

Рослини

Інтродукція

2/2013

Plant introduction

МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ • ЗАСНОВАНИЙ У 1999 Р. • ВИХОДИТЬ 4 РАЗИ НА РІК • КИЇВ



ЗМІСТ

Теорія, методи і практичні аспекти інтродукції рослин

КОЛДАР Л.А. Історія формування колекції видів роду *Cercis* L. у Національному дендропарку «Софіївка» НАН України

КАРНАТОВСКАЯ М.Ю. Результати изучения зимостойкости некоторых сортов зизифуса в Херсонской области

Збереження різноманіття рослин

ГАЛКІН С.І., КАЛАШНИКОВА Л.В. Актуальні питання збереження рідкісних рослин у дендропарку «Олександрія» НАН України

ДИДЕНКО С.Я. Стан інтродукційних популяцій видів роду *Galanthus* L. (Amaryllidaceae) флори Кавказу в умовах Києва. Частина 1. Ендемічні види

ЧУРІЛОВ А.М., ЯКУБЕНКО Б.Є., ПОПОВИЧ С.Ю. Аутофитозологічний аналіз флори південної частини Київського Полісся

Біологічні особливості інтродукованих рослин

БУЮН Л.І. Особливості систем репродукції в орхідних

ЖИЛА А.І. Особливості морфоструктури пагонової системи *Phaedranassa cinerea* Ravenna (Amaryllidaceae)

CONTENTS

Theory, Methods and Practical Aspects of Plant Introduction

3 KOLDAR L.A. The history of *Cercis* L. species collections formation in the National Dendrological Park *Sofiyivka* of the NAS of Ukraine

8 KARNATOVSKAYA M.Yu. Results of some sorts of *Zizyphus* winter hardiness in Kherson region

Conservation of Plant Diversity

12 GALKIN S.I., KALASHNIKOVA L.V. Current questions of conservation of rare plant species in the dendropark *Olexandria*

18 DIDENKO S.Ya. State of introductory populations of *Galanthus* L. species (Amaryllidaceae) of the flora Caucasus in conditions of Kyiv. Part 1. Endemic species

24 CHURILOV A.M., YAKUBENKO B.Ye., POPOVICH S.Yu. Autphytosozological analysis of flora of the Southern Part of Polissya of Kyiv region

Biological Peculiarities of Introduced Plants

29 BUYUN L.I. The peculiarities of reproduction systems in orchids

40 ZHILA A.I. Morphological structure features of *Phaedranassa cinerea* Ravenna (Amaryllidaceae) shoot

КОВАЛЬСЬКА Л.А. Особливості морфологічної будови спор деяких видів роду *Adiantum* L. (Adiantaceae (C. Presl) Ching)

КУШНІР Н.В. Морфологія пилкових зерен видів роду *Crocus* L. (Iridaceae Juss.) флори України

ГНАТЮК А.М., ГУРНЕНКО І.В. Морфологічні особливості пилкових зерен видів родини Colchicaceae DC. флори України

ГОРЛАЧОВА З.С., КУСТОВА О.К. Мінливість морфологічних ознак *Salvia officinalis* L. при інтродукції

Паркознавство та зелене будівництво

МЕДВЕДЄВ В.А., ІЛЬЄНКО О.О. Композиційна структура деревних угруповань у рівнинно-пейзажному районі Тростянецького парку

САВОСЬКО В.М. Видовий склад та екоморфний спектр деревно-чагарникових насаджень парку «Веселі Терни» (м. Кривий Ріг)

ДЕНИСКО І.Л. Оцінка перспективності інтродукції троянд групи патіо в умовах Правобережного Лісостепу України

ШУМИК М.І. Особливості формування ботанічних експозицій за участю мікотрофних видів

Хроніка

КУЗНЕЦОВ С.І. Еколого-біологічні основи відновлення старовинних парків Полісся та Лісостепу України

ЧЕРЕВЧЕНКО Т.М., БУЮН Л.І., КОВАЛЬСЬКА Л.А. Репродукційна біологія орхідних in vitro

Рецензії

ЄНА А.В. Історія української троянди. Рецензія на книгу: Рубцова О.Л. Рід *Rosa* L. в Україні: генофонд, історія, напрями досліджень, досягнення та перспективи: [монографія]. — К.: Фенікс, 2009. — 375 с.

45 KOVALSKA L.A. Morphological characteristics of spores of certain *Adiantum* L. species (Adiantaceae (C. Presl) Ching)

51 KUSHNIR N.V. Morphology of genus pollen *Crocus* L. (Iridaceae Juss.) of Ukrainian flora

57 GNATIUK A.M., GOURNENKO I.V. Pollen grains morphology of Colchicaceae DC. species in flora of Ukraine

63 GORLACHEVA Z.S., KUSTOVA O.K. Variability of the morphological characters of *Salvia officinalis* L. under introduction

Park Science and Park Architecture

69 MEDVEDEV V.A., ILJENKO O.O. Composition structure of arboreal groups in flatly-landscape area of Dendrological park *Trostjanets*

78 SAVOSKO V.M. The species composition and ecomorphical spectrum of the trees and shrubs planted in park *Vesely Terni* (Kryvyi Rih)

83 DENYSKO I.L. Perspective evaluation of patio roses introduction in the conditions of the Right-Bank of Forest-Steppe Zone of Ukraine

89 SHUMYK M.I. The features of formation of botanical expositions of mycotrophic species

Chronicle

97 KUZNETSOV S.I. Ecological and biological basis of the restoration of old parks in Polissya and Forest-Steppe of Ukraine

99 CHEREVCHENKO T.M., BUYUN L.I., KOVALSKA L.A. Reproductive biology of orchids in vitro

Reviews

101 YENA A.V. A history of ukrainian rose. A review of the book: Rubtsova O.L. Genus *Rosa* L. in Ukraine: gene pool, history, directions of studying, achievements and perspectives: A monography. — Kyiv: Phoenix, 2009. — 375 p.

УДК 58.635.977

Л.А. КОЛДАР

Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України
Україна, 20300 м. Умань, вул. Київська, 12а

ІСТОРІЯ ФОРМУВАННЯ КОЛЕКЦІЇ ВИДІВ РОДУ *CERCIS* L. У НАЦІОНАЛЬНОМУ ДЕНДРОПАРКУ «СОФІЙКА» НАН УКРАЇНИ

Наведено відомості щодо історії формування колекції видів роду Cercis L. у Національному дендропарку «Софіївка» НАН України. Подано біометричну характеристику інтродукованих рослин. Представлено дані щодо динаміки їх кількості і формового різноманіття за період з 1851 до 2012 р.

Ключові слова: види роду *Cercis*, історія формування колекції, НДП «Софіївка» НАН України, біометрія рослин.

Одним з актуальних завдань, які стоять сьогодні перед людством, є ефективне використання рослинних ресурсів Землі. Важливе значення для вирішення цього завдання має введення в культуру нових перспективних видів дерев і чагарників, їх випробування та узагальнення досвіду інтродукційної діяльності [8]. Значну роль у цьому відіграє інтродукція рослин, яка дає змогу використовувати господарсько-цінні види у багатьох галузях господарювання. До них належать плодові, лікарські, технічні, медоносні, лісомеліоративні, декоративні рослини тощо. Однак лише деякі з них використовують у культурі. Нині існує велика потреба в оригінальних рослинах для створення садово-паркових об'єктів. Перспективними для цього є рослини з цінними декоративними властивостями, які останнім часом дедалі ширше використовують у зеленому будівництві.

При вирощуванні деревних рослин у ландшафтних парках важливе значення мають природні декоративні властивості: будова і форма крони, орнамент та колір листків, форма і колір квіток та плодів тощо [7].

При створенні садово-паркових композицій особливої виразності пейзажу надають види роду *Cercis* L. (Caesalpiniaceae) — рідкісні екзоти-інтродуценти. Декоративні властивості цих рослин найбільше виявляються у період цвітіння, коли ще до появи листків на дереві з'являється безліч малиново-рожевих квіток, зібраних у суцвіття по 8–25 шт. Поява світло-зелених серцеподібних або округлих листків на тлі квітучого дерева посилює його декоративність, а зі збільшенням листової поверхні крона набуває округлої, шатроподібної форми. Восени листки набувають жовтизни, завдяки чому рослини майже до листопада не втрачають декоративного ефекту.

Рід *Cercis* об'єднує 7 видів, природні ареали яких розташовані у Північній Америці, Південно-Східній Азії та Південній Європі. Його представники заслуговують на увагу завдяки високим декоративним властивостям (рясність і тривалість цвітіння, забарвлення квіток, оригінальність розташування суцвіть, форма та забарвлення листків тощо), господарським якостям (гарний чорнувато-зелений орнамент деревини, яка добре полірується, високий вміст дубильних речовин у листках, меліоративні та вітрозахисні властивості). Крім цього види роду мають

лікувальні властивості, а також є харчовою базою для бджільництва [2, 4, 5].

Мета дослідження — проаналізувати історію формування колекції видів роду *Cercis*, інтродукованих у НДП «Софіївка» НАН України, з'ясувати їх вікову структуру, біометричні показники та розподіл у насадженнях парку.

Історію формування колекції рослин видів роду *Cercis*, висаджених у Національному дендропарку «Софіївка» НАН України, досліджували за літературними джерелами та каталогами рослин [1, 3, 6]. Інвентаризацію рослин та аналіз їх вікової структури проводили у насадженнях парку.

Об'єктами досліджень були види та декоративні форми роду *Cercis*: *C. canadensis* L., *C. siliquastrum* L., *C. chinensis* Bunge, *C. griffithii* Boiss., *C. occidentalis* Torr., *C. canadensis* 'Forest Pensey' C. Watson, *C. siliquastrum* 'Albida' C.K. Schneid.

Інтродукція видів роду *Cercis* у райони помірного клімату розпочалася понад чотири століття тому. Список рослин, які культивували в Європі, починаючи із середини XVI ст., опубліковано в «Horti Germaniae» Конрада Геснера (1560), де згадується іудине дерево (*C. siliquastrum*). У період з 1823 до 1829 р., завдяки ученому-ботаніку Філіпу Зібольду у Європу з Японії було привезено багато цінних рослин, у тому числі *C. chinensis* [4].

Історію інтродукції видів роду *Cercis* в Україну слід розглядати разом з історією розвитку культурної дендрофлори. Зокрема помітну роль в інтродукції рослин відіграв Кременецький ботанічний сад, заснований у 1807 р. при Вищій Волинській гімназії (пізніше — Кременецький ліцей). За порівняно короткий період колекція рослин саду дуже збільшилася і станом на 1823 р. нараховувала 12 тис. видів. Представник роду *Cercis* як цікава рідкісна рослина потрапив у Правобережну Україну спершу саме в цей сад у 1816 р. [4]. Незважаючи на високі декоративні та господарські властивості, види роду *Cercis* в Україні досі маловідомі і трапляються

лише поодинокі у ботанічних садах, дендропарках та приватних колекціях.

Значний внесок у збагачення флори України робить Національний дендропарк «Софіївка» НАН України, який, крім інтродукційної роботи, проводить вивчення біолого-екологічних особливостей рослин, їх адаптаційної здатності та можливостей практичного використання. Нині колекція парку налічує близько 3,5 тис. таксонів деревних, кущових і трав'янистих рослин.

Історія інтродукції видів роду *Cercis* у дендропарку «Софіївка», за даними Ф. Базінера, розпочалась у 1851 р. Автор згадує серед рослин, які росли у парку іудине дерево [1]. М.Л. Рева зазначає, що «систематично інтродукційні роботи у дендропарку почали проводитися лише з 1886 р., коли відомий садівник професор В.В. Пашкевич широко вводив у культуру нові екзотичні дерева та чагарники. В цей час у парку росли чотири 12-річних екземпляри *C. siliquastrum*, які плодоносили і утворювали самосів» [9]. За даними «Каталога дерев'яних і кустарников Уманського Царицына сада на 1905 г.» відомо, що з метою висаджування у парку та для реалізації населенню у розсаднику вирощували рослини *C. canadensis* та *C. siliquastrum* [3]. У звіті за 1960 р. також згадується про наявність цих видів у насадженнях парку. Проте, за даними І.С. Косенка (1996), у парку зростає лише один вид — *C. canadensis* [8]. Надалі культивуванням видів роду *Cercis* у парку тривалий час не займалися взагалі, лише у 2001 р. було продовжено роботи з інтродукції представників роду *Cercis*, створення та поповнення колекції новими таксонами, їх розмноження і поступового введення рослин у паркові композиції.

За період з 1851 до 2012 р. колекцію роду *Cercis* поповнено 5 видами та 2 декоративними формами (рис. 1). Ці рослини різні за біоморфою та габітусом, формою крони, формою і забарвленням листків, цвітінням та плодоношенням, декоративністю. Аналіз вікової структури виявив, що більшу частину насаджень представників роду *Cercis*

складають рослини, висаджені у 2003–2012 роках (таблиця). Станом на 2012 р. загальна кількість рослин представників роду *Cercis*, які ростуть у насадженнях дендропарку, становила 87 особин. Більша частина колекції (54 %) представлена рослинами *C. canadensis*, оскільки рослини цього виду є найменш вимогливими до умов вирощування. За життєвою формою — це дерева, які ростуть у різних кварталах парку (див. таблицю). Вік рослин становить 5–9 років, лише дві особини, які ростуть на Китайській галявині парку, досягли 57-річного віку. Висота цих рослин — 9,26–9,44 м, висота стовбура у середньому — 4,20 м, діаметр крони — 7,88 м, діаметр стовбура на висоті 1,3 м — 0,32 м.

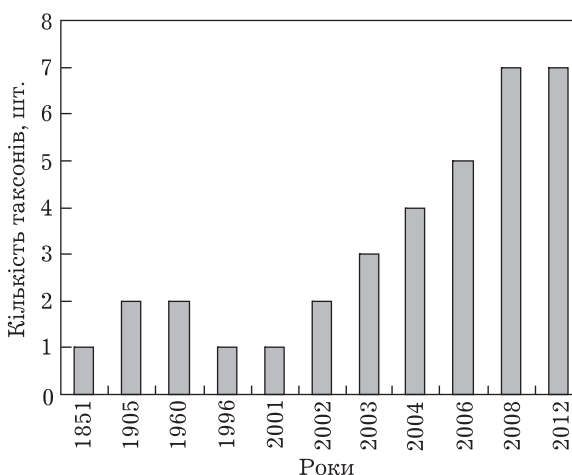


Рис. 1. Динаміка складу колекції рослин роду *Cercis*, інтродукованих у Національному дендропарку «Софіївка» НАН України

Таксаційні показники представників роду *Cercis*, інтродукованих у НДП «Софіївка»

Вид, декоративна форма	№ кварталу	Кількість рослин, шт.	Життєва форма	Вік рослин, роки	Середні показники, м				Цвітіння	Плодоношення
					висота		діаметр			
					рослини	стовбура	крони	стовбура		
C. canadensis	2	2	Дерево	8	4,00	0,83	3,70	0,95	+	+
	3	7		6	1,75	0,55	1,20	0,03	+	+
	5	1		7	2,60	0,60	1,90	0,55	+	+
	6	10		8	3,60	0,65	1,70	0,95	+	+
	17	3		9	1,52	0,70	1,20	0,02	+	+
	27	5		6	3,00	0,70	3,20	0,08	+	+
	27	2		5	2,10	0,65	1,30	0,05	—	—
	13	2		57	9,45	4,20	7,88	0,32	+	+
	34	23		8	3,60	1,66	1,43	0,53	+	+
C. siliquastrum	1	3	Кущ	6	1,35	—	—	—	—	—
	3	2		4	0,55	—	—	—	—	—
	5	6		4	0,65	—	—	—	—	—
C. chinensis	3	2	Кущ	3	0,60	—	—	—	+	—
	5	6		5	0,98	—	—	—	—	—
C. griffithii	1	1	Кущ	7	0,98	—	—	—	+	—
	1	1		2	0,36	—	—	—	—	—
C. occidentalis	1	1	Дерево	3	0,56	0,06	0,37	0,02	—	—
C. canadensis 'Forest Pensy'	1	1	Кущ	6	0,68	—	—	—	—	—
C. siliquastrum 'Albida'	1	2	Кущ	8	2,46	—	—	—	+	+



Рис. 2. *Cercis canadensis* на Китайській галявині дендропарку «Софіївка»

Більшість рослин *C. canadensis* цвітуть. Під час цвітіння рослини набувають оригінального вигляду і особливої привабливості, завдяки чому вони є перспективними для використання у зеленому будівництві (рис. 2). Серед представників роду *Cercis*, цей вид є найбільш морозостійким.

C. siliquastrum представлений у колекції дендропарку 3–6 річними рослинами у вигляді куща, утвореного 15–18 пагонами з черговими округлими зеленими листками (кв. 1, 3, 5). Рослини одержано з насіння, зібраного з дерев, які ростуть у горах Криму та Нікітському ботанічному саду — ННЦ НААН України. Висота рослин — 0,55–1,35 м. Упродовж періоду досліджень рослини не цвіли. На відміну від *C. canadensis*, рослини *C. siliquastrum* є менш морозостійкими. В окремі роки спостерігали незначне підмерзання однорічних пагонів (10–20 %).

Рідкісний в Україні вид — *C. chinensis* у дендропарку представлений 3–5 річними рослинами заввишки 0,60–0,98 м у вигляді куща, утвореного 12–14 пагонами з черговими темно-зеленими шкірястими листками. Рослини цвітуть, але не плодоносять. Рослинний матеріал для розмноження одержано з ботанічного саду Одеського національного університету ім. І.І. Мечнікова.

Надзвичайно цінним у колекції парку є рідкісний вид *C. griffithii*. У композиціях

парку він представлений дво- та п'ятирічними рослинами у вигляді куща, утвореного 8–16 пагонами з черговими округлими світло-сизими листками, які надають рослинам декоративного вигляду. Рослини можна використовувати у декоративному садівництві для створення солітерних та групових насаджень. За період досліджень утворення генеративних органів у рослин не спостерігали. Садивний матеріал одержано з насіння, зібраного з рослин, які ростуть у Ботанічному саду Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара.

Особливої уваги заслуговує рідкісний в Україні вид *C. occidentalis*, сіянці якого одержано із Ботанічного саду Ужгородського національного університету. Нині за життєвою формою — це дерева, утворені кількома пагонами із серцеподібними світло-зеленими листками. У дендропарку «Софіївка» рослини добре ростуть та розвиваються, але ще не досягли генеративного віку.

Цінними є декоративні форми видів роду *Cercis*, які відрізняються від основного типу за певними ознаками.

C. canadensis 'Forest Pensy' — червонолиста форма, одержана у вигляді дворічної рослини з арборетуму Болестрашице (Польща) у 2008 р. і висаджена солітерно на території адміністративної зони парку (кв. 1). Нині це кущ заввишки 0,68 м з розгалуженими гілками, які інколи під вагою снігу легко ламаються. Забарвлення листків — від вишневого до темно-пурпурового. У третій декаді квітня — першій декаді травня на всіх пагонах, крім однорічних, утворюються бузково-рожеві квітки на коротких черешках, зібрані у суцвіття. Утворення плодів з насінням не спостерігали. Морозостійка форма, в якій навіть за температури нижче за -25°C не спостерігали підмерзання однорічного приросту.

C. siliquastrum 'Albida' — білокріткова форма рослин, яка є рідкісною у дендропарках і ботанічних садах України. У дендропарку «Софіївка» (кв. 1, 5) вона представлена рослинами заввишки 2,40–2,46 м

у вигляді куща, утвореного нерозгалуженими майже вертикальними гілками з округлими листками. Генеративного віку рослини досягли у 6-річному віці. Нині вони цвітуть, утворюючи китицеподібні суцвіття, які надають рослинам оригінальності. В окремі зими підмерзає однорічний приріст. За температури нижче за -25°C інколи спостерігали підмерзання 35–40 % однорічних пагонів, проте навесні пагони відростали, відновлюючи життєву форму рослин.

Таким чином, історія інтродукції видів роду *Cercis* у Національному дендропарку «Софіївка» НАН України бере свій початок у 1851 р. Найбільш активне поповнення колекції відбувалося впродовж 2001–2012 рр. За цей період створено колекцію представників роду *Cercis* із п'яти видів (*C. canadensis*, *C. siliquastrum*, *C. chinensis*, *C. griffithii*, *C. occidentalis*) та двох декоративних форм (*C. canadensis* 'Forest Pensy' і *C. siliquastrum* 'Albida'). Безпосередньо у парк для створення паркових композицій висаджено 79 особин різних видів та декоративних форм *Cercis* у комбінації з хвойними і листяними породами, а також у вигляді солітерів та невеликих груп. Роботи з поповнення колекції новими таксонами і дослідження їх біолого-екологічних особливостей будуть продовжені.

1. Базинер Ф. Краткое описание Царицына сада близ г. Умани Киевской губернии // Журн. М-ва гос. имущества. — 1851. — № 4, ч. 11. — С. 79–84.

2. Губеладзе Е.А. Биоэкология распространенных в Имеретии некоторых медоносных древесных бобовых растений и их использование: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: спец. 01.06.13. «Лекарственные и эфиромасличные культуры». — Тбилиси, 2006. — 20 с.

3. Каталог деревьев и кустарников Уманского Царицына сада на 1905 г. — Умань: Типография И. Цейтлина, 1905. — 50 с.

4. Колдар Л.А. Интродукція видів роду *Cercis* L. у Правобережний Лісостеп України та перспективи використання їх у зеленому будівництві. — Умань: УВПІ, 2006. — 158 с.

5. Колдар Л.А. Біоморфологічні особливості рослин *Cercis chinensis* Bunge в умовах інтродукції у

Національному дендропарку «Софіївка» НАН України // Інтродукція рослин. — 2010. — № 2. — С. 15–19.

6. Косенко І.С., Храбан Г.Ю., Мимін В.В., Гарбуз В.Ф. Дендрологічний парк «Софіївка». — К.: Наук. думка, 1996. — 190 с.

7. Лапин П.И. Древесные растения Главного ботанического сада АН СССР. — М.: Наука, 1975. — 210 с.

8. Панасенко Т.В. Історія формування осередків культивованої дендрофлори Полтавщини // Інтродукція рослин. — 2005. — № 4. — С. 71–72.

9. Рева М.Л. Питання біології акліматизованих рослин. — К.: Вид-во АН УРСР, 1963. — С. 2–5.

Рекомендував до друку О.М. Горелов

Л.А. Колдар

Национальный дендрологический парк «Софиевка» НАН Украины, Украина, г. Умань

ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОЛЛЕКЦИИ ВИДОВ РОДА *CERCIS* L. В НАЦИОНАЛЬНОМ ДЕНДРОПАРКЕ «СОФИЕВКА» НАН УКРАИНЫ

Приведены сведения относительно истории формирования коллекции видов рода *Cercis* L. в Национальном дендропарке «Софиевка» НАН Украины. Дана биометрическая характеристика интродуцированных растений. Представлены данные о динамике их количества и формового разнообразия за период с 1851 до 2012 г.

Ключевые слова: виды рода *Cercis*, история формирования коллекции, Национальный дендропарк «Софиевка» НАН Украины, биометрия растений.

L.A. Koldar

National Dendrological Park *Sofiyivka*, National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine, Uman

THE HISTORY OF *CERCIS* L. SPECIES COLLECTIONS FORMATION IN THE NATIONAL DENDROLOGICAL PARK *SOFIYIVKA* OF THE NAS OF UKRAINE

The history of *Cercis* L. species collection's formation in the National dendrological park *Sofiyivka* of the NAS of Ukraine is considered. The quantitative and biometrical characteristics of introduced plants, the dynamics of their specific and form variety during the 1851–2012 years are presented.

Key words: *Cercis* L. species, the history collection's formation, National dendrological park *Sofiyivka* of the NAS of Ukraine, biometrical characteristics of plants.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ЗИМОСТОЙКОСТИ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ ЗИЗИФУСА В ХЕРСОНСКОЙ ОБЛАСТИ

Дана сравнительная характеристика зимостойкости 15 сортов и форм зизифуса в условиях Херсонской области.

Ключевые слова: зизифус, зимостойкость, сорта, Степь.

Зизифус *Zizyphus jujuba* Mill. — ценное плодовое растение, плоды которого имеют большое питательное, диетическое и лечебное значение и по содержанию сухого вещества (22,8–31,5%) превосходят другие культуры, приближаясь по питательности к финикам. Ценность плодов обусловлена высоким содержанием сахаров (до 36 %), крахмала (до 1,9 %), жиров (до 4,5 %), белка (до 2,2 %). Плоды зизифуса богаты микро- и макроэлементами, в них наблюдается редкое сочетание больших доз витаминов С и Р, усиливающих действие друг друга. Ценные вещества содержат не только плоды зизифуса, но и другие части растения [5].

По сравнению с другими южными и субтропическими культурами зизифус довольно морозоустойчив. По литературным данным, в период глубокого зимнего покоя растения зизифуса могут переносить без повреждений температур до -30°C [1–3].

В степной части Крыма кратковременные морозы до $-23\ldots-25^{\circ}\text{C}$ зизифус выносит без повреждений и лишь при -28°C подмерзает однолетний прирост, что почти не сказывается на урожайности. Однако Ф.А. Щепотьев указывает на сильные повреждения зизифуса в лесостепной части Украины, где бывают сильные морозы (до -30°C и ниже) [5].

Интродуцированный в 1990-х годах с Южного берега Крыма в Херсонскую область зизифус как перспективное плодовое

растение выращивают на экспериментальном участке в опытном хозяйстве «Новокаховское». Климатические условия Херсонской области более суровые, чем в Никитском ботаническом саду (г. Ялта), откуда были получены саженцы зизифуса.

Климатические условия Херсонской области определяются ее географическим положением на юге Украины в пределах степной зоны Восточноевропейской равнины. Согласно многолетним данным, среднегодовая температура воздуха тут составляет $+9,5^{\circ}\text{C}$, максимальная — $+40^{\circ}\text{C}$, минимальная — -32°C . Сумма положительных температур за вегетационный период — 3280°C . Продолжительность безморозного периода — 175–190 дней. Годовое количество осадков — 300–400 мм [4].

Изучение биологических особенностей зизифуса в условиях Херсонской области, в том числе зимостойкости его сортов и форм в новой для данного вида климатической зоне, является актуальной задачей. Полученные данные будут использованы для создания рекомендуемого сортимента в этом регионе.

Цель работы — дать сравнительную оценку зимостойкости 15 сортов и форм зизифуса за пятилетний период выращивания в условиях Херсонской области (п. Плодовое).

Объектом исследования были 15 сортов и форм зизифуса (Даргомский, Китайский 2-А, Вахшский 30/16, Та-ян-цзао, Южанин, Китайский 93, Вахшский 40/5, Я-цзао, Суан-

цзао, Вахш, Советский, Синит, Коктебель, Радослав, Метеор) посадки 1995 и 1998 гг.

Изучение зимостойкости сортов проводится с 2007 г. согласно методическим указаниям по первичному сортоизучению зизифуса [6].

Степень подмерзания каждого органа растения зизифуса оценивали по 5-балльной шкале. Общую степень подмерзания дерева определяли в начале лета и оценивали по балльной системе [6].

Зимы 2007/2008, 2008/2009 и 2010/2011 гг. характеризовались максимальным снижением температуры воздуха до -19,9 °С (табл. 1), зимой 2009/2010 гг. — до -22,3 °С (январь), а зимой 2011/2012 гг. — до -21,3 °С (февраль).

В результате проведенных наблюдений нами отмечено подмерзание отдельных сортов после зим 2009/2010 (табл. 2) и 2011/2012 гг. (табл. 3).

В начале лета 2010 г. зафиксировали единичные повреждения однолетних боковых побегов и однолетних кольчаток у сорта

Таблица 1. Минимальная температура воздуха зимой в г. Новая Каховка в 2007–2012 гг.

Год	Месяц	Температура, °С
<i>Зима 2007/2008 гг.</i>		
2007	Декабрь	-6,3
2008	Январь	-13,3
2008	Февраль	-12,1
<i>Зима 2008/2009 гг.</i>		
2008	Декабрь	-10,1
2009	Январь	-13,9
2009	Февраль	-7,4
<i>Зима 2009/2010 гг.</i>		
2009	Декабрь	-13,3
2010	Январь	-22,3
2010	Февраль	-15,0
<i>Зима 2010/2011 гг.</i>		
2010	Декабрь	-9,1
2011	Январь	-19,9
2011	Февраль	-14,3
<i>Зима 2011/2012 гг.</i>		
2011	Декабрь	-7,0
2012	Январь	-16,6
2012	Февраль	-21,3

Таблица 2. Результаты перезимовки зизифуса в О/Х «Новокаховское» (2009/2010)

Сортообразец	Год посадки	Повреждения (балл)						Общая степень подмерзания дерева
		Штамб	Скелетные и полускелетные ветви	Боковые побеги		Кольчатки		
				2–5-летние	1-летние	2–5-летние	1-летние	
Даргомский	1995	0	0	0	0	0	0	0
Китайский 2-А	1995	0	0	0	0	0	0	0
Вахшский 30/16	1995	0	0	0	0	0	0	0
Та-ян-цзао	1995	0	0	0	0	0	0	0
Южанин	1995	0	0	0	0	0	0	0
Китайский 93	1995	0	0	0	0	0	0	0
Вахшский 40/5	1995	0	0	0	0	0	0	0
Я-цзао	1995	0	0	0	0	0	0	0
Суан-цзао	1995	0	0	0	0	0	0	0
Вахш	1995	0	0	0	0	0	0	0
Советский	1995	0	0	0	0	0	0	0
Синит	1998	0	0	0	4	0	4	2
Коктебель	1998	0	0	0	1	0	1	1
Радослав	1998	0	0	0	4	0	4	2
Метеор	1998	0	0	0	4	0	4	2

Таблица 3. Результаты перезимовки зизифуса в О/Х «Новокаховское» (2011/2012)

Сортообразец	Год посадки	Повреждения (балл)						Общая степень подмерзания дерева
		Штамб	Скелетные и полускелетные ветви	Боковые побеги		Кольчатки		
				2–5-летние	1-летние	2–5-летние	1-летние	
Даргомский	1995	0	0	0	0	0	0	0
Китайский 2-А	1995	0	0	0	0	0	0	0
Вахшский 30/16	1995	0	0	0	0	0	0	0
Та-ян-цзао	1995	0	0	0	0	0	0	0
Южанин	1995	0	0	0	0	0	0	0
Китайский 93	1995	0	0	0	0	0	0	0
Вахшский 40/5	1995	0	0	0	0	0	0	0
Я-цзао	1995	0	0	0	0	0	0	0
Суан-цзао	1995	0	0	0	0	0	0	0
Вахш	1995	0	0	0	0	0	0	0
Советский	1995	0	0	0	0	0	0	0
Синит	1998	0	0	0	1	0	1	1
Коктебель	1998	0	0	0	3–4	0	3–4	2
Радослав	1998	0	0	0	1	0	1	1
Метеор	1998	0	0	0	1	0	1	1

Коктебель, а у сортов Метеор, Синит и Радослав наблюдали повреждение до 75% этих органов.

В начале лета 2012 г. отмечены единичные повреждения однолетних боковых побегов и однолетних кольчаток у сортов Метеор, Синит и Радослав, а у сорта Коктебель наблюдали повреждение до 50–75% этих же органов растения. Наиболее пострадало одно из пяти деревьев сорта Коктебель, отдельно стоящее и не защищенное другими растениями.

В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1) снижение температуры воздуха в условиях Херсонской области до $-21,3^{\circ}\text{C}$ приводит к частичному повреждению растений зизифуса (от 1 до 4 баллов);

2) наиболее чувствительными к низким температурам воздуха оказались такие сорта, как Коктебель, Метеор, Синит и Радослав;

3) наиболее устойчивыми к новым условиям проявили себя сорта Даргомский, Ки-

тайский 2-А, Вахшский 30/16, Та-ян-цзао, Южанин, Китайский 93, Вахшский 40/5, Я-цзао, Суан-цзао, Вахш, Советский.

1. Бризгалов Є.О. Зовнішні пошкодження субтропічних плодових рослин в умовах Києва // Інтродукція та акліматизація рослин на Україні. — К.: Наук. думка, 1970. — С. 185–191.

2. Губанов И.А. и др. Унаби юба — *Z. jujuba* Mill. // Дикорастущие полезные растения СССР. — М.: Мысль, 1976. — С. 225–226.

3. Кобляков В.В., Пономаренко Л.В. Унаби // Семья. Земля. Урожай. — Краснодар: Советская Кубань, 1999. — № 2. — С. 225–229.

4. Природа Херсонської області / Відп. ред. М.Ф. Бойко. — К.: Фітосоціоцентр, 1998. — 120 с.

5. Синько Л.Т. Зизифус — одна из ценнейших субтропических плодовых пород на юге Советского Союза // Итоги работ по субтропическому плодоводству. — Ялта: ГНБС, 1971. — Т. 52. — С. 31–53.

6. Синько Л.Т. Методические указания по первичному сортоизучению зизифуса. — Ялта: ГНБС, 1976. — 42 с.

Рекомендовала к печати С.В. Клименко

ISSN 1605-6574. Інтродукція рослин, 2013, № 2

М.Ю. Карнатовська

Нікітський ботанічний сад —
Національний науковий центр НААН України,
Україна, АР Крим, смт Нікіта

**РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ЗИМОСТІЙКОСТІ
ДЕЯКИХ СОРТІВ ЗІЗИФУСУ В ХЕРСОНСЬКІЙ
ОБЛАСТІ**

Наведено порівняльну характеристику зимостій-
кості 15 сортів і форм зізифусу в умовах Херсон-
ської області.

Ключові слова: зізифус, зимостійкість, сорти, Степ.

M.Yu. Karnatovskaya

Nikitsky Botanical Garden — National Scientific
Center of National Academy of Agrarian Sciences
of Ukraine, Ukraine, Crimea, Nikita

**RESULTS OF SOME SORTS
OF ZIZYPHUS WINTER HARDINESS
IN KHERSON REGION**

Comparative characteristics of winter hardiness of 15
varieties and forms of Zizyphus, grown in Kherson
region, is given.

Key words: zizyphus, winter hardiness, sorts, Steppe.

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ РІДКІСНИХ РОСЛИН У ДЕНДРОПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАН УКРАЇНИ

Розглянуто результати збереження 72 видів рідкісних та зникаючих рослин, занесених до Червоної книги України та регіональних списків, у квазіприродних фітоценозах дендропарку «Олександрія» НАН України методом моделювання інтродукційних і відтворення природних популяцій. Наведено відомості про історію інтродукції та біолого-екологічні особливості 66 видів рідкісних рослин колекції дендропарку.

Ключові слова: біорізноманіття, збереження, рідкісні та зникаючі рослини, інтродукційні популяції, квазіприродні екосистеми.

У другій половині ХХ ст. роботи зі збереження видів рослинного світу у зв'язку з катастрофічним збідненням біорізноманіття набули у ботанічних садах та дендропарках пріоритетного значення. Головним напрямом їх науково-дослідної роботи стало збереження раритетних видів в умовах *ex situ*, раціональне використання, відновлення та збагачення біотичного та ландшафтного різноманіття. Проблема збереження природних багатств була сформульована на конференції ООН з питань навколишнього середовища і розвитку, яка відбулася у 1992 р. у Ріо-де-Жанейро, на якій було прийнято Міжнародну конвенцію про біорізноманіття (КБР), підтриману 190 країнами [8].

До нової редакції додатків до Конвенції (1997) [11] увійшло 534 «європейських» види рослин із 95 родів, у тому числі 49 представників флори України. До Червоної книги України (2009) внесено 611 видів судинних рослин [9]. Зі складу флори України, яка нараховувала 4500 видів судинних рослин зникло 9 видів, під загрозою зникнення перебувають ще 26 видів. Майже 30 %

видів флори України представлені в колекціях, насінневих фондах та культурі тканин ботанічних садів і дендропарків [10]. Однією з причин скорочення чисельності аж до повного зникнення видів є дія антропогенного фактора та руйнування природних місцезростань. Бракує досліджень, присвячених збереженню рідкісних видів у трансформованих природних фітоценозах. Такі дослідження дають змогу не лише зберегти раритетні види, а і створити їх нові локалітети.

Дендрологічний парк «Олександрія» площею 400,67 га засновано у 1788 р. у м. Біла Церква Київської області. Парк розташований у північно-східній частині Правобережного Лісостепу України на висоті 80–106 м н. р. м. з географічними координатами 49°48' північної широти, 30°03' східної довготи. Клімат району помірно-континентальний, порівняно м'який, із середньорічною температурою +6,93 °С (від 5,8 до 8,5 °С). Мінімальна температура повітря становить -32,4 °С (січень), максимальна — +38 °С (червень). Середня за багаторічний період кількість опадів — 498 мм, близько 80 % яких випадає у вигляді дощу. Кількість днів з морозами — 137 (110–163), у тому

числі без відлиг — 63 дні. У період з грудня до березня температура ґрунту 0 °С та нижче спостерігається до глибини 0,4 м. Середня річна відносна вологість — 76 %. Сніговий покрив нестійкий, лежить у середньому 60 днів, максимальна товщина — 20 см. Останні роки характеризуються незначним сніговим покривом та зменшенням днів з морозами.

Паркові ландшафти створено на основі природних дубових насаджень, вік окремих дубів сягає 300–350 років. Нині це квазіприродні екосистеми, які за своїми екологічними особливостями займають проміжне положення між природними та культурними екосистемами і, хоча не вважаються повноцінними природними об'єктами, фактично є осередками біорізноманіття на екологічно збіднених територіях [2]. У ландшафтному плані вони є біотопами, які помірно експлуатуються, близькі до природних. У них збереглися екотопи з різними еколого-ценотичними умовами, а саме: лісовими, лісостеповими, степовими, прибережними, що дає можливість охороняти велику кількість рідкісних та зникаючих видів рослин з європейським і євразійським типами ареалів в умовах, наближених до природних.

Мета досліджень — вивчити можливість збереження рідкісних та зникаючих видів рослин у квазіприродних екосистемах дендропарку методом створення нових локусів інтродукційних популяцій, які можуть самовідновлюватися та не потребують постійного втручання людини, а також відтворення природних популяцій рідкісних видів.

За даними інвентаризації 2012 р., колекція рідкісних та зникаючих рослин дендропарку «Олександрія» нараховує 72 види, 68 з яких занесено до Червоної книги України, 2 — є рідкісними для Київської області (*Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod., *Digitalis lanata* Ehrh.), ще 2 види охороняються іншими списками рідкісних рослин (*Astrantia major* L., *Sedum boryssovae* Balk.). Дев'ять видів занесено до Міжнародного списку

рідкісних рослин (Red Data Book), ще 9 — до Європейського, 6 видів — до додатку до Бернської конвенції та списків CITES. У природній флорі дендропарку трапляються 5 видів: *Adonis vernalis* L., *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill., *Stipa capillata* L., *Galantus nivalis* L., *Matteuccia struthiopteris*, решта видів — інтродуценти.

Інтродукцію рідкісних рослин у дендропарк розпочато у XIX ст., коли 5 видів рідкісних деревних рослин (*Larix polonica* Racib., *Taxus baccata* L., *Syringa josikaea* Jacq., *Staphylea pinnata* L., *Euonymus nana* Bieb.) почали культивувати як декоративні. Збереглося одне дерево *Larix polonica*, вік якого — 175 років. Після підпорядкування дендропарку у 1946 р. Академії наук України збільшилися можливості для обміну насінням між ботанічними установами і кількість експедицій. До програми досліджень залучено такі види, як *Chamaecytisus albus* (Hacq.) Rothm., *Ch. podolicus* (Blocki) Klastkova, *Sorbus torminalis* (L.) Crantz. У 90-ті роки XX ст. у каталогах дендропарку наводили 23 види рідкісних рослин [1, 4].

На сьогодні колекція нараховує 16 видів, які є реліктами «плейстоценового флористичного комплексу» [6] і збереглися у вигляді гляціальних, перигляціально-степових реліктів та реліктів пізніших криоксеротичних та ксеротермічних епох голоцену: *Pinus cembra* L., *Fraxinus ornus* L., *Betula humilis* Schrank, *Syringa josikaea*, *Euonymus nana*, *Draba aizoides* L., *Allium lineare* L., *Allium obliquum* L., *Allium strictum* Schrad., *Carex davalliana* Smith, *Ligularia sibirica* Cass., *Delphinium elatum* L., *Dryas octopetala* L., *Atropa belladonna* L., *Staphylea pinnata*, *Tamarix gracilis* Willd.

Дев'ять видів є ендеміками бореального, неморального та петрофільного флористичних комплексів: Карпат — *Larix polonica*, *Aquilegia transsilvanica* Schur; Закарпаття та Прикарпаття — *Lonicera caerulea* L., *Chamaecytisus podolicus*; Західного Поділля — *Spiraea polonica* Blocki; Придніпровської височини — *Cerasus klokovii*

Sobko; Лісостепу та Степу — *Tulipa quercetorum* Rlokov et Zoz, Причорномор'я — *Stipa ucrainica* P. Smirn. і Кримських гір — *Cerastium biebersteinii* DC.

Ще 9 видів є реліктами та вузьколокальними ендеміками: Карпат — *Campanula carpatica* Jacq., *Lunaria rediviva* L.; Поділля — *Betula klokovii* Zaverucha; Середньоруської височини — *Daphne sophia* Kalen.; Приазовської височини — *Achillea glaberrima* Klokov, *Cephalaria litvinovii* Bobrov; Кримських гір — *Asphodeline lutea* (L.) Rchb., *Crataegus pojarkovae* Kos., *Daphne taurica* Kotov.

25 видів є погранично-ареальними: *Galanthus nivalis*, *Leucojum vernum* L., *Eremurus spectabilis* Bieb., *Crocus angustifolius* Weston, *C. heuffelianus* Herb., *C. reticulatus* Steven ex Adams, *Gladiolus umbricatus* L., *Iris furcata* Bieb., *I. sibirica* L., *Tulipa biflora* Pall., *Aster alpinus* L., *Leontopodium alpinum* L., *Biscutella laevigata* L., *Chamaecytisus albus*, *Ch. rochelii* (Wierzb.) Rothm., *Gentistella sagittalis* (L.) Gams, *Trifolium rubens* L., *Dracocephalum ruyschiana* L., *Glaucium flavum* Crantz, *Aquilegia nigricans* Baumg., *Pulsatilla pratensis*, *Rhamnus tinctoria* Waldst. et Kit., *Dictamnus albus* L., *Sorbus torminalis*. Отже, частка видів з обмеженими за площею ареалами і вузькими спеціалізованими екологічними нішами становить у колекції 89 %. Згідно з останнім виданням IUCN (Red List Categories, 1994) зазначені види належать до категорій зі статусом «перебуває під критичною загрозою» (CR), «перебуває під загрозою» (EN) та «вразливі» (VR). Такий вид колекції, як *Dianthus gratianopolitanus* Vill., має статус «зниклий у природі» (EW), *Lilium martagon* L., *Stipa pennata* L., *S. tirsia* L., *Dianthus pseudoserotinus* Blocki, *Paeonia tenuifolia* L., *Scopolia carniolica* Jacq., *Daphne sneorum* L. — «близький до загрозливого стану» (LR), *Allium ursinum* L., *Stipa capillata* L., *Stipa lessingiana* Trin. et Rupr., *Adonis vernalis* L. — «неоцінені» (DD). У біогрупах (як біоконсерванти), природних та інтродукційних популяціях в екотопах дендропарку збері-

гаються 37 видів рослин, ще 35 — проходять інтродукційне випробування на колекційній ділянці. Лише 8 видів виявлено у 3–6 місцезростаннях у дендропарку.

За типом біоморфи у колекції представлені: дерева — 7 видів, чагарники — 14, чагарнички — 2, напівчагарнички — 4, трав'янисті багаторічники — 45, серед них 7 видів ефемероїдів і геміефемероїдів.

У спектрі життєвих форм переважають криптофіти — 26 видів, дещо менше фанерофітів — 21, геофітів — 13, хамефітів — 12.

Серед геоелементів найбільшу групу становить євразійський неморальний — 24 види. Європейський петрофільний геоелемент представляють 13 видів, голарктичний європейський бореальний — 10, євразійський гірський — 10, середземноморський та євразійський степовий — 11, середземноморський неморальний — 5, європейський прибережний — 3 види.

Аналіз екобіоморф виявив, що серед геліоморф переважає геліофітна фракція — 60 видів, серед гігроморф найбільше мезофітів — 27 видів, ксеромезофітів — 19, мезоксерофітів — 13, ксерофітів — 9, гігромезофітів — 8, гігрофітів — 2 види. Отже, типовим представником колекції є геліофітний мезоевтрофний мезоксерофіт.

Для оцінки ступеня адаптації та акліматизації і відбору найбільш життєздатних в екологічних умовах дендропарку рідкісних та зникаючих видів рослин нами вивчаються біологічні та екологічні особливості залучених до колекції видів. За результатами проведених досліджень проаналізовано фенологічні фази і термін закінчення росту однорічних пагонів, тривалість вегетаційного періоду та стан рослин після перезимівлі. У більшості досліджуваних видів тривалість вегетації становила (186 ± 7) – (226 ± 2) дні, тобто вони вкладалися у терміни вегетаційного періоду місцевого клімату (216 днів). Більшість видів зимували без пошкоджень пагонів минулої вегетації і мали I бал зимостійкості (за 8-бальною шкалою). Лише *Tamarix gracilis* і *Atrora*

belladonna оцінено II балами (незначні пошкодження пагонів минулої вегетації). Останніми роками (2010, 2011) зими мали аномальний характер, у лютому середні температурні показники були на 7,2 °C нижчі за середні багаторічні, що призвело до пошкодження рослин таких видів, як *Chamaecytisus albus*, *C. podolicus*, *Crataegus pojarkovae* (II–III бали — обмерзають кінці пагонів минулої вегетації на всю довжину), *Tamarix gracilis*, *Leontopodium alpinum*, *Dianthus pseudoserotinus* (VI балів — обмерзають до рівня снігового покриву). Пізні весняні заморозки, які ми спостерігали у 2010–2011 рр., негативно впливали на цвітіння досліджуваних рослин, яке у 61 виду триває від 15 до 40 днів. У березні-квітні зацвітають види, віднесені до групи з ранньовесняним періодом цвітіння (*Galanthus nivalis*, *Leucojum vernalis*, *Crocus angustifolius*, *C. heuffelianus*, *C. reticulatus*, *Pulsatilla grandis*, *P. pratensis*, *Adonis vernalis*). Спостерігали літньо-осіннє (повторне) цвітіння у *Dryas octopetala*, *Daphne cneorum*, *D. sophia*, *D. taurica*, *Euonymus nana*, яке тривало з I декади липня до кінця вересня. Біологічна інтенсивність цвітіння залежить від температури і вологості повітря, кількості опадів, вітру, запилювачів. У 46 видів її оцінено 1 і 2 балами за 5-бальною шкалою [3] (цвітуть 50–75 % пагонів відповідного віку), в 11 — 3 балами (цвіте менша частина пагонів) і у 5 видів — 5 балами (цвітуть поодинокі пагони).

Перше цвітіння, яке є важливим показником ступеня акліматизації виду для деревних рослин, спостерігали у *Dryas octopetala* у дворічному віці, у *Chamaecytisus albus*, *C. podolicus*, *Genistella sagittalis*, *Daphne cneorum*, *D. sophia*, *D. taurica*, *Euonymus nana*, *Tamarix gracilis* — у трирічному, у *Betula humilis*, *Fraxinus ornus*, *Cerasus klokovii*, *Spiraea polonica* — у чотирирічному, у *Syringa josikaea* та *Chamaecytisus rochellii* — у п'ятирічному, у *Staphylea pinnata* — у шестирічному. Аналіз фенологічних спектрів цвітіння виявив, що вони є

стійкими для більшості видів, що свідчить про успішність інтродукції.

Рослини 56 (78 %) видів колекції дають насіння, з них 31 вид плодоносить щорічно рясно або задовільно і утворює самосів, а решта — нерегулярно або формують мало насіння, самосів з'являється рідко.

Рослини 45 (63 %) видів здатні до вегетативного розмноження. Активне спонтанне вегетативне розмноження спостерігали у 12 видів довгокореневищних рослин — *Matteuccia struthiopteris*, *Allium ursinum*, *Carex davalliana*, *Euonymus nana*, *Staphylea pinnata*, *Cephalaria litvinovii* і видів роду *Stipa*, а також у видів, які дають кореневі паростки та утворюють зарості — *Chamaecytisus podolicus*, *Cerasus klokovii*, *Daphne sophia*. У рослин 33 видів вегетативне розмноження — неінтенсивне (у більшості цибулиних рослин — *Galanthus nivalis*, *Leucojum vernalis*, *Tulipa quercetorum*, видів роду *Crocus*), 25 видів вегетативно не розмножуються.

За життєздатністю [7] і величиною акліматизаційного числа [5] до найперспективніших рідкісних та зникаючих видів деревних рослин, які розмножуються насіннєвим і вегетативним шляхом в умовах дендропарку, віднесено 11 (*Taxus baccata*, *Larix polonica*, *Cerasus klokovii*, *Chamaecytisus podolicus*, *Genistella sagittalis*, *Fraxinus ornus*, *Euonymus nana*, *Sorbus torminalis*, *Staphylea pinnata*, *Syringa josikaea*, *Spiraea polonica*). До перспективних, які добре акліматизувалися, — 6 видів (*Chamaecytisus albus*, *Ch. rochellii*, *Daphne cneorum*, *D. sophia*, *D. taurica*, *Dryas octopetala*). Чотири види (*Pinus cembra*, *Betula klokovii*, *Crataegus pojarkovae*, *Rhamnus tinctoria*), молоді рослини яких не досягли генеративної зрілості, є також перспективними для збереження в умовах дендропарку, а ступінь їх акліматизації — задовільним. До менш перспективних віднесено *Tamarix gracilis* з нестійкими показниками зимостійкості.

У багатьох ботанічних установах України накопичено великий досвід з моделювання

інтродукційних популяцій, що відкриває можливості для збереження генофонду рідкісних видів. В умовах дендропарку «Олександрія» актуальними залишаються завдання з розширення інтродукційного дослідження за рахунок рослин місцевої репродукції та моделювання популяцій, в яких можлива передача властивостей і ознак, заради яких їх інтродуковано. Такі види, як *Taxus baccata*, *Staphylea pinnata*, *Euonymus nana*, повністю натуралізувалися у фітоценозах дендропарку і сформували гомеостатичні, збалансовані, нормального типу інтродукційні популяції площею 650, 2900 і 140 м² відповідно, які можуть існувати тривалий час за умов незначного антропогенного тиску. *Syringa josikaea*, *Spiraea polonica*, *Fraxinus ornus*, *Rhamnus tinctoria*, *Chamaecytisus podolicus*, *Genistella sagittalis*, *Sorbus torminalis*, *Cerastium biebersteinii* добре акліматизувалися і зберігаються як біоконсерванти в інтродукційних біогрупах. Поступово, залежно від біоморфи виду та екологічних умов, найсприятливіших для його існування, у квазіприродних екосистемах дендропарку формуємо інтродукційні популяції *Cerasus klokovii*, *Daphne sophia*, *Cephalaria litvinovii*, *Allium ursinum*, *Dianthus gratianopolitanus*, *Aquilegia nigricans*, *A. transsilvanica*.

Стан та чисельність особин природних популяцій *Matteuccia struthiopteris*, *Galantus nivalis*, *Stipa capillata* постійно змінюються. Популяція *Stipa capillata* займає площу 1200 м² і нараховує до 100 генеративних особин. Вона повночленна, оскільки в ній наявні рослини усіх вікових станів (від насіння до сінильних особин), зріла, нормального типу.

Популяція *Galantus nivalis* нині є регресивною, нестійкою, з низькою щільністю — до 10 особин/м², у ній переважають генеративні особини. Популяція *Matteuccia struthiopteris* займає площу 900 м² і нараховує до 200 генеративних особин. Останніми роками площа її зменшилася майже вдвічі, а кількість особин — у декілька разів унаслідок

док зміни кліматичних умов та дії антропогенного фактора. Природні популяції цих видів ми визначили як гомеостатичні. Подальші дослідження будуть спрямовані на їх відтворення і проведення постійного еколого-демографічного локального моніторингу.

Ще одним актуальним завданням є формування у людей екологічного світогляду. Для екологічної просвіти останніми роками створено туристичні науково-навчальні програми, найбільш поширеними з яких є екологічні стежки. Метою таких стежок, у тому числі екологічної стежки дендропарку «Олександрія», є виховання екологічної культури та поведінки людини, здатності оцінити наслідки антропогенного впливу на довкілля. Маршрут екологічної стежки дендропарку розробляють таким чином, щоб показати унікальне поєднання цінних природних комплексів з рідкісними, зникаючими та раритетними видами рослин і тварин та історичних об'єктів. Інформація, яку відвідувачі отримують під час маршруту, має бути доступною, здатною задовольнити їх цікавість, містити дані щодо історичних, географічних, біологічних та екологічних проблем.

Таким чином отримані результати засвідчили, що рідкісні види широколистяних лісів і степів (50 видів колекції) є перспективними за ступенем адаптації та акліматизації для формування біогруп та інтродукційних популяцій у квазіприродних фітоценозах дендропарку.

Метод відтворення природних та моделювання інтродукційних рослинних угруповань рідкісних і зникаючих видів об'єднує підходи до охорони рослин *ex situ* та *in situ*: наявність відповідної екологічної ніші; необхідних умов для життєвих потреб виду; високий коефіцієнт вегетативного розмноження; здатність утворювати самосів; наявність відповідних біологічних зв'язків тощо. Еколого-ценотичні умови дендропарку «Олександрія» сприяють проведенню такої роботи завдяки великій площі та стилю і віку його насаджень.

1. Дерий И.Г. Дендрофлора парка «Александрия» Ботанического сада АН УССР // Акклиматизация растений. — К.: Изд-во АН УССР, 1958. — С. 110–132.

2. Дубровский Ю.В. Квазиприродные экосистемы и их природоохранное значение // Живые объекты в условиях антропогенного пресса. — Белгород: ИПЦ «Политерра», 2008. — С. 65.

3. Каппер В.Г. Лесосеменное дело. — М.; Л.: Гослестехиздат, 1936. — 53 с.

4. Каталог рослин дендрологічного парку «Олександрія» / За ред. Л.П. Мордатенка. — Біла Церква, 1997. — 100 с.

5. Кохно Н.А., Курдюк А.М. Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений на Украине. — К.: Наук. думка, 1994. — 185 с.

6. Крашенинников И.М. Анализ реликтовой флоры Южного Урала в связи с историей растительности и палеогеографией плейстоцена // Советская ботаника. — 1937. — № 4. — С. 16–45.

7. Лапин П.И., Сиднева С.В. Оценка перспективности древесных растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений. — М.: Наука, 1973. — С. 7–67.

8. Программа действий. Повестка дня на 21 век и другие документы конференции в Рио-де-Жанейро в популярном изложении. — Женева: Центр «За наше общее будущее», 1993. — 70 с.

9. Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — 900 с.

10. Черевченко Т.М., Косенко І.С., Вернюк Г.А. Завдання ботанічних садів та дендропарків України по втіленню в життя глобальної стратегії збереження рослин // Проблеми збереження, відновлення та збагачення біорізноманітності в умовах антропогенно-зміненого середовища. — Дніпропетровськ: Б. в., 2005. — С. 54–57.

11. Walter K.S., Gillett H.Y. (eds.). IUCN Red list of Threatened Plants. Compiled by the World Conservation Monitoring Centre. — The World Conservation Union, Switzerland and Cambridge, 1998. — 862 p.

Рекомендував до друку В.І. Мельник

С.І. Галкин, Л.В. Калашникова

Государственный дендрологический парк «Александрия» НАН Украины, Украина, г. Белая Церковь

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОХРАНЕНИЯ РЕДКИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ В ДЕНДРОПАРКЕ «АЛЕКСАНДРИЯ» НАН УКРАИНЫ

Рассмотрены результаты сохранения 72 видов редких и исчезающих растений, занесенных в Красную книгу Украины и региональные списки, в квазиприродных экосистемах дендропарка «Александрия» НАН Украины методом моделирования интродукционных и воссоздания природных популяций. Приведены данные об истории интродукции и биолого-экологических особенностях 66 видов редких и исчезающих растений коллекции дендропарка.

Ключевые слова: биоразнообразие, сохранение, редкие и исчезающие виды, интродукционные популяции, квазиприродные экосистемы.

S.I. Galkin, L.V. Kalashnikova

State Dendrological Park Olexandria, National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine, Bila Tserkva

CURRENT QUESTIONS OF CONSERVATION OF RARE PLANT SPECIES IN THE DENDROPARK OLEXANDRIA

The article has been given the pressing questions of conservation of 72 species of rare and endangered plants, which are listed in the Red Book of Ukraine and regional lists, in quasinatural ecosystems of the dendropark Olexandria by method of creating introduction populations and restoring natural populations. The data about the history of introduction and biological and ecological features of 66 species of rare and endangered plants in the collection of the dendropark Olexandria, are given.

Key words: biodiversity, conservation, rare and endangered plants, introduction, populations, quasinatural ecosystems.

С.Я. ДІДЕНКО

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України
Україна, 01014 м. Київ, вул. Тімірязєвська, 1

СТАН ІНТРОДУКЦІЙНИХ ПОПУЛЯЦІЙ ВИДІВ РОДУ GALANTHUS L. (AMARYLLIDACEAE) ФЛОРИ КАВКАЗУ В УМОВАХ КИЄВА. ЧАСТИНА 1. ЕНДЕМІЧНІ ВИДИ

Підбито підсумки 62-річної інтродукції видів роду Galanthus L. флори Кавказу на ботаніко-географічній ділянці «Кавказ» Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України. Наведено результати дворічних досліджень стану природних аналогів популяцій підсніжників на Кавказі.

Ключові слова: Galanthus, Кавказ, інтродукція, популяція.

У Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України велику цінність для охорони фітогенотопу мають ботаніко-географічні ділянки, на яких змодельовано рослинність окремих регіонів помірного поясу Євразії. До складу рослинного покриву на ботаніко-географічних ділянках «Ліси рівнинної частини України», «Карпати», «Крим», «Кавказ» введено види роду *Galanthus* L. На ділянці «Кавказ» в умовах, максимально наближених до природних, п'ять видів утворили інтродукційні популяції. Початок інтродукції їх у Національному ботанічному саду припадає на 1950 р., коли цибулини підсніжника були отримані від автора виду *Galanthus angustifolius* G. Koss з *locus classicus* [6, 7]. З того часу колекцію поповнено ще кількома видами, але не всі вони пройшли акліматизацію. Постійно ведуться спостереження за поведінкою видів в умовах Києва.

Сьогодні стала очевидною необхідність не лише моніторингу інтродукційних популяцій, а й порівняння їх з природними аналогами, уточнення систематизаційних питань та подальшого поповнення колекції саду. В 2011 та 2012 рр. здійснено дві експедиційні поїздки на Кавказ з метою ви-

вчення стану природних популяцій видів роду *Galanthus* місцевої флори, поповнення живої та гербарної колекції Національного ботанічного саду. В березні 2011 р. українсько-російська експедиція на Кавказ (С. Діденко (Київ), Д. Зубов (Київ), О. Бондарева (Москва), С. Банкетов (П'ятигорськ)) пройшла за маршрутом: Краснодарський край: Красна Поляна (Адлерський р-н) — мікрорайон Кудепста м. Сочі (між Хостинським та Адлерським районами) — мікрорайон Стара Мацеста (Хостинський р-н м. Сочі) — с. Дагомис та с. Уч-Дере (Лазорський р-н) — с. Кабардинський перевал, Мархотський хребет (муніципальне утворення Кабардинка м. Геленджик) — с. Південна Озеревка, г. Глебовка (Новоросійський р-н); Абхазія: г. Мамдзишха (Гагрський р-н). У березні—квітні 2012 р. українсько-російська експедиція (С. Діденко (Київ), Ю. Несін (Київ), О. Бондарева (Москва), С. Банкетов (П'ятигорськ)) пройшла за маршрутом: мікрорайон Кудепста м. Сочі; Абхазія: Мамдзишха — р. Гагрипш, Гагринський хребет (Гагрський р-н) — Новий Афон (Гудаутський р-н); Ставропольський край: м. П'ятигорськ; Кабардино-Балкарія: м. Нальчик. Це дало можливість не лише дослідити стан природних популяцій кавказьких видів підсніжників, а і відстежити їх динаміку.

***Galanthus angustifolius* Koss 1951, Bot. mat. Herb. Inst. Bot. Ac. Sc. URSS 14:134** (Підсніжник вузьколистий) — ендемік Центрального Передкавказзя [5]. Вперше цей вид описано в 1948 р. Ю.І. Косом в околицях м. Нальчик. У природі він зростає в широколистяних лісах нижнього та середнього поясу на розпушеному перегнійному ґрунті (на висоті 700–1000 м н. р. м.) [6]. У природних популяціях, за даними С.Х. Шхагапсоева [9], вид утворює невеликі (до 6 особин) клони. Однак нами досліджена популяція з клонами, які в середньому налічували 173 різновікові особини.

Нами цей вид досліджено поблизу його locus classicus, у 4 км від м. Нальчик (с. Нижній Черем, Кабардино-Балкарія). Зростає вид на східних та північно-східних схилах у дубово-грабових та букових лісах біля гірських річок Черем, Кам'янка, Хамотик. *G. angustifolius* домінує в ранньовесняних синузях. Тут також трапляються *G. alpinus*, *G. cabardensis*, *Scilla sibirica*, *Corydalis marshalliana*, *Crocus reticulatus*. Щільність популяції — 360 особин/м². Популяція представлена великими повночленними клонами (1–3 клони на 1 м²) в яких переважають молоді особини (рис. 1). Самосів незначний, поодиноких дорослих особин майже не має. Розмноження переважно вегетативне. Популяція гомеостатична, молода, з різко вираженим правостороннім спектром (рис. 2).

Інтродукцію *G. angustifolius* у Національному ботанічному саду розпочато у 1950 р., коли від Ю.І. Коса з м. Нальчик отримано цибулини *G. angustifolius* та висаджено в ботанічному саду в лісовому культурфітоценозі (модель хвойно-листяного лісу Кавказу). З часом хвойні дерева відпали і сьогодні цей культурфітоценоз являє собою кленово-грабово-букове насадження. В ранньовесняній синузії домінують *G. angustifolius*, *Corydalis cava*, *C. marshalliana*, *C. caucasica*. По всій ділянці поодинокі чи окремими куртинами ростуть *Ficaria verna*, *Galeobdolon luteum*, *Geum*

ISSN 1605-6574. Інтродукція рослин, 2013, № 2

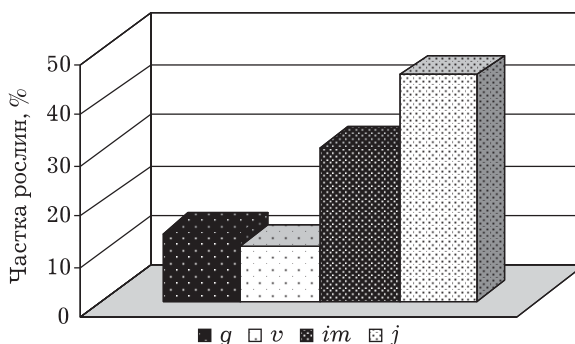


Рис. 1. Віковий спектр клонів *G. angustifolius* (Кабардино-Балкарія, с. Нижній Черем)

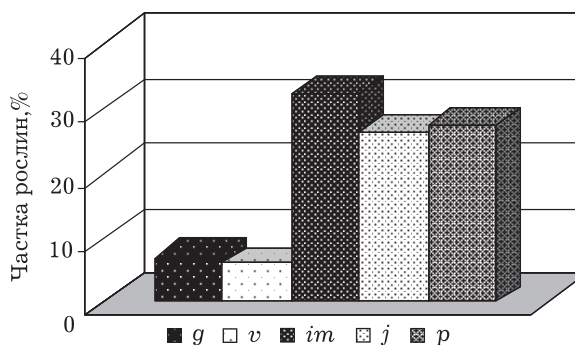


Рис. 2. Віковий спектр природної популяції *G. angustifolius* (Кабардино-Балкарія, с. Нижній Черем)

urbanum, *Scilla sibirica* та інші види. Ділянка розташована на північному, добре зволоженому схилі.

G. angustifolius висаджено в кількості 80 особин. С.С. Харкевич [6] відзначав, що в умовах культури цей вид добре росте, цвіте та плодоносить, утворюючи самосів. Наші дослідження 1989–1991 рр. виявили, що щільність популяції виду велика — 650 особин/м². Популяція займала площу 50 м². Рослини об'єднано в щільні групи, в кожній з яких нараховувалося 100 особин. На 1 м² припадало 8–14 таких груп. Спектри онтогенетичних станів повночленні, лівосторонні, переважають ювенільні особини (близько 50 % від кількості всіх особин). Рослини добре розмножувалися як вегетативно, так і насіннєвим шляхом. Переважало вегета-

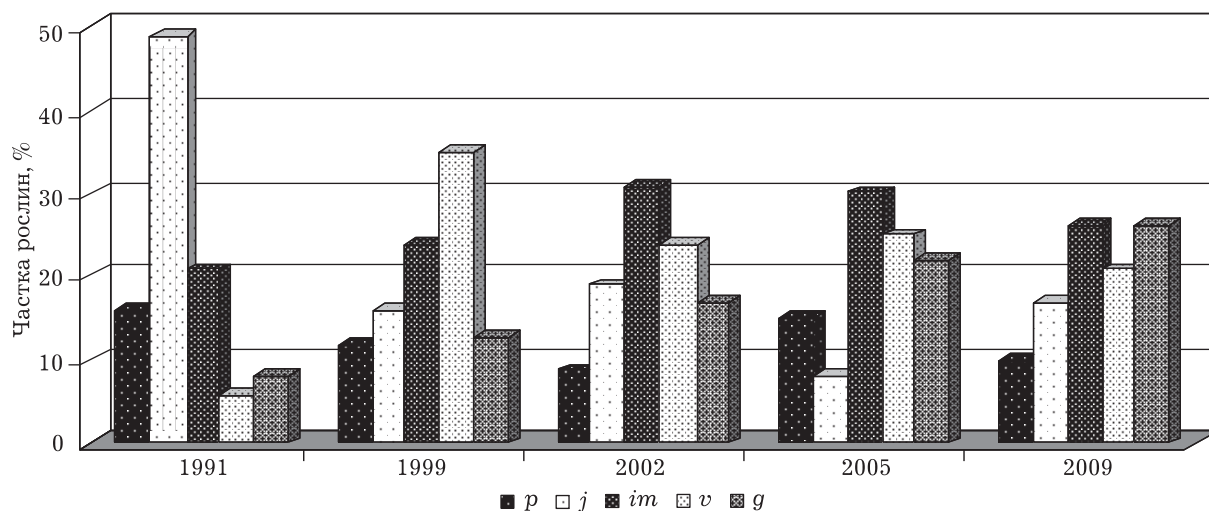


Рис. 3. Динаміка інтродукційної популяції *Galanthus angustifolius* на ботаніко-географічній ділянці «Кавказ» НБС НАН України

тивне розмноження. Кожна генеративна рослина мала від однієї до трьох дочірніх цибулин, деякі віргінільні рослини також утворювали таку саму кількість цибулин-діток.

Дослідження 1999–2011 рр. показали, що висока щільність клонів суттєво вплинула на спектр онтогенетичних станів та щільність популяції. Пік його у 1999–2004 рр. припадав на середню частину спектру за рахунок збільшення кількості віргінільних особин. Генеративні особини випадали, і, як наслідок, зменшилася кількість проростків та ювенільних особин. Однак значна участь молодих особин пояснюється тим, що іматурні і навіть ювенільні особини утворюють значну кількість дочірніх цибулинок (рис. 3). Проростки формуються за рахунок насіння, яке кілька років перебувало в стані спокою. Рослини утворюють великі клони (до 80 особин), в яких усі цибулини дорослих рослин мають дочірні цибулини.

У 1999 р. 20 особин висаджено окремо на ділянці «Рідкісні види рослин флори України». Дослідження 2000–2011 рр. виявили, що рослини, висаджені окремо, добре ростуть, цвітуть та плодоносять, тоді

як там, де щільність клонів була високою за рахунок молодих рослин, щільність популяції значно зменшилась, але спостерігалася поява та збільшення кількості генеративних рослин. У 2003 р. тут нараховувалося 12 генеративних особин, у 2005 р. квітконоси утворили 39 рослин, у 2008 р. — 59, а в 2011 р. — 70. Клони нараховували до 50 особин, але кількість клонів значно зменшилася. Нині клони трапляються спорадично.

У 2012 р. на шкільці відділу природної флори висаджено 490 різновікових цибулин цього виду, привезених нами із Кабардино-Балкарії.

Таким чином, *G. angustifolius* в умовах Києва має другий ступінь успішності інтродукції. Для підтримки його необхідне прорідження та пересадка рослин на нові місця, що робить вид перспективним для інтродукції та використання в озелененні.

У 2012 р. на шкільці відділу природної флори висаджено 356 цибулин *G. angustifolius*, привезених із Кабардино-Балкарії, які по закінченні карантинного терміну будуть пересаджені на ботаніко-географічну ділянку «Кавказ».

Крім порівняння інтродукційних популяцій підсніжників флори Кавказу з їх природними аналогами, нами досліджено природні популяції інших видів підсніжників, а також інтродуковано їх в умови Києва та поповнено колекцію Національного ботанічного саду.

***Galanthus rizehensis* Stern 1956, Snowdr. a. Snowfl.: 37 (incl. *G. glaucescens* A. Khokhr. 1966, Bull. Glavn. bot. sada 62 : in addenda, 62) (Підсніжник різенський, включ. П. сизуватий)** — ендемік Колхиди та Лазістану, ареал якого охоплює Закавказзя, Західну Азію, північно-східну Турцію. Зростає в нижньому гірському поясі (до 150 м н. р. м.).

У 2011 та 2012 рр. ми дослідили стан популяції *G. rizehensis* у Кудепсті в двох локалітетах. Перший розташований біля струмка Старіки під наметом грабового лісу (рис. 4). Площа, яку займає популяція, обмежена берегом струмка і становить близько 700 м². Вид утворює молоді клони, які складаються з 1–2 генеративних особин, кількох генеративних, а також численних рослин на іматурній та ювенільній стадіях. Генеративних особин у популяції дуже мало, але поблизу кожної виявлено рясний самосів. Спектр вікових станів — з різко вираженими лівосторонніми піками. Популяція повночленна, гомеостатична, молода. Її щільність сягає 600 особин/м² (рис. 5).

Другий локалітет площею близько 2000 м² розташований між селами Дубравний та Каштани також у грабовому лісі. Тут трапляються великі молоді клони (див. рис. 4) та утворюється значний самосів. Стан популяції схожий на такий першого локалітету, однак дорослих особин тут набагато більше (див. рис. 5).

***Galanthus krasnovii* Khokhr. 1963, Bull. Mosk. obsch. isp. prir. 63(4) : 140 (підсніжник Краснова)** — ендемік Колхиди та Лазістану, ареал якого охоплює Західне Закавказзя (Аджарський район), Західну Азію, північно-східну Турцію. Цей вид трапляється

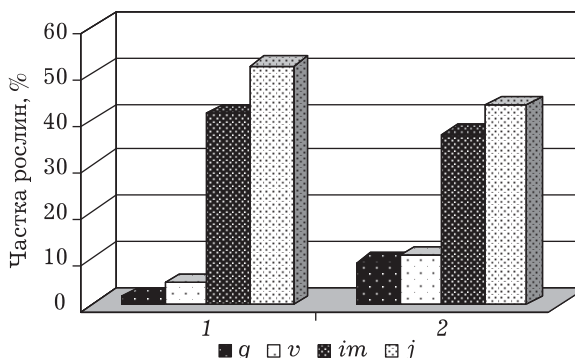


Рис. 4. Віковий спектр клонів *G. rizehensis* у Кудепсті: 1 — струмок Старіки, 2 — між селами Дубравний та Каштани

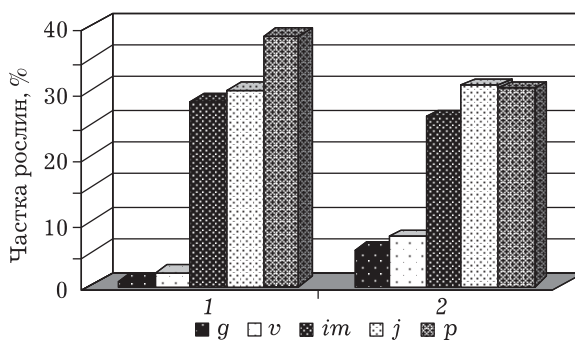


Рис. 5. Вікові спектри природних популяцій *G. rizehensis* у Кудепсті: 1 — струмок Старіки, 2 — між селами Дубравний та Каштани

зрідка в нижньому та середньому гірському поясі.

Протягом 2011–2012 рр. вид вивчено нами в Абхазії на горі Мамдзишха в околицях с. Альпійське в Больничній ущелині, де він зростає у грабовому лісі. Популяція займає площу близько 1000 м². Домінує *G. krasnovii* (40 %), співдомінантами виступають *Eritronium caucasicum* (20 %), *Helleborus caucasicus*, *Scilla siberica*. Вид утворює невеликі клони з дорослих особин (до 13 особин), у середньому — 8 (рис. 6). Добре розмножується як насінням, так і вегетативно. Щільність популяції — 81 особина/м². Популяція *G. krasnovii* гомеостатична, повночленна (рис. 7).

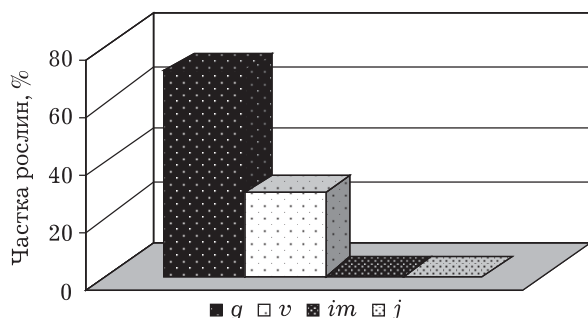


Рис. 6. Віковий спектр клонів *G. krasnovii* на г. Мамдзишха

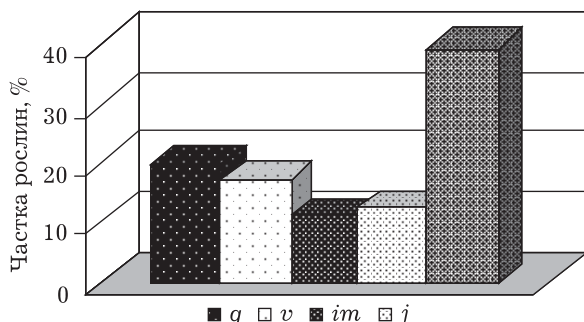


Рис. 7. Віковий спектр природної популяції *G. krasnovii* на г. Мамдзишха

На ділянці «Кавказ» 10 цибулин з цієї популяції висаджено нами вперше. В 2012 р. усі рослини добре зійшли, 6 — цвіли. В 2012 р. на шкільці відділу природної флори висаджено 37 цибулин цього виду, після адаптації рослини будуть пересаджені на ділянку «Кавказ».

***Galanthus valentinae* Panjutin ex Grossh.**, Nomen conservandum et provisorum; = *Galanthus valentinae* Panjut. 1938 in sched.; Kolakovsky 1938, Fl. Abkhaz. 1: 271, nom. nud.; Grossh. 1940, Fl. Cauc. edn. 2, 2: 194, nom. nud.; Kem.-Nath. 1947, Tr. Tbil. inst. bot. ser. 2, 11: 179, nom. nud.; Kolakovsky 1961, Rast. mir Colch. - Mat. Mosk. obsch. isp. prir. 10 (XVIII): 150, nom. nud.; Khokhr. 1966, Bull. Glavn. bot. sada 62: 60, nom. nud.; Kolakovsky 1980, Fl. Abkhaz. edn. 2, 1: in addenda II, 201,

nom. nud.; Kolakovsky 1986, Fl. Abkhaz., Edn. 2, 4: 112, tabl. XX: fig. 2, nom. nud. (Holotype LE, photo!; Isotype LE, photo!) (підсніжник Валентини) — вузьколокальний ендемік, поширений у Південному Закавказзі (Туапсе (Адлерський р-н): хребет Аїбга, Абхазький район: Бзибський та Гарський хребет).

Сім цибулин *Galanthus valentinae* із популяції на хребті Аїбга (Красна Поляна) передано до ботанічного саду О. Бондаревою. Рослини висаджено на шкільці відділу природної флори Національного ботанічного саду.

Таким чином, у колекції Національного ботанічного саду нині налічується п'ять ендемічних видів підсніжників флори Кавказу. *G. angustifolius* та *G. plathyphyllus* за багаторічну історію культивування створили стійкі інтродукційні популяції, *G. krasnowii*, *G. rizehehsis* та *G. valentinae* завезено нами вперше в 2011–2012 рр., висаджено на шкільці відділу природної флори та ботаніко-географічній ділянці «Кавказ».

1. Базилевская Н.А. Теория и методы интродукции растений. — М.: Изд-во МГУ, 1964. — 131 с.
2. Zubov D., Didenko S. Систематика, состав, хорология и микроэволюционная дивергенция рода *Galanthus* L. (Amaryllidaceae J. St.-Hil.) // Флорология та фітосозологія: Зб. наук. пр. — К.: Фітон+, 2011. — Т. 1. — С. 215–236.
3. Кемулярия-Натадзе Л.М. К изучению кавказских представителей рода *Galanthus* L. // Тр. Тбилис. ботан. ин-та. — 1947. — Т. 11. — С. 57–65.
4. Харкевич С.С. Весняні декоративні рослини Кавказу на Україні. — К.: Вид-во АН УРСР, 1962. — С. 286.
5. Харкевич С.С. Полезные растения природной флоры Кавказа и их интродукция на Украине. — К.: Наук. Думка, 1966. — 300 с.
6. Шагапсоев С.Х. Флористические новинки Кабардино-Балкарии // Ботан. журн. — 1991. — 76, № 8. — С. 1163–1164.

Рекомендував до друку
В.І. Мельник

С.Я. Диденко

Национальный ботанический сад
им. Н.Н. Гришко НАН Украины,
Украина, г. Киев

СОСТОЯНИЕ ИНТРОДУКЦИОННЫХ
ПОПУЛЯЦИЙ ВИДОВ РОДА *GALANTHUS* L.
(AMARYLLIDACEAE) ФЛОРЫ КАВКАЗА
В УСЛОВИЯХ КИЕВА. ЧАСТЬ 1.
ЭНДЕМИЧНЫЕ ВИДЫ

Подведены итоги 62-летней интродукции видов рода *Galanthus* L. флоры Кавказа на ботанико-географическом участке «Кавказ» Национального ботанического сада им. Н.Н. Гришко НАН Украины. Приведены результаты двухлетних исследований состояния природных популяций подснежников на Кавказе.

Ключевые слова: *Galanthus*, Кавказ, интродукция, популяция.

S.Ya. Didenko

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

STATE OF INTRODUCTORY POPULATIONS
OF *GALANTHUS* L. SPECIES (AMARYLLIDACEAE)
OF THE FLORA CAUCASUS IN CONDITIONS
OF KYIV. PART 1. ENDEMIC SPECIES

The results of 62 years of the introduction of the genus *Galanthus* L. species of flora of the Caucasus in botanical-geographical area *Caucasus* of M.M. Gryshko National Botanical Gardens of the NAS of Ukraine. The results of two years of research of natural populations snowdrops in the Caucasus are given.

Key words: *Galanthus*, Caucasus, introduction, population.

АУТФІТОСОЗОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ФЛОРИ ПІВДЕННОЇ ЧАСТИНИ КИЇВСЬКОГО ПОЛІССЯ

Наведено флористичну структуру раритетної компоненти флори південної частини Київського Полісся. Подано конспект раритетних видів. Установлено аутфітосозологічну структуру флори. Розраховано аутфітосозологічний індекс за методикою Черовського—Стойка. Визначено ступінь уразливості видів.

Ключові слова: аутфітосозологічна структура та оцінка, аналіз, раритетні види, флора, Київське Полісся.

Однією з основних передумов збалансованого розвитку суспільства, покращення екологічного стану довкілля є збільшення і збереження біорізноманіття, передусім його раритетної компоненти, яка є найкращим індикатором антропогенної динаміки будь-якої екосистеми. Тому всебічне вивчення раритетних видів рослин є актуальним завданням.

Район наших досліджень охоплює території Іванківського, Бородянського, Макарівецького, Києво-Святошинського, Васильківського та Бориспільського районів Київської області. За фізико-географічним районуванням (2003) Київське Полісся є частиною лісової зони з низкою абіотичних особливостей [11, 16]. У ґрунтовому покриві переважають дернові слабо- і середньопідзолисті ґрунти, серед яких домінують дерново-лучні, оглеєні, болотні та світло-сірі. Гідрографічну мережу утворюють річки Дніпро, Прип'ять, Уж, Тетерев, Здвиж, Ірпінь. Клімат м'який з відносно високими середньорічними температурами (+ 6 °C) і значною кількістю опадів (від 520 до 620 мм) [11, 16]. За геоботанічним районуванням України (2003) досліджувана територія належить до Київського правобережного округу звичайнограбово-звичайнодубових, звичайнодубово-звичайнососнових лісів, заплавних лук та евтрофних боліт Поліської підпровінції хвойно-широколис-

тених лісів, Східноєвропейської (Сарматської) провінції хвойно-широколистяних та широколистяних лісів Європейської широколистянолісової області [7].

Для розробки наукового обґрунтування доцільності збереження раритетного фітофонду південної частини Київського Полісся проведено аутфітосозологічний аналіз раритетного фіторізноманіття досліджуваного регіону, який передбачав вивчення аутфітосозологічної структури та проведення аутфітосозологічної оцінки.

Дослідження здійснювали у декілька етапів за методиками, наведеними у [1, 2, 5, 6]. Визначення рослин проводили за «Визначником рослин Київської області» [15] та «Атласом флори Європи» [19, 20]. Розрахунок аутфітосозологічного індексу (АФІ) здійснювали за методикою Черовського—Стойка [14].

Як свідчать отримані результати, до складу раритетної компоненти району досліджень входять 63 види, які належать до 42 родів та 19 родин. Переважають представники відділу Magnoliophyta — 55 видів (87,3 % від загальної кількості раритетної компоненти), значно менше вищих спорових рослин — відділи Polypodiophyta (Ophioglossaceae, Polypodiaceae) та Lycopodiophyta (Huperziaceae, Lycopodiaceae) репрезентують чотири (6,3 %) види.

Клас Magnoliopsida представлений 17 (27,0 % від загальної кількості раритетних

видів) видами, Liliopsida — 46 (73,0 %). Перше місце за кількістю видів посідає родина Orchidaceae, друге місце — Ranunculaceae, третє — Cyperaceae. 16 родин (з видовим спектром 1–3) представляють 28 (44,5 %) видів (табл. 1).

Аутофитосоцологічна структура флори південної частини Київського Полісся, як і флори будь-якого іншого рівня, складається із видів, які охороняються:

— на міждержавному рівні (Червоний список Міжнародної спілки охорони природи, Додаток I до Бернської конвенції, Перелік CITES, Європейський Червоний список [3, 4, 8, 18]);

— на загальнодержавному (національному) рівні (Червона книга України [9, 10, 17]);

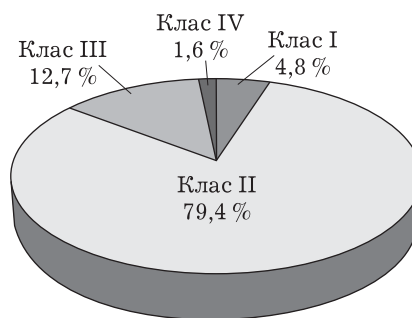
— на природно-регіональному рівні (Червоний список Українського Полісся);

— на адміністративно-регіональному рівні (обласні червоні списки [12, 13]).

Досліджувані види не занесено до Європейського Червоного списку. Оскільки Червоний список Українського Полісся досі не затверджено, нами підготовлено аутофитосоцологічний конспект на основі інших чотирьох червоних списків (табл. 2).

Таким чином, частка видів міжнародного рівня охорони становить 28,6 % (18 видів) від загальної кількості раритетних видів, зокрема 12 видів включено до переліку CITES, 6 — до додатку I Бернської конвенції.

Созофіти загальнодержавного рівня належать до чотирьох категорій природоохоронного статусу третього видання Червоної книги України. Статус зникаючих мають 4 (6,3 % від загальної кількості раритетних видів) види, рідкісних — 5 (8,0 %), уразливих — 24 (38,1 %), неоцінених — 14 (22,2 %) видів. Отже, більше ніж третина видів, занесених до Червоної книги України (2009), мають статус вразливих, тобто за умов дії негативних факторів можуть значно скоротити площі своїх ареалів або зовсім зникнути з території досліджуваного району.



Розподіл видів рослин за класами аутофитосоцологічної оцінки

Таблиця 1. Спектр основних родин созофлори південної частини Київського Полісся

Назва родини	Кількість видів	Частка від загальної кількості, %
Orchidaceae	24	38,10
Ranunculaceae	6	9,52
Cyperaceae	5	7,94
Droseraceae	3	4,76
Iridaceae	3	4,76
Lycopodiaceae	3	4,76
Ophioglossaceae	3	4,76
Betulaceae	2	3,17
Ericaceae	2	3,17
Liliaceae	2	3,17
Pyrolaceae	2	3,17
Araceae	1	1,59
Alliaceae	1	1,59
Amaryllidaceae	1	1,59
Hypericaceae	1	1,59
Juncaceae	1	1,59
Polypodiaceae	1	1,59
Primulaceae	1	1,59
Scrophylariaceae	1	1,59
Усього	63	100,00

Група созофітів становить 14 видів (22,2 % від загальної кількості раритетної компоненти флори південної частини Київського Полісся).

Результати розрахунку АФІ свідчать, що величина АФІ для созофітів досліджуваної території становить від 3,0 до 6,4, тобто відповідає класу I–III (рисунок). Два види віднесено до класу IV — ендемік *Iris*

Таблиця 2. Аутфітосозологічний концепт флори південної частини Київського Полісся

№ з/п	Родина, вид	Червона книга України (2009)	Додаток I до Бернської конвенції (1979)	Перелік CITES	Список рідкісних видів Київської області
<i>Lycopodiaceae</i>					
1	Diphasiastrum complanatum (L.) Holub	+			
2	Lycopodium annotinum L.	+			
3	Lycopodium clavatum L.				+
<i>Hyperziaceae</i>					
4	Hyperzia selago (L.) Bernh. ex Shrank et Mart.	+			
<i>Ophioglossaceae</i>					
5	Botrychium lunaria (L.) Sw.	+			
6	Botrychium multifidum (S.G. Gmel.) Rupr.	+	+		
7	Botrychium virginianum (L.) Sw.	+			
<i>Polypodiaceae</i>					
8	Polypodium vulgare L. s.l.				+
<i>Alliaceae</i>					
9	Allium ursinum L.	+			
<i>Amaryllidaceae</i>					
10	Galanthus nivalis L.	+		+	
<i>Cyperaceae</i>					
11	Carex bohémica Schreb.	+			
12	Carex chordorrhiza Ehrh.	+			
13	Carex dioica L.	+			
14	Carex secalina Willd. ex Wählerb.	+	+		
15	Carex umbrosa Host	+			
<i>Iridaceae</i>					
16	Gladiolus imbricatus L.	+			
17	Iris pineticola Klokov	+			
18	Iris sibirica L.	+			
<i>Juncaceae</i>					
19	Juncus bulbosus L.	+			

Продовження табл. 2

№ з/п	Родина, вид	Червона книга України (2009)	Додаток I до Бернської конвенції (1979)	Перелік CITES	Список рідкісних видів Київської області
<i>Liliaceae</i>					
20	Scilla bifolia L.				+
21	Lilium martagon L.	+			
<i>Orchidaceae</i>					
22	Anacamptis coriophora (L.) R.M. Bateman	+			
23	Anacamptis morio (L.) R.M. Bateman	+			
24	Anacamptis palustris (Jacq.) R.M. Bateman	+			
25	Cephalanthera longifolia (L.) Fritsch.	+			
26	Cephalanthera rubra (L.) Rich.	+			+
27	Corallorhiza trifida Châtel.	+			
28	Cypripedium calceolus L.	+	+	+	
29	Orchis militaris L.	+			+
30	Dactylorhiza fuchsii (Druce) Soó	+			
31	Dactylorhiza incarnata (L.) Soó	+			+
32	Dactylorhiza maculata (L.) Soó	+			+
33	Dactylorhiza sambucina (L.) Soó	+			
34	Epipactis atrorubens (Hoffm. ex Bernh.) Besser	+			
35	Epipactis helleborine (L.) Crantz	+			+
36	Epipactis palustris (L.) Crantz	+			+
37	Epipogium aphyllum Sw.	+			
38	Gymnaderia conopsea (L.) R. Br.	+			
39	Hammarbya paludosa (L.) O. Kuntze	+			
40	Listera ovata (L.) R. Br.	+			+
41	Liparis loeselii (L.) Rich.	+	+		

Закінчення табл. 2

№ з/п	Родина, вид	Червона книга України (2009)	Додаток I до Бернської конвенції (1979)	Перелік CITES	Список рідкісних видів Київської області
42	<i>Neottia nidus-avis</i> (L.) Rich.	+		+	
43	<i>Neottianthe cucullata</i> (L.) Schlechter	+			
44	<i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich.	+		+	
45	<i>Platanthera</i> <i>chlorantha</i> (Cust.) Rchb.	+		+	
	<i>Araceae</i>				
46	<i>Calla palustris</i> L.				+
	<i>Ranunculaceae</i>				
47	<i>Anemone sylvestris</i> L.				+
48	<i>Trollius europaeus</i> L.				+
49	<i>Isopyrum</i> <i>thalictroides</i> L.				+
50	<i>Pulsatilla grandis</i> Wender.	+	+		
51	<i>Pulsatilla patens</i> (L.) Mill.	+	+		
52	<i>Pulsatilla pratensis</i> (L.) Mill.	+			
	<i>Primulaceae</i>				
53	<i>Primula veris</i> L.				+
	<i>Droseraceae</i>				
54	<i>Drosera intermedia</i> Hayne	+			
55	<i>Drosera anglica</i> Huds.	+			
56	<i>Drosera rotundifolia</i> L.			+	
	<i>Pyrolaceae</i>				
57	<i>Chimaphila umbellata</i> (L.) W. Barton				+
58	<i>Pyrola media</i> Sw.				+
	<i>Ericaceae</i>				
59	<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> (L.) Spreng.		+		+
60	<i>Rhododendron</i> <i>luteum</i> Sweet				+
	<i>Scrophulariaceae</i>				
61	<i>Digitalis grandiflora</i> Mill.				+
	<i>Betulaceae</i>				
62	<i>Betula humilis</i> Schrank	+			
63	<i>Alnus incana</i> L.				+

pineticola (АФІ = 9,3) і реліктовий вид *Rhododendron luteum* (АФІ = 8,2).

Більшість видів (84,2 %) належать до класів I та II (див. рисунок) та мають обмежене поширення на досліджуваній території, що підтверджує їхню вразливість до дії несприятливих факторів і обґрунтовує необхідність детального вивчення нових та моніторингу вже відомих місцезростань у межах досліджуваного району.

Таким чином, встановлено, що раритетна компонента флори регіону досліджень представлена 63 видами (11,07 % від загальної кількості видів), які належать до 42 родів та 19 родин судинних рослин. 18 (28,6 %) видів охороняються на міждержавному рівні, 47 — на державному і 14 (22,2 %) — на регіональному рівні. Значення АФІ свідчать про те, що понад 80 % видів мають обмежене поширення на досліджуваній території, що зумовлено значним ступенем їх уразливості до дії несприятливих чинників.

1. Андреева Е.Н., Баккал И.Ю., Горшков В.В. и др. Методы изучения лесных сообществ. — СПб.: НИИХимии СПбГУ, 2002. — 240 с.

2. Андриченко Т.Л. Рідкісні види судинних рослин Українського Полісся // Укр. ботан. журн. — 2008. — **65**, № 5. — С. 665–673.

3. Бази даних CITES. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.cites.org/index.php>.

4. Вініченко Т.С. Рослини України під охороною Бернської конвенції. — К.: Хімджест, 2006. — 176 с.

5. Геоботаніка: тлумачний словник. — К.: Фітосоціоцентр, 2010. — 429 с.

6. Гиляров А.М. Популяционная экология. — М.: Изд-во МГУ, 1990. — 191 с.

7. Дідух Я.П., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Геоботанічне районування України та суміжних територій // Укр. ботан. журн. — 2003. — **60**, № 1. — С. 6–17.

8. Европейский Красный список животных и растений, находящихся под угрозой исчезновения во всемирном масштабе. — Нью-Йорк: ООН, 1992. — 167 с.

9. Зеленая книга Украинской ССР. Редкие, исчезающие и типичные, нуждающиеся в охране растительные сообщества / Под ред. Ю.Р. Шеляга-Сосонко. — К.: Наук. думка, 1987. — 216 с.

10. Зелена книга України / Під заг. ред. чл.-кор. НАН України Я.П. Дідуха. — К.: Альтерпрес, 2009. — 448 с.

11. Маринич О.М. Українське Полісся. — К.: Радянська школа, 1962. — С. 130–133.

12. Офіційний сайт Державного управління охорони навколишнього природного середовища у Київській області. Заповідна справа. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://eco-kiev.com.ua/zapovidna_sprava/prirodno-zapovidnij_fond.html.

13. Офіційні переліки регіонально рідкісних рослин адміністративних територій України (довідкове видання) / Укладачі: Т.Л. Андрієнко, М.М. Перерим. — К.: Альтерпрес, 2012. — 148 с.

14. Попович С.Ю., Корінько О.М. Методичні рекомендації до вивчення дисципліни «Біосологія» студентами магістратури денної форми навчання за напрямом 1304 — «Лісове та садово-паркове господарство». — К.: Видавничий центр НАУ, 2006. — 42 с.

15. Собко В.Г. Визначник рослин Київської області. — К.: Фітосоціоцентр, 2009. — 374 с.

16. Удосконалена схема фізико-географічного районування України // Укр. географ. журн. — 2003. — 41, № 1. — С. 16–20.

17. Червона книга України: Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — 912 с.

18. Червоний список МСОП. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.iucnredlist.org>.

19. *Flora Europaea* / Ed. by T.G. Tutin et al. — Cambridge: Cambridge University Press, 1993. — 2nd ed. — Vol. 1. — 467 p.

20. *Flora Europaea*. / Ed. by T.G. Tutin et al. — Cambridge: Cambridge University Press, 1980. — Vol. 5. — 503 p.

Рекомендував до друку М.Б. Гапоненко

А.М. Чурилов, Б.Є. Якубенко, С.Ю. Попович

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, Украина, г. Киев

АУТФИТОСОЗОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФЛОРЫ ЮЖНОЙ ЧАСТИ КИЕВСКОГО ПОЛЕСЬЯ

Приведена флористическая структура раритетной составляющей флоры южной части Киевского Полесья. Дан конспект раритетных видов. Установлена аутфитосозологическая структура флоры. Рассчитан аутфитосозологический индекс по методике Черовского–Стойко. Определена степень уязвимости видов.

Ключевые слова: аутфитосозологическая структура и оценка, анализ, раритетные виды, флора, Киевское Полесье.

А.М. Churilov, B.Ye. Yakubenko, S.Yu. Popovich

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Ukraine, Kyiv

AUTPHYTOSOOZOLOGICAL ANALYSIS OF FLORA OF THE SOUTHERN PART OF POLISSYA OF KYIV REGION

The floristical structure and check-list of the rare species of the southern part of Polissya of Kyiv region are given. The autphytosozological structure of flora are determined. The autphytosozological index are calculated by the Cherovski and Stoyko. The level of sensibility for rare species are identified.

Key words: autphytosozological structure and assessment, analysis, rare species, flora Polissya of Kyiv region.

ОСОБЛИВОСТІ СИСТЕМ РЕПРОДУКЦІЇ В ОРХІДНИХ

Наведено короткий огляд публікацій, присвячених особливостям систем репродукції у орхідних. Проаналізовано різноманіття репродуктивних стратегій у межах родини Orchidaceae та з'ясовано вплив різних чинників на ефективність репродукції *in situ* та *ex situ*. Для більшості досліджених видів відзначено позитивний вплив ксеногамного запилення на життєздатність насіння. Встановлено, що орхідні переважно є алогамними, але самосумісними, а облігатна самонесумісність, як і повна самосумісність, трапляються в межах родини рідко. Визначено перспективи подальших досліджень репродуктивної біології тропічних орхідних *ex situ*.

Ключові слова: Orchidaceae, репродуктивна біологія, системи схрещування, запилення, самосумісність, самонесумісність, інбредна депресія, життєздатність насіння, *ex situ*.

Дослідженню репродуктивної біології орхідних вчені завжди приділяли багато уваги [2, 3, 7, 71]. Незважаючи на це, протягом останніх років кількість робіт, присвячених вивченню різних аспектів репродуктивної біології у орхідних, стрімко зростає. Це можна пояснити складними високоспеціалізованими запилювальними синдромами, притаманними орхідним [52, 79], статусом багатьох представників родини як рідкісних та зникаючих рослин і необхідністю опрацювання охоронних заходів з метою збереження орхідних як *in situ*, так і *ex situ* [1, 3].

При опрацюванні методів масового розмноження тропічних орхідних з метою збереження *ex situ* важливе значення має отримання життєздатного насіння.

Основною метою цієї публікації є критичний аналіз літератури щодо особливостей репродуктивної біології орхідних та з'ясування чинників, які впливають на ефективність їх репродукції, передусім різноманіття систем репродукції в межах родини Orchidaceae та їх впливу на життєздатність насіння.

До найважливіших чинників, які визначають генетичне різноманіття у рослин, належать системи схрещування [46]. Статеве відтворення у представників Orchidaceae залежить переважно від запилювача, проте воно може успішно відбуватися також шляхом нестатевого утворення насіння (агамоспермії) або автоматичного самозапилення (автогамії), коли запліднення відбувається за відсутності вектора перенесення пилку [38].

Як свідчать літературні дані, автогамними є приблизно 10–15 % орхідних [25]. Автогамія в орхідних підтримується за певних умов, передусім — географічною ізоляцією, а також у разі зростання на межі ареалу, де активність запилювачів може бути обмеженою [2, 49].

Перші згадування про випадки самозапилення в орхідних можна знайти у Ч. Дарвіна [34]. Пізніше це питання було висвітлено в працях Н. Forbes [40], О. Hagerup [45], R. Dressler [37] та P. Catling [25]. З'ясуванню поширення цієї системи схрещування в межах родини Orchidaceae, а також виявленню структурних адаптацій квітки, які сприяють реалізації цієї запи-

лювальної системи [33, 47], присвячено публікацію Р. Catling [25].

Існують різні варіанти автогамії — від клейстогамії до хазмогамії [37, 38, 69]. У деяких видів варіант залежить від умов оточуючого середовища. Автогамні види краще адаптовані до виживання за умов змін клімату та здатні до ауткросингу, якщо умови стають сприятливими. І, навпаки, деякі види, які є перехреснозапильними, за відсутності запилювачів можуть утворювати насіння шляхом самозапилення [45, 69].

Відомо [50, 55], що перехресне запилення сприяє підвищенню життєздатності особин завдяки збільшенню генетичного різноманіття, тоді як самозапилення зменшує генетичне різноманіття і може призвести до інбредної депресії. Відповідно у багатьох видів еволюціонували складні механізми для запобігання самозапиленню, включаючи самонесумісність через спорофітні чи гаметофітні процеси або через механізми, які передують запиленню.

Показано, що крайні положення у спектрі запилювальних систем у межах родини Orchidaceae займають агамоспермія та дводомність, які трапляються рідко. Так, агамоспермію виявлено лише у представників триби Cranichidae [42]. М. Neiland і С. Wilcock [61] пояснюють це тим, що для утворення насінного зачатка потрібна наявність пилку на приймочці як стимулу для ініціювання розвитку насінного зачатка. Досі справжню дводомність не описано в межах родини Orchidaceae, однак, на думку D. Roberts [71], ця запилювальна система може перебувати у стані еволюції. Описано випадки диклінії, коли не всі особини в популяції регулярно є гермафродитними, можуть траплятися як маточкові, так і тичинкові квітки, або квітки обох типів. Зокрема Chen (1979) у *Satyrium nepalense* var. *ciliatum* (Lindl.) Hook. f. виявив рослини з тичинковими і маточковими квітками, а також двостатеві квітки, хоча чинник, який контролює експресію статі, залишається невідомим [29].

Найкраще диклінію досліджено в межах родів *Catasetum* Rich. ex Kunth. [44, 87], *Cycnoches* Lindl. [14, 44] і *Mormodes* Lindl. [15] із підтриби *Catasetinae* триби *Cymbidieae*. Вважають, що такі «квазіроздільно-статеві» форми контролюються чинниками середовища, а «перемикання» між статями відбувається під дією абіотичного стресу [41, 87]. Оскільки алокація ресурсів у підтриманні особини з плодами, що розвиваються, значно перевищує витрати на підтримання чоловічої особини, то за умов низької освітленості, значного віку особини чи низького ресурсного статусу відзначено тенденцію до продукування тичинкових квіток і, навпаки, за сприятливих умов формуються переважно маточкові квітки. Така форма нестійкості статі відома і в інших родин [41].

Як свідчить аналіз літературних джерел, самонесумісність у межах Orchidaceae трапляється доволі рідко [75, 82]. Орхідеї здебільшого є самосумісними, а бар'єри, які перешкоджають автогамному запиленню, є переважно механічними і діють зазвичай до запилення (презиготичні бар'єри) [21, 37, 38, 69]. У перехреснозапильних видів найважливіший фізичний бар'єр, який запобігає самозапиленню, створює ростелум [19]. У більшості автогамних орхідних ця структура або недорозвинена, або в процесі цвітіння відбувається її дезінтеграція [1, 5, 25].

У багатьох видів орхідних також виявлено «постзиготичні» генетичні бар'єри (тобто самонесумісність), які діють здебільшого у видів, що запилюються комахами, поведінка яких може сприяти гейтоногамії (наприклад, мухами) [22, 31]. Тому система, яка найефективніше запобігає самозапиленню у орхідних, це самонесумісність.

Самонесумісність у рослин виявляється зменшенням кількості насіння, яке утворюється при самозапиленні порівняно з перехресним запиленням. Визнають [4] дві основні причини самостерильності: фізіологічну самонесумісність, коли генетичні системи саморозпізнавання зменшують

частоту самозапилення, та інбредну депресію, яка виявляється в тому, що зигота, яка утворилася внаслідок самозапилення і є гомозиготою за летальними рецесивними алелями, абортуються [28, 48].

На думку D. Schemske та R. Lande (1985), класична самосумісність і самонесумісність рідко трапляються серед покритонасінних [73]. Для порівняння ефективності різних систем схрещування (автогамії та алогамії) і з'ясування ступеня самосумісності автори здебільшого використовують різні індекси [76]. Залежно від критерію, що використовується, різні види можуть розглядатись як самосумісні або самонесумісні.

У межах Orchidaceae самонесумісність відома серед Dendrobiinae [53], Oncidiinae [27], Vandeae [13], Maxillariinae [74]. Так, у роді *Dendrobium* самонесумісними є 72 % видів, що зумовлено утворенням приймочною етилену, який призводить до передчасного старіння квітки або її опадання протягом періоду росту пилкових трубок [53]. Аналогічну ситуацію U. Charanasri та Н. Kamemoto (1977) спостерігали у Oncidiinae: 73 % досліджених цими авторами видів виявили повну або часткову самонесумісність [27].

Як свідчать аналіз літературних джерел та результати власних досліджень, облігатно самонесумісними є представники роду *Coelogyne* Lindl. [1, 3, 5, 7, 30]. У Vandeae щонайменше 30 % видів виявилися самонесумісними, тоді як інші 30 % потребують подальшого дослідження [13]. Самонесумісність виявлено в усіх представників *Pleurothallidinae*, які було досліджено, — *Asiathera*, *Anathallis*, *Masdevallia* Ruiz. et Pav., *Myoxanthus* Poepp. et Endl., *Octomeria* D. Don., *Stelis* Sw., *Specklinia* Lindl. [16]. Вони представляють усі основні клади міофільних орхідних [43]. Таким чином, самонесумісність і міофілію *Pleurothallidinae* можна розглядати як біологічні синапоморфії.

Е. Borba et al. [23], які досліджували особливості репродуктивної біології п'яти видів *Pleurothallis*, зафіксували варіювання сту-

пеня самосумісності у цих видів. Так, *P. johannensis* Rabr. Rodr., *P. ochreatea* Lindl., *P. teres* Lindl. виявляли слабку або часткову самонесумісність, тоді як *P. adamantinensis* Brade і *P. fabriobarrisi* Borba et Semir були строго самонесумісними.

Незважаючи на те, що самонесумісність притаманна щонайменше 10 % усіх видів орхідних [38], генетична основа [13], а також поширення в межах родини цієї системи остаточно не з'ясовані. Самонесумісність у Orchidaceae разом із високою спеціалізацією щодо запилювача можуть зумовити повне зникнення виду внаслідок змін у щільності популяції рослин або запилювача [13, 27, 53].

Як показали результати аналізу літературних джерел щодо впливу системи схрещування на життєздатність насіння, більшість авторів відзначають позитивний вплив перехресного запилення на кількість плодів і життєздатність насіння. Зокрема R. Tremblay та співавт. (2005) наводять дані щодо кількості плодів, отриманих унаслідок самозапилення і перехресного запилення у 69 видів Orchidaceae [82]. У 29 % випадків кількість плодів при обох системах схрещування не відрізнялась. У решти видів кількість плодів, які утворилися при перехресному запиленні, була дещо вищою порівняно із самозапиленням (81 і 72 % відповідно). Отже, якщо рослині не притаманні механізми самонесумісності, то самозапилення істотно не впливає на ефективність репродукції [82].

Разом з тим, у багатьох експериментальних дослідженнях виявлено, що самозапилення впливає на такі показники, як маса плода і насіння та кількість насінин із зародками, зокрема, у *Eulophia graminea* Lindl. [67]. Більшу кількість плодів при перехресному запиленні зафіксовано у *Eulophia alta* (L.) Fawc. & Rendle [54], причому репродуктивний успіх зростав зі збільшенням відстані, на яку переносили пилок. При експериментальному самозапиленні квіток *Corymborkis flava* (Sw.) Kuntze кількість насінин із зародками була вдвічі меншою порівняно із ксеногамним запиленням [85].

Різницю між плодами, отриманими внаслідок автогамного і штучного перехресного запилення, у кількості насіння із зародками, відзначено й іншими авторами [51, 82]. Механізм цього явища остаточно не досліджено, однак, на думку С. Peter і S. Johnson (2009), зменшення кількості насінин із зародками у випадку індукованої автогамії може бути виявом інбредної депресії на стадії ембріогенезу [68].

Усупереч численним експериментальним даним, які свідчать про позитивний вплив ксеногамного запилення порівняно з автогамним на ефективність репродукції орхідних, у деяких видів ці відмінності були відсутні або статистично недостовірні. Зокрема, не виявлено істотних відмінностей між автогамним, гейтоногамним і алогамним запиленням у *Orchis italica* Poir., *Anacamptis papilionacea* (L.) R.M. Bateman [66]. У *Acrolophia cochlearis* (Lindl.) Schltr. & Bolus різниці в утворенні плодів між індукованою автогамією і ксеногамією не відзначено [68], тоді як за кількістю насінин із зародками між варіантами схрещування виявлено істотні відмінності. У *Chloraea lamellata* Lindl. (ендемичний вид флори Чилі) істотної відмінності у життєздатності насіння при самозапиленні і перехресному запиленні не зафіксовано [56].

Значну увагу приділено вивченню інбредної депресії або самонесумісності на пізніших етапах, насамперед у разі постзиготичного відторгнення. Велику кількість насінин без зародків або з недорозвиненими зародками у видів *Pleurothallis* пояснюють саме дією інбредної депресії [24]. Це припущення ґрунтується на великій варіабельності кількості насінин із зародками у плодах, отриманих унаслідок самозапилення, разом зі значною варіабельністю розміру абортів зародку. Припинення розвитку зародків унаслідок гаметофітної самонесумісності, очевидно, відбувається одночасно, внаслідок чого вони повинні мати однаковий розмір. І навпаки, при дії інбредної депресії відторгнення зародків відбувається

здебільшого у кілька етапів, що зумовлює більшу варіабельність кількості насіння з добре розвиненими зародками [72].

Інбредна депресія на ранніх стадіях розвитку відзначена у кількох видів орхідних [78], проте, на думку різних авторів [21, 23, 24], вона може бути поширена в межах родини *Orchidaceae*. У покритонасінних інбредна депресія виявляється здебільшого на стадії утворення зиготи і розвитку зародка, вона може також виявлятися протягом усього великого циклу розвитку особини [48].

Порівняльне дослідження впливу системи схрещування на репродуктивний успіх проведено Stort і Martins (1980) на прикладі 15 видів *Cattleya* (цит. за [78]). За винятком *Cattleya aurantiaca* (= *Guarianthe aurantiaca*), яка утворює насіння шляхом самозапилення, в усіх видів *Cattleya* виявлено часткову самонесумісність — усі вони утворювали меншу кількість насінин із зародками при самозапиленні, ніж при перехресному запиленні. Аналогічні дані отримано при дослідженні роду *Laelia* [78]. Для шести видів *Laelia* — *L. milleri* Blumensh., *L. longipes* (Rchb. f.) Cogn., *L. ostermayerii* Hoehne, *L. crispa* (Lindl.) Rchb. f., *L. xanthina* Lindl., *L. grandis* (за даними сучасних молекулярно-філогенетичних досліджень ці види розглядають у межах роду *Cattleya*) — характерна дуже низька частка насінин із зародками при самозапиленні, яка не перевищувала 10 %. Найнижчу кількість фертильного насіння відзначено у *L. longipes* і *L. milleri* як при самозапиленні, так і при перехресному запиленні. З іншого боку, *L. perrinii* (Lindl.) Bateman і *L. caulescens* Lindl. мали найвищий відсоток насінин із зародками при обох системах схрещування. Якщо розташувати види у міру зростання кількості насінин із зародками, то можна помітити певну закономірність — у видів з найбільшою кількістю насінин із зародками при перехресному запиленні спостерігалась аналогічна тенденція і при самозапиленні. Частка насінин із зародками у середньому становила 17,62 % при самозапиленні і 48,08 % — при перехресному запиленні.

Аналогічні дані отримано для *Cattleya* [цит. за 78]: 19,59 % насінин із зародками при самозапиленні і 44,44 % при перехресному запиленні. Найбільшу кількість насінин із зародками при перехресному запиленні відзначено у *C. loddigesii* Lindl. [77]. На відміну від даних Stort et Martins (1980), які виявили вищий відсоток насінин із зародками у *C. aurantiaca* при самозапиленні, ніж при перехресному запиленні, у жодного з видів *Laelia* не зафіксували такої особливості.

М. Stort і G. Gardino (1984) установлено, що серед досліджених видів *Laelia flava* Lindl. (= *Cattleya crispata* (Thunb.) Van den Berg) і *L. longipes* мали найвищий репродуктивний успіх як в умовах оранжереї, так і *in situ* [78]. Автори припустили, що у *L. flava* і *L. longipes* за відсутності запилювачів відбувається самозапилення, як відзначено в інших досліджених видів [45].

Аналіз літератури свідчить про існування кількох репродуктивних стратегій у межах окремих родів: автогамії та алогамії — у *Gavilea* Poepp. (*Chloraeinae*) [83] та *Serapias* L. [18], апоміксису, автогамії і алогамії — у *Liparis* Rich. [64]. У *Epipactis* Zinn. [81], *Cyrtopodium polyphyllum* (Vell.) Pabst ex F. Barros [65] поряд з алогамією описано випадки факультативної автогамії. Р. Delforge (1996) виявив автогамні та алогамні квітки в межах однієї рослини *E. helleborine* (L.) Crantz [35]. Варіювання ступеня самосумісності зафіксовано не лише в межах одного роду, а і в межах одного виду. Зокрема у *Chloraea bletioides* Lindl. виявлено фактично протилежні типи систем схрещування, що свідчить про внутрішньовидову мінливість систем схрещування [83]. Відомості про наявність автогамної та гетерогамної форм у *Epidendrum nocturnum* Jacq. і *Prosthechea cochleata* (L.) W.E. Higgins наведено Г.Л. Коломейцевою і В.А. Антипіною [1, 5].

С. Wilcock і R. Neiland (2002) визначили п'ять стадій, на яких можуть виникнути порушення у запиленні рослин: 1) втрата пилку між донором та реципієнтом і/або неспроможність запилювачів видалити пилок;

2) обмежена кількість запилювачів; 3) втрата пилком життєздатності до потрапляння на приймочку гіностемія; 4) недостатня кількість пилку та низька його життєздатність; 5) наявність чужорідного пилку, що зумовлює хімічне інгібування [86]. Зазначені обмеження репродуктивного успіху досить часто трапляються в межах родини *Orchidaceae* [12]. Ці стадії розпочинаються після розкривання квітки, з перенесенням полінів на поверхню приймочки, проростанням пилку і ростом пилкових трубок, заплідненням насінних зачатків, формуванням насіння і його перенесенням.

На думку D. Roberts (2003), на сьогоднішній день у репродуктивній біології орхідних недостатньо досліджено стадію від рецепції пилку поверхнею приймочки до диференціації насінних зачатків [71]. На успіх статевої репродукції впливають такі чинники, як якість і кількість пилку, стан приймочки [47]. Крім того, низьку насінневу продуктивність та припинення розвитку плодів описано в орхідних як при самозапиленні, так і при перехресному запиленні через варіювання якості пилку [21], конкуренцію з чужорідним пилком [63], наявність рецесивних летальних алелів [21, 53], обмеження ресурсів [8, 9, 22, 58].

Для представників *Orchidaceae* характерна поліембріонія, яка майже завжди пов'язана з апоміксисом, коли розвиток зародка відбувається з внутрішнього інтегумента [26].

У деяких орхідних існують пристосування для оптимізації репродуктивного успіху за умов недостатньої кількості запилювачів: тривалий час для ефективного відкладання пилку і підвищення якості пилку шляхом його конкуренції [61]. Т. Bartareua (1995), який досліджував у польових умовах особливості плодоношення *Dendrobium monophyllum* F. Muell., встановив, що з-поміж 71,5% плодів, які починають розвиток, дозрівають лише 6,9 % [17].

М. Neiland та С. Wilcock (1999) вперше з'ясували вплив чужорідного пилку на

приймочках орхідних на ефективність їх репродукції. Цими авторами встановлено, що у 6 з 7 досліджених видів 85 % приймочок було контаміновано, що призвело (за середнього та високого рівня контамінації) до зниження ефективності репродукції у середньому на 10 % [63].

Існує низка публікацій, в яких відзначено істотний вплив наявності ресурсів на статеву репродукцію орхідних. Так, Е. Meléndez-Askerman та співавт. [58] зазначають, що репродукція орхідних може бути лімітована наявністю ресурсів протягом усього життєвого циклу особини, тоді як вплив запилювачів у різні роки варіює [11]. Про це яскраво свідчить зв'язок між наявністю ресурсів та експресією статі («квазідводомністю») у представників підтриби *Catasetinae*.

Статева репродукція енергетично є надзвичайно витратним процесом. Збільшення кількості плодів протягом одного року пригнічує ріст рослини і репродукцію протягом наступних років, що, як виявлено у численних дослідженнях [11, 57–59, 88], чітко проявляється в епіфітних орхідних. Т. Bartareau (1995) висловив припущення, що збільшення кількості плодів у австралійського епіфітного виду *Dendrobium monophyllum* лише на 10 % істотно збільшує витрати на процес репродукції [17]. У *Cypripedium acaule* Aiton ефективність репродукції була помітною лише після кількох сезонів повторної репродукції [70], тоді як у *Cyclopogon cranichoides* Griseb.) Schltr. не зафіксовано жодного впливу репродукції на життєздатність особини.

Про наявність зв'язку між ресурсним статусом рослини і репродукцією свідчить різна тривалість цвітіння квіток у суцвітті [35]. Так, тривалість цвітіння нижніх і середніх квіток у суцвітті зазвичай більша порівняно з верхніми квітками, що пояснюють [32] тим, що останні лімітовані ресурсами.

У деяких видів наземних орхідних (*Neotinea ustulata* (L.) R.M. Bateman, Pridgeon et M.W. Chase, види роду *Cypripedium* L.) рослина після цвітіння переходить у стан спокою.

Крім того, встановлено, що нектароносні види лімітовані наявністю як запилювачів, так і ресурсів, тоді як невінагороджувальні види — лише наявністю запилювачів [57].

На сьогодні найбільш глибокий аналіз насінневої продуктивності орхідних проведено М. Neiland та С. Wilcock [62] і R. Tremblay та співавт. [82], які узагальнили літературні дані і результати власних досліджень різних аспектів репродуктивної біології орхідних. Установлено, що в цілому в межах родини спостерігається низький відсоток зав'язування плодів. На думку Tremblay та співавт. [82], твердження, що репродукція орхідних лімітована передусім наявністю запилювачів і ресурсів, є надмірним спрощенням.

За даними М. Neiland і R. Wilcock [62], нектароносні орхідні мають вищий відсоток зав'язування плодів, ніж безнектарні види: 49,3 і 19,5 % відповідно для Північної Америки, 63,1 і 27,7 % — для Європи, 74,4 і 41,4 % — для помірної зони південної півкулі, 24,9 і 11,5 % — для тропіків, що свідчить про наявність чіткої «дихотомії» для всіх географічних областей. Показано, що наявність нектару в середньому подвоює можливість зав'язування плодів як у помірній, так і в тропічній зоні, однак для всіх тропічних орхідних (незалежно від наявності чи відсутності нектару, способу життя) характерний низький рівень утворення плодів (< 50 %). У тропіках низький рівень зав'язування плодів збалансований більшою кількістю насінин в одному плоді, оскільки плід тропічних орхідних містить у середньому у 150 разів більше насінин, ніж орхідні помірних широт. Частка високо успішних безнектарних орхідних в усіх географічних областях є дуже низькою, що свідчить про те, що високий репродуктивний успіх пов'язаний лише з наявністю нектару як винагороди (53 % видів). М. Neiland і С. Wilcock висловили припущення, що еволюція продукування нектару в межах родини *Orchidaceae* була засобом уникнути репродуктивних обмежень унаслідок низької частоти

відвідування запилювачами [62]. Низький рівень зав'язування плодів у багатьох видів рослин є наслідком недостатньої кількості запилювачів або самонесумісності, яку можна розглядати як механізм, що сприяє перехресному запиленню [24, 61].

У Orchidaceae головним чинником, що лімітує репродуктивний успіх, є недостатня кількість запилювачів, однак у самосумісних видів низький рівень зав'язування плодів може мати місце у зв'язку із несумісним само- і гейтеногамним запиленням, що призводить до абортів квітки або плода, який розвивається [82].

У самосумісних орхідних виявлено низку особливостей, які запобігають самозапиленню: послідовне цвітіння, дихогамія/протандрія, варіювання в часі розмірів полінарія.

Авторами, які досліджували зв'язок між щільністю квітучих особин у популяції («floral display») і репродуктивним успіхом, отримано суперечливі результати.

Нечисленні дані літератури щодо зв'язку між кількістю квіток у суцвітті і репродуктивним успіхом не дають змоги виявити чітку кореляцію між цими показниками. При дослідженні зв'язку між розміром суцвіття і репродуктивним успіхом у орхідних не виявлено однозначних даних [39].

Для епіфітних орхідних втрата бар'єрів, які зумовлюють самонесумісність, є позитивною тенденцією через велику відстань між популяціями, тому в епіфітних орхідних, очевидно, можлива гейтеногамія [11].

Аналіз літературних даних виявив значне варіювання середньої тривалості цвітіння квіток у різних видів — від 1–2 днів у *Dendrobium* spp. [3, 7], 6–8 днів у межах роду *Lepanthes* до 9 міс. у *Grammatophyllum multiflorum* Lindl. [82].

Важливою характеристикою репродуктивної стратегії орхідних є співвідношення кількості пилкових зерен до кількості насінних зачатків (Р/О). У наземних орхідних воно варіює від 10:1 до 24:1 [61], тоді як у епіфітних видів — значно менше. У *Coryanthes senhassiana* Gerlach [60] цей показник ста-

новить 1,2:1,0. Низьке значення співвідношення Р/О характерне для орхідних, які запилюються спеціалізованими запилювачами, такими як перетинчастокрилі, тоді як високе — для орхідних, які мають неспеціалізованих запилювачів, зокрема, двокрилих. V. Nazarov та Y. Gerlach [59] установили, що в орхідних з твердими полініями лише апікальна частина полінія контактує із секретом приймочки, тоді як у видів з м'якими полініями — більша його частина, відповідно орхідні з твердими полініями мають вищу величину співвідношення Р/О, ніж види з м'якими полініями.

У рослин різних систематичних груп, у яких квітки зібрані у суцвіття, відзначено існування певного зв'язку між репродуктивним успіхом і просторовим положенням квітки в межах суцвіття (проксимальне або дистальне) і/або часом розкриття квітки [19, 80]. Багатьма авторами встановлено, що квітки, які займають проксимальне положення у суцвітті, часто мають вищий рівень зав'язування плодів, ніж розташовані дистально, а при запиленні утворюють важчі плоди, які містять більшу кількість насінин із зародками.

Як свідчить аналіз літератури, емпіричні дані, отримані при дослідженні зв'язку між положенням запилюваної квітки у суцвітті та утворенням плодів у представників родини Orchidaceae, часто суперечливі. Так, E. Vallius [83] відзначив зменшення маси плодів у суцвітті в акропетальному напрямі, тоді як Y. Pellegrino та співавт. чіткого зв'язку між положенням квітки у суцвітті і утворенням плодів у шести видів орхідних флори Європи не виявили [65].

При дослідженні орхідних помірних широт для оцінювання репродуктивного успіху здебільшого застосовують такий показник, як репродуктивне зусилля (частка матеріально-енергетичних ресурсів, спрямованих на процес репродукції) [6]. Однак цей метод є деструктивним, а отже, на нашу думку, неприйнятним для аналізу ефективності репродукції тропікогенних

орхідних, які часто представлені в колекціях обмеженою кількістю зразків.

Таким чином, аналіз літератури виявив, що дослідження охоплюють широке коло питань — від екології запилення та особливостей плодоношення різних видів орхідних помірних і тропічних широт до мікоморфологічних особливостей лабелума, ультраструктури нектарників, хімічного складу і динаміки секреції нектару. Велику кількість робіт присвячено аналізу чинників, що визначають ефективність репродукції орхідних *in situ*.

Однак низці питань не приділено належної уваги. Так, особливості репродуктивної біології орхідних за умов оранжерейної культури, де відсутні спеціалізовані запилювачі, досліджено у невеликій кількості робіт [1, 3, 5, 7].

Для отримання життєздатного насіння з метою опрацювання методів масового розмноження тропічних орхідних потрібно з'ясувати насамперед такі питання: чи впливає система схрещування (експериментальне самозапилення/індукована автогамія та перехресне запилення/штучна алогамія) на масу плодів і насіння, розміри та кількість насіння із зародками? Чи існує зв'язок між положенням запилюваної квітки на квітконосі та якістю насіння (розміри та відсоток насіння із зародками)? Чи залежить маса плода та насіння від дати запилення (тривалості періоду від початку цвітіння квітки до запилення)? З огляду на той факт, що одним з важливих чинників, які лімітують ефективність репродукції орхідних *in situ*, є наявність ресурсів, на нашу думку, потребує вивчення питання, чи лімітована ефективність репродукції орхідних ресурсами у штучно створених умовах, а також, чи існує кореляція між розвитком вегетативних (об'єм туберидія) і репродуктивних (кількість квіток у суцвітті) структур. З'ясування цих питань дасть змогу опрацювати теоретичне підґрунтя та методологічну основу для розмноження багатьох видів тропічних орхідних за умов оранжерейної культури і культури *in vitro*.

1. Антипина В.А. Особенности формирования банка вегетативных и генеративных диаспор орхидных для длительного хранения: Автореф. дис. ... канд. биол. наук: спец. 03.00.05 «Ботаника». — М., 2009. — 19 с.

2. Батыгина Т.Б. Воспроизведение, размножение и возобновление // Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепции: в 3 т. / Под ред. Т.Б. Батыгиной. — СПб.: Мир и семья, 2000. — Т. 3. Системы репродукции. — С. 35–39.

3. Буюн Л.І. Тропічні орхідні (Orchidaceae Juss.): репродуктивна біологія та структурно-функціональні адаптації за умов збереження *ex situ*: Автореф. дис. ... д-ра біол. наук: спец. 03.00.05 «Ботаніка». — К., 2011. — 46 с.

4. Вишнякова М.А. Эволюционная преемственность структурных механизмов гаметофитного и спорофитного типов реакции самонесовместимости // Ботан. журн. — 1997. — 82, № 8. — С. 1–11.

5. Коломейцева Г.Л., Антипина В.А. Эффективность автоопыления и искусственного опыления тропических орхидных в оранжерейных условиях // Вестн. Твер. Гос. ун-та. — 2007. — № 7. — С. 193–197.

6. Злобин Ю.А. Репродуктивный успех // Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепции: в 3 т. / Под ред. Т.Б. Батыгиной. — СПб.: Мир и семья, 2000. — Т. 3. Системы репродукции. — С. 251–258.

7. Черевченко Т.М., Кушнир Г.П. Орхидеи в культуре. — К.: Наук. думка, 1986. — 198 с.

8. Abdala-Roberts L., Parra-Tabla V., Navarro J. Is floral longevity influenced by reproductive costs and pollination success in *Cohniella ascendens* (Orchidaceae)? // Ann. Bot. — 2007. — 100. — P. 1367–1371.

9. Ackerman J.D. Limitation to sexual reproduction in *Encyclia krugii* (Orchidaceae) // Syst. Bot. — 1989. — 14. — P. 101–109.

10. Ackerman J.D. Short- and long-term limitations to fruit production in a tropical orchid // Ecology. — 1990. — 71. — P. 263–272.

11. Ackerman J.D., Montalvo A.M. Bottleneck in the life histories of orchids: resources, pollination, population structure and seedling establishment // Proc. the 14th World Orchid Conf. (Edinburgh, 1994). — Edinburgh: HMSO, 1994. — P. 125–129.

12. Agnew J.D. Self-compatibility/incompatibility in some orchids of the subfamily Vandoideae // Pl. Breed. — 1986. — 97. — P. 183–186.

13. Allen P.H. The swan orchids, a revision of the genus *Cycnoches* // Orchid J. — 1952. — Vol. 1. — P. 173–184, 225–230, 249–254, 273–276, 297–303.

14. Allen P.H. *Mormodes lineatum*: a species in transition // Am. Orchid Soc. Bull. — 1959. — **15**. — P. 127–137.
15. Barbosa A.R., De Melo M.C., Borba E.L. Self-incompatibility and myophilia in *Octomeria* (Orchidaceae, Pleurothallidinae) species // Plant Syst. Evol. — 2009. — **283**. — P. 1–8.
16. Bartareau T. Pollination and breeding systems in varieties of *Dendrobium canaliculatum* and their implications on the taxonomic status of the group // Orchadian. — 1995. — **11**. — P. 381–387.
17. Belusci F., Pellegrino G., Musacchio A. Different levels of inbreeding depression between outcrossing and selfing *Serapias* species // Biologia Plantarum. — 2009. — **53**, N 1. — P. 175–178.
18. Berry P.E., Calvo R.N. Pollinator limitation and position dependent fruit set in the high Andean orchid *Myrosmodes cochleare* (Orchidaceae) // Plant Syst. Evol. — 1991. — **174**, N 1–2. — P. 93–101.
19. Bonatti M.P., Sgarbi E., Prete C.D. Gynostemium micromorphology and pollination in *Epipactis microphylla* (Orchidaceae) // J. Plant Res. — 2006. — **119**. — P. 431–437.
20. Borba E.L., Braga P.I.S. Reproductive biology of *Pseudolaelia corcovadensis* Porto & Brade (Orchidaceae): melittophily and self-compatibility in a basal Laeliinae // Rev. Bras. Bot. — 2003. — **26**, N 4. — P. 343–351.
21. Borba E.L., Semir J. Temporal variation in pollinarium size after its removal in species of *Bulbophyllum*: A different mechanism preventing self-pollination in Orchidaceae // Plant Syst. Evol. — 1999. — **217**, N 3–4. — P. 197–204.
22. Borba E.L., Semir J. Pollinator specificity and convergence in fly-pollinated *Pleurothallis* (Orchidaceae) species: a multiple population approach // Ann. Bot. — 2001. — **88**. — P. 75–88.
23. Borba E.L., Semir J., Shepherd G.J. Self-incompatibility, inbreeding depression and crossing potential in five Brazilian *Pleurothallis* (Orchidaceae) species // Ann. Bot. — 2001. — **88**. — P. 89–99.
24. Catling P.M. Auto-pollination in the Orchidaceae // Orchid biology: reviews and perspectives / Ed. by J. Arditti. — Oregon: Timber Press, 1990. — **5**. — P. 121–158.
25. Catling P.M., Catling V.R. A synopsis of breeding system and pollination of North American orchids // Lindleyana. — 1991. — **6**. — P. 187–210.
26. Charanasri U., Kamemoto H. Self-incompatibility in the *Oncidium* alliance // Hawaii Orchid J. — 1977. — **6**. — P. 12–15.
27. Charlesworth D., Charlesworth B. Inbreeding depression and its evolutionary consequences // Ann. Rev. Ecol. Syst. — 1987. — **18**. — P. 237–268.
28. Chen S.C. Notes on the bisexual and unisexual forms of *Satyrium ciliatum* Lindl. // Acta Phytotaxonomica Sinica. — 1979. — **17**. — P. 54–60.
29. Cheng J., Shi J., Shangguan F.Z. et al. The pollination of a self-incompatible, food-mimic orchid, *Coelogyne fimbriata* (Orchidaceae), by female *Vespula* wasps // Ann. Bot. — 2009. — **104**, N 3. — P. 565–571.
30. Christensen D.E. Fly pollination in the Orchidaceae // Orchid Biology. Reviews and Perspectives / Ed. by J. Arditti. — Portland, Oregon: Timber Press, 1994. — **6**. — P. 415–454.
31. Clayton S., Aizen M.A. Effects of pollinia removal and insertion on flower longevity in *Chloraea alpina* (Orchidaceae) // Evol. Ecol. — 1996. — **10**. — P. 653–660.
32. Dannenbaum C., Wolter M., Schill R. Stigma morphology of the orchids // Botanische Jahrbucher fur Systematic, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie. — 1989. — Bd. 110. — S. 441–460.
33. Darwin C. The effects of cross- and self-fertilisation in the vegetable kingdom. — London, England: Murray, 1876. — 482 p.
34. Delforge P. Orchids of Britain and Europe. — London: Harper Collins, 1995. — 480 p.
35. van Doorn W.G. Effects of pollination on floral attraction and longevity // J. Exp. Bot. — 1997. — **48**. — P. 1615–1622.
36. Dressler R.L. The orchids. Natural history and classification. — Cambridge, Massachusetts, London: Harvard University Press, 1981. — 332 p.
37. Dressler R.L. Phylogeny and classification of the orchid family. — Portland, Oregon: Dioscorides Press, 1993. — 278 p.
38. Firmage D.H., Cole F.R. Reproductive success and inflorescences size of *Calopogon tuberosus* (Orchidaceae) // Am. J. Bot. — 1988. — **75**. — P. 1371–1377.
39. Forbes H.O. On the contrivances self-fertilization in some tropical orchids // J. Linn. Soc. — 1884. — **21**. — P. 538–550.
40. Freeman D.C., Harper K.T., Charnov E.L. Sex change in plants: old and new observations and new hypotheses // Oecologia. — 1980. — **47**. — P. 222–232.
41. Fryxell P.A. Mode of reproduction of higher plants // Bot. Review. — 1957. — **100**. — P. 451–462.
42. *Genera Orchidacearum*: in 5 v. / Ed. by A.M. Pridgeon, Ph.J. Cribb, M.W. Chase et al. — New York: Oxford University Press, 1999. — Vol. 4. — 2009. — 588 p.
43. Gregg K.B. The effect of light intensity on sex expression in species of *Cynoches* and *Catasetum* (Orchidaceae) // Selbyana. — 1975. — **1**. — P. 101–113.
44. Hagerup O. Bud autogamy in some northern orchids // Phytomorphology. — 1952. — **2**. — P. 51–60.
45. Hamrick J.L., Godt M.J.M. Plant population genetics and evolution // Am. J. Bot. — 1982. — **69**. — P. 1685–1693.

46. Heslop-Harrison J., Shivanna K.R. The receptive surface of the angiosperm stigma // *Ann. Bot.* — 1977. — **41**. — P. 1233–1258.
47. Husband B.C., Schemske D.W. Evolution of the magnitude and timing of inbreeding depression in plants // *Evolution*. — 1996. — **50**. — P. 54–70.
48. Jacquemyn H., Brys R., Vandepitte K. et al. A spatially explicit analysis of seedling recruitment in the terrestrial orchid *Orchis purpurea* // *New Phytol.* — 2007. — **176**. — P. 448–459.
49. Jarne P., Charlesworth D. The evolution of selfing rate in functionally hermaphrodite plants and animals // *Ann. Rev. Ecol. Syst.* — 1993. — **24**. — P. 441–466.
50. Jersáková J., Johnson S.D. Lack of floral nectar reduces self-pollination in a fly-pollinated orchid // *Oecologia*. — 2006. — **147**. — P. 60–68.
51. Jersáková J., Johnson S.D., Kindlmann P. Mechanisms and evolution of deceptive pollination in orchids // *Biol. Rev. Camb. Philos. Soc.* — 2006. — **81**, N 2. — P. 219–235.
52. Johansen B. Incompatibility in *Dendrobium* (Orchidaceae) // *Bot. J. Linn. Soc.* — 1990. — **103**. — P. 165–196.
53. Johnson T.R., Stewarts S.L., Kauth P. et al. Confronting assumptions about spontaneous autogamy in populations of *Eulophia alta* (Orchidaceae) in south Florida: assessing the effect of pollination treatments on seed formation, seed germination and seedling development // *Bot. J. Linn. Soc.* — 2009. — **161**, N 1. — P. 78–88.
54. Lande R., Schemske D.W. The evolution of self-fertilization and inbreeding depression in plants. I. Genetic models // *Evolution*. — 1985. — **39**. — P. 24–40.
55. Lehnbach C.A., Riveros M. Pollination biology of the Chilean endemic orchid *Chloraea lamellata* // *Methods*. — 2003. — **12**. — P. 1741–1751.
56. Matilla E., Kuitunen M.T. Nutrient versus pollination limitation in *Platanthera bifolia* and *Dactylorhiza incarnata* (Orchidaceae) // *Oikos*. — 2000. — **89**. — P. 360–366.
57. Meléndez-Ackerman E.J., Ackerman J.D., Rodríguez-Robles J.A. Reproduction in an orchid can be resource limited over its lifetime // *Biotropica*. — 2000. — **32**. — P. 282–290.
58. Murren C.J., Ellison A.M. Seed dispersal of *Brassavola nodosa* (Orchidaceae) // *Am. J. Bot.* — 1998. — **85**, N 5. — P. 675–680.
59. Nazarov V.V., Gerlach G. The potential seed productivity of orchid flowers and peculiarities of their pollination systems // *Lindleyana*. — 1997. — **12**, N 4. — P. 188–204.
60. Neiland M.R.M., Wilcock C.C. Maximization of reproductive success by European Orchidaceae under conditions of infrequent pollination // *Protoplasma*. — 1995. — **187**. — P. 39–48.
61. Neiland M.R.M., Wilcock C.C. Fruit set, nectar reward, and rarity in the Orchidaceae // *Am. J. Bot.* — 1998. — Vol. 85. — P. 1657.
62. Neiland M.R., Wilcock C.C. The presence of heterospecific pollen on stigmas of nectariferous and nectarless orchids and its consequences for their reproductive success // *Protoplasma*. — 1999. — **208**. — P. 65–75.
63. Oh G.S., Chung M.Y., Chung S.G. et al. Contrasting breeding systems: *Liparis kumokiri* and *L. makinoana* (Orchidaceae) // *Ann. Botanic Fennici*. — 2001. — **38**. — P. 281–284.
64. Pansarin L.M., Pansarin E.R., Sazima M. Facultative autogamy in *Cyrtopodium polyphyllum* (Orchidaceae) through a rain-assisted pollination mechanism // *Austr. J. Bot.* — 2008. — **56**, N 4. — P. 363–367.
65. Pellegrino G., Bellusci F., Vusacchio A. The effects of inflorescence size and flower position on female reproductive success in three deceptive orchids // *Botanical Studies*. — 2010. — **51**. — P. 351–356.
66. Pemberton R.W., Collins T.M., Koptur S. An asian orchid, *Eulophia graminea* (Orchidaceae: Cymbidieae), naturalizes in Florida // *Lankesteriana*. — 2008. — **8** (1). — P. 5–14.
67. Peter C.I., Johnson S.D. Reproductive biology of *Acrolophia cochlearis* (Orchidaceae): estimating rates of cross-pollination in epidendroid orchids // *Ann. Bot.* — 2009. — **154**. — P. 573–581.
68. van der Pijl L., Dodson C. Orchid flowers: their pollination and evolution. — Coral Gables : USA, University of Miami Press, 1966. — 214 p.
69. Primack R.B., Hall P. Costs of reproduction in the pink lady's slipper orchid: a four-year experimental study // *Am. Naturalist*. — 1990. — **136**. — P. 638–656.
70. Roberts D.L. Pollination biology: the role of sexual reproduction in orchid conservation // *Orchid conservation* / Ed. by K.W. Dixon, S.P. Kell, R.L. Barrett et al. — Kota Kinabalu, Sabah: Natural History Publications, 2003. — P. 113–136.
71. Sage T.L., Strumas F., Cole W.W. et al. Differential ovule development following self- and cross-pollination: the basis of self-sterility in *Narcissus triandrus* (Amaryllidaceae) // *Am. J. Bot.* — 1999. — **86**. — P. 855–870.
72. Schemske D.W., Lande R.S. The evolution of self-fertilization and inbreeding depression in plants. II. Empirical observation // *Evolution*. — 1985. — **39**. — P. 41–52.
73. Singer R.B., Koehler S. Pollinarium morphology and floral rewards in Brazilian Maxillariinae // *Ann. Bot.* — 2004. — **93**, N 1. — P. 39–51.

74. *Smidt E.C., Silva-Pereira V., Borba E.L.* Reproductive biology of two *Cattleya* (Orchidaceae) species endemic to north-eastern Brazil // *Plant Species Biology*. — 2006. — **21**, N 2. — P. 85–91.

75. *Sobrevila C., Arroyo M.K.* Breeding system in a montane tropical cloud forest in Venezuela // *Pl. Syst. Evol.* — 1982. — **140**. — P. 19–37.

76. *Stort M.N.S.* Natural pollination in *Cattleya loggigesii* Lindl. // *Am. Orchid Soc. Bull.* — 1972. — **41**. — P. 606–608.

77. *Stort M.N.S., Galdino G.L.* Self- and cross-pollination in some species of genus *Laelia* (Orchidaceae) // *Revista Brasil. de Genetica*. — 1984. — **7**. — P. 671–676.

78. *Stpiczynska M.* Floral longevity and nectar secretion of *Platanthera chlorantha* (Custer) Rchb. (Orchidaceae) // *Ann. Bot.* — 2003. — **92**. — P. 191–197.

79. *Sutherland S.* Patterns of fruit set: what controls fruit-flower ratios in plants? // *Evolution*. — 1986. — **40**. — P. 117–128.

80. *Talalaj I., Brzosko E.* Selfing potential in *Epipactis palustris*, *E. helleborine* and *E. atrorubens* // *Plant Syst. Evol.* — 2008. — **276**. — P. 1–29.

81. *Tremblay R.L., Ackerman J.D., Zimmerman J.K. et al.* Variation in sexual reproduction in orchids and its evolutionary consequences: a spasmodic journey to diversification // *Biol. J. Linn. Soc.* — 2005. — **84**. — P. 1–54.

82. *Valdivia C.E., Cisternas M.A., Verdugo G.S.* Reproductive biology aspects of two species of the genus *Gavilea* (Orchidaceae, Chloraeinae) in populations from Central Chile // *Gayana Bot.* — 2010. — **67**, N 1. — P. 44–51.

83. *Vallius E.* Position-dependent reproductive success of flowers in *Dactylorhiza maculata* (Orchidaceae) // *Functional Ecology*. — 2000. — **14**. — P. 573–579.

84. *Vieira M.F., Andrade M.R., Bittencourt N.S. et al.* Flowering phenology, nectary structure and breeding system in *Corymborkis flava* (Spiranthoideae: Tropicdieae), a terrestrial orchid from a Neotropical forest // *Australian J. Bot.* — 2007. — **55** (6). — P. 635–642.

85. *Wilcock C.C., Neiland R.M.* Pollination failure in plants: why it happens and when it matters // *Trends in Plant Science*. — 2002. — **7**. — P. 270–277.

86. *Zimmerman J.K.* Ecological correlates of labile sex expression in the orchid *Catasetum viridiflavum* // *Ecology*. — 1980. — **72**. — P. 597–608.

87. *Zimmerman J.K., Aide T.M.* Patterns of fruit production in a neotropical orchids: pollinator vs. resource limitation // *Am. J. Bot.* — 1989. — **76**. — P. 67–73.

Рекомендувала до друку Т.М. Черевченко

Л.И. Буюн

Национальный ботанический сад
им. Н.Н. Гришко НАН Украины,
Украина, г. Киев

ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМ РЕПРОДУКЦИИ У ОРХИДНЫХ

Приведен краткий обзор публикаций, посвященных особенностям систем репродукции у орхидных. Проанализировано разнообразие репродуктивных стратегий в пределах семейства Orchidaceae и выяснено влияние разных факторов на эффективность репродукции in situ и ex situ. Для большинства исследованных видов отмечено положительное влияние ксеногамного опыления на жизнеспособность семян. Установлено, что орхидные преимущественно являются аллогамными, но самосовместимыми, а облигатная самонесовместимость, как и полная самосовместимость, в пределах семейства встречаются редко. Определены перспективы дальнейших исследований репродуктивной биологии тропических орхидных ex situ.

Ключевые слова: Orchidaceae, репродуктивная биология, системы скрещивания, опыление, самосовместимость, самонесовместимость, инбредная депрессия, жизнеспособность семян, ex situ.

L.I. Buyun

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

THE PECULIARITIES OF REPRODUCTION SYSTEMS IN ORCHIDS

The paper provides of overview of recent publications devoted to peculiarities of reproduction systems in orchids. The diversity of reproductive strategies within Orchidaceae family as well as impact of different factors on reproduction efficiency both in situ and ex situ are analyzed. For the most orchids species the positive effect of xenogamous pollination on the seed viability has been found. It was determined that the orchids predominately are allogamous, but self-compatible, whereas the obligate self-incompatibility, as well as full compatibility, within family was found rather rare. The perspectives of future investigation of reproductive biology of tropical orchids ex situ are determined.

Key words: Orchidaceae, reproductive biology, breeding systems, pollination, self-compatibility, self-incompatibility, inbreeding depression, seed viability, ex situ.

ОСОБЛИВОСТІ МОРФОСТРУКТУРИ ПАГОНОВОЇ СИСТЕМИ *PHAEDRANASSA CINEREA RAVENNA (AMARYLLIDACEAE)*

Установлено зв'язок між будовою цибулини *Phaedranassa cinerea Ravenna* та еколого-географічними умовами зростання.

Ключові слова: *Phaedranassa cinerea*, морфологічна будова.

Неотропічний рід *Phaedranassa Ravenna* визнано як монофілетичний андійської класифікації родини *Amaryllidaceae*, входить до триби *Stenomessaeae*, до якої належать роди з черешковими листками і хромосомним числом $2n = 46$ [14]. Відомо 10 видів, 7 з яких зростають в Еквадорі (6 з них є ендемами), решта — в Перу, Коста-Риці і Колумбії [19]. Вперше *Phaedranassa cinerea Ravenna* (федранаса попеляста) описано у 1984 р. [21]. Вид становить інтерес як культура, придатна для вирощування в прохолодних оранжереях і невідома вітчизняному квітництву.

P. cinerea є ендеміком Еквадору, занесена до Червоного списку МСОП, має категорію «Vulnerable» (вразливий вид). Після пошукових досліджень протягом 1997–2000 років зареєстровано 20 ізольованих популяцій виду у 6 локалітетах на схилах Анд [18], розташованих переважно на узбіччях доріг у сухих і скелястих областях у межах провінцій Пічинча, Котопаксі, Чимборасо [22]. Через скорочення місцезнаходжень *P. cinerea* запропоновано надати їй статус «Endangered» (перебуває під загрозою) [19]. Відомо, що ендемічні рослини є найвразливішою частиною флори, більшість з них є рідкісними видами з точковими диз'юнктивними ареалами. Найчастіше представлені малими ізольованими популяціями [5, 6], яким загрожує зникнення [20]. У природі

зникнення федранас зумовлено вирубкою лісів, господарською діяльністю, туризмом, природними катастрофами (виверження вулканів).

Представники роду *Phaedranassa* спершу населяли області вологого гірського лісу, але в самому лісі не траплялися, їх оселищем є відкриті місцевості — схили скелястих гір або відроги глибоких каньйонів [19]. Рівень вирубки лісів і втрата біологічної різноманітності в Еквадорі є найвищими у Південній Америці [16], а популяції *Phaedranassa* розташовані у найбільш позбавленому лісу регіоні країни. Вказується, що поширення окремого виду *Phaedranassa* обмежене певною долиною, вид розташований за певним висотним градієнтом і адаптований до певних особливостей клімату. Специфічна кліматична толерантність окремих видів невідома, а їх екологічна ніша потребує точнішого визначення [19].

Обмеженням для зростання представників роду *Phaedranassa* в Еквадорі є висота 3500 м н. р. м., а *P. cinerea* зростає в межах середніх висот — 500–2000 м. На висоті від 500 до 3200 м зростає популяція, розташована в центрально-східній частині ареалу, яку вважають іншим видом на підставі генетичного диференціювання і діапазону висотного розподілу [19]. Саме на середній висоті схилів Анд, де зростає *P. cinerea*, припадає пік різноманіття судинних рослин — так званий Mid-Domain-Effect [12].

Межі зростання *P. cinerea* припадають на зону панування субтропічного клімату [23], де температура повітря рідко нижча за + 15 °С, а сезонні коливання температури — незначні. Проте тут погода може змінюватися протягом доби, а коливання температури можуть сягати близько 20 °С [24]. Частина Анд, розташована в Екваторі, характеризується різномірністю просторового і часового розподілу опадів [13], а їх північна частина належить до субекваторіального поясу, для якого характерне чергування вологих та сухих сезонів. Для районів зростання *P. cinerea* характерний бімодальний розподіл опадів (два дощові і два сухіші періоди протягом року). Головний сухий сезон триває з червня до вересня, що збігається з зимою, а менш виражений сухий період припадає на січень [17]. Дощовий період триває з лютого до червня (найвологіший місяць — квітень), а менш виражений короткий — у жовтні [25].

Мета роботи — встановити зв'язок структури біоморфи *P. cinerea* з еколого-географічними умовами її зростання (щоденними перепадами температури, сильною інсоляцією (відкриті місця зростання) та різкими вітрами).

До Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України *P. cinerea* надійшла у 1998 р. з Мейсе (Бельгія) у вигляді насіння, отриманого за делектусом. Для аналізу структури цибулини *P. cinerea* формалізували розташування органів у горизонтальному розрізі, що використовується при побудові схем цибулин, зокрема амарилісових [4, 8]. Протягом 2010–2012 рр. парували сіянці різних років генерації, які досягли репродуктивного віку. Рослини аналізували під біокулярою лупою, послідовно видаляючи луски. Малий життєвий цикл монокарпічного пагона визначали від моменту його виникнення у вигляді ділянки недиференційованої меристеми, проходження внутрішньобрунькової фази, фази вегетації (з цвітінням і плодоношенням) до відмирання його лусок [10].

У представників роду листки переважно гістерантні (ріст квітконоса випереджає ріст листків), черешкові (псевдочерешкові), з ланцетоподібною або еліптичною листовою пластинкою [15, 19]. Листок у статевозрілої рослини *P. cinerea* має псевдочерешок до 25 см завдовжки, листову пластинку до 38 см завдовжки і до 8 см завширшки, абаксіальний бік листової пластинки сріблястий. Нами відзначено поодинокі випадки синантного типу розвитку, коли листки з'являлися одночасно з квітконосом.

Щодо типу поновлення цибулин у амарилісових субтропічного поясу, то в цілому визнається їх симподіальне наростання. При такому типі наростання цибулин луска, розташована за квітконосом, завжди повернена до нього нижньою поверхнею [4]. Гіпотезу винятково симподіального поновлення цибулин у родині амарилісових висуває В.В. Чуб [11], наводячи приклади послідовної редукції передлиста бруньки поновлення, починаючи з представників роду *Zephyranthes* Herb., у яких він зовсім не зазнає явищ редукції. Перший листок бруньки поновлення представників цього роду має розвинену листову пластинку [7].

У цибулин *P. cinerea*, як і у представників *Zephyranthes*, перший листок бруньки поновлення (передлисток) не зазнає явищ редукції, і також має листову пластинку, розташовуючись нижньою поверхнею до квітконоса.

У цибулинних рослин тропічної і субтропічної зони формування листових серій відбувається безперервно. У дорослої цибулини можна нарахувати до 6–8 листових серій з квітконосами, з яких щорічно реалізуються лише 2–3, а решта продовжують повільно розвиватись [3]. У цибулин помірних широт протягом вегетаційного періоду закладається лише одна листовая серія з квітконосом, яка реалізується під час майбутньої вегетації. Ми виявили, що у *P. cinerea* протягом року закладається лише одна листовая серія подібно до цибулин рослин помірної пояси, тоді як, наприклад, у

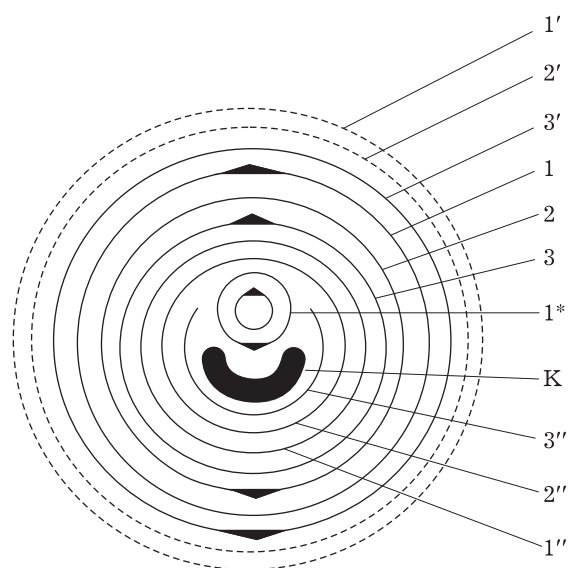


Схема будови статевозрілої цибулини *Phaedranassa cinerea* Ravenna

Умовні позначення:

- — залишки листка;
- ▲ — листок з листковою пластинкою;
- — луска;
- ☪, К — квітконос;
- 1'-3' — листки попереднього року вегетації;
- 1-3 — листки поточного року вегетації;
- 1''-2'' — тунікатні луски;
- 3'' — нетунікатна луска;
- 1* — перший листок наступного року вегетації

Zephyranthes verecunda протягом року закладаються 5 листових серій [9].

У 3-5-річному віці цибулина *P. cinerea* набуває «критичної маси» і переходить до стаціонарної фази, тобто діаметр цибулини, який досягає близько 4 см, і кількість листків, які входять до листової серії, надалі залишаються постійними. Щодо кількості листків у листовій серії, то вказують, що представники федранас мають один або два черешкових листка [26]. Нами встановлено, що до складу листової серії статевозрілої *P. cinerea* входять 3 листки з листковою пластинкою, тобто ті листки, які можна побачити під час вегетації рослин.

Слід враховувати і якісний склад листової серії, кількість листків яких складає 3. Так, і у *Galanthus caucasicus* (Baker) Grossh.

[2], і у *Zephyranthes candida* [7] між квітконосами виникають 3 листових елементи, але у *G. caucasicus* один з них представлений низовим листком і не має листкової пластинки, а у *Z. candida* всі три листки мають зелені пластинки. Листок, який передує квітконосу, в обох видів має незамкнену піхву.

При визначенні тривалості поновлення багаторічних цибулин необхідно обов'язково вказувати, в якій фазі річного циклу перебуває цибулина на момент її препарування — від цього залежить число повних і неповних пагонів (приростів, листових серій), що її складають [1].

У *P. cinerea* тривалість поновлення багаторічної цибулини визначається 2 пагонами попереднього та поточного року вегетації. З моменту утворення квіткової бруньки у цибулині формуються і вегетативні, і репродуктивні органи. Одночасно із зачатком суцвіття закладається незамкнена луска, а з початком відростання квітконоса починає формуватися брунька поновлення. Лише на нетривалий час у фазі цвітіння рослини до її складу входить вкорочена частина 3-го пагона — пагона наступного року вегетації, який пішов у ріст. Саме в цей час інтенсивно витрачаються пластичні речовини залишків пагона попереднього року вегетації.

Смність цибулини (у фазі цвітіння) зазвичай складається з 1 листка попереднього року генерації (саме біля основ листків попереднього року генерації закладено корені, які живлять луску), 6 листків поточного року генерації та 1-2 листків, закладених у бруньці поновлення (наступного року генерації), тобто з 1 повного приросту та 2 неповних (рисунок).

Листкова серія поточного року генерації складається з 3 соковитих листків з листковою пластинкою та 3 лусок. Перший листок бруньки поновлення нередукований, має листкову пластинку з псевдочерешком і розташовується нижньою поверхнею до квітконоса. Перша луска тунікатна, соковита, заввишки як попередній листок середньої формації (близько 65 мм заввишки),

із безчерешковою редукованою листовою пластинкою заввишки до 25 мм. Друга луска тунікатна, шкіряста, заввишки до 25 мм у найвищому місці і до 2 мм заввишки — у найнижчому, тому може скластися враження, що луска нетунікатна. Саме в пазусі другої луски закладається брунька поновлення (пагін наступного року вегетації). Третя луска є фертильною — нетунікатною, шкірястою, конічної форми (заввишки 10 мм, завширшки 10 мм), в пазусі якої закладається квітконос.

Отже, нова листовая серія бічного пагона починається з нормально розвинених листків без формування типових листків (лусок) низової формації; листовая серія монокарпичного пагона закінчується серією з 3 лусок, у пазусі передостанньої луски закладається брунька поновлення, а у пазусі останньої (єдиного нетунікатного листка в листовій серії) — квітконос.

Під час вегетації (до переходу у флоральний стан) у цибулині наявні 2 листові серії — попереднього і поточного року вегетації. Під час стану спокою відмирають листові пластинки у листків поточного року вегетації і починають усихати базальні частини (луски) листків попереднього року вегетації. Отже, цибулина підтримується у вегетативному стані лусками двох років генерації, при переході до стану цвітіння — лише за рахунок лусок поточного року генерації.

Загальна тривалість життя асимілюючого листка статевозрілої цибулини становить близько 2 років: 1) внутрішньобруньковий стан — 3 міс (від моменту закладання бруньки поновлення до моменту виходу листка з цибулини асимілюючою частиною — листовою пластинкою на псевдочерешку); 2) 7–8 міс у вигляді псевдочерешкового листка з листовою пластинкою; 3) близько 14 міс у вигляді соковитих лусок (після відмирання листової пластинки під час та після періоду спокою), пластичні речовини яких поступово реалізуються для відростання квітконоса після періоду спокою, його цвітіння, плодоношення та побудови нової листової серії.

Малий життєвий цикл монокарпичного пагона *P. cinerea* (від утворення конуса наростання до відмирання лусок, які належать до цього пагона) практично збігається з тривалістю життя його стеблової частини — денця цибулини, оскільки деструкція стеблової частини відбувається дуже швидко на відміну від інших тропічних і субтропічних амарилісових, резиди пагонів яких тривалий час можуть входити до складу цибулини.

Отже, протягом вегетаційного періоду у рослин *P. cinerea* закладається одна листовая серія з квітконосом, яка реалізується під час наступної вегетації рослин, подібно до цибулин рослин помірних широт.

За будовою цибулину *P. cinerea* можна віднести до найбільш просунутих в еволюційному плані, оскільки вона малолускова, складається не лише з листків з листовою пластинкою, а і з лусок. Екологічні умови зростання (високогір'я тропічних лісів) зумовили щорічний, подібний до цибулин рослин помірних широт, тип поновлення цього тропічного виду.

1. Аксенова Л.Н., Седова Е.А. Жизненные циклы и ритмы развития некоторых видов семейства амариллисовых // Вестн. МГУ. — 1983. — **16**, № 3. — С. 18–24.

2. Артюшенко З.Т. Амариллисовые СССР. Морфология, систематика и использование. — Л.: Наука, 1970. — 180 с.

3. Артюшенко З.Т. Семейство Амариллисовые (Amaryllidaceae) // Жизнь растений / Под ред. А.Л. Тахтаджяна. — М.: Просвещение, 1982. — Т. 6. — С. 104–116.

4. Артюшенко З.Т., Щепак А.В. Ветвление побега у представителей семейства Amaryllidaceae // Ботан. журн. — 1982. — **67**, № 8. — С. 1074–1062.

5. Горчаковский П.Л., Зуева В.Н. Возрастная структура и динамика малых изолированных популяций уральских эндемичных астрагалов // Экология. — 1984. — № 3. — С. 3–11.

6. Горчаковский П.Л., Игошева Н.И. Мониторинг популяций орхидных в уникальном месте их скопления на Среднем Урале // Экология. — 2003. — № 6. — С. 403–409.

7. Дзидзигури Л.К. Ветвление побегов у *Zephyranthes* Herb. (Amaryllidaceae) // Ботан. журн. — 1979. — **64**, № 1. — С. 64–68.
8. Капинос Г.Е. Биологические закономерности развития луковичных и клубнелуковичных растений на Апшероне. — Баку: Изд-во АН АзССР, 1965. — 239 с.
9. Прилуцкая С.А. Биоморфологические особенности большого и малого циклов *Zephyranthes verescunda* Herb. (семейство Amaryllidaceae Jaime St.-Hil.) в условиях интродукции в защищенный грунт Донецкого ботанического сада НАН Украины // Проблемы экологии и охраны природы техногенного региона. — 2005. — № 5. — С. 61–67.
10. Седова Е.А. Особенности органогенеза и жизненного цикла луковичных и клубнелуковичных геофитов. — М.: МГУ, 1976. — 30 с.
11. Чуб В.В. Роль позиционной информации в регуляции развития органов цветка и листовых серий побегов: Автореф. дис. ...д-ра биол. наук. — М., 2008. — 45 с.
12. Beck E., Richter M. Ecological aspect of a biodiversity hotspot in the Andes of Southern Ecuador // Biodiversity and Ecology Series. — 2008. — N 2. — P. 195–217.
13. Celleri R., Willems P., Buytaert W., Feyen J. Space-time variability of rainfall in the Paute river basin of South Ecuador // Hydrological Processes. — 2007. — N 21. — P. 3316–3327.
14. Meerow A.W., Guy C.L., Li Q. Phylogeny of the American Amaryllidaceae based on nrDNA ITS sequences // Systematic Botany. — 2000. — **25**. — P. 708–726.
15. Meerow A.W., Snijman D.A. Amaryllidaceae // K. Kubitzki (ed.). The Families and Genera of Vascular Plants. Vol. III. Flowering plants monocotyledons, liliaceae (except Orchidaceae). — Berlin; Heidelberg; New York: SpringerVerlag, 1998. — P. 106.
16. Mosandl R., Günter S. Sustainable management of tropical mountain forests in Ecuador // Gradstein S.R. et al. (eds.): The Tropical Mountain forest — Patterns and processes in a biodiversity hotspot. Biodiversity and ecology. — 2008. — Series 2. — P. 177–193.
17. Neil D.A. Climates // Jørgensen P.M., León-Yáñez S. (eds.). Catalogue of the vascular plants of Ecuador: Monogr. Syst. Bot. — Missouri Bot. Gard., 1999. — **75**. — P. 8–13.
18. Oleas N. Amaryllidaceae // Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador 2000. — Quito: Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2000. — P. 66–67.
19. Oleas N. Landscape genetics of *Phaedranassa* Herb. (Amaryllidaceae) in Ecuador. FIU Electronic Theses and Dissertations, 2011. — 443 p. (<http://digitalcommons.fiu.edu/etd/443>).
20. Pitman N.C.A., Jørgensen P.M. Estimating the Size of the World's Threatened Flora // Science. — 2002. — **298**. — P. 989.
21. Ravenna P.F. New species in *Phaedranassa* and *Eucrosia* (Amaryllidaceae) // Phytologia. — 1984. — **56**. — P. 196–198.
22. <http://www.iucnreadlist.org/>
23. http://www.losvisionarios.org/A_modelbiosphere.html
24. <http://www.BiblioFond.ru/view.aspx?id=2673>
25. http://www.ask.com/wiki/Geography_of_Ecuador
26. <http://www.rareplants.co.uk/search.asp?...Phaedranassa>

Рекомендувала до друку Т.М. Черевченко

А.И. Жила

Национальный ботанический сад
им. Н.Н. Гришко НАН Украины,
Украина, г. Киев

ОСОБЕННОСТИ МОРФОСТРУКТУРЫ ПОБЕГОВОЙ СИСТЕМЫ PHAEDRANASSA CINEREA RAVENNA (AMARYLLIDACEAE)

Установлена связь между строением луковицы *Phaedranassa cinerea* Ravenna с эколого-географическими условиями произрастания.

Ключевые слова: *Phaedranassa cinerea*, морфологическое строение.

A.I. Zhila

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

MORPHOLOGICAL STRUCTURE FEATURES OF PHAEDRANASSA CINEREA RAVENNA (AMARYLLIDACEAE) CHOOT

The connection between the structure of a bulb of *Phaedranassa cinerea* Ravenna and ecological and geographical conditions of growth is established.

Key words: *Phaedranassa cinerea*, morphological structure.

Л.А. КОВАЛЬСЬКА

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України
Україна, 01014. м. Київ, вул. Тімірязєвська, 1

ОСОБЛИВОСТІ МОРФОЛОГІЧНОЇ БУДОВИ СПОР ДЕЯКИХ ВИДІВ РОДУ ADIANTUM L. (ADIANTACEAE (C. PRESL) CHING)

Проведено електронно-мікроскопічні дослідження спор 16 видів *Adiantum* L. (*Adiantaceae* (C. Presl) Ching): *A. capillus-veneris* L., *A. caudatum* L., *A. concinnum* Humb. & Bonpl. ex Willd., *A. cuneatum* Langsd. et Fisch., *A. diaphanum* Blume, *A. edgevorthii* Hook., *A. fimbriatum* Christ, *A. formosum* R. Br., *A. grossum* Mett., *A. hispidulum* Sw., *A. macrophyllum* Sw., *A. peruvianum* Klotzsch, *A. polyphyllum* Willd., *A. subcordatum* Sw., *A. tetraphyllum* Humb. & Bonpl. ex Willd., *A. trapeziforme* L. Наведено дані щодо морфологічних особливостей спор.

Ключові слова: папороті, *Adiantaceae*, *Adiantum*, спори, спородерма, мікроморфологічні особливості.

Рід *Adiantum* L. (*Adiantaceae* (C. Presl) Ching) нараховує близько 200 видів наземних папоротей, поширених по всій земній кулі, але найбільша кількість видів зростає у тропічних та субтропічних районах Америки. Кореневища повзучі або майже прямостоячі. Листки двічі-, тричі-, п'ятипірчасті, сегменти клиноподібні. Черешки тонкі, блискучі, гладенькі або вкриті волосками. Родова назва пов'язана з водовідштовхувальною властивістю їх листків, вкритих тонким шаром воскоподібної речовини, і походить від грецьких слів «а» — ні, «diantio» — змочувати [1, 2].

Мета роботи — з'ясувати морфологічні особливості спор 16 видів *Adiantum*.

Матеріали та методи

Проведено електронно-мікроскопічні дослідження спор 16 видів *Adiantum*: *A. capillus-veneris* L., *A. caudatum* L., *A. concinnum* Humb. & Bonpl. ex Willd., *A. cuneatum* Langsd. et Fisch., *A. diaphanum* Blume, *A. edgevorthii* Hook., *A. fimbriatum* Christ, *A. formosum* R. Br., *A. grossum* Mett., *A. hispidulum* Sw., *A. macrophyllum* Sw., *A. peruvianum* Klotzsch, *A. polyphyllum* Willd., *A. subcordatum* Sw., *A. tetraphyllum* Humb. & Bonpl. ex Willd., *A. trapeziforme* L.

Вихідний матеріал спор отримано як з рослин колекції Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України, так і за *Delectus Seminum*.

Вивчення спор проводили за допомогою растрового електронного мікроскопа (РЕММА-102). Морфологічні ознаки спор (симетрія, форма, розміри, апертура, тип скульптури та скульптурних елементів спородерми) описували за загальноприйнятими методиками [3–5, 9, 11] та класифікаціями G. Erdtman [6] і P. Sorsa [12].

Результати

Соруси адіантумів розташовані на кінцях жилок під «псевдоіндузієм», який утворюється внаслідок того, що частина сегмента листка з сорусом відгинається вниз, сегмент у верхній частині складається вдвоє і соруси опиняються всередині своєрідних «кишень» [1, 10]. Псевдоіндузії видовжені (*A. macrophyllum*) або округлі (*A. cuneatum*) (рис. 1, а, b), гладенький або рідше з волосками (*A. diaphanum*, *A. hispidulum*) (рис. 1, с, d). Спорангії розташовані переважно на довгих (100–300 мкм) ніжках (рис. 1, е).

***Adiantum capillus-veneris*.** Спори радіально-симетричні; за формою — тетраедричні; трикутно-округлі; гетерополярні: дистальна та проксимальна поверхні випуклі, тобто в екваторіальному положенні

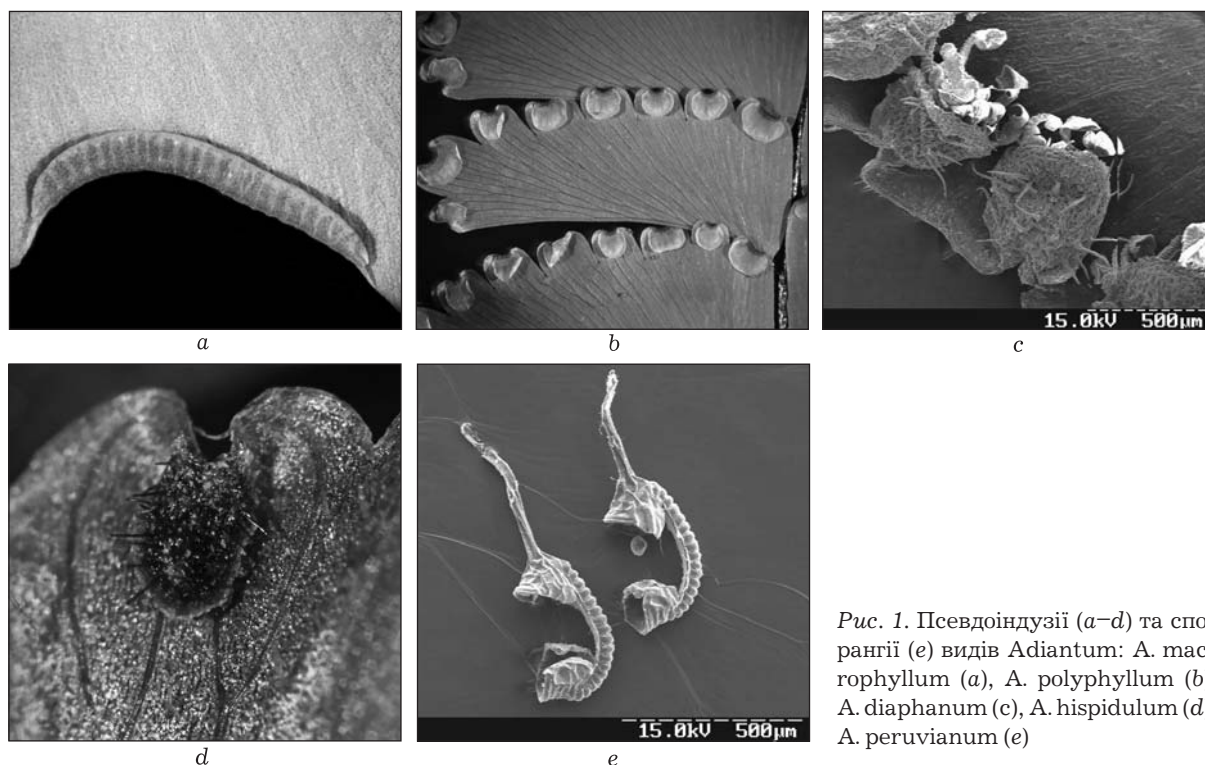


Рис. 1. Псевдоіндузії (a–d) та спорангії (e) видів *Adiantum*: *A. macrophyllum* (a), *A. polyphyllum* (b), *A. diaphanum* (c), *A. hispidulum* (d), *A. peruvianum* (e)

спори випукло-випуклі. Скульптура дрібногорбкувата або зерниста (наявні нечисленні дрібні горбики). Промені лізури не доходять до екватора. Спори великі за розміром — 50–60 мкм у діаметрі (рис. 2, a).

A. caudatum. Спори радіально-симетричні; за формою — тетраедричні; трикутно-округлі; гетерополярні: дистальна та проксимальна поверхні випуклі — в екваторіальному положенні спори випукло-випуклі. Скульптура дрібногорбкувата. Промені лізури не доходять до екватора. Спори середні за розміром — 38–45 мкм у діаметрі (рис. 2, b).

A. concinnum. Спори радіально-симетричні; за формою — тетраедричні; трикутно-округлі; гетерополярні: дистальна та проксимальна поверхні випуклі, тобто в екваторіальному положенні спори випукло-випуклі. Скульптура дрібногорбкувата (наявні нечисленні горбики переважно біля променів). Промені лізури не доходять до екватора. Спори середні за розміром — пе-

реважно 40 мкм (рідше до 45 мкм) у діаметрі (рис. 2, c). У дослідних зразках виявлено поодинокі спори іншої будови (рис. 2, d), але такого самого розміру. Скульптура складчасто-гребінчаста, проксимальна поверхня з рядами гребенів по периметру.

A. cuneatum. Спори радіально-симетричні; за формою — тетраедричні; трикутно-округлі; гетерополярні: дистальна та проксимальна поверхні випуклі, тобто в екваторіальному положенні спори випукло-випуклі. Скульптура дрібнозерниста (поверхня майже гладенька). Промені лізури не доходять до екватора. Спори середні за розміром — переважно 38–40 мкм у діаметрі (рис. 2, e). Виявлено також поодинокі великі (до 50 мкм) однопроменеві спори (рис. 2, f).

A. diaphanum. Спори радіально-симетричні; за формою — тетраедричні; трикутно-округлі; гетерополярні: дистальна та проксимальна поверхні випуклі, тобто в екваторіальному положенні спори випукло-випуклі. Скульптура дрібнозерниста.

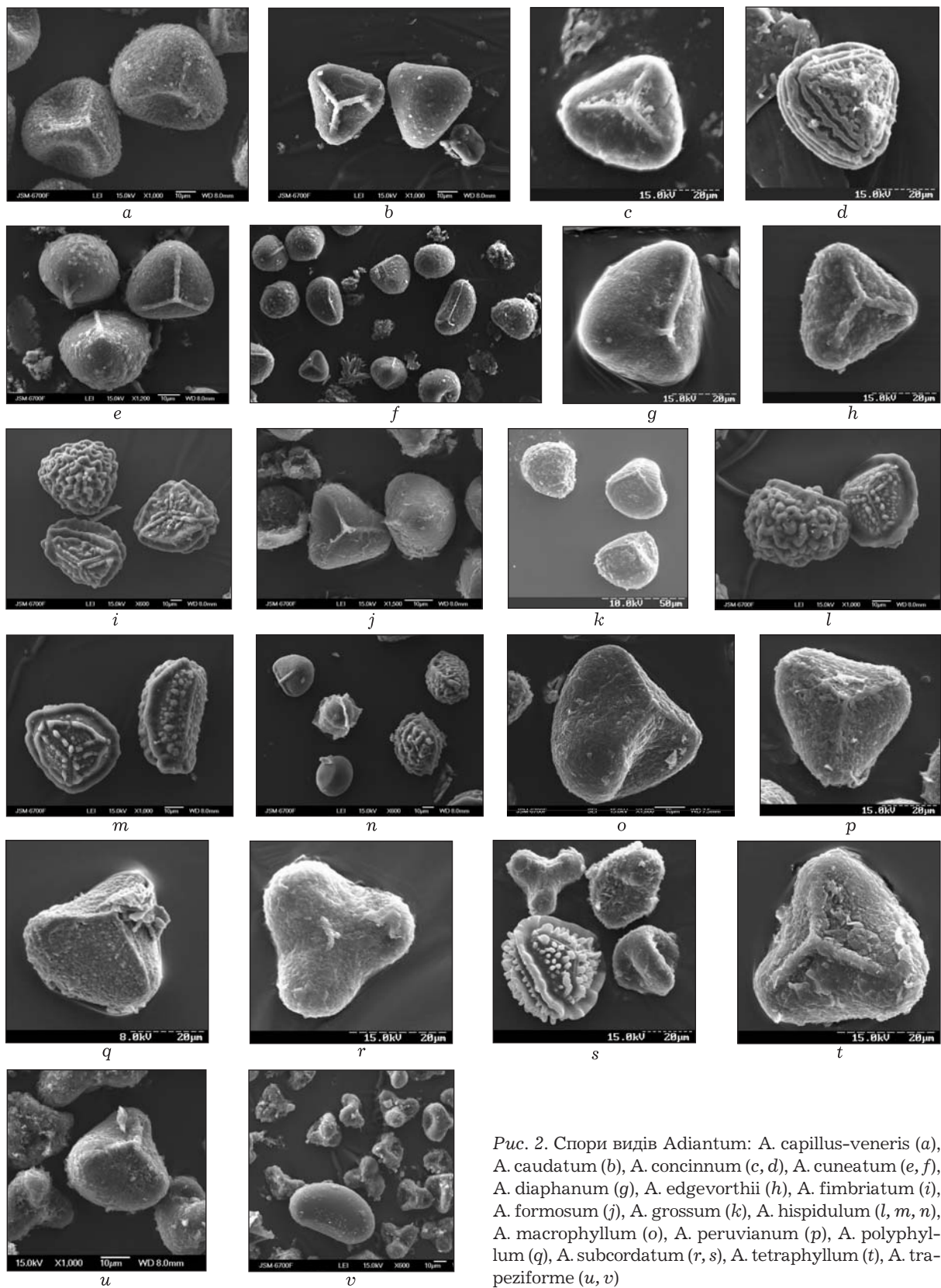


Рис. 2. Спори видів *Adiantum*: *A. capillus-veneris* (a), *A. caudatum* (b), *A. concinnum* (c, d), *A. cuneatum* (e, f), *A. diaphanum* (g), *A. edgevorthii* (h), *A. fimbriatum* (i), *A. formosum* (j), *A. grossum* (k), *A. hispidulum* (l, m, n), *A. macrophyllum* (o), *A. peruvianum* (p), *A. polyphyllum* (q), *A. subcordatum* (r, s), *A. tetraphyllum* (t), *A. trapeziforme* (u, v)

Промені лізури не доходять до екватора. Спори середні за розміром — 42–50 мкм у діаметрі, також наявні поодинокі великі (до 52 мкм) спори (рис. 2, g).

A. edgevorthii. Спори радіально-симетричні; за формою — тетраедричні; трикутно-округлі; гетерополярні: дистальна та проксимальна поверхні випуклі, тобто в екваторіальному положенні спори випукло-випуклі. Скульптура дрібногорбкувата. Промені лізури не доходять до екватора. Спори середні за розміром — переважно 35 мкм (від 30 до 38 мкм) у діаметрі (рис. 2, h).

A. fimbriatum. Спори радіально-симетричні; за формою — тетраедричні; трикутно-округлі; гетерополярні: дистальна поверхня випукла, проксимальна — плоска, тобто в екваторіальному положенні спори плоско-випуклі. Скульптура складчасто-гребінчаста, дистальна поверхня з великими валиками та горбиками, проксимальна — з рядами валиків, які оточують промені лізури, котрі доходять до облямівки. Спори великі за розміром — переважно 70 мкм (рідше 80 мкм) у діаметрі (рис. 2, i).

A. formosum. Спори радіально-симетричні; за формою — тетраедричні; трикутно-округлі; гетерополярні: дистальна та проксимальна поверхні випуклі, тобто в екваторіальному положенні спори випукло-випуклі. Скульптура дрібногорбкувата. Промені лізури не доходять до екватора (рис. 2, j). Переважна більшість спор (90 %) середні за розміром — близько 30 мкм у діаметрі, решта — вдвічі більші (60 мкм).

A. grossum. Спори радіально-симетричні; за формою — тетраедричні; трикутно-округлі; гетерополярні: дистальна та проксимальна поверхні випуклі, тобто в екваторіальному положенні спори випукло-випуклі. Скульптура дрібногорбкувата. Промені лізури не доходять до екватора. Спори середні за розміром — 35–40 мкм у діаметрі (рис. 2, k).

A. hispidulum. Більшість (80 %) спор у наших зразках радіально-симетричні; за формою — тетраедричні; трикутно-округлі; гетерополярні: дистальна поверхня випукла,

проксимальна — плоска, тобто в екваторіальному положенні спори плоско-випуклі. Скульптура складчасто-гребінчаста, дистальна поверхня з великими валиками та горбиками, проксимальна — з рядами з горбиків, які оточують промені лізури, котрі доходять до облямівки (рис. 2, l). Спори великі за розміром — 50–55 мкм у діаметрі. Серед них трапляються однопроменеві спори більшого (до 60 мкм) розміру (рис. 2, m).

Решта спор дещо менші (45–50 мкм у діаметрі); радіально-симетричні; за формою — тетраедричні; трикутно-округлі; гетерополярні: дистальна та проксимальна поверхні випуклі, тобто в екваторіальному положенні спори випукло-випуклі. Скульптура дрібногорбкувата. Промені лізури не доходять до екватора. Крім того, виявлено середні (45–50 мкм), білатерально-симетричні, еліпсоїдні, однопроменеві спори із складчасто-комірковою скульптурою (рис. 2, n).

M. Large, J. Braggins [7, 8] вказують на наявність чотирипроменевих спор у *A. hispidulum*, однак у наших зразках їх не виявлено.

A. macrophyllum. Спори радіально-симетричні; за формою — тетраедричні; трикутно-округлі; гетерополярні: дистальна та проксимальна поверхні випуклі, тобто в екваторіальному положенні спори випукло-випуклі. Скульптура дрібногорбкувата. Промені лізури не доходять до екватора. Спори середні за розміром — 48–50 мкм у діаметрі (рис. 2, o).

A. peruvianum. Спори радіально-симетричні; за формою — тетраедричні; трикутно-округлі; гетерополярні: дистальна та проксимальна поверхні випуклі, тобто в екваторіальному положенні спори випукло-випуклі. Скульптура дрібногорбкувата. Промені лізури не доходять до екватора. Спори середні за розміром — 48–50 мкм у діаметрі (рис. 2, p).

A. polyphyllum. Спори радіально-симетричні; за формою — тетраедричні; трикутно-округлі; гетерополярні: дистальна та проксимальна поверхні випуклі, тобто в екваторіальному положенні спори випукло-випуклі. Скульптура дрібногорбкувата. Про-

мені лізури не доходять до екватора. Спори середні за розміром — переважно 40 мкм (рідше до 50 мкм) у діаметрі (рис. 2, q).

A. subcordatum. Спори радіально-симетричні; за формою — тетраедричні; трикутно-округлі; гетерополярні: дистальна та проксимальна поверхні випуклі, тобто в екваторіальному положенні спори випукло-випуклі. Скульптура дрібногорбкувата. Промені лізури дуже короткі, не доходять до екватора. Спори середні за розміром — 32–34 мкм у діаметрі (рис. 2, r).

У дослідних зразках виявлено поодинокі спори більшого розміру (до 44 мкм у діаметрі) з іншою скульптурою (складчасто-гребінчаста). На дистальній та проксимальній поверхні розташовані валики та горбики; є облямівка, до якої доходять промені лізури (рис. 2, s).

A. tetraphyllum. Спори радіально-симетричні; за формою — тетраедричні; трикутно-округлі; гетерополярні: дистальна та проксимальна поверхні випуклі, тобто в екваторіальному положенні спори випукло-випуклі. Скульптура дрібногорбкувата. Промені лізури не доходять до екватора. Спори середні за розміром — 32–34 мкм у діаметрі (рис. 2, t).

A. trapeziforme. Спори радіально-симетричні; за формою — тетраедричні; трикутно-округлі; гетерополярні: дистальна та проксимальна поверхні випуклі, тобто в екваторіальному положенні спори випукло-випуклі. Скульптура дрібногорбкувата. Промені лізури не доходять до екватора. Спори середні за розміром — 30–38 мкм у діаметрі (рис. 2, u). Виявлено також поодинокі білатерально-симетричні великі (до 70 мкм) спори (рис. 2, v).

Висновки

Таким чином, встановлено, що спори всіх досліджених видів роду *Adiantum* радіально-симетричні; за формою — тетраедричні; за обрисом — трикутно-округлі. В усіх видів спори гетерополярні, причому у більшості видів в екваторіальному положенні вони випукло-випуклі, у *A. fimbriatum* — випукло-плоскі.

Скульптура спородерми в усіх видів дрібногорбкувата, хоча і відрізняється деякими дрібними скульптурними елементами; промені лізури не доходять до екватора, а у *A. subcordatum* вони набагато коротші за радіус. Виняток становлять спори *A. fimbriatum*, які мають складчасто-гребінчасту скульптуру та облямівку, до якої доходять промені.

За розмірами наявні великі спори: 70–80 мкм — у *A. fimbriatum* та 50–60 мкм — у *A. capillus-veneris*; у решти видів спори середнього розміру — від 30 до 48 мкм у діаметрі.

У наших зразках також виявлено поодинокі спори, які відрізняються за будовою від типових для виду. Так, у *A. concinnum* були наявні спори із складчасто-гребінчастою скульптурою, проксимальна поверхня мала ряди гребенів по периметру; у *A. cuneatum* — однопроменеві спори більшого розміру; у *A. formosum* близько 10 % спор мали вдвічі більший розмір.

У всіх досліджених видів спори переважно майже однакові, лише у *A. hispidulum* наявні морфологічно різні спори: 1) типові вищеописані, 2) плоско-випуклі із складчасто-гребінчастою скульптурою та променями, які доходять до облямівки, причому серед них є й однопроменеві; 3) білатерально-симетричні із складчасто-комірковою скульптурою.

1. Державина Н.М., Покровская З.М. Биоморфология спорифита и онтогенез гаметофита *Adiantum capillus-veneris* L. (Adiantaceae) // Turzaniowia. — 2011. — 14, N 3. — P. 131–144.

2. Корчагина И.А. Систематика высших споровых растений с основами палеоботаники: Учебник. — СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2001. — 696 с.

3. Методические аспекты палинологии / Под ред. И.И. Нестерова. — М.: Недра, 1987. — 223 с.

4. Пыльцевой анализ / Гладкова А.Н., Гричук В.П., Заклинская Е.Д. и др. — М.: Госгеоллиздат, 1950. — 571 с.

5. Сладков А.Н. Введение в споро-пыльцевой анализ. — М.: Наука, 1967. — 270 с.

6. Erdtman G. Pollen and spore morphology and plant taxonomy: Gymnospermae, Pteridophyta, Bryophyta. — Stockholm: Almquist & Wiksells, 1957. — 151 p.

7. Large M.F., Braggins J.E. Tetralete and trilete spores in *Adiantum hispidulum* (Adiantaceae) in New Zealand // Grana. — 1985. — N 24. — P. 125–127.

8. Large M.F., Braggins J.E. A morphological assessment of *Adiantum hispidulum* Swartz and *A. pubescens* Schkuhr (Adiantaceae: Filicales) in New Zealand // New Zealand Journal of Botany. — 1993. — 31, N 4. — P. 403–417.

9. Makgomol K. Morphology of Fern Spores from Phu Phan National Park // Kasetsart J. (Nat. Sci.). — 2006. — N 40. — P. 116–122.

10. Rajkumar S.D., Srivastava S.K., Gautam R., Singh S.K. Plantlet formation and Spore production — A rare coincidence in *Adiantum lunulatum* Burm. (Adiantaceae — Pteridophyta) of Uttar Pradesh, India // IJBT. — 2010. — N 1. — P. 40–41.

11. Salimpour F., Nazi M., Mazooji A. Spore morphology of Pteridaceae in Iran // Australian Journal of Basic and Applied Sciences. — 2011. — 5, N 10. — P. 1154–1156.

12. Sorsa P. Studies on the spore morphology of Fennoscandian fern species // Ann. Bot. Fennici. — 1964. — 1, N 3. — P. 179–201.

Рекомендувала до друку А.І. Жила

Л.А. Ковальська

Національний ботанічний сад
ім. Н.Н. Гришко НАН України,
Україна, г. Київ

ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ СПОР НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА ADIANTUM L. (ADIANTACEAE (C. PRESL) CHING)

Проведены электронно-микроскопические исследования спор 16 видов *Adiantum* L. (Adiantaceae

(C. Presl) Ching): *A. capillus-veneris* L., *A. caudatum* L., *A. concinnum* Humb. & Bonpl. ex Willd., *A. cuneatum* Langsd. et Fisch., *A. diaphanum* Blume, *A. edgevorthii* Hook., *A. fimbriatum* Christ, *A. formosum* R. Br., *A. grossum* Mett., *A. hispidulum* Sw., *A. macrophyllum* Sw., *A. peruvianum* Klotzsch, *A. polyphyllum* Willd., *A. subcordatum* Sw., *A. tetraphyllum* Humb. & Bonpl. ex Willd., *A. trapeziforme* L. Приведены данные о морфологических особенностях спор.

Ключевые слова: папоротники, Adiantaceae, *Adiantum*, споры, спородерма, микроморфологические особенности.

L.A. Kovalska

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

MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SPORES OF CERTAIN ADIANTUM L. SPECIES (ADIANTACEAE (C. PRESL) CHING)

Comparative scanning electron microscope investigations of spore of 16 species of *Adiantum* L. (Adiantaceae (C. Presl) Ching): *A. capillus-veneris* L., *A. caudatum* L., *A. concinnum* Humb. & Bonpl. ex Willd., *A. cuneatum* Langsd. et Fisch., *A. diaphanum* Blume, *A. edgevorthii* Hook., *A. fimbriatum* Christ, *A. formosum* R. Br., *A. grossum* Mett., *A. hispidulum* Sw., *A. macrophyllum* Sw., *A. peruvianum* Klotzsch, *A. polyphyllum* Willd., *A. subcordatum* Sw., *A. tetraphyllum* Humb. & Bonpl. ex Willd., *A. trapeziforme* L. are highlighted. The data on morphological characters of spores are given.

Key words: ferns, Adiantaceae, *Adiantum*, spores, sporodermis, micromorphological characters.

МОРФОЛОГІЯ ПИЛКОВИХ ЗЕРЕН ВИДІВ РОДУ *CROCUS L. (IRIDACEAE JUSS.) ФЛОРИ УКРАЇНИ*

Наведено результати вивчення морфологічних особливостей пилкових зерен 7 видів роду *Crocus L.* Виділено найстійкіші показники, які можна використовувати як додаткові діагностичні ознаки.

Ключові слова: *Crocus*, морфологія пилкових зерен, діагностичні ознаки.

Рід *Crocus L.* (шафран) об'єднує багаторічні трав'янисті бульбоцибулинні рослини з яскравим забарвленням оцвітини від білого і світло-жовтого до лавандово-блакитного, лілового, темно-фіолетового. За даними Index Kewensis [9], рід налічує понад 80 видів, поширених переважно у Причорномор'ї, Середній Азії та Середземномор'ї.

На території України зростають 7 видів шафрану [3, 5, 7], з них *Crocus angustifolius* Weston., *C. heuffelianus* Herb., *C. reticulatus* Steven ex Adams, *C. tauricus* (Trautv.) Puring., *C. pallasii* Goldb. належать до весняноквітучих, а *C. speciosus* M. Bieb. та *C. banaticus* J. Gay. — до осінньоквітучих. Усі види занесено до Червоної книги України [7].

Мета дослідження — вивчення найстійкіших морфологічних особливостей пилкових зерен видів роду *Crocus*, які можна було б використовувати як додаткові діагностичні ознаки.

Для вивчення використано достатній пилкок рослин, інтродукованих на ботаніко-географічні ділянки «Крим», «Рідкісні рослини флори України» і «Степи України» в Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України, які утворили повностанові інтродукційні популяції: *C. angustifolius*, *C. heuffelianus*, *C. reticulatus*, *C. tauricus*, *C. pallasii*, *C. speciosus*, *C. banaticus*, а також матеріал, зібраний під час експедицій 2007–2012 рр. до Криму та на Поділля.

Дослідження здійснено на базі відділу тропічних і субтропічних рослин НБС із застосуванням електронного мікроскопа «РЕММА-102» (АО «SELMS», Україна) в режимі вторинної електронної емісії при прискореній напрузі 12 кВ.

Опис морфологічних характеристик пилка проводили за методиками G. Erdtman [8], G. Lang [10], П.І. Токарева [4], Л.О. Купріянової, Л.О. Альошиної [2], З.Т. Артюшенко, А.А. Федорова [1].

Паліноморфологічне дослідження пилкових зерен видів роду *Crocus* із застосуванням світлового мікроскопа першим провів Georg Maw у 1886 р. [12] Матеріалом слугував пилкок 8 середземноморських видів. Нині пилкові зерна місцевих видів роду *Crocus* вивчають у Туреччині, Німеччині, Болгарії [11, 14]. Дослідження морфологічних ознак пилку видів *Crocus* флори України раніше не проводились.

Види роду *Crocus* утворюють типові для родини Iridaceae поодинокі пилкові зерна у вигляді монад (monas), сфероїдальної (forma sphaerica) чи сплющено-сфероїдальної форми (forma compresso-sphaerica). За класифікацією Erdtman пилкок цих видів належить до групи великих (dimensio magna) — від 50 до 100 мкм [8]. Обрис у полярній та екваторіальній проекції ідентифікують як округлий (circularis) чи еліптичний (ellipticus). Найважливішими ознаками для таксономії є кількість апертур, характер їх розташування (спіральні великі

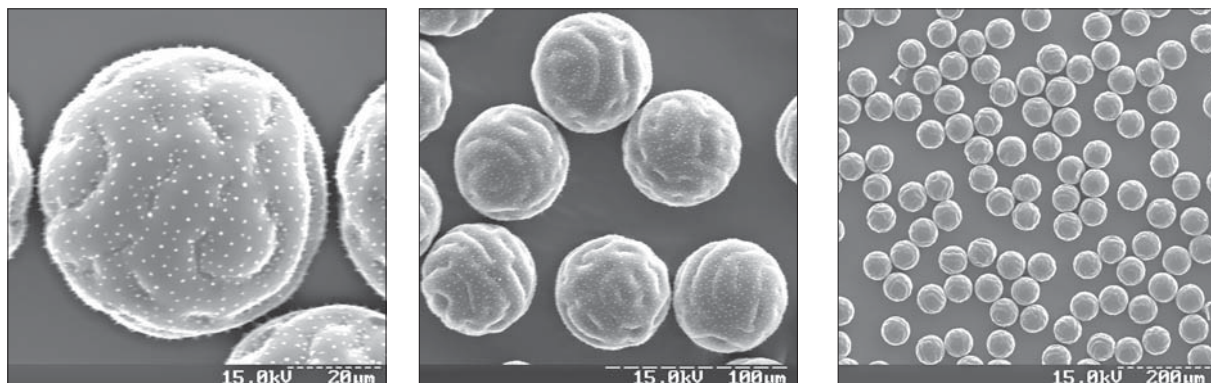


Рис. 1. Пилкові зерна *Crocus angustifolius*

чи короткі борозни) та особливості скульптури поверхні (екзина дрібноколючкова з шипуватими виступами чи шорстка). Пилок видів роду *Crocus* жовтий, маслянистий, липкий.

Crocus angustifolius (рис. 1). Пилкові зерна сфероїдальної форми; в обрисі округлі; екваторіальний діаметр — 62,73–63,02 мкм (середній — 62,86 мкм з виступами). За характером аперттури пилкові зерна належать до багатодрібноборозно-орового типу (*types multirugato-oratus*), глибина апертур — 1,58 мкм. Скульптура поверхні екзини гранулярна чи зерниста (*granulata*), висота надпокриву ектекзини — 0,60 мкм. Колір пилку жовтий. Пилок недеформований, без домішок.

Crocus banaticus (рис. 2). Пилкові зерна сфероїдальні; в обрисі округлі; екваторіальний діаметр — 81,45–86,66 мкм (середній —

83,66 мкм з виступами). Пилкові зерна належать до типу безапертурних (*types inaperturatus*), борозни відсутні. Скульптура поверхні екзини голчаста (*echinata*), з мікротріщинами, висота надпокриву ектекзини — 1,21 мкм. Колір пилку жовтий. Пилок має невеликі западини на поверхні, без домішок.

Crocus heuffelianus (рис. 3). Пилкові зерна сплющено-сфероїдальної форми; в обрисі округлі; екваторіальний діаметр — 81,03–91,79 мкм (середній — 86,41 мкм з виступами). Пилкові зерна належать до безапертурного типу (*types inaperturatus*), борозни відсутні. Скульптура поверхні екзини зерниста (*granulata*), з мікроотворами, висота надпокриву ектекзини — 0,76 мкм. Колір пилку жовтий. Пилок трохи деформований — приплюснутий по осях, без домішок.

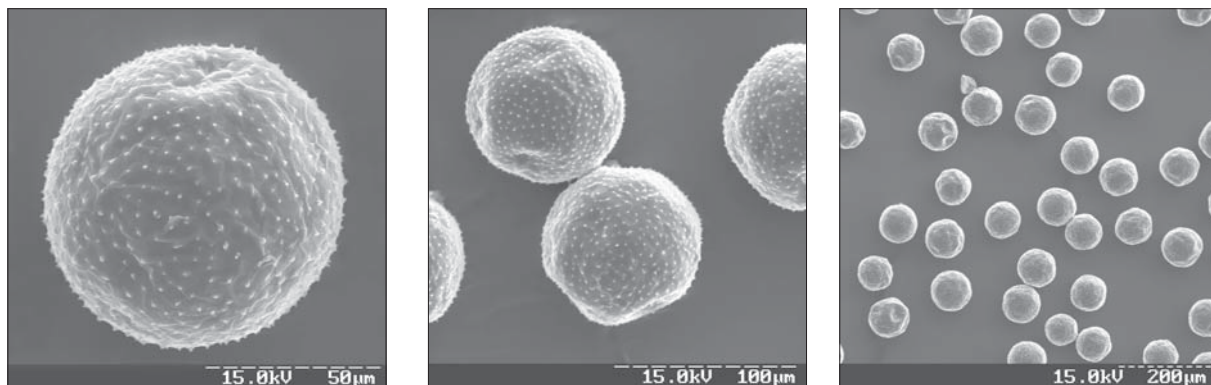


Рис. 2. Пилкові зерна *Crocus banaticus*

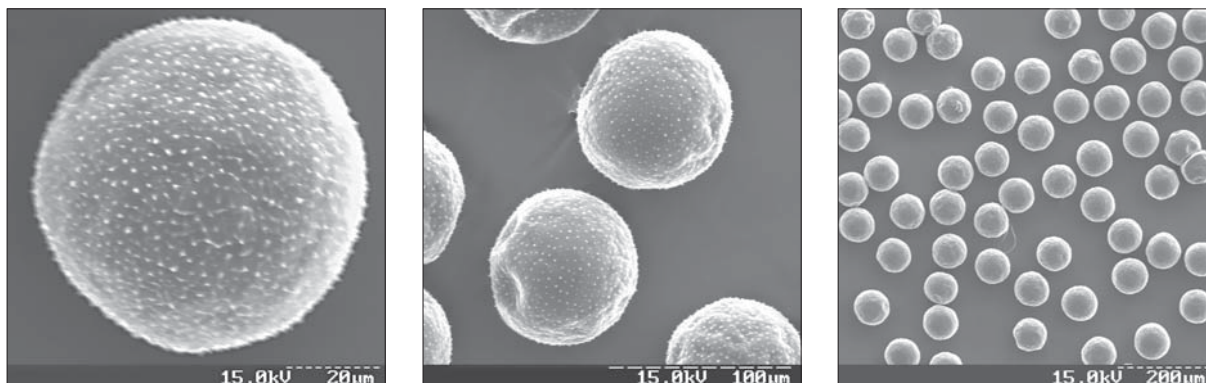


Рис. 3. Пилкові зерна *Crocus heuffelianus*

Crocus reticulatus (рис. 4). Пилкові зерна сплющено-сфероїдальної форми; в обрисі округлі; екваторіальний діаметр — 60,49–61,54 мкм (середній — 61,01 мкм з виступами). За характером апертури пилкові зерна належать до спіральньо-апертурного типу (*types spirali-aperturatus*), з глибокими (1,70 мкм) борознами. Скульптура поверхні екзини дрібнозерниста (*granulata*), висота надпокриву ектекзини — 0,22 мкм. Колір пилку жовтий. Пилок без домішок.

Crocus pallasii (рис. 5). Пилкові зерна сфероїдальної чи сплющено-сфероїдальної форми; в обрисі округлі; екваторіальний діаметр — 61,81–67,42 мкм (середній — 64,42 мкм з виступами). Пилкові зерна належать до безапертурного типу (*types inaperturatus*), борозни відсутні.

Скульптура поверхні екзини гранулярна чи зерниста (*granulata*), з мікроотворами, висота надпокриву ектекзини — 0,59 мкм. Колір пилку жовтий. У зразку виявлено близько 20 % деформованого пилку. Деформовані пилкові зерна вкриті клейкою речовиною.

Crocus speciosus (рис. 6). Пилкові зерна сфероїдальні; в обрисі округлі; екваторіальний діаметр — 66,67–68,12 мкм (середній — 67,40 мкм з виступами). За характером апертури пилкові зерна належать до багатоборозного типу (*types polycolpatus*) з глибокими (1,81 мкм) борознами. Скульптура поверхні екзини гранулярна чи зерниста (*granulata*), висота надпокриву ектекзини — 1,81 мкм. Колір пилку жовтий. Пилок чистий, без домішок. На поверхні всихаючих пилкових зерен є залишки клейкої речовини.

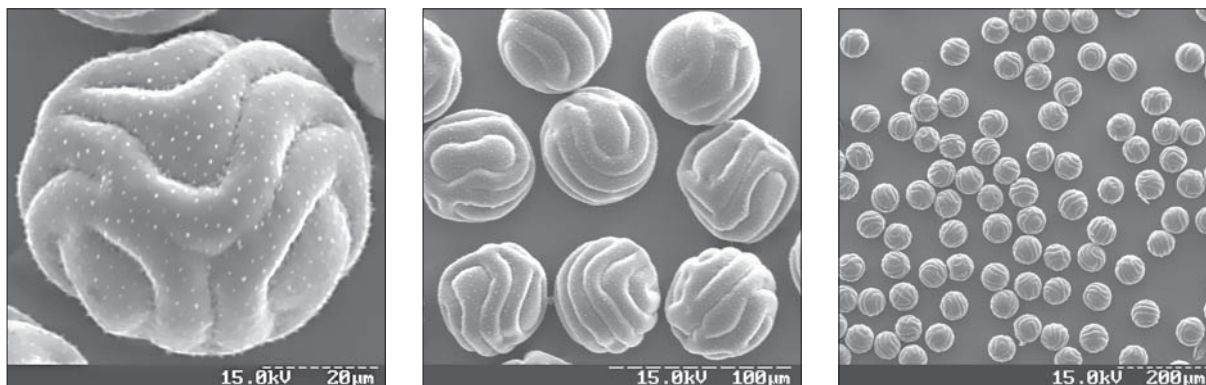


Рис. 4. Пилкові зерна *Crocus reticulatus*

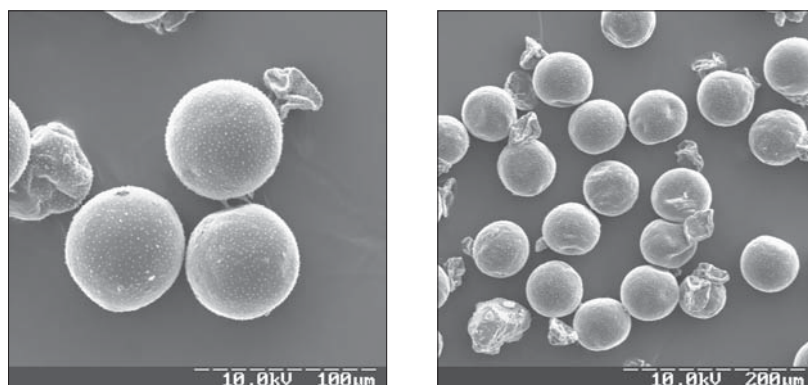


Рис. 5. Пилкові зерна *Crocus pallasii*

Crocus tauricus (рис. 7). Пилкові зерна сплющено-сфероїдальної форми; в обрисі округлі; екваторіальний діаметр — 58,46–76,92 мкм (середній — 68,72 мкм з виступами). За характером аперттури пилкові зерна належать до різноборозного типу (*types heterocolpatus*), глибина борозен — 2,46 мкм. Скульптура поверхні екзини шорстка (*scabra*), висота надпокриву ектекзини — 0,60 мкм. Колір пилку жовтий. Пилок сильно деформований, з домішкою несформованих пилкових зерен, на поверхні зерен наявна липка речовина.

Таким чином, встановлено, що за формою пилкові зерна симетричні, сфероїдальні чи сплющено-сфероїдальні, поодинокі у вигляді монад. За розміром дуже відрізняються. Дрібний пилок у *C. reticulatus* та *C. angustifolius*, великий — у *C. heuffelianus* та *C. banaticus*.

У більшості видів поверхня зерниста, також трапляється шорстка (*C. tauricus*) та голчаста (*C. banaticus*). Таке різноманіття скульптури екзини пов'язане з характером запилення та корелює з особливостями будови комах-запилювачів [14]. Зазначені морфологічні відмінності у будові пилкових зерен досліджених видів мають діагностичне значення і можуть бути використані як додаткові критерії при ідентифікації таксонів поряд з такими особливостями морфоструктури, як тип туніки бульбоцибулин, наявність чи відсутність базального покривала, ступінь розгалуженості стовпчика тощо [13, 14].

Однією із найхарактерніших ознак пилку видів роду *Crocus* є тип апертур [2, 6]. Досліджені нами пилкові зерна можна розподілити на дві групи, які своєю чергою можна розподілити на підгрупи за наявністю мік-



Рис. 6. Пилкові зерна *Crocus speciosus*

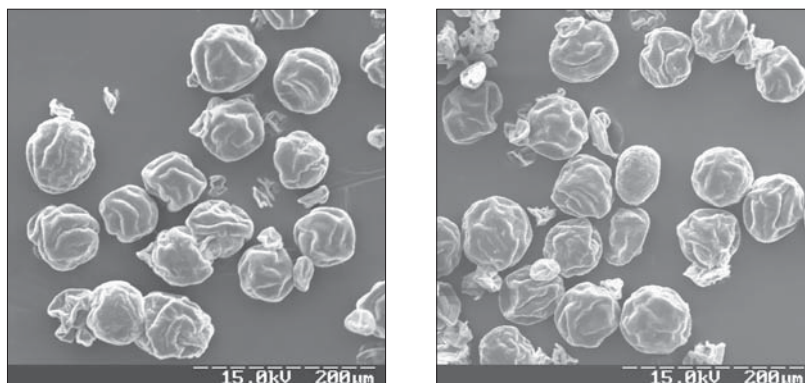


Рис. 7. Пилкові зерна *Crocus tauricus*

ротріщин чи мікроотворів, характером, конфігурацією та кількістю борозен.

Безапертурні пилкові зерна:

а) з мікроотворами — *C. heuffelianus*, *C. pallasii*;

б) з мікротріщинами — *C. banaticus*;

Борозно-апертурні пилкові зерна:

а) спіральні-апертурні — *C. reticulatus*;

б) багатоборозні — *C. speciosus*;

в) різноборозні — *C. tauricus*;

г) дрібноборозні — *C. angustifolius*.

Борозно-апертурний пилкок, особливо спірального типу, є найпоширенішим серед середземноморських видів [14].

В умовах інтродукції у Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України *C. heuffelianus*, *C. pallasii*, *C. banaticus*, *C. reticulatus*, *C. speciosus*, *C. angustifolius* розмножуються як вегетативно, так і насінним шляхом. Винятком є *C. tauricus*, який не утворює насіння. Як показало дослідження, його пилкок нестійкий, 90% пилкових зерен мають деформовану поверхню, що перешкоджає формуванню повноцінного насіння та впливає на інтродукційну стійкість виду.

1. Артюшенко З.Т., Федоров А.А. Атлас по описательной морфологии высших растений. Цветок. — Л.: Наука, 1986. — 392 с.

2. Куприянова Л.А., Алешина Л.А. Пыльца и споры растений флоры европейской части СССР. — Л.: Наука, 1972. — Т. 1. — 170 с.

3. Собко В.Г. Науки заповідне зілля / Від. ред. П.А. Мороз. — К.: Фітосоціоцентр, 2005. — 452 с.

4. Токарев П.И. Морфология и ультраструктура пыльцевых зерен. — М.: Изд-во т-ва науч. изд. КМК, 2002. — 51 с.

5. Флора УРСР / За ред. М.І. Котова, А.І. Барбарича. — К.: Вид-во АН УРСР, 1950. — Т. 3. — 426 с.

6. Цимбалюк З.М., Мосякін С.Л. Особливості пилкових зерен представників родин Hippuridaceae і Callitrichaceae // Укр. ботан. журн. — 2009. — **66**, № 4. — С. 529–539.

7. Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — 900 с.

8. Erdtman G. Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms. — Stockholm: Almqvist & Wiksell, 1952. — 539 p.

9. Index Kewensis an enumeration of the genera and species of flowering plants / Ed. by B. Daydon Jackson. — Oxford: At the Clarendon Press. — 1958. — Vol. 1. — P. 59–61.

10. Lang G. Quartäre Vegetationsgeschichte Europas. — Jena, Stuttgart, New York: Gustav Fischer Verlag, 1994. — 462 S.

11. Mathew B. *Crocus sativus* and its allies (Iridaceae) // Plant Syst. Evol. — 1977. — **128**, N 1–2. — P. 89–105.

12. Maw G. A monograph of the genus *Crocus*. — London, 1886. — Vol. 550.

13. Ruksans J. *Crocuses a complete guide to the Genus*. — London: Timber Press, Portland, 2010. — Vol. 216.

14. Serap Isik, Emel Oybak Donmez. Pollen morphology of some turkish *Crocus* L. (Iridaceae) species // Acta biologica cracoviensia. Ser. Botanica 48/1. — 2006. — P. 85–91.

Рекомендувала до друку Т.Б. Вакуленко

Н.В. Кушнір

Национальный ботанический сад
им. Н.Н. Гришко НАН Украины,
Украина, г. Киев

МОРФОЛОГИЯ ПЫЛЬЦЕВЫХ ЗЕРЕН
ВИДОВ РОДА CROCUS L. (IRIDACEAE JUSS.)
ФЛОРЫ УКРАИНЫ

Представлены результаты изучения морфологических особенностей пыльцевых зерен 7 видов рода *Crocus* L. Выделены наиболее устойчивые показатели, которые можно использовать как дополнительные диагностические признаки.

Ключевые слова: *Crocus*, морфология пыльцевых зерен, диагностические признаки.

N.V. Kushnir

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

MORPHOLOGY OF GENUS POLLEN
CROCUS L. (IRIDACEAE JUSS.)
OF UKRAINIAN FLORA

The results of the study of morphological features of pollen grains of seven species of the genus *Crocus* L. are presented. The most stable indicators that can be used as an additional diagnostic features are picked out.

Key words: *Crocus*, morphology of pollen, diagnostic signs.

МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПИЛКОВИХ ЗЕРЕН ВИДІВ РОДИНИ COLCHICACEAE DC. ФЛОРИ УКРАЇНИ

Наведено результати дослідження пилку видів родини Colchicaceae DC. флори України. Встановлено, що пилкові зерна *Colchicum autumnale* L., *C. fominii* Bordz., *C. umbrosum* Steven, *Bulbocodium versicolor* (Ker.-Gawl.) Spreng. є однотипними: видовжено-еліпсоїдальні, двопорові. У *C. ancurense* B.L. Burtт пилкові зерна стиснуто-сфероїдальні, чотирьох- або багатопорові.

Ключові слова: Colchicaceae, Colchicum, Bulbocodium, пилко, морфологія.

У флорі України родина Colchicaceae DC. представлена п'ятьма видами: *Colchicum autumnale* L., *C. ancurense* B. L. Burtт, *C. fominii* Bordz., *C. umbrosum* Steven. та *Bulbocodium versicolor* (Ker.-Gawl.) Spreng. [12]. Ці рослини внесено до Червоної книги України. Вони є декоративними і лікарськими. *Colchicum autumnale*, *C. fominii*, та *C. umbrosum* — це метанти з листками, які з'являються після цвітіння. *Colchicum ancurense* та *B. versicolor* — весняні ефемероїди, в яких листки і квітки з'являються одночасно [3, 11].

Родина Colchicaceae є складною у систематичному відношенні і потребує всебічного дослідження. Зокрема не всі дослідники визнають *Bulbocodium* окремим родом [2–4, 13, 15]. Види *Colchicum ancurense* та *C. fominii* часто визначають лише як синоніми *C. triphyllum* G. Kunze та *C. arenarium* Waldest. & Kit. відповідно, а *Bulbocodium versicolor* трактують як *Bulbocodium vernum* ssp. *versicolor* (Ker.-Gawler) K. Richt. або включають у рід *Colchicum* як *C. bulbocodium* subsp. *versicolor* (Ker.-Gawl.) K. Perss. [15].

Параметри пилкових зерен рослин можуть бути надійною діагностичною ознакою, оскільки форма і розмір пилкового зерна, скульптура екзینی та будова апертур є сталими у рослин одного виду [8, 9].

У різні роки такими дослідниками, як Л.А. Купріянова, В.Н. Косенко, М.Р. Бокерія, вивчено морфологічні особливості пилку представників родини Colchicaceae з гербарних зразків. За літературними даними, вся триба Colchiceae є однорідною за морфологією пилку, а роди *Colchicum* L., *Mendera* Ramond, *Androcymbium* Willd. та *Bulbocodium* L. мають єдиний план будови екзینی (скульптура дрібносітчаста, ектекзина стовпчикова, тектатна) [1, 6, 8].

Мета дослідження — вивчити морфологічні особливості пилкових зерен представників родини Colchicaceae, які зростають в Україні, для повнішого морфологічного опису цих видів та використання паліноморфологічних ознак як діагностичних для вирішення таксономічних питань.

Об'єкти та методи

Для дослідження використовували пилко, зібраний з розкритих пиляків під час цвітіння рослин з колекції Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України, яку створено шляхом інтродукції особин з природних місцезростань. Вивчення пилку проводили за допомогою світлового (СМ) та растрового електронного (РЕММА-102 АО «SELMІ») мікроскопів. Зразки пилку наклеювали на предметні столики за допомогою двосторонньої клеючої плівки. На матеріал для електронного мікроскопа

**Параметри пилкових зерен
зразків видів роду *Colchicum***

Назва виду	Джерело надходження до колекції	Середні роз- міри пилкового зерна, мкм	Індекс форми	Ексцентри- ситет
<i>C. ancyrense</i>	Крим, окол. сміт Щебетівка	$55,0 \pm 0,6$ $51,8 \pm 0,6$	1,10 $\pm$ 0,01	0,30 $\pm$ 0,01
<i>C. autumnale</i>	Прикарпаття, окол. м. Ярем- че; Закарпаття, окол. м. Мука- чеве	$57,8 \pm 0,6$ $36,8 \pm 0,6$	1,60 $\pm$ 0,01	0,80 $\pm$ 0,01
<i>C. fominii</i>	Бессарабія, окол. с. Кар- дамичеве	$37,6 \pm 0,5$ $21,7 \pm 0,5$	1,70 $\pm$ 0,01	0,80 $\pm$ 0,01
<i>C. umbrosum</i>	Крим, окол. с. Передове; окол. смт Ні- кіта	$47,1 \pm 0,5$ $30,6 \pm 0,5$	1,50 $\pm$ 0,01	0,80 $\pm$ 0,01
<i>Bulbocodium versicolor</i>	Бессарабія, окол. с. Лісне; Київська обл., окол. с. Шанд- ра	$47,5 \pm 0,4$ $25,8 \pm 0,3$	1,80 $\pm$ 0,01	0,80 $\pm$ 0,01

Примітка: у чисельнику наведено довжину, у зна-
меннику — ширину.

напилювали вуглець і мідь у вакуумному універсальному пості ВУП-5М АО «SELMІ» (м. Суми, Україна) у режимі резистивного випаровування із застосуванням столика для нахилу та обертання зразків. Зразки вивчали у режимі вторинної електронної емісії і прискорюючої напруги 12 кВ.

Пилок описували за Л.А. Куприяновою, Г.О. Кремпом [7, 8]. Назви видів наведено за зведенням С.Л. Мосякіна та М.М. Федорончука [14].

Обраховували значення співвідношення довжини до ширини екваторіальної проекції пилкового зерна та ступінь відхилення їх форми від кола — ексцентриситет (ϵ). Відомо, що фігури з однаковими ексцентрисите-

тами є подібними [5, 10]. Індекс форми розраховували як середнє значення співвідношення довжини та ширини екваторіальних проекцій пилкових зерен. Наближення значення індексу до 1,0 свідчить про зменшення видовженості форми пилкового зерна. Середні значення ϵ та індексу наведено в таблиці.

Статистичну та математичну обробку результатів досліджень проводили з використанням комп'ютерної програми Microsoft Excel.

Результати та обговорення

У видів роду *Colchicum* флори України пилок золотисто-жовтий, маслянистий, липкий. Відразу після розкриття квіток він активно розноситься комахами.

***C. ancyrense*.** Пилкові зерна поодинокі, стиснуто-сфероїдальні, великі, в середньому ($55,0 \pm 0,6$) мкм завдовжки та ($51,8 \pm 0,6$) мкм завширшки; в екваторіальній проекції — широкоеліптичні чи округлі (від 47,8 до 62,31 мкм у діаметрі); у полярній проекції — еліптичні (завдовжки 47–60 мкм, завширшки 18–25 мкм), чотири- або багатопорові (рис. 1, а). Пори розташовані по екватору рідко, іноді — щільно підряд (зрідка трапляються пилкові зерна з однією борозною). Апертури округлі, 3,8–5,0 мкм у діаметрі, дещо заглиблені, краї нерівні, у центрі порової мембрани розміщені фрагменти екзини (рис. 2, а). Покрив згладжений, у недозрілих пилкових зерен поверхня майже гладенька, при висиханні пилку поступово виявляються скульптурні елементи екзини: спочатку з'являється неглибокий рельєф, потім поверхня стає ямчастою; ямки при висиханні поступово збільшуються, поверхня стає сітчастою, однотипною по всій спородермі або іноді з бородавчастими виростами (рис. 3, а, б). У деяких зразках виявлено деформовані пилкові зерна у формі підкови чи коми.

В.М. Косенко [5] для цього виду вказує багатопорові пилкові зерна з розміщенням пор по екватору або по декілька пор на одному, переважно дистальному боці. За формою описує їх як сфероїдальні. Одно-

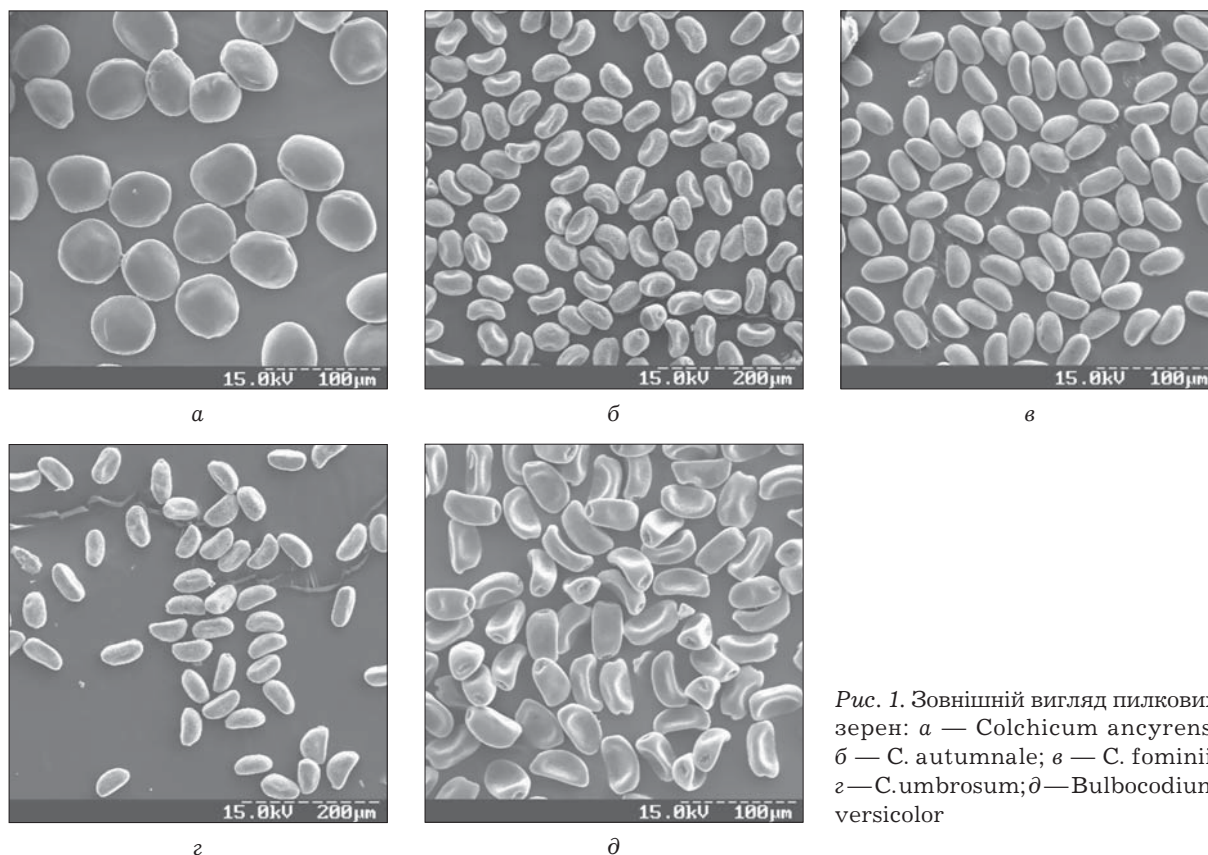


Рис. 1. Зовнішній вигляд пилкових зерен: а — *Colchicum ancyrensis*; б — *C. autumnale*; в — *C. fominii*; г — *C. umbrosum*; д — *Bulbocodium versicolor*

борозні пилкові зерна виявлено нею лише у зразках *Bulbocodium vernum* L.

C. autumnale. Пилкові зерна великі, поодинокі, безборозні, еліпсоїдальні, у середньому ($57,8 \pm 0,6$) мкм завдовжки та ($36,8 \pm 0,6$) мкм завширшки; в екваторіальній проекції — еліптичні або видовжено-еліптичні з тенденцією до плоско-опуклої або увігнуто-опуклої форми (51–64 мкм завдовжки та 32–44 мкм завширшки); у полярній проекції — округлі (32–44 мкм у діаметрі) (див. рис. 1, б). Наявні дві пори на кінцях пилкового зерна. Апертури злегка заглиблені, виступають або розміщені на одному рівні з поверхнею, округлі (4,2–5,3 мкм у діаметрі), їх краї нерівні, у центрі порової мембрани розміщені численні фрагменти екзини (див. рис. 2, б). Екзина товста, поверхня сітчаста, однотипна по всій спородермі, комірки різні за розміром, майже округлі (див. рис. 3, г). При підсиханні пи-

лок деформується, поверхня втягується, утворюючи 2–3 увігнуті западини. У зразках цього виду виявлено сильно деформовані пилкові зерна. Дно комірок бугристе. Бугорки, за даними В.Н. Косенко, розміром 0,2 мкм [5]. Л.М. Фельбаба-Клушина [12] вказує, що при ацетолізній обробці пилкових зерен мембрана майже не зберігається, екзина 1,5–2,0 мкм завтовшки, текстатна — стовпчаста, голівки стриженьків округлі, перевищують ніжки, підстилаючий шар — тонкий.

C. fominii. Пилкові зерна поодинокі, середнього розміру, безборозні, еліпсоїдальні або видовжено-еліпсоїдальні, в середньому ($37,6 \pm 0,5$) завдовжки та ($21,7 \pm 0,5$) мкм завширшки, в екваторіальній проекції — видовжено-еліптичні з тенденцією до плоско-опуклої форми (52–42 мкм завдовжки та 24–36 мкм завширшки), у полярній — округлі (24–36 мкм у діаметрі) з двома по-

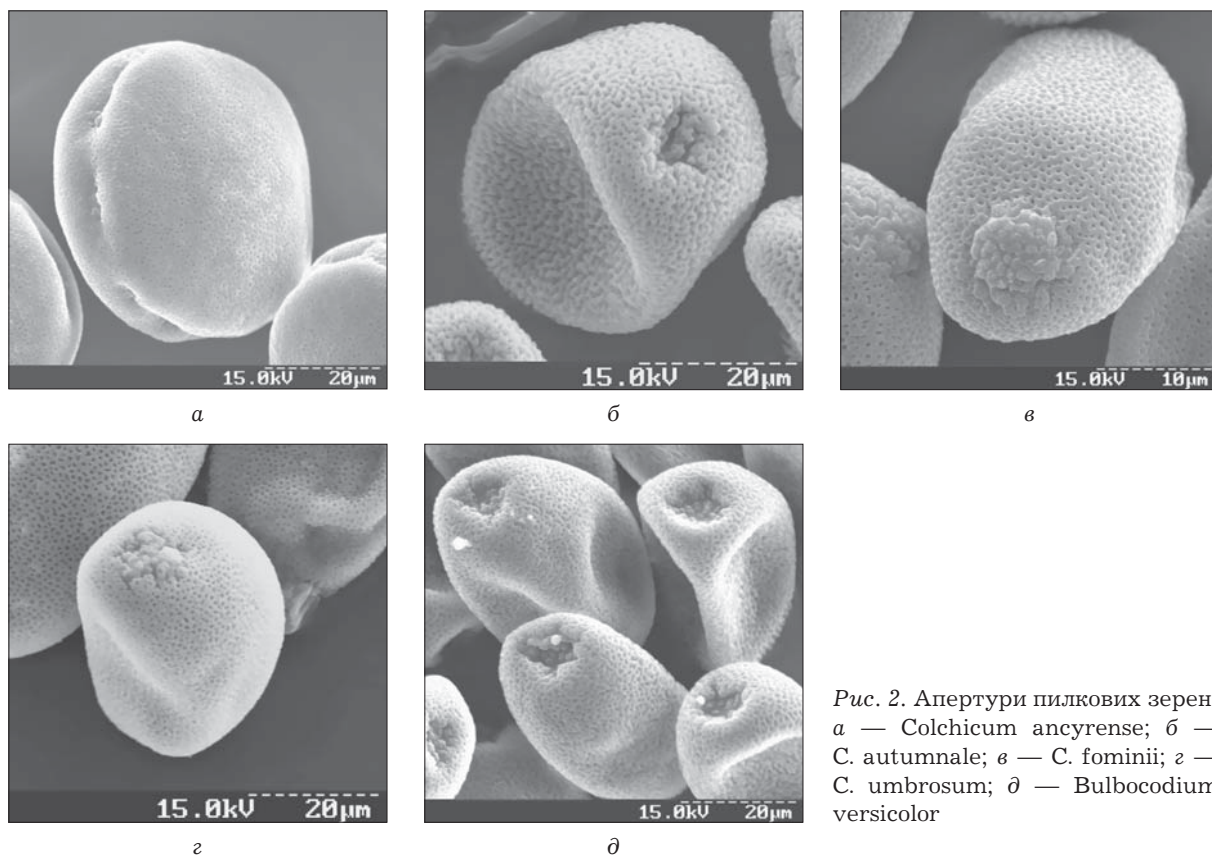


Рис. 2. Апертури пилоквих зерен: а — *Colchicum ancyrense*; б — *C. autumnale*; в — *C. fominii*; г — *C. umbrosum*; д — *Bulbocodium versicolor*

рами (див. рис. 1, в). Апертури розміщені в одній площині або дещо підняті над поверхнею, округлі (6,7–7,7 мкм у діаметрі), краї їх нерівні, поверхня вкрита фрагментами екзини (див. рис. 2, в). Скульптура округло-ямчаста, однотипна по всій спородермі, комірки майже округлі (див. рис. 3, в). Деформація пилоквих зерен малопомітна.

***C. umbrosum*.** Пилкові зерна середнього розміру, поодинокі, безборозні, еліпсоїдальні, в середньому ($47,1 \pm 0,5$) завдовжки та ($30,6 \pm 0,5$) мкм завширшки, в екваторіальній проекції — еліптичні або видовжено-еліптичні з тенденцією до плоско-опуклої форми (49,7–51,2 мкм завдовжки та 23,8–32,0 мкм завширшки), в полярній проекції округлі (23,8–32,0 мкм у діаметрі), злегка деформовані, двопорові (див. рис. 1, г). Апертури розміщені переважно на одному рівні з поверхнею, округлі (5,2–6,4 мкм у діаметрі), краї їх

нерівні (див. рис. 2, г). Інтина під порами дещо потовщена, у центрі порової мембрани розташовані численні фрагменти екзини. Поверхня округло-ямчаста або дрібносітчаста, однотипна по всій спородермі, комірки майже округлі (див. рис. 3, е).

***Bulbocodium versicolor*.** Пилкові зерна середнього розміру, поодинокі, безборозні, еліпсоїдальні або видовжено-еліпсоїдальні, у середньому ($47,5 \pm 0,4$) мкм завдовжки та ($25,8 \pm 0,3$) мкм завширшки; в екваторіальній проекції — еліптичні або видовжено-еліптичні з тенденцією до плоско-опуклої форми (42,9–53,3 мкм завдовжки та 22,5–30,0 мкм завширшки), у полярній проекції округлі (22,5–30,0 мкм у діаметрі), з двома порами (див. рис. 1, д). Апертури найчастіше дещо заглиблені або розміщені на одному рівні з поверхнею, округлі (5,5–7,9 мкм у діаметрі), краї їх нерівні (див. рис. 2, д). У центрі поро-

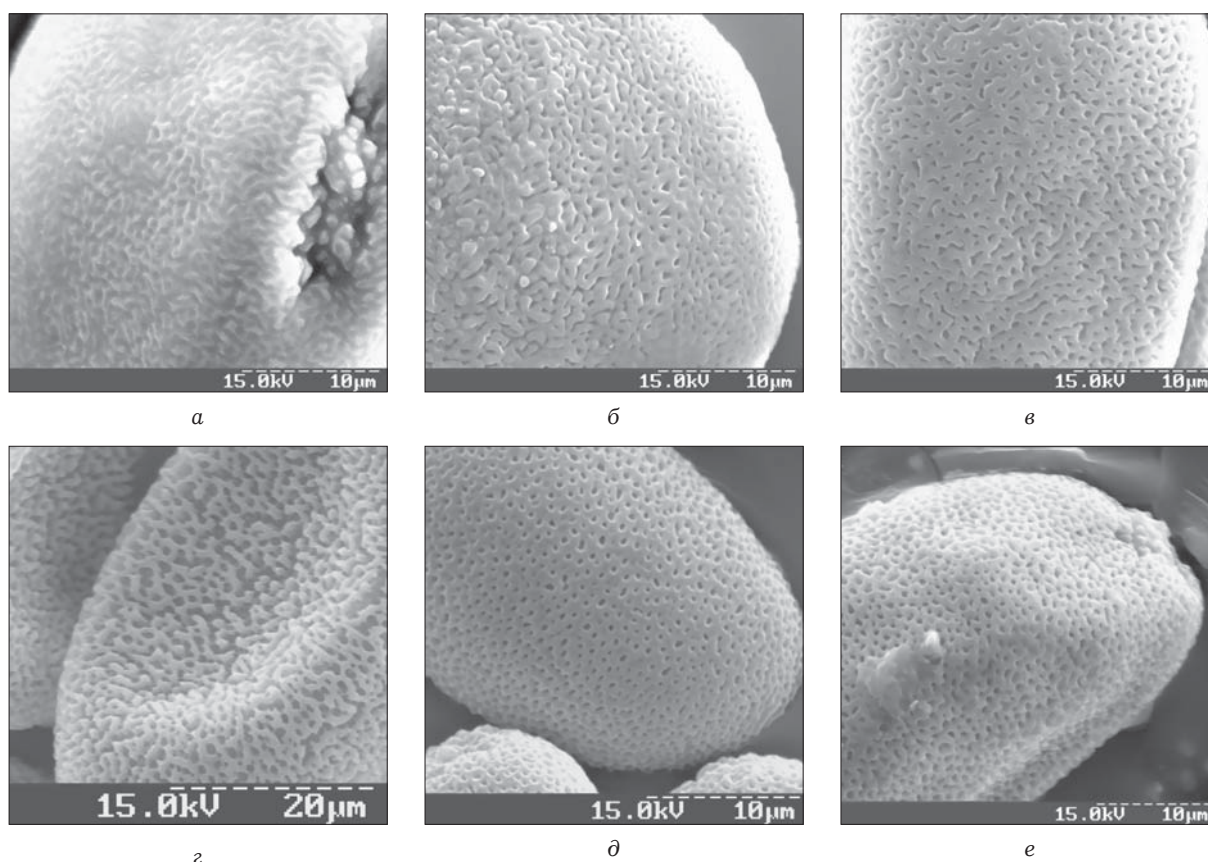


Рис. 3. Скульптура екзини пилкових зерен: а, б — *Colchicum ancyrense*; в — *Bulbocodium versicolor*; г — *Colchicum autumnale*; д — *C. fominii*; е — *C. umbrosum*

вої мембрани розташовані численні фрагменти екзини. Поверхня ямчаста або дрібно-сітчаста, однотипна по всій спородермі, комірки різної форми — майже округлі чи заокруглено-багатокутні (рис. 3, в).

Висновки

Порівнюючи власні дані з результатами попередників, ми дійшли висновку, що розміри пилкових зерен і пор у межах виду варіюють, тоді як форма пилкового зерна, скульптура поверхні, кількість пор, форма та їх розміщення є стабільними для кожного виду. Пилкові зерна представників Colchicaceae флори України за класифікацією Erdtman [9] — великі або середнього розміру. Види відрізняються за розмірами та формою пилкових зерен, кількістю, розміщенням і формою

апертур. Пилкові зерна видів-метантів та *Bulbocodium versicolor* досить однотипні: безборозні, еліптичні або видовжено-еліптичні з тенденцією до плоско-опуклої або ввігнуто-опуклої форми, з двома порами на кінцях пилкового зерна. Виявлені відмінності у розмірах та формі пилкових зерен не дають можливості чітко розрізняти досліджувані види за цими ознаками. У *Colchicum ancyrense* пилкові зерна добре відрізняються за формою (стиснуто-сфероїдальні) і кількістю пор (чотири- чи багатопорові).

Таким чином, при визначенні видової приналежності зразків *Colchicum ancyrense* та *Bulbocodium versicolor*, зокрема гербарних, які за загальним габітусом досить схожі, доцільно враховувати їх палиноморфологічні особливості.

1. Бокерия М.Р. Кариосистематика представителей семейства Colchicaceae D.C. на Кавказе: Автореф. ... канд. биол. наук по специальности 03.00.05. — ботаника. — Тбилиси, 1999. — 36 с.

2. Гнатюк А.М. Таксономія і систематика роду *Colchicum* L. (Colchicaceae A.P. de Candolle) // Інтродукція рослин. — 2007. — № 2. — С. 17–24.

3. Гнатюк А.М. Рід *Colchicum* L. в Україні (систематика, хорология, морфология, інтродукція, фітосоцология): Автореф. дис. ... канд. біол. наук зі спеціальності 03.00.05 — ботаника. — К.: Наук. світ, 2008. — 20 с.

4. Захариади К.А., Артюшенко З.Т. Систематика и морфология некоторых видов рода *Colchicum* L. юго-восточной Европы и Кавказа // Ботан. журн. — 1968. — 53, № 3. — С. 313–328.

5. Корн Г., Корн Т. Свойства окружностей, эллипсов, гипербол, парабол // Справочник по математике. — 4-е изд. — М.: Наука, 1978. — С. 70–73.

6. Косенко В.Н. Морфология пыльцы Chiono-graphideae, Tricyrtideae, Scoliopeae, Anguillarieae, Iphigenieae, Glorioseae, Colchiceae (Melanthiaceae) // Ботан. журн. — 1988. — 73, № 2. — С. 172–185.

7. Кремь Г.О. Палинологическая энциклопедия: Пер. с англ. Н.А. Волковой и др. — М.: Мир, 1967. — 128 с.

8. Куприянова Л. А. Морфология пыльцы однодольных. Материалы к филогении класса // Тр. БИН им. В.Л. Комарова АН СССР. Сер. 1. — 1948. — Вып. 7. — С. 163–262.

9. Куприянова Л. А., Алешина Л.А. Пыльца и споры растений флоры европейской части СССР. — Л.: Наука, 1972. — Т. 1. — 171 с.

10. Мала гірнича енциклопедія / За ред. В.С. Білецького. — Донецьк: Донбасс, 2004. — Т.1. — 640 с.

11. Стефановъ Б. Монография на рода *Colchicum* L. — София, 1926. — 100 с.

12. Фельбаба-Клушина Л.М. Біоекологія *Colchicum autumnale* L. та моніторинг стану його популяцій в Українських Карпатах: Дис. ... канд. біол. наук: 03.00.01. — Ужгород, 1995. — 250 с.

13. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. — С.-Пб.: Мир и семья, 1995. — 992 с.

14. Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine a nomenclatural checklist. — K., 1999. — 346 p.

15. Persson K. Nomenclatural synopsis of the genus *Colchicum* (Colchicaceae), with some new species and combinations // Bot. Jahrb. Syst. — Stuttgart, 2007. — 127, N 2 — S. 165–242.

Рекомендувала до друку Л.А. Ковальська

А.Н. Гнатюк, І.В. Гурненко

Национальный ботанический сад
им. Н.Н. Гришко НАН Украины,
Украина, г. Киев

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПЫЛЬЦЕВЫХ ЗЕРЕН ВИДОВ СЕМЕЙСТВА COLCHICACEAE DC. ФЛОРЫ УКРАИНЫ

Приведены результаты исследования пыльцы видов семейства Colchicaceae DC. флоры Украины. Установлено, что пыльцевые зерна *C. autumnale* L., *C. fominii* Bordz., *C. umbrosum* Steven, *Bulbocodium versicolor* (Ker.-Gawl.) Spreng являются однотипными — удлинено-эллипсоидальными, двухпоровыми. У *C. ancyrense* B.L. Burtт пыльцевые зерна сплюснуто-сфероидальные, четырех- или многопоровые.

Ключевые слова: Colchicaceae, *Colchicum*, *Bulbocodium*, пыльца, морфология.

A.M. Gnatiuk, I.V. Gournenko

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

POLLEN GRAINS MORPHOLOGY OF COLCHICACEAE DC. SPECIES IN FLORA OF UKRAINE

The results of study the pollen grains of Colchicaceae species of Ukrainian flora are presented. It was found that the pollen grains of *Colchicum autumnale* L., *C. fominii* Bordz., *C. umbrosum* Steven, *Bulbocodium versicolor* (Ker.-Gawl.) Spreng are the same type. They have grains of elongated ellipsoidal shape with two pores. *C. ancyrense* B.L. Burtт grains differ in shape and number of pores. It has grains oblate spherical with four or more pores.

Key words: Colchicaceae, *Colchicum*, *Bulbocodium*, pollen grains, morphology.

МІНЛИВІСТЬ МОРФОЛОГІЧНИХ ОЗНАК SALVIA OFFICINALIS L. ПРИ ІНТРОДУКЦІЇ

Дослідження мінливості морфологічних ознак Salvia officinalis L. виявило високий рівень мінливості вегетативних ознак та невелику мінливість генеративних ознак і репродуктивних показників.

Ключові слова: інтродукція, мінливість, морфологічні ознаки.

Здатність генотипу реалізуватися в різних фенотипах у відповідь на зовнішні впливи визначають як явище фенотипової пластичності [5]. Вияви фенотипічної пластичності вегетативних та генеративних ознак спостерігаються в інтродукованих у Донецькому ботанічному саду НАН України (ДБС) зразків *Salvia officinalis* L. (шавлія лікарська), отриманих з різних інтродукційних пунктів. На думку О.К. Скворцова, діапазон амплітуди мінливості біоморфологічних ознак рослин дає змогу визначити здатність досліджуваних інтродуцентів до адаптації в нових умовах існування, спрогнозувати успішність їх інтродукції та характеризувати різноманітність екотипів [8].

Мета роботи — дослідити мінливість морфологічних ознак зразків *Salvia officinalis* з різних інтродукційних пунктів для виявлення шляхів адаптації рослин цього виду до нових умов зростання і визначення феномаркерів, які характеризують успішність його інтродукції в посушливо-суховійних умовах південного сходу України.

Завдання роботи: дослідити фенотипову мінливість окремих ознак вегетативних та генеративних органів *Salvia officinalis*; виявити особливості репродукції і характер пошкоджень генеративних органів під впливом низьких температур повітря; встановити значення фенотипічної мінливості для

прогнозування насінневої продуктивності рослин; обґрунтувати відбір найстійкіших для умов регіону інтродукції зразків.

Salvia officinalis (Lamiaceae) — ксероморфний напівчагарник, який походить із Західної Європи. Цінна лікарська, ефіроолійна і декоративна рослина. Характеризується високою гібридизаційною здатністю [1, 6, 10].

Дослідження *S. officinalis* у ДБС проводили на зразках рослин, вирощених з насіння, отриманого з різних інтродукційних пунктів і включених до колекції у період з 1999 до 2006 р. Умовно зразки розподілили на дві групи: перша — зразки, отримані з інших регіонів України та місцевої репродукції, тобто ті, які пройшли первинний етап інтродукції (№ 1–3, 5, 10, 12, 14, 16, 18, 24), друга — зразки, отримані з ботанічних садів Німеччини, Франції, Австрії, Румунії (№ 4, 6, 9, 11, 19–22). Вивчали середньовікові генеративні рослини.

У роботі використано комплексний морфо-фізіологічний підхід, який передбачає аналіз показників, які характеризують структурну і функціональну мінливість [7]. Досліджено такі структурні ознаки: 1) вегетативні: довжина і ширина листової пластинки, довжина черешка, індекс листка на вегетативних та генеративних пагонах; 2) генеративні: 20 параметрів квіток; 3) кількісні показники репродуктивної здатності рослин: кількість ярусів квіток на осі суцвіття, квіток

у «напівкільці», еремів у ценобії, квіток на рослині. З функціональних ознак, які характеризують особливості життєвих функцій організму в умовах інтродукції, вивчали: 1) характер пошкоджень квітки (трубка віночка, тичинки); 2) фертильність пиляків; 3) насінневу продуктивність. Вибірка для кожного параметра складалася з 20 зразків.

Дослідження проводили у кілька етапів. Спершу оцінювали характер і ступінь варіювання (за коефіцієнтом варіації (CV), %) ознак у межах варіанта (зразка), потім — ознак різних варіантів (зразків) і мінливість ознак у загальній вибірці.

Аналіз морфологічних ознак проводили методом, запропонованим В.М. Шмідтом (1984): визначення ступеня розбіжності за окремими параметрами (за величиною нормованих відхилень сигми стандарту (σ)) і подібності за комплексом (за коефіцієнтом дивергенції (КД)) [9]. Обробку отриманих результатів, визначення вірогідності відмінності ознак, ступеня їх варіабельності і наявності кореляційних зв'язків проводили загальноприйнятими методами [2, 4, 7].

Як контроль обрано зразок № 1, середні значення ознак якого найбільш наближені до середньостатистичних параметрів загальної вибірки.

Морфогенез пагонів *Salvia officinalis* двох типів (генеративного і вегетативного) відбувається в різні періоди росту рослини протягом вегетаційного періоду. Так, навесні відростають пагони генеративного типу, на яких згодом формуються суцвіття. Активний розвиток пагонів вегетативного типу починається з бічних бруньок у базальній і середній частині куща після закінчення цвітіння та дозрівання насіння на пагонах генеративного типу. Пагони обох типів, крім положення на багаторічних бічних пагонах особини, відрізняються за формою і параметрами листової пластинки. Дослідження формової різноманітності листків вегетативних та генеративних пагонів *S. officinalis* виявило, що більшість його зразків характеризуються високим рівнем індивідуаль-

ної мінливості ознак листка, особливо — довжини (CV — до 19 %). На внутрішньовидовому рівні найнижчий рівень мінливості має індекс листка (CV — до 16 %) [3]. Порівняння індексу листка на пагонах різного типу дало змогу встановити тенденцію до зміни пропорції листка на генеративному пагоні за рахунок збільшення його ширини, що збільшує фотосинтезуючу площу і сприяє накопиченню більшої кількості пластичних речовин для формування зрілого насіння. На вегетативних пагонах, окрім значного приросту загальної фітомаси, спостерігається збільшення довжини листової пластинки.

Аналіз фенотипової мінливості генеративних показників *Salvia officinalis* виявив, що варіабельність параметрів квіток у його зразків є низькою або середньою, що відповідає даним літератури про стабільність генеративних показників. Величина коефіцієнта варіації окремих параметрів свідчала про середню і високу варіабельність параметрів (тичинковий апарат), що, ймовірно, пояснюється різними деформаціями або відсутністю пиляків (таблиця). Такі показники, як довжина квітконіжки і трубки віночка, діаметр зіву віночка та чашечки, довжина верхньої і нижньої губи чашечки, щодо контролю є стабільними або відносно стабільними, оскільки не мають великого відхилення або їх величина збігається з контрольною. Найбільший рівень відмінності мали такі показники, як довжина нижньої губи віночка (σ — від -4 до $+6$), довжина (від -1 до $+10$) і ширина (від -2 до $+4$) відгину нижньої губи віночка, ширина нижньої губи чашечки (від -3 до $+11$), що свідчить про суттєву варіабельність цих ознак у зразків *S. officinalis*. Збільшення величини спостерігали у таких ознак: довжина і ширина відгину верхньої губи віночка, довжина нижньої губи віночка, довжина та ширина відгину нижньої губи віночка, довжина пиляків нижньої тичинки, довжина верхньої губи чашечки, ширина нижньої губи чашечки. Аналіз діапазону відхилень

Показники квіток зразків *Salvia officinalis* L., см

Показник	№ зразка				M±m (по вибірці в цілому)	CV, %
	1	5	18	24		
Квітконіжка	0,5±0,02	0,5±0,02	0,3±0,01*	0,5±0,01	0,4±0,03	23
Віночок						
довжина трубки	0,4±0,01	0,5±0,02	0,5±0,02	0,4±0,03	0,4±0,03	24
ширина зіва	0,5±0,02	0,5±0,02	0,5±0,01	0,4±0,01	0,5±0,01	11
Верхня губа віночка						
довжина	1,4±0,10	1,9±0,06	1,9±0,02	1,5±0,02	1,5±0,07	17
довжина відгину	0,7±0,03	0,9±0,02*	0,9±0,10	0,9±0,02	0,8±0,03*	16
ширина відгину	0,6±0,02	0,9±0,02*	0,8±0,01*	0,8±0,04	0,7±0,03	15
Нижня губа віночка						
довжина	1,5±0,01	2,0±0,02*	2,1±0,01*	1,7±0,10	1,7±0,07	16
довжина відгину	0,7±0,03	1,2±0,04*	1,3±0,10*	1,0±0,03	1,0±0,07*	26
ширина відгину	0,8±0,01	1,2±0,03*	1,1±0,02*	0,9±0,02	0,9±0,05	22
Стовпчик маточки	2,1±0,02	2,1±0,03	2,2±0,03	2,1±0,03	1,8±0,10	21
Довжина вільної частини тичинки	0,6±0,01	0,5±0,02*	0,6±0,01	0,6±0,01	0,5±0,02	13
Верхня тичинка						
нитка	0,3±0,04	0,4±0,02	0,3±0,02	0,2±0,01	0,3±0,02	31
пиляк	0,3±0,02	0,3±0,01	0,3±0,01	0,3±0,02	0,2±0,02	35
Нижня тичинка						
нитка	0,2±0,01	0,2±0,01	0,2±0,01	0,2±0,02	0,2±0,01	30
пиляк	0,1±0,02	0,1±0,002	0,1±0,01	0,1±0,02	0,2±0,03	78
Зів чашечки	0,5±0,03	0,4±0,05	0,4±0,01	0,5±0,02	0,6±0,06	42
Верхня губа чашечки						
довжина	1,1±0,03	1,4±0,01*	1,3±0,01	1,0±0,11	1,1±0,03	12
ширина	0,8±0,02	1,1±0,02*	1,0±0,02*	0,5±0,01	0,7±0,04*	24
Нижня губа чашечки						
довжина	1,2±0,02	1,4±0,02*	1,3±0,02	1,1±0,10	1,2±0,04	11
ширина	0,8±0,01	1,1±0,02*	1,0±0,01*	0,5±0,01	0,7±0,05*	26

Примітка: * — різниця показників щодо контролю вірогідна ($p \leq 0,01$).

параметрів виявив тенденцію до зменшення таких ознак, як довжина стовпчика маточки і вільної частини тичинки, довжина тичинки, у деяких варіантів — ширини нижньої губи чашечки.

Аналіз наявного в колекції різноманітного інтродукційного матеріалу проведено із застосуванням КД. Його низькі значення (3,5–4,3) відображують ступінь подібності (зразки № 2, 9, 14), а високі (5,5–8,6) — відмінності комплексу щодо контролю (зразки № 5, 12, 16, 18, 20, 22). Це дає змогу виявити зразки з різними фенотиповими ознаками у конкретних умовах існування.

Основними характеристиками тичинкового апарату видів роду *Salvia* L. є ступінь редукції рудиментарних нижніх гнізд пиляків, співвідношення довжини тичинкової нитки і зв'язника, особливості зростання тичинок. Згідно з даними Є.В. Байкової, у *Salvia officinalis* фертильні нижні гнізда пиляків зростаються у передній частині, а тичинкова нитка дорівнює за довжиною зв'язнику або трохи коротша [1].

Під час інтродукційного експерименту відзначено негативну реакцію рослин на вплив пізніх весняних заморозків, які припадають на період закладання пуп'янків і

формування квіток, а також значне варіювання показників насінневої продуктивності у зразків. Тому однією з найцінніших біоморфологічних ознак для досліджуваного виду є оцінка реакції рослин на вплив температурного чинника. Враховували наявність нижніх пиляків, які зрослися, і деформацію органів квітки. Всі нижні зрослі пиляки є фертильними.

В умовах інтродукції у нормально розвинутих квіток *Salvia officinalis* довжина тичинкової нитки становить 0,5–0,7 см, зв'язника — 0,4–0,6 см. Окрім зразків без пошкоджень або з незначними пошкодженнями генеративних органів (№ 1, 12, 21, 22), виявлено зразки, в яких генеративні пагони загинули повністю (№ 4). У суцвіттях окремих особин спостерігали наявність невеликих квіток з різними деформаціями органів і нормально розвинених квіток (№ 16, 18), а також квіток зі стерильними пиляками та різними формами редукції зв'язника (№ 6, 9, 10, 11, 19).

У цілому визначено такі типи пошкоджень генеративних органів у *Salvia officinalis*: деформація форми верхньої і нижньої губи віночка, зменшення розміру квітки; нижні гнізда пиляків або всі пиляки стерильні; гнізда нижніх пиляків не зрослися; редукція зв'язника часткова або повна; зменшення довжини тичинкової нитки. Найстійкішими до впливу низьких температур виявилися зразки *Salvia officinalis*, вирощені з насіння місцевої репродукції та отримані з інтродукційних пунктів України, Росії, найчутливішими з ознак — тичинкова нитка, зв'язник і ступінь зростання нижніх пиляків.

Вивчення кількісних параметрів генеративної сфери *Salvia officinalis* в умовах південного сходу України виявило мінливість генеративних ознак (середня і висока внутрішньовидова варіабельність) і зв'язок між нею та насінневою продуктивністю, що, вірогідно, було результатом реакції рослин на несприятливі погодні умови (зниження температури повітря нижче за +5 °C)

у період морфогенезу генеративних органів. Так, кількість ярусів квіток у різних зразків варіювала від 4,8 до 8,9 на суцвіття, у середньому по вибірці — $7,4 \pm 0,2$. Кількість квіток у «напівкільці» варіювала від 3,7 до 7,5 (у середньому — $4,8 \pm 0,2$), кількість квіток з насінням на осі суцвіття — від 24,1 до 61,2 ($46,8 \pm 2,2$), кількість еремів у ценобії — від 1,8 до 3,1 ($2,7 \pm 0,1$).

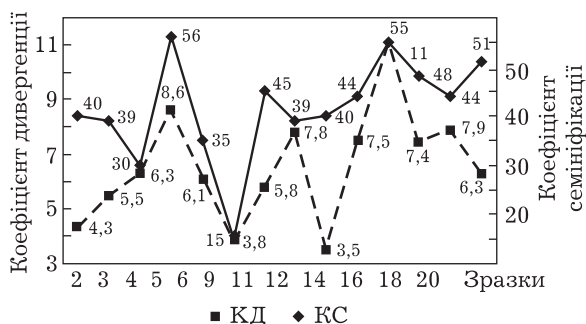
У зв'язку з пошкодженням генеративних пагонів пізніми весняними заморозками дослідження проводили на поодиноких функціонуючих пагонах. Потенційна насіннева продуктивність суцвіття варіювала від 137,6 (№ 10) до 401,6 ерему (№ 6), у середньому — $((283,3 \pm 13,1)$ ерему), фактична насіннева продуктивність — від 40,0 (№ 9) до 188,5 ерему (№ 14), у середньому — $((115,1 \pm 7,6)$ ерему). Коефіцієнт семініфікації (КС) суцвіття мав високий рівень варіабельності — від 14,6 % (№ 9) до 70,3 % (№ 10), у середньому — 42,3 %. Дані зразків місцевої репродукції наближалися до середніх значень показників по вибірці в цілому, що свідчить про стабільність ознак. Найбільшою індивідуальною мінливістю характеризувалися кількісні показники квіток у «напівкільцях», квіток з насінням, еремів у ценобії.

Установлено кореляційні залежності: між кількістю еремів у ценобії і фактичною насінневою продуктивністю ($r = +0,68$), а також КС ($r = +0,76$); між кількістю ярусів квіток на осі суцвіття і потенційною насінневою продуктивністю ($r = +0,58$), а також КС ($r = +0,55$). Рослини зразків місцевої репродукції та зразків, отриманих з інтродукційних пунктів України та Росії, виявили більшу стійкість і здатність до адаптації до несприятливих чинників навколишнього середовища. Їх репродуктивні показники були вищими, а насіннева продуктивність становила 30–50 %. Виявлена залежність між кількістю ярусів квіток на осі суцвіття і КС дає змогу візуально оцінювати репродуктивний потенціал рослин *Salvia officinalis*.

Відзначено, що у зразків з більшою кількістю генеративних показників, які вірогідно відрізнялися від контрольних і мали більші значення КД (6–7), КС перевищував 40–50 %. У більшості варіантів невисокий КД асоціювався з меншою насінневою продуктивністю (рисунок), що підтверджено наявністю кореляційного зв'язку ($r = + 0,66$).

На підставі отриманих даних можна виділити генеративні ознаки, за якими можна спрогнозувати продуктивність зрілого насіння у рослини: довжина нижньої губи віночка, довжина і ширина відгину нижньої губи віночка, ширина нижньої губи чашечки. Збільшення величини цих показників корелює з високою насінневою продуктивністю, незважаючи на деформації тичинкового апарату. Виявлені ознаки, ймовірно, мають певне значення для успішного запилення квіток комахами і підвищення репродукції *S. officinalis*. Такі ознаки, як довжина трубки віночка, діаметр зіва віночка, довжина верхньої губи віночка, довжина відгину верхньої губи віночка, мають більшу стабільність, тому рослини зі збільшеними цими параметрами можна використовувати для селекційного відбору за ознаками «довжина верхньої губи віночка» і «довжина відгину верхньої губи віночка».

Ми поділяємо думку С.А. Мамаєва та ін. про те, що вид є складною поліморфною системою, яка являє собою сукупність географічних рас [7]. Зразки *Salvia officinalis*, вирощені з насіння з різних інтродукційних пунктів, є насінневим потомством екотипів, сформованих і адаптованих до різних еколого-кліматичних умов існування. Згідно з отриманими результатами, в умовах інтродукції на південному сході України вони виявляють фенотипову мінливість вегетативних та генеративних органів, що узгоджується з даними інших авторів [10]. Як стверджує Є.Л. Кордюм, виявлення інформативних відгуків рослин при інтродукції як маркерів їх стійкості дає змогу характеризувати популяції або інші групи



Коефіцієнт дивергенції за комплексом ознак і коефіцієнт семініфікації зразків *Salvia officinalis* L. (№ 2–24)

рослин з високим рівнем внутрішньовидової мінливості, яка є показником їх генетичного різноманіття. Збільшення біорізноманітності пов'язане з добором видів із різних географічних зон і процесом їх адаптивних змін до нових кліматичних умов, тому вивчення внутрішньовидової мінливості популяцій інтродукованих рослин дає змогу виявити закономірності мінливості ознак залежно від біологічних особливостей виду, його екології та інших факторів [5]. Використовуючи зазначені закономірності як маркери стійкості, можна оцінити стан рослини і успішність інтродукції та культивування господарсько-цінних видів у конкретних умовах.

Таким чином, дослідження фенотипової мінливості окремих структурних ознак *Salvia officinalis* на прикладі зразків, отриманих з різних інтродукційних пунктів, виявило високий рівень мінливості вегетативних ознак, невелику мінливість генеративних ознак і репродуктивних показників, що зумовлює різноманітність фенотипових виявів інтродукованих рослин в умовах південного сходу України. Найадаптованішими виявилися зразки, отримані з інтродукційних центрів України, Росії, та місцевої репродукції (№ 5, 18, 24 та ін.). Для них характерні переважно широколанцетна або ланцетна форма листка генеративних пагонів, більші розміри віночка, чашечки, насіннева продуктивність не менше ніж 50%.

На підставі отриманих даних вважаємо, що рослини з довжиною нижньої губи віночка 1,5–2,0 см, довжиною відгину нижньої губи віночка 1,0–1,7 см і шириною — 1,0 см, шириною нижньої губи чашечки близько 1,0 см і довжиною стовпчика маточки 1,7–2,0 см можна вважати перспективними для отримання зрілого насіння. Дослідження функціональних та структурних ознак виявило, що рослини із середньою або високою варіабельністю комплексу генеративних ознак характеризуються більшою репродукційною здатністю. Найчутливішим до впливу низьких температур повітря в зимово-весняний період є тичинковий апарат. Адаптивні вияви рослин *Salvia officinalis*, установлені під час інтродукційних досліджень, полягають у варіюванні рівня індивідуальної і внутрішньовидової мінливості параметрів листової пластинки, окремих генеративних ознак, а також кількісних показників репродуктивної здатності.

1. Байкова Е.В. Биоморфология шалфеев при интродукции в Западной Сибири. — Новосибирск: Б.и., 1996. — 117 с.
2. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Ботан. журн. — 1974. — 59, № 6. — С. 826–831.
3. Горлачова З.С., Кустова О.К. Формова різноманітність листків *Salvia officinalis* L. при інтродукції // Промышленная ботаника. — 2008. — Вып. 8. — С. 186–192.
4. Зайцев Г.Н. Математический анализ биологических данных. — М.: Наука, 1991. — 184 с.
5. Кордюм С.Л. Фенотипічна пластичність у рослин: загальна характеристика, адаптивне значення, можливі механізми, відкриті питання // Укр. ботан. журн. — 2001. — 58, № 2. — С. 141–151.
6. Кутько С.П. Биологические особенности культуры шалфея лекарственного (*Salvia officinalis* L.) в Предгорном Крыму: Автореф. дис. канд. биол. наук: спец. 03.00.05 «Ботаника». — Ялта, 2006. — 20 с.

7. Мамаев С.А. Основные принципы методики исследования древесных растений // Тр. Ин-та экологии растений и животных УНЦ АН СССР. — 1975. — Вып. 94. — С. 3–24.

8. Скворцов А.К. Внутривидовая изменчивость и новые подходы к интродукции растений // Бюл. ГБС АН СССР. — 1986. — Вып. 140. — С. 18–25.

9. Шмидт В.М. Математические методы в ботанике. — Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1984. — 288 с.

10. Dražić S., Živanović T., Branković D. Variability and phenotypic divergence of sage populations (*Salvia officinalis* L.) on conditions of ex situ conservation // The fifth scientific-research symposium on breeding and seed production (Vrnjačka Banja, Serbia, May 25–28, 2008). Режим доступа: www.dsss.org.rs/abstrakti/zbornik-dsss-en-2008.htm

Рекомендував до друку П.Є. Булах

З.С. Горлачева, О.К. Кустова

Донецкий ботанический сад НАН Украины, Украина, г. Донецк

ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ SALVIA OFFICINALIS L. ПРИ ИНТРОДУКЦИИ

Исследование изменчивости морфологических признаков *Salvia officinalis* L. выявило высокий уровень изменчивости вегетативных признаков и небольшую изменчивость генеративных признаков и репродуктивных показателей.

Ключевые слова: интродукция, изменчивость, морфологические признаки.

Z.S. Gorlacheva, O.K. Kustova

Donetsk Botanical Gardens,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Donetsk

VARIABILITY OF THE MORPHOLOGICAL CHARACTERS OF SALVIA OFFICINALIS L. UNDER INTRODUCTION

Research of variability of the morphological characters of *Salvia officinalis* L. showed the high level of variability of vegetative characters, low variability of generative characters and reproductive indexes.

Key words: introduction, variability, morphological characters.

УДК 635.977:581.522.4 (477.51)

В.А. МЕДВЕДЄВ, О.О. ІЛЬЄНКО

Державний дендрологічний парк «Тростянець» НАН України
Україна, 16742 Чернігівська обл., Ічнянський р-н, с. Тростянець

КОМПОЗИЦІЙНА СТРУКТУРА ДЕРЕВНИХ УГРУПОВАНЬ У РІВНИННО-ПЕЙЗАЖНОМУ РАЙОНІ ТРОСТЯНЕЦЬКОГО ПАРКУ

Наведено результати досліджень основних тенденцій розвитку та спрямованості змін композиційної структури декоративних груп у рівнинно-пейзажному районі дендропарку «Тростянець» у період з 1949 до 2007 р.

Ключові слова: декоративна група, динамічні зміни, трансформаційні зміни, деградаційні зміни.

Важливою проблемою сьогодення дендропарку «Тростянець» є відновлення та реконструкція ландшафтів. У насадженнях багато дерев досягли критичної вікової межі і значною мірою втратили декоративне значення. На жаль, кількість таких дерев постійно збільшується і загальна тенденція набуває загрозливого характеру. Проблема збереження ландшафтних композицій старовинних парків полягає у забезпеченні високого рівня їхньої художньої виразності у процесі розвитку насаджень, який супроводжується постійними змінами флористичного складу та декоративного вигляду деревних угруповань. З часом у композиційній структурі паркових насаджень відбуваються певні зміни, зумовлені як природними процесами розвитку паркового дендроценозу (відновлення, відпад, мікросукцесії), так і антропогенним впливом (рубки догляду, реконструктивні рубки, які зрештою можуть призвести до часткової руйнації окремих паркових композицій та суттєвої деградації ландшафту в цілому). Цю проблему можна успішно розв'язати лише за умови постійного проведення ландшафтно-архітектурних досліджень паркових композицій, які перед-

бачають детальний аналіз змін у насадженнях, своєчасне вжиття оптимізаційних заходів.

Першою спробою проаналізувати об'ємно-просторову та структурно-функціональну організацію ландшафтно-композиції Тростянецького парку була праця Л.І. Рубцова [11], в якій наведено композиційний поділ парку на архітектурно-планувальні райони та найтипівіші рослинні угруповання.

За матеріалами ботанічної інвентаризації, проведеної в 1948–1949 рр., опубліковано працю О.Л. Липи і Г.А. Степуніна [8], в якій висвітлено історію розвитку парку, подано характеристики його дендрофлори, здійснено художній аналіз паркових композицій, наведено список деревних і чагарникових видів та план насаджень дендропарку «Тростянець».

Пізніше було видано книгу І.О. Косаревського [7], присвячену історії будівництва Тростянецького парку, в якій висвітлено особливості планування та детально проаналізовано пейзажні композиції, зокрема те, як рослинні компоненти ув'язано з рельєфом, водними поверхнями та архітектурними спорудами, а також планування алей і доріг.

Згадані праці є базовими для розробки способів реконструкції пейзажних

композицій Тростянецького парку і дослідження нинішнього стану паркових ландшафтів.

На сучасній території дендропарку виділено чотири ландшафтні райони: рівнинно-пейзажний, приозерно-балочний, гірсько-горбкуватий і лісовий. Кожен з них характеризується особливими архітектурно-планувальними рішеннями, композицією рослинних компонентів і мікрокліматом. У складі рослинного компонента кожного ландшафтного району парку є домінанти, які фізіономічно гармоніюють з геоморфологічними елементами місцевості, й супутні породи, котрі підкреслюють та посилюють архітектурно-художні достоїнства пейзажних композицій. Ураховуючи композиційні і топографічні особливості ландшафтних районів парку, доцільним є проведення порайонних досліджень змін їх композиційної структури.

Опис сучасного стану пейзажних композицій, зокрема у рівнинно-пейзажному районі парку, наведено в наших працях [1–5, 9, 10].

Мета роботи — виявити основні тенденції розвитку декоративних груп рівнинно-пейзажної частини дендропарку у період з 1949 до 2007 р. шляхом визначення спрямованості змін їх композиційної структури за кількістю таксонів і рослин.

Об'єктом досліджень були деревні декоративні групи рівнинно-пейзажного району парку. Загальна площа району — 51,5 га, що становить 40 % всієї території парку, з них під насадженнями — 33,4 га, під газонами і галявинами — 18,0 га (схему дендропарку наведено у попередній статті [5]). Рівнинно-пейзажний район парку включає 22 ділянки площею від 0,27 до 7,54 га. Планування ділянок здійснено таким чином, що огляд усіх пейзажних компонентів цього району забезпечується системою доріг, які оточують кожну ділянку. Паркові ділянки умовно поділено на проіндексовані виділи (масиви, групи, солітери), які фіксують під час кожної інвентаризації, починаючи з інвентари-

зації 1948–1949 рр., що дає змогу вивчати динаміку змін кожного декоративного компонента. У рівнинно-пейзажному районі нараховується 365 виділів, з яких для дослідження динаміки розвитку деревних угруповань відібрано 215, розміщених на площі 25,3 га. Із загального числа виділів виключено декоративні групи галявин, досліджені нами раніше [6], і ті, які викликають сумніви щодо відповідності флористичного складу за строками інвентаризації. Загалом досліджено 9 масивів лісового характеру площею від 0,5 га і більше, 21 лісову групу площею від 0,2 до 0,5 га, 39 паркових груп площею від 0,1 до 0,2 га та 90 паркових груп площею менш ніж 0,1 га.

Класифікацію угруповань наведено за Л.І. Рубцовим [11] з нашими доповненнями. Деревні угруповання представлені як змішаними, так і монотипними насадженнями. Масиви лісового характеру та великі паркові групи виконують переважно функцію фонових насаджень. Дослідження динаміки таксономічного складу і чисельності деревних рослин проведено з використанням матеріалів ботанічних інвентаризацій паркових насаджень у 1948–1949, 1957–1960, 1980–1983 та 2005–2007 рр.

Спрямованість змін композиційної структури визначали шляхом порівняння кількості таксонів і рослин у 1949 та 2007 рр. У зв'язку з тим, що під час інвентаризації 1948–1949 рр. подеревний облік у багатьох угрупованнях не проводили, кількість рослин у таких випадках порівнювали з даними інвентаризації 1957–1960 рр.

Декоративні зміни паркових угруповань ми умовно розподілили на три категорії: динамічні, трансформаційні та деградаційні. Під *динамічними змінами* розуміли зміни декоративності [12], які відбулися внаслідок природних процесів росту рослин і призвели до помітних змін декоративного вигляду паркової групи без змін у кількісному та видовому складі. *Трансформаційні зміни* — це не лише зміна декоративності, а й різного ступеня зміни таксономічного

складу, які порушують первинну композиційну структуру, внаслідок чого може відбуватися перетворення одного композиційного типу на інший. Такі перетворення можливі за рахунок вікового та з інших причин відпаду рослин певного виду, експансії самосійних видів на місце рослин, які випали з насаджень, штучного введення нових видів у процесі формування ландшафту. *Деградаційні зміни* — це повна зміна первинного таксономічного складу у процесі розвитку деревного угруповання. Залежно від ступеня трансформаційних змін за умов збереження первинного видового складу та вчасно проведеного формування ландшафту у багатьох випадках можливе відновлення композиційної структури шляхом видалення зайвих рослинних компонентів або оптимізація зруйнованої композиції.

У табл. 1 наведено дані щодо змін композиційної структури 215 декоративних угруповань за кількістю таксонів і рослин. Як свідчать ці дані, більшість (78,6 %) досліджених угруповань віднесено до таких, які зазнали трансформаційні зміни різного ступеня. Виявлено 20 комбінацій напрямів змін за показниками таксономічної структури. Найчастіше це зміни у бік збільшення загального числа таксонів та зменшення кількості рослин, таксонів і рослин первинного складу. Друге місце посідають угруповання, в яких зменшилася кількість таксонів та рослин первинного складу.

Значно менше (12,5 %) деревних угруповань зазнали динамічних змін, виявлено лише 3 комбінації їх напрямів. У більшості з них зміни відбулися лише у бік зменшення кількості рослин. Значно менше груп, де збільшилася кількість рослин. Проміжне положення займають декоративні групи, в яких повністю зберігся таксономічний склад.

Найменшою є частка угруповань (8,9 %), які зазнали деградаційних змін. Виявлено 5 комбінацій їх напрямів. Це декоративні групи, які з різних причин повністю втратили первинний таксономічний склад.

Таблиця 1. Розподіл декоративних угруповань за напрямом змін у процесі їх розвитку

Кількість угруповань		Напрямок змін			
Абс.	%	чисельності таксонів		чисельності рослин	
		первинного складу	складу станом на 2007 р. щодо первинного	первинного складу	складу станом на 2007 р. щодо первинного
Динамічні зміни					
19	8,8	*	*	—	—
6	2,8	*	*	*	*
2	0,9	*	*	+	+
Трансформаційні зміни					
37	17,2	—	+	—	—
30	13,9	—	—	—	—
21	9,7	—	+	—	+
16	7,4	—	+	+	+
15	7,0	*	+	—	+
15	7,0	*	+	—	—
10	4,6	*	+	+	+
4	1,9	—	*	—	—
4	1,9	—	—	+	+
3	1,4	*	+	*	+
2	0,9	—	+	—	*
2	0,9	*	+	—	*
2	0,9	*	+	*	*
2	0,9	—	*	—	*
1	0,5	—	*	*	+
1	0,5	*	+	+	—
1	0,5	—	—	—	*
1	0,5	*	+	*	—
1	0,5	—	*	+	+
1	0,5	—	—	+	—
Деградаційні зміни					
9	4,2	--	—	—	—
4	1,9	--	+	—	+
3	1,4	--	*	—	—
2	0,9	--	+	—	—
1	0,5	--	+	—	*

Примітка: «+» — збільшення чисельності таксонів або рослин; «—» — зменшення кількості таксонів або рослин; * — чисельність таксонів або рослин не змінилась; «- -» — первинний таксономічний склад змінився.

Таблиця 2. Динамічні зміни таксономічної структури деревних угруповань

Індекс виділу, площа, назва групи, таксон	Кількість рослин, екз. (повнота)	Діаметр стовбура, см	Назва групи, таксон	Кількість рослин, екз.	Діаметр стовбура, см	Назва групи, таксон	Кількість рослин, екз.	Діаметр стовбура, см	Назва групи, таксон	Кількість рослин, екз.	Діаметр стовбура, см
1949 р.			1960 р.			1980 р.			2007 р.		
3-й, 190 м ² Монотипна листяна група:			Монотипна листяна група:			Монотипна листяна група:			Монотипна листяна група:		
Tilia cordata Mill.	1,0	26–52	Tilia cordata Mill.	17	16–58	Tilia cordata Mill.	16	26–74	Tilia cordata Mill.	13	31–73
3-м, 550 м ² Монотипна хвойна група:			Монотипна хвойна група:			Монотипна хвойна група:			Монотипна хвойна група:		
Picea abies (L.) Karst.	1,0	24–44	Picea abies (L.) Karst.	17	22–50	Picea abies (L.) Karst.	18	22–63	Picea abies (L.) Karst.	12	23–68
5-є, 375 м ² Змішана група з переважан- ням хвойних:			Змішана група з пере- важанням хвойних:			Змішана група з пере- важанням хвойних:			Змішана група з пере- важанням хвойних:		
Pinus nigra Arn.	1,0	28–48	Pinus nigra Arn.	14	30–61	Pinus nigra Arn.	13	34–68	Pinus nigra Arn.	13	32–66
Quercus robur L.	од.	14–20	Quercus robur L.	4	17–34	Quercus robur L.	2	51, 56	Quercus robur L.	2	51, 63
Tilia cordata Mill.	од.	18	Tilia cordata Mill.	7	10–25	Tilia cordata Mill.	7	16–30	Tilia cordata Mill.	6	13–34
5-к, 50 м ² Монотипна хвойна група:			Монотипна хвойна група:			Монотипна хвойна група:			Монотипна хвойна група:		
Larix decidua Mill.	4	30–36	Larix decidua Mill.	4	34–44	Larix decidua Mill.	4	46–58	Larix decidua Mill.	4	43–61
16-я, 400 м ² Монотипна листяна група:			Монотипна листяна група:			Монотипна листяна група:			Монотипна листяна група:		
Quercus robur L.	9	28–44	Quercus robur L.	9	21–66	Quercus robur L.	7	25–78	Quercus robur L.	4	28–86
6-г, 450 м ² Монотипна хвойна група:			Монотипна хвойна група:			Монотипна хвойна група:			Монотипна хвойна група:		
Thuja occidentalis L. 'Vervaeana'	1,0	14–32	Thuja occidentalis L. 'Vervaeana'	40	10–37	Thuja occidentalis L. 'Vervaeana'	39	12–51	Thuja occidentalis L. 'Vervaeana'	31	22–61

Приклади динамічних змін композиційної структури декоративних груп, у яких зберігся первинний таксономічний склад за кількістю таксонів і які не було поповнено іншими видами станом на 2007 р., наведено у табл. 2.

Переважає більшість — це хвойні та листяні монотипні групи, сформовані з дерев з високою та середньою довговічністю: Picea abies (L.) Karst., Larix decidua Mill., Thuja occidentalis L., Pinus sylvestris L.,

Таблиця 3. Трансформаційні зміни таксономічної структури деревних угруповань

Індекс виділу, площа, назва групи, таксон	Кількість рослин, екз. (повнота)	Діаметр стовбура, см	Назва групи, таксон	Кількість рослин, екз.	Діаметр стовбура, см	Назва групи, таксон	Кількість рослин, екз.	Діаметр стовбура, см	Назва групи, таксон	Кількість рослин, екз.	Діаметр стовбура, см
1949 р.			1960 р.			1980 р.			2007 р.		
3-ї, 375 м ²			Змішана група з переважанням хвойних:			Монотипна хвойна група:			Монотипна хвойна група:		
з переважанням хвойних:			Thuja occidentalis L. 'Vervae- neana'	5	8 – 30	Thuja occiden- talis L. 'Vervae- neana'	4	13 – 49	Thuja occiden- talis L. 'Vervae- neana'	2	35, 50
Juniperus communis L.	5	10 – 14	Tilia cordata Mill.	4	32 – 44						
Thuja occidentalis L.	2	36	Ulmus pumila L.	1	26						
'Vervae- neana'			Acer platanoi- des L.	3	11 – 22						
Tilia cordata Mill.	4	32	Juniperus com- munis L.	10	6 – 19						
Ulmus pumila L.	1	15									
Усього	12		23			4			2		
23-г, 1100 м ²			Змішана група з пере- важанням листяних:			Змішана група з пере- важанням листяних:			Змішана група з пере- важанням листяних:		
змішана листя- на група:			Betula pendu- la Roth.	9	44 – 68	Betula pendu- la Roth.	6	51 – 73	Betula pendula Roth.	1	28
Betula pendula Roth.	0,6	42	Acer platanoi- des L.	7	10 – 49	Acer platanoi- des L.	9	12 – 62	Acer platanoi- des L.	26	8 – 60
Acer platanoi- des L.	0,3	24	Tilia cordata Mill.	2	20, 39	Tilia cordata Mill.	1	38	Tilia cordata Mill.	12	12 – 53
Tilia cordata Mill.	0,1	24	Quercus robur L.	2	35, 63	Quercus robur L.	2	72, 91	Quercus robur L.	4	21 – 96
Quercus robur L.	од.	48	Larix decidua Mill.	1	44	Larix decidua Mill.	1	60	Larix decidua Mill.	1	63
окреме дерево			Acer pseudo- platanus L.	2	7	Acer pseudo- platanus L.	3	12 – 31	Acer pseudo- platanus L.	14	10 – 56
Larix decidua Mill.	1	44	Padus avium L.	1	13	Aesculus hip- pocastanum L.	2	8, 16	Aesculus hip- pocastanum L.	7	6 – 38
						Ulmus scabra Mill.	2	6, 10	Ulmus scabra Mill.	2	6, 35
									Phellodendron amurense Rupr.	1	39
									Picea abies (L.) Karst.	1	6
Усього			24			26			69		

Таблиця 4. Деградаційні зміни таксономічної структури деревних угруповань

Індекс виділу, площа, назва групи, таксон	Кількість рослин, екз. (повнота)	Діаметр стовбура, см	Назва групи, таксон	Кількість рослин, екз.	Діаметр стовбура, см	Назва групи, таксон	Кількість рослин, екз.	Діаметр стовбура, см	Назва групи, таксон	Кількість рослин, екз.	Діаметр стовбура, см
1949 р.			1960 р.			1980 р.			2007 р.		
5-б, 700 м ² Змішана листяна група:			Змішана група з переважанням листяних:			Змішана група з переважанням хвойних:			Змішана група з переважанням хвойних:		
Acer platanoides L.	1,0	24–52	Acer platanoides L.	10	19–72	Acer platanoides L.	8	14–70	Chamaecyparis pisifera Siebold & Zucc.	20	6–15
Tilia cordata Mill.	од.	38	Tilia cordata Mill.	6	6–40	Tilia cordata Mill.	1	43	Ulmus scabra Mill.		
Ulmus foliace Gilib.	од.	34	Corylus avellana L.	8	6–11	Chamaecyparis pisifera Siebold & Zucc.	18	6–11		1	24
			Picea abies (L.) Karst.	1	7						
			Quercus robur L.	1	16						
Усього				26			27			21	
6-к, 70 м ² Змішана листяна група:			Змішана листяна група:			Монотипна листяна група:			Поодинокі дерева:		
Rhus typhina L.	1,0	кущі	Rhus typhina L.	15	6–8	Ulmus scabra Mill.	3	12–39	Ulmus scabra Mill.	1	38
Robinia pseudoacacia L.	од.	3	Ulmus scabra Mill.	1	16						
Acer platanoides L.	од.	3									
Ulmus foliace Gilib.	од.	3									
Усього				16			3			1	
6-о, 700 м ² група листяних:			Змішана листяна група:			Змішана листяна група:			Поодинокі дерева:		
Juglans cinerea L.	1	90	Juglans cinerea L.	1	90	Ulmus laevis Pall.	1	95	Tilia americana L.	1	58
Ulmus laevis Pall.	1	50	Ulmus laevis Pall.	1	75	Tilia americana L.	1	30			
Sorbus aucuparia L.	1	14	Sorbus aucuparia L.	1	19						
			Tilia americana L.	1	14						
Усього	3			4			2			1	
8-н, 425 м ² Тополева група:			Змішана листяна група:			Змішана листяна група:			Змішана група з переважанням хвойних:		
Populus alba L.	1,0	50–92	Populus alba L.	6	42–100	Populus alba L.	5	50–125	Tilia cordata Mill.	5	30–63
			Tilia cordata Mill.	2	11, 12	Tilia cordata Mill.	1	26	Acer platanoides L.	16	24–68
			Juglans cinerea L.	2	11, 12	Juglans cinerea L.	3	10–31	Picea abies (L.) Karst.	25	6–10
						Acer platanoides L.	2	7, 9			
						Corylus avellana L.	3	6–9			
Усього				10			14			46	

Таблиця 5. Розподіл декоративних угруповань за співвідношенням самосійних та штучно введених видів, які поповнили первинний видовий склад

Поповнення за рахунок	Кількість декоративних груп				Поповнення							
	за числом таксонів		за кількістю рослин		самосійними рослинами				штучно введеними рослинами			
	Абс.	%	Абс.	%	кількість таксонів		кількість рослин		кількість таксонів		кількість рослин	
					Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
самосійних та штучно введених видів з переважанням самосійних	62	28,8	79	36,7	258	55,7	2560	80,2	119	38,6	530	44,3
тільки самосійних	50	23,3	50	23,3	108	23,3	441	13,8	0	0	0	0
первинний видовий склад не поповнився	36	16,7	36	16,7	0	0	0	0	0	0	0	0
самосійних та штучно введених видів у співвідношенні 1:1	27	12,6	7	3,3	52	11,2	14	0,4	52	16,9	14	1,2
тільки штучно введених	21	9,8	21	9,8	0	0	0	0	43	14,0	97	8,1
самосійних і штучно введених видів з переважанням штучно введених	19	8,8	22	10,2	45	9,7	179	5,6	94	30,5	556	46,4
Усього	215	100	215	100	463	100	3194	100	308	100	1197	100

Quercus robur L., *Acer pseudoplatanus* L., *Tilia cordata* Mill. та *Fraxinus excelsior* L. Такий тип змін виявлено також у частині змішаних декоративних груп з переважанням хвойних або листяних рослин, утворених з 2–3 таксонів.

Характерною ознакою цих змін є відсутність поповнення таксономічного складу і збереження первинного складу декоративної групи, чого неможливо досягти без вжиття відповідних заходів догляду.

У табл. 3 наведено приклади трансформаційних змін таксономічного складу деревних угруповань, які відображують найпоширеніші комбінації змін. Так, у декоративній групі «3-і» зафіксовано зменшення чисельності таксонів і рослин як первинного складу, так і складу станом на 2007 р. У протилежному напрямі відбувалися зміни у декоративній групі «23-г», у якій відзна-

чено суттєве кількісне та якісне поповнення таксономічного складу порівняно з первинним.

Незважаючи на різноманіття комбінацій напрямів, наслідком трансформаційних змін у кожному випадку є помітне порушення композиційної структури декоративного угруповання. У разі багаторічної позитивної динаміки кількості таксонів і рослин, які поповнюють первинні угруповання, негативним наслідком може бути перетворення паркової композиційної ділянки шляхом розростання окремих декоративних груп та зменшення вільного простору на масив лісового характеру, в якому неможливо розпізнати первинні мікрокомпозиції.

Приклади деградаційних змін таксономічної структури, які призвели до повного руйнування первинної композиції, наведено у табл. 4.

Аналіз розподілу декоративних угруповань за кількістю таксонів (див. табл. 1) засвідчив, що у процесі розвитку у 61,4 % угруповань збільшилася кількість таксонів, у 20,9 % — зменшилась і у 17,7 % — залишилася незмінною. Збільшення відбувалось як шляхом спонтанного поширення самовідновлювальних видів, так і за рахунок нових посадок під час ландшафтного формування порушених композицій. Щодо чисельності рослин виявлено іншу тенденцію: у більшості угруповань (56,7 %) вона зменшилася, у 35,8 % — збільшилася та у 7,4 % — не змінилася. У зв'язку з виявленими тенденціями важливим є визначення ролі у цих змінах видів, здатних в умовах старовинного парку до самовідновлення та нездатних до нього. Враховували лише ті самосійні види, які спроможні в умовах парку досягти генеративної стадії онтогенетичного розвитку та спонтанно розповсюджуватися по його території. У табл. 5 наведено дані щодо співвідношення самосійних та штучно введених видів у декоративних угрупованнях.

Аналіз отриманих даних свідчить, що самосійні види домінують серед видів, які поповнили видовий склад первинних угруповань. Так, більше половини досліджених угруповань (52 %) поповнилися за рахунок самосіву *Acer platanoides* L., *Ulmus scabra* Mill., *Corylus avellana* L., *Fraxinus excelsior* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Tilia cordata* Mill. та ін. Це дає підстави стверджувати, що спонтанне поширення деревних видів відіграє суттєву роль у процесі заростання та порушенні первинної композиційної структури деревних угруповань і, як наслідок, погіршує їх декоративний вигляд.

На підставі проведених досліджень багаторічних змін композиційної структури деревних угруповань за кількістю таксонів і рослин можна зробити такі висновки:

1. Переважну більшість (78,6 %) досліджених угруповань віднесено до таких, які зазнали різного ступеня трансформаційні зміни (20 можливих комбінацій напрямів

змін за показниками таксономічної структури).

2. Частка угруповань, які не втратили за досліджений період первинний видовий склад і зазнали лише динамічних змін, становить 12,5 %.

3. Найменше угруповань (8,9 %) зазнали деградаційних змін, унаслідок яких повністю змінився первинний таксономічний склад.

4. Розвиток більшості декоративних угруповань супроводжувався збільшенням числа таксонів та одночасним зменшенням кількості рослин.

5. У разі багаторічної позитивної динаміки кількості таксонів і рослин негативним наслідком може стати перетворення паркової композиційної ділянки шляхом заростання окремих декоративних груп на масив лісового характеру, в якому неможливо розпізнати первинні мікрокомпозиції.

6. Серед рослин, які поповнили видовий склад первинних угруповань, домінують самосійні види. Так, більше половини досліджених угруповань (52 %) поповнилися за рахунок самосіву *Acer platanoides*, *Ulmus scabra*, *Corylus avellana*, *Fraxinus excelsior*, *Robinia pseudoacacia*, *Tilia cordata* та ін. Таким чином, спонтанне поширення деревних видів відіграє суттєву роль у процесі заростання та порушенні первинної композиційної структури деревних угруповань і, як наслідок, у погіршенні їхнього декоративного вигляду.

1. Ільєнко А.А., Медведев В.А. Пейзажи рівнинного району дендропарка «Тростянець»: «Ореховая поляна» // Інтродукція рослин. — 2006. — № 3. — С. 83–89.

2. Ільєнко А.А., Медведев В.А. Пейзажи рівнинного району дендропарка «Тростянець»: «Букова поляна» // Там само. — 2006. — № 4. — С. 74–82.

3. Ільєнко А.А., Медведев В.А. Пейзажи рівнинного району дендропарка «Тростянець»: поляна «Восемь братьев» // Там само. — 2007. — № 1. — С. 67–73.

4. Ильенко А.А., Медведев В.А. Ландшафты равнинного района дендропарка «Тростянец» // Там само. — 2007. — № 3. — С. 48–54.

5. Ильенко А.А., Медведев В.А., Нестеренко В.П. Пейзажи равнинного района дендропарка «Тростянец»: «Большая поляна» // Там само. — 2007. — № 2. — С. 63–75.

6. Ильенко О.О., Медведев В.А. Участь інтродукованих і місцевих видів у декоративному оформленні галявин у різні періоди існування Тростянецького парку // Там само. — 2012. — № 3. — С. 41–51.

7. Косаревский И.А. Тростянецкий парк. — К.: Гос. изд-во лит-ры по строительству и архитектуре, 1964. — 98 с.

8. Лыпа А.Л., Степунин Г.А. Дендропарк «Тростянец». — К.: Госсельхозиздат УССР, 1951. — 70 с.

9. Медведев В.А., Ильенко О.О. Підсумки інтродукції деревних декоративних рослин у рівнинно-пейзажний район дендропарку «Тростянець» // Інтродукція рослин. — 2012. — № 1. — С. 78–93.

10. Нестеренко В.П., Ильенко А.А., Медведев В.А. Травянистый покров равнинно-пейзажного района дендропарка «Тростянец» // Там само. — 2007. — № 4. — С. 93–104.

11. Рубцов Л.И. Ландшафтная композиция та рослинність Тростянецького дендропарку // Тр. Ботан. саду АН УРСР. — 1949. — Т. 1. — С. 66–77.

12. Черкасов М.И. Композиция зеленых насаждений. — М.; Л.: Гослесбумиздат, 1954. — 284 с.

Рекомендував до друку
Ю.О. Клименко

В.А. Медведев, А.А. Ильенко

Государственный дендрологический парк «Тростянец» НАН Украины, Украина, Черниговская обл., Ичнянский р-н, с. Тростянец

КОМПОЗИЦИОННАЯ СТРУКТУРА ДРЕВЕСНЫХ ГРУПП В РАВНИННО-ПЕЙЗАЖНОМ РАЙОНЕ ТРОСТЯНЕЦКОГО ПАРКА

Приведены результаты исследований основных тенденций развития и направленности изменений композиционной структуры декоративных групп в равнинно-пейзажном районе дендропарка «Тростянец» в период с 1949 по 2007 г.

Ключевые слова: декоративная группа, динамические изменения, трансформационные изменения, деградационные изменения.

V.A. Medvedev, O.O. Iljenko

The State Dendrological Park Trostjanets, National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine, Chernigiv Region, Ichnjansky District, village Trostjanets

COMPOSITION STRUCTURE OF ARBOREAL GROUPS IN FLATLY-LANDSCAPE AREA OF DENDROLOGICAL PARK TROSTJANETS

The results of researches of basic progress trends and orientation of changes of composition structure of decorative groups of flatly-landscape part of Dendropark Trostjanets in the period from 1949 to 2007 are presented.

Key words: decorative group, dynamic changes, transformation changes, degradation changes.

В.М. САВОСЬКО

Криворізький педагогічний інститут
ДВНЗ «Криворізький національний університет»
Україна, 50086 м. Кривий Ріг, пр. Гагаріна, 54

ВИДОВИЙ СКЛАД ТА ЕКОМОРФНИЙ СПЕКТР ДЕРЕВНО-ЧАГАРНИКОВИХ НАСАДЖЕНЬ ПАРКУ «ВЕСЕЛІ ТЕРНИ» (м. КРИВИЙ РІГ)

У парку «Веселі Терни» на площі 28,2 га зростають 53 види дерев та чагарників, які належать до 34 родів та 20 родин. В екоморфному спектрі деревно-чагарникових видів парку домінують мезогігрофіти (32,1 %), мезотрофи (58,5 %) та геліофіти (64,2 %). Парк перебуває у занедбаному стані і потребує вжиття заходів реконструкції.

Ключові слова: інтродукція, видовий склад, екоморфний спектр.

Парк «Веселі Терни» є унікальним об'єктом озеленення сучасного Криворізького регіону. Штучно створений у кінці XIX ст. на місці заплавної лісу, цей парк має максимально сприятливі для дерев та чагарників ґрунтово-гідрологічні умови. Віддаленість його від потужних промислових підприємств також позитивно впливає на екологічні умови росту та розвитку рослин.

Відомості про флористичні та екоморфні характеристики деревно-чагарникових насаджень парку «Веселі Терни» мають важливе значення для розуміння сучасного стану паркового культурфітоценозу, прогнозування виникнення негативних явищ у майбутньому, розробки заходів з оптимізації (збереження, підтримання та відновлення насаджень), а також для отримання парком статусу «об'єкт природно-заповідного фонду».

Мета досліджень — визначення видового складу та екоморфного спектру деревних і чагарникових видів парку «Веселі Терни» (м. Кривий Ріг).

Об'єкт та методи досліджень

Парк «Веселі Терни», розташований у північній частині м. Кривий Ріг (Дніпропетровська обл.), створено наприкінці XIX ст. за іні-

ціативою та на землях І.М. Харіна. Пік розвитку парку припадає на 70–80-ті роки XX ст., у подальшому він поступово занепадає.

Вивчення особливостей деревно-чагарникових насаджень парку «Веселі Терни» проводили протягом 2007–2011 рр. У польових умовах маршрутним методом визначали поквартальний флористичний склад деревних та чагарникових видів, який у камеральних умовах уточнювали за визначниками і посібниками [11, 14]. Номенклатуру таксонів та їх систематичну приналежність наведено за С.К. Черепановим [15]. Визначення походження видів проводили за А.Л. Тахтаджяном [13], екоморфний аналіз — за О.Л. Бельгардом [4].

Результати та обговорення

Територіально парк «Веселі Терни» є суцільним масивом (рисунк). З північного заходу, півночі, сходу та півдня парк межує із землями колишнього радгоспу ім. Т.Г. Шевченка. Винятком є південно-західна околиця парку, яка прилягає до адміністративно-господарських споруд та житлового масиву цього радгоспу. Ґрунтовий покрив парку представлений лучно-чорноземними ґрунтами потужними середньо-суглинковими, сформованими на річковому алювії. Потужність гумусових горизонтів (Н + Н_р) — 80–120 см. Вміст гумусу в поверхневому шарі

(0–20 см) — 5,5–6,3 %. Переважаючий тип лісорослинних умов — волога та сира діброва (D 3–4) [4].

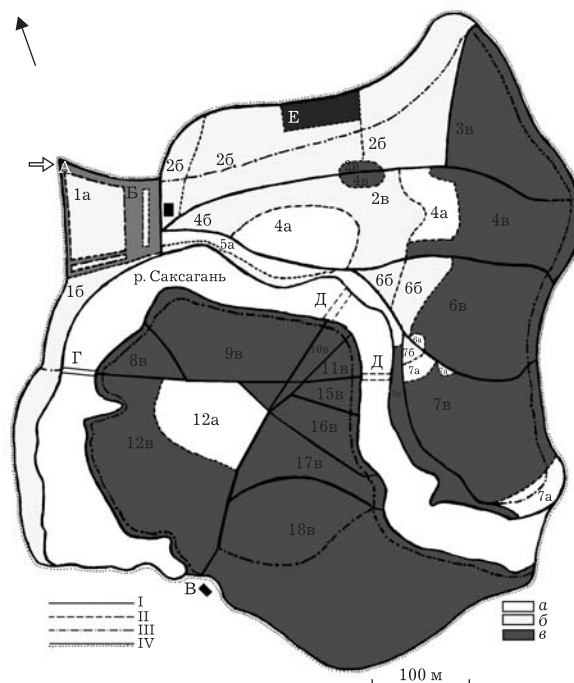
Уточнена площа парку «Веселі Терни» становить 28,2 га, а довжина його периметра — 2,1 км. Парк організаційно поділений на 18 кварталів. Межі кварталів визначали за існуючою дорожньою мережею. Завдяки стариці р. Саксагань парк розподілено на дві частини: південну та північну, площа яких є приблизно однаковою.

Згідно з класифікацією Л.І. Рубцова [12], яку застосовують у сучасних паркознавчих дослідженнях [7], у парку «Веселі Терни» представлені лісовий, парковий та лучний типи садово-паркових ландшафтів (див. рисунок).

У парку лісовий тип ландшафтів є найпоширенішим та займає площу 12,7 га (44,9 % від загальної площі). Лісові ландшафти переважають у всій південній частині (за винятком центральної галявини) та на сході північної. Паркові ландшафти займають площу у 8,4 га (29,8 %) та поширені в центрі і на західній ділянці північної частини парку. Площа лучних ландшафтів становить 2,3 га (8,3 %). Стариця р. Саксагань, завдяки природному руслу створює неповторний колорит та унікальність парку.

При обстеженні парку «Веселі Терни» виявлено, що у ньому зростають дерева та чагарники 53 видів, які належать до 34 родів і 20 родин (таблиця). Переважають покритонасінні — 49 (92,5 %) видів. Голонасінних — лише 4 (7,5 %) види. У складі флори переважають представники родини Розові — 11 видів, Вербові — 9 видів, Бобові та Кленові — по 6 видів. Пануючими родами є клен і тополя — 6 та 7 видів відповідно.

Види мають нерівномірну поширеність у парку. Так, 32 (60,4 % від загальної кількості) види поширені лише в 1–3 кварталах, 8 (15,1 %) — у 4–6 кварталах, 7 (13,2 %) — у 7–9 кварталах. Лише 6 (11,3 %) видів деревних та чагарникових рослин поширені у більш ніж половині кварталів парку.



План-схема парку «Веселі Терни»: А — центральний вхід; Б — паркінг; В — південний вхід; Г — міст існуючий; Д — міст зруйнований; Е — город; І — межі кварталів; ІІ — межі внутрішньоквартальні; ІІІ — стежки; ІV — межі парку; 1–18 — номери кварталів (виділів). Типи садово-паркових ландшафтів: а — лучний; б — парковий; в — лісовий

Найпоширенішими деревно-чагарниковими видами парку «Веселі Терни» є *Fraxinus excelsior* L., *Ulmus minor* Mill., *Acer negundo* L., *A. campestre* L., *Quercus robur* L., *Salix fragilis* L.

Квартали парку «Веселі Терни» характеризуються здебільшого незначною насиченістю деревно-чагарникових видів.

Установлено, що у 8 кварталах парку (44,4 % від загальної кількості кварталів) зростають лише 6–8 видів рослин, у 4 (22,2 %) — 9–11 видів. Найбільш насиченими за флористичним складом виявилися насадження північної частини парку: квартал № 1 (26 видів) та № 4 (28 видів). У кварталах південної частини зростають 6–10 видів дерев та чагарників.

Склад та поширеність по кварталах парку «Веселі Терни» деревно-чагарникових видів

Родина	Рід	Вид	Життєва форма	Квартал
<i>Pinophyta</i>				
Cupressaceae Rich. Ex Bartl.	Juniperus L.	J. communis L.	K	1
Pinaceae Lindl.	Picea L.	P. abies (L.) H. Dietr.	Δ	1
		P. pungens Engelm.	Δ	1
	Pinus L.	P. pallasiana D. Don.	Δ	1, 2
<i>Magnoliophyta</i>				
Aceraceae Juss.	Acer L.	A. campestre L.	Δ	1, 4–8, 14, 15, 17, 18
		A. negundo L.	Δ	1, 3–16
		A. platanoides L.	Δ	1–5, 7, 8
		A. pseudoplatanus L.	Δ	2
		A. saccharinum L.	Δ	2, 4
		A. tataricum L.	Δ	6
Anacardiaceae Lindl.	Rhus L.	R. typhina L.	K	6
Betulaceae S.F. Gray	Betula L.	B. pendula Roth.	Δ	1, 4
Bignoniaceae Juss.	Catalpa Scop.	C. bignonioides Walt.	Δ	1, 2, 4
Cornaceae Dumort.	Swida Opiz.	S. sanguinea (L.) Opiz.	K	1, 6–8, 12, 17
Elaeagnaceae Juss.	Elaeagnus L.	E. angustifolia L.	Δ	18
Fabaceae Lindl.	Gleditsia L.	G. triacanthos L.	Δ	2, 4, 9, 12, 17, 18
	Robinia L.	R. pseudoacacia L.	Δ	1, 2, 5, 6, 18
Fagaceae Dumort.	Quercus L.	Q. robur L.	Δ	1–6, 8, 15–17
		Q. rubra L.	Δ	1, 2, 4, 6
Hydrangeaceae Dumort.	Philadelphus L.	P. coronarius L.	K	1, 2, 4
Juglandaceae A. Rich. ex Kunth	Juglans L.	J. regia L.	Δ	3
Moraceae Link.	Morus L.	M. nigra L.	Δ	1, 6, 7, 9, 16

Продовження таблиці

Родина	Рід	Вид	Життєва форма	Квартал
Oleaceae Hoffmg. & Link.	Forsythia Vahl.	F. suspensa (Thunb.) Vahl.	K	6
	Fraxinus L.	F. excelsior L.	Δ	1–18
	Ligustrum L.	L. vulgare L.	K	3
Rhamnaceae Juss.	Frangula Hill.	F. alnus Mill.	K	2, 3
	Rhamnus L.	R. cathartica L.	K	4
Rosaceae Juss.	Armenica Hill.	A. vulgaris Lam.	Δ	1
	Crataegus L.	C. oxyacantha L.	K	3, 4, 6
	Padelus Vass.	P. mahaleb (L.) Vass.	K	2, 3
	Padus Hill.	P. avium Mill.	Δ	1, 2, 4
	Prunus L.	P. domestica L.	K	4
		P. divaricata Ledeb.	K	3, 4, 6
		P. spinosa L.	K	1
	Pyrus L.	P. communis L.	Δ	3, 4, 6, 8–10, 12
	Rosa L.	R. canina L.	K	3, 4, 6
	Sorbus L.	S. aucuparia L.	K	1, 4
	Spiraea L.	S. media Franz Schmidt.	K	1
Salicaceae Mirb.	Populus L.	P. alba L.	Δ	3, 4, 6, 7, 12, 13, 15, 17
		P. deltoides Marsh.	Δ	4, 5, 10, 11, 16–18
		P. italica (DuRoi) Moench.	Δ	2
		P. laurifolia Ledeb.	Δ	2–5
		P. nigra L.	Δ	2, 3
		P. simonii Carr.	Δ	2
		P. tremula L.	Δ	2
	Salix L.	S. fragilis L.	Δ	1–5, 7–9, 12, 18
		S. ledebouriana Trautv.	Δ	4

Закінчення таблиці

Родина	Рід	Вид	Життєва форма	Квартал
Sambucaceae Batsch ex Borkh.	Sambucus L.	S. nigra L.	К	2–4, 6, 8, 10, 11, 15, 17
Tiliaceae Juss.	Tilia L.	T. cordata Mill.	Д	1–4
		T. tomentosa Moench.	Д	3
Ulmaceae Mirb.	Ulmus L.	U. glabra Huds.	Д	3, 4, 7–9, 12
		U. laevis Pall.	Д	1–4, 6, 7, 12
		U. minor Mill.	Д	1–8, 10, 12, 14, 16, 17

Примітка: Д — дерево; К — кущ; 1–18 — номери кварталів.

У парку аборигенні види (33 види, або 62,3 %) переважають над інтродукованими (20 видів, або 37,7 %).

Згідно з флористичним районуванням земної кулі за А.Л. Тахтаджаном [13] деревно-чагарникові види парку природно поширені у Бореальному, Давньосередземноморському, Мадреанському підцарствах Голарктичного царства. Ареали 17 (32,3 %) видів розташовані в межах однієї флористичної області, ще 28 (52,8 %) видів — у межах двох областей, 6 (11,3 %) видів — у межах трьох областей, 2 (3,8 %) видів — у межах чотирьох областей.

Циркумбореальна та Атлантико-Північно-американська області представлені найбільшою кількістю видів, ареали яких розташовані в межах однієї флористичної області — відповідно 9 (17,0 %) та 4 (7,6 %) види. У двох флористичних областях — Циркумбореальній та Ірано-Туранській, а також Циркумбореальній та Середземноморській зростають 11 (20,4 %) та 9 (17,0 %) видів відповідно.

ISSN 1605-6574. Інтрогукція рослин, 2013, № 2

Запропоновану М.П. Акімовим [1] і детально розроблену А.Л. Бельгардом [3, 4] концепцію рослинних екоморф-біоморф з успіхом використовують для екологічного аналізу різноманіття, структури та стійкості угруповань [5, 8]. Для природних фітоценозів екоморфний спектр є індикатором місцезростань, а для культурфітоценозів (зокрема паркових) застосування такого підходу дає змогу оцінити ступінь адаптованості рослин до екологічних умов [2, 6, 9, 10].

Серед деревно-чагарникових видів парку «Веселі Терни» за відношенням до родючості ґрунту виявлено три групи трофоморф: оліготрофи (7 видів, або 13,2 %), мезотрофи (31 вид, або 58,5 %) та мегатрофи (15 видів, або 28,3 %). В екологічному спектрі переважають мезогігрофіти (17 видів, або 32,1 %) та мезофіти (14 видів, або 26,4 %). Кількість мезоксерофітів та ксерофітів дещо менша — 11 (20,7 %) та 9 (17,0 %) видів відповідно. До гігрофітів належить найменша кількість видів — 2 (3,8 %). Серед геліоморф домінують геліофіти (34 види, або 64,2 %). Геліосціофітів — 14 видів, або 26,4 %, сціофітів — 5 видів, або 9,4 %.

Висновки

Незважаючи на відсутність регулярного та ретельного догляду, деревно-чагарникові насадження парку «Веселі Терни» характеризуються високим рівнем флористичної насиченості. В парку зростають дерева та чагарники 53 видів, які належать до 34 родів і 20 родин.

Сприятливі лісорослинні умови території парку (D 3-4) зумовлюють домінування аборигенних видів над інтродукованими та формують специфічний екоморфний спектр. За відношенням до рівня вологості переважають мезогігрофіти та мезофіти, до родючості ґрунту — мезотрофи, а до світла — геліофіти.

Залишившись без належного догляду деревні та чагарникові види парку «Веселі Терни» зазнали певних деградаційних змін

(таксономічних, ландшафтних, частково фітоценотичних). Нині парк перебуває у занедбаному стані і потребує вжиття кардинальних заходів та коштів для його реконструкції.

1. Акимов М.П. Биоценотическая рабочая схема жизненных форм — биоморф // Науч. зап. Днепропетров. гос. ун-та. — Днепропетровск, 1948. — С. 61–64.

2. Белова Н.А., Травлев А.П. Пути к объективной оценке жизнестойкости лесного биогеоценоза (К 100-летию со дня рождения А.Л. Бельгарда) // Экологія та ноосферологія. — 2002. — 12, № 3–4. — С. 3–7.

3. Бельгард А.Л. К вопросу об экологическом анализе и структуре фитоценозов в степи // Вопросы биологической диагностики лесных биогеоценозов. Присамарья. — Днепропетровск: Изд-во Днепропетров. ун-та, 1980. — С. 11–42.

4. Бельгард А.Л. Лесная растительность юго-востока СССР. — К.: Изд-во КГУ, 1950. — 263 с.

5. Глухов А.З., Хархота А.И., Прохорова С.И. и др. Экоморфологический анализ раннецветущих видов растений в техногенных экотопах юго-востока Украины // Экологія та ноосферологія. — 2011. — 22, № 3–4. — С. 48–56.

6. Жуков О.В. Экоморфы Бельгарда–Акімова та екологічні матриці // Там само. — 2010. — 21, № 3–4. — С. 109–111.

7. Клименко Ю.О. Концепція реконструкції насаджень парку «Феофанія» (м. Київ) // Лісівництво і агролісомеліорація. — Харків: УкрНДІЛГА, 2010. — Вип. 117. — С. 75–85.

8. Коротков И.В., Матвеев Н.М. Перспективы использования приемов флористики для оценки естественных березняков в степном Заволжье // Вестник СамГУ. Естественнонаучная серия. — 2006. — № 7 (47). — С. 87–94.

9. Матвеев Н.М. Оптимизация системы экоморф растений А.Л. Бельгарда в целях фитоиндикации экотопа и биотопа // Вісн. Дніпропетров. ун-ту. Біологія. Екологія. — 2003. — Т. 2, вип. 11. — С. 105–113.

10. Матвеев Н.М., Филиппова К.Н., Демина О.Е. Систематический и экоморфный анализ флоры Красносамарского лесного массива в зоне настоящих степей // Вопросы экологии и охраны природы в лесостепной и степной зонах. — Самара: Изд-во «Самарский университет», 1995. — С. 41–71.

11. *Определитель* высших растений Украины / Д.Н. Доброчаева, М.И. Котов, Ю.Н. Прокудин и др. — К.: Наук. думка, 1987. — 548 с.

12. Рубцов Л.И. Деревья и кустарники в ландшафтной архитектуре. — К.: Наук. думка, 1977. — 271 с.

13. Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли. — Л.: Наука, 1978. — 248 с.

14. Щепотьев Ф.Л. Дендрология. — К.: Высш. шк., 1990. — 287 с.

15. Czerepanov S.K. Vascular plants of Russia and adjacent states (the former USSR) / S.K. Czerepanov. — Cambridge: Cambridge University Press, 1995. — 560 p.

Рекомендував до друку Ю.О. Клименко

В.Н. Савосько

Криворожский педагогический институт
ГВУЗ «Криворожский национальный университет»,
Украина, г. Кривой Рог

ВИДОВОЙ СОСТАВ И ЭКОМОРФНЫЙ СПЕКТР ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ ПАРКА «ВЕСЕЛЫЕ ТЕРНЫ» (г. КРИВОЙ РОГ)

В парке «Веселые Терны» на площади 28,2 га произрастают 53 вида деревьев и кустарников, которые относятся к 34 родам и 20 семействам. В экоморфном спектре древесно-кустарниковых видов парка доминируют мезогигрофиты (32,1%), мезотрофы (58,5%) и гелиофиты (64,2%). Парк находится в запущенном состоянии и требует реконструкции.

Ключевые слова: интродукция, видовой состав, экоморфный спектр.

V.M. Savosko

Kryvyi Rih Educational University
«Kryvyi Rih National University»,
Ukraine, Kryvyi Rih

THE SPECIES COMPOSITION AND ECOMORFICAL SPECTRUM OF THE TREES AND SHRUBS PLANTED IN PARK VESELY TERNI (KRYVYI RIH)

In the park *Vesely Terni* on the area 28.2 hectares grow 53 species of trees and shrubs that belong to 34 genera and 20 families. In ecomorfical spectrum of trees and bushes of the park are dominated mesogigrofitites (32.1%), mesotrophes (58.5%) and heliophytes (64.2%). Park is disrepair and needs radical reconstruction efforts.

Key words: introduction, species composition, ecomorfical spectrum.

І.Л. ДЕНИСКО

Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України
Україна, 20300 Черкаська обл., м. Умань, вул. Київська, 12а

ОЦІНКА ПЕРСПЕКТИВНОСТІ ІНТРОДУКЦІЇ ТРОЯНД ГРУПИ ПАТІО В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Наведено результати інтродукційного сортовивчення 10 сортів троянд садової групи патіо. Ці сорти є перспективними для впровадження в культуру, добре акліматизувалися у ґрунтово-кліматичних умовах Правобережного Лісостепу України і мають високу декоративність

Ключові слова: троянди патіо, інтродукція, декоративність, перспективність.

Людина з давніх часів використовує інтродукцію рослин для збагачення місцевої флори корисними видами і сортами. Наші дослідження присвячені сортовивченню та оцінці інтродукованих троянд групи патіо, що має важливе як теоретичне, так і практичне значення.

Інтродукцію троянд у Національному дендрологічному парку «Софіївка» НАН України (НДП «Софіївка») розпочато ще в перші роки його створення — наприкінці XVIII — на початку XIX ст. [10, 11]. Нині колекція садових троянд у НДП «Софіївка» нараховує 563 сорти, які належать до 16 садових груп. Інтродукція нових, різноманітних за біологічними особливостями та декоративними ознаками садових груп троянд є ефективним засобом розширення застосування цієї культури у ландшафтному будівництві. Сортимент, який розробляється, має складатися із сортів з широкою гамою забарвлення, різними термінами і тривалістю цвітіння, високою стійкістю до несприятливих природно-кліматичних чинників, збудників основних захворювань тощо.

Мета дослідження — теоретично та експериментально обґрунтувати інтродукцію троянд патіо у Правобережному Лісостепу України.

Матеріали та методи

НДП «Софіївка» розташований у південній частині Правобережного Лісостепу України. Його географічні координати — 48°45' північної широти і 30°14' східної довготи. Клімат місцевості — помірно континентальний. За даними метеостанції «Умань», середньорічна температура повітря становить 7 °С, максимальна зафіксована температура — 38 °С; взимку температура може знижуватися до –30...–35 °С. Протягом літа переважають температури в діапазоні 19–24 °С. Середньорічна кількість опадів — 633 мм, причому більша частина їх припадає на теплий період року. На території НДП «Софіївка» представлені опідзолені та малогумусні чорноземи і сірі опідзолені, важкосуглинисті ґрунти, які сформувалися на лесоподібних суглинках [9].

Роботу з інтродукційного вивчення троянд групи патіо в НДП «Софіївка» розпочато в 2006 р. Відтоді створено колекцію троянд групи патіо, яка нині налічує 43 сорти, що становить 7,6 % від усього обсягу колекції троянд. Створення колекції мало на меті дослідження біологічних особливостей троянд патіо для виявлення перспективних сортів, придатних для вирощування у природних умовах Правобережного Лісостепу України. Всі сорти троянд патіо іноземної селекції. Вихідний матеріал отримували

Таблиця 1. Оцінка перспективності інтродукції сортів троянд

Показник	Кількість балів
<i>Показники життєздатності</i>	
Зимостійкість і морозостійкість	
пошкоджень немає	10
обмерзає близько 50 % довжини пагонів	8
пагони обмерзають до рівня снігового покриву або накриття	5
обмерзає вся надземна частина до кореневої шийки	3
рослина вимерзає цілком	0
Посухостійкість	
витримують посуху без видимих змін, можуть рости і розвиватися без поливу	10
листки тимчасово втрачають тургор, із застосуванням поливу в посушливий період	8
рослини успішно ростуть і розвиваються тургор листків не відновлюється, рослини ростуть і розвиваються за систематичного поливу	5
спостерігаються опіки листків і всихання пагонів	3
Комплексна стійкість до захворювань і шкідників	
відносно імунні рослини — уражень хворобами і шкідниками не зафіксовано	10
слабко уражені рослини — інтенсивність уражень у межах від 0,1 до 25 %	8
помірно уражені рослини — інтенсивність уражень від 25,1 до 50 %	5
сильно уражені рослини — інтенсивність уражень понад 50,1 %	3
<i>Показники росту і розвитку</i>	
Збереження габітусу	
після пошкоджень рослина відновлює форму росту	5
ріст пригнічений, але форма росту зберігається	3
форма росту змінюється	1
Здатність до пагоноутворення	
протягом вегетаційного сезону утворюються п'ять і більше основних пагонів	5
протягом вегетаційного сезону утворюються три-п'ять основних пагонів	3
протягом вегетаційного сезону утворюються менше трьох основних пагонів	1
Регулярність цвітіння	
цвітуть регулярно, щороку	5
цвітуть нерегулярно, у сприятливі роки	3
не цвітуть	0
<i>Доступні способи інтродукції</i>	
природне вегетативне розмноження	5
штучне вегетативне розмноження	4
повторне внесення рослин зовні	1

у вигляді живців, які було заготовлено у колекціях ботанічного саду Таврійського національного університету, Нікітського ботанічного саду — Національного наукового центру, Джанкойського інтродукційно-карантинного розсадника, приватного підприємства «Агро-Флора» (Харків), приватного підприємства «Трояндова республіка» (Комінтернівський р-н Одеської обл.).

Протягом 2008–2011 рр. проведено оцінку успішності інтродукції сортів: *Bella Rosa* (Kordes, 1981), *Bright Smile* (Dickson, 1980), *Buttons* (Dickson, 1987), *Cinderella* (de Vink, 1953), *Festival* (Kordes, 1994), *Milva* (Tantau, 1983), *Perestroika* (Kordes, 1990), *Piccolo* (Tantau, 1983), *Pretty Polly* (Meilland, 1989), *Tamango* (Meilland, 1967). Зазначені сорти інтродуковано до НДП «Софіївка» найпершими — у 2006 р., розмножено. Отримано найбільшу кількість садивного матеріалу для подальшого сортовипробування. Досліджували рослини, щеплені на *Rosa canina* L., які висаджено на колекційній ділянці дослідно-виробничого розсаднику та експозиційних ділянках.

Висновки щодо перспективності вирощування троянди патіо у Правобережному Лісостепу України робили на підставі результатів, отриманих при застосуванні інтегральної числової оцінки за методикою П.І. Лапіна та С.В. Сидневої, модифікованою нами для садових троянд (табл. 1) [7].

Перспективність інтродукції оцінювали за сумою балів:

- 41–50 — цілком перспективні;
- 31–40 — перспективні;
- 21–30 — малоперспективні;
- менше 20 — неперспективні.

Успішність інтродукції оцінювали за модифікованою для садових троянд методикою М.А. Кохна [5, 6].

Первинне сортовивчення та оцінку декоративності сортів троянд патіо проводили відповідно до модифікованої «Методики

первичного сортоизучения садовых роз» В.М. Клименко і З.К. Клименко [3].

Результати та обговорення

Обов'язковою передумовою впровадження інтродукованих сортів у виробництво є всебічне дослідження їх біологічних властивостей (морфологічних особливостей, показників інтенсивності росту і розвитку). Оскільки інтродукція — це переважно екологічна проблема, важливе значення ми надавали кліматичним факторам, типу ґрунтів та іншим природним чинникам району інтродукції.

За нашими спостереженнями, впровадження в культуру троянд за умов Правобережного Лісостепу України обмежують:

— різкі перепади температури у зимовий час — від відлиг, які спричиняють сходження снігового покриву, до сильних морозів. Так, взимку 2008/2009 рр. таке явище спостерігали двічі, а протягом зими 2009/2010 рр. — тричі;

— морозні зими — явище, яке періодично повторюється і призводить до загибелі теплолюбних інтродуцентів, у тому числі троянд. За даними метеостанції «Умань», у січні 2010 р. температура досягала $-21,3^{\circ}\text{C}$;

— заморозки, які спостерігаються майже щороку: весняні — ушкоджують рослини під час розгортання листя та активного росту пагонів, що затримує настання цвітіння; осінні — небезпечні для троянд як рослин з тривалим вегетаційним періодом;

— посухи (ґрунтові та повітряні) у поєднанні з підвищеними температурами негативно впливають на розвиток троянд, які походять із районів з вологим кліматом. Так, 2007 р. загальна кількість атмосферних опадів становила 415,9 мм, тобто 65,7 % від норми [1].

Успішність інтродукції сортів троянд патіо в умовах Правобережного Лісостепу України оцінювали за сумою 7 основних показників, які умовно розподілили на три групи: показники життєздатності, показники росту і розвитку, а також доступні способи інтродукції (табл. 2).

За роки досліджень пагони більшості сортів обмерзали протягом зимового періоду на довжину до 50 %. Обмерзання однорічних пагонів на довжину до 80 % спостерігали лише взимку 2008/2009 рр. у сортів Bright Smile і Cinderella. Обмерзання верхньої частини пагонів не перешкоджає подальшому розвитку троянд патіо, оскільки під час проведення обов'язкового агротехнічного заходу — весняної обрізки куців з метою формування крони — всі слабкі та пошкоджені пагони видаляють, залишаючи 4–5 найсильніших пагонів, обрізаних на зовнішню бруньку.

Отримані дані свідчать, що всі досліджувані сорти витримують без видимих пошкоджень повітряну і ґрунтову посуху, проте для успішного росту та розвитку за тривалого періоду з невеликою кількістю повітряних опадів рослини потребують поливу.

Таблиця 2. Оцінка успішності інтродукції троянд групи патіо в умовах Правобережного Лісостепу України

Назва сорту	Показники життєздатності, бали			Показники росту і розвитку, бали			Доступні способи інтродукції, бали	Сума балів
	зимостійкість і морозостійкість	посухостійкість	комплексна стійкість до хвороб і шкідників	збереження габітусу	здатність до пагоноутворення	регулярність цвітіння		
Bella Rosa	8	8	8	5	5	5	4	43
Bright Smile	5	8	3	5	5	5	4	35
Buttons	8	8	5	5	5	5	4	40
Cinderella	5	8	8	5	5	5	4	40
Festival	8	8	5	5	5	5	4	40
Milva	8	8	5	5	5	5	4	40
Perestroika	8	8	3	5	5	5	4	38
Piccolo	8	8	5	5	4	5	4	39
Pretty Polly	8	8	5	5	5	5	4	40
Tamango	8	8	5	5	5	5	4	40

Таблиця 3. Числові показники акліматизації троянд патіо в умовах Правобережного Лісостепу України, бали

Сорт	Показники життєздатності			Акліматизаційне число
	ріст	зимо-стійкість	посухо-стійкість	
Bella Rosa	5	4	5	95
Bright Smile	5	4	5	95
Buttons	5	4	5	95
Cinderella	5	4	5	95
Festival	5	4	5	95
Milva	5	3	5	90
Perestroika	5	4	5	95
Piccolo	5	3	5	90
Pretty Polly	5	4	5	95
Tamango	5	4	5	95

Листя всіх сортів уражаються чорною плямистістю. Профілактика захворювання передбачає регулярну обробку отрутохімікатами щонайменше шість разів протягом сезону вегетації, що практично неможливо

у населених місцях та у місцях інтенсивного відвідування, таких як розарій НДП «Софіївка», який протягом туристського сезону відвідує в середньому 128 тис. осіб [4, 8].

Особливо цінною властивістю троянд патіо вважаємо їхню здатність до відновлення куща, коли протягом першого і другого періодів активного розвитку пагонів, які спостерігали у II–III декадах квітня — II декаді травня та у II–III декадах липня відповідно, рослини повністю відновлювали форму куща з притаманними сорту габітуальними особливостями [2].

Протягом вегетаційного періоду на залишених пагонах минулого року утворювалося шість і більше пагонів наступного порядку (у сорту Piccolo — 4–5 пагонів).

Усі сорти патіо, представлені у колекції, успішно розмножували окуліруванням, живцюванням, а також культурою тканин.

Сума балів за показниками життєздатності у сорту Bella Rosa становить 43 бали, цей сорт вважається цілком перспективним для подальшої інтродукції. У решти

Таблиця 4. Оцінка декоративності троянд групи патіо в умовах Правобережного Лісостепу України

Сорт	Оцінка, бали									Сумарна кількість балів
	забарвлення квіток та його стійкість (4)	розмір квітки (1)	форма квітки та суцвіття (2)	махровість (1)	стійкість квітки до несприятливих умов (2)	кущ (габітус, листя) (2)	оригінальність сорту (2)	рясність цвітіння (5)	загальний стан рослин (1)	
Bella Rosa	18	4	9	5	9	8	8	18	4	83
Bright Smile	15	4	7	4	7	8	8	18	4	75
Buttons	18	3	8	4	9	8	8	20	4	82
Cinderella	18	3	7	5	8	8	7	18	4	78
Festival	18	4	8	4	9	8	9	19	4	83
Milva	18	3	7	4	8	7	8	18	3	76
Perestroika	16	3	8	5	8	8	8	20	4	80
Piccolo	15	5	8	4	7	8	7	20	3	77
Pretty Polly	18	3	8	4	9	8	8	22	5	85
Tamango	17	4	8	5	8	8	7	20	4	81

Примітка: у дужках наведено коефіцієнти вагомості ознак і властивостей.

сортів сума балів — від 35 до 40. Їх можна вважати перспективними.

На підставі отриманих даних розраховано акліматизаційне число — числовий показник успішності інтродукції, що є сумою показників росту, генеративного розвитку, зимостійкості і посухостійкості [5, 6]:

$$A = P \cdot v + Zc \cdot v + Ps \cdot v,$$

де P — показник росту;

Zc — показник зимостійкості;

Ps — показник посухостійкості;

v — коефіцієнти вагомості ознаки:

для зимостійкості — 10;

для посухостійкості — 5;

для росту — 5.

Показники оцінено візуально за 5-бальною шкалою, з урахуванням коефіцієнтів вагомості ознак обраховано акліматизаційне число (табл. 3).

Акліматизаційне число для досліджуваних сортів троянд патіо становить 90 і 95 балів, що свідчить про добру адаптацію рослин в умовах Правобережного Лісостепу України.

Також проведено комплексну оцінку декоративності досліджуваних сортів (табл. 4). Ознаки декоративності, господарські та біологічні властивості оцінювали за 5-бальною шкалою з урахуванням коефіцієнта вагомості кожної ознаки чи властивості.

Більшість досліджуваних сортів мають яскраве стійке забарвлення. Квітки сортів Bright Smile, Perestroika, Piccolo з часом вицвітають, їх забарвлення (жовте з рожевим рум'янцем, яскраво-жовте і червоно-оранжеве відповідно) тьмяніє майже до білого.

П'ять з досліджених сортів дрібноквіткові (діаметр квітки — 2–4 см), у чотирьох сортів квітки середнього розміру (4–6 см), у сорту Piccolo діаметр квіток становить 6,0–7,5 см. У більшості сортів квітки чашоподібні, сорти Buttons і Piccolo мають келихоподібні квітки, сорт Cinderella — квітки з високим центром. У більшості сортів квітки зібрані в суцвіття по 4–10 шт., у

сорту Pretty Polly — у середньому з 16 квіток. Квітки чотирьох сортів — густомахрові (понад 40 пелюсток), у решти сортів — махрові (20–40 пелюсток). Квітки у більшості сортів патіо є стійкими до несприятливих погодних умов. У сортів з рожевими, кремовими та білими квітками після дощу на пелюстках утворюються червонясті плями.

Кущі компактні, здебільшого галузисті, добре облиствлені. Листки зелені, у більшості сортів — блискучі, у сорту Buttons — матові. Оригінальність троянд садової групи патіо визначається невеликим розміром куща, що в поєднанні з рясним і тривалим цвітінням відкриває можливості для їх використання в озелененні невеликих за розміром ділянок та в контейнерній культурі.

Рясність цвітіння сортів троянд патіо варіює в широкому діапазоні — від 32 квіток у сорту Piccolo до 214 квіток у сорту Pretty Polly.

Підсумкова оцінка сортів становить 76–85 балів, а отже, всі досліджені сорти виявляють високу декоративність і заслуговують на впровадження у виробництво.

Висновки

1. Троянди патіо, інтродуковані у ґрунтово-кліматичні умови Правобережного Лісостепу України, добре адаптувалися в районі інтродукції і є перспективними для впровадження в культуру.

2. З огляду на високі показники декоративності, вважаємо за доцільне включити до сортовипробування нові сорти троянд патіо.

1. Агрометеорологічний огляд по території Черкаської області за 2007–2008 сільськогосподарський рік. — Черкаси: Черкаський обласний центр з гідрометеорології, 2008. — 34 с.

2. Дениско І.Л. Троянди патіо. Динаміка пагоноутворення // Інтродукція рослин. — 2010. — № 3. — С. 102–106.

3. Клименко В.Н., Клименко З.К. Методика первичного сортоизучения садовых роз. — Ялта: Никитский сад, 1971. — 20 с.

4. Клименко З.К. Отдаленная гибридизация в отечественной селекции садовых роз на иммунитет к грибным заболеваниям // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского (Сер. Биология, химия). — 2009. — 22 (61), № 3. — С. 52–56.

5. Кохно М.А. Інтродукція кленів на Україні (клен в природі й культурі). — К.: Наук. думка, 1968. — 171 с.

6. Кохно Н.А., Курдюк А.М. Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине. — К.: Наук. думка, 1994. — 188 с.

7. Лапин П.И., Сиднева С.В. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений. — М.: Изд-во ГБС АН СССР, 1973. — С. 7–67.

8. Мороз О.К., Дениско І.Л. Антропогенне навантаження на розарій Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України // Ландшафтна архітектура в ботаничних садах і дендропарках: Матеріали III міжнарод. конф. (8–11 июня 2011 г.). — К.: Нац. ботан. сад ім. М.М. Гришка НАН України, 2011. — С. 379–384.

9. Шлапак В.П. Механічний склад ґрунтів дендрологічного парку «Софіївка» НАН України // Studia i materialy. Ogrody Czarotoryskich. — Warszawa, 2001. — 10/(16). — S. 244–246.

10. Lagarde de. Voyage de Moscou à Vienne, par Kiow, Odessa, Cinstantinople, Bucharest et Hermanstadt; ou Letters adressées à Jules Griffith. — Paris, Strasbourg: Treuttel et Würtz, Libraires, 1824. — 470 p.

11. Trembecki S. Sophiowka: Poème polonais, traduit vers français par le comte de Lagarde. — Vienne: L'Imprimerie d'Antoine Strauss, 1815. — 162 p.

Рекомендувала до друку О.Л. Рубцова

І.Л. Дениско

Национальный дендрологический парк «Софиевка» НАН Украины, Украина, г. Умань

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНОСТИ ИНТРОДУКЦИИ РОЗ ГРУППЫ ПАТИО В УСЛОВИЯХ ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Приведены результаты интродукционного сортоизучения 10 сортов роз садовой группы патио. Эти сорта являются перспективными для введения в культуру, хорошо акклиматизировались в почвенно-климатических условиях Правобережной Лесостепи Украины и проявляют высокую декоративность.

Ключевые слова: розы патио, интродукция, декоративность, перспективность.

I.L. Denysko

National Dendrological Park Sofiyivka, National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine, Uman

PERSPECTIVE EVALUATION OF PATIO ROSES INTRODUCTION IN THE CONDITIONS OF THE RIGHT-BANK OF FOREST-STEPPE ZONE OF UKRAINE

The outcomes of introduction research of 10 patio rose cultivars are given. The cultivars are promising for the subsequent introduction, well-acclimatized in the soil and nature conditions of the Right-Bank of Forest-Steppe Zone of Ukraine and display their high ornamental qualities.

Key words: patio roses, introduction, ornamental qualities, perspective.

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ БОТАНІЧНИХ ЕКСПОЗИЦІЙ ЗА УЧАСТЮ МІКОТРОФНИХ ВИДІВ

Узагальнено результати теоретичних і практичних досліджень із створення ботанічних експозицій за участю видів з родів *Rhododendron* L., *Calluna* Salisb., *Erica* L., *Vaccinium* L. у Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України. За результатами еколого-еволюційного аналізу та інтродукційного випробування досліджуваних видів з родини *Ericaceae* Juss. встановлено особливості формування едотопу і екотопу, добору рослин та мікоризного симбіозу.

Ключові слова: *Ericaceae*, кислотність ґрунтів, мікориза.

Аналіз загального географічного поширення, систематики і біології вересових свідчить про походження їх в умовах вологого теплого клімату гірських районів субтропічних і тропічних областей, імовірно, у верхній крейдяний та ранній третинний період [16]. Представники родини *Ericaceae* Juss. найчастіше можна зустріти на відкритих просторах з кислими ґрунтами, в холодному і теплому помірному кліматі. Родина майже космополітна. У тропічних районах представлена переважно в гірських районах на великій висоті і мало представлена в Австралії [15]. Видам родини *Ericaceae* притаманна специфічна ектоендомікориза; органічний азот і фосфор рослини засвоюють з мікоризних грибів [13, 15]. Ерікоїдні мікоризи домінують у таких природних угрупованнях, як торф'яні болота, гірські і заболочені вересові фітоценози, котрі характеризуються низкою чинників, які негативно впливають на рослинні ценози: низький рівень рН, високе співвідношення С:N, наявність токсичних металів. Таким чином, ерікоїдна мікориза дає змогу вересовим успішно конкурувати з іншими рослинами в несприятливих для них умовах. Еволюція родини *Ericaceae* свідчить про консервативність видів, а специфічні

умови їх місцезростань є оптимальними для них через відсутність конкуренції з боку молодших і життєздатніших видів. Здатність до епіфітного способу життя є передумовою існування більшості видів *Ericaceae* на дуже бідних, оліготрофних ґрунтах і вагомою преадаптацією для освоєння несприятливих для росту, бідних в енергетичному відношенні екотопів. Зважаючи на конституційний консерватизм життєвих форм вересових метою роботи було визначити оптимальне середовище — матеріальну основу для вияву біоморфологічних преадаптацій, з допомогою яких формується успішний інтродукційний біологічний спектр рослин при переселенні.

Матеріал та методи

Об'єктом дослідження були природні популяції *Rhododendron myrtifolium* Schott and Kotschy на схилах вершин Українських Карпат (г. Говерла в межах висот 1350–2050 м н. р. м.), *R. luteum* Sweet. та *R. tomentosum* Harnaja на Українському Поліссі (ДП «Коростенське лісомисливське господарство», Ушомирське лісництво, Клесівський держлісгосп, Чабелівське лісництво), *Calluna vulgaris* (L.) Hull. на території Шацького національного природного парку, колекційні насадження видів родів *Rhododendron* L., *Calluna* Salisb., *Erica* L., *Vaccinium* L.

у Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка НАН України. Геоботанічні обстеження проводили за методиками К.А. Малиновського, В.М. Сукачова [7, 10]. Фітоценотичні описи та ідентифікацію рослинних угруповань здійснювали на засадах флористичної класифікації Ж. Браун-Бланке [14]. Для вивчення біоморфологічних особливостей використовували методику І.Г. Серебрякова [9], з доповненням інших авторів [4], для дослідження підземної частини рослин — методику М.С. Шалита [11].

Вивчення етапів формування зелених насаджень в урбоєкосистемах проводили за принципами і методами, розробленими О.О. Лаптевим [6] і Л.І. Рубцовим [8].

Використаний у дослідженнях еволюційно-аналоговий підхід до конструювання культурфітоценозів ураховує симбіотичні складові інтродукованих видів, ієрархічну стійкість біологічних угруповань відповідно до стійкості кожного з блоків ієрархії (вища рослина — мікроценоз). При вивченні мікоризи рослин ступінь її розвитку та розподіл у кореневій системі оцінювали за частотою трапляння та інтенсивністю зараження. Останній показник визначали на анатомічних зрізах за п'ятибальною системою. Застосовано імітуючі методи побудови фітоценотичного об'єкта, спрощені фізичні моделі природних екосистем (штучні фітоценози).

Результати та обговорення

Унікальним центром флористичного та екологічного різноманіття і основним джерелом інтродукції толерантних вічнозелених видів роду *Rhododendron* є Східноазійська флористична область [1]. Досвід інтродукції вічнозелених рододендронів у Західну Європу свідчить, що не лише історичні передумови, а й аналогія (гомологія) клімату та рослинності в межах генетично близьких дендрофлор часто є вирішальною умовою виживання інтродуцентів у нових умовах. Більшість біологічно пристосованих

видів *Rhododendron*, *Calluna*, *Erica*, *Vaccinium* (до 90 %) походять з флорогенетично пов'язаних дендрофлор Голарктики, насамперед Середземноморської і Східноазійської областей. Помірні і теплопомірні райони Китаю, Японії і Гімалаїв, Північної Америки є найперспективнішими джерелами інтродукції представників родини *Ericaceae* в Україну. В природних умовах більшість видів *Ericaceae* зростають у світлих гірських хвойних або хвойно-широколистяних лісах у напівзатінку або в субальпійському чи альпійському пасмах гір, де часто бувають тумани. Вони пристосувалися до високої вологості повітря і потребують пухких, вологих, водо- і повітропроникних, багатих на гумус, кислих ґрунтів, здатних забезпечити добрий дренаж. На нейтральних або лужних ґрунтах вони не ростуть. Представники родини поширені на різних типах ґрунтів, але завжди кислих або дуже кислих. Наприклад, північноамериканські види рододендронів — *R. maximum* L. та *R. catawbiense* Michx. — зростають на сіро-бурих підзолистих ґрунтах з рН — 4,2–6,0. Види з Китаю, Індії та Бірми — на щербенистих ґрунтах скелястих гір (рН — 4,0–5,0). Кавказські рододендрони ростуть на бурих кислих ґрунтах. Європейські (альпійські) рододендрони — *R. myrtifolium*, *R. hirsutum* L. та *R. ferrugineum* L. — оселяються на ґрунтовій підстилці (рН 3,8–6,0). Наявність *R. luteum* на Волині пов'язана з розміщенням на цій території кристалічних порід, в яких після вивітрювання утворюється субстрат з кислою реакцією ґрунтового середовища (рН 5,5). Кислотність ґрунту відіграє важливу роль у житті вересових, оскільки сприяє засвоєнню заліза. Оптимальним для вересових є рН 3,5–5,5. Якщо в умовах культури кислотність ґрунту знижується, то виникають ознаки хлорозу рослин: листки набувають жовто-зеленого кольору, різко зменшується приріст пагонів, рослини утворюють менше квіткових бруньок. Тому бажано кожен рік перевіряти кис-



Рис. 1. Природна асоціація *Calluna vulgaris* — *Cladonia* sp. Шацький національний природний парк, 2011 р.

лотність ґрунту (в лабораторії або за допомогою індикаторів кислотності). Якщо кислотність ґрунту низька (рН 6,5–6,9) або реакція лужна (рН 7,1–8,0), то кислотність слід підвищити.

Calluna vulgaris зростає у хвойних, рідше — змішаних лісах, на торф'янистих болотах, відкритих оселищах з бідними, вологими ґрунтами. Типовий оліготроф. В умовах Шацького національного природного парку завдяки зменшенню антропогенного впливу (рекреаційне навантаження, площа сільськогосподарських угідь, випас худоби) зафіксовано значне збільшення оселищ *Calluna vulgaris*. За даними П.Т. Ященко [12], у природних популяціях переважали синільні групи. Розмноження відбувалося переважно вегетативним шляхом, а сіянці траплялися поодинокі. Нами досліджено пустища (*Ericeta*) двох асоціацій: біловусово-вересової (*Calluna vulgaris* — *Nardus stricta*) і кладонієво-вересової (*Calluna vulgaris* — *Cladonia* sp.). Установлено, що на відкритих оселищах з потенційно низькою конкуренцією значно зросла частка особин *Calluna vulgaris* насінневого походження. В угрупованнях трапляються рослини всіх онтогенетичних груп (зокрема ювенільні та іматурні особини) (рис. 1).

За нашими спостереженнями, у суворих екологічних умовах високогір'я, в низинах і долинах провідну роль у розвитку вересових асоціацій відіграють вологість ґрунту і повітря. Зазвичай, вологість ґрунту дуже висока; під час затяжних дощів досягає 800%, а в окремі дні — до 2800% від маси ґрунту [7]. Найвологішими є верхні горизонти ґрунту, які підтримують високу вологість повітря після дощів; з глибиною вологість ґрунту зменшується, що свідчить про добру дренажність ґрунтів під *Ericaceae*.

Природні умови Києва значно відрізняються від умов, яких потребують представники родини *Ericaceae*. Клімат тут хоч і помірний, але часто трапляються суворі зими або літні посухи чи сухотви. Околиці Києва, а також район розташування Ботанічного саду характеризуються помірно холодним кліматом з більш-менш вологою зимою. Специфіка київських зим визначається втручанням атлантичних мас повітря, принесених західними та південно-західними вітрами, в зв'язку з чим клімат пом'якшується. Як наслідок цього середня добова температура взимку реєструється у межах від 0–5 °С [3]. Проникнення атлантичного повітря виявляється циклонами з рясними опадами (у вигляді мокрого снігу). Часто спостерігаються тумани, заморозки та ожеледиця.

Плюсова температура призводить до того, що сніговий покрив різко зменшується або зовсім зникає. Це не сприяє зимостійкості вічнозелених представників *Ericaceae*, оскільки у природних умовах стабільний сніговий покрив підвищує їх зимостійкість.

Вважають, що територія Ботанічного саду після льодовикового періоду була вкрита лучними степами, під якими розвивалися ґрунти дернового типу ґрунтоутворення. Потім, у зв'язку зі зволоженням клімату, територія була зайнята широколистяними лісами, під якими відбувалися процеси опідзолювання ґрунтів [3].

Можна вважати, що у зв'язку із домінуванням у минулому рослинності дібров, на території саду процес опідзолення дійшов до стадії темно-сірих лісових ґрунтів. Саме вони є основним ґрунтовим типом на території саду, вкриваючи значну частину його площі. Незначну частину площі займають опідзолені чорноземи, ще менше сірих опідзолених ґрунтів. Уміст гумусу в опідзолених чорноземах варіює від 2 % у сформованих на лесі до 4 %, де ґрунтоутворюючою породою є глина. Низький вміст гумусу в цій ґрунтовій різновидності (2%) пов'язують зі змитістю верхнього шару ґрунту. Актуальна реакція ґрунтів — нейтральна або близька до нейтральної. Опідзолені чорноземи — легкосуглинистого механічного складу. Вони більше за інші ґрунтові різновидності на території саду забезпечені елементами живлення. Загальна площа, зайнята опідзоленими чорноземами, порівняно незначна. Темно-сірі опідзолені ґрунти утворюють основний фон ґрунтового покриву саду. Займаючи значну частину площі саду, вони вкривають увесь вододіл, східний схил з нього до Дніпра, за винятком невеликих плям опідзоленого чорнозему, а також південне плато і західний схил з вододілом [3]. Ці ґрунти сформовані на лесі легкого суглинистого складу. Потужність їх гумусового горизонту досягає 30–35 см. Важкий механічний склад ґрунтоут-

ворюючої породи впливає на морфологію ґрунту. Вони мають дещо зменшений профіль, що відповідає складу ґрунтів на важких породах. Вміст гумусу у верхньому горизонті іноді становить 4 % і вище. Актуальна реакція ґрунтів — кисла. Дерново-слабопідзолисті ґрунти вкривають центральну частину саду, переважно — її знижену частину. У цій частині території вони мають легкий піщаний механічний склад, а біля головного входу, на стику з лесовидними породами, набувають супіщаного характеру і збагачені фракцією мулу. Гумусовий горизонт цих ґрунтів малопотужний (досягає 15 см), із вмістом гумусу в середньому 1,5 %. Вони бідні на елементи живлення рослин і мають дуже низькі фізичні властивості — органічні речовини розкладаються в них швидко, з повною мінералізацією у короткий термін [3]. Тому ці ґрунти є малородючими. Крім того, ці ґрунти не мають водоутримуючих властивостей, а також здатності піднімати воду з нижніх шарів. Через це водний режим таких ґрунтів нестійкий — опади швидко просочуються на глибину, не затримуючись у кореневому шарі, тому влітку рослини страждають від нестачі вологи.

Великий вплив на формування ґрунтів на території саду мала діяльність людини. Будівництво фортифікаційних укріплень у 1812 р., використання частини Ботанічного саду як підсобного господарства заводу «Арсенал», будівництво і знесення великої кількості приватного житла, що супроводжувалось будівельним засміченням, значний обсяг земляних робіт з планування і створення експозицій Ботанічного саду призвели до деградації ґрунтового покриву [3]. Тому у більшості випадків говорити про закономірності його творення і про його еволюцію не має жодних підстав. Разом з цим аналіз едафотопу свідчить про придатність основних ґрунтів для культивування представників родини *Ericaceae* за умови доведення їх до потрібної кислотності, механічного складу, підвищення вмісту органічної



Рис. 2. Модель штучної екосистеми за участю *Rhododendron tomentosum*, *Sphagnum* L., *Vaccinium oxycoccos* L. та ін. Польща, Ботанічний сад Вроцлавського університету

речовини і забезпечення відповідного гідрологічного режиму. Найпростішим способом досягнення цього є додавання до ґрунту сфагнового торфу або вересової землі і напівперепрілої хвої *Pinus sylvestris* L.

Досвід вирощування рододендронів у паркових умовах великого міста та на територіях промислових підприємств свідчить, що більшість рослин добре витримують загазованість та запиленість повітря. Це дуже важливо, оскільки завдяки цим властивостям їх можна використовувати в озелененні в екологічно забруднених районах.

У природних умовах більшість рослин містять мікоризу [10]. Мікориза *Ericales*, ерікоїдна мікориза, є результатом складної еволюції, її предком була везикулярно-арбускулярна мікориза (ВАМ), згодом ВАМ розвинулася до ектомікоризи, а пізніше — до арбутоїдної ектомікоризи, як у мікогетеротрофів *Monotropa*. Ерікоїдна мікориза трапляється у родині *Ericaceae* та *Ericaridaceae* [15]. Викопні рештки вказують на те, що рослини, які містять ерікоїдну мікоризу, мають вік щонайменше 80 млн років [15].

Мікориза представників родини *Ericaceae* належить до мікориз ерікоїдного типу. Це унікальний тип мікоризи, який формується рослинами кількох родин порядку *Ericales*. Рослини, котрі утворюють цей тип мікоризи, зростають здебільшого на бідних ґрунтах. Ерікоїдна мікориза складається з внутрішньої (розвиток в клітинах) фази, яка формується у вигляді щільних клубків гіф у зовнішніх шарах клітин кореня, та зовнішньої фази (мікодермісу), яка складається з поодиноких гіф, поширених на невелику відстань у ґрунті. Ерікоїдна мікориза також має сапротрофні властивості, які дають змогу рослинам отримувати поживні речовини з нерозкладених органічних решток завдяки грибам-симбіонтам. Мікориза *Ericaceae* зазвичай облігатна. За нашими спостереженнями, труднощі культивування *R. myrtifolium* пов'язані з відсутністю належних умов для розвитку притаманної йому мікоризи, а не умов для самої рослини.

Досвід більшості ботанічних садів світу свідчить про кращі результати інтродукції багатьох трудних для культури видів за

умов біогеоценотичного підходу до формування експозицій рослин (рис. 2). Досі в ботанічних садах, дендраріях при експонуванні рослин та формуванні колекцій рослин переважно використовується метод родових комплексів. Він має низку переваг: високий демонстраційний і художній потенціал, простіше сприйняття ботанічної системи рослин, можливість прояву особливостей як рослини, так і митця тощо. Проте при моделюванні природних угруповань цей метод може бути використаний як допоміжний.

Ландшафтно-екологічний принцип побудови культурбіоценозів передбачає створення біологічних систем з природною ієрархією структурних компонентів та правильним вибором екологічних факторів. Таким чином, ландшафтно-екологічний принцип визначатимуть біогеоценологічний та еколого-факторальний методи, які разом з модельним підходом до створення штучних біогеоценозів складатимуть основу створення експозиційних колекцій з домінуванням видів родини *Ericaceae*.

Біогеоценологічний метод спрямований на те, щоб створити угруповання рослин, наближені до природних. Таким чином підвищується віталітет як едифікаторів, так і асектаторних видів у ценозах. Віталітет рослини є досягненням нею такого стану, який забезпечує реалізацію генетично зумовленої програми росту, продуктивності виду, сорту тощо.

Найвищою життєвістю вирізняються рослини в природних угрупованнях або в умовах, максимально наближених до природних. В цьому відношенні штучні моделі природних фітоценозів можуть стати найефективнішими при конструюванні толерантних, довговічних і екологічно ефективних зелених насаджень. За непередбаченого введення в штучні біогеоценози кількох едифікаторів ускладнюються умови формування біогеоценозів, оскільки едифікатори не лише визначають загальний фізіономічний обрис насадження, але через

міжвидову конкуренцію можуть значно погіршити умови зростання асектаторних видів. На думку В.М. Сукачова, біогеоценоз складається з косного компонента, або групи компонентів — екотопу та біоценозу [10]. Останній включає фітоценоз, мікробіоценоз, зооценоз, мікоценоз, альгоценоз, ліхеноценоз із власними взаємозв'язками між собою. Зважаючи на наявність облігатної мікоризи у представників родини *Ericaceae*, зазначені ценози відіграють провідну роль у підтримці життєздатності, життєдіяльності рослин.

Еколого-факторальний метод визначає залежність формування культурбіогеоценозів, зокрема взаємне розташування рослин, від окремих екологічних факторів [8]. Чітке дотримання умов основних лімітуючих факторів для культивування *Ericaceae* (грунт — світло — вологість) є запорукою їх успішного росту і розвитку в культурі.

При введенні в культуру природних видів рослин виникає низка проблем, цей процес у більшості випадків має непередбачувані наслідки. Особливо це стосується урбо-екосистем. Якщо пригадати полеміку 30-х років ХХ ст. з теорії інтродукції між Г. Майром (метод кліматичних аналогів) та В.П. Малєєвим, який заперечував можливість прямого перенесення рослин з одного регіону в інший, стають зрозумілішими позитивні і негативні сторони інтродукційного процесу. У світі практично немає кліматично ідентичних районів, тому логічнішим є детальний флорогенетичний аналіз об'єкту інтродукції, створення імітаційних та штучних моделей [5]. Наші дослідження видів родини *Ericaceae* свідчать про те, що створення колекцій цих рослин у Ботанічному саду є найефективнішим за методом моделювання природних асоціацій.

У 80-ті роки ХХ ст. Л.І. Рубцов та О.О. Лаптев відзначали, що для створення екологічно ефективних і біологічно стійких біогеоценозів та формування стабільного біогеоценотичного покриву в сучасному урболандшафті необхідно застосувати інші

наукові принципи і методи [6, 8]. Як комплексний запропоновано екологічний принцип створення міських біогеоценозів [6].

Висновки

Для більшості представників родини *Ericaceae* що вищим є ступінь спадкового консерватизму конституційних особливостей життєвої форми, то точніше повинні відповідати нові умови існування середовищу, в яких сформувалась та чи інша біоморфа.

Результати геоботанічних досліджень природних оселищ *Calluna vulgaris*, *Rhododendron myrtifolium*, *R. luteum*, *R. tomentosum* свідчать про специфічні взаємозв'язки біотичних компонентів всередині біоценозів та з екологічними умовами довкілля. Ключовими для адекватності та пізнавальної цінності моделей природних комплексів за участю *Ericaceae* є правильний добір параметрів стану та провідних чинників, які забезпечують успішний ріст і розвиток рослин.

Ландшафтно-екологічний принцип конструювання штучних біогеоценозів ґрунтується на біоценологічному, еколого-факторальному та модельному методах формування зелених насаджень. Створення штучної моделі природного угруповання за участю представників родини *Ericaceae* передбачає: оцінку адекватності стану і параметрів компонентів екосистеми та встановлення цінності взаємозв'язків між ними; моделювання ландшафту, кліматопу та еда-топу; мікоризація рослин з метою забезпечення «інтегральної» стратегії адаптації споріднених організмів до умов середовища існування. Успішність інтродукції високомікотрофних видів, якими є представники родини *Ericaceae*, залежить від наявності мікоризи і сприятливих умов для її розвитку.

1. Александрова М.С. Рододендроны природной флоры СССР. — М.: Наука, 1975. — 112 с.

2. Барбарич А.І. Поширення рододендрона жовтого на Українському Поліссі та можливості гос-

подарського його використання // Ботан. журн. — 1953. — **10**, № 2. — С. 55–58.

3. Бедриковская И.П. Почвы Ботанического сада АН, их агрохимическая характеристика и способы повышения их плодородия. — К., 1962. — 127 с.

4. Колицук В.Г. Стелющиеся древесные растения (эколого-морфологический анализ): Автореф. дис. ...д-ра биол. наук. — Львов, 1971. — 40 с.

5. Кожно Н.А., Курдюк А.М. Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине. — К.: Наук. думка, 1994. — 186 с.

6. Лантес О.О. Интродукция та акліматизация растений с основами озеленения. — К.: Фітосоціо-центр, 2001. — 128 с.

7. Малиновський К.А. Рослинність високогір'я Українських Карпат. — К.: Наук. думка, 1980. — 280 с.

8. Рубцов Л.И. Деревья и кустарники в ландшафтной архитектуре. — К.: Наук. думка, 1977. — 271 с.

9. Серебряков И.Г. Жизненные формы стелющихся растений // Экологическая морфология растений. Жизненные формы покрытосеменных и хвойных. — М.: Высш. шк., 1962. — С. 315–340.

10. Сукачев В.Н. Растительное сообщество: Введение в фитоценологию. — М.; Л.: Книга, 1928. — 232 с.

11. Шалыт М.С. Вегетативное размножение и возобновление высших растений и методы его изучения // Полевая геоботаника. — М.; Л.: Наука, 1960. — Т. 2. — С. 163–205.

12. Яценко П.Т. Класифікаційна схема рослинності Шацького національного природного парку на засадах домінантності видів як відображення різноманітності природних типів їх оселищ // Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку: Матеріали наук. конф. — Львів, 2011. — С. 7–21.

13. Cullen J. Hardy rhododendron species: a guide to identification. — Portland: Timber Press, 2005. — 496 p.

14. Braun-Blanquet J. Pflanzensozologie. Grundzüge der Vegetationskunde. — Berlin: Springer, 1928. — 330 S.

15. Kron K.A., Judd W.S., Stevens P.F. et al. Phylogenetic classification of Ericaceae: molecular and morphological evidence // Botan. Review. — 2002. — **68** (3). — P. 335–423.

16. Temple A. Ericaceae: Polymorphisme architectural d'une famille des régions tempérées et tropicales d'altitude. — C. r. Acad. sci., 1977. — **284**, N 3. — P. 163–166.

Рекомендував до друку
П.Є. Булах

Н.И. Шумик

Национальный ботанический сад
имени Н.Н. Гришко НАН Украины,
Украина, г. Киев

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ
БОТАНИЧЕСКИХ ЭКСПОЗИЦИЙ С УЧАСТИЕМ
МИКОТРОФНЫХ ВИДОВ

Обобщены результаты теоретических и практических исследований по созданию ботанических экспозиций с участием видов из родов *Rhododendron* L., *Calluna* Salisb., *Erica* L., *Vaccinium* L. в Национальном ботаническом саду им. Н.Н. Гришко НАН Украины. По результатам эколого-эволюционного анализа и интродукционного испытания исследуемых видов из семейства *Ericaceae* Juss. установлены особенности формирования эдатопа и экотопа, подбора растений и микоризного симбиоза.

Ключевые слова: *Ericaceae*, кислотность почв, микориза.

M.I. Shumyk

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

THE FEATURES OF FORMATION
OF BOTANICAL EXPOSITIONS
OF MYCOTROPHIC SPECIES

The results of theoretical and practical researches on the creation of botanical expositions with species of the genera *Rhododendron* L., *Calluna* Salisb., *Erica* L., *Vaccinium* L. in M.M. Gryshko National Botanical Gardens of National Academy of Sciences of Ukraine are summarized. According to the ecological and evolutionary analysis of introduction of the species of the family *Ericaceae* Juss. found peculiarities of edatope and ecotope, plant selection and mycorrhizal symbiosis.

Key words: *Ericaceae*, soil acidity, mycorrhiza.

ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ВІДНОВЛЕННЯ СТАРОВИННИХ ПАРКІВ ПОЛІССЯ ТА ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ



Ю.О. Клименко

У 2012 р. провідний науковий співробітник відділу дендрології і паркознавства Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка Юрій Олександрович Клименко захистив у Національному лісотехнічному університеті України (м. Львів) дисертацію на тему «Еколого-біологічні основи відновлення старовинних парків Полісся та Лісостепу України» на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.03.01 — лісові культури та фітомеліорація.

У дисертації розглянуто історію створення, склад дендроценозів, ландшафти і насадження старовинних та сучасних парків Києва, дендропарків загальнодержавного значення, створених на основі старовинних парків, і старовинних парків-пам'яток садово-паркового мистецтва за-

гальнодержавного значення, розташованих на Поліссі та у Лісостепу України. В роботі рекомендується при обстеженні парків розділити їх територію на ділянки з різними типами садово-паркових ландшафтів (за Л.І. Рубцовим, 1956, 1979) і для кожного типу застосувати відповідну методику вивчення. Показано, що природні насадження *Querceta roboris*, які стали основою для створення парків, мають тенденцію до заміни супутніми видами (*Fraxinus excelsior*, *Acer platanoides*, *Tilia cordata* та ін.), насадженнями, в яких немає виду, що переважає (складаються із супутників *Quercus robur*), або видом другого ярусу (*Carpinus betulus*), а інколи — інтродуцентами, які натуралізувалися (наприклад, *Robinia pseudoacacia*). Без втручання людини (вирубка малоцінних насаджень і посадка рослин *Quercus robur*) насадження *Querceta roboris* не відновлюються. Деградація насаджень *Pineta sylvestris* відбувається за схемою: ліс із *Pinus sylvestris* (лісовий ландшафт) → рідколісся із *Pinus sylvestris* з декоративними посадками листяних дерев та кущів (парковий тип садово-паркового ландшафту) → листяне насадження (лісовий тип садово-паркового ландшафту). У заплавах відбувається зменшення площі лучного типу садово-паркового ландшафту та збільшення — паркового і лісового типу. Насадження *Populus nigra* можуть змінитися заростями *Acer negundo*. Інтразональна рослинність представлена лісами формації *Alneta glutinosae*. Вони досить стійкі, проте у разі взяття струмків у колектори, інших дій, спрямованих на осушення територій парків, змінюються малоцінними насадженнями.

Для старовинних плодкових садів пропонуються методи подолання ґрунтовтоми, зокрема метод просторово-часових ритмів. Він полягає в розподілі саду на ділянки, на кожній з яких вирощувався б один вид. При реконструкції саду види слід міняти місцями так, щоб на місці кісточкових опинялися зерняткові і навпаки.

Установлено, що склад і структура насаджень старовинних парків зазнали суттєвих змін. При недостатньому догляді відбувається таксономічна деградація — зменшення кількості видів і культиварів порівняно з періодом розквіту парку. Елімінація починається зі світлолюбних кущових видів (через брак світла та меншу, ніж у дерев, тривалість життя), потім гинуть дерева інтродуцентів з регіонів з м'якішим кліматом та декоративні культивари. За відсутності відновлювальних посадок зникнення зі складу насаджень загрожує навіть деяким з тих видів, які в період розквіту парку належали до основних паркоутворюючих (більшість хвойних видів та світлолюбні листяні). Недостатній догляд призводить також до ландшафтної деградації — порушення, а інколи і зникнення із парку певних типів садово-паркових ландшафтів (найчастіше завдяки розвитку самосіву, рідше — через проведені у наші дні посадки регулярний, парковий, садовий і лучний ландшафти перетворюються на лісовий).

Для лісового типу садово-паркового ландшафту, значних за площею гаїв паркового типу і ділянок альпійського ландшафту, створеного на основі природних виходів каміння на поверхню, Ю.О. Клименком введено поняття «фітоценотична деградація». Воно стосується як природних насаджень, так і штучних, створених з аборигенних видів. Фітоценотичною деградацією окремої паркової асоціації він називає зміну співвідношення між кількістю рослин різних видів у всіх ярусах порівняно з корінним насадженням, а також відмінність видового складу від того самого еталона. Наступний її етап — захоплення території інтродуцентами, які натуралізувалися. Фітоценотична деградація паркового масиву, який складався з декількох асоціацій, — це зменшення їх кількості.

Розроблено методику відновлення насаджень у різних типах садово-паркових ландшафтів і окремих композицій на ділянках, які заросли самосівом. Ця методика передбачає вирубування малоцінних насаджень на значних площах, створення газону там, де колись зростали, а нині загинули цінні рослини, проведення відновлюваних посадок на ділянці, розташованій поруч. Докторська дисертація Ю.О. Клименка — це вагомий вклад у розвиток паркознавства в нашій країні.

С.І. Кузнецов

РЕПРОДУКЦІЙНА БІОЛОГІЯ ОРХІДНИХ IN VITRO



Р.В. Іванніков

27 квітня 2012 р. на засіданні вченої спеціалізованої ради Д 26.215.01. у Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України відбувся захист докторської дисертації Романа Вікторовича Іваннікова на тему «Репродукційна біологія орхідних in vitro», поданої на здобуття наукового ступеня доктора біологічних наук за спеціальністю 03.00.05 — ботаніка.

Дисертаційна робота Р.В. Іваннікова присвячена дослідженню процесів морфогенезу спорофіту орхідних та шляхів реалізації його репродукційного потенціалу in vitro, фізіолого-біохімічних особливостей орхідних з різних екологічних груп, життєздатності полінаріїв та протокормів орхідних за різних умов їх депонування, особливостей асоціації «орхідея ↔ нижчий фотобіонт» ex situ та in vitro, стабільності геному орхідних in vitro.

Метою досліджень було вивчення особливостей репродукційної біології тропічних та субтропічних орхідних в умовах асептичної культури та при депонуванні.

З'ясовано, що репродукційний потенціал орхідних в умовах асептичної культури може реалізовуватися різними шляхами, в основі яких лежить соматичний ембріогенез. Розвинено уявлення про онтогенез представників Orchidaceae. Зокрема з'ясовано зумовленість різних шляхів морфогенезу in vitro у представників досліджуваної родини. Обґрунтовано статус протокорму як самостійної та самодостатньої структури в онтогенезі, визначено основні тенденції процесів його формоутворення залежно від екологічної спеціалізації виду. Вперше досліджено морфологічні особливості будови первинних та вторинних протокормів і проростків орхідних 38 рідкісних видів, установлено особливості їх фенології in vitro. Вперше виявлено низку видів орхідних, яким притаманна хлороембріогенія (*Coelogyne brachyptera* Rchb.f., *Dendrobium bellatulum* Rolfe і *D. citrinum* Ridl.). На рівні послідовностей ДНК показано незмінність геному орхідних при тривалому культивуванні in vitro. Вперше встановлено наявність в «оболонці-футлярі» повітряних коренів епіфітів діатомових водоростей та представників низки таксонів ціанопрокаріот (*Anabaenopsis* sp., *Gloeocapsa lignicola* Rabenhorst, *Synechocystis crassa* Woronin). Вперше для флори України описано представників *Leibleinia* sp.. Вперше in vitro змодельовано асоціацію «орхідея ↔ нижчий фотобіонт». На основі отриманих даних розроблено і теоретично обґрунтовано комплексну систему заходів щодо ефективного тривалого депонування цінних генотипів колекції НБС ім. М.М. Гришка.

Модифіковано, а для групи видів — уперше розроблено методи насінного та клонального мікророзмноження. Описано особливості проходження етапів онтогенезу. Досліджено склад асоційованих фотобіонтів епіфітних орхідних у штучних умовах (колекції живих

рослин і пилку за низьких позитивних та негативних температур, у тому числі кріоконсервація).

Доповідь Романа Вікторовича викликала жвавий інтерес до багатьох аспектів цього різнопланового дослідження. У виступах при обговоренні результатів досліджень високо оцінено широту знань дисертанта та глибокий аналіз отриманих результатів досліджень.

Результати досліджень Романа Вікторовича будуть використані у навчальному процесі на кафедрах ботаніки і фізіології та генетики рослин у вищих навчальних закладах. Р.В. Іванніков проводить практичні заняття зі студентами Київського національного університету імені Тараса Шевченка на базі лабораторії біотехнології та колекцій рослин родини орхідних.

Незважаючи на те, що орхідні залишаються основним об'єктом досліджень Романа Вікторовича, він також займається вивченням рослин з родин Ericaceae, Araceae, Bromeliaceae тощо.

Працьовитість Р.В. Іваннікова вражає, адже спектр об'єктів дослідження надзви-

чайно широкий та різноплановий. Він допомагає молоді визначитися з напрямками досліджень, вибором об'єктів та всіляко сприяє реалізації планів.

Роман Вікторович створив колекцію водних та прибережно-водних рослин, брав участь у створенні експозиції гідрофітів у новому оранжерейному комплексі, що є окрасою експозиційних оранжерей.

Значну увагу Роман Вікторович приділяє тривалому депонуванню і кріодепонуванню унікальних за своєю біологією представників родини Orchidaceae та їх частин в умовах культури *in vitro*, що важливо для збереження біорізноманіття орхідних.

Р.В. Іванніков обґрунтував теоретичні засади, розробив протоколи процедур та заклав основи для створення в НБС ім. М.М. Гришка НАН України банку гермплази рідкісних та зникаючих видів світової флори.

Шановний Романе Вікторовичу, щиро і сердечно вітаємо Вас з вагомим науковим здобутком, бажаємо нових творчих злетів.

Т.М. Черевченко, Л.І. Буюн, Л.А. Ковальська

ІСТОРІЯ УКРАЇНСЬКОЇ ТРОЯНДИ

Рецензія на книгу: Рубцова О.Л. Рід Rosa L. в Україні: генофонд, історія, напрями досліджень, досягнення та перспективи: монографія. — К.: Фенікс, 2009. — 375 с.

У рецензованій книзі викладено результати чвертьвікової науково-дослідницької діяльності відомого вченого, доктора біологічних наук, куратора Саду троянд Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України Олени Леонідівни Рубцової. Це, безперечно, піонерна в національному масштабі книга.

Монографія містить вісім розділів. Розділ 1 знайомить з історіографією та джерельною базою дослідження, розділ 2 розкриває перед читачами економічне та соціальне значення троянд як у давнину, так і нині. Розділи 3 та 4 присвячені історії досліджень в Україні відповідно дикорослих та інтродукованих троянд. Характеристику еколого-біологічних особливостей представників роду Rosa L. наведено у розділі 5. У розділі 6 підбито підсумки селекційної роботи з трояндами — як декоративними, так і ефіроолійними. Розділ 7 дає повне уявлення про біологічні основи вирощування та розмноження троянд, а 8-й — про стандарти використання троянд у ландшафтному дизайні. Список використаних джерел вражає — 969 пунктів. Монографію проілюстровано документами, мапами, малюнками, портретами, а також кольоровими фото сортів троянд.

Початок вивчення роду Rosa в Україні О.Л. Рубцова датує серединою XVIII ст. У книзі згадуються видатні українські флористи минулого: В.Г. Бессер (який запропонував власну систему роду та заснував одну з перших вітчизняних колекцій видів роду Rosa),

П.С. Рогович (чия гербарна колекція є надзвичайно репрезентативною), І.Ф. Шмальгаузен (автор систематичної обробки шипшин Київської флори) та ін. Описано внесок в українську родологію наших сучасників, у тому числі О.М. Дубовик, В.Г. Собка, М.М. Федорончука, В.Г. Хржановського.

Що стосується історії інтродукції троянд, то на території України вона починається значно раніше, ніж вважає О.Л. Рубцова, ймовірно, ще за часів Кримського ханства, про що свідчать спогади турецького гуманіста XVII ст. Е. Челебі [1] та квіткові барельєфи на цвинтарі Бахчисарайського палацу, заснованого у XVI ст.

У монографії висвітлено особливості інтродукції троянд у Російській імперії та СРСР, а також в Україні. Київ, Ялта, Харків, Одеса, Умань, Біла Церква, Тростянець є пунктами інтродукції троянд. Пошуки О.Л. Рубцової дали змогу відновити імена людей, чия підприємницька ініціатива сприяла швидкому розвитку національного квітникарства, поширенню трояндових насаджень. Ми маємо пишатися тим, що «серед видатних селекціонерів XX та XXI ст., таких, як Кордес, Мейян, Дельбар, є українські селекціонери» (с. 159). Йдеться насамперед про новаторську гібридизаційну практику М.А. Гартвіса у Никітському економіко-ботанічному саду, який створив сотню сортів, зокрема визнаний у Європі шедевр 'Comtesse de Woronzoff'. Подальше продовження нікітської лінії асоціюється з фігурою М.Д. Костецького, але найбільше — з прізвищем Клименко. Творчість «трояндової династії», особливо В.М. та З.К. Клименко,

заслугує на більше висвітлення в літературі, враховуючи майже легендарні сторінки їх біографій, фантастичну наполегливість і цілеспрямованість, широке визнання в Україні та за кордоном.

Із колекцій і селекційних шкіл, які розглядаються в монографії, особливу увагу приділено колекції Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка. Дослідження самої авторки книги висвітлено невинувато стисло.

О.Л. Рубцова бачить тему широко. Зокрема у книзі наведено дані про виявлені в урбанофлорах країни види шипшин, динаміку трояндових насаджень у Києві. Авторка побіжно торкається навіть «вічної» проблеми захисту громадських насаджень від громадян.

Олена Леонідівна намагається встановити максимально точну історичну версію, стосується це розміщення експозиції троянд у Никітському саду чи проєктів розарію Національного ботанічного саду. Останньому — найбільшому в Україні — присвячено найнатхненніші сторінки монографії. Проаналізовано також творчість видатних ландшафтних архітекторів.

О.Л. Рубцова чітко сформулювала напрями, в яких слід продовжувати роботу з вивчення троянд, зокрема застосування методів молекулярної філогенії при дослідженні таксонів, опрацювання методів культури троянд *in vitro*.

Авторка дійшла висновку, що в селекції троянд використано близько 25 видів, і навіть активна інтродукція нових таксонів у ХХ ст. істотно не вплинула на селекційну роботу. Це підтверджують результати філогенетичного аналізу роду *Rosa*, проведеного канадськими і новозеландськими вченими: «cultivated commercial roses have a relatively narrow genetic background»¹ [2:

¹ «...комерційні троянди, що вирощуються, мають відносно вузьке генетичне підґрунтя».

374]. Олена Леонідівна також установила, що структура розаріїв еволюціонувала певною мірою незалежно від панівних архітектурних стилів.

Матеріал про світові досягнення в селекції троянд викладено з точки зору європоцентризму. Проте зрозуміло, що появі в Європі вихідних перських, китайських та індійських декоративних форм передувала тривала селекційна робота у східних країнах. Недостатньо висвітлено етноботанічний аспект. Наведені зауваження не знижують цінності монографії. У зв'язку з цим хотілося б процитувати рецензію на книгу професорки А. Baytop «Дослідження з історії ботаніки в Туреччині»: «However difficult it is to write such a comprehensive book, it is equally easy to criticise it. We should not resort to cheap criticisms like «she has not touched on this issue or she has not mentioned that person» but should... regard the book as a beginning»² [3: 349].

1. Книга путешествия. Турецкий автор Эвлия Челеби о Крыме (1666–1667). — Симферополь: ДАР, 1999. — 144 с.

2. Bruneau A., Starr J., Joly S. Phylogenetic relationships in the Genus *Rosa*: New evidence from chloroplast DNA sequences and an appraisal of current knowledge // *Systematic Botany*. — 2007. — 32, N 2. — P. 366–378.

3. Can Başer K.H. Studies on the History of Botany in Turkey ...[a reference] // *Turk. J. Bot.* — 2004. — 28. — P. 349.

4. Potter J. The Rose: A true history. — Atlantic Books, 2010. — 132 p.

А.В. Єна

² «Втім, наскільки важко написати подібну вичерпну роботу, настільки легко критикувати її. Ми не повинні опускатися до дешевого критицизму на кшталт «вона не торкнулася цієї теми, вона не згадала цієї людини», але нам треба... вважати таку книгу як початок».