стиглості й було світло-зеленого кольору. 28.05.2012 р. спостерігалася фаза початку дозрівання центральних коробочок. Було взято кілька з них для висівання насіння *ex situ*. 01.10.2012 р. стебло повністю відмерло, всі коробочки були розкриті й майже без насіння. Сіянці поблизу стебла не виявлені. Зібране 06.06.12 р. насіння висіяли *ex situ*. Шість штук розсади, отриманих у лабораторних умовах, висадили в 17 кварталі, 77 виділі. У жовтні 2012 р. ми відзначили, що повністю прижилися та добре розвивалися п'ять особин. Починаючи з весни 2013 р. всі п'ять піддослідних особин розвивалися нормально. 30.04.2013 р. найбільша з рослин мала висоту 25 см і перебувала у фазі бутонізації. 18.06. 2013 р. середні показники основних морфопараметрів усіх особин становили: висота стебла (в см) — $56,5 \pm 13,98$; кількість листків — 34 ± 22 ; коробочок — 36 ± 16 ; кількість розгалужень стебла — 2 ± 3 . Упродовж вегетаційного періоду 2013 р. ми тричі збирали незначну кількість насіння для експериментального дослідження особливостей насінневого відновлення. Насіння висівали в стаканчики, наповнені лісовим ґрунтом на суглинистій основі, без загортання. Регулярно поливали посіви способом розпилювання води й не допускали пересихання поверхні ґрунту. Висіяне 18.06. 2013 р. свіжозібране насіння (115 шт.) упродовж літа дало три порції проростків. Перші чотири проростки з'явилися 29.06.2013 р., наступні (14 шт.) — 07.07.2013 р., останні (2 шт.) — 13.08.2013 р. Посіви насіння пізніших зборів (09.07 та 21.08.2013) за аналогічного догляду впродовж літа 2013 р. сходів не дали. Отриманий посадковий матеріал висаджено в природні фітоценози Канівського заповідника для подальших спостережень.

Виходячи з вищевикладеного, можна зробити висновок, що *S. vernalis* за життєвою стратегією слід вважати видом-експлерентом синузії озимих малорічників трав'янистого ярусу широколистяних лісів, для популяцій якого характерні періодичні збільшення та зменшення чисельності особин, що визначаються чергуванням сприятливих і несприятливих для виживання його сіянців періодів. Основний механізм підтримання чисельності особин у його локальних популяціях — здатність окремих фракцій насіння тривалий час зберігати

схожість, а також гетероспермні властивості цього виду, порційність проростання насіння впродовж вегетаційних періодів кількох років, що забезпечує ймовірність виживання сходів і перебіг повного онтогенетичного циклу лише в окремі фенологічно сприятливі роки.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Клеонов Ю.Д. Анализ флоры широколиственных лесов европейской части СССР. — Киев: Наук. думка, 1990. — 352 с.
2. Літопис природи Канівського природного заповідника за 1992 рік (На правах рукопису). Книга XXV. — Канів, 1993. — 182 с.
3. Офіційні переліки регіонально рідкісних рослин адміністративних територій України (довідкове видання) / Укладачі: Т.Л. Андрієнко, М.М. Перегрим. — К.: Альтерпрес, 2012. — 148 с.
4. Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — 900 с.
5. Цыганов Д.Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. — М.: Наука, 1983. — 197 с.

Рекомендує до друку
М.М. Федорончук

Надійшла 07.11.2013 р.

В.Л. Шевчик

Каневский природный заповедник НУЦ «Института биологии» Киевского национального университета имени Тараса Шевченко

SCROPHULARIA VERNALIS (SCROPHULARIACEAE) В КАНЕВСКОМ ПРИРОДНОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

Описано новое местонахождение *Scrophularia vernalis* L. (*Scrophulariaceae*) на территории Каневского природного заповедника. Дана его фитоценотическая характеристика. Проанализированы и обобщены результаты наблюдений за некоторыми морфометрическими характеристиками и особенностями репродукции вида.

Ключевые слова: *Scrophularia vernalis*, Каневский природный заповедник, Красная книга Украины.

V.L. Shevchyk

Kaniv Nature Reserve of the Scientific Centre «Institute of Biology», Taras Shevchenko National University of Kyiv

SCROPHULARIA VERNALIS (SCROPHULARIACEAE) IN KANIV NATURE RESERVE

A new record of *Scrophularia vernalis* L. (*Scrophulariaceae*) from Kaniv Nature Reserve is reported. Cenotic characteristics of the species habitat are described. Based on the original data, some morphometric characteristics and reproduction features are analyzed and summarized.

Key words: *Scrophularia vernalis*, Kaniv Nature Reserve, Red Data Book of Ukraine.



Е.А. БОРОВИЧЕВ^{1,2}, С.А. НЫПОРКО³

¹ Полярно-альпийский ботанический сад-институт имени Н.А. Аврорина КНЦ РАН
ул. Ферсмана, 18а, г. Апатиты, 184209, Россия

² Институт проблем промышленной экологии Севера КНЦ РАН
Академгородок, 15а, г. Апатиты, 184209, Россия
borovichyok@mail.ru

³ Институт ботаники имени Н.Г. Холодного НАН Украины
ул. Терещенковская, 2, г. Киев, 01601, Украина
nyorkos@ukr.net

ТРИ ТАКСОНА ИЗ СЕМЕЙСТВА *AUTONIACEAE* (*MARCHANTIOPHYTES*), НОВЫЕ ДЛЯ ФЛОРЫ ПЕЧЕНОЧНИКОВ УКРАИНЫ

К л ю ч е в ы е с л о в а: печеночники, новые находки, *Aytoniaceae*, Украина

Введение

Во «Флоре печеночных и сфагновых мхов Украины» (Зеров, 1964) — фундаментальном обобщении, посвященном печеночникам страны, указано, что семейство *Grimaldiaceae* (*Aytoniaceae*) представлено двумя родами и тремя видами: *Reboulia hemisphaerica* (L.) Raddi, *Mannia fragrans* (Balb.) Frye & L. Clark и *M. triandra* (Scop.) Grolle (приводится под названием *Mannia rupestris* (Nees) Frye & L. Clark). Также указывается на возможное нахождение в стране *Asterella saccata* (Wahlenb.) A. Evans. Позже, в критическом списке печеночников Украины (Ваня, Вірченко, 1993), приводится еще один вид семейства — *Mannia pilosa* (Hornem.) Frye & L. Clark из Закарпатской области (переопределение *Peltolepis quadrata* (Saut.) Müll. Frib.). *Asterella saccata* (Wahlenb.) A. Evans указывалась в работе «Die Moos- und Farnpflanzen Europas» (Frey et al. 1995) для Украины, но без ссылок на точное местонахождение

и источник информации. Поэтому в последующих работах (Вірченко, Ваня, 2000; Бойко, 2008) этот вид не был включен в список. Таким образом, согласно последнему чеклисту мохообразных Украины (Бойко, 2008), для страны достоверно было известно 4 вида, относящихся к семейству *Aytoniaceae*.

В результате критической ревизии материалов по порядку *Marchantiales*, хранящихся в гербарии Института ботаники имени Н.Г. Холодного НАН Украины (*KW-BH*), выявлены три новых для Украины таксона из семейства *Aytoniaceae* — *Asterella lindenbergiana* (Corda ex Nees) Lindb. ex Arnell, *Mannia androgyna* (L.) A. Evans, *Reboulia hemisphaerica* (L.) Raddi subsp. *dioica* R.M. Schust. Кроме обсуждения новых находок, мы сочли целесообразным привести ключ для идентификации видов семейства, встречающихся в Украине.

Настоящая статья базируется на критической ревизии 85 образцов, относящихся к порядку *Marchantiales* и хранящихся в основном фонде *KW-BH*.

© Е.А. БОРОВИЧЕВ, С.А. НЫПОРКО, 2013

Результаты исследований

Asterella lindenberiana (Corda ex Nees) Lindb. ex Arnell — Закарпатская обл., Раховский р-н, хребет Свидовец, вершина горы Близница, 1880 м над уровнем моря, скалы, на мелкозем, 12.VII.1947, М.Ф. Макаревич (в настоящее время это территория Карпатского биосферного заповедника), 48°13'21" N — 24°13'58" E (KW-BH № 504, определен Д.К. Зеровым как *Preissia quadrata* (Scop.) Nees).

Asterella lindenberiana — хорошо известный и один из наиболее характерных видов среди представителей порядка *Marchantiales*, описанный в большинстве определителей (Шляков, 1982; Damscholt, 2002; Long, 2006 и др.). Затруднения могут вызвать случаи, когда этот вид обнаруживается в стерильном состоянии. По размерам и характеру пигментации этот печеночник можно принять за *Preissia quadrata*. Основные отличия между ними: 1. *A. lindenberiana* в свежем состоянии имеет отчетливый неприятный запах гнилой рыбы, при кипячении высушенных талломов также осязаемый, в то время как слоевища *P. quadrata* без неприятного запаха; 2. *A. lindenberiana* характеризуется простыми эпидермальными порами, тогда как у *P. quadrata* специфические «бочонковидные» поры; 3. брюшные чешуи *A. lindenberiana* содержат 12—18 масляных клеток, а у *P. quadrata* масляные клетки отсутствуют. Кроме того, во «Флоре печеночных и сфагновых мхов Украины» (Зеров, 1964) указывается на возможность обнаружения в Украине *Asterella saccata* (Wahlenb.) A. Evans, поскольку она известна в соседних странах. Отличия *A. lindenberiana* от этого вида даны в ключе.

Asterella lindenberiana приводится для Северной Америки — США, Канада, Аляска; Европы — Испания, Италия, Франция, Австрия, Швейцария, Германия, Польша, Румыния, Словакия, Словения, Швеция, Норвегия и Финляндия (Long, 2006) и Азии — Россия. В последние годы этот вид обнаружен в ряде регионов Российской Федерации: на Кавказе — Республика Адыгея (Konstantinova et al., 2009), на северо-западе европейской части РФ — Мурманская обл. (Vogovichev, 2011), в Восточной Сибири — Республика Саха (Якутия) (Andreeva, 2009) и на российском Дальнем Востоке — Амурская и Магаданская области (Vogovichev, Bakalin, 2013a). На наш взгляд, находка *A. lindenberiana* вполне закономерна, исходя из характера распространения вида в Европе.



Карта распространения видов семейства *Aytoniaceae*, новых для Украины: ◆ — *Mannia androgyna* (L.) A. Evans; ● — *Asterella lindenberiana* (Corda ex Nees) Lindb. ex Arnell; ■ — *Reboulia hemisphaerica* (L.) Raddi subsp. *dioica* R.M. Schust.

Distribution maps of the newly recorded in Ukraine species of *Aytoniaceae*: ◆ — *Mannia androgyna* (L.) A. Evans; ● — *Asterella lindenberiana* (Corda ex Nees) Lindb. ex Arnell; ■ — *Reboulia hemisphaerica* (L.) Raddi subsp. *dioica* R.M. Schust.

Mannia androgyna (L.) A. Evans — Черкасская обл., Каневский р-н, окрестности г. Канева, биолого-географическая база Киевского университета, урочище Грушки, 28.VIII.1951, Д.К. Зеров (в настоящее время это территория Каневского природного заповедника), 49°43'18"N — 31°28'48"E (KW-BH № 267, определен Д.К. Зеровым как *M. fragrans* (Balb.) Frye & L. Clark). С антеридиями. Мы уже указывали, что образец с *Mannia androgyna* был первоначально определен как *M. fragrans*. Основные отличия между этими двумя видами приведены в ключе для определения.

Mannia androgyna имеет, в целом, средиземноморский ареал и довольно широко распространен в Европе — Португалия (включая Азорские, Балеарские и Канарские острова, о. Мадейра), Италия (вместе с островами Сардиния и Сицилия), Греция (включая о. Крит), Югославия, Болгария, Босния-Герцеговина, Албания, Франция, в том числе о. Корсика, Швейцария (Söderström et al., 2002; Schumacker & Váňa, 2005), российский Кавказ — Республика Адыгея (Konstantinova et al., 2009), Африка — Марокко, Алжир, Чад, Острова Зеленого мыса, Эритрея, Эфиопия и Сокотра (Wigginton, 2004). Также он проникает на восток — Аравийский п-ов: Объединенные Арабские Эмираты (Kürschner et al., 2001), Индийский субконтинент: Пакистан (Long, 2006), Гималайская Индия (Singh, Singh, 2009) и Восточная Азия: Примор-

ский край России (Borovichev, Bakalin, 20136). Учитывая характер распространения в Европе, находка в Украине также не явилась неожиданной.

Reboulia hemisphaerica (L.) Raddi subsp. *dioica* R.M. Schust. — Окрестности г. Киева, на склоне в Голосеевском лесу, 21.IV.1929, Д.К. Зеров (в настоящее время это территория Голосеевского национального природного парка), 50°23'24"N — 30°30'10"E (KW-BH №2 68), там же 29.IX.1929, Д.К. Зеров (KW-BH № 269). С антеридиями и архегониальными подставками. Оба образца были определены Д. К. Зеровым как *Mannia fragrans*.

Главная отличительная особенность этого подвида — двудомность. Однако, как отмечает R.M. Schuster (1992, с. 165), таксон может являться всего лишь фенотипом *Reboulia hemisphaerica* (L.) Raddi subsp. *australis* R.M. Schust. Следует подчеркнуть, что среди ревизованных образцов большая часть представлена типовым подвигом *Reboulia hemisphaerica* (L.) Raddi subsp. *hemisphaerica*.

Этот малоизученный критический таксон достоверно известен в Северной Америке — Северная Каролина, Европе — Испания и Канарские острова (Schuster, 1992) и Азии — Приморский край (Bakalin, 2008).

Ключ для определения видов семейства *Aytoniaceae* в Украине

1. Поры дорсального эпидермиса окружены (2—) 3—5 рядами тонкостенных клеток с утолщенными радиальными стенками; брюшные чешуи с нитевидными, нередко стянутыми к основанию придатками; ложе архегониальной подставки шляпковидное *Reboulia hemisphaerica* (L.) Raddi (7)

— Поры дорсального эпидермиса окружены 2—3 рядами тонкостенных клеток с почти не утолщенными радиальными стенками; брюшные чешуи с ланцетными, узкотриугольными или почти треугольными придатками; ложе архегониальной подставки полушаровидное до конического 2

2. Брюшные чешуи отходят, заметно отступая от середины нижней стороны слоевища, внутренний край их длинноразбегающий по слоевищу; каждый спорофит окружен псевдоперидием, выступающим далеко из общей обертки; коробочка раскрывается путем отпадения верхней крупноклеточной трети ее стенки, не отделенной от остальной коробочки швом из более мелких клеток..... 3

— Брюшные чешуи отходят почти от середины нижней стороны слоевища, внутренний край их короткоразбегающий по слоевищу; псевдоперидий отсутствует; коробочка раскрывается путем отпадения верхней крупноклеточной трети ее стенки по шву, образованному более мелкими клетками..... 4

3. Слоевище относительно крупное, 6—10 мм шириной и 10—40 мм длиной; с относительно узким килевидным срединным ребром; растения с неприятным запахом гнилой рыбы; апикальная группа брюшных чешуй отсутствует; псевдоперидий с 12—16 долями *Asterella lindenberghiana* (Corda ex Nees) Lindb. ex Arnell

— Слоевище более мелкое, (2—)3—4 мм шир. и 5—10 мм дл.; с закругленным срединным ребром; растения без неприятного запаха; брюшные чешуи выступают за край слоевища и часто формируют кластеруверхушки таллома; псевдоперидий с 6—8 долями [*Asterella saccata* (Wahlenb.) A. Evans]

4. Растения обычно ксерофитного облика (края слоевища загнуты в сухом состоянии); дорсальный эпидермис с невыраженной или нечеткой ячеистостью, с толстостенными клетками, обычно с четкими треугольными угловыми утолщениями..... 5

— Растения не ксерофитного облика; дорсальный эпидермис с более-менее четко выраженной ячеистостью, с тонкостенными клетками, обычно без треугольных угловых утолщений или они очень мелкие..... 6

5. Вентральные чешуи и придатки пурпуровоокрашенные, лишь слегка выступающие за край, по крайней мере, у верхушки слоевища; растения без запаха; андроици спинные, обычно на том же талломе, что и архегониофоры; ножка архегониальной подставки без чешуй или они единичные и только в основании ножки..... *Mannia androgyna* (L.) A. Evans

— Вентральные чешуи пурпуровоокрашенные с обесцвеченными, гиалиновыми придатками, выступающие за край у верхушки слоевища; близ выемки у основания женских подставок брюшные чешуйки особенно крупные, образуют густой пучок; растения часто имеют приятный аромат кедрового бальзама; андроици на концах отдельных слоевищ или мужских лопастей обоеполюх слоевищ; ножка архегониальной подставки и в основании, и близ верхушки с длинными чешуями *Mannia fragrans* (Balb.) Frye & L. Clark

6. Слоевидное линейное или линейно-языковидное; дорсальная поверхность слоевища зеленая или коричневатая, по краям пурпурово-коричневая; брюшные чешуи крупные, черепитчато-налегающие, красно-бурые; ножка архегониальной подставки и в основании, и близ верхушки с многочисленными узкими чешуями и обычно с единичными чешуями на ножке..... *Mannia pilosa* (Hornem.) Frye & L. Clark

— Слоевидное обратное сердцевидное до почти языковидного; дорсальная поверхность сизовато-зеленая, блестящая, б.м. прозрачная в молодом состоянии, с возрастом становящаяся от темно-зеленой до коричневой, непрозрачной, седоватой, часто разрушается; брюшные чешуи мелкие расставленные, от бледно-зеленых и красноватых до фиолетовых; ножка архегониальной подставки без чешуй или с незначительным их количеством..... *Mannia triandra* (Scop.) Grolle

7. Растения однодомные — пареция (и андропеи, и архегониальные подставки расположены обычно на одном талломе) *Reboulia hemisphaerica* (L.) Raddi subsp. *hemisphaerica*
— Растения двудомные..... *Reboulia hemisphaerica* (L.) Raddi subsp. *dioica* R.M. Schust.

В результате наших исследований видовой состав гепатикофлоры Украины пополнился тремя таксонами — *Asterella lindenbergiana* (Corda ex Nees) Lindb. ex Arnell, *Mannia androgyna* (L.) A. Evans, *Reboulia hemisphaerica* (L.) Raddi subsp. *dioica* R.M. Schust. и для страны теперь известно 6 видов, относящихся к семейству *Aytoniaceae* (*Marchantiophyta*).

Работа частично выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (12-04-01476).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Андреева Е.Н. Новые находки редких видов из регионов России // *Arctoa*. — 2009. — **18**. — С. 281–286.
Ваня І., Вірченко В.М. Зведений список антоцеротів та печіночників України // *Укр. ботан. журн.* — 1993. — **50**, № 4. — С. 83–93.
Вірченко В.М., Ваня І. Список печіночників, антоцеротів та сфагнових мохів України. — К.: Знання, 2000. — 29 с.
Бойко М.Ф. Чекліст мохоподібних України (таксономічний огляд, надвидові таксони) // *Чорномор. ботан. журн.* — 2008. — **4**, № 2. — С. 151–160.
Зеров Д.К. Флора печіночних і сфагнових мохів України. — К.: Наук. думка, 1964. — 356 с.

- Шляков П. Н. Печеночные мхи Севера СССР. Вып. 5. Печеночники: Лофоколеевые — Риччиевые. — Л.: Наука, 1982. — 196 с.
Bakalin V.A. On taxonomy of some hepatics from Primorsky Territory (Russian Far East), with the list of taxa of the Territory // *Arctoa*. — 2008. — **17**. — P. 101–108.
Borovichev E.A. New liverwort records from Murmansk Province. 3 // *Arctoa*. — 2011. — **20**. — P. 247.
Borovichev E.A., Bakalin V.A. New national and regional bryophyte records. *Asterella lindenbergiana* (Corda ex Nees) Lindb. ex Arnell (Southern Far East, Russia) // *J. Bryol.* — 2013a. — **35**(3). — P. 228.
Borovichev E.A., Bakalin V.A. New national and regional bryophyte records. *Mannia androgyna* (L.) A. Evans (Southern Far East, Russia) // *J. Bryol.* — 2013b. — **35**(3). — P. 232.
Damsholt K. Illustrated Flora of Nordic Liverworts and Hornworts. — Lund: Nordic Bryol. Soc., 2002. — 840 p.
Frey W., Frahm J.-P., Fischer E., Lobin W. Die Moos- und Farnpflanzen Europas. Kleine Kryptogamenflora begründet von Helmut Garns. Band IV. — 6. Aufl. — Stuttgart; Jena; New York: Gustav Fischer Verlag, 1995. — 426 S.
Konstantinova N.A., Akatova T., Savchenko A.N. Hepatics of the Caucasian State Nature Reserve (western Caucasus, Russia) // *Arctoa*. — 2009. — **18**. — P. 121–134.
Kürschner H., Buck W.R., Sollman P. Two tropical species new to the bryophyte flora of the Arabian Peninsula: additions to the bryophyte flora of the Arabian Peninsula and Socotra 2 // *Nova Hedwigia*. — 2001. — **73**(1/2). — P. 253–259.
Long D.G. Revision of the genus *Asterella* P. Beauv. in Eurasia // *Bryophyt. Bibl.* — 2006. — **63**. — P. 1–299.
Schumacker R., Våña J. Identification keys to the liverworts and hornworts of Europe and Macaronesia (distribution and status). 2nd ed. — Poznan: Sorus, 2005. — 211 p.
Schuster R.M. The Hepaticae and Anthocerotae of North America east of the hundredth meridian. — Chicago: Columbia Univ. Press, 1992, vol. 6. — 937 p.
Singh S.K., Singh D.K. Hepaticae and Anthocerotae of Great Himalayan National Park (HP), India. — Kolkata: Botanical Survey of India, 2009. — 465 p.
Söderström L., Urmi E. & Våña J. Distribution of Hepaticae and Anthocerotae in Europe and Macaronesia // *Lindbergia*. — 2002. — **27**. — P. 3–47.
Wigginton M.J. Checklist and distribution of the liverworts and hornworts of sub-Saharan Africa, including the East African Islands (2nd ed.) // *Trop. Bryol. Res. Rep.* — 2004. — **5**. — P. 1–102.

Рекомендует в печать
С.Я. Кондратюк

Поступила 04.09.2013 г.

Є.О. Боровічов^{1,2}, С.О. Нупорко³

¹ Полярно-альпійський ботанічний сад-інститут імені Н.А. Авроріна КНЦ РАН, м. Апатити, Росія

² Інститут проблем промислової екології Півночі КНЦ РАН, м. Апатити, Росія

³ Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України, м. Київ, Україна

ТРИ ТАКСОНИ З РОДИНИ АУТОНІАЦЕАЕ (MARCHANTIOPHYTA), НОВІ ДЛЯ ФЛОРИ ПЕЧИНОЧНИКІВ УКРАЇНИ

Наведено три нових для України таксони з родини *Aytoniaceae* — *Asterella lindenberiana* (Corda ex Nees) Lindb. ex Arnell, *Mannia androgyna* (L.) A. Evans, *Reboulia hemisphaerica* (L.) Raddi subsp. *dioica* R.M. Schust., виявлені в результаті критичної ревізії матеріалів порядку *Marchantiales*, що зберігаються в Гербарії Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України (KW-BH). Наводяться їхні відмінності від близьких видів та розповсюдження в світі. Складено ключ для визначення видів родини, які трапляються в Україні.

Ключові слова: печиночники, нові знахідки, *Aytoniaceae*, Україна.

E.O. Borovichev^{1,2}, S.A. Nyporko³

¹ N.A. Avrorin Polar-Alpine Botanical Garden-Institute, Kola Science Centre, Russian Academy of Sciences, Apatity, Russia

² Institute of Industrial Ecology Problems of the North, Kola Science Centre, Russian Academy of Sciences, Apatity, Russia

³ M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv

THREE NEW FOR THE UKRAINIAN LIVERWORT FLORA TAXA OF THE FAMILY *AYTONIACEAE* (MARCHANTIOPHYTA)

Three taxa from family *Aytoniaceae* — *Asterella lindenberiana* (Corda ex Nees) Lindb. ex Arnell, *Mannia androgyna* (L.) A. Evans, *Reboulia hemisphaerica* (L.) Raddi subsp. *dioica* R.M. Schust., are reported for the first time in Ukraine. These records resulted from our critical revision of *Marchantiales* specimens deposited in the Herbarium of the M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine (KW-BH). Distinction from the allied species and global distribution data are given for these taxa. A key for species of *Aytoniaceae* known in the country is provided.

Key words: liverworts, new records, *Aytoniaceae*, Ukraine.

НОВІ ВИДАННЯ

Terricolous lichens in India. Vol. 1. Diversity Patterns and Distribution Ecology / Eds. H. Rai, D.K. Upreti. — Springer, 2013.

The Vol. 1 of *Terricolous Lichens in India*, in five chapters discusses lichenology in India with special reference to terricolous lichens (Chap.1); comparative assessment of biological soil crusts (BSC) development in India with global patterns (Chap.2); altitudinal patterns of soil crust lichens in India using generalized additive models (Chap. 3); role of novel molecular clades of *Asterochloris* in geographical distribution patterns of *Cladonia* — a dominant soil crust lichen (Chap. 4) and photobiont diversity of soil lichens along substrate ecology and altitudinal gradients in Himalayas (Chap. 5). The volume enumerates various patterns and factors of terricolous lichen diversity in India, as prelude to Vol. 2 which deals with the taxonomy of Indian soil crust lichens. The book should be of interest to the specialists and also intends to generate interest among ecologists, biologists, naturalists, teachers, students, protected area managers, policy makers, and conservation agencies. We hope that this book will widen the overall understanding of Indian lichens and specifically the terricolous lichens, both for native as well as international workers and would serve as foundation of many more taxonomic as well as applied researchers in Indian lichens.

Том 1 — «Нагрунтові лишайники в Індії», що представлений п'ятьма розділами, присвячений ліхенологічним дослідженням в Індії, зокрема вивченню нагрунтових лишайників (Розділ 1); порівняльній оцінці та глобальним тенденціям розвитку біологічних кірок ґрунту (BSC) в Індії (Розділ 2); проектуванню висотної моделі нагрунтової кірки лишайників із використанням узагальнених додаткових моделей (Розділ 3); вивченню співвідношення нових молекулярних клад фотобіонтів роду *Asterochloris* з географічними характеристиками розподілу лишайників роду *Cladonia* — домінуючої ґрунтової кірки (Розділ 4), а також аналізу різноманіття фотобіонтів нагрунтових лишайників і залежності видового складу фотобіонтів від субстратної належності лишайника та висотного градієнта в Гімалаях (Розділ 5). Даний том містить інформацію про різноманіття лишайників Індії і є введнням до тому 2, присвяченого таксономії нагрунтових лишайників, що утворюють нагрунтову кірку. Книга становить інтерес для фахівців у галузі ліхенології, а також може зацікавити екологів, біологів, натуралістів, викладачів, студентів, менеджерів з охорони заповідних територій, вищих посадових осіб, працівників природоохоронних організацій. Видання розширить загальні відомості про лишайники Індії, зокрема про нагрунтові лишайники, як для індійських, так і для іноземних колег, стане гарною основою для ліхенологів у подальших таксономічних дослідженнях.

М.П. ПРИДЮК

Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України

вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна

prydiuk@gmail.com

НОВІ ТА РІДКІСНІ ДЛЯ УКРАЇНИ ВИДИ РОДИНИ *COPRINACEAE*. 1. РОДИ *LACRYMARIA* ТА *PANAEOLUS*

Ключові слова: Basidiomycota, Agaricales, Coprinaceae, Lacrymaria, Panaeolus

У минулому представники родини *Coprinaceae* не привертали особливої уваги українських мікологів, фігуруючи лише в загальних флористичних списках. Тривалий час винятком були тільки статті Г.Ш. Батирової (1989, 1990), присвячені здебільшого представникам родів *Coprinus* Pers. та *Psathyrella* (Fr.) Quél. Проте останнім десятиріччям розпочалося цілеспрямоване вивчення грибів з цієї групи, частину результатів якого вже опубліковано (Придюк, 2004, 2007а, б; Prydiuk, 2010, 2011), а решта є предметом цієї статті. У результаті досліджень, здійснених протягом 2007—2011 рр., були виявлені як нові для України види з родини *Coprinaceae*, так і раніше невідомі місцезнаходження деяких уже зареєстрованих тут її представників. У цій частині статті йдеться про ті з них, що належать до родів *Lacrymaria* Pat. та *Panaeolus* (Fr.) Quél. З них уперше на території України знайдені *P. acuminatus* (Schaeff.) Gillet та *P. antillarum* (Fr.) Dennis, тоді як *L. pyrotricha* (Holmskj.) Konrad et Maubl. та *P. cinctulus* (Bolton) Sacc. зареєстровані вдруге. Нижче подаємо детальну інформацію про ці види. Всі розглянуті зразки зібрані автором та зберігаються в Національному гербарії Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України (КВ).

У статті використані такі умовні позначення: L — кількість пластинок гіменофору, які досягають ніжки; l — кількість пластинок, що не досягають ніжки і розташовані між двома довгими; Q — відношення довжини спори до її ширини (квотієнт); ав. L — середня довжина спори; ав. B — середня ширина спори; ав. Q — середнє значення квотієнта.

***Lacrymaria pyrotricha* (Holmskj.) Konrad et Maubl.**, Rev. Hyménomyc. Fr.: 91. 1925. — Рис. 1.

Agaricus pyrotichus Holmskj., Fungis Danicis 2: tab. 35. 1790. — *Drosophila pyrotichia* (Holmskj.) Kühner et Romagn., Fl. anal. champ. supér.: 371. 1953. — *Huophiloma pyrotichia* (Holmskj.) Quél., Mém. Soc.

© М.П. ПРИДЮК

Émul. Montbéliars Sér. 2, 5: 114. 1872. — *Psathyrella pyrotichia* (Holmskj.) M.M. Moser, in Gams, Kl. Kryptogamenfl. 2/2: 218. 1967.

Шапінка 3,5—8,0 см, напівкуляста, опукла, пізніше опукло-розпростерта до розпростертої, часто з широкою випуклістю в центрі, повстисто-луската, жовтувато-помаранчева, яскраво-помаранчева, червонувато-помаранчева до бурувато-помаранчевої, в центрі дещо темніша, негірофанна. Покривало вкриває всю шапінку й утворює численні волокнисті пластівці по її краю, останні одного кольору з шапінкою. Пластинки вузькоприслі до округлоприслих та прислих зубцем, досить густі до густих (L = 35—45, l = 3—7), випуклі, спочатку світло-тютюново-коричневі, пізніше темно-коричневі, бурувато-чорні до майже чорних, нерівномірно плямисті, з білуватим дрібноторочкуватим краєм, у вологу погоду краї пластинок іноді вкриті краплями темно-коричневої рідини. Ніжка 4,5—9,0 × 0,5—1,0 см, циліндрична, з булавоподібною основою, трубчаста, з волокнисто-повстистим кільцем у верхній частині, над кільцем дещо борошніста, білувата, нижче кільця повстисто-луската, жовтувато-помаранчева, яскраво-помаранчева, червонувато-помаранчева до бурувато-помаранчевої. М'якуш у шапінці завтовшки до 0,4 см, білуватий з коричнюватим відтінком до блідо-коричневого, в ніжці блідо-коричневий, донизу темніє, до бурого в її основі. З м'яким смаком та земляним запахом. Споривий порошок коричнево-чорний.

Спори 9,5—11,5(—12,0) × 5,5—6,5 мкм, Q = 1,51—1,92; ав. L = 10,6 ± 0,62 мкм, ав. B = 6,3 ± 0,33 мкм, ав. Q = 1,68 ± 0,11; грубо-бородавчасті, анфас яйцеподібно-лимоноподібні, лимонподібні та еліпсоподібно-лимоноподібні, з округлою основою і сосочкоподібно відтягнутою верхівкою, у профіль лимонподібно-мигдалеподібні до мигдалеподібних, із ростою порою близько 1,8 мкм завширшки, темно-коричневі, товстостінні, напівпрозорі до

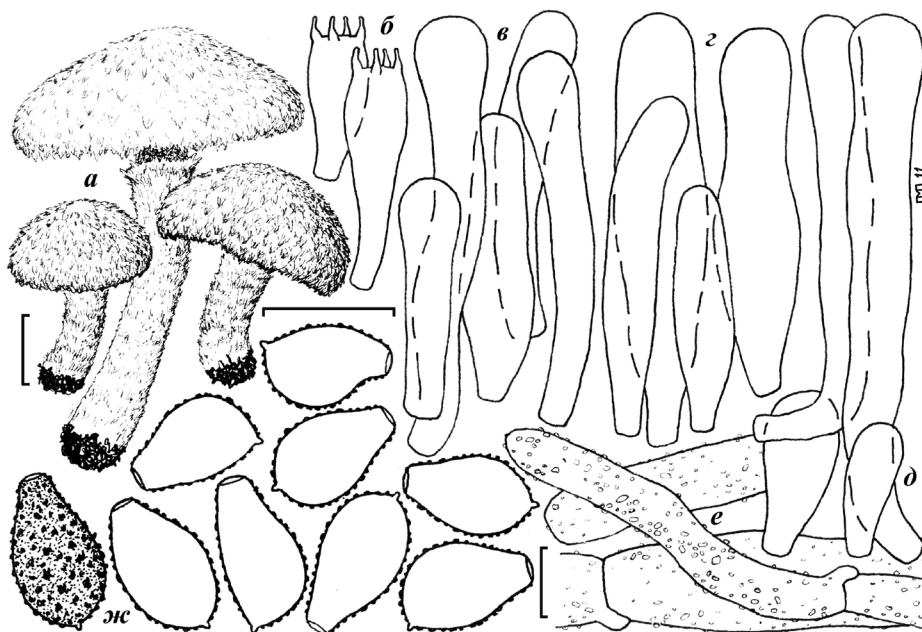


Рис. 1. *Lacrymaria pyrotiricha* (Holmskj.) Konrad et Maubl.: *a* — плодові тіла; *б* — базидії; *в* — хейлоцистиди; *г* — плевроцистиди; *д* — каулоцистиди; *е* — елементи покривала; *ж* — спори. Розмір масштабної шкали: 1 см для плодових тіл, 10 мкм — для мікроструктур

Fig. 1. *Lacrymaria pyrotiricha* (Holmskj.) Konrad et Maubl.: *a* — fruit bodies; *б* — basidia; *в* — cheilocystidia; *г* — pleurocystidia; *д* — caulocystidia; *е* — elements of veil; *ж* — spores. Bars: 1 cm for fruit bodies, 10 μm for microstructures

практично непрозорих. Базидії $19,0\text{--}33,0 \times 9,0\text{--}11,5$ мкм, булавоподібні, 4-спорові. Хейлоцистиди $36,0\text{--}65,0 \times 6,5\text{--}8,5$ мкм, булавоподібно-циліндричні або циліндричні, часто з голівчато потовщеною верхівкою завширшки до 11 мкм, численні. Плевроцистиди $35,0\text{--}65,0 \times 9,5\text{--}13,5$ мкм, циліндрично-веретеноподібні до циліндричних, із закругленою, іноді дещо потовщеною верхівкою, численні, часто розташовані пучками по 2—5. Пілоцистиди відсутні. Каулоцистиди двох типів: а) $60,0\text{--}85,0 \times 7,5\text{--}10,0$ мкм, циліндричні, найчастіше з голівчато потовщеною верхівкою завширшки до 11,5 мкм, численні; б) $20,0\text{--}25,0 \times 7,0\text{--}8,5$ мкм, булавоподібні та округло-булавоподібні, нечисленні. Є пряжки. Кутикула шапинки гіфальна, складається з практично безбарвних або блідо-коричневих, злегка або сильно інкрустованих гіф $8,0\text{--}15,0$ мкм завтовшки. Покривало утворене з циліндричних, зазвичай сильно інкрустованих гіф завтовшки $7,0\text{--}15,0$ мкм.

Карпофори розвиваються поодинокі та невеликими групами на ґрунті і рослинних залишках, зрідка — на трухлявій деревині, здебільшого в листяних лісах.

Досліджені зразки. Тернопільська обл., Гусятинський р-н, природний заповідник «Медобори», Вікнянське л-во, 27 кв., дубово-грабовий ліс, $49^{\circ}21'07''$ пн. ш., $29^{\circ}07'19''$ сх. д., 25.09.2007 (KW 38142); Городницьке л-во, 40 кв.,

грабовий ліс, $49^{\circ}11'11''$ пн. ш., $26^{\circ}08'48''$ сх. д., 29.09.2007 (KW 38389).

Раніше відомі місцезнаходження. Тернопільська обл., Бережанський р-н, околиці с. Надорожнев, ліс (Боб'як, 1907).

Загальне поширення. Європа: Австрія, Бельгія, Велика Британія, Данія, Іспанія, Італія, Нідерланди, Німеччина, Норвегія, Польща, Росія, Україна, Фінляндія, Франція, Швейцарія, Швеція; Північна Америка: Канада, США.

Lacrymaria pyrotiricha дуже близька до *L. lacrymabunda* (Bull.: Fr.) Pat., відрізняється, передусім, яскравіше забарвленими та масивнішими плодовими тілами. Крім того, покривало в цього виду утворене сильно-інкрустованими гіфами, тоді як у *L. lacrymabunda* вони гладенькі або слабоінкрустовані.

***Panaeolus acuminatus* (Schaeff.) Gillet, Hyménomyc.: 621. 1874. — Рис. 2.**

Agaricus acuminatus Schaeff., Fung. Bavar. Palat. 4: 44. 1774. — *Coprinarius acuminatus* (Schaeff.) Quél., Enchir. fung.: 119. 1886. — *Stropharia acuminata* (Scop.) Murrill, Mycologia 14(3): 128. 1922. — *Agaricus carbonarius* Batsch, Elench. fung. 69: tab. 2, fig. 6. 1783. — *Agaricus caliginosus* Jungh., Linnaea 5: 405. 1830. — *Coprinarius caliginosus* (Jungh.) Quél., Enchir. fung.: 119. 1886. — *Panaeolus caliginosus* (Jungh.) Gillet, Hyménomyc.: 623. 1878. — *Chalymmota caliginosa* (Jungh.) P. Karst., Bidrag Känn. Finl. Nat. Folk 32: 415. 1879. — *Agaricus gracilioides* Schulzer,

Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien **26**: 415. 1876. — *Agaricus gracilioides* var. *fraterculus* Schulzer, Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien **26**: 415. 1876. — *Panaeolus queletii* Schulzer, Hedwigia **24**: 136. 1885. — *Panaeolus queletii* var. *fraterculus* Schulzer, Hedwigia **24**: 415. 1885. — *Panaeolus hygrophanus* Velen., České Houby **3**: 598. 1921. — *Panaeolus rickenii* Hora, Trans. Br. mycol. Soc. **43**: 454. 1960.

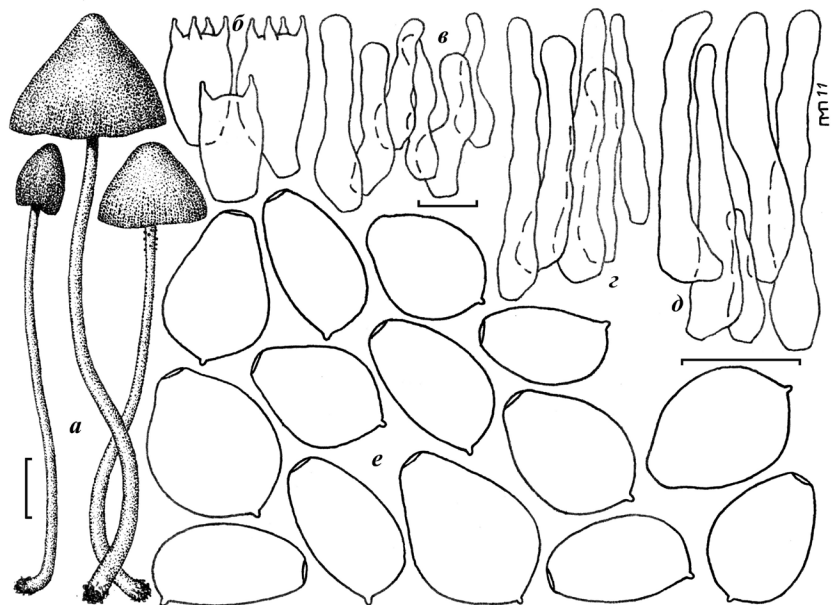
Шапинка 1,0–2,5 см, спочатку жолудеподібна або гостроконічна, пізніше дзвоникоподібна, конічно-дзвоникоподібна або округло-конічна, слабо розкривається при дозріванні, щонайбільше до опуклої, часто з невисоким або досить гострим горбиком у центрі, суха, дещо радіально-зморшкувата, гідрофанна, у вологому стані прозоро-смуриста по краю, темно-червонувато-коричнева до темно-коричневої, нерідко з сірватим відтінком, підсихаючи, світлішає, починаючи від центру, до блідо-коричневої з рожевуватим відтінком. Покривало відсутнє. Пластинки прирослі, густі ($L = 35-45$, $l = 3-7$), опуклі, широкі, спочатку блідо-сірі, пізніше сірі до темно-сірих, наприкінці практично чорні, плямисті, з білуватим дрібноторочкуватим краєм. Ніжка 4,0–9,0 × 0,15–0,25 см, циліндрична, з булавоподібною основою, трубчаста, борошніста, спочатку сірвата з рожевуватим відтінком, пізніше, починаючи знизу, поступово темнішає до червонувато- або темно-коричневої, у верхній частині ніжки нерідко виступають краплі безбарвної рідини (з

часом вони стають майже чорними завдяки зрілим спорам). М'якуш у шапинці завтовшки до 0,1 см, рожевувато-коричневий, у ніжці темніший, до бурого. Без особливого запаху та смаку. Споровий порошок коричнево-чорний.

Спори 11,0–14,5(–16,0) × 8,5–10,5 × 6,5–8,5 мкм, $Q = 1,17-1,55$; ав. $L = 12,9 \pm 1,06$ мкм, ав. $B = 9,3 \pm 0,5$ мкм, ав. $Q = 1,38 \pm 0,08$; гладенькі, приплюснуті, анфас лимоноподібні до дещо митроподібних, з випуклою основою та округлою або дещо сосочкоподібною верхівкою, у профіль вузькоеліпсоподібні до мигдалеподібних, з центральною ростовою порою до 2,0 мкм завширшки, темно-червонувато-коричневі, товстостінні, непрозорі. Базидії 18,0–27,0 × 11,0–12,5 мкм, булавоподібні, 2–4-спорові. Хейлоцистиди 22,0–34,0 × 6,5–8,5 мкм, пляшкоподібні та видовжено-мішкоподібні, зі звивистою шийкою завтовшки 3,0–4,0 мкм та закругленою, зрідка слабопотовщеною верхівкою завширшки до 5,5 мкм, численні. Плевроцистид немає. Пілоцистиди 25,0–48,0 × 5,0–9,5 мкм, пляшкоподібні та видовжено-пляшкоподібні, часто майже циліндричні, із закругленою або голівчасто потовщеною верхівкою завширшки до 7,0 мкм, нечисленні. Каулоцистиди 22,0–58,0 × 5,5–9,0 мкм, видовжено-мішкоподібні, пляшкоподібні, видовжено-пляшкоподібні до майже циліндричних, із закругленою верхівкою до 6,0 мкм завширшки. Є пряжки. Кутикула шапинки

Рис. 2. *Panaeolus acuminatus* (Schaeff.) Gillet: *a* — плодові тіла; *б* — базидії; *в* — хейлоцистиди; *г* — пілоцистиди; *д* — каулоцистиди; *е* — спори. Розмір масштабної шкали: 1 см для плодових тіл, 10 мкм для мікроструктур

Fig. 2. *Panaeolus acuminatus* (Schaeff.) Gillet: *a* — fruit bodies; *б* — basidia; *в* — cheilocystidia; *г* — pilocystidia; *д* — caulocystidia; *е* — spores. Bars: 1 cm for fruit bodies, 10 μm for microstructures



гіменіальна, складається з округло-булавоподібних і грушоподібних клітин 14,0—30,0 мкм завширшки.

Плодові тіла зростають поодинокі та невеликими групами на вгноєному ґрунті та гної, переважно в трав'янистих рослинних угрупованнях (на луках або пасовиськах), зрідка — в лісах.

Досліджені зразки. Закарпатська обл., Великоберезнянський р-н, Національний природний парк «Ужанський», Новостужицьке л-во, близько 1 км південніше с. Стужиця, пасовисько, 49°00'42" пн. ш., 22°35'47" сх. д., 22.09.2011 (KW 40204); Костринське л-во, хр. Явірник, галявина в буковому лісі, 48°53'53" пн. ш., 22°30'24" сх. д., 24.09.2011 (KW 40205).

Загальне поширення. Європа: Австрія, Білорусь, Велика Британія, Греція, Данія, Італія, Нідерланди, Німеччина, Норвегія, Росія, Словаччина, Україна, Фінляндія, Франція, Чехія, Швейцарія, Швеція; Азія: Вірменія, Ліван, Росія (Сибір, Далекий Схід); Африка: Марокко; Північна Америка: Канада, США.

Panaeolus acuminatus досить близький до *P. fimicola* (Fr.) Gillet, однак, на відміну від останнього, має більш-менш конічно загострену (а не напівкулясту або опуклу) шапинку, сильніше приплюснуті спори, а плевроцистиди в нього повністю відсутні (Hausknecht, 2009). Подібний до нього і *P. cinctulus* (Bolton) Sacc., який, проте, відрізняється формою шапинки (напівкуляста до опуклої, ніколи не буває гостроконічною), виглядом хейлоцистид (зазвичай із потовщеними або навіть голівчастими верхівками) та спорами (дещо менші та слабше приплюснуті) (Gerhardt, 2008).

***Panaeolus antillarum* (Fr.) Dennis**, Kew Bull. 15(1): 124. 1961. — Рис. 3.

Agaricus antillarum Fr., Elench. Fung. 1: 42. 1828. — *Psilocybe antillarum* (Fr.) Sacc., Syll. Fung. 5: 1052. 1887. — *Agaricus antillarum* var. *praelonga* Fr., Acta Regiae Soc. Sci. Upsal. 4/1(1): 25. 1851. — *Agaricus sepulchralis* Berk., Lond. J. Bot. 1: 452. 1842. — *Panaeolus sepulchralis* (Berk.) Sacc., Syll. Fung. 5: 1119. 1887. — *Anellaria sepulchralis* (Berk.) Singer, Lilloa 22: 475. 1951. — *Agaricus solidipes* Peck, Ann. Rep. N.Y. State Mus. 23: 101. 1872. — *Panaeolus solidipes* (Peck) Sacc., Syll. Fung. 5: 1123. 1887. — *Campanularius solidipes* (Peck) Murrill, Mycologia 10: 31. 1918. — *Agaricus fortunatus* Cooke, Grevillea 9: 132. 1881. — *Psilocybe fortunata* (Cooke) Sacc., Syll. Fung. 5: 1056. 1887. — *Agaricus capnolepis* Kalchbr., Grevillea 9: 132. 1881. — *Hypholoma capnolepis* (Kalchbr.) Sacc.,

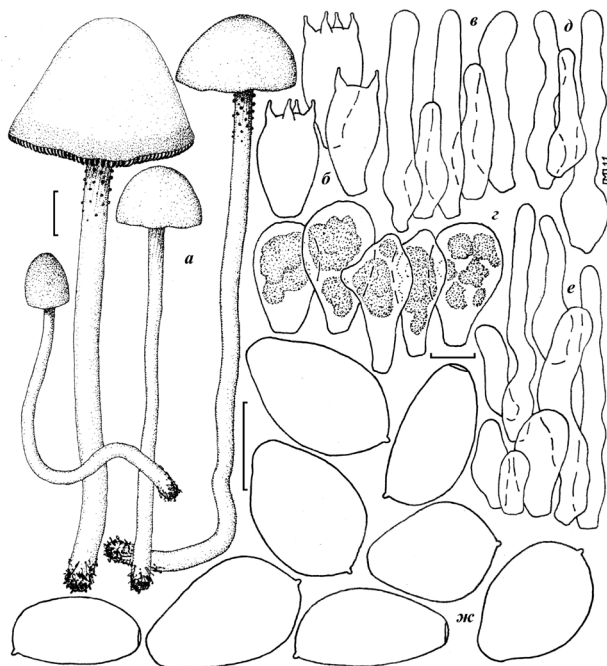


Рис. 3. *Panaeolus antillarum* (Fr.) Dennis: а — плодові тіла; б — базидії; в — хейлоцистиди; г — плевроцистиди (сульфідії); д — пілоцистиди; е — каулоцистиди; ж — спори. Розмір масштабної шкали: 1 см для плодових тіл, 10 мкм для мікроструктур

Fig. 3. *Panaeolus antillarum* (Fr.) Dennis: а — fruit bodies; б — basidia; в — cheilocystidia; г — pleurocystidia (sulfidia); д — pilocystidia; е — caulocystidia; ж — spores. Bars: 1 cm for fruit bodies, 10 μm for microstructures

Syll. Fung. 5: 1033. 1887. — *Agaricus ovatus* Cooke et Masee, Grevillea 18: 4. 1889. — *Panaeolus ovatus* (Cooke et Masee) Sacc., Syll. Fung. 9: 147. 1889. — *Agaricus eburneus* Cooke et Masee, Grevillea 18: 4. 1889. — *Panaeolus eburneus* (Cooke et Masee) Sacc., Syll. Fung. 9: 147. 1889. — *Panaeolus albellus* Masee, Bot. Tidsskr. 24: 366. 1902. — *Panaeolus bolombensis* Beeli, Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. 61: 96. 1928.

Шапинка 1,0—4,0 см, спочатку широкодзвоникоподібна, пізніше округло-конічна, конічно-напівкругла або майже напівкругла, іноді з невеликою випуклістю в центрі, слабо розкривається при дозріванні, клейка до слабослизистої, гладенька, пізніше злегка сітчасто- або радіально-зморшкувата, біла, згодом білувата, блідо-кремова, бежева до блідо-сірої, зрідка з легким коричнюватим відтінком, особливо ближче до центру, негірофанна. Покривало відсутнє. Пластинки прирослі, досить густі до густих (L = 35—45, l = 3—7), опуклі, доволі

широкі, спочатку блідо-сірі, пізніше сірі, в кінці темно-сірі до практично чорних, плямисті, з білуватим дрібноторочкуватим краєм. Ніжка 5,5—19,0 × 0,25—0,55 см, циліндрична, іноді слабо звужується догори або донизу, з булавоподібною, зрідка дещо коренеподібною основою завтовшки до 0,7 см, трубчаста, поздовжньо-борозенчаста, особливо у верхній частині, борошніста, донизу стає практично гладенькою, спочатку біла, пізніше, починаючи від основи, злегка темнішає до сірувато-білої або блідо-коричнювато-сірої, нерідко у верхній частині вкрита крапельками рідини, спочатку безбарвними, згодом коричнювато-чорними завдяки опалим спорам. М'якуш у шапинці завтовшки до 0,3 см, білий або білуватий, у ніжці білуватий до блідо-сірого. З приємним грибним запахом та м'яким смаком. Споривий порошок коричнево-чорний.

Спори (13,0—)15,0—18,0(—22,0) × 9,5—13,0 × 8,5—9,5 мкм, Q = 1,41—1,62; ав. L = 20,3±1,01 мкм, ав. B = 12,1±0,75 мкм, ав. Q = 1,52±0,07; гладенькі, виразно приплюснуті, анфас лимоноподібно-еліпсоподібні до лимоноподібних, часто дещо округло-шестикутні, з опуклою до конічно-опуклої основою та округло-конусоподібною або дещо сосочкоподібною верхівкою, у профіль еліпсоподібні до дещо мигдалеподібних, із центральною ростовою порою до 2,5 мкм завширшки, темно-червонувато-коричневі, товстостінні, непрозорі. Базидії 24,0—31,0 × 12,0—14,5 мкм, булавоподібні, 4-спорові. Хейлоцистиди 24,0—50,0 × 7,0—10,0 мкм, булаво-, мішко-, пляшкоподібні, нерідко практично циліндричні, іноді з дещо голівчасто потовщеною верхівкою до 9,0 мкм завширшки, численні. Плевроцистиди (сульфідії¹) 25,0—45,0 × 13,0—17,0 мкм, булавоподібні до округло-булавоподібних, нерідко із сосочкоподібним горбиком на верхівці, нечисленні. Пілоцистиди 29,0—55,0 × 8,5—11,0 мкм, пляшкоподібні, з округлою або дещо потовщеною верхівкою завширшки до 7,0 мкм, численні або практично відсутні. Каулоцистиди 15,0—55,0 × 6,0—12,0 мкм, булаво-, мішко-, пляшкоподібні та майже циліндричні, іноді розгалужені, часом із дещо потовщеною верхівкою до 8,0 мкм завширшки. Є пряжки. Кутикула шапинки гіменіальна, складається з 3—4

шарів округлих та грушоподібних клітин 11,0—35,0 мкм завширшки.

Плодові тіла розвиваються поодинокі та невеликими групами на коров'ячому та кінському гної, в трав'янистих рослинних угрупованнях (на луках, пасовиськах), також на узліссях.

Досліджені зразки. Волинська обл., Любешівський р-н, Національний природний парк «Прип'ять-Стохід», Дольське л-во, 5 кв., узлісся вільхового лісу, 51°54'48" пн. ш., 25°29'49" сх. д., 18.07.2010 (KW 40207); Рівненська обл., Дубровицький р-н, північна околиця с. Крупове, пасовисько, 51°34'09" пн. ш., 26°28'30" сх. д., 23.07.2007 (KW 40206).

Загальне поширення. Європа: Австрія, Бельгія, Велика Британія, Данія, Іспанія, Італія, Нідерланди, Німеччина, Україна, Франція; Антільські о-ви; Африка: Алжир, Марокко, Південно-Африканська Республіка; Азія: Індія, Китай, Таїланд, Японія; Північна Америка: Коста-Ріка, Мексика, США; Південна Америка: Аргентина, Еквадор; Австралія.

Panaeolus antillarum має досить м'ясисті білуваті плодові тіла зі злегка слизистою негірофанною шапинкою, які доволі подібні зовні до карпофорів *P. semiovatus* (Sowerby: Fr.) S. Lundell, особливо *P. semiovatus* var. *phalaenarum* (Fr.) Ew. Gerhardt, в якого теж відсутнє кільце на ніжці. Він, проте, відрізняється від обох варіацій повною відсутністю покривала як на ніжці, так і по краях шапинки, а також меншими спорами з центральною ростовою порою. Ще один досить подібний зовні на *P. antillarum* вид — це *P. subfirmus* P. Karst., шапинка якого, однак, гірофанна та суха, до того ж, у нього цілковито відсутні сульфідії (Doveri, 2004; Hausknecht, 2009). *Panaeolus antillarum* вважають адвентивним у Європі, основний ареал його розповсюдження — тропіки та субтропіки (Doveri, 2004).

Panaeolus cinctulus (Bolton) Sacc., Syll. Fung. 5: 1124. 1887. — Рис. 4.

Agaricus cinctulus Bolton, Hist. Fung. Grow. Halifax 4: 37. 1791. — *Coprinus cinctulus* (Bolton) Gray, Nat. Arr. Br. Pl. 1: 633. 1821. — *Agaricus fimicola* var. *cinctulus* (Bolton) Cooke, Forsch. Pfl. Kr., Tokyo: 221. 1883. — *Panaeolus fimicola* var. *cinctulus* (Bolton) Rea, Br. basidiomyc.: 372. 1922. — *Agaricus subbalteatus* Berk. et Broome, Ann. Mag. Nat. Hist. 3, 7: 6. 1861. — *Panaeolus subbalteatus* (Berk. et Broome) Sacc., Syll. Fung. 5: 1124. 1887. — *Panaeolus alveolatus* Peck, Ann. Rep. N.Y. State Mus. 54: 153. 1902. — *Panaeolus*

¹ Цистициди, що містять аморфні тільця, які забарвлюються сульфованіліном у винно-червоний колір.

acidus Sumst., *Torreya* 5: 34. 1905. — *Campanularius semiglobatus* Murrill, *Mycologia* 3: 103. 1911. — *Panaeolus semiglobatus* (Murrill) Sacc. et Trotter, *Syll. Fung.* 23: 323. 1925. — *Panaeolus rufus* Overh., *Ann. Missouri Bot. Gdn* 3: 196. 1916. — *Panaeolus variabilis* Overh., *Ann. Missouri Bot. Gdn* 3: 197. 1916. — *Panaeolus venenosus* Murrill, *Mycologia* 8: 186. 1916. — *Psilocybe vernalis* Velen., *České Houby* 3: 587. 1921. — *Campanularius pumilus* Murrill, *Lloydia* 5: 154. 1942. — *Panaeolus pumilus* (Murrill) Murrill, *Lloydia* 5: 156. 1942. — *Panaeolus dunensis* Bon et Courtec. in Bon, *Docums Mycol.* 13(50): 28. 1983.

Шапинка 1,5–3,0 см, спочатку напівкуляста до напівкулясто-дзвоникоподібної, пізніше дзвоникоподібно-опукла до опукло-розпростертої, зазвичай із широким горбиком або опуклістю в центрі, суха, гладенька чи дещо радіально-зморшкувата, гідрофанна, непрозора-смуриста по краю, червонувато-коричнева або горіхово-коричнева, зазвичай дещо темніша в центрі, підсихаючи, світлішає, починаючи від центру, до блідо-глинисто-коричневої або блідо-кавової, за винятком вузької смужки по самому краю, яка часто зберігає темне забарвлення. Покривало відсутнє. Пластинки прирослі, густі ($L = 30-35$; $l = 3-7$), опуклі, широкі, спочатку сіруваті, згодом сіро-коричневі, наприкінці темно-коричневі, практично чорні, плямисті, з білуватим дрібноторочкуватим краєм. Ніжка 4,0–8,0 × 0,2–0,3 см, циліндрична, зі слабо-

потовщеною булавоподібною основою, часто зігнута або дещо звивиста, трубчаста, борошністо-смуриста, у верхній частині з дрібнопластівчастим нальотом, спочатку білувата, пізніше темнішає до блідо-коричневої, часто з рожевуватим відтінком. М'якуш у шапинці завтовшки до 0,1 см, блідо-рожевувато-коричневий, у ніжці темніший. Зі слабким грибним запахом, без особливого смаку. Споривий порошок коричнево-чорний.

Спори 11,0–13,0 × 7,0–9,0 × 6,5–7,0 мкм, $Q = 1,29-1,67$; ав. $L = 11,9 \pm 0,67$ мкм, ав. $B = 8,0 \pm 0,60$ мкм, ав. $Q = 1,48 \pm 0,09$; гладенькі, дещо приплюснуті, анфас лимоноподібні, еліпсоподібно-лімоноподібні або дещо митроподібні, з опуклою основою та округлою верхівкою, у профіль еліпсоподібні до слабомигдалеподібних, із дещо ексцентричною ростовою порою до 2,0 мкм завширшки, темно-червонувато-коричневі, товстостінні, непрозорі. Базидії 14,5–23,0 × 9,0–11,5 мкм, булавоподібні, 2–4-спорові. Хейлоцистиди 22,0–35,0 × 7,0–8,5 мкм, пляшкоподібні і видовжено-мішкоподібні, іноді майже циліндричні, з прямою або звивистою шийкою завтовшки 3,0–5,0 мкм, із дещо потовщеною або навіть голівчастою верхівкою 3,5–6,0 мкм завширшки, численні. Плевроцистид немає. Пілоцистиди не виявлені. Каулоцистиди 17,0–40,0 × 7,0–9,5 мкм, пляшкоподібні та видовжено-пляшкоподібні до майже циліндричних, іноді булавоподібні, із

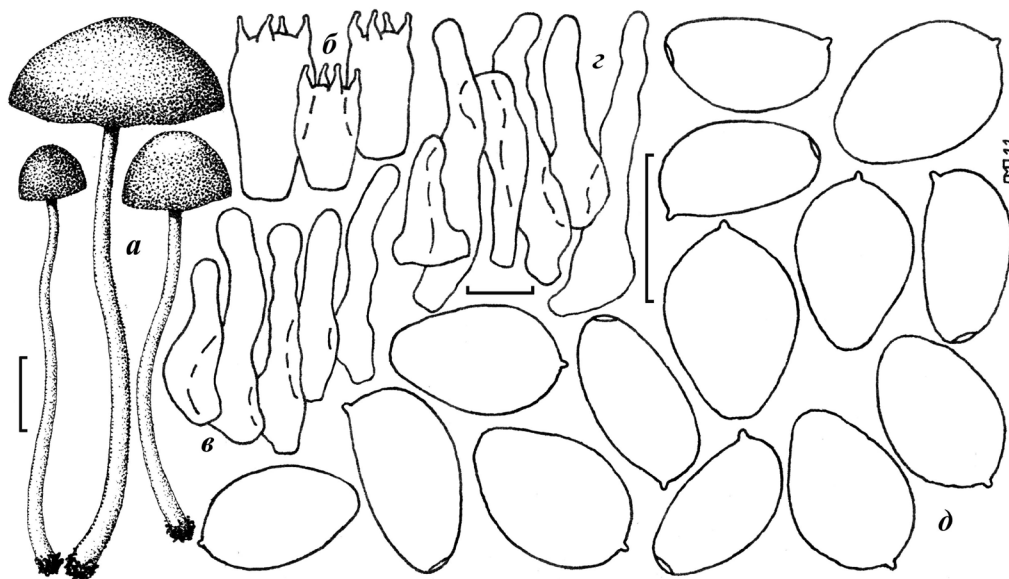


Рис. 4. *Panaeolus cinctulus* (Bolton) Sacc.: а — плодові тіла; б — базидії; в — хейлоцистиди; з — каулоцистиди; д — спори. Розмір масштабної шкали: 1 см для плодівих тіл, 10 мкм — для мікроструктур

Fig. 4. *Panaeolus cinctulus* (Bolton) Sacc.: a — fruit bodies; б — basidia; в — cheilocystidia; з — caulocystidia; д — spores. Bars: 1 cm for fruit bodies, 10 μm for microstructures

закругленою верхівкою до 5,0 мкм завширшки. Є пряжки. Кутикула шапинки гіменіальна, складається з округло-булаво- та грушоподібних клітин 17,0—30,0 мкм завширшки.

Карпофори розвиваються поодинокі і невеликими групами на вгноєному ґрунті та гної, переважно в трав'янистих рослинних угрупованнях (на луках або пасовиськах), зрідка — в лісах або садах.

Досліджені зразки. Чернігівська обл., Коропський р-н, Національний природний парк «Мезинський», близько 1 км південно-східніше с. Сміла, покинуте поле, 51°45'45" пн. ш., 33°02'10" сх. д., 27.05.2009 (KW/40208).

Раніше відомі місцезнаходження. Київська обл., Києво-Святошинський р-н, околиці с. Козелець, луки, 10.09.1981, Г.Л. Роженко (Батирова, 1990).

Загальне поширення. Європа: Австрія, Велика Британія, Німеччина, Данія, Італія, Нідерланди, Норвегія, Португалія, Словаччина, Фінляндія, Франція, Чехія, Швейцарія, Швеція; Азія: Філіппіни, Японія; Північна Америка: Канада, Мексика, США; Гавайські о-ви; Австралія.

Panaeolus cinctulus можна сплутати з *P. fimicola* або *P. olivaceus* F.H. Møller, які мають дещо схожі плодові тіла. В обох, однак, карпофори помітно темніші. Крім того, перший вид має плевроцистиди, а в другого спори слабоскульптуровані (слід використовувати імерсію). На відмінності між *P. cinctulus* та *P. acuminatus* вказувалося вище. Зовні *P. cinctulus* досить схожий і на *Panaeolina foenicic* (Pers.: Fr.) Maire, котра, проте, має світліше забарвлені, грубо-бородавчасті та неприплюснуті спори (Hausknecht, 2009). Цей представник роду *Panaeolus* містить псилоцибін та має галюциногенні властивості (Gerhardt, 2008).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Батирова Г.Ш. Копринові гриби Тернопільської області // Укр. ботан. журн. — 1989. — 46, № 1. — С. 73—74.
- Батирова Г.Ш. Нові для мікобіоти України види копринових грибів // Укр. ботан. журн. — 1990. — 47, № 5. — С. 97—98.
- Боб'як Г. Причинки до микології східної Галичини. Гриби околиці Бережан // Зб. мат.-природопис.-лікар. Секції Наук. т-ва ім. Шевченка. — Львів, 1907. — 11. — С. 1—41.
- Прудюк М.П. Нові та рідкісні для України види роду *Coprinus* (Pers.: Fr.) Gray 1. // Укр. ботан. журн. — 2004. — 61, № 6. — С. 41—51.
- Прудюк М.П. Нові та рідкісні для України види роду *Coprinus* (Pers.: Fr.) Gray 2. Представники секції *Coprinus* // Укр. ботан. журн. — 2007а. — 64, № 4. — С. 581—591.

Прудюк М.П. Нові та рідкісні для України види роду *Coprinus* (Pers.: Fr.) Gray 3. Представники секцій *Pseudocoprinus* (Kühner) P.D. Orton et Watling та *Veliformes* (Fr.) Penn. // Укр. ботан. журн. — 2007б. — 64, № 5. — С. 703—712.

Doveri F. Fungi fimicoli Italici. A guide to the recognition of Basidiomycetes and Ascomycetes living on faecal material. — Trento: Associazione Micologica Bresadola, 2004. — 1104 p.

Gerhardt E. *Panaeolus* (Fr.) Quéf. // H. Knudsen and J. Vesterholt (eds.). Funga Nordica. — Copenhagen: Nordswamp, 2008. — P. 646—651.

Hausknecht A. Die Gattungen *Panaeolina* und *Panaeolus* in Österreich und Bemerkungen zu einigen sonstigen, interessanten *Panaeolus*-Funden // Österr. Z. Pilzk. — 2009. — 18. — S. 77—109.

Prydiuk M.P. New records of dung-inhabiting *Coprinus*-species in Ukraine I. Section *Pseudocoprinus* // Czech Mycol. — 2010. — 62(1). — P. 43—58.

Prydiuk M.P. New records of dung-inhabiting *Coprinus*-species in Ukraine II. Section *Coprinus* // Czech Mycol. — 2011. — 63(1). — P. 13—32.

Рекомендує до друку
В.П. Гелюта

Надійшла 12.11.2013 р.

Н.П. Прудюк

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

НОВЫЕ И РЕДКИЕ ДЛЯ УКРАИНЫ ВИДЫ СЕМЕЙСТВА COPRINACEAE. 1. РОДЫ LACRYMARIA И PANAEOLUS

Приведены данные о находках новых и редких для Украины представителей родов *Lacrymaria* Pat. и *Panaeolus* (Fr.) Quéf. Впервые в Украине обнаружены *Panaeolus acuminatus* (Schaeff.) Gillet и *P. antillarum* (Fr.) Dennis, в то время как для *Lacrymaria pyrotiricha* (Holmskj.) Konrad et Maubl. и *Panaeolus cinctulus* (Bolton) Sacc. зарегистрированы новые местонахождения. Даны диагнозы этих видов, указаны их местонахождения, приводятся информация об общем распространении и оригинальные иллюстрации.

Ключевые слова: Basidiomycota, Agaricales, Coprinaceae, *Lacrymaria*, *Panaeolus*.

М.П. Prydiuk

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

NEW AND RARE FOR UKRAINE SPECIES OF THE FAMILY COPRINACEAE. 1. GENERA LACRYMARIA AND PANAEOLUS

The data on some new and rare for Ukraine representatives of the genera *Lacrymaria* Pat. and *Panaeolus* (Fr.) Quéf. are reported. *Panaeolus acuminatus* (Schaeff.) Gillet and *P. antillarum* (Fr.) Dennis are found for the first time in Ukraine, while for *Lacrymaria pyrotiricha* (Holmskj.) Konrad et Maubl. and *Panaeolus cinctulus* (Bolton) Sacc. new localities are registered. Their descriptions, localities, data on general distribution and original drawings are given.

К e y w o r d s : Basidiomycota, Agaricales, Coprinaceae, *Lacrymaria*, *Panaeolus*.



І. В. БУЛАВІН

Інститут ботаніки імені М. Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, МСП-1, Україна
iliyabulavin@rambler.ru

РИЗОГЕНЕЗ У КУЛЬТУРІ *IN VITRO* *ARABIDOPSIS THALIANA* ДИКОГО ТИПУ ТА *SCR* МУТАНТА

К л ю ч о в і с л о в а: *Arabidopsis thaliana* (Col–0), *scr* мутант, калус, листкові експланти, ризогенез

Вступ

Морфогенетичний потенціал органів і тканин рослин обумовлений специфічною властивістю їхніх клітин — тотипотентністю, тобто здатністю клітин шляхом поділу утворювати будь-який клітинний тип організму. В системах *in vitro* можна досягти розгортання необхідних морфогенетичних процесів у органах і тканинах. Ризогенез — це процес формування коренів *de novo*. Корінь є зручним об'єктом для дослідження етапів гравітропічної реакції, оскільки місце сприйняття гравітації та відповіді на неї розділені між собою просторово. Багаторічними дослідженнями біології рослинних клітин в умовах космічного польоту переконливо доведено, що гравірецепторний апарат коренів покритонасінних рослин формується в умовах реальної мікрогравітації під час космічного польоту, але не функціонує в разі відсутності вектора гравітації (Perbal, Driss-Ecole, 1989; Korduum, 1997). Слід зазначити, що ці дані були отримані на зародкових коренях проростків, які виростили з насіння, котре утворилося при 1 g. Залишається відкритим питання стосовно можливості формування в умовах мікрогравітації гравірецепторного апарату коренів, які утворюються *de novo* в культурі *in vit-*

© І. В. БУЛАВІН, 2013

ro. Для розв'язання цього питання перспективним є використання моделі ризогенезу з листкових експлантів і калусної тканини в космічних і наземних модельних експериментах.

Об'єкти та методи досліджень

Для досліджень обрані рослини *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh., екотип Columbia (Col–0) і *scr* мутант, у якого формується один шар кори (Di Laurenzio et al., 1996). Стерилізацію насіння здійснювали 70 %-вим розчином спирту й 12 %-вим — гіпохлориту натрію («Білизна», Україна) з п'ятиразовим промиванням стерильною дистильованою водою. Перед культивуванням насіння стратифікували при температурі +4° С протягом 3 діб. Матеріал вирощували у скляній посудині об'ємом 250 мл на середовищі Мурасіге та Скуга (МС) при температурі 22–24° С із фотоперіодом 16/8 год (світло/темрява) та освітленні 93 мкмоль·м⁻²·с⁻¹ протягом 21-ї доби.

На 22 добу культивування від рослин дико-го типу та *scr* мутанта відділяли сім'ядольні та справжні листки розетки разом із черешками завдовжки 0,3–0,5 см. Потім відрізали верхівки листків завдовжки 0,1–0,2 см і переносили листки на поживне середовище МС, що містило 1/10 частину мінеральних солей, без вітамінів і гормонів.

Для отримання калусної тканини на сім'ядольних листках і листках розетки 22-добових рослин робили насічки. Матеріал переносили на модифіковане середовище МС: гліцин — 3 мг/л, 2,4-Д — 1 мг/л, 0,05 %-вий кінетин, 2 %-ва глюкоза та 0,7 %-вий агар. Тривалість культивування — 30 діб. На 31 добу отриману калусну тканину переносили на середовище 1/10 МС для індукції ризогенезу. Культивування листових експлантів і калусної тканини здійснювали при температурі 22—24° С із фотоперіодом 16/8 год (світло/темрява) та за освітлення 7,4—9,3 мкмоль·м⁻²·с⁻¹ протягом 12—14 і 20 діб.

Черешки листків і отримані в культурі *in vitro* корені фіксували у 2,5 %-вому глютаровому альдегіді на 0,1 М кокодилатному буфері (рН=7,2) при кімнатній температурі протягом 3 год, двічі промивали тим самим буфером, дофіксували 1 %-вим OsO₄ протягом 3 год, зневоднювали в спиртах висхідної концентрації та ацетоні, заливали в суміш епоксидних смол. Калусну тканину фіксували розчином 2,5 %-вого глютарового альдегіді на 0,1 М кокодилатному буфері (рН=7,2) при кімнатній температурі протягом 3 год, промивали тим самим буфером, зневоднювали в спиртах висхідної концентрації й толуолі, просочували парафіном (Паушева, 1974). Напівтонкі поперечні та поздовжні зрізи коренів і черешків (0,5—1,0 мкм) отримували на ультрамікромомі МТ-ХЛ (RMR Instruments, США), зрізи калусної тканини (8, 10 мкм) — на санному мікромомі МС-2. Забарвлювали 0,12 %-вим толудіновим синім, дослідження проводили на мікроскопі Axioscope (Carl Zeiss, Німеччина) з цифровою фотокамерою Canon PowerShot A 480. Частоту ризогенезу в культурі *in vitro* визначали як співвідношення кількості калусів або листових експлантів, що утворили корені, до їх загального числа у відсотках.

Результати досліджень і їх обговорення Регенерація коренів у калусній культурі

Для дослідження процесу утворення коренів у калусній культурі *A. thaliana* дикого типу та мутанта використовували первинний калус, оскільки здатність до ризогенезу знижувалася зі збільшенням кількості пасажів (Podlutsky, 1992). Формування калусної тканини на листових експлантах (середовище МС, у яке додали 2,4-Д) починалося на 8 добу культивування. При візуальному огляді на 31 добу ми відзначили, що калусна тканина була жов-

того, жовто-білого, жовто-біло-зеленого кольору, пухкою та легко розпадалася на окремі клітинні агрегати. Для індукції ризогенезу калусну тканину переносили на середовище 1/10 МС без вітамінів і гормонів. Аналізували 37 калусів дикого типу та 34 калуси мутанта. Корені появилися на поверхні калусної тканини на 8 добу культивування. Вони утворювалися по всій поверхні калусів, а кількість їх варіювала від 2—7 до 69. Частота ризогенезу була вищою в мутанта й становила 41,2 %, тоді як у дикого типу — 32,4 %. Процес морфогенезу корелює з появою трихом на поверхні калусної тканини. Так, за даними Н.І. Румянцевой та її співавторів (Rumyantseva et al., 2005), висока морфогенна активність калусів *Fagopyrum esculentum* Moench. була чітко пов'язана з формуванням трихом на їхній поверхні при субкультивуванні на поживному середовищі без додавання 2,4-Д або за низької концентрації цього регулятора росту. Припускається, що трихоми всмоктують воду та поживні речовини. Можливо також, що вони секретують різні речовини: жири, полісахариди, білки, флавоноїди і т.п.

Морфогенні осередки виникали на периферії калусної тканини на великій відстані або дуже близько один від одного й мали виражену зональність: центральну та периферичну зони (рис. 1, а). Зачаток кореня формувався саме з клітин центральної зони (рис. 1, б). Подальший ріст зачатків коренів відбувався за рахунок діяльності «меристеми» з утворенням гістогенних зон і розтягненням клітин.

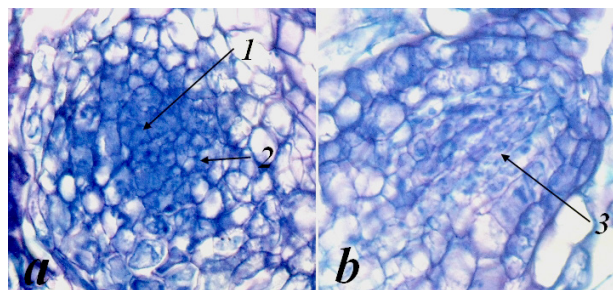


Рис. 1. Формування морфогенного осередка (а) й кореневого зачатка (б) у калусній тканині *Arabidopsis thaliana* дикого типу: 1 — центральна зона, 2 — периферична зона, 3 — зачаток кореня (світлова мікроскопія, × 980)

Fig. 1. Formation of the morphogenic locus (a) and the root primordium (b) in the *Arabidopsis thaliana* wild type callus tissue: 1 — central zone, 2 — peripheral zone, 3 — root primordium (light microscopy, × 980)

Ризогенез на листових експлантах

Було проаналізовано 318 листових експлантів *A. thaliana* дикого типу та 326 експлантів *scr* мутанта. Корені на черешках листових експлантів появилися на 5—6-ту добу культивування. Частота ризогенезу в мутанта становила 42,9 %, у дикого типу — 61,3 %. Кількість коренів на листовому експланті варіювала від 1—2 до 5—6, що обумовлено формуванням одного або декількох центрів із морфогенним потенціалом. При культивуванні сім'ядольних листків ризогенез індукувати не вдалося. В подібному експерименті, проведеному Д. Матсоном зі співавторами (Mattsson et al., 2003), утворення коренів також не спостерігалось. Тільки після додавання 3-індолілмасляної кислоти в концентрації 0,3 мг/л авторам вдалося індукувати ризогенез. Цей факт може бути підтвердженням того, що сім'ядолі містять ендогенний ауксин у незначній кількості.

У наших дослідях під час культивування справжніх листків найбільша частота утворення коренів спостерігалась у експлантів завдовжки 0,9—1,2 см. У експлантів більшої або меншої довжини здатність до ризогенезу зменшувалась (таблиця). У літературі є відомості про залежність морфогенетичного потенціалу від розміру експлантів і їхнього віку (Іванова, Митрофанова, 2010). Чим менший розмір культивованих тканин, тим нижча їх регенераційна здатність. Великі експланти з ділянками паренхіми, провідної тканини й камбієм можуть спонтанно індукувати морфогенез незалежно від концентрації регуляторів росту в живильному середовищі. Водночас помічено, що невеликі гомогенні ділянки епідермальних і субепідермальних тканин, вільні від корелятивного впливу інших тканин, можуть формувати складні структури — бруньки, пагони, корені (Кушнір, Сарнацька, 2005).

Частота утворення коренів на листових експлантах у відносних і абсолютних значеннях

Довжина листового експланта, см	Дикий тип (Col-0)	Мутант (<i>scr</i>)
	частота ризогенезу	частота ризогенезу
0,5—0,60	30,4 % (7\23)	0 % (0\8)
0,7—0,89	54,3 % (57\105)	35,7 % (41\115)
0,9—1,09	69,55 % (89\128)	58 % (69\119)
1,1—1,29	71,2 % (37\52)	46 % (26\56)
1,3—1,5	60 % (6\10)	14,3 % (4\28)
Загальна частота ризогенезу	61,6 % (196\318)	42,9 % (140\326)

У *A. thaliana* дикого типу й *scr* мутанта відзначено різницю в утворенні коренів у випадках адаксіального та абаксіального розміщення експлантів. При орієнтації експлантів адаксіальним боком по відношенню до живильного середовища корені не утворювалися, а на черешках спостерігалось формування лише невеликої кількості калусної тканини. Абаксіальне розміщення сприяло утворенню коренів. Г.П. Кушнір і В.В. Сарнацька (2005) відзначають, що морфогенна здатність поверхні листка генетично детермінована. Так, у рослин родини *Liliaceae* більшу регенеративну активність має адаксіальна поверхня лусок, у *Amaryllidaceae* — абаксіальна.

Черешки дикого типу й мутанта мали овальну форму з жолобоподібними заглибленнями на верхній боковій частині та тонкий шар кутикули. Під епідермою містилася хлоренхіма, яку пронизували один центральний і чотири бокові провідні пучки (рис. 2, *a*). Утворення коренів починалося з формування морфогенного осередка за рахунок поді-

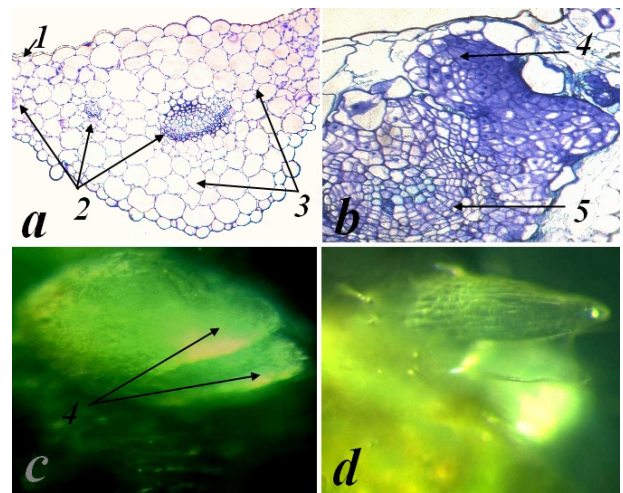


Рис. 2. Етапи ризогенезу на черешках листових експлантів *A. thaliana* дикого типу *in vitro*: *a* — поперечний зріз черешка; *b* — клітини пучкового камбію з наступним утворенням кореневого зачатка; *c* — зачаток кореня на поверхні черешка; *d* — корінь, сформований *de novo*; 1 — епідерма, 2 — провідні пучки, 3 — хлоренхіма, 4 — зачаток кореня, 5 — клітини камбію (світлова мікроскопія, *a*, *b* — $\times 200$; *c*, *d* — $\times 31,5$)

Fig. 2. Stages of rhizogenesis in the *A. thaliana* wild type leaf explant petioles *in vitro*: *a* — cross section of a petiole; *b* — cambium cells with formation of root primordium; *c* — root primordium on the petiole surface; *d* — root formed *de novo*; 1 — epidermis, 2 — vascular bundles, 3 — chlorenchyma, 4 — root primordium, 5 — cambium cells (light microscopy, *a*, *b* — $\times 200$; *c*, *d* — $\times 31,5$)

лу клітин камбію у провідному пучку. Далі з новоутворених клітин відбувалося формування зачатка кореня (рис. 2, *b*). Процеси утворення морфогенного осередка та кореневого зачатка тривали 3 доби. На четверту добу культивування на поверхні черешка експлантат з'являвся кореневий зачаток (рис. 2, *c*), на 5–6-ту — утворювався корінь (рис. 2, *d*).

Як вважається, морфогенетичні процеси в тканинах черешків пов'язані з транспортом регуляторів росту (ауксину), а також пластичних речовин. Після перенесення листкових експлантів на середовище 1/10 МС фотосинтетичний процес продовжувався. Середні та бічні жилки переміщують ростові та пластичні речовини до черешків експлантів. Дослідження розподілу ендогенного ауксину в листках видів роду *Populus* L. (*P. alba* L., *P. davidiana* Dode, *P. simonii* Carriere, *P. tomentosa* Carriere) імуногістохімічним методом показали (Dong et al., 2012), що досить висока концентрація цього регулятора росту спостерігалася в середній частині листової пластинки, тимчасом як у середній і базальній частинах черешка забарвлення було слабким. Після перенесення листків у культуру на середовище ½ МС і при подальшому їх культивуванні ступінь забарвлення зменшувався в середній частині листка й збільшувався в середній і базальній частинах черешка. Більше того, місцеве оброблення ТІБК (2, 3, 5,-триодбензойна кислота — інгібітор полярного транспорту ауксину) листової пластинки запобігало акумуляції ІОК у середній і базальній частинах провідного пучка черешка, але не в мезофілі листової пластинки. Автори вважають це підтвердженням того факту, що накопичення ІОК у базальній частині черешка пов'язане з початком ризогенезу.

У наших дослідях корені дикого типу та мутанта *A. thaliana*, які утворилися на черешках листкових експлантів, мали структуру, подібну до зародкових коренів (рис. 3, *a, b*). У дикого типу *A. thaliana* під епідермою містилася кора, в якій розрізнялися клітини паренхіми та ендодерми, а також центральний циліндр, що складався з перициклу та провідної тканини (рис. 3, *c*). Корені *scr* мутанта мали аналогічну будову, але кора в них утворена одним шаром клітин (рис. 3, *d*). Кореневий чохлак, що є гравірецепторним апаратом, у дикого типу та мутанта містить меристематичні клітини, стаатоцити на стадії диференціювання та зрілі стаатоцити, в яких амілопласти були в дистальній частині клітини, а ядро — в проксимальній. За стаатоцитами розташовувалися

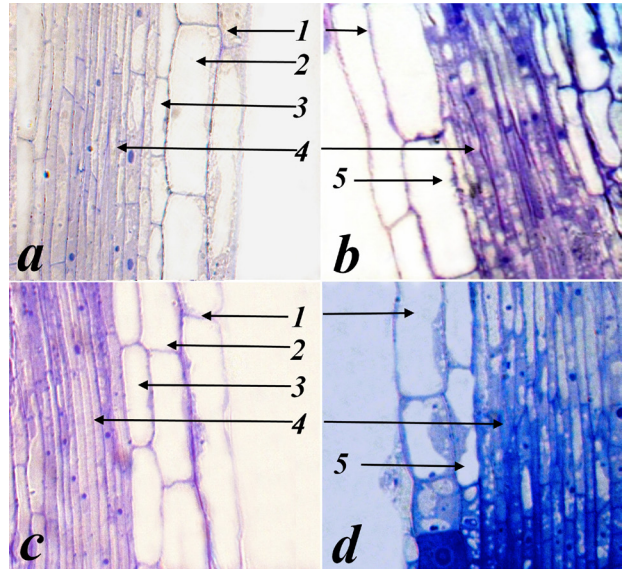


Рис. 3. Поздовжні зрізи зародкових коренів *A. thaliana* дикого типу (*a, c*) і *scr* мутанта (*b, d*) *in vivo* (*a, b*) та *in vitro* (*c, d*): 1 — епідерма, 2 — паренхіма, 3 — ендодерма, 4 — центральний циліндр, 5 — одношарова кора (світлова мікроскопія, *a* — $\times 1380$; *b, c, d* — $\times 1180$)

Fig. 3. Longitudinal sections of the *A. thaliana* embryonic roots of wild type (*a, c*) and *scr* mutant (*b, d*) *in vivo* (*a, b*) and *in vitro* (*c, d*): 1 — epidermis, 2 — parenchyma, 3 — endodermis, 4 — stele, 5 — one layer of cortex (light microscopy, *a* — $\times 1380$; *b, c, d* — $\times 1180$)

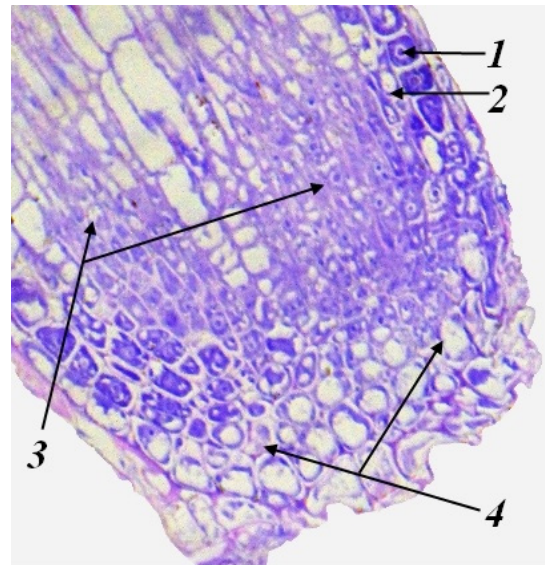


Рис. 4. Зрощені корені в калусній культурі *A. thaliana*: 1 — епідерма, 2 — паренхіма, 3 — центральний циліндр, 4 — кореневий чохлак (світлова мікроскопія, $\times 980$)

Fig. 4. Accreted roots in the *A. thaliana* callus culture: 1 — epidermis, 2 — parenchyma, 3 — stele, 4 — root cap (light microscopy, $\times 980$)

два шари секреторних клітин. Корені дикого типу досліджуваного виду та мутанта, отримані з калусів, мали аналогічну будову. Але водночас були й такі, що мали коротшу зону меристеми внаслідок зменшення кількості клітин із 20—30 до 4—15. Відзначено також утворення коренів, які зросталися між собою по всій довжині (рис. 4). Чохлики таких коренів теж або зросталися, або залишалися вільними. Припускається, що причиною їхнього зрощення є близьке розміщення морфогенних осередків.

Висновки

1. Формування коренів у калусній культурі на середовищі 1/10 МС без вітамінів і гормонів відбувалося шляхом утворення морфогенних осередків, які виникали на периферії калуса.

2. Ризогенез на черешках листових експлантів на середовищі 1/10 МС відбувався за рахунок поділу клітин камбію.

3. Корені *A. thaliana* дикого типу та *scr* мутанта, отримані в культурі *in vitro*, мали анатомію, подібну до коренів інтактних рослин, проте в калусній культурі відзначено більшу їх різноманітність за анатомічними ознаками.

4. Враховуючи високу частоту ризогенезу, короткий термін культивування та типові анатомічні ознаки коренів, ми рекомендуємо використовувати модель ризогенезу на листових експлантах для експериментів у галузі гравітаційної та космічної біології.

Автор висловлює вдячність провідному інженеру Інституту ботаніки з відділу клітинної біології та анатомії Галині Федорівні Іваненко за допомогу при отриманні поздовжніх зрізів коренів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Иванова Н.Н., Митрофанова О.В. Органогенез *in vitro*: прямая регенерация в культуре листовых эксплантов двух сортов *Begonia riger elatior*. — 2010. — <http://botanicblog.ru/public/biotech-2010/stat305> (13.05.2013).
- Кушнір Г.П., Сарнацька В.В. Мікроклональне розмноження рослин. Теорія і практика. — К.: Наук. думка. — 2005. — 242с.
- Паушева З.П. Практикум по цитологии растений. — Изд. 2-е, перераб. и доп. — М.: Колос, 1974. — 288 с. с ил.
- Di Lorenzo L., Wysocka-Diller J., Malamy J.E., Push L., Helariutta Y., Freshour G., Hahn M.G., Feldmann K.A., Benfey P.N. The SCAR CROW gene regulates an asymmetric cell division that is essential for generating the radial organization of the *Arabidopsis* root // Cell. — 1996. — 86(3). — P. 423—433.

- Dong N., Pei D., Yin W. Tissue-specific localization and dynamic changes of endogenous IAA during poplar leaf rhizogenesis revealed by *in situ* immunohistochemistry // Plant Biotechnol. Rep. — 2012. — 6(2). — P. 165—174.
- Kordyum E.L. Biology of plant cells in microgravity and under clinostating // Int. Rev. Cyt. — 1997. — 171. — P. 1—78.
- Mattsson J., Ckurshumova W., Berleth T. Auxin signaling in *Arabidopsis* leaf vascular development // Plant Physiol. — 2003. — 131(3). — P. 1327—1339.
- Perbal G., Driss-Ecole D. Polarity of statocytes in lentil seedling roots grown in space (Spacelab D1 Mission) // Plant. Physiol. — 1989. — 75(4). — P. 518—524.
- Podlitsky A.G. Ultrastructural analysis of organization of roots obtained from cell cultures at clinostating and under microgravity // Adv. Space Res. — 1992. — 12(1). — P. 93—98.
- Rumyantseva N.I., Salnikov V.V., Lebedeva V.V. Structural changes of cell surface in Callus of *Fagopyrum esculentum* Moench. during induction of morphogenesis // Rus. J. Plant Physiol. — 2005. — 52(3). — P. 381—387.

Рекомендує до друку
О.К. Золотарьова

Надійшла 14.05.2013 р.

И.В. Булавин

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

РИЗОГЕНЕЗ В КУЛЬТУРЕ *IN VITRO* *ARABIDOPSIS THALIANA* ДИКОГО ТИПА И *SCR* МУТАНТА

Исследованы две модели ризогенеза в культуре *in vitro*: в калусной ткани и на листовых эксплантах *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh., экотип Columbia (Col-0) и *scr* мутант. Показано, что корни, сформированные *de novo*, содержат все ростовые зоны, подобно зародышевым корням. Отмечено появление сросшихся корней, образовавшихся в калусной ткани. На основе полученных данных рекомендуется использование модели ризогенеза на листовых эксплантах для проведения экспериментов в области гравитационной и космической биологии.

Ключевые слова: *Arabidopsis thaliana* (Col-0), *scr* мутант, калус, листовые экспланты, ризогенез.

I.V. Bulavin

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

RHIZOGENESIS OF *ARABIDOPSIS THALIANA* WILD TYPE AND *SCR* MUTANT *IN VITRO*

Two models of rhizogenesis *in vitro*, in the callus culture and leaf explants of *Arabidopsis thaliana* (L.) wild type (cv. Columbia) and *scr* mutant, were investigated. It was shown that roots formed *de novo* had a cap and all growth zones, similarly to those in embryonal roots. The appearance of adnated roots in the callus culture was noted. Based on the obtained data, the model of rhizogenesis from leaf explants is recommended for using in the experimental research in the field of gravitational and space biology.

Key words: *Arabidopsis thaliana* (Col-0), *scr* mutant, callus, leaf explant, rhizogenesis.

АНАТОМІЧНІ ТА УЛЬТРАСТРУКТУРНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ БІЧНИХ КОРЕНІВ У ДЕЯКИХ ВИДІВ ПОВІТРЯНО-ВОДНИХ РОСЛИН

Ключові слова: *Butomus umbellatus*, *Sagittaria sagittifolia*, адвентивні корені, зачатки бічних коренів, перицикл

Вступ

Кількість і ступінь розгалуженості бічних коренів (БК) визначає ефективність поглинання води, засвоєння поживних речовин і закріплення рослин у ґрунті. Як відомо, в переважній більшості рослин зачатки бічних коренів (ЗБК) утворюються в зоні диференціювання, або зрілій частині батьківського кореня, шляхом поділу клітин перициклу. Однак у деяких видів рослин, наприклад у видів родин *Cucurbitaceae* та *Polygonaceae* (Гуляев, 1964; Дубровский, 1986; Demchenko K.N., Demchenko N.P., 2001), формування ЗБК відбувається в апікальній меристемі зародкового кореня або в апікальній меристемі адвентивних коренів у повітряно-водних рослин: *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms, *Pistia stratiotes* L., *Butomus umbellatus* L., *Sparganium erectum* L. і *Sagittaria sagittifolia* L. (O'Dell and Foard, 1969; Mallory et al., 1970; Seago, 1973; Clowes, 1985).

На прикладі *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh., *Allium cepa* L., *Raphanus sativus* L. — модельних об'єктів при дослідженні формування кореневої системи (Laskowski et al., 1995; Lloret, Casero, 2002; De Smet, 2012) — детально вивчено ініціацію зачатків бічних коренів у зоні диференціювання головного кореня та їх подальший ріст. Однак послідовність початкових подій при утворенні ЗБК у меристемі адвентивних коренів повітряно-водних рослин залишається невідомою. Тому метою нашої роботи було дослідження ініціації та росту ЗБК у *Butomus umbellatus* і *Sagittaria sagittifolia* на клітинному й ультраструктурному рівнях.

Об'єкти та методи досліджень

Ми вивчали адвентивні корені повітряно-водних рослин *B. umbellatus* і *S. sagittifolia*, що зростали в природних умовах на р. Псел у районі смт Велика Багачка Полтавської обл. Матеріал збирали впро-

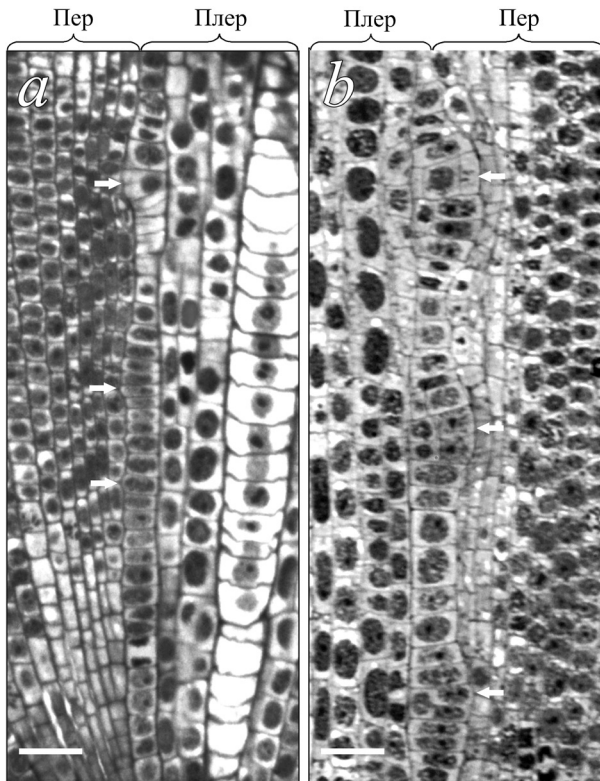
довж вегетаційного періоду 2011—2013 рр. Відрізки адвентивних коренів фіксували в розчині 2,5 %-ого глютарового альдегіду на 0,1 М кокодилатному буфері (рН 7,2) за температури 4 °С. Потім зразки промивали кілька разів 0,1 М розчином того ж буфера (рН 7,2) для видалення надлишку фіксатора. Постфіксацію зразків здійснювали 1 %-вим розчином OsO_4 протягом 4 год при температурі 4° С. Зразки промивали дистильованою водою, зневоднювали в серії спиртів зростаючої концентрації та ацетоні, після чого заливали сумішшю епон-аралдит за стандартним методом (Carde, 1986).

Світлова мікроскопія. Для дослідження анатомічної будови отримували поздовжні зрізи завтовшки 1,0 мкм на ультрамікротомі МТ-ХЛ (RMC Instrument, США). Зрізи забарвлювали 1 %-вим розчином толуїдинового синього в суміші з 1 %-вим розчином бури ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$) і досліджували у світлооптичному мікроскопі Axioscope (Carl Zeiss, Німеччина). Розмір клітин вимірювали окуляр-мікрометром МОВ-1-15. Результати обробляли статистично з використанням програми Statistica 7.0. Цифрові зображення зразків одержували за допомогою цифрової фотокамери Nikon D3100.

Трансмісійна електронна мікроскопія. Ультратонкі зрізи (50—70 нм) отримували на ультрамікротомі МТ-ХЛ (RMC Instrument, США), контрастували ураніл ацетатом і цитратом свинцю ($\text{C}_{12}\text{H}_{10}\text{O}_{14}\text{Pb}_3$) (Reynolds, 1963). Зразки досліджували на електронних мікроскопах JEM 1200EX і JEM 1230EX (Jeol, Японія) та фотографували на плівку Agfa Alliance Camera SE. Проявлені зображення сканували з роздільною здатністю 600 dpi, використовуючи сканер HP Scanjet 5470c.

Результати досліджень і їх обговорення

Анатомічна будова адвентивних коренів *B. umbellatus* і *S. sagittifolia* є типовою для однодольних рослин. Клітини епідермісу не утворюють кореневих



Верхівки коренів

Рис. 1. Ініціація ЗБК в адвентивних коренях *Sagittaria sagittifolia*: *a* — збільшені клітини зовнішнього шару плероми — формування групи ініціалей; *b* — утворення двошарової структури ЗБК. Стрілками вказані клітини зовнішнього шару плероми. Масштаб — 70 мкм

Fig. 1. Initiation of lateral root primordia (LRP) in the *Sagittaria sagittifolia* adventitious roots: *a* — increased cells in the plerome outermost layer as the formation of a founder cells group; *b* — LRP two-layer structure formation. Arrows indicate plerome cells. Bar — 70 μ m

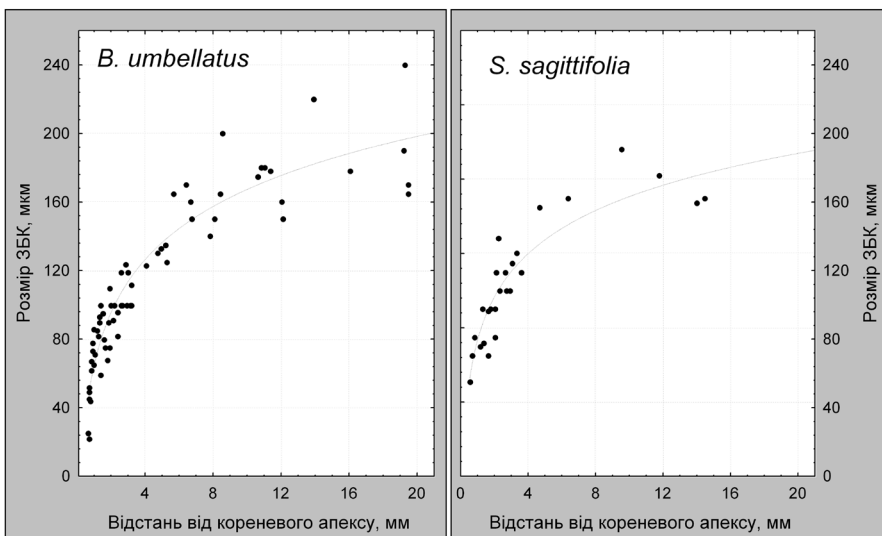


Рис. 2. Розмір ЗБК *Butomus umbellatus* і *S. sagittifolia* на різній відстані від апексу кореня

Fig. 2. The *Butomus umbellatus* and *S. sagittifolia* LRP size at the different distance from the root apex

волосків. Кора складається з 12—14 шарів клітин. Під корою розташований центральний циліндр, зовнішній шар якого сформований одношаровим перициклом.

Ініціація утворення ЗБК у меристемі досліджених видів відбувається в клітинах зовнішнього шару плероми (майбутнього перициклу). На відстані 0,35—0,40 мм від верхівки кореня на зрізах помітно 6—7 клітин, розміри яких збільшені. Вони у 1,5—2 рази ширші за оточуючі клітини (рис. 1, *a*). Першими периклінально діляться ініціальні клітини, які розміщуються всередині групи, на відстані 0,4 мм від верхівки кореня у *B. umbellatus* і 0,5 мм у *S. sagittifolia*, що вказує на початок формування ЗБК у меристемі. Незабаром усі клітини ініціальної групи діляться периклінально, внаслідок чого утворюється двошарова структура ЗБК. Її клітини продовжують інтенсивно ділитися тоді, коли клітини меристеми закінчують поділ і починають рости розтягом.

ЗБК у коренях досліджених видів закладаються строго акропетально. В кінці меристеми та в дистальній частині зони розтягу вони набувають округлої або злегка витягнутої форми. На відстані 1—2 мм від верхівки кореня розмір ЗБК різко збільшується у 2,5—3 рази за рахунок інтенсивного поділу клітин (рис. 2). Швидкий ріст ЗБК супроводжується зменшенням площі клітин на 32 % і пропорційним зниженням розміру ядер (рис. 3). Унаслідок потужної мітотичної активності інтенсивний ріст зачатків продовжується в зоні меристеми та дистальній зоні розтягу на відстані до 4 мм від верхівки кореня. Ультраструктура всіх клітин ЗБК

на цьому рівні є типовою для меристематичних клітин (рис. 4, *a*). У дистальній зоні розтягу електронна щільність клітин ЗБК значно перевищує таку в прилеглих клітинах кори, які вже перейшли до росту розтягом і мають початкові ознаки диференціювання. Периферійні клітини ЗБК відмежовані від кори досить товстою клітинною стінкою без плазмодесм, що обмежує метаболічні та сигнальні контакти між ними й клітинами кори, що їх оточують (рис. 4, *b*). Для клітин ЗБК характерне округле або овальне ядро, що займає центральне положення. Його площа становить близько 50 % від площі клітини на зрізах. Гіалоплазма заповнена вільними рибосомами (рис. 4). Матрикс поодиноких мітохондрій має низьку електронну щільність. Кристи не розвинені (рис. 4, *c*). Пластидом сформований лейкопластами, в яких зрідка спостерігаються дрібні крохмальні зерна (рис. 4, *d*). Вакуолі поодинокі й дрібні. Трапляються ліпідні краплі. Ендоплазматичний ретикулум і диктіосоми розвинуті слабо, що характерно для меристематичних клітин.

На відстані 4 мм від верхівки кореня, в центральній зоні розтягу, ЗБК складаються з семи шарів клітин у *S. sagittifolia* та восьми — у *B. umbellatus*. На поперечних зрізах зачатки мають чітку, диференційовану структуру, що свідчить про закінчення закладання гістогенів. Зовнішній шар клітин ЗБК — протодерма, утворена невеликими, щільно розташованими ізодіаметричними клітинами. Під протодермою розміщена периблема (майбутня кора), 3—4 шари якої складаються з відносно великих округлих або овальних клітин. Найглибша гістологічна зона ЗБК — плерома (майбутній центральний циліндр) — утворена 3—4 шарами щільно розташованих клітин овальної форми (рис. 5). У клітинах різних шарів спостерігаються мітози. Збільшення об'єму вакуолей клітин основи ЗБК свідчить про початок їхнього диференціювання у спеціалізовані тканини майбутнього кореня. Характер проходження ЗБК через кору батьківського кореня відрізнявся в досліджених видів. У *S. sagittifolia* ріст ЗБК спричиняє розходження суміжних із зачатками шарів кори і, таким чином, формування досить великих порожнин навколо ЗБК. У *B. umbellatus* спостерігається деформація клітинних рядів і частковий лізис оточуючих клітин, навколо зачатка утворюються порожнини меншого розміру (рис. 5).

З'ясовано, що у вищих рослин, за винятком папоротей, ініціалами ЗБК у зоні диференціюван-

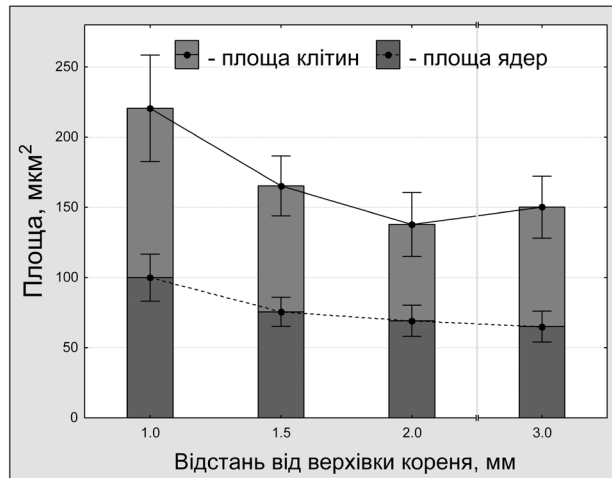


Рис. 3. Площа клітин і ядер апікальної частини ЗБК *S. sagittifolia* на різній відстані від верхівки кореня

Fig. 3. The *S. sagittifolia* cell and nucleus area in the LRP apical part at the different distance from the root apex

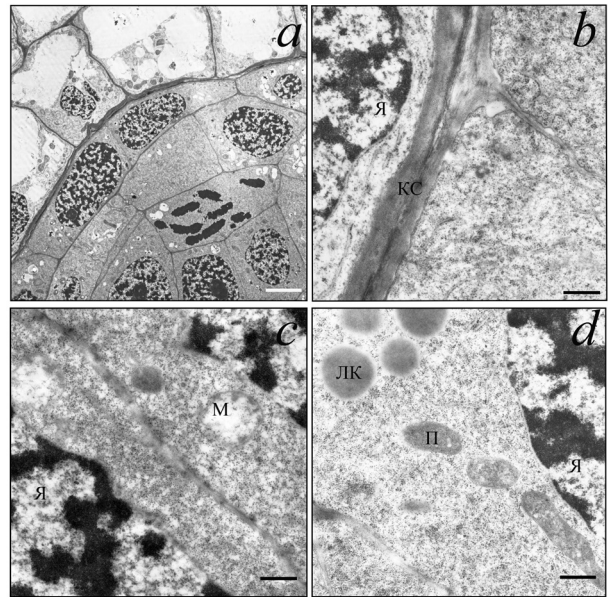


Рис. 4. Ультраструктура клітин ЗБК *S. sagittifolia* на відстані 2,5 мм від верхівки кореня: *a* — апікальна частина ЗБК, що межує з клітинами ендодерми; *b* — потовщена стінка клітини зовнішнього шару ЗБК; *c, d* — фрагменти клітин апікальної частини ЗБК; *c* — мітохондрії, *d* — пластиди та ліпідні краплі. Скорочення: КС — клітинна стінка, М — мітохондрія, П — пластида, ЛК — ліпідна крапля, Я — ядро. Масштаб: *a* — 5 мкм; *b, c, d* — 0,5 мкм

Fig. 4. Ultrastructure of the *S. sagittifolia* LRP cells at the distance of 2.5 mm from the root apex: *a* — LRP apical part adjacent to endodermis cells, *b* — thickened wall of a cell of the LRP outermost layer; *c* and *d* — cell fragments of the LRP apical part; *c* — mitochondria, *d* — plastids and lipid drops. Abbreviations: КС — cell wall, М — mitochondrion, П — plastid, ЛК — lipid drop, Я — nucleus. Bar: *a* — 5 μm; *b, c, d* — 0.5 μm

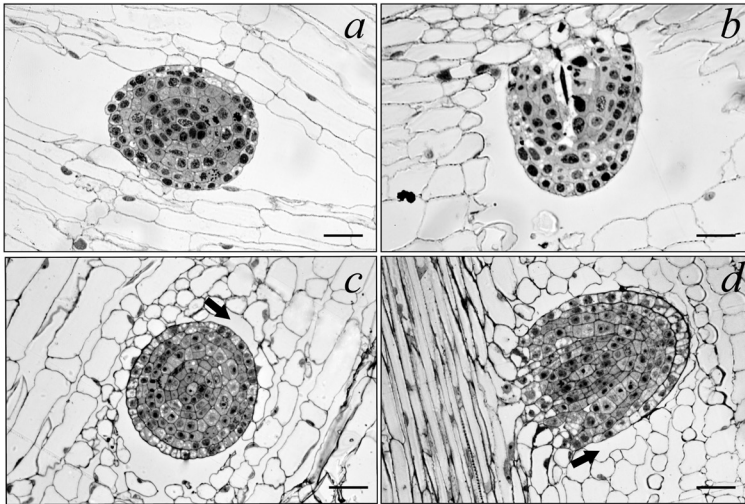


Рис. 5. Поперечні (a, c) та поздовжні (b, d) зрізи зрілих ЗБК на відстані 4–8 мм від верхівки кореня *S. sagittifolia* (a, b) і *B. umbellatus* (c, d). Масштаб — 50 мкм

Fig. 5. Transversal (a, c) and longitudinal (b, d) sections of mature LRP at the distance of 4–8 mm from the *S. sagittifolia* (a, b) and *B. umbellatus* (c, d) root apices. Bar — 50 μ m

ня головного кореня завжди є клітини перициклу (Lloret and Casero, 2002). У деяких видів покритонасінних рослин клітини ендодерми та, зрідка, кори (в *Ipomoea purpurea* (L.) Roth, *Cucumis sativus* L., *Cucurbita pepo* L.) можуть також брати участь у формуванні ЗБК або утворювати тимчасові їх покрови, що з часом злущуються (Mallory, 1970; Seago, 1973; McCully, 1975; Дубровський, 1986; Charlton, 1996; Demchenko et al., 2001; Пина et al., 2012). Як показали наші дослідження, у *S. sagittifolia* та *B. umbellatus* ЗБК формуються лише з клітин перициклу. Отже, отримані нами дані не підтверджують наявне в літературі єдине повідомлення (Severin, 1932) про те, що у *S. latifolia* клітини ендодерми утворюють покрови ЗБК. Як ми вже відзначали, в *S. sagittifolia* та *B. umbellatus* формування груп ініціальних клітин ЗБК відбувається у зовнішньому шарі плероми — майбутньому перициклу апікальної меристеми адвентивних коренів. Переконливим доказом такого положення є також уперше описане нами на ультраструктурному рівні потовщення стінок периферійних клітин ЗБК, які межують із ендодермою. Товста клітинна стінка без плазмодесм виконує роль метаболічного бар'єра між клітинами кори та ЗБК, що виключає можливість безпосередньої участі клітин ендодерми у формуванні бічних коренів (БК).

Для аналізу динаміки росту ЗБК ми виміряли розмір окремих зачатків на різній відстані від верхівки. Проаналізувавши розподіл зачатків за розмірами вздовж кореня, ми встановили, що ріст ЗБК *S. sagittifolia* та *B. umbellatus* має двофазний характер. На віддалі до 4 мм (перший етап) відбувається швидкий ріст ЗБК за рахунок активних

клітинних поділів, а також формується структура (зкладаються гістогени) майбутнього БК. На відстані більше 4 мм від верхівки кореня (другий етап) ріст ЗБК значно сповільнюється (рис. 2). Вихід БК на поверхню спостерігається на віддалі 6–8 см від верхівки батьківського кореня. Одержані дані цікаво було порівняти з такими для ЗБК, що закладаються в меристемі зародкового кореня проростків гарбузових. На відміну від досліджуваних повітряно-водних рослин, перші переклінальні поділи перициклу в меристемі зародкового кореня гарбузових, наприклад *C. pepo*, відбуваються на відстані близько 1 мм від його верхівки. Сформовані ЗБК швидко ростуть і виходять на поверхню кореня на віддалі близько 7 мм від верхівки кореня (Гуляев, 1964), тому можна вважати, що такий ріст ЗБК має лінійний характер.

Отже, активність перициклу в меристемі зародкових коренів *Cucurbitaceae* та *Polygonaceae* одночасно забезпечує формування і ріст ЗБК, унаслідок чого БК виходять на поверхню на незначній відстані від верхівки головного кореня. Група ініціальних клітин у перициклі в зоні диференціювання, наприклад у *Zea mays*, де меристема закінчується на рівні 1,9–2,0 мм від верхівки кореня (Luhová, 1975), стає помітною на відстані 12–15 мм від верхівки, перший переклінальний поділ яких (утворення ЗБК) відбувається на віддалі 21–24 мм від апексу (Casero et al., 1995), а вихід ЗБК на поверхню органу спостерігається на відстані 90–110 мм від апексу (MacLeod and Thompson, 1979), тобто перицикл послідовно реалізує свою ростову функцію, після чого — функцію формування ЗБК. Тому БК виходять на поверхню на значній віддалі від верхів-

ки батьківського кореня. Таким чином, ріст ЗБК у *Z. mays* за рахунок збільшення об'єму та кількості до моменту його виходу на поверхню, як і в *C. pepo*, має лінійний характер (MacLeod and Thompson, 1979). Загалом утворення бічних коренів є реалізацією програмованої функції меристематичних ініціалів перичиклу, які або одночасно (утворення ЗБК у меристемі), або послідовно (формування в зоні диференціювання) реалізують ростову функцію, пов'язану з подовженням кореня, та функцію формування архітектури кореневої системи. В досліджених повітряно-водних рослин ініціація та утворення ЗБК у меристемі батьківського кореня здійснюється подібно таким у *Cucurbitaceae* та *Polygonaceae*, але відрізняється наявністю латентного періоду росту. Останнє, до певної міри, нагадує послідовність стадій утворення ЗБК у період пізнього ембріогенезу в насінні. Для опису цього явища запропоновано термін «латентна зародкова коренева система» (Дубровський, 1987), під яким автор розуміє сукупність усіх ЗБК, що формуються у зародковому корені в насінні. Утворення ЗБК у зародковому корені в насінні під час пізнього ембріогенезу характерне також для *Cucumis sativus* (Гуляев, 1964; Піна et al., 2012). Але вихід БК на поверхню в повітряно-водних рослин здійснюється на значно більшій відстані від верхівки кореня подібно до такої, коли БК формуються в зоні диференціювання батьківського кореня.

Вважається, що відстань, на якій утворюються ЗБК, кількість їх і частота закладання є видоспецифічними, тобто ці показники детермінуються на генетичному рівні, а посередником у процесах ініціації та подальшого росту ЗБК виступає ауксин (De Smet, 2007, 2012; Laplaze et al., 2007; Ivanchenko et al., 2008; Negi et al., 2008, 2010; Péret et al., 2009; Overgoorde, 2010). Визнається також, що процес ініціації ЗБК контролюється апікальною меристемою кореня та інгібується фактором апікального домінування (McCully, 1975), роль якого може відігравати цитокинін (MacIsaac et al., 1989; Van Staden and Ntigane, 1996). Роль ендogenous ауксину показана як на рівні його накопичення в ініціальних клітинах ЗБК, так і при дослідженні мутантів із підвищеним рівнем ауксину (*sur1*), порушеннями катаболізму ауксину (*alf1*) та нечутливих до ауксину (*axr*, *alf1*) (Celenza et al., 1995; Scheres et al., 1996; Malamy and Benfey, 1997). Оброблення коренів екзогенними ауксинами також індукує ЗБК (Malamy and Benfey, 1997; Casimiro 2001; De Smet

2007). Стосовно гормональної регуляції процесів ініціації та росту ЗБК у апікальній меристемі коренів у літературі є лише окремі повідомлення. Так, обробка екзогенним ауксином тридобових проростків *Cucurbita pepo* та проростків *Ceratopteris richardii* Brongn. *in vitro* не впливала на ініціацію ЗБК (Hou et al., 2004; ; Піна et al., 2012). Тому подальші дослідження саме ролі ендogenous ауксину в індукції ЗБК у меристемі адвентивних коренів повітряно-водних рослин викликають безсумнівний інтерес, оскільки завдяки наявності періоду сповільненого росту ЗБК логічно констатувати дію цього гормону в утворенні та на початкових етапах росту ЗБК.

Фізичні та хімічні фактори середовища, наприклад температура, механічний імпеданс, світло, нітрати, важкі метали, можуть суттєво впливати на розвиток бічних коренів. Більшість цих факторів, як припускається, опосередковано впливають на метаболізм цілісного організму (Lloret and Casero, 2002). Рослини, для яких характерне формування ЗБК у меристемі, відрізняються за своєю екологією: *Cucurbita pepo*, *Cucumis sativus* і *Fagopyrum esculentum* Moench. є суходільними, а *E. crassipes*, *P. stratiotes*, *B. umbellatus*, *S. erectum*, *S. sagittifolia*, *Typha glauca* Godr. і *Pontederia cordata* L. — водними та повітряно-водними рослинами, корені яких знаходяться у воді або в ґрунті під водою. Припускається, що утворення ЗБК у апікальній меристемі адвентивних коренів повітряно-водних рослин може бути пов'язане з особливостями зростання цієї групи рослин. Безумовно, що ріст коренів у водному середовищі потребує низки суттєвих адаптивних структурно-функціональних перетворень, що обумовлені, насамперед, дією фактора гіпоксії/аноксії. Отже, ріст ЗБК у цієї екологічної групи рослин може обмежуватися прямо чи опосередковано через ендogenous сигнали (гормональні чи трофічні) гіпоксією і корелювати з утворенням повітряних порожнин у корені, тобто аеренхіми.

Висновки

Формування ЗБК у *B. umbellatus* і *S. sagittifolia* відбувається в апікальній меристемі адвентивних коренів із клітин майбутнього перичиклу. Вперше на ультраструктурному рівні доведено, що ендодерма не бере безпосередньої участі в утворенні ЗБК у досліджених видів.

Ріст ЗБК адвентивних коренів має двофазний характер: 1) швидке формування структури ЗБК і

2) наступний повільний ріст ЗБК до поверхні батьківського кореня. Такий характер утворення БК є специфічним для досліджених повітряно-водних рослин, що, як припускається, зумовлено їхньою екологією.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Гуляев В.А. Заложение и формирование боковых корешков у некоторых растений семейства тыквенных // Ботан. журн. — 1964. — 49, № 10. — С. 1482—1485.
- Дубровский И.Г. Происхождение тканей зародышевого бокового корня огурца, межклеточные взаимодействия и позиционный контроль в его развитии // Онтогенез. — 1986. — 17, № 2. — С. 176—189.
- Дубровский И.Г. Латентная зародышевая корневая система огурца // Ботан. журн. — 1987. — 2, № 72 — С. 171—173.
- Carde J.P. Electron microscopy of plant cell membranes // Methods in enzymology. — USA: Academic Press Inc., 1986. — P. 599—622.
- Casero P.J., Casimiro I., Lloret P.G. Lateral root initiation by asymmetrical transverse divisions of pericycle cells in four plant species: *Raphanus sativus*, *Helianthus annuus*, *Zea mays*, and *Daucus carota* // Protoplasma. — 1995. — 176(1—2). — P. 49—58.
- Casimiro, I., Marchant, A., Bhalerao, R.P., Beeckman, T., Dhooge, S., Swarup, R., Graham, N., Inzé, D., Sandberg, G., Casero, P.J., and Bennett, M.J. Auxin transport promotes *Arabidopsis* lateral root initiation // Plant Cell. — 2001. — 13(4). — P. 843—852.
- Celenza J.L., Grisafi P.L., Fink G.R. A pathway for lateral root formation in *Arabidopsis thaliana* // Gene Dev. — 1995. — 9(17). — P. 2131—2142.
- Charlton W.A. Lateral root initiation // Plant Roots: The Hidden Half. 2nd ed. — New York: Marcel Dekker, 1996. — P. 149—173.
- Clowes F. A.L. Origin of epidermis and development of root primordia in *Pistia*, *Hydrocharis* and *Eichhornia* // Ann. Bot. — 1985. — 55(6). — P. 849—857.
- De Smet I., Vanneste S., Inzé D., Beeckman T. Lateral root initiation or the birth of a new meristem // Plant Mol. Biol. — 2006. — 60(6). — P. 871—887.
- De Smet I. Lateral root initiation: one step at a time // New Phytol. — 2012. — 193(4). — P. 867—873.
- Demchenko K.N., Demchenko N.P. Changes of root structure in connection with the development of lateral root primordia in wheat and pumpkins // Recent advances of plant root structure and function. — Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2001. — P. 39—47.
- Iliina E.L., Logachov A.A., Laplaze L., Demchenko N.P., Pawlowski K., Demchenko K.N. Composite *Cucurbita pepo* plants with transgenic roots as a tool to study root development // Ann. Bot. — 2012. — 110(2). — P. 479—489.
- Ivanchenko M.G., Muday G.K., Dubrovsky J.G. Ethylene-auxin interactions regulate lateral root initiation and emergence in *Arabidopsis thaliana* // Plant J. — 2008. — 55(2). — P. 335—347.
- Hou G., Hill J.P. and Blancaflor E.B. Developmental anatomy and auxin response of lateral root formation in *Ceratopteris richardii* // J. Exp. Bot. — 2004. — 55(397). — P. 685—693.
- Laplaze L., Benkova E., Casimiro I., Maes L., Vanneste S., Swarup R., Weijers D., Calvo V., Parizot B., Herrera-Rodriguez M.B., Offringa R., Graham N., Dumas P., Friml J.,

- Bogusz D., Beeckman T., Bennett M. Cytokinins act directly on lateral root founder cells to inhibit root initiation // Plant Cell. — 2007. — 19(12). — P. 3889—3900.
- Laskowski M.J., Williams M.E., Nusbaum H.C., Sussex I.M. Formation of lateral root meristems is a two-stage process // Development. — 1995. — 121(10). — P. 3303—3310.
- Lloret P.G., Casero P.J. Lateral root initiation // Plant roots — The hidden half. — New York: Marcel Dekker. — 2002. — P. 127—156.
- Luxová M. Some aspects of the differentiation of primary root tissues // The Development and Function of Roots. — London: Academic Press, 1975. — P. 73—90.
- MacIsaac S.A., Sawhney V.K., Pohorecky Y. Regulation of lateral root formation in lettuce (*Lactuca sativa*) seedling roots: Interacting effects of α -naphthaleneacetic acid and kinetin // Physiol. Plant. — 1989. — 77(3). — P. 287—293.
- MacLeod R.D., Thompson A. Development of lateral root primordia in *Vicia faba*, *Pisum sativum*, *Zea mays* and *Phaseolus vulgaris*. Rates of primordium formation and cell doubling times // Ann. Bot. — 1979. — 44(4). — P. 435—449.
- Malamy J.E., Benfey P.N. Organization and cell differentiation in lateral roots of *Arabidopsis thaliana* // Development. — 1997. — 124(1). — P. 33—44.
- Mallory T.E., Chiang S.H., Cutter E.G., Gifford E.M. Jr. Sequence and pattern of lateral root formation in five selected species // Am. J. Bot. — 1970. — 57(7). — P. 800—809.
- McCully M.E. The development of lateral roots // The Development and Function of Roots — London: Academic Press, 1975. — P. 105—124.
- Negi S., Ivanchenko M.G., Muday G.K. Ethylene regulates lateral root formation and auxin transport in *Arabidopsis thaliana* // Plant J. — 2008. — 55(2). — P. 175—187.
- Negi S., Sukumar P., Liu X., Cohen J.D., Muday G.K. Genetic dissection of the role of ethylene in regulating auxin-dependent lateral and adventitious root formation in tomato // Plant J. — 2010. — 61(1). — P. 3—15.
- O'Dell D.H., Foard D.E. Presence of lateral root primordia in the radicle of buckwheat embryos // Bull. Tor. Bot. Club. — 1969. — 96(1). — P. 1—3.
- Overvoorde P., Fukaki H., Beeckman T., Auxin control of root development // Cold Spring Harbor Perspect. Biol. — 2010. — 2(6). — P. 1—8.
- Péret B., Larrieu A., Bennett M.J. Lateral root emergence: a difficult birth // J. Exp. Bot. — 2009. — 60(13). — P. 3637—3643.
- Reynolds E.S. The use of lead citrate at high pH as an electron-opaque stain in electron microscopy // J. Cell Biol. — 1963. — 17(1). — P. 208—212.
- Scheres B., McKhann H.I., Van den Berg C. Roots redefined: anatomical and genetic analysis of root development // Plant Physiol. — 1996. — 111(4). — P. 959—964.
- Seago J.L. Developmental anatomy in roots of *Ipomoea purpurea*. II. Initiation and development of secondary roots // Amer. J. Bot. — 1973. — 60(7). — P. 607—618.
- Severin C.F. Origin and structure of the secondary root of *Sagittaria* // Bot. Gaz. — 1932. — 93(1). — P. 93—99.
- Van Staden J., Ntingane B.M. The effect of a combination of decapitation treatments, zeatin and benzyladenine on the initiation and emergence of lateral roots in *Pisum sativum* // S. Afr. J. Bot. — 1996. — 62(1). — P. 11—16.

Рекомендує до друку
І.В. Косаківська

Надійшла 07.11.2013 р.

И.В. Жупанов, В.А. Брыков

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

АНАТОМИЧЕСКИЕ И УЛЬТРАСТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ БОКОВЫХ КОРНЕЙ У НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ВОЗДУШНО-ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ

Исследования образования боковых корней у *Butomus umbellatus* L. и *Sagittaria sagittifolia* L. показали, что зачатки боковых корней (ЗБК) формируются из клеток перицикла. Процесс инициации ЗБК происходит в апикальной меристеме. Первым видимым событием является увеличение размеров группы инициальных клеток перицикла. Рост ЗБК имеет двухфазный характер. В первой фазе происходят активные клеточные деления и формирование будущих тканей БК. Во второй — рост ЗБК значительно замедляется. Выход ЗБК на поверхность наблюдался на расстоянии 6—8 см от верхушки корня.

К л ю ч е в ы е с л о в а: *Butomus umbellatus*, *Sagittaria sagittifolia*, адвентивные корни, зачатки боковых корней, перицикл.

I.V. Zhupanov, V.A. Brykov

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

ANATOMICAL AND ULTRASCULPTURAL FEATURES OF LATERAL ROOT FORMATION IN SOME AMPHIBIOUS PLANTS

The study of the lateral root formation in adventitious roots in *Butomus umbellatus* L. and *Sagittaria sagittifolia* L. demonstrated that lateral root primordia (LRP) form from pericycle cells. The LRP initiation took place in the apical meristem. The first morphological event related to the LRP initiation is the enlargement of initial pericycle cells. The LRP growth has a biphasic pattern. At the first phase, an active cell divisions and formation of future tissues of LR are observed. At the second phase, the LRP growth slows considerably. Mature LRPs reach the parental root surface at the distance of 6—8 cm from apex.

K e y w o r d s: *Butomus umbellatus*, *Sagittaria sagittifolia*, adventitious roots, lateral root primordia, pericycle.

НОВІ ВИДАННЯ

Barseghyan G.S., Wasser S.P. Operculate Discomycetes (Pezizales, Ascomycetes) of Israel / Biodiversity of Cyanoprocarvates, Algae and Fungi of Israel. Operculate Discomycetes (Pezizales, Ascomycota) of Israel [Eds. Volz P.A., Nevo E.] — Liechtenstein: Ruggell, A R.G. Gantner Verlag K.-G., Koeltz Sci. Books, 2013. — 240 p.

This book is devoted to the biodiversity of Operculate Discomycetes (Pezizales, Ascomycota) of Israel. A total of 121 species belonging to 9 families, 40 genera from which two genera with uncertain family positions (insertae sedis) are outlined; 10 species and one genus (*Pseudoplectania*) are newly recorded taxa for Israel. This book is divided into two main parts: (a) a **general part** providing data regarding materials and methods, phylogeny and taxonomy of Operculate Discomycetes with special attention to the genus *Morchella*, together with a chapter devoted to the studies of cultural morphology and molecular phylogeny of *Morchella*; and (b) a **special part** (taxonomic part) providing information regarding detailed macro- and micromorphological descriptions, ecology, distribution and habitat in Israel, general distribution, notes and discussions. In addition, plates with illustrations of some species are also provided.

Книга присвячена результатам вивчення біорізноманіття оперкулятних дискосмітетів (*Pezizales*, *Ascomycota*) Ізраїлю. Встановлено, що ця група дискосмітетів налічує 121 вид, 40 родів із дев'яти родин, серед яких два види невизначеної систематичної належності, а 10 видів і один рід є новими для мікобіоти Ізраїлю. Книга складається з двох основних частин: загальної, де представлені дані щодо методики та об'єктів дослідження, питань філогенії й таксономії оперкулятних дискосмітетів. Особлива увага звертається на рід *Morchella*. Дослідженню морфології його представників в умовах культури та молекулярної філогенії присвячена окрема глава. Спеціальна (таксономічна) частина містить інформацію щодо макро- та мікроморфологічних особливостей, екології, поширення й оселищ досліджуваних об'єктів у Ізраїлі, а також примітки та обговорення. У додатку вміщено таблиці з ілюстраціями окремих видів.

СОРТОЗРАЗКИ *ORIGANUM VULGARE* (LAMIACEAE) ЯК ПЕРСПЕКТИВНІ ПРОДУЦЕНТИ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН

К л ю ч о в і с л о в а: *Origanum vulgare*, Lamiaceae, поліморфізм, біологічно активні речовини, водно-етанольні екстракти, терпенові речовини, фенольні речовини

Вступ

Біологічна активність ефірних олій та екстрактів *Origanum vulgare* L. визначається вмістом біологічно активних речовин (БАР). На думку науковців, характерними компонентами ефірної олії цього виду є карвакрол, тимол, γ -терпінен, β -каріофілен, п-цимен, гермакрен D, 1,8-цинеол, терпінен-4-ол, α -терпінеол, сабінен і мірцен [2, 4, 7, 8].

Однак не всі БАР *O. vulgare* переходять до ефірних олій. Насамперед це стосується фенольних речовин, до яких належать флавоноїди (лютеолін, лютеолін-7-глюкуронід, космосїн, хризин-7-глюкуронід, 5-ізофлавоон), гідроксикоричні кислоти (кавова, хлорогенова, ванілінова) та поліфеноли. Ці сполуки є основою препаратів для лікування хвороб шлунку, дванадцятипалої кишки й інших органів людини [3, 5].

Тому актуальним є пошук нових шляхів якнайповнішої екстракції БАР із рослинної сировини, зокрема дослідження складу та ступеня повноти переходу БАР до водно-етанольних екстрактів.

У Нікітському ботанічному саду здійснюються багаторічні дослідження з інтродукції та селекції *O. vulgare*. Нині отримані нові перспективні сортозразки, з-поміж яких за низкою господарсько цінних ознак, а також за характером аромату вирізняються №№ 3, 17-7, 61 [2].

Метою нашої роботи є порівняльний аналіз якісного та кількісного складу терпенових і фенольних сполук водно-етанольних екстрактів *O. vulgare* сортозразків №№ 3, 17-7, 61 для оцінки їх як джерел БАР.

Об'єкти та методи досліджень

Ми вивчали надземну облиствену частину генеративних пагонів *O. vulgare* сортозразків №№ 3, 17-7, 61, зібраних на колекційних ділянках Нікітського ботанічного саду у фенофазу масового цвітіння.

Дослідні сортозразки *O. vulgare* — це рослини заввишки 50—70 см. Стебло в них пряме, опушене, облиствене. Листки супротивні, на опушених черешках довгасто-яйцеподібні, завдовжки 0,8—2,5 і завширшки 0,6—1,8 см, цілокраї, залозисті, з нижнього боку опушені. Квітки дрібні, численні,

зібрані в довгасті колоски, які утворюють волоті. Віночок двогубий, рівномірно опушений. У сортозразка № 3 він яскраво-рожевий, № 17-7 — блідо-рожевий, у № 61 — білий. Чашечка п'ятизубчаста, опушена, залозиста. Приквітки яйцеподібно-еліптичні, загострені. Тичинок чотири. Стовпчики випинаються з віночка, майже рівнодолопатеві. Плоди — тригранні горішки завдовжки 0,5 мм. Сортозразок № 17-7 ранньоквітучий (цвіте в третій декаді червня); тривалість цвітіння — 28—35 діб. Сортозразки № 3 і № 61 середньоквітучі (цвітуть у першій декаді липня); тривалість цвітіння у № 3 — 28—35 діб, у № 61 — 24 доби.

Вміст БАР визначали у водно-етанольних екстрактах, виготовлених із повітряно-сухої рослинної сировини. Екстрагування здійснювали 50 %-вим етанолом із гідромодулем 10,0 настоюванням протягом 10 діб за кімнатної температури. Компонентний склад летких речовин отриманого екстракту визначали за методом газорідинної хроматографії (ГРХ) на хроматографі Agilent Technologies 6890 з мас-спектрометричним детектором. Леткі речовини ідентифікували, порівнюючи отримані мас-спектри з даними комбінованої бібліотеки NIST05-WILEY2007 (близько 500000 мас-спектрів). Компонентний склад фенольних сполук визначали методом високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ) на хроматографі Agilent Technologies 1100. Фенольні речовини ідентифікували за показниками часу виходу стандартів і спектральними характеристиками (параметри знімання спектра: кожен пік — 190—600 нм; довжина хвилі — 280, 313, 350, 371 нм) [6].

Результати досліджень і їх обговорення

Серед летких сполук у екстрактах *O. vulgare* сортозразка № 3 ідентифіковано 20 компонентів, № 17-7 — 19, № 61 — 25 компонентів (табл. 1, рисунки 1—3). Екстракт сортозразка № 61 за сумарною концентрацією летких речовин (619 мг/100 г сировини) значно різниться від екстрактів сортозразків № 3 (20,3 мг/100 г) і № 17-7 (28,6 мг/100 г). Таким чином, екстракт сортозразка № 61 вирізняється як за якісним розмаїттям, так і за масовою часткою летких речовин.

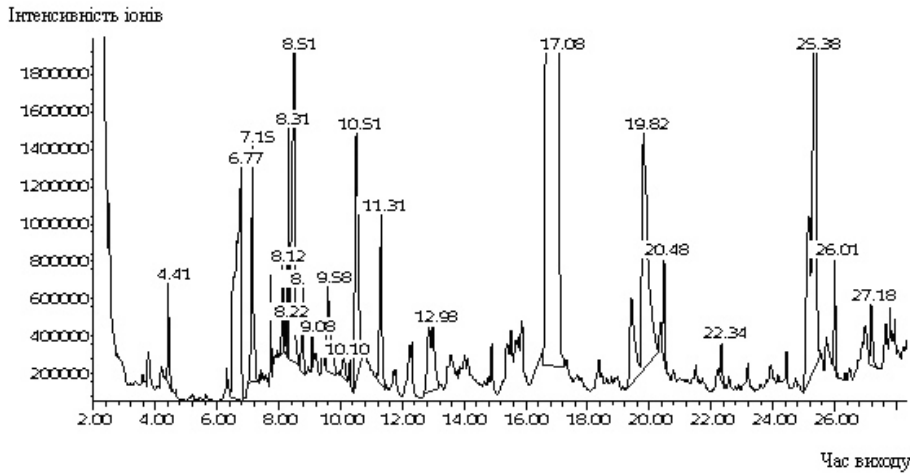


Рис. 1. Хромотограма летких речовин водно-етанольних екстрактів *Origanum vulgare* (сортозразок № 3)

Fig. 1. Chromatogram of volatile substances of *Origanum vulgare* water-ethanolic extracts (specimen № 3)

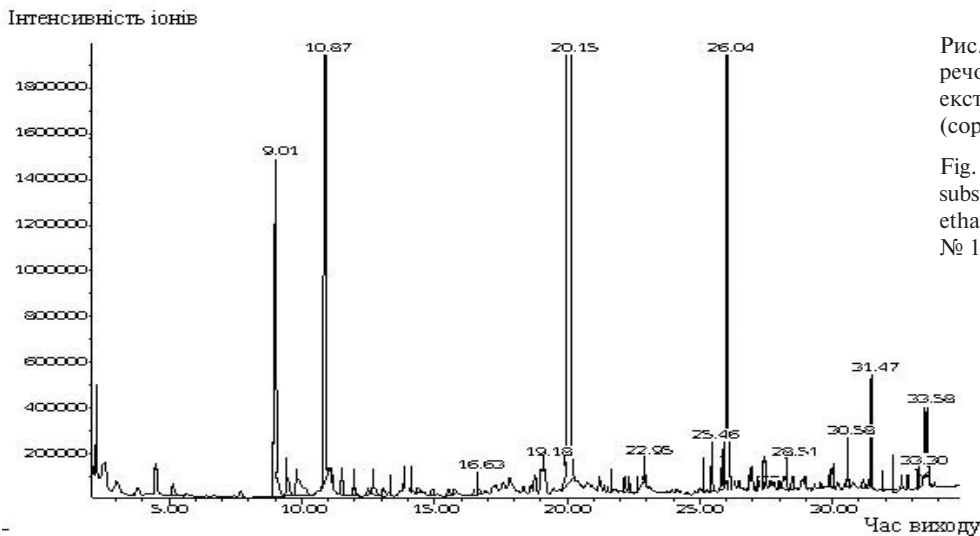


Рис. 2. Хромотограма летких речовин водно-етанольних екстрактів *O. vulgare* (сортозразок № 17-7)

Fig. 2. Chromatogram of volatile substances of *O. vulgare* water-ethanolic extracts (specimen № 17-7)

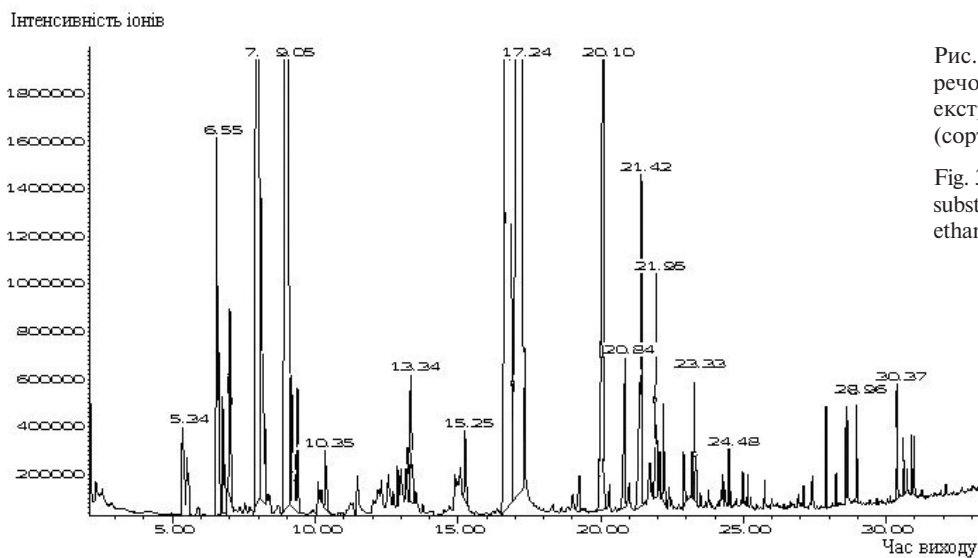


Рис. 3. Хромотограма летких речовин водно-етанольних екстрактів *O. vulgare* (сортозразок № 61)

Fig. 3. Chromatogram of volatile substances of *O. vulgare* water-ethanolic extracts (specimen № 61)

Таблиця 1. Концентрація (мг/100 г) летких речовин водно-етанольних екстрактів *Origanum vulgare*

№ з/п	Час виходу, хв	Компонент	Сортозразок		
			№3	№ 17-7	№61
1	4.41	транс-2-гексеналь	0,280 ± 0,008	—	—
2	5.14	метилпропілкетон	—	0,180 ± 0,005	—
3	5.34	α-пінен	—	—	7,87 ± 0,24
4	6.54	β-пінен	—	—	16,8 ± 0,5
5	6.75	1-октен-3-ол	—	0,750 ± 0,002	4,64 ± 0,14
6	7.01	мірцен	—	—	7,45 ± 0,22
7	7.97	п-цимен	0,221 ± 0,007	6,15 ± 0,18	61,3 ± 1,8
8	8.11	1,8-цинеол	0,420 ± 0,013	—	15,0 ± 0,4
9	8.22	лімонен	0,072 ± 0,002	—	—
10	8.50	транс-оцимен	2,80 ± 0,08	0,130 ± 0,004	—
11	8.78	Цис-оцимен	0,261 ± 0,008	0,251 ± 0,008	—
12	8.98	сабінен	2,54 ± 0,08	4,41 ± 0,13	—
13	9.04	γ-терпінен	0,060 ± 0,002	0,291 ± 0,009	95,6 ± 2,9
14	9.17	транс-сабіненгідрат	—	0,420 ± 0,013	9,88 ± 0,30
15	9.42	октанон-3	0,852 ± 0,026	0,521 ± 0,016	—
16	10.09	Цис-ліналоолоксид	0,123 ± 0,004	0,142 ± 0,004	—
17	10.35	Цис-сабіненгідрат	0,571 ± 0,017	0,110 ± 0,003	2,35 ± 0,07
18	10.50	ліналоол	1,53 ± 0,05	—	—
19	11.31	Ало-оцимен	0,702 ± 0,021	—	—
20	12.49	транс-ліналоолоксид	—	0,083 ± 0,002	—
21	12.87	терпінен-4-ол	0,831 ± 0,025	0,402 ± 0,012	1,28 ± 0,04
22	13.34	α-терпінеол	—	—	5,73 ± 0,17
23	14.92	Цис-епоксиоцимен	—	0,101 ± 0,003	—
24	15.24	тимохінон	—	—	2,67 ± 0,08
25	16.83	тимол	—	—	63,8 ± 1,9
26	17.23	карвакрол	—	—	234 ± 7
27	19.25	β-бурбонен	—	0,133 ± 0,004	1,53 ± 0,05
28	19.82	4-етоксиметилфенол	3,45 ± 0,10	0,442 ± 0,013	—
29	20.10	β-каріюфілен	0,331 ± 0,010	0,192 ± 0,006	39,0 ± 1,2
30	20.84	гумулен	—	—	5,95 ± 0,18
31	21.42	гермакрен D	0,130 ± 0,004	—	14,2 ± 0,4
32	21.94	α-фарнезен	—	—	7,17 ± 0,22
33	22.23	δ-кадинен	—	—	3,01 ± 0,09
34	22.89	тимогідрохінон	—	—	1,76 ± 0,05
35	23.19	1,6-гермакрадієн-5-ол	—	—	1,34 ± 0,04
36	23.23	спатуленол	—	—	1,02 ± 0,03
37	23.32	каріюфіленоксид	4,61 ± 0,14	9,06 ± 0,27	2,99 ± 0,09
38	24.48	α-кадинол	0,273 ± 0,008	—	1,03 ± 0,03
39	26.00	гумуленоксид	0,292 ± 0,009	—	—
40	28.50	7-ацетил-2-окси-2-метил-5-ізопропіл-біцикло [4.3.0]-нонан	—	0,310 ± 0,009	—

Основними терпеновими компонентами в екстракті сортозразка № 3 є каріофіленоксид (4,61 мг/100 г), 4-етоксиметилфенол (3,45), транс-оцимен (2,80), сабінен (2,54); сортозразка № 17-7 — каріофіленоксид (9,06), п-цимен (6,15), сабінен (4,41); сортозразка № 61 — карвакрол (234), γ -терпінен (95,6), тимол (63,8), п-цимен (61,3 мг/100 г).

Характерними леткими компонентами для екстрактів усіх трьох сортозразків є п-цимен, γ -терпінен, цис-сабіненгідрат, терпінен-4-ол, β -каріофілен, каріофіленоксид.

Порівнявши склад дослідних екстрактів із літературними даними для ефірної олії *O. vulgare* [2, 4, 7, 8], ми зазначили, що до водно-етанольних екстрактів переходять усі основні леткі компоненти, зокрема п-цимен, γ -терпінен, терпінен-4-ол, β -каріофілен.

Екстракт сортозразка № 61 має найбільш виявлений пряно-смолистий аромат, який, зокрема, формується карвакролом (гострий запах), γ -терпіненом (лимонний відтінок), β -каріофіленом (дерев'яниста нота). Аромат екстрактів сортозразків № 3 і № 17-7 відрізняється ялівцевою складовою за рахунок сабінену з виявленими в екстракті № 3 медово-квітковими тонами, зумовленими наявністю транс-оцимену та ліналоолу.

Загалом у екстракті сортозразка № 3 за масовою часткою переважають монотерпени (за рахунок транс-оцимену та сабінену), сортозразка № 17-7 — сесквітерпеноїди (завдяки каріофіленоксиду), в екстракті сортозразка № 61 — ароматичні сполуки (внесок карвакролу, тимола, п-цимену) (табл. 2).

Ідентифіковані за допомогою ВЕРХ фенольні сполуки *O. vulgare* містять гідроксикоричні кислоти (кавову, розмаринову) та флаволи (лютеолін, лютеолін-7-глікозид), що відповідає літературним даним [1, 3, 5] (табл. 3, рисунки 4—6).

З-поміж зазначених компонентів за масовою часткою переважає розмаринова кислота, яка має різноманітні фармакологічні властивості

Таблиця 2. Класи летких речовин водно-етанольних екстрактів *O. vulgare*

№ з/п	Клас речовин	Масова частка, %, у сортозразках		
		№ 3	№ 17-7	№ 61
1	Монотерпени	32,3	17,7	23,5
2	Монотерпеноїди	18,4	4,37	5,98
3	Сесквітерпени	1,62	2,20	8,67
4	Сесквітерпеноїди	24,1	31,6	0,640
5	Ароматичні сполуки	18,0	23,0	58,6
6	Аліфатичні сполуки	5,56	5,06	0,750

[9]. Максимальний вміст фенольних речовин як леткої (карвакрол, тимол, п-цимен), так і нелеткої (розмаринова та кавова кислоти, лютеолін-7-глікозид) фракцій виявлений в екстракті сортозразка № 61.

Завдяки вмісту летких речовин терпенової та нетерпенової природи, а також і фенольних сполук (флавонів і гідроксикоричних кислот) водно-етанольні екстракти можуть слугувати цінним джерелом БАР.

Отже, якісний і кількісний склад екстрактів *O. vulgare* різних сортозразків свідчить про поліхімізм цього виду. Одержані екстракти значно різняться за якісним і кількісним складом летких речовин, але мають подібний склад фенольних сполук, сформований флавонами та гідроксикоричними кислотами. За розмаїттям якісного складу летких сполук, вмістом терпенових і фенольних речовин вирізняється екстракт сортозразка № 61, що дає підставу вважати його найбільш перспективним для подальшого вивчення й використання як джерела БАР.

Висновки

Визначено якісний і кількісний склад БАР екстрактів *Origanum vulgare* сортозразків №№ 3, 17-7, 61.

1. Основні леткі компоненти в екстрактах сортозразка № 3 — каріофіленоксид, 4-етоксиметилфенол, транс-оцимен, сабінен;

Таблиця 3. Фенольні речовини водно-етанольних екстрактів *O. vulgare*

№ з/п	Час виходу, хв.	Компонент	Концентрація, мг/100 г		
			№ 3	№ 17-7	№ 61
1	24.68	Кавова кислота	22,54 ± 0,68	14,32 ± 0,45	22,63 ± 0,71
2	47.95	Лютеолін-7-глікозид	83,75 ± 2,51	207,1 ± 6,2	1346 ± 42
3	51.25	Розмаринова кислота	2235 ± 69	1961 ± 59	2536 ± 58
4	63.85	Лютеолін	54,57 ± 1,65	—	—

Інтенсивність іонів

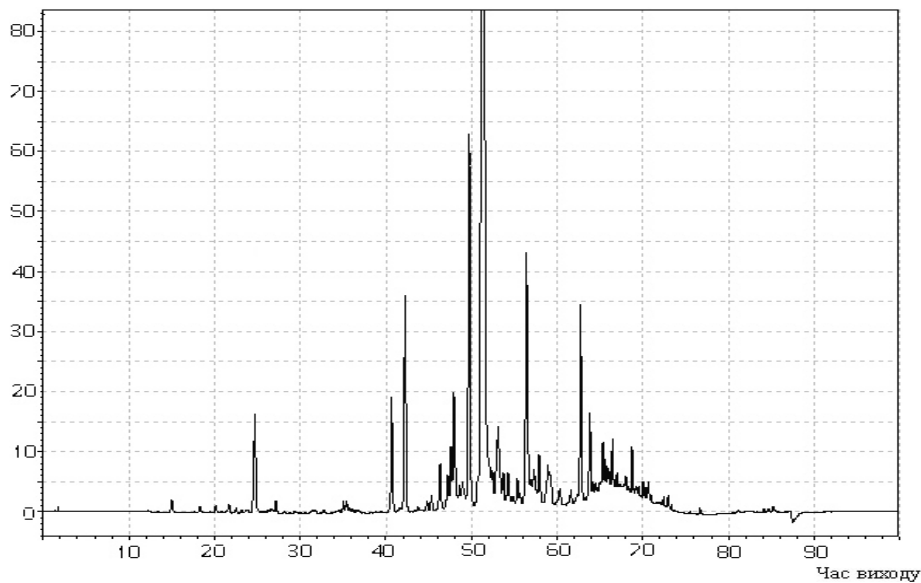


Рис. 4. Хроматограма фенольних речовин водно-етанольних екстрактів *O. vulgare* (сортозразок № 3)

Fig. 4. Chromatogram of phenolic substances of *O. vulgare* water-ethanolic extracts (specimen № 3)

Інтенсивність іонів

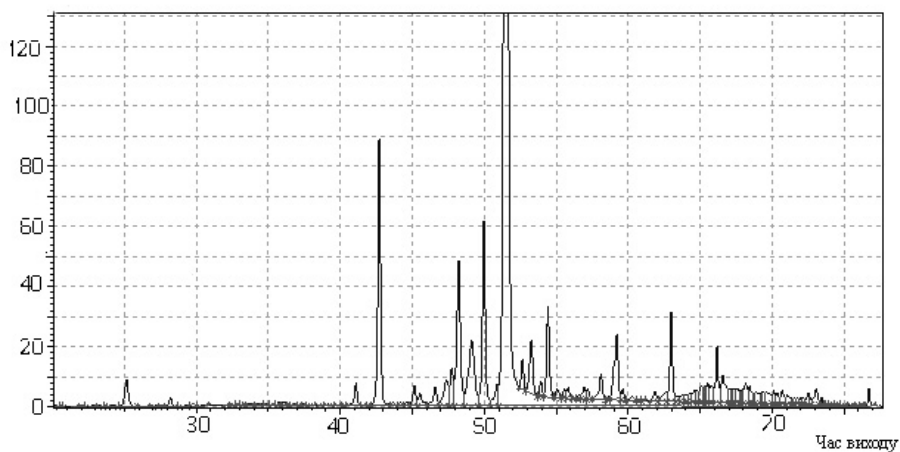


Рис. 5. Хроматограма фенольних речовин водно-етанольних екстрактів *O. vulgare* (сортозразок № 17-7)

Fig. 5. Chromatogram of phenolic substances of *O. vulgare* water-ethanolic extracts (specimen № 17-7)

Інтенсивність іонів

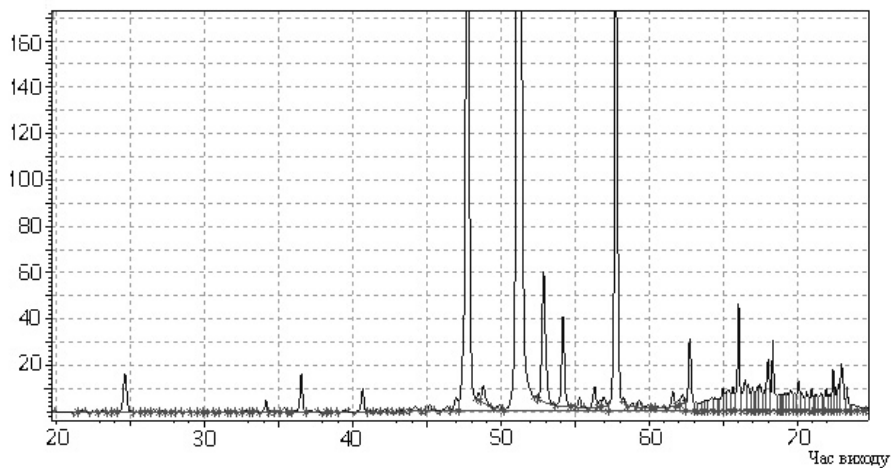


Рис. 6. Хроматограма фенольних речовин водно-етанольних екстрактів *O. vulgare* (сортозразок № 61)

Fig. 6. Chromatogram of phenolic substances of *O. vulgare* water-ethanolic extracts (specimen № 61)

- № 17-7 — каріофіленоксид, п-цимен, сабінен;
 № 61 — карвакрол, γ-терпінен, тимол, п-цимен.
- Леткі речовини в екстракті сортозразка № 3 за масовою часткою — переважно монотерпени, № 17-7 — сесквітерпеноїди, № 61 — ароматичні речовини.
 - Ідентифіковані в екстрактах сортозразків №№ 3, 17-7, 61 фенольні речовини — це флавоноїди та гідроксикоричні кислоти.
 - Екстракт сортозразка № 61 вирізняється підвищеним вмістом як летких (карвакрол, тимол, п-цимен), так і нелетких (розмаринова й кавава кислоти, лютеолін-7-глікозид) фенольних речовин.
 - Здійснені дослідження свідчать про цінність екстрактів *O. vulgare* сортозразків №№ 3, 17-7, 61 як джерел БАР.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Бойко Е.Ф. Оценка качества растительного сырья *Origanum vulgare* L. // Тр. НБС. — 2011. — **133**. — С. 28—40.
- Марко Н.В. Изучение сортообразцов из рода *Origanum* L. по основным хозяйственно ценным признакам // Тр. НБС. — 2011. — **133**. — С. 132—143.
- Мирович В.М., Коненкина Т.А., Федосеева Г.М., Головных Н.Н. Исследование качественного состава эфирного масла душицы обыкновенной, произрастающей в Восточной Сибири // Хим. раст. сырья. — 2008. — № 2. — С. 61—64.
- Мяделец М.А., Домрачев Д.В., Черёмушкина В.А. Исследование химического состава эфирных масел некоторых видов семейства *Lamiaceae*, культивируемых в условиях Западной Сибири // Хим. раст. сырья. — 2012. — № 1. — С. 111—117.
- Chun S.-S., Vattem D.A., Lin Y.-T., Shetty K. Phenolic antioxidants from clonal oregano (*Origanum vulgare*) with antimicrobial activity against *Helicobacter pylori* // Proc. Biochem. — 2005. — **40** (2). — P. 809—816.
- Court W.A. HP reverse phase LC of naturally occurring phenolic compounds // J. Chromatogr. — 1977. — **130**. — P. 287—291.
- Garcia M.A., Sanz J. Analysis of *Origanum vulgare* volatiles by direct thermal desorption coupled to gas chromatography-mass spectrometry // J. Chromatogr. — 2011. — **918** (1). — P. 189—194.
- Mockute D., Bernotiene G., Judzentiene A. The essential oil of *Origanum vulgare* L. ssp. *vulgare* growing wild in Vilnius district (Lithuania) // Phytochem. — 2001. — **57** (1). — P. 65—69.
- Petersen M., Simmonds M. Rosmarinic acid // Phytochem. — 2003. — **62**. — P. 121—125.

Рекомендує до друку
 О.К. Золотарьова

Надійшла 17.06.2013 р.

Г.В. Корнильєв, А.Е. Палий, Н.В. Марко, Б.А. Виноградов,
 В.Н. Ежов
 Никитский ботанический сад — Национальный научный центр
 НААН Украины, г. Ялта

СОРТООБРАЗЦЫ *ORIGANUM VULGARE* (*LAMIACEAE*) КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПРОДУЦЕНТЫ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Определены качественный и количественный составы биологически активных веществ водно-этанольных экстрактов *Origanum vulgare* L. сортообразцов № 3, 17-7, 61 интродукции Никитского ботанического сада — Национального научного центра. Установлено, что характерными компонентами для исследуемых экстрактов являются: п-цимен, γ-терпинен, цис-сабиненгидрат, α-терпинен-4-ол, β-кариофиллен, карьофилленоксид. Выявлено, что основными летучими компонентами в экстракте сортообразца № 3 являются карьофилленоксид, 4-этоксиметилфенол, транс-оцимен, сабинен; № 17-7 — карьофилленоксид, п-цимен, сабинен; № 61 — карвакрол, γ-терпинен, тимол. Среди нелетучих фенольных веществ в экстрактах идентифицированы кофейная и розмариновая кислоты, а также лютеолин и лютеолин-7-гликозид. По разнообразию качественного состава и количественному содержанию биологически активных веществ выделен экстракт сортообразца № 61.

К л ю ч е в ы е с л о в а : *Origanum vulgare*, *Lamiaceae*, полиморфизм, биологически активные вещества, водно-этанольные экстракты, терпеновые вещества, фенольные вещества.

G.V. Kornil'yev, A.E. Paliy, N.V. Marko, B.A. Vinogradov,
 V.N. Ezhov
 Nikita Botanical Gardens — National Scientific Centre, National
 Academy of Agricultural Sciences of Ukraine, Yalta

ORIGANUM VULGARE (*LAMIACEAE*) VARIETY SPECIMENS AS PERSPECTIVE PRODUCERS OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES

Qualitative and quantitative compositions of biologically active substances of water-ethanolic extracts of *Origanum vulgare* L. specimens № 3, 17-7, 61 introduced in Nikita Botanical Gardens — National Scientific Centre have been defined. It was found that the characteristic components for test extracts are p-cymene, γ-terpinene, cis-sabinene hydrate, α-terpinene-4-ol, β-caryophyllene, caryophyllene oxide. It was discovered that the main volatile components of the specimen № 3 extract are caryophyllene oxide, 4-ethoxy methyl phenol, trans-ocymene, sabinene; of the specimen № 17-7 extract are caryophyllene oxide, p-cymene, sabinene; of the specimen № 61 extract are carvacrol, γ-terpinene, thymol. Among the non-volatile phenolic compounds in the extracts, caffeic acid and rosmarinic acid, luteolin and luteolin-7-glycoside have been identified. Due to qualitative diversity and quantitative content of the biologically active substances, the specimen № 61 extract has been distinguished.

К е y w o r d s : *Origanum vulgare*, *Lamiaceae*, *polymorphism*, *biological active substances*, *water-ethanol extracts*, *terpene substances*, *phenolic substances*.

ТЕРМОГЕНЕЗ У РОСЛИН

К л ю ч о в і с л о в а: терморегуляція, дихання, білки-роз'єднувачі, альтернативна оксидаза, двостатеві квітки

Термогенез – вироблення тепла у процесі життєдіяльності, що дає змогу живим організмам підтримувати температуру, вищу за температуру навколишнього середовища. Регулювання температури притаманне гомойотермним (теплокровним) організмам – птахам і ссавцям, а також багатьом групам літаючих комах. Висока і стабільна температура тіла забезпечує їм активність в умовах низької температури. Порівняно з пойкилотермними (холоднокровними) тваринами теплокровні види можуть краще конкурувати за їжу і території, швидше розмножуються, що вигідніше з еволюційного погляду в багатьох обставинах. Разом з тим гомойотермність значно підвищує енергетичні витрати організму. Рослини зазвичай пойкилотермні, оскільки вони не здатні контролювати власну температуру шляхом генерації тепла. Щоб уникнути загальних несприятливих впливів навколишнього середовища, таких як низька температура, у деяких стійких до холоду рослин часто формується низка фізіологічних і метаболічних реакцій, спрямованих на холододову акліматизацію [40, 47]. Існує ще одна група рослин, названа «термогенними», які здатні активувати певні метаболічні шляхи для підвищення температури конкретного органа або тканини. Термогенні квітки або суцвіття трапляються у представників *Araceae* [9, 16], *Annonaceae* [3], *Nymphaeaceae* [23], *Aristolochiaceae* [24], *Arecaceae* і *Cycanthaceae* [3, 14], *Magnoliaceae* [2], *Nelumbonaceae* [25], *Rafflesiaceae* [22], у *Cycadaceae* – стробіли [3]. Розігрівання аруму європейського (*Arum italicum* Mill.) під час цвітіння описане французьким біологом Жан-Батістом де Ламарком ще в 1778 р. Відтоді значне саморозігрівання квіток або суцвіть було задокументовано у представників кількох родин рослин, які здебільшого належать до

неспеціалізованих і досить давніх за походженням груп насінних чи покритонасінних рослин з доволі великими і м'ясистими квітковими структурами, що запилюються з участю жуків, бджіл або мух. Спочатку гомойотермію в нерухомій квітці важко було пояснити. Розмір рослини є важливою ознакою термогенних видів, оскільки малі рослини не здатні виробити достатньої кількості тепла.

Розташування термогенних тканин

Суцвіття типової термогенної рослини з родини *Araceae* має приблизно 50–100 двостатевих квіток і складається з м'ясистого, червонувато-коричневого кольору покривала і трьох частин пуп'янка [30, 41]: фертильних чоловічих квіток на верхівці, стерильних чоловічих квіток у центрі і фертильних жіночих квіток знизу квіткової камери (рис. 1). Спеціальні дослідження [8] показали, що існують три види термогенних тканин: стерильний апендикс, фертильна чоловіча частина і стерильна зона, розташована нижче фертильної чоловічої частини.

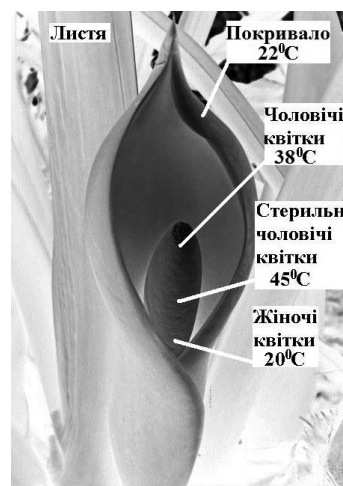


Рис. 1. Теплове зображення суцвіття *Philodendron selloum* K. Koch під час термогенезу [5]. Стерильні чоловічі квітки в центрі суцвіття продукують тепло, фертильні чоловічі квітки виділяють меншу його кількість. Жіночі квітки знизу квіткової камери виробляють незначну кількість тепла

Fig. 1. Thermal image of *Philodendron selloum* K. Koch inflorescence in the course of thermogenesis [5]. Sterile male flowers in the center of spathe produce heat whereas fertile male flowers emit its lesser quantity. Female flowers at the bottom of the flower chamber produce little heat

Під час жіночого етапу цвітіння тепло продукується стерильним апендиксом і диференційованою стерильною зоною, розташованою нижче фертильної чоловічої частини. Середня температура суцвіття поступово збільшується від нижньої частини квіткової камери і сягає першого піку в середині диференційованої стерильної зони, що нижче фертильної чоловічої частини. Після цього вона поступово знижується до середини фертильної чоловічої частини і знову зростає, досягаючи другого (основного) піку на рівні 1/4 висоти. Від 1/4 до половини висоти стерильного апендикса температура майже не змінюється, а потім спадає [8]. Під час чоловічої фази цвітіння тепло генерується тільки у фертильній чоловічій частині. Стерильні чоловічі квітки в середній частині слугують для запобігання самозапиленню і виробництва тепла, підтримуючи постійну температуру, яка може бути на кілька десятків градусів вищою від температури довкілля.

Деякі види, як, приміром, *Arum italicum*, настільки інтенсивно розігріваються, що температура їхніх квіток може збільшитися на 35°C, а суцвіття *Philodendron selloum* K. Koch (Бразилія) здатні розігріватися до температури, яка на 40°C вища за температуру довкілля [19]. У Північній Америці та Японії симплокарп смердючий, або скуснова капуста (*Symplocarpus foetidus* Salisb.) може підтримувати температуру на 15°C вищою від нульової, коли в повітрі фіксується до -15°C, так що навколо нього часто тане сніг [21, 27].

Виробництво теплової енергії в клітинах термогенних квітів відбувається завдяки швидкому диханню. У клітинах деяких із них швидкість дихання є найвищою серед рослин і перевищує навіть дихальну активність теплокровних тварин. Наприклад, тканини *Arum maculatum* L. і *Helicodiceros muscivorus* Engl. виробляють до 400 міліват на грам (мВт/г) [12, 31], тоді як літаючі колібри – 240 мВт/г. За температури повітря 10°C 125 г суцвіття *P. selloum* дають приблизно вп'ятеро більше тепла, ніж 125 г тканин щура за тих самих умов. Такі високі показники виробництва тепла потребують значної кількості кисню. У квітки *P. selloum* це досягається за рахунок дифузії газу, який проникає всередину тканин через мережу крихітних міжклітинних порожнин. Потреба в кисні настільки висока, що його парціальний тиск у центрі квітки падає приблизно до

чверті атмосферного, але залишається вищим від критичного рівня, де поглинання кисню обмежується дифузиею [26].

Понад 100 сполук дев'яти різних хімічних класів (монотерпени, сесквітерпени, жирні кислоти, кетони, спирти, альдегіди, індоли, феноли та сполуки сірки) вивільняються під час термогенної активності у *Typhonium venosum* (Dryand. ex Aiton) Hett. & P. C. Boyce [38], які сукупно формують неприємний запах, приваблюючи принаймні 30 видів комах. Електронна мікроскопія показала, що для перенесення летких продуктів з внутрішньої до зовнішньої частин клітини формуються канали внаслідок взаємодії ендоплазматичного ретикулуму (ЕР) з плазматичною мембраною. При цьому в ЕР, імовірно, утворюються трубчасті тіла, які зливаються з плазматичною мембраною тільки в день відкриття суцвіття і продукування тепла. Ці трубчасті тіла тісно пов'язані з ліпідними краплями, вміст яких під час розігрівання суцвіття окиснюється до летких сполук [38]. Окрім ліпідів, як можливих субстратів для термогенезу, досліджені також вуглеводи. У досі вивчених термогенних видів субстратом дихання є вуглеводи, які надходять з інших частин рослин, але в *P. selloum* субстратом слугує ліпід, що зберігається в маленьких квітках до цвітіння [28]. У квітках *Nelumbo nucifera* Gaertn. кількість вуглеводів протягом термогенного періоду зменшувалася на 90 %, тоді як вміст ліпідів лишився стабільним. У стерильних чоловічих квітках *P. selloum* рівень ліпідів (триацилгліцеридів), навпаки, значно знижувався, натомість у фертильних чоловічих він був постійно низьким й істотно не змінювався протягом усього термогенезу. З іншого боку, концентрація крохмалю у фертильних чоловічих квітках була значно вищою, ніж у таких стерильних. Упродовж термогенного періоду вміст крохмалю у фертильній чоловічій квітці знижувався на 82%, водночас жодних змін у стерильних чоловічих квітках не спостерігалось. Таким чином, встановлено, що як ліпіди, так і вуглеводи слугують дихальним субстратом для термогенезу.

Прямий калориметричний і респірометричний аналіз продукування тепла показав, що енергія субстратів у *P. selloum* [29] і *N. nucifera* [11] цілком вивільняється у вигляді тепла, хоча існує ймовірність, що незначна частина цієї енергії іде на формування квіткових структур.

Терморегуляція

У більшості термогенних рослин під час цвітіння на початку – в середині літа спостерігається тимчасове підвищення температури суцвіття, що триває приблизно 6 годин для *T. venosum* [24], один день – для дракункулюса (*Dracunculus vulgaris* Schott) і два дні – для філодендронів *P. selloum* [19, 30, 35]. Скусна капуста (*Symplocarpus foetidus*), яка також належить до родини *Araceae*, цвіте на початку весни і підтримує температуру суцвіття близько 20°C протягом тижня, навіть коли температура навколишнього повітря опускається нижче нуля [5, 30, 35, 41]. Регулювання температури в *S. foetidus* у динамічних умовах довкілля відбувається з найбільшою точністю з-поміж вивчених термогенних рослин [6, 30], хоча природа цього контролю ще повністю не з'ясована [6]. Показано, що за певної температури запускається механізм стабілізації коливань температури в суцвітті *S. foetidus* за різних польових і лабораторних умов. Період коливань триває приблизно 60 хв за один цикл, а порогова температура, яка індукує такі періодичні коливання, становить щонайменше 0,9°C.

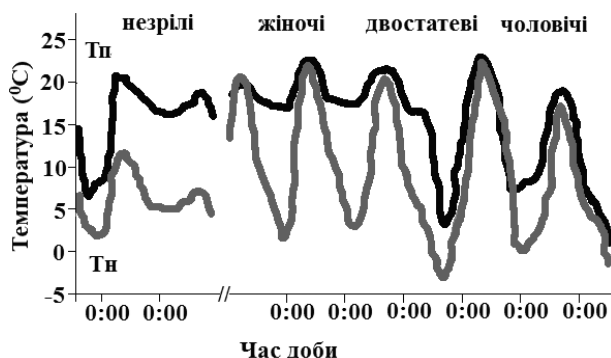


Рис. 2. Розвиток квітки *Symplocarpus renifolius* Salisb. тісно пов'язаний із переходом на термогенний етап. Зміни температури навколишнього повітря (Тн) і суцвіття (Тп). У незрілому суцвітті (сіра смуга) тепло не виробляється. Під час розвитку жіночих квіток (чорна смуга) суцвіття продукує тепло і підтримує внутрішню температуру близько 20°C. На двостатевому етапі суцвіття може виробляти тепло, але його недостатньо для утримання постійної температури. Під час розвитку чоловічих квіток м'яка частина суцвіття більше не в змозі продукувати тепло [7, 41]

Fig. 2. Floral development closely associated with the transition of thermogenic stage in skunk cabbage. Variations in ambient air (Tn) and spadix (Tp) temperatures. At the immature stage (grey line), heat production has not occurred. During the female stage (black line), spadices produce extensive heat, and maintain their internal temperature around 20°C. At the bisexual stage the spadix can produce heat, but not enough to keep a constant body temperature. At the male stage, spadices are no longer able to produce heat [7, 41]

Температура всередині суцвіття *S. foetidus* підтримується в діапазоні від 22,7 до 26,2 °C за коливань температур навколишнього середовища в інтервалі від -10,3 до 27,1 °C [27]. Дослідники *Symplocarpus renifolius* Salisb. [21] в Японії також спостерігали певне регулювання температури.

Термогенез у *S. renifolius* тісно пов'язаний з етапами розвитку суцвіття (рис. 2) [7, 41]. У суцвітті багатьох рослин родини *Araceae* зони з маточковими і тичинковими квітками розвиваються не водночас. Температурні дані чітко показують, що тепло спочатку продукується тільки на жіночому етапі розвитку. Термогенез слабкий на двостатевому етапі, і тепло практично неможливо виявити у незрілих або чоловічих квітках. Під час переходу від жіночого до чоловічого етапу пелюстки або маточки нарощують масу поступово, а вага тичинки зменшується, оскільки пилок вивільняється на чоловічій стадії розвитку. Серцевина центральної частини збільшує свою масу поступово, те саме відбувається і з загальною масою суцвіття. З переходом від жіночого до чоловічого етапу кількість квіток (близько 100) не змінюється. Ці дані свідчать, що в тичинок маса знижується, натомість вона стабільна в усіх інших тканин суцвіття. Крім того, на відміну від пелюстки і маточки, тичинки зазнають значних структурних змін під час переходу до термогенних етапів.

Роль альтернативної оксидази в термогенезі

Вважається, що виробництво тепла в термогенних рослин пов'язане з інтенсифікацією перенесення електронів у ціанідрезистентних шляхах мітохондрій [15]. Ці шляхи опосередковані «альтернативною оксидазою» (АО), яка приймає електрони від убіхінонового пулу і відновлює кисень з утворенням води. Вивільнена при цьому енергія не використовується для продукування АТФ, а втрачається у вигляді тепла. АО-шлях тією чи іншою мірою, мабуть, діє в усіх рослин, але особливо він активний у термогенних видів. Наприклад, тепло в термогенних клітинах священного лотоса (*Nelumbo nucifera Gaertn*) виробляється за рахунок збільшення дихання через АО [46]. Добре відомо, що у ссавців вирішальну роль у продукуванні тепла відіграють білки-роз'єднувачі (Б-Р) [21], які містяться в мітохондріальній внутрішній мембрані і беруть участь у дисипації енергії протонного градієнта, що утворюється під час функціонування дихального ланцюга. Термогенні клітини *S. renifolius*, які оточують

тичинки в квітці (рис. 2), ймовірно, містять як АО, так і Б-Р, і така функціональна кооперація є молекулярною основою виробництва тепла в цього виду [21].

АО та Б-Р повсюдно наявні у внутрішній мембрані мітохондрій рослин [48]. Це дві основні системи дисипації енергії, які врівноважують показники мітохондріального дихання і фосфорилування шляхом розсіювання енергії протонів окисно-відновних й електрохімічних градієнтів ($\Delta\mu\text{H}^+$) у вигляді тепла. АО та Б-Р мають схожі фізіологічні функції щодо виробництва тепла у теплокровних тварин і термогенних рослин. Існує п'ять ізоформ АО і шість типів Б-Р. Як АО, так і Б-Р кодується невеликими ядерними мультигенними родинами. Множинні ізоформи експресуються в різних тканинах або органах. Поглиблені дослідження, проведені в галузі термогенезу у вищих рослин, довели участь у його регулюванні АО та Б-Р.

Альтернативна оксидаза є другою термінальною оксидазою в мітохондріях рослин, яка окиснює убихінол і, в обхід мембранних комплексів III і IV, відновлює O_2 з утворенням води. АО – інтегральний мембранний білок, синтез якого кодується ядерним геном – *Aox1*. АО у формі гомодимеру наявна у внутрішній мітохондріальній мембрані всіх рослин [15, 43]. Замість передачі електронів через цитохромоксидазу до кисню електронний транспорт через АО відгалужується від основного мітохондріального електрон-транспортного ланцюга на рівні убихінону. Таким чином він значною мірою роз'єднується із синтезом АТФ, унаслідок чого частина енергії вивільнюється у вигляді тепла. [18]. Таку саму роль відіграють білки-роз'єднувачі [4, 44], що існують як гомодимери у внутрішній мітохондріальній мембрані, хоча механізм їх функціонування відрізняється від АО. У більшості рослин активність цих двох шляхів доволі низька, і їхнім функціональним призначенням у клітині є не термогенез, а, ймовірно, запобігання окисному стресу [15, 43]. За останніми даними, основним завданням білків-роз'єднувачів у рослинах може бути поліпшення фотосинтетичної ефективності [39].

Вважається, що альтернативний дихальний шлях може підтримувати мітохондріальний транспорт електронів за низьких температур, які могли би завдати йому і спричинити утворення токсичних активних форм кисню. Ця роль підтверджується тим фактом, що кількість альтернативної оксидази

часто збільшується у рослин, які зростають за низьких температур [20].

Коли листки *Triticum dicoccoides* L. і *Hordeum spontaneum* L. зазнавали впливу низької температури, швидкість виділення тепла, виміряна за 20°C , помітно зростала. Ця відповідь була значно більшою у конкретних сортів, узятих із холодніших регіонів.

У кількох видів квіткових рослин спостерігається потужний термогенез із постійною температурою в квітці або суцвітті, незалежно від температури зовнішнього повітря. Досить точну терморегуляцію виявлено в *Philodendron* [19], *Symplocarpus* [6, 9] та *Nelumbo* [34]. У цих випадках швидкість дихання підвищується майже лінійно, якщо температура доквілля опускається нижче 30°C , а середня температура квітки лишається майже незмінною (рис. 3).

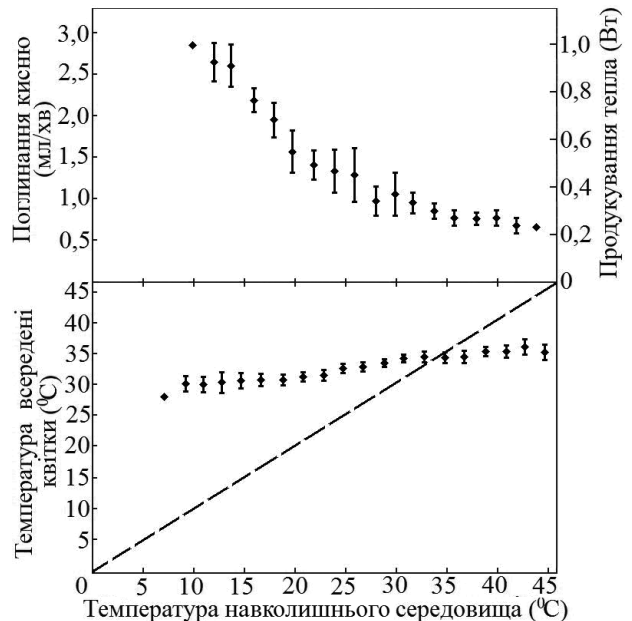


Рис. 3. Інтенсивність споживання кисню та продуктування тепла (вгорі) і температури центральної частини квітки (внизу) священного лотоса (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) за різних температур навколишнього середовища [33]. Пунктирна лінія – ізотерма, яка показує, що втрата тепла на випаровування переважає за високих зовнішніх температур, а виділення метаболічного тепла активніше за низької температури доквілля. Дані отримані з інтактних квіток у полі, під час терморегуляційного періоду, пов'язаного з цвітінням

Fig. 3. Effect of ambient temperature on mean rates of oxygen consumption and flower temperature in the sacred lotus (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) thermoregulatory period in an outdoor pond [33]. The dashed line is isothermal. The data were obtained from intact flowers in the field, during the thermoregulating period associated with flowering

У разі коливання температури навколишнього середовища від 4 до 39°C на межі 35°C температура квітки змінюється лише на 6°C. За низьких нічних температур повітря, виділення теплової енергії квіткою зростає приблизно до 1 Вт, а в спекотні дні, навпаки, вона не виділяється, і температура всередині суцвіття падає на 10°C нижче від температури довкілля через охолодження шляхом випаровування. Хоча інтенсивність дихання тісно пов'язана з температурою навколишнього середовища, очевидно [33], квітки не сприймають цього безпосередньо і реагують на зміни температури власних клітин.

Фізіологічний механізм терморегуляції в рослин поки що не відомий. Однак цілком очевидно, що, на відміну від температури тіла в тварин, яка контролюється центральною нервовою системою залежно від температури довкілля та рівня продукування і втрати тепла, терморегулювання в рослин має відбуватися на біохімічному або молекулярному рівні. Ключовим є те, що швидкість АО-опосередкованого дихання мітохондрій, виділених з *Arum maculatum*, зростає з підвищенням температури до піку приблизно при 32°C, вище від якого різко падає [45]. Вивчення контролю активності АО показало, що відбуваються зміни в дисульфідних зв'язках, які пов'язують дві половини димеру АО [42] або ж активують α -кетокислоти [17]. Проте жоден із цих механізмів не годиться для *A. maculatum*. Отож, як було запропоновано раніше, можна пояснити механізм терморегуляції взаємодією теплового профілю АО і дегідрогеназ у метаболічному шляху [45].

Регулювання температури є важливим фактором для правильного розвитку й успішного запилення квітки. За штучно низької температури кількість насіння в термогенерувального *Nelumbo nucifera* зменшується [13]. *In vitro* схожість пилку в пилковій трубці в *Symplocarpus renifolius* оптимальна за 23°C, яка є регуляторною температурою; отже, зниження або підвищення температури навколишнього середовища унеможливає або значно ускладнює запилення [32]. Однак цілком імовірно, що еволюція термогенезу відбувалася у відповідь на температурну чутливість квіток, а не навпаки.

Фізіологічна роль термогенезу

Більшість дослідників вважає, що термогенез є адаптивною особливістю, яка полегшує перехресне запилення.

За найпоширенішою гіпотезою, тепло, що виробляється термогенними квітками, допомагає випаровуванню запашних сполук, які приваблюють до рослини запилювачів: мух-трупоїдів, жуків та інших комах [11]. Розкриття покривала супроводжується підвищенням температури пияків на 12,5°C порівняно з температурою навколишнього середовища, і це підтримується протягом жіночої фази цвітіння. Висока температура посилює дурманливий запах суцвіття, тим самим притягуючи багатьох комах-запилювачів.

Наприклад, суцвіття *Amorphophallus titanum* (Весс.) Весс. ex Argang., розігриваючись, допомагає поширювати запах гнилого м'яса [10], який приваблює мух, і вони таким чином запилюють рослини. У цьому випадку тепло сприяє розповсюдженню запаху і кращому запиленню рослин. Згідно з іншими міркуваннями, запилювачі сідають на квітку, щоби зігрітися, і рослина запилюється завдяки пилку, який прилипає до тіла комах на іншій квітці. Ця точка зору підтримується менше, оскільки більшість термогенних рослин зростають у тропічному кліматі. Ще одна теорія прямо не пов'язує термогенез із запиленням і постулює, що тепло виробляється рослиною для захисту від заморозків. Це дає змогу термогенним видам проростати раніше, ніж інші рослини. Наприклад, скунсова капуста завдяки генерації тепла проростає на початку весни через шар снігу, а за помірних температур розігрівання квітки допомагає поширювати її неприємний запах для приваблення запилювачів.

Регулювання температури не є обов'язковим для посилення випаровування ароматів; високої температури вистачило б і для швидшого дозрівання квіток, як це відбувається у суцвітті *D. vulgaris* [35]. Однак нині є докази того, що терморегуляція в квітів спрямована на сприйняття їх комахами-запилювачами [37]. У помірному поясі бракує активних комах-запилювачів, тому тільки 13% насіння *S. foetidus* запилюється [41]. Крім приваблювання таких комах запахом, термогенні квітки також притягують їх теплом. Температура квіток термогенних рослин варіює в діапазоні, необхідному ендотермічним комахам для їхнього існування [33].

Квіти, котрі виділяють тепло, часто запилюються великими комахами, які літають, зазвичай жуками, що залишаються в квітці приблизно на

добу. Наприклад, у лощинах Французької Гвіани великі жуки родини Scarabaeidae збираються ввечері всередині квіток *Philodendron solimoe Schott*, де активно спарюються протягом ночі. Ця активність можлива лише за високої температури тіла, тому жуки, щоб її підвищити, скорочують торакаїдальні м'язи, які генерують тепло. Однак витрати енергії на цю діяльність усередині камери суцвіття в 2 – 4 рази менші, ніж це було б знадвору, хоча температура в камері суцвіття лише на 4°C вища від зовнішнього повітря. Тоді як звичайні квіти забезпечують комах енергією у вигляді нектару, пилку або крохмалю, квіти-термогенератори пропонують їм безпосередню теплову енергію.

Висновки

Хоча явище термогенезу відоме понад 200 років, механізм теплоутворення прояснюється лише в дослідженнях останніх років. Доведено, що продукування тепла відбувається за рахунок розсіювання енергії дихального транспорту. На відміну від тварин, які мають тільки одну систему розсіювання енергії (білки-роз'єднувачі), у рослин виявлено кілька таких систем. До них, зокрема, належить альтернативна оксидаза, відкриття якої тісно пов'язане з вивченням феномена теплопродукції в термогенних рослин [24]. Збільшення активності альтернативної оксидази спостерігається також під час холодового стресу і в процесі адаптування рослин до холоду. Останнім часом встановлено наявність у «нетермогенних» рослин білків-роз'єднувачів, хоча раніше такий механізм захисту від низькотемпературного стресу вважався притаманним лише теплокровним тваринам [1, 40]. Таким чином, виявлені в термогенних рослин системи розсіювання енергії, можливо, беруть участь у захисті рослинних організмів від ушкоджувальної дії низьких температур.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Войников В.К., Колесниченко А.В., Побежимова Т.П., Грабельных О.И. Функционирование стрессового белка БХШ 310 связано с шунтированием транспорта электронов по дыхательной цепи митохондрий озимой пшеницы // Физиология растений. – 2006. – 53, № 3. – С. 371–379.
2. Azuma H., Thien L.B., Kawano S. Molecular phylogeny of *Magnolia* (Magnoliaceae) inferred from cpDNA sequences and evolutionary divergence of the floral scents // J. Plant Res. – 1999. – 112(1107). – P. 291–306.
3. Gottsberger G. Flowers and beetles in the South American tropics // Bot. Acta. – 1990. – 103. – P. 360–365.
4. Hourton-Cabassa C., Matos A.R., Zachowski A., Moreau F. The plant uncoupling protein homologues: a new family of energy-dissipating proteins in plant mitochondria // Plant Physiol. Bioch. – 2004. – 42. – P. 283–290.
5. Ito K., Seymour R.S. Expression of uncoupling protein and alternative oxidase depends on lipid or carbohydrate substrates in thermogenic plants // Biol. Lett. – 2005. – 1. – P. 427–430.
6. Ito K., Ito T., Onda Y., Uemura M. Temperature-triggered periodical thermogenic oscillations in skunk cabbage (*Symplocarpus foetidus*) // Plant Cell Physiol. – 2004. – 45. – P. 257–264.
7. Ito-Inaba Y., Sato M., Masuko H., Hida Y., Toyooka K., Watanabe M., Inaba T. Developmental changes and organelle biogenesis in the reproductive organs of thermogenic skunk cabbage (*Symplocarpus renifolius*) // J. Experim. Bot. – 2009. – 60(13). – P. 3909–3922.
8. Ivancic A., Roupsard O., Quero-Garcia J., Sisko M., Krajnc A., Lebot V. Topology of thermogenic tissues of *Alocasia macrorrhizos* (Araceae) inflorescences // Botany. – 2009. – 87. – P. 1232–1241.
9. Knutson R.M. Heat production and temperature regulation in eastern skunk cabbage // Science. – 1974. – 186. – P. 746–747.
10. Korotkova N., Barthlott W. On the thermogenesis of the Titan arum (*Amorphophallus titanum*) // Plant Signal Behav. – 2009. – 4(11). – P. 1096–1098.
11. Lamprecht I., Seymour R.S., Schultze-Motel P. Direct and indirect calorimetry of thermogenic flowers of the sacred lotus, *Nelumbo nucifera* // Thermochem. Acta. – 1998. – 309. – P. 5–16.
12. Lance P.C. Respiratory control and oxidative phosphorylation in *Arum maculatum* mitochondria // Plant Sci. Lett. – 1974. – 2. – P. 165–171.
13. Li J.-K., Huang S.-Q. Flower thermoregulation facilitates fertilization in Asian sacred lotus // Ann. Bot. – 2009. – 103. – P. 1159–1163.
14. Listabarth C. Pollination of *Bactris* by *Phyllotrox* and *Epurea*. Implications of the palm breeding beetles on pollination at the community level // Biotropica. – 1996. – 28. – P. 69–81.
15. McIntosh L. Molecular biology of the alternative oxidase // Plant Physiol. – 1994. – 105. – P. 781–786.
16. Meeuse B J.D. Thermogenic respiration in aroids // Annu. Rev. Plant Physiol. – 1975. – 26. – P. 117–126.
17. Millar A.H., Wiskich J.T., Whelan J., Day D.A. Organic-acid activation of the alternative oxidase of plant-mitochondria // FEBS Lett. – 1993. – 329. – P. 259–262.
18. Moore A.L., Siedow J.N. The regulation and nature of the cyanide-resistant alternative oxidase of plant mitochondria // Biochim. Biophys. Acta. – 1991. – 1059. – P. 121–140.
19. Nagy K.A., Odell D.K., Seymour R.S. Temperature regulation by the inflorescence of *Philodendron* // Science. – 1972. – 178. – P. 1195–1197.
20. Nevo E., Ordentlich, Belies A., Raskin I. Genetic divergence of heat production within and between the wild progenitors of wheat and barley: evolutionary and agronomical implications // Theor. Appl. Gen. – 1992. – 84. – P. 958–962.

21. Onda Y., Kato Y., Abe Y., Ito T., Morohashi M., Ito Y., Ichikawa M., Matsukawa K., Kakizaki Y., Koiwa H., Ito K. Functional coexpression of the mitochondrial alternative oxidase and uncoupling protein underlies thermoregulation in the thermogenic florets of skunk cabbage // *Plant Physiol.* – 2008. – **146**. – P. 636–645.
22. Patino S., Grace J., Banziger H. Endothermy by flowers of *Rhizanthus lowii* (Rafflesiaceae) // *Oecologia.* – 2000. – **124**. – P. 149–155.
23. Prance G.T., Arias J.R. A study of the floral biology of *Victoria amazonica* (Poepp.) Sowerby (Nymphaeaceae) // *Acta Amazonica.* – 1975. – **5**. – P. 109–139.
24. Raskin I., Ehmann A., Melander W.R., Meeuse B.J.D. Salicylic acid: a natural inducer of heat production in Arum lilies // *Science.* – 1987. – **237**. – P.1601–1602.
25. Schneider E.L., Buchanan J.D. Morphological studies of the *Nymphaeaceae*. XI. The floral biology of *Nelumbo pentapetala* // *Amer. J. Bot.* – 1980. – **67**. – P. 182–193.
26. Seymour R.S. Diffusion pathway for oxygen into highly thermogenic florets of the arum lily *Philodendron selloum* // *J. Experim. Bot.* – 2001. – **52**. – P. 1465–1472.
27. Seymour R.S. Dynamics and precision of thermoregulatory responses of eastern skunk cabbage *Symplocarpus foetidus* // *Plant, Cell and Environ.* – 2004. – **27**. – P. 1014–1022.
28. Seymour R.S., Barnhart M.C., Bartholomew G.A. Respiratory gas exchange during thermogenesis in *Philodendron selloum* Koch // *Planta.* – 1984. – **161**. – P. 229–232.
29. Seymour R.S., Bartholomew G.A., Barnhart M.C. Respiration and heat production by the inflorescence of *Philodendron selloum* Koch // *Planta.* – 1983. – **157**. – P. 336–343.
30. Seymour R., Blaylock A. Switching off the heater: influence of ambient temperature on thermoregulation by eastern skunk cabbage *Symplocarpus foetidus* // *J. Experim. Bot.* – 1999. – **50**. – P. 1525–1532.
31. Seymour R.S., Gibernau M., Ito K. Thermogenesis and respiration of inflorescences of the dead horse arum *Heliconia muscivora*, a pseudo-thermoregulatory aroid associated with fly pollination // *Funct. Eco.* – 2003. – **17**. – P. 886–894.
32. Seymour R.S., Ito Y., Onda Y., Ito K. Effects of floral thermogenesis on pollen function in Asian skunk cabbage *Symplocarpus renifolius* // *Biol. Lett.* – 2009. – **4**. – P. 568–570.
33. Seymour R.S., Schultze–Motel P. Physiological temperature regulation by flowers of the sacred lotus // *Proc. Roy. Soc. Lond., Biol. Sci.* – 1998. – **353**. – P. 935–943.
34. Seymour R.S., Schultze–Motel P. Thermoregulating lotus flowers // *Nature.* – 1996. – **383**. – P. 305.
35. Seymour R.S., Schultze–Motel P. Respiration, temperature regulation and energetics of thermogenic inflorescences of the dragon lily *Dracunculus vulgaris* (Araceae) // *Proc. Roy. Soc. Lond., Biol. Sci.* – 1999. – **266**. – P. 1975–1983.
36. Seymour R.S., Schultze–Motel P., Lamprecht I. Heat production by sacred lotus flowers depends on ambient temperature, not light cycle // *J. Experim. Bot.* – 1998. – **49**. – P. 1213–1217.
37. Seymour R.S., White C.R., Gibernau M. Heat reward for insect pollinators // *Nature.* – 2003. – **426**. – P. 243–244.
38. Skubatz H., Kunkel D.D., Howald W.N., Trenkle R., Mookherjee B. The *Sauromatum guttatum* appendix as an osmophore: excretory pathways, composition of volatiles and attractiveness to insects // *New Phytologist.* – 1996. – **134**(4). – P. 631–640.
39. Sweetlove L.J., Lytochenko A., Morgan M., Nunes-Nesi A., Taylor N.L., Baxter C.J., Fernie A.R. Mitochondrial uncoupling protein is required for efficient photosynthesis // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* – 2006. – **103**. – P. 19587–19592.
40. Thomashow M.F. Role of cold-responsive genes in plant freezing tolerance // *Plant Physiol.* – 1998. – **118**. – P. 1–7.
41. Uemura S., Ohkawara K., Kudo G., Wada N., Higashi S. Heat-production and cross-pollination of the Asian skunk cabbage *Symplocarpus renifolius* (Araceae) // *Amer. J. Bot.* – 1993. – **80**. – P. 635–640.
42. Umbach A.L., Siedow J.N. Covalent and noncovalent dimers of the cyanide-resistant alternative oxidase protein in higher-plant mitochondria and their relationship to enzyme-activity // *Plant Physiol.* – 1993. – **103**. – P. 845–854.
43. Vanlerberghe G.C., McIntosh L. Alternative oxidase: From gene to function // *Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.* – 1997. – **48**. – P. 703–734.
44. Vercesi A.E., Borecky J., Maia I.G., Arruda P., Cuccovia I.M., Chaimovich H. Plant uncoupling mitochondrial proteins // *Annu. Rev. Plant Biol.* – 2006. – **57**. – P. 383–404.
45. Wagner A.M., Krab K., Wagner M.J., Moore A.L. Regulation of thermogenesis in flowering Araceae: The role of the alternative oxidase // *Biochim. Biophys. Acta.* – 2008. – **1777**. – P. 993–1000.
46. Watling J.R., Robinson S.A., Seymour R.S. Contribution of the alternative pathway to respiration during thermogenesis in flowers of the sacred lotus // *Plant Physiol.* – 2006. – **140**. – P. 1367–1373.
47. Yamori W., Noguchi K., Hikosaka K., Terashima I. Phenotypic plasticity in photosynthetic temperature acclimation among crop species with different cold tolerances // *Plant Physiol.* – 2010. – **152**. – P. 388–399.
48. Zhu Y., Lu J., Wang J., Chen F., Leng F., Li H. Regulation of thermogenesis in plants: the interaction of alternative oxidase and plant uncoupling mitochondrial protein // *J. Integr. Plant Biol.* – 2011. – **53**(1). – P. 7–13.

Рекомендує до друку
І.В. Косаківська

Надійшла 29.10.2013 р.

В.В. Подорванов

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

ТЕРМОГЕНЕЗ У РАСТЕНИЙ

Проанализированы современные представления о механизмах продуцирования тепла (термогенеза) у семенных растений. У некоторых видов *Araceae*, *Cycadaceae* и *Annonaceae*, *Nymphaeaceae*, *Aristolochiaceae*, *Arecaceae* и *Cyclanthaceae*, *Magnoliaceae*, *Nelumbonaceae* и *Rafflesiaceae* термогенез является адаптивной особенностью, облегчающей перекрестное опыление. Выделение тепловой энергии в клетках термогенных цветов или соцветий происходит за счет ускорения митохондриального дыхания. Установлено, что на молекулярном уровне термогенез обеспечивается такими митохондриальными факторами, как альтернативные оксидазы и митохондриальные разобщающие белки, участвующие в рассеянии энергии дыхательного транспорта.

К л ю ч е в ы е с л о в а: терморегуляция, дыхание, белки-разобщители, альтернативная оксидаза, двупольные цветы.

V.V. Podorvanov

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

THERMOGENESIS IN PLANTS

The current state of the problem of heat production (thermogenesis) in plants is analyzed. Thermogenesis is an adaptive feature that facilitates cross-pollination in some species of *Cycadaceae*, *Araceae*, *Annonaceae*, *Nymphaeaceae*, *Aristolochiaceae*, *Arecaceae* and *Cyclanthaceae*, *Magnoliaceae*, *Nelumbonaceae*, *Rafflesiaceae*. The release of heat energy in the cells of thermogenic flowers or inflorescences is mainly due to the acceleration of mitochondrial respiration. According to current views, the basis of the molecular mechanism of thermogenesis is the dissipation of energy produced in the mitochondrial respiratory chain by means of alternative oxidase and mitochondrial uncoupling proteins.

K e y w o r d s: thermoregulation, respiration, uncoupling proteins, alternative oxidase, bisexual flowers.



Т.Л. ОЛІЙНИК, А.Д. ДОМОНТОВИЧ, П.В. ПОДОРВАНОВ

Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України

вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна

ЗІБРАННЯ ЛІТЕРАТУРИ ІВАНА ПЕТРОВИЧА БІЛОКОНЯ У ФОНДІ БІБЛІОТЕКИ ІНСТИТУТУ БОТАНІКИ ІМЕНІ М.Г. ХОЛОДНОГО НАН УКРАЇНИ

К л ю ч о в і с л о в а: Білокінь, історія науки, ботаніка, ботанічний сад



І.П. Білокінь

8 квітня 2014 року виповнюється 100 років від дня народження українського радянського вченого, доктора біологічних наук, професора кафедри фі-

© Т.Л. ОЛІЙНИК, А.Д. ДОМОНТОВИЧ,
П.В. ПОДОРВАНОВ, 2014

зіології та біохімії рослин Київського державного університету імені Тараса Шевченка, директора Ботанічного саду імені академіка О.В. Фоміна, заступника голови Українського ботанічного товариства, заступника голови Ради ботанічних садів України та Молдавії, ректора Народного університету «Природа» в м. Києві Івана Петровича Білоконя.

У науковій спадщині вченого можна виділити кілька напрямів: фізіологія рослин; аналіз іноземної ботанічної літератури; історія біології; охорона природи; популяризація наукових досягнень. Загальна кількість його праць сягає 300, причому останні роки життя вченого були найбільш плідними.

Як науковець Іван Петрович багато часу віддав дослідженням. Свою кандидатську дисертацію (1948) він присвятив ярусній будові рослин. Цей напрямок у біологічній науці стає надалі основою його наукових інтересів. Згодом Іван Петрович розширює дослідження і займається питаннями різноякісності органів рослин. Так, у своїй докторській дисертації «Метамерна різноякісність вегетативних і генеративних органів та розвиток рослин» (1968), проаналізувавши 8,5 тис. публіка-

цій, учений зробив узагальнення щодо основних фізіологічних проблем: водного режиму рослин, фотосинтезу, дихання, біохімічних показників росту й розвитку рослин, старіння й омолодження, стійкості, генетичної різноякісності клонів, закономірностей цвітіння та плодоношення. На думку вчених, за своєю значущістю вона й досі залишається вагомим внеском у теоретичні аспекти ботанічної науки, зокрема фізіології рослин.

Багато років учений плідно працював у галузі історії ботанічної науки. Результатам своєї багаторічної діяльності він присвятив значну кількість праць, які містили матеріали про життя та наукову діяльність таких видатних учених, як К.А. Тимірязев, І.В. Мічурін, М.Г. Холодний, С.Г. Навашин, Д.К. Заболотний, В.В. Фінн, Д.К. Зеров, М.О. Максимович, Б. Немец та ін.

Працюючи в Київському університеті, І.П. Білокінь приділяв увагу також і методологічній літературі. Він був автором і співавтором посібників для студентів біологічних факультетів університетів і педагогічних інститутів, написав багато науково-популярних брошур і статей, зокрема в Українську Радянську Енциклопедію, був одним із редакторів і авторів «Словника-довідника з ботаніки». Багато праць учений присвятив Ботанічному саду імені академіка О.В. Фоміна, директором якого він був із 1961 року [15—18].

Багатогранна діяльність Івана Петровича як науковця і громадського діяча, без сумніву, потребувала величезного обсягу інформаційної літератури, частину якої він за своє досить плідне, хоча й коротке, життя зібрав у значній кількості. Восени 2008 року зібрання літератури І.П. Білокіня було передано сином ученого до бібліотеки Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України, де вже зберігалися деякі його праці [2, 4—11, 14], переважно у відбитках (50 од.).

Вільне володіння іноземними мовами дало йому змогу впродовж багатьох років публікувати в «Українському ботанічному журналі» огляди європейських періодичних видань [12, 13]. У 2010 році бібліотека Інституту одержала ще й періодичну наукову літературу.

Усього зібрання літератури налічувало понад 500 вітчизняних і 180 зарубіжних наукових книг, які стосувалися переважно біології, ботаніки, зокрема експериментальної, геоботаніки, фізіології, анатомії та морфології, біохімії, а також розвитку, вирощування та використання рослин; землеробства;

бібліографії вчених. Серед них були подарункові видання з дарчими написами різних учених. Колекція містила праці Є.П. Вотчала, Ч.Р. Дарвіна, В.Л. Комарова, Б.М. Козо-Полянського, Ф. Кона, В.М. Любименка, А.А. Сапегіна, В.М. Сукачова, вибрані твори В.І. Вернадського, В.Р. Вільямса, Б.О. Келлера, Д.І. Менделєєва, І.В. Мічуріна, Д.М. Прянишникова, К.А. Тимірязєва, М.Г. Холодного та ін. У збірці є також книги зарубіжних учених: А. Burgerstein «Die Transpiration der Pflanzen» (1904), Н. Molisch «Pflanzen physiologie als Theorie der Gärtnerei» (1922), J. Sachs «Lehrbuch der Botanik» (1873), Н. Vöchting «Über Organbildung im Pflanzenreich» (1873), В. Nёмес «Nauka o Buйce Anatomie Rostlin» (1930) та ін.

Багато видань присвячено бібліографії та творчості вчених: О.Ф. Баталіна, Л.С. Берга, О.О. Богомольця, О.М. Бутлерова, М.І. Вавилова, К.К. Гедройця, В.В. Докучаєва, О.А. Гроссгейма, Б.Л. Ісаценка, В.Л. Комарова, С.П. Крашенинникова, К. Ліннея, О.І. Опаріна, В.М. Сукачова, О.П. Федченка та ін. [1, 3].

У зібранні є також публікації щодо окремих рослин, особливостей вирощування квітів, кущів, дерев; про користь використання рослин у медицині; про рослинність Києва (А.А. Лаптев, Е.Д. Барановський «Зеленые богатства Киева и его окрестностей») та ін.

Вітчизняні періодичні видання представлені часописами: «Журнал Русского ботанического общества» (1916—1930); «Записки Киевского общества естествоиспытателей» (1910—1913, 1915—1917); «Наукові записки Київського державного університету» (1937—1957); «Вісник Київського університету» (1958—1967, 1971—1974); «Вісник Київського ботанічного саду» (1924—1934); «Філософські проблеми сучасного природознавства» (1965—1969); «Український ботанічний журнал»; «Успехи современной биологии»; «Физиология и биохимия культурных растений»; «Вісник АН УРСР» та ін.

У бібліотеці зберігається значна кількість відбитків праць Івана Петровича, а також інших вітчизняних авторів; авторефератів, брошур і науково-популярних видань.

Літературна збірка наукового матеріалу Івана Петровича Білокіня поповнила фонд бібліотеки Інституту ботаніки НАН України та зайняла в ньому належне місце.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Базилевская Н.А., Мейер К.И., Станков С.С. и др.* Выдающиеся отечественные ботаники. — М.: Гос. учебн.-педагог. изд. Мин. просвещ. РСФСР, 1957. — 443 с.
2. *Базилевская Н.А., Белоконь И.П., Шербакова А.А.* Краткая история ботаники. — М.: Наука, 1968. — 310 с.
3. *Береговий П.М., Лагутіна М.А.* Видатні вітчизняні ботаніки. — К.: Рад. шк., 1955. — 223 с.
4. *Білокінь І.П.* (заст. відпов. ред.). Акліматизація й інтродукція нових рослин. Збірник праць. — К.: Наук. думка, 1965. — 222 с.
5. *Білокінь І.П.* (співавт., ред.). Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна (путівник-довідник). — К.: Вид-во Київ. ун-ту, 1970. — 192 с.
6. *Білокінь І.П.* Виникнення та розвиток рослинного світу. — Київ, 1958. — 24 с.
7. *Білокінь І.П.* Іван Володимирович Мічурін. — К.: Рад. шк., 1949. — 100 с.
8. *Білокінь І.П.* (заст. відпов. ред.). Інтродукція та акліматизація рослин. Збірник праць. — К.: Наук. думка, 1966. — 231 с.
9. *Білокінь І.П.* Киевский ботанический сад // Бюл. Главного ботан. сада. — 1951. — Вып. 9. — С. 127—130.
10. *Білокінь І.П.* Київський ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна (до 125-річчя існування). Ботанічні сади науки і народному господарству // Праці Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна. — 1966. — С. 3—14.
11. *Білокінь І.П.* Микола Григорович Холодний // Ботан. журн. АН УРСР. — 1953. — **10**, № 3. — С. 93—97.
12. *Білокінь І.П.* Огляд журналу: Acta Societatis Botanicorum Poloniae. — 1959, **28**(1—4) // Укр. ботан. журн. — 1961. — **18**, № 1. — С. 116—119/
13. *Білокінь І.П.* Огляд журналу: Новий Чехословацький ботанічний журнал (Biologia plantarum. — 1959. — **1**(1—4) // Укр. ботан. журн. — 1960. — **17**, № 4. — С. 97—101.
14. *Білокінь І.П.* Микола Григорович Холодний // Тр. ботан. саду ім. О.В. Фоміна, КДУ ім. Т.Г. Шевченка. — 1952. — № 22. — С. 145—177.
15. *Білокінь С.І., Лапчик В.Ф.* Білокінь Іван Петрович // Енциклопедія сучасної України. — 2003. — Т.2. — С. 812.
16. *Капля А.В., Лапчик В.Ф.* Іван Петрович Білокінь (до 60-річчя від дня народження) // Укр. ботан. журн. — 1974. — **31**, № 3. — С. 386—387.
17. *Капля А.В., Лапчик В.Ф.* Пам'яті І.П. Білоконь // Укр. ботан. журн. — 1975. — **32**, № 1. — С. 121.
18. *Кудренко І.К.* Іван Петрович Білокінь (до 90-річчя від дня народження) // Інтродукція рослин. — 2004. — № 4. — С.94—95.

Рекомендує до друку
М.В. Шевера

Надійшла 06.06.2013р.

Т.Л. Олейник, А.Д. Домонтович, П.В. Подорванов
Институт ботаники имени Н.Г. Холодного НАН Украины,
г. Киев

СОБРАНИЕ ЛИТЕРАТУРЫ ИВАНА ПЕТРОВИЧА БЕЛОКОНЯ В ФОНДЕ БИБЛИОТЕКИ ИНСТИТУТА БОТАНИКИ ИМЕНИ Н.Г. ХОЛОДНОГО НАН УКРАИНЫ

В статье кратко освещен научный путь и научно-организаторская деятельность известного ботаника Ивана Петровича Белоконя. Рассматривается вопрос о собрании научной литературы, переданной в фонд библиотеки Института ботаники.

К л ю ч е в ы е с л о в а: Белоконь, история науки, ботаника, ботанический сад.

T.L. Oliynyk, A.D. Domontovych, P.V. Podorvanov
M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of
Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

BOOK COLLECTION OF IVAN P. BILOKON IN THE LIBRARY OF THE M.G. KHOLODNY INSTITUTE OF BOTANY, NAS OF UKRAINE

The article highlights scientific life, organizational activity and heritage of the known botanist, I.P. Bilokon. The collection of scientific publications transferred to the library fund of the M.G. Kholodny Institute of Botany is briefly described.

Key words: Belokon, science history, botany, Botanical garden.



ЛЕВ СЕРГІЙОВИЧ БАЛАШОВ
(до 85-річчя вченого)



17 лютого 2014 року виповнилося 85 років від дня народження і 60-річчя наукової, педагогічної та громадської діяльності відомого вченого в галузі геоботаніки, болотознавства, лукознавства, охорони природи та екології доктора біологічних наук Лева Сергійовича Балашова.

Лев Сергійович народився в м. Ленінграді (тепер Санкт-Петербург, Росія) у родині службовців. Його дитячі роки проминули серед мальовничої

природи північного краю, яка ще відтоді зачарувала та зацікавила його. Увесь рослинний світ йому здався дивовижним. Він хотів знати про квіти, дерева, про всі рослини якомога більше. Одним словом, — усе. Ставши підлітком, Лев Сергійович захоплювався визначними всесвітньо відомими історико-архітектурними пам'ятками та палацово-парковими комплексами Ленінграда, якими славилася місто та його околиці. Любов до малої Батьківщини він проніс через усе своє життя.

Лев Сергійович, як і багато інших дітей, пережив лихоліття війни. Коли почалася війна, його родина переїхала до міста Вологди, куди мобілізували батька — Сергія Івановича, який служив у інженерних військах. Перші місяці війни були особливо драматичними та важкими. Мати, Марія Сергіївна, яка пережила громадянську війну і розуміла, наскільки величезні масштаби цієї гігантської катастрофи, не була впевнена в тому, що війна не роз'єднає родину, і написала на аркушиках паперу для дітей свого роду наставлення. У ньому, крім материнських благословінь і побажань, були виписані принципи життя, яких мали дотримуватися діти. Цей лист Лев Сергійович зберігає й донині. У посланні вражає й захоплює мудрість і глибина мислення цієї жінки, матері, яка так бажала щасливої долі своїм дітям і наче намагалася захистити їх своєю любов'ю у ті страшні роки. З наступом радянських військ частина батька була передислокована на захід. Тому сім'я певний час перебувала в Румунії, а наприкінці війни — в Бессарабії. Після демобілізації батька за станом здоров'я родина переїхала в Україну, до Ніжина. Саме тоді поновив роботу Ніжинський державний педагогічний

© Ю.Р. ШЕЛЯГ-СОСОНКО, Я.П. ДІДУХ, Д.В. ДУБИНА,
В.С.ТКАЧЕНКО, 2014

інститут імені М.В. Гоголя. На його природничий факультет і був зарахований у 1948 році Лев Сергійович. Навчатися саме на цьому факультеті — то була юнацька мрія ювіляра.

У 1952 році він з відзнакою закінчує Інститут і розпочинає трудовий шлях спочатку лаборантом, а з січня 1953 року — асистентом кафедри ботаніки. У студентські роки він слухає лекції відомого вченого-геоботаніка та флориста, вихованця харківської ботанічної школи С.О. Мулярчука. Сисой Олександрович понад усе любив ботаніку, а тому стимулював у студентів любов до свого предмета, допомагав сформувати навички дослідницької роботи, вміння помічати, спостерігати й аналізувати природні явища. Саме він запропонував Леву Сергійовичу тему наукової роботи — «Луки заплави р. Снов», яка згодом стала темою кандидатської дисертації ювіляра.

У 1959 році Лев Сергійович вступає до аспірантури у відділ геоботаніки Інституту ботаніки АН УРСР. Його керівник — видатна учена-болотознавець, доктор біологічних наук, професор Єлизавета Модестівна Брадєс своєю доброзичливою вимогливістю і допомогою сприяла формуванню молодого дослідника.

Завершивши навчання в аспірантурі 1962 року, Лев Сергійович починає працювати у відділі геоботаніки Інституту молодшим науковим співробітником, у 1965 році захищає кандидатську дисертацію, а в 1969 його обирають старшим науковим співробітником. У 1994 році Л.С. Балашов захищає докторську дисертацію за темою «Антропогенні зміни, оптимізація використання і охорона трав'янистої рослинності Полісся і Лісостепу України» та продовжує працювати у відділі геоботаніки провідним науковим співробітником.

Лев Сергійович — геоботанік широкого профілю. Він був відповідальним виконавцем і керівником багатьох науково-дослідних тем із вивчення лучної, болотної та інших типів організації рослинності різних регіонів України. Зокрема, він здійснив монографічне дослідження зміни флори та рослинності боліт під впливом осушувальної меліорації; вивчав сукцесії лучної рослинності, спричинені господарською діяльністю, і надав рекомендації з оптимізації використання й охорони природних кормових угідь, детально досліджував флору та рослинність Поліського державного заповідника й запропонував природоохоронне впорядкування його території тощо.

За цикл праць із питань лукознавства та луківництва Л.С. Балашову разом із колегами в 1990 році присуджено Премію імені М.Г. Холодного АН УРСР.

Лев Сергійович органічно поєднує теоретичні та прикладні аспекти досліджень. На основі результатів порівняльного вивчення сучасного стану рослинності лук і боліт в Україні він виявив їх істотні зміни, які сталися протягом останніх 60-ти років під впливом господарської діяльності людини: зменшення площ, збіднення ценотичного та флористичного складу, зниження їхньої продуктивності. Л.С. Балашов окреслив основні шляхи та напрямки синантропізації лучної рослинності за існуючої тоді системи господарювання. За допомогою градієнтного аналізу він розробив шкалу індексів осушення майже для 400 видів судинних рослин і метод визначення ступеня осушення/обводнення території.

Вагомим є внесок Лева Сергійовича у справу охорони рослинного світу. Крім досліджень, проведених у Поліському державному заповіднику, він описав і запропонував для охорони в Україні близько двох десятків об'єктів лучної та болотної рослинності. Л.С. Балашов разом із колегами розробив (на прикладі басейну Десни) принцип створення оптимальної мережі природоохоронних територій у басейні річки.

Постійну увагу вчений приділяє оптимізації використання природних рослинних ресурсів. Спільно з колективом авторів він розробив господарську типологію кормових угідь України за флористичними критеріями, а також екологічну класифікацію лучної рослинності. Результати цих досліджень стали науковими засадами рекомендацій щодо питань раціонального використання та охорони кормових угідь для низки районів і окремих господарств Чернігівської та Рівненської областей.

Відразу ж після Чорнобильської катастрофи Лев Сергійович як відповідальний виконавець і керівник науково-дослідних тем, що ввійшли до державних програм із мінімізації наслідків аварії, вивчає зміни рослинності в зоні відчуження ЧАЕС і вплив радіоактивного забруднення на фітоценози. Разом із колегами він здійснив типізацію території 30-кілометрової зони ЧАЕС за фітофакторами, великомасштабне картування рослинності окремих полігонів, розробив методіку моніторингу фітобіоти в системі загального радіоекологічного моніторингу зони. Результати цих та інших дослід-

жень із чорнобильської тематики широко використовуються при опрацюванні обґрунтування щодо необхідності створення Чорнобильського біосферного заповідника, закладення якого планується здійснити у 2014 році. В 1998—1999 роках Лев Сергійович бере участь у дослідженні стану рослинності та міграції радіонуклідів у рослинно-грунтовому покриві на території Семіпалатинського ядерного полігону (Казахстан). Як учасника ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС Президія НАН України в 1990 році відзначила Л.С. Балашова Подякою «За визначний особистий внесок у ліквідацію наслідків Чорнобильської катастрофи та виявлені при цьому високий професіоналізм і мужність».

Лев Сергійович Балашов завжди цікавився і цікавиться громадським життям колективу, бере діяльну участь у науково-організаційній роботі. Тривалий час він був ученим секретарем Проблемної ради з ботаніки.

У 2001 році Лев Сергійович вийшов на заслужений відпочинок, однак не припиняє наукової діяльності. Він був відповідальним виконавцем кількох проектів. Тепер Л.С. Балашов є керівником наукової теми «Теорія та розробка технології моніторингу екосистем НПП «Подільські Товтри»» (Кам'янець-Подільський національний університет). У 2006 році його обрано на посаду завідувача кафедри біології та методики її викладання цього університету, а в 2013 переобрано на новий термін. Як і раніше, він сприяє підготовці молодих фахівців, консультуючи студентів вузів, аспірантів,

наукових співробітників, є членом редколегій низки періодичних видань, популяризує наукові знання в галузі ботаніки, екології, охорони природи.

Лев Сергійович опублікував понад 200 наукових праць, зокрема дев'ять монографій. Він є автором (співавтором) кількох науково-популярних видань, найвідоміше з яких — «В краю ландыша и азалии».

Лева Сергійовича Балашова глибоко шанують як принципового вченого, що вирізняється широкою ботанічною та загальнонауковою ерудицією, великим досвідом і невичерпною енергією, скромною й чуйною людиною. Всі ці його чудові якості, вагома наукова та науково-громадська діяльність є гідним взірцем для молодих ботаніків.

Лев Сергійович виховав двох синів, уже дорослими стали чотири внуки, ростуть три правнуки. Став відомим науковцем його внук — зоолог, кандидат біологічних наук Ігор Балашов.

Лев Сергійович відзначається великою працелюбністю, пристрасністю і любов'ю до природи. У свої 85 він сповнений енергії і творчих задумів. Від імені співробітників відділу геоботаніки й екології, усього колективу Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України щиро вітаємо Лева Сергійовича з ювілеєм. Бажаємо йому міцного здоров'я, довгих років життя та нових творчих звершень у ботанічній науці на благо України!

*Ю.Р. ШЕЛЯГ-СОСОНКО, Я.П. ДІДУХ,
Д.В. ДУБИНА, В.С. ТКАЧЕНКО*

ВАСИЛЬ ПЕТРОВИЧ ГЕЛЮТА
(до 60-річчя вченого)



7 січня 2014 року ботаніки та мікологи України відзначили 60-річчя від дня народження відомого українського міколога, ботаніка, природознавця, фахівця в галузі созології, головного наукового співробітника Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України, доктора біологічних наук, професора, лауреата Премії імені М.Г. Холодного НАН України Василя Петровича Гелюти.

Василь Петрович народився в селі Висунськ Березнегуватського району Миколаївської області. Згодом сім'я переїхала на Волинь, де він і розпочав навчання у школі. Після її закінчення вступив до Київського державного університету імені Тараса Шевченка на біологічний факультет. Ще навчаючись в університеті, виявив неабиякий інтерес до мікології та ботаніки. Об'єктом його дипломної роботи стали борошністороссяні гриби Українського степового заповідника. Інтерес до цієї важливої групи облигатних паразитів рослин Василь Петрович зберіг і в подальшому. Вступивши в 1976 році до аспірантури в Інституті ботаніки імені М.Г. Холодного АН УРСР, він протягом трьох років навчання підготував кандидатську дисертацію «Борошністороссяні гриби (*Erysiphaceae*) степової зони України», яку успішно захистив у 1980 році. Потяг В.П. Гелюти до глибоких розвідок у галузі

© І.О. ДУДКА, А.С. БУХАЛО, В.П. ГАЙОВА, Т.В. АНДРІАНОВА, Ю.Я. ТИХОНЕНКО, М.П. ПРИДЮК, 2014

філогенетичних зв'язків борошністороссяних грибів, їх еволюції та систематики виявився вже в цій науковій праці. Саме тут він обґрунтував розуміння родини *Erysiphaceae* як філогенетично цілісної групи родів, що походять від спільного предка, пов'язаного з примітивними аскоміцетами типу сучасних *Eurotiales*. Шляхи еволюції в межах родини В.П. Гелюта визначив як посилення паразитичних властивостей, освоєння нових субстратів, підвищення рівня спеціалізації до живильних рослин.

Усе подальше життя Василя Петровича пов'язане з Інститутом ботаніки, де він пройшов шлях від інженера до головного наукового співробітника. У стінах рідного Інституту була виконана й докторська дисертація — «Борошністороссяні гриби (порядок *Erysiphales*): поширення на території України, еволюція і систематика» (1992), в якій викладено теоретичні узагальнення щодо центрів походження цієї групи грибів, напрямів іррадіації, географічних елементів і типів ареалів, а також запропоновано нову систему порядку *Erysiphales*.

Основою наукових здобутків ювіляра стали жага до пізнання рідної природи, цікавість до всього нового, систематичність при колекціонуванні мікологічного матеріалу, увага до деталей. На матеріалах і результатах здійснених багаторічних досліджень В.П. Гелюта видав монографію із серії «Флора грибів України», присвячену борошністороссяним грибам, котра отримала високу оцінку як вітчизняних, так і зарубіжних мікологів і на даний час стала раритетом. Розроблена ним для цієї монографії схема районування території України використовувалась і в подальших випусках багатотомного видання «Флора грибів України».

Науковий доробок В.П. Гелюти досить вагомий. Він є автором понад 348 публікацій, з них автором чи співавтором 17 книжкових видань. Серед статей ученого значну частку складають опубліковані в провідних зарубіжних журналах: *Mycological Research*, *Mycotaxon*, *Mycologia*, *Mycological Progress*, *Sydowia* та ін. В.П. Гелюта описав 74 нових для науки таксонів грибів із різних систематичних груп, зокрема рід *Golovinomyces* (U. Braun) V.P. Heluta, низку внутрішньородових таксонів, 22 нових для науки види (*Erysiphe moroczkovskii*, *E. malvae*, *Gyromitra slonevskii*, *Podosphaera salatai* та ін.), запропонував принаймні 35 нових комбінацій видового рівня.

Василь Петрович є визнаним у світі спеціалістом із систематики, еволюції та географії борошнесторосяних грибів. Він плідно працює в міжнародній групі з молекулярної філогенетики порядку *Erysiphales*. Сформульована В.П. Гелютою ще на початку 1980-х років гіпотеза про центри походження та шляхи міграції борошнесторосяних грибів знайшла своє підтвердження в нещодавно проведених молекулярно-філогенетичних дослідженнях.

Наукові інтереси Василя Петровича ніколи не обмежувалися лише його улюбленою групою еризифальних грибів. Він добре знає також гриби деяких інших таксономічних груп, про що свідчить підготовлений ним випуск «Флори грибів України», присвячений грибам порядку *Boletales*.

Ювіляр є відданим та енергійним фахівцем у галузі охорони природи. Як член Національної комісії з питань Червоної книги, він доклав багато зусиль до підготовки останнього випуску «Червоної книги України» (2009). Значним є його внесок у цей фундаментальний документ не лише як міколога, але й як ботаніка широкого профілю та досвідченого наукового редактора. Якісна та інформативна ілюстрованість цього видання стала можливою завдяки зібраній і впорядкованій ним величезній фототеці рідкісних і зникаючих видів судинних рослин, у якій представлені не лише його власні фотографії, але й матеріали інших фотографів. Останнім часом В.П. Гелюта долучився до справи підготовки нової редакції закону про «Червону книгу України». Чималу роботу провів учений також щодо розширення та оптимізації мережі природоохоронних об'єктів України. Так, В.П. Гелюта підготував План управління для однієї з ділянок Українського природного степового заповідника, а саме для Хомутовського степу; він був також одним із авторів наукового обґрунтування необхідності створення регіонального ландшафтного парку «Трахтемирів».

Крім наукової діяльності, Василь Петрович проявив себе і в науково-організаційному аспекті. Так, у 1993—1994 та 2004—2009 рр. він плідно працював заступником директора Інституту ботаніки з наукової роботи.

Велику увагу В.П. Гелюта приділяє також редакторській роботі. Він є членом редколегії «Українського ботанічного журналу», вимогливим і водночас доброзичливим науковим редактором статей з мікології.

Василь Петрович Гелюта — активний громадський діяч. Тривалий час він є членом Центральної ради Українського ботанічного товариства, а в 1992—1997 рр. був його віце-президентом.

Василь Петрович виявив себе і як невтомний польовий дослідник. Починаючи зі студентських часів і до сьогодні він обстежив практично всі регіони України від Закарпаття до Донецького кряжа і від Полісся до Південного берега Криму. В.П. Гелюта був співкерівником здійсненої в 1998 році двомісячної комплексної українсько-британської експедиції фонду Ральфа Брауна до прип'ятських боліт України, яка об'єднала в одному колективі не лише мікологів і ботаніків, але й зоологів, географів, гідробіологів, істориків, а також учнівську молодь обох країн. Результати цієї експедиції були високо оцінені Королівським географічним товариством Великої Британії. Глибокі знання вченого флори судинних рослин України, якими він залюбки ділиться з колегами, часто стають у пригоді всім учасникам експедицій.

Значну увагу Василь Петрович приділяє викладацькій роботі та підготовці кваліфікованих спеціалістів-мікологів. Довгий час він викладав мікологію студентам біологічного факультету Міжнародного Соломонового університету (м. Київ). Учений успішно керує підготовкою аспірантів за спеціальністю мікологія: під його науковим керівництвом виконані та захищені три кандидатські дисертації. Василь Петрович володіє особливим даром — критично оцінити роботу молодого науковця і дати слушні поради щодо її поліпшення. У 2008 році йому присвоєне вчене звання професора.

Василеві Петровичу властива широта наукових інтересів, натхненний творчий пошук, нестримний потяг до нових знань. Науковий доробок ученого високо оцінений академічною спільнотою.

Йому притаманні найкращі людські властивості: чесність, порядність, принциповість, працелюбність, закоханість у рідну природу, її рослинний світ. За відданість мікології та ботаніці, за високодостойні риси вдачі колеги з відділу мікології, весь колектив Інституту ботаніки, члени Українського ботанічного товариства глибоко поважають і щиро шанують В.П. Гелюту й сердечно вітають його зі славним ювілеєм.

Бажаємо Вам, вельмишановний Василю Петровичу, міцного здоров'я, невичерпної енергії, наснаги для втілення в життя нових творчих планів і задумів, віри в найкраще — світле майбутнє України.

*І.О. ДУДКА, А.С. БУХАЛО, В.П. ГАЙОВА,
Т.В. АНДРІАНОВА, Ю.Я. ТИХОНЕНКО,
М.П. ПРИДЮК*



СУДИННІ РОСЛИНИ РУМУНІЇ

Рецензія: Sârbu I., Ștefan N., Oprea A. *Plante vasculare din România: determinant ilustrat de teren/* Editura V. Bortas. — București: Editura Victor B Victor, 2013. — 1320 p.

Кілька років тому ще одна з наших сусідніх країн, Румунія, приєдналася до Європейського Союзу. Нині важко з'ясувати, як ця подія вплинула на рівень фінансування і, відповідно, інтенсивність вивчення рослинного різноманіття в цій країні, проте варто відзначити, що протягом останніх 6–7 років румунські ботаніки опублікували близько 10 фундаментальних праць, які висвітлюють результати дослідження флори і рослинності країни, зокрема адвентивних і рідкісних рослин, а також стан їхньої охорони (*Arii speciale pentru protecția și conservarea plantelor în România* / A. Sârbu, I. Sârbu, A. Oprea et al. — București: Editura Victor B Victor, 2007. — 396 p.; Ciocârlan V. *Flora Ilustrată a României: Pteridophyta et Spermatophyta*. — București: Ceres, 2009. — 1142 p.; Sîrbu C., Oprea A. *Plante adventive în flora României*. — Iași: Editura Ion Ionescu de la Brad, 2011. — 734 p. та ін.). Останньою публікацією в цьому переліку є «*Plante Vasculare din România: Determinator ilustrat de teren*» (укр. — «Судинні рослини Румунії: ілюстрований визначник»). Видання підготовлене відомими румунськими ботаніками Іоном Сірбу, Ніколя Штефаном, Адріаном Опрею за редакцією Віктора Бортоша. Охарактеризуємо цю працю, оскільки досвід сусідньої країни є надзвичайно цінним для нас у контексті гострої необхідності підготовки нової редакції визначника вищих рослин флори України.

Рецензована книга побачила світ на початку літа 2013 р. Це поліграфічно чудово оформлене видання, у твердій обкладинці, на титулці якого на білому тлі розміщене фото *Fritillaria montana* Норре ex W.D.J. Koch, а на звороті — *Iris variegata* L. на зеленому фоні. Її офіційними рецензентами є авторитетні румунські ботаніки — Василь Крістя (Vasile Cristea), Гаврил Негру (Gavril Negrean) та Георгій Колдя (Gheorghe Coldea).

Відкривається книга вступом (в оригіналі — «*Argument*») (с. 5–6), в якому автори коротко об-

грунтовують необхідність підготовки нового визначника флори Румунії і дають історичний огляд публікацій такого рангу в країні. Далі описують ключові підходи, використані у виданні: вказують на особливості побудови дихотомічного ключа для визначення таксонів; зазначають, що послуговуються системою класифікації, яка узгоджується з публікаціями F. Ehrendorfer (1978), R. Soó (1964–1973) «*Flora Europaea*» (1964–1980, 1993), а номенклатуру видів приймають згідно з «*Flora Europaea*», враховуючи інформацію, що міститься на веб-ресурсах <http://rbg-web2.rbge.org.uk/FE/fe.html> і www.bgbm.org/BGBM/library/virtual.htm, та узгоджуючи її з новими таксономічними відомостями. Окремо автори характеризують структуру подачі інформації для кожного виду та процитовані основні літературні джерела, з яких збирались ці відомості. Зазначено, що у визначник потрапили близько 3700 видів спонтанної та субспонтанної флори Румунії, а також деякі рослини, які широко культивуються в країні.

У «Слові редактора» («*Cuvântul editorului*») (с. 7–8) чільна увага приділяється значенню рослин у житті народів на території Карпатсько-Дунайського регіону, описуються мотиваційні моменти щодо необхідності підготовки такого видання, а також висловлюється подяка багатьом дослідникам, які тією чи іншою мірою долучилися до цієї праці.

Трактування всіх скорочень й умовних позначень, використаних у публікації, наведено у відповідному розділі («*Abrevieri și semne convenționale*»), с. 9–12.

У наступному розділі (с. 13–16) міститься детальна інструкція щодо використання ключа-ідентифікатора («*Modul de utilizare a determinantului*»). Дихотомічний ключ дає змогу визначити приналежність рослини до відділу, класу, родини, роду, виду і, іноді, підвиду. Слід відзначити компактність ключів і їхню відмінність у побудові, порівнюючи зі східноєвропейськими аналогами, а саме: автори не дотримуються жорсткого розділення ключів

виключно для визначення таксона одного рангу (родини або роду). Якщо вид належить до моно-типного роду або якийсь рід представлений у флорі Румунії одним видом, то для визначення такого роду не створюється окремий ключ, а відповідний вид діагностується та надається його характеристика у ключах для визначення одиниці вищого таксономічного рангу, тобто роду. Наприклад, ключ для визначення представників родини *Pyrolaceae* Dumort. відразу діагностує *Monotropa hypopitys* L. та два його підвиди, *Chimaphila umbellata* (L.) W.P.C. Barton, *Moneses uniflora* (L.) A. Gray, *Orthilia secunda* (L.) House та рід *Pyrola* L., для якого складено окремий ключ нижче у тексті. Вважаємо, що такий підхід полегшує процес визначення рослин і значно заощаджує на обсязі книги, тому може бути доречним для нового визначника флори України.

Розділ «Система використаної класифікації» («*Sistemul de Clasificare utilizat*») (с. 17—1183) відкривається переліком усіх таксонів флори Румунії — від відділів до родів — згідно із системою вищих рослин, прийнятою авторами. Основна частина визначника складається з діагностичних ключів для визначення таксонів різних рівнів та характеристики видів, яка фактично завжди супроводжується рисунком, а в деяких випадках також подано ілюстрації найважливіших для ідентифікації збільшених частин рослин. Слід зазначити, що чорно-білі рисунки доволі високої якості і достатньо інформативні. На особливу увагу заслуговують структура і деталізація інформації для видів, аналогів яких, здається, немає в інших визначниках. Так, для кожного виду, а часто навіть підвиду, наводиться наукова назва рослини та широковідомі синоніми до неї, за наявності — народна назва, вказано тривалість життєвого циклу для трав'янистих рослин (однорічник, дворічник, багаторічник), тип біоморфи, мінімальне та максимальне значення висоти рослини, період квітвання або спороношення. Далі наводиться інформація щодо частоти трапляння та особливостей поширення виду в країні, для відносно вузькопоширених рослин перелічуються адміністративні регіони, де вони зростають, іноді — окремі населені пункти або відокремлені місцевості (гора, урочище тощо). Така інформація в деяких випадках підкріплена бібліографічними посиланнями. Фактично для всіх видів вказується кількість хромосом та, відповідно до Н. Ellenberg et al. (1992), наводиться екологічний оптимум для п'яти показників: вологість ґрунту, температура, рН ґрунту, вміст азоту та рівень засолення. Крім

того, автори перелічують для кожного виду синтаксони від класів до союзів залежно від широти їхньої екологічної амплітуди, у вигляді умовних формул описують загальний ареал виду, іноді додатково вказують соціологічний статус.

Словник ботанічних термінів, які використовуються в тексті («*Dicționarul termenilor botanici utilizați în lucrare*») (с. 1184—1193), містить не лише текстове пояснення термінів, а й доволі часто вони супроводжуються відповідними рисунками.

«Вибрана бібліографія» («*Bibliografie selectivă*») (с. 1194—1195) налічує 40 посилань, з яких більшість — це найважливіші флористичні праці румунських ботаніків, а решта — ключові європейські публікації та електронні бази даних.

Цікавий розділ «Доповнення» («*Addenda*») (с. 1195—1196), де автори зібрали інформацію щодо 20 нових таксонів флори Румунії, опублікованих або виявлених у гербаріях після завершення підготовки рукопису книги.

Наведено перелік наукових назв видів, вміщених у визначнику («*Indexul denumirilor științifice ale speciilor cuprinse în determinant*»), с. 1197—1224. Це класичний структурний розділ у публікаціях такого плану, оскільки дає змогу швидко знайти номер сторінки в основній частині праці з відповідною інформацією про будь-який вид. Проте, на наш погляд, недоліком цього розділу є відсутність авторів таксонів. Отож, для з'ясування цієї інформації читачеві доведеться здійснювати зайві операції.

Також наведений перелік народних назв видів, внесених до визначника («*Indexul denumirilor populare ale speciilor cuprinse în determinant*»), с. 1225—1230.

Останнім розділом книги є «Фотографії» («*Planșecolor*»), с. 1233—1320. Тут розміщено кілька сотень чудових, якісних, повноколірних зображень, які переважно демонструють загальний габітус рослин, однак часто трапляються окремі вставки, що акцентують увагу лише на певних частинах рослини.

Зручним елементом книги є надрукована лінійка на внутрішньому розвороті обкладинки. Це надзвичайно корисно, адже допоможе дослідникам під час визначення рослин.

Підсумовуючи, відзначимо, що румунським ботанікам вдалося підготувати один із найкращих сучасних визначників флор країн Європи, який може слугувати гідним прикладом для видання нових визначників регіональних і конкретних флор.

М.М. ПЕРЕГРИМ



**МІЖНАРОДНА КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ УЧЕНИХ
«Актуальні проблеми ботаніки та екології»
(18–22 червня 2013 р., м. Шолкіне, АР Крим, Україна)**



Чергова Міжнародна конференція молодих учених «Актуальні проблеми ботаніки та екології» відбулася в м. Шолкіне Ленінського р-ну Автономної Республіки Крим. Її організували співробітники Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України та Казантипського природного заповідника (ПЗ). Цьогоріч конференція присвячувалася 15-річчю Казантипського ПЗ.

У форумі взяли участь 83 дослідники з шести країн – України, Росії, Туреччини, Польщі, Болгарії та Великої Британії. Крім того, тези надіслали молоді науковці з Абхазії, Азербайджану, Білорусі та Казахстану.

На пленарному засіданні з вітальними словами до учасників звернулися голова оргкомітету конференції, чл.-кор. НАН України Є.Л. Кордюм та його члени – співробітники Казантипського ПЗ І.М. Кошкіна та Н.А. Литвинюк. На пленарному засіданні було виголошено три доповіді. Питання структури й охорони флори приморської зони Кримського Приазов'я виклав В.П. Коломійчук (Державна академія післядипломної освіти і менеджменту). Видове багатство дискосмітетів Туреччини висвітлив І. Аката (Університет Анкари,

© І.М. КОШКІНА, Н.А. ЛИТВИНЮК, І.Г. ОЛЬШАНСЬКИЙ,
Л.В. ЗАВ'ЯЛОВА, 2013

Туреччина). Історія створення Казантипського природного заповідника та його природа були темою доповіді Н.А. Литвинюк (Казантипський ПЗ).

На конференції традиційно працювали постерна сесія та відбувалися засідання п'яти секцій: альгологія, бріологія, ліхенологія та мікологія; систематика та флористика судинних рослин; екологія рослин і фітоценологія; експериментальна ботаніка; дендрологія, інтродукція рослин і ландшафтна архітектура. Найбільшою кількістю представлених усних та стендових доповідей відзначилися третя і четверта секції.

По завершенні засідань, постерної сесії та плідних дискусій учасники конференції мали нагоду ознайомитися з унікальними куточками Кримського Приазов'я – Казантипським природним заповідником та РЛП «Караларський степ» завдяки кураторам екскурсій д-ру біол. наук, проф. В.В. Корженевському (*Нікітський ботанічний сад – ННЦ УААН*) і Н.А. Литвинюк.

Сподіваємося, що цьогорічна конференція молодих учених «Актуальні проблеми ботаніки та екології» сприяла налагодженню нових наукових зв'язків і залишила багато приємних спогадів.

*І.М. КОШКІНА, Н.А. ЛИТВИНЮК,
І.Г. ОЛЬШАНСЬКИЙ, Л.В. ЗАВ'ЯЛОВА*

НАУКОВИЙ СЕМІНАР ІЗ ПИТАНЬ ГЕРБАРНОЇ СПРАВИ, ПРИСВЯЧЕНИЙ 230-РІЧЧЮ ГЕРБАРІЮ ЛЬВІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ (*LW*)

18 жовтня 2013 року на кафедрі ботаніки Львівського національного університету імені Івана Франка (ЛНУ) відбувся науковий семінар на тему «Гербарію *LW* — 230: минуле, сучасне і майбутнє», присвячений ювілею найстарішої біологічної колекції нашої країни. В ході його роботи були порушені актуальні питання стосовно гербарної справи та ознайомлено присутніх із результатами новітніх наукових досліджень фондів Гербарію Львівського національного університету (*LW*). У засіданні взяло участь понад 60 фахівців — працівники освітніх і наукових установ Львова та Києва, аспіранти, студенти.

За час роботи семінару було виголошено шість доповідей. Першою слово взяла завідувачка кафедри ботаніки ЛНУ, д-р біол. наук, професор Л.О. Тасенкевич, яка торкнулася питання щодо історії становлення Гербарію *LW* і його іменних колекцій XIX—XX століть. Вона підкреслила, що *LW* за кількістю гербарних зразків не є великим (близько 280 000), але містить 20 іменних історичних збірок (А. Ремана, Р. Вільчека, Б. Шафрана, Ф. Шура, Л. Рабенгорста, М. Раціборського та ін.), які разом налічують понад 25 000 одиниць зберігання і містять значну кількість типів. Присвоєння Гербарію *LW* статусу «Національне надбання України» у 2002 році, а також підтримка його адміністрацією університету, дали можливість поліпшити умови зберігання фондів колекції та інтенсифікувати їх вивчення. Так, працівники гербарію та спеціалісти університету завершили наукове опрацювання двох історичних колекцій і видали їхні каталоги: «Мохи з колекції Рудольфа Вільчека...» (2011) і «Колекція мохів Антона Ремана з Південної Африки...» (2013). Співпраця з Інститутом ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України дала змогу долучитися до міжнародного проекту «Global Plants Initiative» й отримати фінансову підтримку від Фонду Ендрю Мелона (США) на виконання гранту «Оцифрування типових зразків з гербаріїв Заходу України». В результаті партнери проекту з Королівського ботанічного саду Кью (Велика Британія) передали Гербарію *LW* у постійне користування апарат для сканування зразків (ГербСкан). Завдяки йому здійснюється оцифрування типових і цін-

них гербарних матеріалів не лише *LW*, а й інших гербаріїв західних областей України (*LWS*, *LWKS*, *CHER*). Паралельно формується сучасна база даних. Кооперація між гербаріями дозволила створити на базі університету, зокрема Гербарію *LW*, західноукраїнський дигіталізаційний центр. Отримані цифрові зображення зразків і дані про них можна побачити на сайтах Virtual Herbaria (Австрія) та JSTOR.

Питанню історичних гербарних колекцій України та їх дослідженням присвятила свою доповідь куратор Національного гербарію України (*KW*) ст. наук. співробітник, канд. біол. наук Н.М. Шиян, яка окреслила теоретичне коло питань, пов'язаних із колекціями такого роду, охарактеризувала основні риси цих ботанічних зібрань і сучасні напрямки їх вивчення. Зокрема вона сказала, що в добу посилення уваги до проблем збереження біорізноманіття до історичних гербаріїв прикута особлива увага через те, що більшість із них містять сотні типових зразків видів рослин і грибів, які більше не трапляються або взагалі зникли в межах певних територій. У гербаріях України зберігається понад 70 історичних зібрань, які датовані XVIII—XX ст., зокрема: гербарії В. Бессера (*KW*), Л. Вагнера (*UU*), Є. Вульфа (*SIMF*, *YALT*), Е. Жілібера (*KW*), Е. Ліндемана (*MSUD*), А. Маргіттая (*UU*), Й. Пачоського (*MSUD*, *KHEM**), А. Ремана (*LW*), М. Турчанінова (*KW*), В. Черняєва (*KW*), І. Шмальгаузена (*KW*, *KW-BM*), Ф. Шура (*LW*) та ін. Усі ці колекції, які різняться між собою за часом створення, кількістю зразків, характером оформлення, географією зборів тощо, приблизно складають 600 000 зразків і є золотим фондом наукової біологічної документації нашої країни та світу загалом. Тому у відповідь на потреби науки й суспільства таксономічне дослідження історичних гербаріїв, створення баз даних за їх матеріалами та каталогізація вийшли на перше місце в гербарній справі. Доповідачка дала вичерпну інформацію про роботу в цьому напрямку, яка ведеться в Україні та за її межами, підкресливши, що Гербарій *LW* є одним із перших, який крокує цим шляхом у нашій країні.

Завідувач відділу охорони природних екосистем Інституту екології Карпат НАН України

ст. наук. співробітник, канд. біол. наук О.О. Кагала своїм виступом підняв надзвичайно важливий і не розв'язаний на сьогодні пласт проблем гербарної справи, а саме про правовий статус гербаріїв в Україні. Він підкреслив, що відсутність чіткого визначення правового статусу та поняття «гербарій» у нормативних юридичних документах іноді призводить до катастрофічних наслідків для колекцій і фондів. Аналіз законодавчої бази України показав, що гербарії згадуються в ній лише в тексті закону про об'єкти національного надбання. Тому всі інші колекції сьогодні залишаються не захищеними на законодавчому рівні. Відсутність закону про гербарії, аналогічного законам про музеї та архіви, призводить до неможливості виділення в межах установ, які володіють подібними колекціями, офіційного штату гербарних працівників. У такому разі вирішення питань щодо гербаріїв стає внутрішньою справою цих закладів, а це, як показав сумний досвід Гербарію Одеського національного університету імені І.І. Мечникова (*MSUD*), призводить до того, що непрофесійні дії окремих керівників ставлять під загрозу функціонування колекцій. Доповідач висловив думку про те, що запровадження поняття «гербарій» до правового поля українських законів мало би здійснюватися відповідно до закону про наукову та науково-технічну діяльність за підтримки Національної академії наук України та Українського ботанічного товариства. Зволікання з вирішенням цього питання може призвести до втрати фондів, насамперед тих, котрі підпорядковуються установам небіологічного профілю.

Це актуальне питання стосовно функціонування гербарних колекцій викликало жваве обговорення, в ході якого Н.М. Шиян звернула увагу присутніх на той факт, що гербарна справа, яка, з одного боку, активно розвивається в Україні й навіть має підтримку від держави, коли йдеться про особливо цінні зібрання, з іншого — на сьогодні залишається не визнана ботаніками як допоміжна наукова

галузь знань, тому на практиці до гербарного зразка зберігається поблажливо-зверхнє ставлення, незважаючи на те, що він є повноцінним документом з усіма визнаними атрибутами поняття «документ». Учасники семінару підтримали ініціативу О.О. Кагала про необхідність вирішення питання стосовно правового статусу гербаріїв України, а проректор ЛНУ імені Івана Франка, канд. біол. наук, доцент З.І. Мамчур зауважила, що цей процес може бути ініційований університетом.

На вечірньому засіданні завідувачка Гербарію *LW* Т.С. Хміль доповіла про результати наукового опрацювання колекції мохів А. Ремана з Південної Африки, яке здійснювалось у 2011—2012 рр., і представила його каталог. Вона підкреслила, що дана робота доповнює працю «*Rehmann's South African mosses*» Г.Н. Діксона та А. Гепа (1923), оскільки матеріали з *LW* не були включені до цього списку. Провідний спеціаліст *LW* О.О. Жук ознайомила присутніх із перебігом дослідження історичного зібрання міксоміцетів Г. Кшемєневської, зупинившись на біографії колектора та характеристикі колекції. Доцент кафедри ботаніки ЛНУ, канд. біол. наук М.В. Пірогов доповів про ліхенологічну колекцію *LW*, її вивчення та типи, що були там знайдені.

По закінченні виголошення доповідей та їх обговорення учасники семінару прийняли низку рішень. Серед них: ініціювати процес правового визнання гербарних колекцій в юридичному полі України; розробити загальне положення про гербарій як структурну одиницю з урахуванням специфіки функціонування в навчальних і наукових установах; доручити ініціативній групі фахівців провести консультації з цього питання з керівництвом відповідних установ і громадських рад, щоб напрацювати потрібний пакет юридичних документів і передати їх на розгляд до органів державного управління.

Н.М. ШИЯН, Л.О. ТАСЄНКЕВИЧ, Т.С. ХМИЛЬ



«Український ботанічний журнал» публікує оригінальні статті з усіх напрямків ботаніки та мікології, а саме: загальних проблем, флористики й мікофлористики, геоботаніки, систематики, екології, еволюції, географії, морфології, анатомії, ембріології, фізіології, біохімії, клітинної та молекулярної біології рослин і грибів, історії флори та рослинності, ботанічного ресурсознавства й охорони рослинного світу. Рукописи приймаються українською, англійською та російською мовами (останньою — виключно від авторів з-поза меж України). Матеріали, подані до друку в інші видання чи вже опубліковані (повністю або частково), не приймаються і не розглядаються. Готуючи статті до друку, автори мають дотримуватися наведених нижче правил.

1. **Обсяг тексту** статей (разом зі списком літератури) не може перевищувати: проблемно-теоретичних, критичних і дискусійних — 20 с., оригінальних фактологічних — 12, коротких повідомлень — 5, рецензій, хроніки, а також статей із розділів «Ювілейні дати» та «Втрати науки» — 6 с. Рисунки і підписи до них, таблиці, реферати не входять у цей обсяг, але вони не повинні перевищувати обсяг текстової частини статті.

2. Стаття має супроводжуватися **рекомендацією** установи, в якій проведено дослідження, або ж відділення чи секції Українського ботанічного товариства, на засіданні яких була зроблена наукова доповідь із проблематики даної статті.

3. **Стаття має бути набрана на комп'ютері** у текстовому редакторі Word, роздрукована з одного боку аркуша паперу формату А4 (поля: зліва — 3, справа — 1, зверху — 3, знизу — 2,5 см; шрифт Times New Roman, кегль 14, 29 рядків, до 2000 знаків (із урахуванням пробілів) на сторінці).

4. **Розташування та оформлення матеріалу** статті мають бути такими:

1) ініціали та прізвище автора (авторів) великими літерами;

2) повна назва установи, де виконане дослідження;

3) адреса автора (авторів) з обов'язковим зазначенням поштового індексу та адреса (адреси) його (їх) електронної пошти; якщо авторів декілька і працюють вони в різних установах, то після прізвищ авторів і перед назвами установ ставляться відповідні верхні індекси (арабськими цифрами);

4) заголовок статті — великими літерами напівжирним шрифтом; якщо в ньому наводиться назва виду (видів) рослин чи грибів, то в дужках обов'язково має бути вказана родина або таксон вищого рангу, до яких цей вид (види) належить;

5) ключові слова (не більше шести) подаються курсивом (латинські назви — звичайним шрифтом) й відокремлюються комами;

6) текст статті;

7) список літератури;

8) реферати — російською й англійською мовами, якщо стаття написана українською; українською і англійською, якщо стаття публікується російською мовою; українською та російською мовами, коли стаття друкується англійською, також англійською дається коротке резюме на початку статті;

9) супровідна інформація.

5. **Текст статті.** Стаття має включати такі розділи: «Вступ», «Об'єкти та методи досліджень», «Результати досліджень та їх обговорення», «Висновки», в разі необхідності, — подяку. В окремих випадках можливою є модифікація розділів. Зокрема, таксономічні, флористичні, проблемно-теоретичні чи критичні статті можуть бути цілісними, без поді-

лу тоді, коли це робити недоцільно. Виклад тексту чіткий, стислий, без довгих історичних екскурсів і повторень.

Назви таксонів рослин і грибів друкуються в тексті курсивом і лише латиною. При першому їх згадуванні вказуються автори таксонів, далі назви цих таксонів подаються без авторів, за винятком тих випадків, коли це треба зробити, щоб уникнути таксономічної неясності чи плутанини. При першому згадуванні видів рід подається повністю, а надалі скорочується до однієї літери, за винятком тих випадків, коли речення розпочинається з назви виду або ж коли йдеться про види, що належать до різних родів, назви яких починаються з однакової літери. Назви всіх таксонів подаються курсивом, автори таксонів та їх ранг не курсивляються. Наприклад: *Vinca major* L. subsp. *bulgarica* (Pénces) S.I. Kozhukharov et Petrova. Прізвища авторів таксонів рослин подаються відповідно до «The International Plant Names Index» [<http://www.ipni.org/index.html>], грибів — до «Index Fungorum» [<http://www.indexfungorum.org/Names/Names.asp>] або «Authors of Fungal Names» (Kirk, Ansell, 1992, 2004; електронний варіант довідника можна знайти на вказаній Інтернет-сторінці). У геоботанічних статтях назви синтаксонів домінантної класифікації друкуються курсивом і лише латинською мовою відповідно до написання їх у «Продромусе растительности Украины» (1991).

Текст має бути без переносів і вирівнювання із правого боку. Скорочення слів і словосполучень, крім загальноприйнятих, не дозволяється. Фізичні величини наводяться в одиницях системи СІ. Грецькі літери та літери середньоевропейського шрифту в роздрукованому варіанті обов'язково мають бути обведені кольоровим маркером. Усі математичні формули слід чітко вписати в текст. У формулах потрібно: а) усі літери позначити двома рисочками: великі — знизу, а малі — зверху (латинські та грецькі літери підкреслюються відповідно синім і червоним маркерами); б) верхні та нижні індекси і ступені (надрядкові та підрядкові позначення) — відповідними значками підняття (дугоподібне підкреслення знизу) або опускання (дугоподібне накреслення зверху).

Літературні джерела цитуються таким чином: «...як зазначалося у працях Ж. Краузе (Krause, 1970, 1972a, b, 1975), Ж. Краузе зі співавторами (Krause et al., 1972), В.П. Іваненка (1973, 1975, 1980a, б), О.М. Косих (Косых, 1975), О.М. Косих

зі співавторами (Косых и др., 1976), С.І. Петренка і В.М. Сидорової (1979) і О.А. Тарасенка зі співавторами (1980), цей вид тривалий час розглядали у роді *Vinca* L.» або ж «...цей вид тривалий час розглядали у роді *Vinca* L. (Krause, 1970, 1972a, b, 1975; Krause et al., 1972; Іваненко, 1973, 1975, 1980a, б; Косых, 1975; Косых и др., 1976; Петренко, Сидорова, 1979; Тарасенко та ін., 1980)». При цьому бажано дотримуватися хронології, як це продемонстровано на даному прикладі. Якщо декілька праць різних авторів датовані одним і тим же роком, тоді в межах конкретного року вони спочатку подаються за кириличним, потім — за латинським алфавітом. Наприклад: «Види роду *Vinca* інтенсивно досліджували в деяких європейських країнах (Іваненко, 1975; Косых, 1975; Krause, 1975)». У тих випадках, коли праця написана колективом авторів і їхні прізвища не вказані на титульній сторінці, то в тексті статті подається повна назва твору, а в дужках вказується рік його публікації, наприклад: «Цей вид занесено до двох останніх видань „Червоної книги України”» (1996, 2009). Коли ж посилання на літературні джерела (назва твору, рік видання) подаються в дужках, то спочатку друкуються одне-два слова назви праці, потім — рік виходу її у світ, наприклад: «Деяку інформацію про цей вид знаходимо в низці праць (Геоботанічне районування..., 1977; Определитель..., 1987; Червона книга..., 2009; та ін.).

Інтернет-сторінки цитуються так само, як і літературні джерела, а у випадку відсутності прізвища автора чи назви електронної публікації посилання наводиться безпосередньо в тексті як <http> адреса, наприклад: «...та про поширення цього виду» (<http://www.cybertruffle.org.uk/cybernome/eng/index.htm>).

6. Таблиці. Цифровий матеріал має оброблятися статистично, зводитися в таблиці й не дублюватися в тексті. Таблиці повинні бути компактними, їхні шапки — точно відповідати змісту граф. Автор розміщує таблиці у тексті (в електронному варіанті статті також) там, де він хотів би бачити їх в опублікованій праці. Крім того, вони надсилаються окремими електронними файлами, названими «Table01», «Table02» і т.д. На кожен таблицю має бути посилання в тексті.

7. Ілюстрації (фото, штрихові рисунки, графічний матеріал тощо) подаються лише в електронній формі, у форматах tiff або cdr. Допускається також формат jpeg (jpg), однак зображення слід зберегти

в режимі «максимальний». Ілюстрації мають бути якісними, чіткими й достатньо контрастними, не перевантаженими текстовими надписами. Бажано подавати їх кольоровими, оскільки на Інтернет-сторінці є можливість розміщувати PDF файли статей з кольоровими ілюстраціями. Однак автори мусять знати, що в журналі ілюстрації будуть чорно-білими (з градацією сірого), отже, рекомендується перевірити, як вони виглядатимуть у сірих тонах. Коли подаються змонтовані таблиці ілюстрацій, усі зображення на них мають бути максимально вирівняними за яскравістю та контрастом. Розмір ілюстрацій не повинен перевищувати 13 × 17 см. Роздільна здатність ілюстрацій має бути щонайменше 300 пікселів на дюйм. На таблицях кожне зображення позначається зліва направо і згори донизу малими кириличними чи латинськими літерами (залежно від мови статті), які розміщуються в нижньому лівому кутку кожного зображення, курсивом. Збільшення подається у вигляді добре помітного штриха і пояснюється у підписі до ілюстрації.

Автор розміщує ілюстрації в тексті статті (в тому числі і в електронному варіанті, значно зменшивши їхній розмір, щоб весь файл, створений у редакторі WORD, не був надто великим) там, де він хотів би бачити їх в опублікованій праці. Крім того, вони надсилаються окремими повнорозмірними електронними файлами, названими як «Figure01», «Figure02» і т.д.

Кожна ілюстрація повинна мати два підписи — мовою, якою написана стаття, а також англійською. У підписах наводиться назва ілюстрації, пояснюються значення всіх кривих, літер, цифр тощо, вказується розмір штриха. На кожну ілюстрацію має бути посилання в тексті статті.

8. **Список літератури** містить лише процитовані праці і складається за абетковим принципом (спочатку кирилицею, потім латиницею). Праці одного й того ж автора розміщуються у хронологічній послідовності. Якщо протягом року опубліковано декілька праць, вони позначаються відповідно літерами *a*, *b*, *c* і т.д. (латинськими *a*, *b*, *c* і т.д. у роботах, написаних мовами, що використовують латину) і пишуться поряд із роком випуску праці (1970a, 1970b, 1985b, 2000c тощо). Далі (також за абетково-хронологічним принципом) розміщують праці, написані кількома авторами, причому наводять прізвища й ініціали всіх співавторів, незалежно від їхньої кількості.

Посилання на Інтернет-сторінки, що мають автора і назву електронної публікації, також подають за абетковим принципом. Перевага надається цитуванню, запропонованому автором Інтернет-сторінки, а за його відсутності посилання подається за такою схемою: автор, дата публікації чи оновлення (якщо є), заголовок, http адреса, дата перегляду.

Список має бути оформлений відповідно до наведених нижче прикладів.

Статті з журналів і вісників

Некрасова Г.Ф., Ронжина Д.А., Малеева М.Г., Пьянков В.И. Фотосинтетический метаболизм и активность карбоксилирующих ферментов у надводных, плавающих и погруженных листьев гидрофитов // Физиол. раст. — 2003. — 50, № 1. — С. 65—75.

Статті зі збірників праць, тез та інших книг

Лавренко Е.М. Травяная растительность субтропических континентальных районов СССР // Вопр. географии: Сб. статей для XVII Междунар. географ. конгресса. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1956. — С. 217—226.

Посилання на книги, монографії

Маргалеф Р. Облик биосферы. — М.: Наука, 1992. — 214 с.

Посилання на препринти, автореферати дисертацій, депоновані праці

Ткаченко В.С. Автогенез степів України: Автореф. дис. ... д-ра біол. наук. — К., 1992. — 42 с.

Посилання на Інтернет-сторінки

Stevens P. F. (2001 onwards). Angiosperm Phylogeny Website. Version 9, June 2008 [and more or less continuously updated since] <http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/> (22.03.2010).

або:

Clayton W.D., Harman K.T., Williamson H. (2006 onwards). GrassBase — The Online World Grass Flora. <http://www.kew.org/data/grasses-db.html> (22.03.2010).

В англійських статтях спочатку в квадратних дужках даються прізвища авторів в англійській транскрипції, а потім — автори, назва і вихідні дані мовою оригіналу. Приклад:

[Mosyakin S.L.] Мосякін С.Л. Система та фітогеографія *Chenopodiaceae* L. subgen. *Blitum* (L.) I. Hiitonen (*Chenopodiaceae*) // Укр. ботан. журн. — 2002. — 59, № 6. — С. 696—701.

9. Реферати пишуться за такою формою:

1) ініціали і прізвище автора (прізвища авторів) курсивом;

2) повна назва установи, де виконане дослідження, назва населеного пункту, де розміщена установа; якщо авторів декілька і працюють вони в різних установах, то після прізвищ авторів і перед назвами установ ставляться відповідні верхні індекси (арабськими цифрами);

3) назва статті — великими літерами (звичайний шрифт);

4) текст реферату;

5) ключові слова (не більше шести) друкуються курсивом (латинські назви видів — звичайним шрифтом), одне від одного відокремлюються комами.

10. Супровідна інформація. На окремому аркуші (окремій сторінці в електронному варіанті) обов'язково подаються такі відомості про всіх авторів статті: 1) прізвище, ім'я та по батькові (окремо вказується автор, який листуватиметься з редакцією); 2) науковий ступінь і посада; 3) службові адреси із зазначенням поштового індексу; 4) контактні номери телефонів; 5) адреси електронної пошти. Крім того, тут має бути підписана провідним автором довідка — гарантія того, що надана в статті інформація не порушує нічийх авторських прав, не була надрукована раніше і не подана до будь-якого іншого видання.

11. До редакції надсилаються два роздруковані та підписані всіма авторами примірники статті, супровідна інформація, рекомендація установи,

де виконана робота, чи підрозділу Українського ботанічного товариства, на засіданні якого вона доповідалася, та електронною поштою або на цифровому носії (лазерному диску тощо) — файли, що містять текст статті, таблиці, реферати, ілюстрації та супровідну інформацію про автора (авторів). Датою надходження статті до редакції вважається дата отримання її паперового варіанта.

12. Праці, в яких описуються нові таксони, будуть розглядатися редакційною колегією лише в разі надання відповідної довідки з гербарію наукової установи, до якого здали на зберігання голотипи цих таксонів. Ізотипи, а також дублети зразків рідкісних видів мають бути передані до Національного гербарію Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України (*КИ*).

13. Редколегія може рекомендувати статті для депонування. Правила депонування опубліковані в «Українському ботанічному журналі», № 5 за 1996 р. Реферати депонованих статей публікуватимуться в окремому розділі журналу.

14. Статті, оформлення яких не відповідає цим правилам, не реєструються.

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

СОДЕРЖАНИЕ

Геоботаника, экология, охрана растительного мира

- Оптасюк О.М., Кагало А.А. Может ли расти *Linum usitanicum* (*Linaceae*) в субальпийском поясе Черногоры (Украинские Карпаты)? 3
- Скляр В.Г. Естественное возобновление основных лесообразующих видов Новгород-Северского Полесья: реализованные экологические ниши и их динамика 8
- Казаринова А.О., Гамуля Ю.Г., Громакова А.Б. Массовое развитие *Pistia stratiotes* (*Araceae*) в р. Северский Донец (Харьковская область) 17
- Никифоров А.Р. Гляреофитон и биоэкологическая природа облигатных гляреофитов верхнего пояса Горного Крыма на примере *Lamium glaberrimum* (*Lamiaceae*) 22

Сосудистые растения: систематика, география, флора

- Ильинская А.Ф. Семейство *Cleomaceae* во флоре Украины 29
- Крицкая Л.И. Конспект рода *Melilotus* (*Fabaceae*) флоры Украины 36
- Доан Х. Жанг, Тохтарь В.К. Экологические и биологические особенности видов рода *Momordica* (*Cucurbitaceae*) в процессе интродукции в условиях Белгородской области 41

Флористические находки

- Орлов А.А., Шевера М.В., Бронсков А.И. *Impatiens balfourii* (*Balsaminaceae*) — новый адвентивный вид флоры Украины 45

Красная книга

- Перегрим Н.Н., Дидух Я.П. *Asplenium* × *heuffleri* i *Woodsia alpina* на Донцеком кряже. 50
- Устименко П.М., Дубына Д.В. Наиболее южные местонахождения *Euonymus nana* (*Celastraceae*) на равнинной части Украины 53
- Мельник В.И., Рак А.А., Неграш Ю.Н. Новые местонахождения *Scopolia carniolica* (*Solanaceae*) на Восточном Подолье 56
- Кузьярин А.Т. Новый локалитет *Spiranthes spiralis* (*Orchidaceae*) в Украине 60
- Шевчик В.Л. *Scrophularia vernalis* (*Scrophulariaceae*) в Каневском природном заповеднике 63

Споровые растения и грибы

- Боровичев Е.А., Ныпорко С.А. Три таксона из семейства *Aytoniaceae* (*Marchantiophyta*), новые для флоры печеночников Украины 66
- Придюк Н.П. Новые и редкие для Украины виды семейства *Coprinaceae*. 1. Роды *Lacrymaria* и *Panaeolus* 71

Физиология, анатомия, биохимия, клеточная и молекулярная биология растений

- Булавин И.В. Ризогенез в культуре *in vitro Arabidopsis thaliana* дикого типа и *scr* мутанта 78
- Жупанов И.В., Бриков В.А. Анатомические и ультраструктурные особенности формирования боковых корней у некоторых видов воздушно-водных растений 83
- Корнильев Г.В., Палий А.Е., Марко Н.В., Виноградов Б.А., Ежов В.Н. Сортообразцы *Origanum vulgare* (*Lamiaceae*) как перспективные продуценты биологически активных веществ 90
- Подорванов В.В. Термогенез у растений 96

История науки

- Олейник Т.Л., Домонтович А.Д., Подорванов П.В. Собрание литературы Ивана Петровича Белокопя в фонде библиотеки Института ботаники имени Н.Г. Холодного НАН Украины 104

Юбилейные даты

- Шеляг-Сосонко Ю.Р., Дидух Я.П., Дубына Д.В., Ткаченко В.С. Лев Сергеевич Балашов (к 85-летию ученого) 108
- Дудка И.А., Бухало А.С., Гаевая В.П., Андрианова Т.В., Тихоненко Ю.Я., Придюк Н.П. Василий Петрович Гелюта (к 60-летию ученого). 111

Рецензии

- Перегрим Н.Н. Сосудистые растения Румынии. Рецензия. Сирбу И., Стефан Н., Опра А. Сосудистые растения Румынии : иллюстрированный определитель / Под ред. В. Бортоша 113

Хроника

- Кошкина И.М., Литвинюк Н.А., Ольшанский И.Г., Завьялова Л.В. Международная конференция молодых ученых «Актуальные проблемы ботаники и экологии» (18—22 июня 2013 г., Щёлкино, АР Крым, Украина). 115
- Шиян Н.Н., Тасенкевич Л.А., Хмель Т.С. Научный семинар по вопросам гербарного дела, посвященный 230-летию Гербария Львовского национального университета (*LW*) 116
- Правила для авторов "Украинского ботанического журнала" 118

CONTENTS

Vegetation Science, Ecology, Conservation

- Optasyuk O.M., Kagalo O.O.* Can *Linum ucranicum* grow in the subalpine level of the Chornohora Ridge (Ukrainian Carpathians)? 3
- Skliar V.G.* Natural regrowth of the main forest-forming species of Novgorod-Siversk Polissya: realized ecological niches and their dynamics 8
- Kazarinova G.O., Gamulya Yu.G., Gromakova A.B.* On the mass development of *Pistia stratiotes* (*Araceae*) in the Siversky Donets River (Kharkiv region) 17
- Nikiforov O.R.* Glareophyton and bioecological features of obligate glareophytes in the upper zone of the Mountain Crimea: a case study of *Lamium glaberrimum* (*Lamiaceae*) 22

Vascular Plants: Taxonomy, Geography and Floristics

- Iljinska A.P.* The family *Cleomaceae* in the flora of Ukraine 29
- Krytska L.I.* A synopsis of the genus *Melilotus* (*Fabaceae*) in the flora of Ukraine 36
- Giang Doan H., Tokhtar V.K.* Ecological and biological features of tropical species of the genus *Momordica* (*Cucurbitaceae*) introduced under the conditions of Belgorod Region (Russia) 41

Floristical Finding

- Orlov O.O., Shevera M.V., Bronskov O.I.* *Impatiens balfourii* (*Balsaminaceae*), a new alien species of the Ukrainian flora 45

Red Data Book

- Peregrym M.M., Didukh Ya.P.* *Asplenium* × *heuffleri* and *Woodsia alpina* on the Donetsk Upland 50
- Ustymenko P.M., Dubyna D.V.* The southernmost localities of *Euonymus nana* (*Celastraceae*) in the plain part of Ukraine 53
- Melnyk V.I., Rak O.O., Negrash Y.M.* New locations of *Scopolia carniolica* (*Solanaceae*) in Eastern Podillya 56
- Kuzynin O.T.* A new locality of *Spiranthes spiralis* (*Orchidaceae*) in Ukraine 60
- Shevchyk V.L.* *Scrophularia vernalis* L. (*Scrophulariaceae*) in Kaniv Nature Reserve 63

Non-vascular Plants and Fungi

- Borovichev E.O., Nyporko S.A.* Three new for the Ukrainian liverwort flora taxa of the family *Aytoniaceae* (*Marchantiophyta*) 66
- Prydiuk M.P.* New and rare for Ukraine species of the family *Coprinaceae*. 1. Genera *Lacrymaria* and *Panaeolus* 71

Plant Physiology, Anatomy, Biochemistry, Cell Biology and Molecular Biology

- Bulavin I.V.* Rhizogenesis of *Arabidopsis thaliana* wild type and *scr* mutant *in vitro* 78
- Zhupanov I.V., Brykov V.A.* Anatomical and ultrastuctural features of lateral root formation in some amphibious plants 83
- Kornil'yev G.V., Paliy A.E., Marko N.V., Vinogradov B.A., Ezhov V.N.* *Origanum vulgare* (*Lamiaceae*) variety specimens as perspective producers of biologically active substances 90
- Podorvanov V.V.* Thermogenesis in plants 96

History of Science

- Oliynyk T.L., Domontovykh A.D., Podorvanov P.V.* Book collection of Ivan P. Bilokon in the library of the M.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine 104

Jubilee Dates

- Shelyag-Sosonko Yu.R., Didukh Ya.P., Dubyna D.V., Tkachenko V.S.* Lev S. Balashov (85th Anniversary) 108
- Dudka I.O., Buhalo A.S., Hayova V.P., Andrianova T.V., Tykhonenko Yu. Ya., Prydyuk M.P.* Vasyl P. Heluta (60th Anniversary) 111

Reviews

- Perehrym M.M.* Vascular plants of Romania. Review. Sarbu I., Stefan N., Oprea A. Vascular plants of Romania. An illustrated field guide / Ed. V. Bortova 113

News and Views

- Koshkina I.M., Lytvyniuk N.A., Olshanskyi I.G., Zavyalova L.V.* International Conference of Young Scientists «Advances in Botany and Ecology» (18–22 June 2013, Shcholkine, Crimea, Ukraine) 115
- Shyian N.M., Tasenkevych L.O., Khmel T.S.* Scientific workshop on herbarium techniques on the occasion of 230th Anniversary of Lviv National University Herbarium (LW) 116

- Attention of contributors** 118

НОВІ ВИДАННЯ

Біологія. Чужорідні види флори України: роки й автори. Бібліографічний покажчик. Випуск 2 / Упорядники: Р.І. Бурда, В.В. Протопопова, М.В. Шевера, М.О. Голівець. — К.: [б. в.], 2014. — 86 с.

Другий випуск бібліографічного зведення про чужорідні види у спонтанній флорі України укладено за правилами, прийнятими в його першому випуску. До покажчика внесені описи публікацій, що стосуються адвентивної фракції флори України або ж загальних питань із проблеми, надруковані в 1900–2013 рр. До наведених у першому випуску 800 бібліографічних описів у цьому випуску додано ще 232 джерела (61 – за 2013 рік). Хронологічний покажчик містить 874 літературних джерела. В додатку наведені найважливіші джерела з питань флори України, дотичні до вивчення чужорідних видів, – 167 бібліографічних описів творів.

Для науковців – ботаніків, екологів, фахівців із рослинництва, лісівництва, луківництва, землевпорядкування, служби карантину рослин і заповідної справи, аспірантів і студентів, природоохоронних громадських організацій. Може бути також корисним бібліографам.

Український ботанічний журнал, т. 71, № 1, 2014. 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. 71, № 1, 2014. 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 02.06.2014. Формат 70 × 100/16. Папір офсетний № 1. Друк. офсет.
Ум.-друк. арк. 15,00. Обл.-вид. арк. 17,36. Наклад 200 прим.

Видруковано ТОВ «Наш формат»
пр-т Миру, 7, м. Київ, 02105, Україна