

2/2007 **Рослини** *Інтродукція*
Plant introduction

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

ЗМІСТ

Теорія і практичні аспекти інтродукції рослин

РАХМЕТОВ Д.Б. Генетичні ресурси фітоенергетичних інтродуцентів в Україні

ТЕРМЕНА Б.К., КОЦЮБАН І.І. Інтродукція горіхоплідних у Північній Буковині

Збереження різноманіття рослин

ГНАТЮК А.М. Таксономія і систематика роду *Colchicum* L. (Colchicaceae A.P. de Candolle)

РАК А.А., ЛУКАШ А.В. *Allium ursinum* L. на Лівобережном Полесьє України

КУЧЕРЕВСЬКИЙ В.В., ШОЛЬ Г.Н. Інтродукція регіональних видів роду *Allium* L. в Криворозький ботанічний сад

ДІДЕНКО І.П., СТЕЦЬОК Н.О. Сучасний стан та структура ценопопуляцій видів роду *Fritillaria* L. у деяких місцезнаходженнях Полтавської області

Біологічні особливості інтродукованих рослин

СЕВАСТ'ЯНОВ В.Е., ЗАХАРЕНКО Г.С. Цитоморфологічна характеристика пиліци кипариса аризонського (*Cupressus arizonica* Greene) в Криму

ПАРХОМЕНКО Л.І. Особливості проростання насіння й ріст сходів видів *Betula* L. у сім'ядольній фазі

CONTENTS

Theory and Practical Aspects of Plant Introduction

3 RAKHMETOV D.B. Genetic resources of plant species for energy use introduced in Ukraine

10 TERMENA B.K., KOTSYUBAN I.I. Introduction of caryocarpous plants in the Northern Bukovina

Preservation of Plant Diversity

17 GNATIUK A.M. Taxonomy and sistematics of the genus *Colchicum* L. (Colchicaceae A.P. de Candolle)

25 RAK A.A., LUKASH A.V. *Allium ursinum* at the Left-Bank of the Ukrainian Polissia

30 KUCHEREVSKYI V.V., SCHOL H.N. Introduction of the regional species of genus *Allium* L. in Kryvyi Rih Botanical Garden

34 DIDENKO I.P., STETSYUK N.A. Modern state and structure of coenotic populations of species of *Fritillaria* L. genus in some sites of the Poltava Region

Biological Peculiarities of Introduced Plants

39 SEVASTJANOV V.E., ZAKHARENKO G.S. Cyto-morphological characteristic of pollen of arizona cypress (*Cupressus arizonica* Greene) in the Crimea

49 PARKHOMENKO L.I. Peculiarities of seed germination and seedling growth of *Betula* L. species at cotyledon phase

ПОНОМАРЕНКО В.О. Особливості будови кореневих систем у вегетативно розмножених культиварів роду *Juniperus* L.

ЧЕЛОМБИТ А.П. Биология плодоношения шиповников, используемых как подвой в условиях Присивашья

Паркознавство та зелене будівництво

ИЛЬЕНКО А.А., МЕДВЕДЕВ В.А., НЕСТЕРЕНКО В.П. Пейзажи равнинного района дендропарка "Тростянец": Большая поляна

ПРОКОПЧУК В.М. Використання в декоративному садівництві України інтродукованих видів родини *Scrophulariaceae* Juss.

ГОРЕЛОВ О.М. Вплив фітогенного поля осики на розподіл фітомаси сосни

Фізіолого-біохімічні дослідження у ботанічних садах і дендропарках

МЕЖЕНСЬКИЙ В.М., МОЖАСВА Л.Л., МЕЖЕНСЬКА Л.О. Особливості біохімічного складу плодів різних видів плодових рослин, інтродукованих на південному сході України. *Повідомлення 1*. Вміст аскорбінової кислоти.

АДАМЧУК-ЧАЛА Н.І., БУХТІЯРОВА Л.М. Культивування кореневих мутантів *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. in vivo

Історія науки

РУБЦОВА О.Л., СЛЮСАРЕНКО О.М., КЛИМЕНКО З.К. Жак-Луї Дессе — перший директор Імператорського Одеського ботанічного саду

Дискусія

РИХЛІВСЬКИЙ І.П. Генезис поглядів на механізм акліматизації рослин

Постаті

Пам'яті Ераста Анатолійовича Головка

53 PONOMARENKO V.O. The peculiarities of root system structures of *Juniperus* L. cultivars

59 CHELOMBIT O.P. Biology of dog rose fruitage that are used as stocks in Prisivash'e area

Park Study and Park Architecture

63 ILYENKO A.A., MEDVEDEV V.A., NESTERENKO V.P. The landscapes of flat area of dendropark *Trostyanyets*: The Big glade

76 PROKOPCHUK V.M. Usage of introductive species of *Scrophulariaceae* Juss. family in decorative horticulture of Ukraine

80 GORELOV A.M. The influence of phytogenic field of aspen on a distribution of pine plants weight

Physiological and Biochemical Investigations in Botanical Gardens and Dendrological Parks

85 MEZHENSKYJ V.M., MOZHAJEVA L.L., MEZHENSKA L.O. Features of biochemical composition of fruits of various species introduced in a south-east of Ukraine. *1st report*: an ascorbic acid content

91 ADAMCHUK-CHALA N.I., BUKHTIAROVA L.N. Culture of *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. root mutants in vivo

The History of science

95 RUBTSOVA O.L., SLYUSARENKO O.M., KLIMENKO Z.K. Jacques-Louis Descemet — the first director of Imperial Odessa Botanical Garden

Discussion

101 RYKHLIVSKY I.P. Genesis views on the mechanism of plant acclimatization

Persons

107 In memory of Erast A. Golovko

УДК 631.529:631.52:636.086.3:633.8:664.8/.9:635.1/.8(477)

Д.Б. РАХМЕТОВ

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

ГЕНЕТИЧНІ РЕСУРСИ ФІТОЕНЕРГЕТИЧНИХ ІНТРОДУЦЕНТІВ В УКРАЇНІ

Розглянуто результати багаторічної інтродукційної роботи з мобілізації фітоенергетичних рослин у відділі нових культур НБС ім. М.М. Гришка. Наведено дані щодо селекційної роботи зі створення цінного генофонду високопродуктивних енергетичних рослин різних напрямів використання. На основі комплексної оцінки біологічних, екологічних особливостей та продуктивного потенціалу рослин встановлено, що поряд з традиційними культурами, низка інтродукованих видів та сорти, створені на їх основі, становлять інтерес як сировина для виробництва фітопалива.

Передбачається, що поновлювальні джерела енергії у майбутньому становитимуть значну частку в енергетичному балансі світу. В Україні щорічно використовується близько 200 млн т умовного палива, з яких лише 80 млн т власного видобутку із природних джерел. У цій ситуації важливим енергетичним ресурсом може стати біопаливо [1, 2].

Біологічне паливо (англ. *biofuels*) — це поновлювальне джерело енергії, на відміну від інших природних ресурсів, таких як нафта, вугілля та ядерне паливо. Біопаливом вважається будь-яке паливо, що містить не менше 80% (за об'ємом) матеріалів, отриманих від живих організмів.

Біомасу для енергетичних цілей можна використовувати безпосередньо для спалювання (деревина, солома, сапрпель (органічні донні відкладення)), а також у переробленому вигляді як рідке (ефіри ріпакової олії, спирти) або газоподібне (біогаз — газова суміш, основним компонентом якої є метан) паливо. Розкладена мікроорганізмами продукція промисловості, сільського та лісового господарства і побутові відходи та-

кож можуть використовуватися для отримання біоенергії.

Поняття "біопаливо" включає дуже широкий асортимент різноманітних органічних продуктів. Тому рослинну сировину, яку використовують для енергетичних цілей, на нашу думку, краще називати "фітопаливом" (англ. *phytofuels*), а енергію, яку отримують, — "фітоенергією", напрям діяльності, який включає виробництво фітомаси та енергії на її основі, — "фітоенергетикою".

Перетворення фітомаси на носії енергії може здійснюватися фізичними, хімічними та біологічними методами, останні є найперспективнішими.

Залежно від регіону світу для енергетичних цілей використовують різні культури. Так, у США — це кукурудза та соя, в Європі — ріпак, льон та цукровий буряк, у Бразилії — цукрова тростина, в Південно-Східній Азії — пальмова олія тощо.

Використання біопалива з відновлювальних ресурсів у країнах-членах ЄС становить 2% на рік і до 2010 року збільшиться до 6%. За попередніми даними, потреба України в біопаливі у 2006 р. становила понад 200 тис. т, а до 2010 р. цей показник перевищуватиме 500 тис. т.

Одним із перспективних напрямів у не-традиційній енергетиці України є викорис-тання фітодизеля та фітомаси. Відомо, що насіння високоолійних культур (ріпаку, суріпиці, гірчиці, льону та редьки олійної, сафлору, чуфи, рижю) є одним із найбільш перспективних джерел отримання альтер-нативного палива — біодизеля [3, 4]. В Ук-раїні заплановано розширити посіви ріпаку для отримання 9 млн т насіння, що може за-безпечити до 3 млн т біодизельного палива (75% потреби агропромислового комплексу країни).

Україна, яка має унікальні погодно-клі-матичні умови, є регіоном, де можна вирощувати значну кількість високопродук-тивних енергетичних рослин. Тому важ-ливе значення має скринінг світових рос-линних ресурсів та відбір і мобілізація найбільш перспективних рослин для вико-ристання у фітоенергетиці. В зв'язку з

цим, робота з комплексної оцінки нових енергетичних рослин, яка проводиться у відділі нових культур Національного бо-танічного саду ім. М.М. Гришка, має важ-ливе наукове та практичне значення. З по-чатку 90-х років минулого століття у відділі здійснюється цілеспрямована ро-бота з інтродукції, акліматизації та се-лекції високопродуктивних рослин як джерел фітопалива. На сьогодні створено колекцію технічно-енергетичних рослин, яка включає понад 70 таксонів із 18 родин (табл. 1).

Метою створення експозиційно-колек-ційної ділянки "Технічні рослини" є збага-чення видового та сортового різноманіття технічних рослин за рахунок мобілізації но-вих видів з природної флори України та інших країн і створення нових патентоспро-можних сортів. У колекційному фонді, крім енергетичних, зібрані інші групи рослин: целюлозовмістні, волокнисті, ефіроолійні, цукроносні, крохмалоносні, фітопести-цидні, каучуконосні, дубильні, фарбувальні тощо. Ця колекція є базою для популяри-зації нових технічних рослин і поширення їх в Україні та за її межами.

У колекції є 7 сортів технічних культур, створених селекціонерами відділу, на які отримано авторські свідоцтва і які рекомен-довані для вирощування в Україні.

Ураховуючи те, що сьогодні особливого значення набуває використання біопалива як заміника нафтопродуктів, велику ува-гу приділено високоолійним культурам як джерелу ліпідів, що є сировиною для ви-робництва фітодизеля. У зв'язку з цим на колекційних ділянках відділу проходять комплексні випробування понад 20 видів високоолійних рослин для виділення най-перспективніших для використання в ози-мих та ярих посівах. Поряд з традиційни-ми, добре відомими олійними культурами, які можна використовувати для виробни-цтва дизпалива, на особливу увагу заслу-говують нові та малопоширені інтродуцен-ти, які характеризуються високою еколо-

Таблиця 1. Генофонд технічно-енергетичних рослин відділу нових культур НБС ім. М.М. Гришка НАН України

Родина	Кількість родів	Кількість видів	Кількість сортів
Brassicaceae	5	7	1
Fabaceae	5	6	1
Euphorbiaceae	2	2	—
Apiaceae	2	2	—
Superaceae	1	1	—
Linaceae	1	5	2
Asteraceae	6	10	—
Malvaceae	5	7	—
Ranunculaceae	1	2	—
Solanaceae	3	3	—
Chenopodiaceae	2	2	—
Phytolaccaceae	1	1	—
Lamiaceae	2	2	—
Dipsacaceae	1	1	—
Polygonaceae	2	5	2
Urticaceae	1	1	—
Poaceae	2	3	—
Amaranthaceae	1	3	1
Разом	43	63	7

Генетичні ресурси фітоенергетичних інтродуцентів в Україні

Таблиця 2. Потенційна продуктивність традиційних та малопоширених олійних культур як сировини для рідкого біопалива

Вид	Родина	Урожайність насіння, т/га	Вміст ліпідів, %	Вихід ліпідів, кг/га
Ріпак озимий — <i>Brassica napus</i> var. <i>oleifera</i> f. <i>biennis</i> D.C.	Brassicaceae	1,5 – 4,5	45 – 50	700 – 2020
Ріпак ярий — <i>Brassica napus</i> var. <i>oleifera</i> f. <i>annua</i> D. C.	— // —	1,3 – 3,5	41 – 49	420 – 1450
Редька олійна — <i>Raphanus sativus</i> var. <i>oleifera</i> L.	— // —	1,2 – 2,1	31 – 50	500 – 1000
Суріпиця озима — <i>Brassica campestris</i> var. <i>oleifera</i> f. <i>bienis</i> D.C.	— // —	1,5 – 2,5	43 – 47	650 – 1100
Суріпиця яра — <i>Brassica campestris</i> var. <i>oleifera</i> f. <i>annua</i> D.C.	— // —	1,0 – 2,0	38 – 48	400 – 950
Гірчиця біла — <i>Sinapis alba</i> L.	— // —	1,0 – 2,2	35 – 47	400 – 950
Гірчиця сарептська — <i>Brassica juncea</i> Czern.	— // —	1,2 – 2,1	32 – 49	500 – 920
Рижій ярий — <i>Camelina sativa</i> Grantz.	— // —	0,6 – 2,9	33 – 41	220 – 1100
Чуфа — <i>Cyperus esculentus</i> L.	Cyperaceae	4,5 – 12,0	23 – 40	920 – 3200
Соя — <i>Glycine max</i> (L.) Merr	Fabaceae	1,0 – 2,6	17 – 27	200 – 720
Арахіс — <i>Arachis hypogaea</i> ssp. <i>vulgaris</i>	Fabaceae	1,5 – 4,0	52 – 60	780 – 2200
Кунжут — <i>Sesamum indicum</i> L.	Pedaliaceae	0,8 – 1,0	47 – 65	350 – 620
Сафлор — <i>Carthamus tinctorius</i> L.	Asteraceae	1,0 – 3,5	25 – 50	250 – 1500
Соняшник — <i>Helianthus annuus</i> L.	Asteraceae	1,3 – 3,9	41 – 52	530 – 1900
Лялеманція — <i>Lallemantia iberica</i> Fisch et Mey	Lamiaceae	1,0 – 1,2	23 – 38	230 – 430
Льон олійний — <i>Linum usitatissimum</i> L.	Linaceae	1,2 – 3,0	30 – 47	360 – 1400

гічною пластичністю, продуктивністю, стійкістю до шкідників та хвороб. Основні продуктивні показники рослин значною мірою залежать від видових особливостей (табл. 2).

Рослинами-лідерами за виходом ліпідів є озимі ріпак та суріпиця, ярий ріпак, соняшник, льон олійний та чуфа.

Олія капустяних культур, особливо ріпаку та суріпиці, при виробництві дизель-

Таблиця 3. Характеристика сортів високоолійних капустяних культур селекції НБС ім. М.М. Гришка

Культура	Сорт	Строки сівби	Урожайність насіння, т/га	Вміст ліпідів, %	Вихід ліпідів, кг/га
<i>Озими</i>					
Суріпиця озима	Оріана	III декада серпня	2,0—3,0	46,0	800—1200
Ріпак озимий	Ріпал	II декада серпня	3,5—5,0	48,5	1300—1600
Тифон	Оракам	III декада серпня	2,5—3,5	45,0	900—1200
<i>Ярі</i>					
Редька олійна	Либідь	II декада квітня	1,8—2,5	40,0—50,0	600—800
Ріпак ярий	Рімал	II декада квітня	2,5—3,5	47,0	600—900

ного палива має теплотворну здатність 33,1 МДж/л і лише трохи поступається дизельному паливу із нафти (35,1 МДж/л). Використання цієї олії як палива є доцільним і має велике значення для паливно-енергетичної галузі.

У НБС ім. М.М. Гришка проводяться комплексні селекційні дослідження зі створення високопродуктивних сортів олійних

Таблиця 4. Порівняльна характеристика продуктивності нових енергетичних культур

Культура	Врожайність надземної маси, т/га	Вихід сухої речовини, т/га
Свербига східна – <i>Bunias orientalis</i> L.	60–80	9–15
Щавнат – <i>Rumex patientia</i> L. × <i>R. tianschanicus</i> A. Losinsk.	70–100	10–20
Козлятник східний – <i>Galega orientalis</i> Lam.	70–80	10–12
Сильфій пронизанолистий – <i>Silphium perfoliatum</i> L.	80–130	15–20
Сіда багаторічна – <i>Sida hermophrodita</i> Rusby	80–120	15–21
Лаватера тюрингська – <i>Lavatera thuringiaca</i> L.	60–80	12–15
Сорго багаторічне – <i>Sorghum almum</i> Parodi	60–80	10–17
Топінамбур – <i>Helianthus tuberosus</i> L.	65–85	12–16
Топінсоняшник – <i>Helianthus tuberosus</i> L × <i>H. annuus</i> L.	85–90	14–18
Гірчак сахалінський – <i>Polygonum sachalinense</i> F.	80–120	13–20
Гірчак Вейріха – <i>Polygonum weyrichi</i> Schmidt	75–90	12–17
Живокіст шорсткий – <i>Symphytum asperum</i> Lerech	80–100	12–18
Мальва мелюка – <i>Malva meluca</i> Graebn.	60–80	9–13
Жито багаторічне – <i>Secale perenne</i> Dersh.	30–50	6–10
Жито анатолійське – <i>Secale anatolicum</i> Boiss.	70–90	14–18
Костриця велетенська – <i>Festuca gigantea</i> (L.) Will.	60–80	11–15
Тритікале багаторічне – <i>Triticale</i>	65–85	13–17
Пшениця зерно кормова – <i>Triticum agrotrotriticum</i> Cicin	40–60	8–12

культур. Це насамперед ріпаки озимий та ярий, суріпиці озима та яра, редька олійна, види гірчиці тощо. Різними селекційними методами нами створено великий генофонд цих видів, які вирізняються високою пластичністю та продуктивністю і гарантовано забезпечують урожай насіння 1,8—5,0 т/га. Вихід ліпідів з одного гектара залежно від сорту становить від 600 до 1600 кг (табл. 3).

На сьогодні серед основних олійних культур в Україні для виробництва фітодизеля на особливу увагу заслуговує озимий ріпак. У відділі проводяться комплексні дослідження з підвищення зимостійкості, урожайності насіння, виходу олії у ріпаку озимого. Проте проблема зимостійкості цієї культури на сортовому рівні не вирішується. На нашу думку, цю проблему без серйозних змін в морфології та біології ріпаку не можна розв'язати. Наші дослідження спрямовані саме на вирішення цих завдань. Насамперед це створення рослин з іншою морфоструктурою, оскільки у ріпаку точка росту в осінній період розташована значно вище над рівнем ґрунту, ніж у суріпиці. Тому необхідно зменшити довжину стебла та досягти, щоб ріпак формував розетку щільну та приземкувату. Нам вдалося створити форми, які можна використати як генетичний матеріал для виведення сортів нового типу. Виділені групи рослин з різною відстанню між кореневою шийкою та розеткою — довга, середня, коротка або сидяча розетка.

Другий важливий напрям — створення нових міжвидових гібридів із суріпицею озимою, тифоном, які є більш пластичними зимостійкими культурами, ніж ріпак. У цьому аспекті вже досягнуто певних успіхів. Ми створили перші міжвидові гібриди ріпаку озимого із суріпицею озимою, які є стабільними і впродовж кількох років показують високу зимостійкість та продуктивність.

Таким чином, у НБС ім. М.М. Гришка створено цінний генофонд високоолійних культур як джерела фітодизеля.

Фітомаса рослин є важливим ресурсом енергетичної сировини. Вона є найперспективнішим поновлювальним джерелом для одержання твердого біопалива. В Україні щорічний надлишок соломи і стебел основних сільськогосподарських культур становить 15—20 млн т, що з енергетичної точки зору еквівалентно 7,3 млн т умовного палива [1, 2].

Нами виконані комплексні дослідження з визначення ролі високопродуктивних одно- та багаторічних інтродуцентів у фітоенергетиці як сировини для виробництва фітонафти, фітогазу, фітоетанолу або твердого фітопалива. Всебічно досліджуються біоекологічні особливості, морфометричні параметри, продуктивний потенціал рослин у динаміці. Відібрані високопродуктивні рослини, які забезпечують великий вихід сухої речовини з одиниці площі (табл. 4).

Важливе значення має використання біомаси багаторічних високопродуктивних культур як твердого біопалива, що дозволяє заощадити матеріально-технічні ресурси для виробництва сировини.

Серед перспективних напрямів роботи — підбір рослин як джерела фітонафти. За певних умов біомаса рослин перетворюється на рідину, яка є заміником мазуту. Важливо також рівномірне надходження біомаси цілорічно. У зв'язку з цим проводяться комплексні дослідження

біоекологічних особливостей, продуктивного потенціалу енергетичних рослин, а також можливості їх конвеєрного використання.

Проводиться селекційна робота зі створення високопродуктивних адаптованих сортів інтродуцентів родин Poaceae, Polygonaceae, Malvaceae, Amaranthaceae, Asteraceae, Fabaceae, Brassicaceae. Нами створено сорти нових багаторічних біоенергетичних рослин та розроблено технології їх вирощування.

Серед перспективних енергетичних рослин слід виділити такі багаторічні культури, як щавнат (сортів Бієкор-1 і Румекс ОК-2), сіда багаторічна (Вірджинія), гірчак сахалінський, сильфій пронизанолистий (Канадчанка), козлятник східний (Кавказький бранець), сорго багаторічне (Парана), свербіга східна (Золотинка). Вони продуктивно використовуються від 6—8 до 15—20 років та щорічно забезпечують до 20 т/га абсолютно сухої речовини, 12—15 т/га умовного фітопалива з калорійністю від 3400 до 4500 Ккал/м³.

Як енергетичні рослини ці культури пройшли успішні випробування в Чехії та Польщі (щавнат у 2005 р. зареєстровано в Євросоюзі як енергетичну рослину, номер реєстрації розробки 2005/0758) [5—7]. Собівартість 1 тонни твердого фітопалива становить 20—40 грн. Вони забезпечують урожаєм енергії-нетто в середньому 150—

Таблиця 5. Порівняльна характеристика видів рослин, що використовуються як фітопаливо

Показник	Тополя	Верба	Міскантус	Щавнат	Гірчак сахалінський
Урожай сухої маси, т/га	10—20 (через 3—4 роки)	10—15 (через 3—4 роки)	15—20 (через 2 роки)	10—20 (через рік)	13—20 (через рік)
Теплоємність, МДж/кг · см	18	20	18	18	18
Енергетичні витрати на виробництво, ГДж/га	28	27	12—18	12—16	10—15
Вихід енергії, ГДж/га	220	160	160—170	150—160	150—160

Таблиця 6. Потенційна продуктивність енергетичних культур як сировини для виробництва фітоетанолу

Культура	Урожайність, т/га		Крохмаль, %	Вихід крохмалю з 1 га, кг	Вихід етанолу, дал/га
	надземна маса	насіння			
Елевсіна коракана — Eleusine coracana Gaerth., сорт Тропіканка	46,0—50,0	2,5—3,0	56,0—58,5	1463—1755	95—114
Чумиза італійська — <i>Setaria italica</i> (L.) Beauv., сорт Святоква	13,5—14,7	2,8—3,1	60,0—65,0	1680—2015	109—131
Сорго зернове — <i>Sorghum vulgare</i> Pers., сорт Юбілейне	46,0—48,0	3,6—3,8	53,0—55,0	1820—1850	95—100

160 ГДж/га щорічно. Проте для таких деревних порід, як тополя і верба, які інтенсивно ростуть, вихід енергії дорівнює 160—220 ГДж/га один раз на три—чотири роки, а для міскантусу — 160—170 ГДж/га через два роки (табл. 5).

Як високопродуктивні багаторічні культури вони потребують мінімальних матеріально-технічних та енергетичних витрат на виробництво сировини, характеризуються багаторазовим відчуженням надземної маси протягом вегетації (за рахунок високої регенеративної здатності), високим коефіцієнтом розмноження насіння, стійкістю до шкідників, хвороб та бур'янів. Вони мають низку переваг перед добре відомими енергетичними рослинами — міскантусом, вербою, тополею. Не поступаючись їм за енергетичною ефективністю нові інтродуценти розмножуються насінням (1 га насінника забезпечує до 200 га посіву), тоді як традиційні культури розмножуються вегетативно (1 га плантації забезпечують 4—5 га площі з посадковим матеріалом), і мають значно простішу та економічно вигідну технологію вирощування.

Поряд з фітодизелем та твердим біопаливом фітоетанол користується великим попитом. Як сировину для виробництва фітоетанолу використовують різні джерела рослинного походження. Актуальним є пошук нових високопродуктивних рослин, які

б забезпечували дешеву сировину для виробництва фітоетанолу. Дослідження інтродуцентів дозволили нам виділити декілька перспективних видів, які вирізняються високим виходом фітоетанолу з одиниці площі (табл. 6).

Крім вищезгаданих видів, ми всебічно досліджуємо енергетичні рослини в плані комплексного використання сировини для виробництва фітоетанолу, фітонафти, твердого фітопалива, фітодизеля тощо.

Це види роду *Polygonum* (*Polygonum weyrichi* Schmidt, *P. sachalinense* F.), *Helianthus* (*Helianthus tuberosus* L., *Helianthus tuberosus* L. × *H. annuus* L.), *Desmodium* (*Desmodium canadense* D. C.), *Lespedeza* (*Lespedeza bicolor* Turcz), *Astragalus* (*Astragalus canadensis* L.), *Amaranthus* (*Amaranthus paniculatus* L. × *A. caudatus* L.), *Vitex* (*Vitex canabifolia* L.) тощо.

Таким чином, інтродукція та селекція рослин є важливим чинником збагачення генетичних ресурсів енергетичних рослин та забезпечення потреб країни в альтернативних видах фітопалива. У відділі нових культур НБС ім. М.М. Гришка створено цінний генофонд високопродуктивних фітоенергетичних рослин різних напрямів використання. Результати багаторічних досліджень та виробничих випробувань в Україні та за її межами свідчать про те, що поряд з традиційними рослинами низка інтродуко-

ваних видів та сорти, створені на їх основі, становлять інтерес як сировина для виробництва фітопалива.

1. Гелетуха Г.Г., Железна Т.А., Жовмір М.М. Виробництво енергії з місцевих видів палива в Україні // Наук. вісн. НАУ. — 2006. — № 95. — Ч. 1. — С. 118—127.

2. Гелетуха Г.Г., Железна Т.А., Матвеев Ю.Б., Жовмір М.М. Стан та перспективи розвитку біоенергетики в Україні // Наук. вісн. НАУ. — 2004. — № 73. — Ч. 1. — С. 131—138.

3. Жаркова Г., Васильківська С. Малопоширені олійні культури в Державному реєстрі сортів рослин, придатних для використання в Україні у 2006 р. // Пропозиція. — 2006. — № 10. — С. 66—70.

4. Марченко В., Сінько В. Ефективність та доцільність використання біодизельного палива в Україні // Пропозиція. — 2005. — № 10. — С. 36—39.

5. Чарняковська М. Енергія з поля // Фермер. — 2006. — № 11. — С. 8—14.

6. Rakhmetov D., Ustak S., Rakhmetova S. Perennial spinach-sorrel hybrid — schavnat (*Rumex patientia* L. × *Rumex tianshanicus* A.Los) // Energetické a průmyslové rostliny, Chomutov-Praha. — 2003. — N 11. — P. 68—76.

7. Vana J., Sladký V. Biomasa pro vytápění v obcích i městech. Říjen. — CZ Biom, 2002. — P. 42.

Рекомендував до друку
П.А. Мороз

Д.Б. Рахметов

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

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ
ФИТОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ИНТРОДУЦЕНТОВ
В УКРАИНЕ

Рассмотрены результаты многолетней интродукционной работы по мобилизации фитозенергетических растений в отделе новых культур НБС имени Н.Н. Гришко. Представлены данные о селекционной работе по созданию ценного генофонда высокопродуктивных энергетических растений разных направлений использования. На основе комплексной оценки биологических, экологических особенностей и продуктивного потенциала растений установлено, что наряду с традиционными культурами, ряд интродуцированных видов и сорта, созданные на их основе, представляют интерес как сырье для производства фитотоплива.

D.B. Rakhmetov

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

GENETIC RESOURCES OF PLANT SPECIES
FOR ENERGY USE INTRODUCED IN UKRAINE

Results of perennial activities on the introduction of plant species for energy usage in a department of new cultures are considered. Results of breeding for the creation of a valuable gene pool of highly productive plant species for different directions of use as sources of energy are presented. On the basis of a complex evaluation of biological, ecological characters and productive potential of plants it is established, that a number of introduced species and cultivars created on their basis, are of interest as raw material for phytofuel production.

ІНТРОДУКЦІЯ ГОРІХОПЛІДНИХ У ПІВНІЧНІЙ БУКОВИНІ

Наведено дані щодо біологічних особливостей (фенологія, рясність цвітіння, зав'язування плодів і плодоношення, якість пилку і особливості органогенезу генеративних пагонів) інтродукованих у Північній Буковині горіхоплідних.

Горіхоплідні є цінними як у науковому, так і у господарському плані деревними рослинами різного географічного поширення [2].

Нами досліджено 17 видів і форм інтродуцентів із підродин: Castanoideae (родина Fagaceae) — *Castanea sativa* Mill., *Coryloideae* (родина Corylaceae) — *Corylus americana* Walt., *C. avellana* L., *C. colurna* L., *C. maxima* Mill., *C. m. 'Atropurpurea'*, *Juglandoideae* (родина Juglandaceae) — *Carya laciniosa* (Michx. f.) Loud., *C. ovata* (Mill.), *C. pecan* (Marsh.) Engl. et Graebn., *Juglans ailantifolia* Carr., *J. cinerea* L., *J. cordiformis* Maxim., *J. nigra* L., *J. mandshurica* Maxim., *J. regia* L., *J. rupestris* Engelm., *J. r. 'Major'*, які зрідка трапляються на присадибних ділянках, в старовинних парках, зелених насадженнях, лісових культурах у Північній Буковині.

Вивчення біологічних особливостей деревних інтродуцентів є необхідною умовою виявлення їхніх адаптаційних здатностей і перспективності інтродукції.

Ритм розвитку, органогенез генеративних пагонів, якість пилку вивчали на модельних маточниках у колекції ботанічного саду Чернівецького університету.

Для дослідження стану спокою відбирали однорічні гілки із середньої частини крони південної експозиції і витримували 15—20 діб із зрізуванням (щотижня) нижніх кінців пагонів у воді кімнатної температури, яку періодично (через 5—7 діб) замінювали свіжою.

Фенологічні спостереження проводили за загальноприйнятою методикою спостережень у ботанічних садах [5].

Пророщування пилку видів роду *Corylus* та *Castanea sativa* проводили на середовищі, що містило сахарозу (1% агару і 5, 10, 15, 20, 25% сахарози) у висячій краплі за методом Транковського [1], для видів роду *Juglans* і *Carya ovata* — на середовищі, що містило глюкозу із додаванням борної кислоти (1% агару, 10% глюкози і 0,001% борної кислоти).

Рясність цвітіння, зав'язування плодів і плодоношення визначали візуально за шкалою А.А. Корчагіна [3].

Етапи органогенезу визначали за модифікованою нами методикою Ф.М. Куперман [4]. У розвитку генеративних бруньок виділено два періоди: спорофілогенезу і диференціації квітки. Під час спорофілогенезу відмічали перехід апікальної меристеми конуса наростання до генеративного розвитку, утворення осей суцвіття, появу квіткових горбиків. При дослідженні диференціації квітки відмічали утворення горбиків зачаткових чашолистків, пелюсток, тичинок і закінчення формування зачаткової квітки. Бруньки відбирали із середньої частини крони південної або східної проекції через кожні 3—5 днів.

Нами з'ясовано, що вегетаційний період горіхоплідних у середньому розпочинається в першій—другій декаді березня, раніше цього періоду фаза набубнявіння бруньок спостерігається у *Corylus avellana*, *C. colurna*, *C. maxima*, *C. m. 'Atropurpurea'*,

дещо пізніше — в *Corylus americana*, *Castanea sativa*, *Juglans ailantifolia*, *J. cinerea*, *J. cordiformis*, *J. nigra*, *J. mandshurica*, *J. regia*, *Carya laciniata* та *C. ovata*. Останніми розпочинали вегетацію *J. rupestris*, *J. r. `Major`* та *Carya pectan*. За показниками початку та закінчення вегетації досліджувані види попередньо можна розподілити на три фенологічні групи:

1) види із раннім початком і середнім завершенням вегетації (*Corylus avellana*, *C. colurna*, *C. maxima*, *C. m. `Atropurpurea`*);

2) види із середнім початком і середнім завершенням вегетації (*Corylus americana*, *Castanea sativa*, *Juglans ailantifolia*, *J. cinerea*, *J. cordiformis*, *J. nigra*, *J. mandshurica*, *J. regia*, *Carya laciniata*, *C. ovata*);

3) види із пізнім початком і пізнім завершенням вегетації (*Juglans rupestris*, *J. r. `Major`* та *Carya pectan*).

Нами з'ясовано, що стан глибокого спокою досліджуваних видів завершується в другій декаді грудня-першій декаді січня (табл. 1). Першими виходять із стану глибокого спокою види роду *Corylus*, які раніше за інші види розпочинають вегетацію, останнім — *Juglans rupestris*, у якого в усіх фенологічних фазах спостерігається певне відставання порівняно із іншими видами.

Дослідження показали, що період цвітіння горіхоплідних нетривалий — 15—30 днів, окремих суцвіть — до 10—15 днів, як правило, тичинкові суцвіття відцвітають швидше. Першими зацвітають ліщини

Таблиця 1. Стан спокою горіхоплідних в умовах ботанічного саду Чернівецького університету (2004—2006 рр.)

Вид	Початок листопаду і перехід до стану спокою (місяць, декада)	Завершення спокою (місяць, декада)		Тривалість спокою, дб	
		органічного	вимушеного	органічного	вимушеного
<i>Види із раннім початком і середнім завершенням вегетації</i>					
<i>Corylus avellana</i>	X ₂	XII ₂₋₃	III ₂	66	85
<i>C. colurna</i>	X ₂	XII ₂	III ₂	61	90
<i>C. maxima</i>	X ₂	XII ₂	III ₃	61	100
<i>C. m. `Atropurpurea`</i>	X ₂	XII ₂	III ₃	61	100
<i>Види із середнім початком і середнім завершенням вегетації</i>					
<i>Carya laciniata</i>	X ₂	XII ₂	IV ₁	61	111
<i>C. ovata</i>	X ₃	XII ₂	III ₃	51	100
<i>Castanea sativa</i>	X ₃	XII ₂₋₃	IV ₁	56	106
<i>Corylus americana</i>	X ₃	XII ₂₋₃	III ₃	56	95
<i>Juglans ailantifolia</i>	X ₃	XII _{3-I₁}	IV ₁	66	96
<i>J. cinerea</i>	X ₃	XII ₃	III ₃	61	90
<i>J. cordiformis</i>	X ₃	XII ₂₋₃	IV ₁	56	106
<i>J. nigra</i>	X ₂	XII ₂₋₃	IV ₁	66	106
<i>J. mandshurica</i>	X ₂	XII ₂	III ₃	61	100
<i>J. regia</i>	X ₃	XII ₃	III ₃	61	90
<i>Види із пізнім початком і пізнім завершенням вегетації</i>					
<i>Juglans rupestris</i>	XI ₁	XII _{3-I₁}	IV ₁₋₂	55	101
<i>J. r. `Major`</i>	X ₃ -XI ₁	I ₁	IV ₁₋₂	67	96
<i>Carya pectan</i>	XI ₂	XII ₃	IV ₁₋₂	40	106

Таблиця 2. Рясність цвітіння та плодоношення горіхоплідних в умовах Північної Буковини

Вид	Рік	Рясність, бали (0—5)			
		цвітіння		зав'язування плодів	плодоношення
		Чоловічі екземпляри	Жіночі екземпляри		
<i>Castanea sativa</i>	2005	5	4—5	3—4	3—4
	2006	5	4	3	3
<i>Carya ovata</i>	2004	5	4—5	4	3—4
	2005	5	4	3	3
	2006	5	4—5	4	4
<i>Corylus avellana</i>	2005	5	4	3—4	3—4
	2006	5	4	3—4	3—4
<i>C. colurna</i>	2005	4	3—4	2—3	2—3
	2006	4	3	2	2
<i>C. maxima</i>	2005	3	3	2	1—2
	2006	3	3	2	2
<i>Juglans ailantifolia</i>	2004	4	4—5	4	4
	2005	4	4	3—4	3—4
	2006	4	4—5	3—4	3
<i>J. cinerea</i>	2004	5	5	4—5	4—5
	2005	5	4—5	4	4
	2006	5	5	4—5	4—5
<i>J. cordiformis</i>	2004	5	4	3	2—3
	2005	4	4—5	3—4	3—4
	2006	5	4	3	3
<i>J. mandshurica</i>	2004	4	4	3—4	3—4
	2005	4	3—4	3	3
	2006	4	4	3	2—3
<i>J. nigra</i>	2004	5	4—5	4	4
	2005	4	4	3—4	3—4
	2006	4	4	3—4	3
<i>J. regia</i>	2004	5	5	4—5	4—5
	2005	4	4	4	4
	2006	5	4	3—4	3—4
<i>J. r. 'Major'</i>	2004	3—4	3	2	1
	2005	3	2—3	1—2	1
	2006	3	2—3	1	0

(початок цвітіння яких за народним повір'ям знаменує початок весни) — *Corylus avellana*, *C. colurna*, *C. maxima* та *C. m. 'Atropurpurea'* — в третій декаді березня — першій декаді квітня. *Juglans ailantifolia*, *J. cinerea*, *J. cordiformis*, *J. mandshurica*, *J. nigra*, *J. regia*, *J. rupestris*, *J. r. 'Major'* і *Carya ovata* зацвітають у першій—третій

декадах травня. Найпізніше розпочинає цвітіння *Castanea sativa* — в другій—третій декадах червня. У бруньках *Carya laciniosa*, *C. pectan* і *Corylus americana* переходу апікальної меристеми конуса наростання до генеративного розвитку не спостерігали. У *Juglans rupestris* хоча і зав'язуються поодинокі плоди, але їх фор-

мування не завершується, що, очевидно, пояснюється несприятливими умовами місцезростання модельних маточників або ювенільним станом і потребує подальших досліджень.

Найвищі показники рясності цвітіння відмічено у *Castanea sativa*, *Carya ovata*, *Juglans cinerea*, *J. cordiformis* та *J. regia*, найнижчі — у *Corylus maxima* (табл. 2).

Якість пилоквих зерен є одним із важливих показників адаптивних реакцій рослини, оскільки чоловіча спорогенна тканина є найчутливішою до несприятливих умов довкілля. Результати пророщування пилку свідчать про відповідність зовнішніх умов у період мікроспорогенезу вимогам досліджуваних видів. Спостерігається тісна кореляція ($r = +0,84$) між рясністю плодоношення (табл. 2) і життєздатністю пилку (табл. 3).

Завдяки глибшому вивченню окремих біологічних властивостей деревних рослин — на рівні процесів утворення органів,

зокрема бруньок відновлення, можна ефективніше, ніж за результатами фенологічних спостережень, визначити специфіку ритму розвитку окремого виду в нових для нього умовах середовища. За ходом органогенезу (табл. 4) досліджувані горіхоплідні можна розподілити на дві групи:

1. Види, що формують тичинкові та маточкові суцвіття у рік, що передує цвітінню (*Corylus avellana*, *C. colurna*, *C. maxima*, *C. m. 'Atropurpurea'*, *Juglans ailantifolia*, *J. cinerea*, *J. cordiformis*, *J. nigra*, *J. mandshurica*, *J. regia*, *J. rupestris*, *J. r. 'Major'*, *Carya ovata*).

2. Види, що формують тичинкові суцвіття у рік, що передує цвітінню, а маточкові — у рік цвітіння (*Castanea sativa*).

Результати дослідження горіхоплідних свідчать про успішність інтродукції цих рослин у Північній Буковині і можливість значного розширення їх культурних ареалів.

Таблиця 3. Життєздатність пилку горіхоплідних, %

Вид	1 % агар					Глюкоза + H ₂ O ₃
	Відсоток сахарози в поживному середовищі					
	5 %	10 %	15 %	20 %	25 %	
<i>Castanea sativa</i>	26,2±0,3	56,0±0,3	52,0±0,3	<u>62,4±0,3</u>	48,1±0,3	49,1±0,3
<i>Carya ovata</i>						
<i>Corylus avellana</i>	27,2±0,3	34,0±0,3	50,1±0,3	62,0±0,3	51,1±0,3	
<i>C. colurna</i>	36,2±0,3	<u>56,0±0,3</u>	52,0±0,3	52,4±0,3	28,1±0,3	
<i>C. maxima</i>	37,2±0,3	<u>51,0±0,3</u>	50,1±0,3	48,0±0,3	46,1±0,3	
<i>C. m. 'Atropurpurea'</i>	40,3±0,3	<u>52,6±0,4</u>	50,1±0,4	48,0±0,4	27,4±0,3	
<i>Juglans ailantifolia</i>						69,2±0,4
<i>J. cinerea</i>						59,5±0,3
<i>J. cordiformis</i>						55,6±0,4
<i>J. mandshurica</i>						54,7±0,3
<i>J. nigra</i>						69,1±0,3
<i>J. regia</i>						68,7±0,3
<i>J. rupestris</i>						45,6±0,4
<i>J. r. 'Major'</i>						49,1±0,3

Примітка. Підкреслено оптимальне середовище для проростання пилку.

Таблиця 4. Органогенез генеративних пагонів горіхоплідних

Вид	Рік	Стать квітки	Стан бруньок відновлення				
			Спорофілогенез		Диференціація квітки		
			Початок формування генеративної сфери	Початок утворення квіткових горбиків	Початок утворення чашолистиків	Початок утворення тичинок	Початок утворення плодolistиків
<i>Види, що формують тичинкові суцвіття у рік, що передуге цвітінню, а маточкові — у рік цвітіння</i>							
Castanea sativa	2005	♂	02.07	08.07	15.07	25.04	
		♀	25.07	05.08	20.08		15.05
	2006	♂	28.06	05.07	12.07		
		♀	22.07	04.08	18.08		22.05
<i>Види, що формують тичинкові та маточкові суцвіття у рік, що передуге цвітінню</i>							
Carya ovata	2004	♂	05.06	10.06	20.06	30.06	
		♀	01.07	09.07	15.07		28.08
	2005	♂	10.06	15.05	22.06	01.07	
		♀	08.07	15.07	20.07		01.09
	2006	♂	08.06	12.06	18.06	28.06	
		♀	02.07	10.07	18.07		25.08
Corylus avellana	2005	♂	30.05	15.06	25.06	05.07	
		♀	15.06	01.07	08.07		20.08
	2006	♂	25.05	14.06	22.06	01.07	
		♀	18.06	28.06	04.07		25.08
C. columna	2005	♂	08.06	15.06	22.06	05.07	
		♀	01.07	12.07	17.07		20.08
	2006	♂	04.06	10.06	18.06	29.06	
		♀	28.06	05.07	10.07		22.08
C. maxima	2005	♂	10.06	18.06	28.06	12.07	
		♀	05.07	14.07	18.07		25.08
	2006	♂	06.06	14.06	24.06	05.07	
		♀	01.07	08.07	14.07		20.08
C. m. 'Atropurpurea'	2005	♂	10.06	18.06	26.06	12.07	
		♀	02.07	15.07	16.07		22.08
	2006	♂	06.06	04.06	24.06	01.07	
		♀	27.06	05.07	12.07		20.08
Juglans ailantifolia	2004	♂	10.06	20.06	29.06	10.07	
		♀	20.07	01.08	10.08		10.09
	2005	♂	15.06	25.06	02.07	15.07	
		♀	25.007	04.08	12.08		10.09
	2006	♂	12.06	19.06	26.06	12.07	
		♀	25.07	02.08	08.08		05.09
J. cinerea	2004	♂	05.06	15.06	18.06	04.07	
		♀	22.07	01.08	05.08		25.08
	2005	♂	09.06	18.06	21.06	07.07	
		♀	25.07	04.08	09.08		29.08
	2006	♂	04.06	12.06	16.06	01.07	
		♀	20.07	28.07	04.08		25.08
J. cordiformis	2004	♂	25.06	05.07	08.07	15.07	
		♀	24.07	04.08	10.08		01.09
	2005	♂	27.06	07.07	10.07	17.07	
		♀	29.07	08.08	15.08		10.09

Інтродукція горіхоплідних у Північній Буковині

Продовження табл. 4

Вид	Рік	Стать квітки	Стан бруньок відновлення				
			Спорофілогенез		Диференціація квітки		
			Початок формування генеративної сфери	Початок утворення квіткових горбиків	Початок утворення чашолистиків	Початок утворення тичинок	Початок утворення плодонлистиків
J. mandshurica	2006	♂	28.06	04.07	05.07	12.07	
		♀	25.07	04.08	12.08		04.09
	2004	♂	05.06	15.06	20.06	08.07	
		♀	25.07	03.08	10.08		25.08
	2005	♂	07.06	16.06	28.06	10.07	
		♀	28.07	06.08	15.08		02.09
J. nigra	2006	♂	02.06	12.06	25.06	06.07	
		♀	25.07	04.08	12.08		28.08
	2004	♂	04.06	08.06	20.06	04.07	
		♀	07.07	12.07	22.07		25.08
	2005	♂	05.06	12.06	25.06	10.07	
		♀	10.07	18.07	01.08		05.09
J. regia	2006	♂	03.06	10.06	19.06	05.07	
		♀	07.07	15.07	24.07		29.08
	2004	♂	05.06	10.06	20.06	10.07	
		♀	10.07	18.07	25.07		26.08
	2005	♂	07.06	12.06	25.06	12.07	
		♀	14.07	22.07	29.08		01.09
J. rupestris	2006	♂	04.06	08.06	18.06	08.07	
		♀	12.07	19.07	25.07		25.08
	2004	♂	12.06	18.06	04.07	12.07	
		♀					—
	2005	♂	16.06	21.06	08.07	17.07	
		♀					—
J. r. 'Major'	2006	♂	15.06	19.06	05.07	15.07	
		♀					—
	2004	♂	15.06	22.06	01.07	08.07	
		♀	25.07	01.08	13.08		04.09
	2005	♂	20.06	26.06	07.07	15.07	
		♀	27.07	01.08	14.08		27.08
2006	♂	18.06	24.06	04.07	12.07		
	♀	25.07	28.07	12.08		30.08	

1. Голубинский И.М. Биология прорастания пыльцы. — К.: Наук. думка, 1974. — 368 с.

2. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі / За ред. М.А. Кохна. — К.: Фітосоціоцентр, 2002. — 447 с.

3. Корчагин А.А. Методы учета семеношения древесных пород и лесных сообществ // Полевая геоботаника. — М; Л.: Изд-во АН СССР, 1960. — Т. 2. — С. 41—133.

4. Куперман Ф.М. Морфофизиология растений. — М.: Высшая школа, 1977. — 288 с.

5. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. — М.: Изд-во АН СССР, 1975. — 68 с.

Рекомендувала до друку
Н.М. Трофименко

Б.К. Термена, И.И. Коцюбан

Черновицкий национальный университет
имени Юрия Федьковича, Украина, г. Черновцы

**ИНТРОДУКЦИЯ ОРЕХОПЛОДНЫХ
В СЕВЕРНОЙ БУКОВИНЕ**

Приведены данные о биологических особенностях (фенология, обильность цветения, завязывания плодов и плодоношения, качество пыльцы и особенности органогенеза генеративных побегов) интродуцированных в Северной Буковине орехоплодных.

B.K. Termena, I.I. Kotsyuban

Yuriy Fedkovich Chernivtsi National University,
Ukraine, Chernivtsi

**INTRODUCTION OF CARYOCARPOUS PLANTS
IN THE NORTHERN BUKOVINA**

The data of biological peculiarities (phenology, abundance of flowering, fruit setting, fruiting, pollen quality and peculiarities of organogenesis of generative shoots) of caryocarpous plants introduced into the Northern Bukovina are cited.

УДК 582.572.3

А.М. ГНАТЮК

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

ТАКСОНОМІЯ І СИСТЕМАТИКА РОДУ COLCHICUM L. (COLCHICACEAE A.P. de CANDOLLE)

Критично проаналізовано таксономічний статус роду Colchicum L. Наведено систематичне положення роду Colchicum за системами різних авторів. Подано список видів роду.

Назва "colchicum" походить від грецького слова "колхіс" (грецька назва Західної Грузії, стародавня Колхіда). Уже за часів Гомера ця назва була відома в Греції та її колоніях. Греки називали невідому рослину колхіконом. Грецький ботанік Діоскорид, який жив у I ст. н. е., вперше дав детальний опис і малюнки колхікона з плодами та квітками.

У XVI ст. французький ботанік Жозеф Пітон Турнефор вперше описав групу рослин під назвою Colchicum Turn., звісно, у широкому розумінні. Як відомо, Турнефор належав до ботаніків-королістів, які описували рослини за будовою віночка, і тому запропоновані ними роди були досить штучними. У 1737 р. К. Лінней у праці "Філософія ботаніки" описав пізньоцвіт у ранзі роду, точніше визначивши його обсяг [12]. Отже, науково достовірний опис роду, наведений у працях "Види рослин" та "Роди рослин", належить К. Ліннею, але ще довго латинська назва роду містила криптоніми обох дослідників: Colchicum (Tourn.) L. [20, 24]. Нині код роду у "Флорах" має такий вигляд: Colchicum L., 1737, Gen. Pl., ed. 5:159; 1753, Sp. pl., ed. 5:159; Лектотип: C. autumnale L. (Тип невідомий). У 1737 році К. Лінней описав близькоспоріднений рід Bulbocodium L., в якому нині залишилось лише два види. У 1798 р.

іспанський ботанік Л. Рамонд де Карбонієрес відокремив від родового комплексу Bulbocodium L. споріднену групу рослин і описав їх у ранзі нового роду Merendera — Quita meriendas (пізня квітка). Ще пізніше, у 1879 р., російський ботанік Е. Регель виявив в околицях Ташкента дивну рослину, яка цвіла рано навесні, за будовою квітки була схожа на шафран, а за будовою бульбоцибулини — на пізньоцвіт. Дослідник описав її в ранзі роду Synsyphon Rgl., проте ботаніками цей таксон не був визнаний [15]. У 1927 р. болгарський ботанік Б. Стефанов у своїй праці "Монографія на рода Colchicum L." об'єднав роди Colchicum, Merendera, Synsyphon та Bulbocodium в один і розділив його на два підроди: Archicolchicum та Eucolchicum [17]. До першого він відніс види, яким властива синантність (одночасна поява (надземна) листків і квіток). Цей підрід автор вважав більш примітивним, а підрід Eucolchicum, для видів якого характерна гістерантність (неодночасна поява листків і квіток) — еволюційно більш прогресивним. На об'єднання вказує у своїй роботі і Р. Дальгрєн (1985) розділивши трибу Colchiceae лише на два роди: Androcymbium і Colchicum (до якого включив Merendera, Synsyphon та Bulbocodium) [35]. К. Перссон (1993), яка досліджувала види роду в Туреччині та Ірані, і систематик Б. Норденстам (1998) також

© А.М. ГНАТЮК, 2007

ISSN 1605-6574. *Інтродукція рослин, 2007, № 2*

об'єднують ці роди в один [35, 41]. Однак ми вважаємо таке об'єднання недоцільним, оскільки, крім *Synsyrphon*, інші три роди існують де-факто і де-юре самостійно.

На відміну від *Merendera* та *Bulbocodium* оцвітина у пізньоцвітів зрослолиста, віночкоподібна, з шестироздільним ліжкуватим відгином і довгою трубочкою. Листки і квітки у нижній частині обгорнуті безлистями піхвами. Квітки поодинокі або у пучках, мають маленький приквіток і сидять на дуже вкороченій ніжці, двостатеві, більш-менш великі, пурпурові, рожеві, білі або жовті. Тичинок 6, прикріплених до зівя оцвітини, з них три внутрішні — довші; тичинкові нитки шилоподібні, при основі трохи потовщені; пиляки лінійні або довгасті. *Colchicum kesselringii* Rgl., *C. luteum* Baker і *C. bornmuelleri* Freyn мають тичинки однакової довжини. Пилкові зерна двопорові або чотири-, багатопорові [8]. Стовпчиків 3, ниткоподібних, вгорі прямих або відігнутих, з булавоподібними приймочками. Зав'язь тригнізда, підземна. Бульбоцибулина вкрита пливчастими або шкірястими бурими оболонками (піхвами), які зазвичай подовжені у більш-менш довгу шийку, яка охоплює нижню частину рослини. *Colchicum boissieri* Orph., *C. asteranthum* Vassil. et K. Perss., *C. minutum* Perss. і *C. psaridis* Heldr. ex *Nalassu* мають горизонтально розміщену дуже довгу і вузьку бульбоцибулину, схожу на кореневище, яка близька за будовою до бульбоцибулин роду *Merendera*. Стебло дуже вкорочене, підземне. Квітки і листки з'являються більш-менш одночасно навесні або квітки з'являються наприкінці літа чи восени, а листки і плоди — навесні наступного року. Плід — яйцеподібна або яйцеподібно-довга септицидна коробочка: відкривається вгорі по перетинках коміссурального шва (у місці зростання країв плодолистиків). Насіння численне, кулясте або округло-яйцеподібне, з бурою зморшкуватою оболонкою і великим м'ясистим наростом уздовж рубчика від халази до мікропіле. Це — арилоїд, який містить крохмаль і

у зрілому стані виділяє на своїй поверхні цукри у вигляді крапель. Коли насіння домагає, він сильно збільшується і займає більшу частину поверхні. Цей нарост призначений для приваблення мурашок, які поширюють насіння. Квітки пізньоцвітів протогінічні, запилюються бджолами і менш продуктивно — мухами. Оранжевий нектарник, розташований дещо вище місця зростання тичинкової нитки із сегментом віночка, виділяє нектар, який заповнює короткі жолобки сегмента оцвітини, і захищений шерстистими волосками [6, 19, 20, 24].

Рід *Colchicum* L. обрано номенклатурним типом монотипної родини *Colchicaceae*. Проте серед дослідників досі немає одностайної думки як щодо таксономічної самостійності цієї родини, так і щодо її обсягу. Так, родина *Colchicaceae* одними авторами розглядається як самостійна, інші об'єднують її з *Melanthiaceae* або з *Liliaceae*. Вперше родина Пізньоцвіті (*Colchicaceae*) була виділена швейцарським ботаніком О.П. Де-Кандолем у 1805 р. До її складу він включив шість родів: *Bulbocodium*, *Colchicum* і *Merendera* (які і сьогодні залишилися в ній) та *Erythronium*, *Tofieldia* і *Veratrum* (їх зараз відносять до *Liliaceae*, *Tofieldiaceae* та *Melanthiaceae* відповідно) [32].

Родина Мелантієві була вперше виділена у 1802 р. (на три роки раніше за *Colchicaceae*) німецьким ботаніком А. Бачем. Такі видатні систематики, як С. Ендліхер (1836, 1841), Р. Браун (1810), Дж. Ліндлі (1836, 1846), А. Шніцлейн (1843, 1846) визнавали родину під цією назвою, а П.Ф. Горянінов (1834), Й. Вармінг (1879) і П.Е. Буасье (1884) — під назвою *Colchicaceae*. У системах А. Ейхлера (1875), Дж. Бентама і Дж. Гукера (1884), А. Енглера (1889) та їх послідовників родина Мелантієві (разом із пізньоцвітами) включена в ранзі підродини у велику і досить різномірну родину *Liliaceae*, виділену ще А.Л. Жюссьйо (1789). Такий самий таксономічний статус пізньоцвітів і майже такий самий обсяг родини лілейних у системах Ветштейна, Бессі і Халліра, майже в усіх

сучасних працях із систематики, в усіх визначниках та "флорах" [2, 3, 5, 14, 19, 20, 23, 24]. Проте у першій чверті ХХ ст. робляться спроби розділення "лілейних" на кілька більш природних родин. Так, відомий голландський ботанік Я.П. Лотсі (1911) у третьому томі "Лекцій про ботанічну родословну" відновлює цілий ряд родин, встановлених раніше ботаніками, і додає до них нові родини. Однак система Лотсі не одержала визнання [6].

Ф. Буксбаум (1925—1937) здійснив повний морфологічний аналіз *Liliaceae* s.l. та виділив нову підродину *Wurmbeoideae*, до якої включив шість триб — *Neodregeae*: *Neodregea* та *Onixotis* (syn. *Dipidax*); *Wurmbeae*: *Wurmbeae* та *Guillaria*; *Colchiceae*: *Androcymbium* та *Colchicum* (включаючи *Bulbocodium* і *Merendera*); *Baeometrae*: *Baeometra*; *Iphigenieae*: *Iphigenia*, *Campytorrhiza* та *Ornithoglossum*; *Glorioseae*: *Gloriosa*, *Littonia* та *Sandersonia*. Кореневищні роди він залишив у підродіні *Melanthioideae* [29—31]. Пізніше Б. Норденстам, узагальнивши таксономічні дослідження *Colchicaceae*, запропонував деякі нові межі триб. Його класифікація у цілому нагадує таку Ф. Буксбаума, але він об'єднав деякі триби, зменшивши їх кількість. Триба *Colchiceae* була залишена без змін [40].

Спробами піддати ревізії традиційну систему Енглера є роботи данського ботаніка Р. Дальгрена та А.Л. Тахтаджяна. Наслідуючи Хуберу, Дальгрен спочатку підрозділяє Мелантієві на три самостійні родини — *Colchicaceae*, *Tricyrtidaceae* та власне *Melanthiaceae*, при цьому Пізньоцвіті він розміщує на початку порядку Лілійних (у прийнятому ним обсязі), тоді як Мелантієві — у кінці. У 1985 р. Дальгрен виокремлює Мелантієві у порядок *Melanthiales*, а родину *Colchicaceae* включає до порядку *Liliales* надпорядку *Liliflorae* [35].

У системі А.Л. Тахтаджяна (1980) Пізньоцвіті, Трициртисові та Мелантієві разом із родом *Petrosavia* спочатку розглядалися як одна природна родина. У його праці "Систе-

ма магноліофітів" родина Мелантієві у прийнятому ним обсязі вже складалася з трьох підродін: *Petrosavioideae*, *Melanthioideae* і *Colchicoideae*. Підродина *Colchicoideae* включала 5 триб: *Uvularieae*, *Glorioseae*, *Tricyrtideae*, *Anguillarieae* і *Colchiceae*. При цьому зазначалось, що Пізньоцвіті характеризуються нуклеарним типом розвитку ендосперму, тоді як Мелантієві (і, можливо, Петросавієві) мають гелобіальний ендосперм. Крім того, підземні органи *Colchicoideae* представлені кормусом (у тому числі тунікатним цибулиноподібним кормусом) або бульбоцибулиною як у *Colchiceae* (у Мелантієвих — кореневище або кормусоподібні чи примітивні тунікатні цибулини). Автором розглянуті також відмінності у будові квітки, зокрема гінецею [6, 18].

У своїй праці "Diversity and Classification of Flowering Plants" (1996) А.Л. Тахтаджян виокремлює Пізньоцвіті від Мелантієвих у порядок *Colchicales*, включаючи до нього сім родин: *Tricyrtidaceae*, *Burchardiaceae*, *Uvulariaceae*, *Campynemataceae*, *Scolipaceae*, *Colchiceae* та *Calochortaceae*, але вказує на близький зв'язок його з порядком *Melanthiales*, який у своїй системі розміщує першим. Згідно з цією системою рід *Colchicum* L. належить до підродіні *Colchicoideae* Takhtajan, родини *Colchicaceae* A.P. de Candolle, порядку *Colchicales* Dumortier, надпорядку *Lilianaes* Takhtajan, підкласу *Liliidae* Takhtajan, класу *Liliopsida* Scopolii [45].

Молекулярні дослідження, проведені у 1990-х роках (Chase та ін, 1993, 1995; Rudall та ін., 1997) виявили деякі аберрантні роди (*Burchardia*, *Tripladenia*, *Uvularia* та *Disporum*) [34, 44]. У зв'язку з цим Б. Норденстам (1998) розширив родину *Colchicaceae* і включив до неї 19 родів, розділивши їх на дві підродини: *Wurmbeoideae* (з наявністю бульбоцибулини, паралельного жилкування та колхіцину) та *Uvularioideae* (кореневищні, часто із сітчастим жилкуванням, з іншим хімічним складом). Рід *Colchicum* ввійшов до складу першої підродіні [41].

А. Віннерстен на основі власних досліджень дещо змінила межі триб, включивши до Colchiceae, крім Colchicum (включ. Bulbocodium і Merendera) та Androcymbium, ще 11 родів [47]. Таксономія роду Colchicum наведена в табл. 1.

Неодностайність щодо визначення обсягу роду позначилась на кількості видів у ньому. Різні автори нараховують у роді Colchicum від 45 до 100 видів [6, 5, 9].

Існують розбіжності і щодо визначення та номенклатури видів, що зростають в Україні. Так, наприклад, у "Флорі СРСР" і у "Флорі УРСР" подано вид Colchicum biebersteinii Rouy [20, 24]. С. Черепанов для європейської частини колишнього СРСР наводить Colchicum triphyllum G. Kunze., а С. бiebersteinii і С. ancurense В. L. Burtт вказує як його синоніми [22]. Б. Стефанов розрізняє С. бiebersteinii Rouy. та С. triphyllum G. Kunze., зазначаючи, що за морфологічними ознаками ці види дуже схожі, і багато дослідників їх об'єднує, але вони розрізняються за географічним поширенням [17]. С. triphyllum, на його думку, локалізований у західній частині Середземномор'я, охоплюючи північно-західне узбережжя Алжиру і Марокко та південно-східну частину Іспанії. Поширення С. бiebersteinii, за Б. Стефановим, збігається з поширенням цього виду у "Флорі СРСР" і у "Флорі УРСР". В. L. Burtт вважав опис і назву виду

С. бiebersteinii Rouy за Б. Стефановим неточними і переописав його як С. ancurense В. L. Burtт [28]. Проте для флори Турції наводиться С. triphyllum G. Kunze. (а не С. ancurense В. L. Burtт, описаний автором з околиць Анкари) і як синоніми, крім С. бiebersteinii і С. ancurense, ще подані С. catacuzenium Heldr. ex Stef. та С. montanum auct. non L. [26]. У номенклатурному списку судинних рослин України С. ancurense В. L. Burtт визначено як подібний до Colchicum triphyllum s.l., а С. бiebersteinii Rouy. вказано як синонім [39]. У "Флорі Європейської частини СРСР" зазначається, що Colchicum ancurense В. L. Burtт відрізняється від західно-середземноморського виду С. triphyllum G. Kunze. листками, вкритими по краях сосочками та бугорками (а не голими) [19]. У Червоній книзі України також наведено С. ancurense В. L. Burtт. із синонімами [21].

Існують також деякі розбіжності щодо визначення самостійності ще одного українського виду — Colchicum fominii Bordz. Так, К. Захаріаді у 1966 р. зазначала, що даний вид відрізняється від близького пannonського псамофітного виду С. arenarium Waldst. et Kit. за екологією і листками, вкритими по краях короткими сосочками, а не голими і гладенькими [19]. Проте пізніше вона разом із З.Т. Артюшенко, порівнюючи екземпляри С. arenarium var. arenarium з

Таблиця 1. Положення роду Colchicum L. у системах різних авторів

Таксон	Система			
	А. Енглера	Р. Дальгрена та Ф. Буксбаума*	А. Тахтаджяна (1980)	А. Тахтаджяна (1996)
Порядок	Liliales	Liliales	Liliales	Colchicales
Родина	Liliaceae	Colchicaceae	Melanthiaceae	Colchicaceae
Підродина	Melanthioideae	—	Colchicoideae	Colchicoideae
Триба	Colchiceae	Colchiceae	Colchiceae	—
Роди	Merendera Bulbocodium Colchicum Synsyphon	Androcymbium Colchicum (Bulbocodium, Merendera)	Androcymbium Merendera Bulbocodium Colchicum	Androcymbium Merendera Bulbocodium Colchicum

Таксономія і систематика роду *Colchicum* L. (*Colchicaceae* A.P. de Candolle)

Таблиця 2. Список видів роду *Colchicum* L.

Назва виду	Синоніми
1. <i>C. agrippinum</i> Baker	<i>C. tessellatum</i> Hort. ex Baker
2. <i>C. alpinum</i> DC.	<i>C. parvulum</i> Tenore
3. <i>C. amabile</i> Heldr.	<i>C. parnassicum</i> Sart. Orph. & Heldr, <i>C. variopictum</i> Janka
4. <i>C. arenarium</i> Waldst. & Kit.	
5. <i>C. asteranthum</i> Vassil. et Perss.	
6. <i>C. autumnale</i> L.	<i>C. haynaldi</i> Heuff., <i>C. commune</i> Neck., <i>C. patens</i> Schultz., <i>C. praecox</i> Spenn., <i>C. vernale</i> Hoffm.
7. <i>C. balansae</i> Planch.	<i>C. candidum</i> Schott & Kotschy ex Boiss.
8. <i>C. baytopiorum</i> C.D. Brick.	
9. <i>C. bifolium</i> Freyn et Sint.	
10. <i>C. bivonae</i> Guss.	<i>C. visianii</i> Parl, <i>C. bowlesianum</i> Burt, <i>C. latifolium</i> Sm., <i>C. sibtorpii</i> sensu Burt, <i>C. euboeum</i> Orph., <i>C. variegatum</i> Bivona, <i>C. procurrens</i> Baker
11. <i>C. boissieri</i> Orph.	
12. <i>C. borisii</i> Stef.	
13. <i>C. brachyphyllum</i> Boiss. & Haussk.	<i>C. falciculare</i> var. <i>brachyphyllum</i> Boiss. & Haussk.
14. <i>C. burtii</i> Meikle	
15. <i>C. byzantinum</i> Ker-Gwl.	<i>C. floribundum</i> Lawson, <i>C. transsilvanicum</i> Schur
16. <i>C. chalconicum</i> Azn.	<i>C. turcicum</i> Janka var. <i>chalconicum</i> (Azn.) Stef.
17. <i>C. cilicicum</i> (Boiss.) Dammer	<i>C. byzantinum</i> Ker-Gwl. var. <i>cilicicum</i> Boiss., <i>C. decaisnei</i> sensu Lynch
18. <i>C. corsicum</i> Baker.	
19. <i>C. cousturieri</i> Greuter.	
20. <i>C. crociflorum</i> Sims.	
21. <i>C. crocifolium</i> Boiss.	<i>C. montanum</i> sensu Lynch
22. <i>C. davidovii</i> Stef.	
23. <i>C. davisii</i> C.D. Brick.	<i>C. speciosum</i> sensu Reich.
24. <i>C. decaisnei</i> Boiss.	<i>C. brevistylum</i> Feinbrun, <i>C. troodi</i> sensu C.D. Brick.
25. <i>C. dolichantherum</i> Perss.	
26. <i>C. falcifolium</i> Stapf.	<i>C. serpentinum</i> Woronow ex Misch.
27. <i>C. fasciculare</i> Boiss.	<i>C. illyricum</i> Stokes
28. <i>C. feinbruniae</i> Perss.	
29. <i>C. fominii</i> Bordz.	<i>C. arenarium</i> var. <i>fominii</i> (Bordz.) Zahar. et Artjush., <i>C. arenarium</i> s.l

Продовження табл. 2.

Назва виду	Синоніми
30. <i>C. goharae</i> Gabriel.	
31. <i>C. graecum</i> Perss.	
32. <i>C. hierosolymitanum</i> Feinbr.	
33. <i>C. imperatoris-friderici</i> Siehe ex Perss.	
34. <i>C. inundatum</i> Perss.	
35. <i>C. jesdianum</i> Greniak.	
36. <i>C. kesselringii</i> Rgl.	<i>C. synsiphon crociflorum</i> Rgl., <i>C. crociflorum</i> var. <i>typicum</i> et var. <i>stenophyllum</i> Rgl., <i>C. regelii</i> Stef.
37. <i>C. kotschy</i> Boiss.	<i>C. candidum</i> Schott., <i>C. kotschy</i> var. <i>hirtiflorum</i> Boiss.
38. <i>C. laetum</i> Stev.	<i>C. autumnale</i> M. B., <i>C. kotschy</i> Boiss., <i>C. balansae</i> Planch.
39. <i>C. leptanthum</i> Perss.	
40. <i>C. levieri</i> Janka	
41. <i>C. lingulatum</i> Boiss. & Spruner	
42. <i>C. lusitanum</i> Brot.	<i>C. bivonae</i> Willk., <i>C. todarii</i> Parl.
43. <i>C. luteum</i> Baker	<i>C. alberti</i> Rgl.
44. <i>C. lybanoticum</i> Ehrenb. ex Boiss.	
45. <i>C. macrofillum</i> Burt	<i>C. latifolium</i> Sm. var. <i>longistylum</i> Pampanini
46. <i>C. micaceum</i> Perss.	
47. <i>C. micranthum</i> Boiss.	<i>C. parvulum</i> Janka
48. <i>C. minutum</i> Perss.	<i>C. hiemale</i> Siehe, <i>C. issicum</i> Siehe, <i>C. psaridis</i> sensu Brick., <i>C. alpinum</i> Schimp. ex Nym., <i>C. bertoloni</i> Stev., <i>C. catusenium</i> Heldr. ex Boiss., <i>C. cupanii</i> Guss, <i>C. nivale</i> Boiss. & Huet., <i>C. pusillum</i> Sieber, <i>C. ritchii</i> R. Br., <i>C. crociflorum</i> Schott. & Kotschy, <i>C. fasciculare</i> R. Br., <i>C. holophum</i> Coss. & Dur., <i>C. minimum</i> Elwes, <i>C. parviflorum</i> Bivona
49. <i>C. montanum</i> L.	
50. <i>C. munzurenze</i> Perss.	
51. <i>C. neapolitanum</i> Tenore	<i>C. kochii</i> Parl., <i>C. longifolium</i> Castag., <i>C. arenarium</i> Koch., <i>C. castrense</i> Laramb., <i>C. jancae</i> Freyn, <i>C. orientale</i> Frivald. ex Kunth., <i>C. polymorphum</i> Orph.

Продовження табл. 2		Закінчення табл. 2	
Назва виду	Синоніми	Назва виду	Синоніми
52. <i>C. ninae</i> Sosn.		72. <i>C. tenorii</i> Parl.	<i>C. bisignani</i> Tenore, <i>C. bivonae</i> Tenore, <i>C. bysantinum</i> Tenore
53. <i>C. nivale</i> Boiss. et Huet.		73. <i>C. triphyllum</i> Kunze	<i>C. ancyrense</i> Burtt, <i>C. biebersteinii</i> Rouy, <i>C. montanum</i> auct. non L., <i>C. bulbocodioides</i> Bieb., <i>C. catacuszenium</i> Heldr. ex Stef.
54. <i>C. palmetorum</i> Grerniak.		74. <i>C. troodi</i> Kotch.	
55. <i>C. parlatoris</i> Orph.		75. <i>C. tunicatum</i> Feinbr.	
56. <i>C. parnassicum</i> Sart	<i>C. lingulatum</i> Sart. var. <i>parnassicum</i> Orph & Heldr.	76. <i>C. turcicum</i> Janka	
57. <i>C. paschei</i> Perss.		77. <i>C. tuviae</i> Feinbr.	
58. <i>C. persicum</i> Baker	<i>C. haussknechtii</i> Boiss., <i>C. hallophylum</i> Freyn & Bornm., <i>C. kotschy</i> sensu Stef.	78. <i>C. umbrosum</i> Stev.	<i>C. arenarium</i> Waldst. & Kit. var. <i>umbrosum</i> Ker-Gawler
59. <i>C. polyphyllum</i> Boiss. & Heldr.	<i>C. stevenii</i> sensu Boiss., <i>C. cilicicum</i> Hayek & Siehe, <i>C. decaisnei</i> var. <i>cilicicum</i> Siehe, <i>C. trapesunticum</i> Boiss. ex Baker	79. <i>C. variegatum</i> L.	<i>C. parkinsonii</i> Hooker, <i>C. agrippinum</i> auct. non Hort. ex Baker, <i>tessulatum</i> Mill.
60. <i>C. psaridis</i> Heldr. ex Halacsy		80. <i>C. woronowii</i> Bokeria	<i>C. liparochlamys</i> Woronow, <i>C. speciosum</i> auct. non Stev.
61. <i>C. pulchellum</i> Perss.		81. <i>C. zangenzurum</i> Grossh.	
62. <i>C. pulchrum</i> Herb. ex Baker	<i>C. visianii</i> Parl.		
63. <i>C. pusillum</i> Sieber	<i>C. montanum</i> L. var. <i>pusillum</i> (Sieber) Fiori		
64. <i>C. rhodopeum</i> Kovasch.			
65. <i>C. sanguicolle</i> Perss.			
66. <i>C. schimperi</i> Janka ex Steff.	<i>C. steveni</i> Baker.		
67. <i>C. serpentinum</i> Woron. ex Misch.	<i>C. tauri</i> Sieh. & Stef., <i>C. hirsutum</i> Stef.		
68. <i>C. sibthorpii</i> Baker	<i>C. latifolium</i> Sibth. & Sm., <i>C. bysantinum</i> Tenore, <i>variegatum</i> Sieber ex Baker		
69. <i>C. speciosum</i> Stev.	<i>C. lencoranicum</i> Grossh., <i>C. hyrcanicum</i> Woron., <i>C. speciosum</i> var. <i>lencoranicum</i> Misch., <i>C. latifolium</i> Griseb., <i>C. bornmuelleri</i> Freyn., <i>C. giganteum</i> hort. Leicht. ex Arnott, <i>C. illyricum</i> Frivald.		
70. <i>C. steveni</i> Kunth.	<i>C. polyphyllum</i> Boiss. & Heldr.		
71. <i>C. szovitsii</i> Fisch. & C.A. Mey	<i>C. bifolium</i> Freyn et Sint., <i>C. hydrophilum</i> Siehe, <i>C. armenum</i> B.Fedtsch., <i>C. acutifolium</i> Siehe, <i>C. nivale</i> Boiss. et Huet ex Stef.		

C. arenarium var. *fominii*, дійшли висновку, що останній не є окремим видом, а лише різновидом *C. arenarium*, тому що вони мають близькі ареали та однакову будову трубки оцвітини [7]. С. Мосякін та М. Федорончук визнають *Colchicum fominii* Bordz., але вказують його як дуже близький до *C. arenarium* s.l. [40]. *Colchicum fominii* також подано як самостійний вид у списку С. Черепанова, у Європейському Червоному списку та Червоній Книзі Молдови [21].

Проаналізувавши доступні літературні джерела, наводимо загальний перелік видів роду *Colchicum*, вказуючи найпоширеніші синоніми [1—5, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 19—28, 37—40, 42, 46] (див. табл. 2).

Таким чином, рід нараховує 81 вид, розповсюджений переважно у Середземномор'ї, Європі (за виключенням північних районів), Західній, Центральній та Середній Азії, Гімалаях і Тибеті.

Слід зазначити, що за системою А. Енглера (1964) рід *Colchicum* L. належить до родини Liliaceae Juss. порядку Liliales, за класифікацією однодольних Р. Дальгрена, Ф. Буксбаума, Б. Норденстама — до родини Colchicaceae порядку Liliales, а А.Л. Тахтаджян спочатку відносить пізньоцвіти до родини Melanthiaceae порядку Liliales, а потім (1996) — до родини Colchicaceae порядку Colchicaceales. Отже, досі немає одностайної думки щодо приналежності пізньоцвітів до певної родини та порядку.

До Європейського Червоного списку включено 6 видів роду *Colchicum* L.: *C. arenarium* Waldst. & Kit., *C. corsicum* Baker., *C. fominii* Bordz., *C. micranthum* Boiss., *C. davidovii* Stef. та *C. cousturieri* Greuter. В Україні зростають 4 види роду: *C. fominii* Bordz., *C. umbrosum* Stev., *C. triphyllum* s.l. та *C. autumnale* L., усі вони занесені до Червоної Книги України і потребують охорони.

1. Боккерия М.Р. О забытом виде *Colchicum* (*Colchicaceae*) из Абхазии // Ботан. журн. — 1990. — 75, № 2. — С. 199—203.
2. Введенский А.И. Liliaceae — Лилейные // Флора Туркмении. — Л.: Наука, 1932. — Т. 1, вып. 2. — С. 57—59.
3. Габриэлян Э.Ц. Новый эндемичный вид *Colchicum goharae* (*Colchicaceae*) из Армении // Флора, растительность и растительные ресурсы Армении. — Ереван, 1999. — Вып. 12. — С. 16—17.
4. Гроссгейм А.А. Род *Colchicum* // Флора Кавказа. — Баку: Изд-во АзФАН, 1940. — Т. 2. — С. 93—95.
5. Гроссгейм А.А. Определитель растений Кавказа. — М.: Сов. наука, 1949. — С. 607—608.
6. Жизнь растений. Цветковые растения / Под ред. А.Л. Тахтаджяна. — М.: Просвещение, 1982. — Т. 6. — 543 с.
7. 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.
8. Косенко В.Н. Морфология пыльцы Chiono-graphideae, Tricyrtideae, Scoliopeae, Anguillarieae, Iphigenieae, Glorioseae, Colchiceae (*Melanthiaceae*) // Ботан. журн. — 1988. — 73, № 2. — С. 172—185.
9. Криалашвили Л.Г. Биоэкология представителей рода, интродуцированных в условиях Тби-

лиси: Автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.05 / ЦБС АН Груз. ССР. — Тбилиси, 1987. — 21 с.

10. Курбанов Д. *Colchicum szovitsii* Fisch. & С.А. Меу. во флоре Копетдага // Ботан. журн. — 1999. — 84, № 2. — С. 85—87.
11. Левин Г.М. Редкое растение *C. bifolium* Freyn et Sint. в Туркменистане // Изв. АН Туркм. ССР. Сер. биол. наук. — 1977. — № 1. — С. 83—84.
12. Линней К. Философия ботаники. — М.: Наука, 1989. — 456 с.
13. Определитель высших растений Украины / Д.Н. Доброчаева, М.И. Котов, Ю.Н. Прокудин. — К.: Наук. думка, 1987. — 548 с.
14. Рзазаде Р.Я. Флора Азейбарджана. — Баку, 1952. — 318 с.
15. Собко В.Г., Гнатюк А.М. Филетичний екскурс роду *Colchicum* L. s.l. // Проблеми охорони генфонду природи Полісся: Зб. наук. праць. — Луцьк: Надстир'я, 2001. — С. 128—131.
16. Сосновский Д.И. О нескольких новых видах и формах армянской флоры. // Тр. Ботан. сада АН Арм. ССР. — 1949. — Т. 2. — С. 5—10.
17. Стефановъ Б. Монография на рода *Colchicum* L. — София, 1926. — 100 с.
18. Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов. — Л.: Наука, 1987. — 439 с.
19. Флора европейской части СССР. Покрыто-семенные двудольные, однодольные. — Л.: Наука, 1979. — Т. 4. — С. 217—220.
20. Флора УРСР. — К.: Вид-во АН УРСР, 1950. — Т. 3. — С. 74—79.
21. Червона Книга України. Рослинний світ / За ред. Ю.Р. Шеляга-Сосонка. — К.: Укр. енциклопедія, 1996. — 608 с.
22. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. — СПб.: Мир и семья, 1995. — 992 с.
23. Черняковская Е.Г. О некоторых видах *Colchicum* иранской флоры // Известия Гл. ботан. сада. — 1930. — Т. 29. — С. 353—358.
24. Черняковская Е.Г. Род *Colchicum* // Флора СССР. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1935. — Т. 4. — С. 23—30.
25. Читанава С.М. Флора Колхиды. — Сухум: ООО АС, 2004. — 240 с.
26. Akan H., Eker I. Check-list of the Genus *Colchicum* in the flora of Turkey // Turk. J. Bot. — 2005. — 29, N 4. — P. 327—331.
27. Avinoam D. The Nomenclature news of flora Palaestina // Flora and vegetation of Eretz Israel and adjacent areas. — Jerusalem, Israel, 1994. — 74 p.
28. Burt V.L. Notes on *Colchicum* // Notes from the Royal botanical garden of Edinburgh. — 1955. — 21, N 5. — P. 296—300.

29. *Buxbaum F.* Vergleichende Anatomie der Melanthoideae // Feddes Repertorium. — 1925. — N 29. — S. 1—80.
30. *Buxbaum F.* Die Entwicklungslinien der Lilioideae. I. Die Wurmbeoideae // Bot. Archiv. — 1936. — N 38. — S. 213—293.
31. *Buxbaum F.* Die Entwicklungslinien der Lilioideae. II. Die Wurmbeoideae // Bot. Archiv. — 1937. — N 38. — S. 305—398.
32. *de Candolle A.P.* Colchicaceae. In: Flore française / M.M. Lamarck and A.P. de Candolle (eds.). — Stoupe, Paris, France, 1805. — Vol. 3. — P. 192—193.
33. *Chase M.W., Duvall M.R., Hills H.G.* et al. Molecular phylogenetics of Liliales // Monocotyledons: systematics and evolution / P.J. Rudall, P.J. Cribb, D.F. Cutler and C.J. Humphries (eds.). — Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond, 1995. — P. 109—137.
34. *Chase M.W., Soltis D.E., Olmstead R.G.* et al. Phylogenetics of seed plants: an analysis of nucleotide sequences from the plastid gene *rbc L* // Ann. Missouri Bot. Garden. — 1993. — 80. — P. 528—580.
35. *Dahlgren R.M.T., Clifford H.T., Yeo P.F.* The Families of the Monocotyledones: Structure, evolution and taxonomy. — Germany, 1985. — 520 p.
36. *Engler A. und Prantl K.* Die natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten. — Leipzig: Verlag von Wilhelm Engelmann, 1888. — Teil II. — 162 S.
37. *Feinbrun-Dothan N., Koppel R.* Flora Palaestina. 4 Plates: Alismataceae to Orchidaceae. — Jerusalem: Israel Acad. of Science and Humanities, 1986. — 525 p.
38. *Index Kewensis.* Plantarum phanerogamarum. Supplementum. Nomina et synonyma omnium generum et specierum. — Oxford, Clarendon, 1958. — Vol. 1. — P. 581—582.
39. *Mosyakin S.L. and Fedoronchuck M.M.* Vascular plants of Ukraine: a nomenclatural checklist / Ed. S.L. Mosyakin. — Kiev, 1999. — 345 p.
40. *Nordenstam B.* The genus *Wurmbea* (Colchicaceae) in the Cape region // Opera Botanica. — 1986. — P. 87.
41. *Nordenstam B.* Colchicaceae // The families and genera of vascular plants. — Berlin: Springer Verlag, 1998. — Vol. 3. — P. 175—185.
42. *Persson K.* New species of *Colchicum* (Colchicaceae) from Greek mountains // Willdenowia. — 1988. — N 18. — P. 29—46.
43. *Persson K.* Reproductive strategies and evolution in *Colchicum* // Proc. 5th OPTIMA Meeting. — Istanbul, 1993. — P. 394—414.
44. *Rudall P.J., Stobart K.L., Hong W.-P.* et al. Consider the lilies: systematics of Liliales // Monocots: systematics and evolution. Proceedings of the Second International Conference on the Comparative Biology of Monocotyledons. — Melbourne: CSIRO Publishin, 2000. — P. 347—359.
45. *Takhtajan A.* Diversity and classification of flowering plants. — New York: Columbia University press, 1996. — 643 p.
46. *Vassiliades D. & Persson K.* A new winter-flowering species of *Colchicum* from Greece // Preslia. — 2002. — N 74. — P. 57—65.
47. *Vinnersten A., Reeves G.* Phylogenetic relationships within Colchicaceae // Am. J. Botany. — 2003. — N 90 (10) — P. 1455—1462.

Рекомендував до друку
В.Г. Собко

А.Н. Гнатюк

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

ТАКСОНОМИЯ И СИСТЕМАТИКА РОДА
COLCHICUM L. (COLCHICACEAE
A.P. de CANDOLLE)

Критически проанализирован таксономический статус рода *Colchicum* L. Приведено систематическое положение рода *Colchicum* в соответствии с системами разных авторов. Дан список видов рода.

А.М. Гнатюк

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

TAXONOMY AND SISTEMATICS OF THE
GENUS COLCHICUM L. (COLCHICACEAE
A.P. de CANDOLLE)

It is critically analyzed a taxonomic status of genus *Colchicum* L. Different authors' systematic position of a genus *Colchicum* L. is presented. The species list of a genus is given.

ALLIUM URSINUM L. НА ЛЕВОБЕРЕЖНОМ ПОЛЕСЬЕ УКРАИНЫ

*Установлено современное распространение *Allium ursinum* L. на Левобережном Полесье Украины, изучены эколого-ценотические особенности его местопроизрастаний, исследована возрастная и пространственная структура популяций данного вида. Выявлены причины редкого распространения вида в регионе исследований.*

Интенсивное использование лесов приводит к исчезновению целого ряда лесных видов флоры. Особенно пагубно сказывается человеческая деятельность на весенних эфемероидах и гемизэфемероидах, так как они подвергаются прямому уничтожению в результате массовой заготовки.

Одним из таких видов является *Allium ursinum* L., который население активно использует как витаминозное растение ранней весной.

В литературе отсутствуют данные, дающие целостную картину о распространении вида на Левобережном Полесье Украины, нет также информации о структуре популяций этого вида в регионе.

Allium ursinum — занесенный в Красную книгу Украины редкий лесной неморальный вид с дизъюнктивным ареалом, распространенный в Центральной и Северной Европе, на Кавказе и в Малой Азии [13, 18]. В Украине вид произрастает в Карпатах, Предкарпатье, Лесостепи и южной части Полесья [9].

Целью нашей работы было изучение эколого-ценотических особенностей произрастания, а также возрастной и пространственной структуры популяций *Allium ursinum* на Левобережном Полесье Украины.

Методы исследования

Исследования проведены в мае 2006 г. во время цветения *Allium ursinum* маршрутно-экспедиционным методом. Возрастную структуру популяций изучали по М.М. Старостенковой и В.И. Мельнику [8, 13]. Определение типов популяций по возрастному составу проводили за методикой, предложенной Т.О. Работновым [10, 11] а также школой А.А. Уранова [15—17]. Подсчет растений различных возрастных групп осуществляли на пробных площадках площадью 1 м², заложенных способом трансекты. Обработку результатов исследований проводили с использованием стандартного набора компьютерных программ (Excel, Power Point, Word).

Обсуждение результатов

Для Левобережного Полесья Украины известно 5 местонахождений *Allium ursinum*:

1. Черниговская обл., Козелецкий р-н, урочище "Чернещина" [19].
2. Черниговская обл., Корюковский р-н, урочище "Радомка", кв. 71, 79 [2, 3].
3. Черниговская обл., Корюковский р-н, урочище "Ойстров" [3].
4. Черниговская обл., Борзнянский р-н, урочище "Галайбино" [6].
5. Черниговская обл., Коропский р-н, Понорницкое лесничество, кв. 66 [18].

Нашими исследованиями не подтверждено произрастание вида в урочище "Чер-

нещина" Козелецкого р-на Черниговской обл. Таким образом, для Левобережного Полесья достоверными являются 4 местонахождения *Allium ursinum*.

В окрестностях с. Рыбинск Корюковско-го р-на Черниговской обл. *Allium ursinum* произрастает в урочище "Радамская дача" в обходе № 2 Радамского лесничества Семеновского гослесхоза в кв. 71 и 79. В кв. 71 вид произрастает в листовном лесу возле лесного ручья. Древостой образуют *Fraxinus excelsior* L. и *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn (возраст деревьев — 30—40 лет). Формула древостоя: 6 Ясень + 4 Ольха. Сомкнутость 0,6. Кустарниковый ярус образуют 15-летние растения *Carpinus betulus* L. и *Corylus avellana* L. Сомкнутость кустарникового яруса 0,2. Травянистый ярус образуют *Allium ursinum* (40%), *Aegopodium podagraria* L. (30%), *Urtica dioica* L. (10%), *Stellaria holostea* L. (5%), *Impatiens parviflora* DC. (5%), *Asarum europaeum* L. (5%) и *Athyrium filix-femina* (L.) Roth. (единично). Проективное покрытие травостоя 95%.

В урочище "Ойстров" и в урочище "Радамская дача" (79 кв.) *A. ursinum* произрастает в аналогичных условиях.

В урочище "Галайбино" Борзнянского лесничества Борзнянского гослесхоза в окрестностях села Галайбино Борзнянского р-на Черниговской обл. *Allium ursinum* произрастает в пойменном лесу вдоль дороги. Ближе к Десне вид произрастает в дубово-ясенново-ольховом лесу. Древостой здесь образуют *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior* в возрасте 50—60 лет, а также *Quercus robur* L. (возраст деревьев — 50—200 лет). Формула древостоя: 8 Ольха + 1 Ясень + 1 Дуб. Сомкнутость древесного яруса 0,7. В кустарниковом ярусе представлены *Corylus avellana*, а также подрост *Tilia cordata* Mill. и *Carpinus betulus* в возрасте 15 лет. В состав травянистого яруса входят *Allium ursinum* (50%), *Betonica officinalis* L. (30%), *Asarum europaeum* (5%), *Impatiens parviflora* (5%), *Ficaria verna* Huds. (5%), *Galium aparine* L. (2%), *Polygonatum multiflorum*

(L.) All. (1%). Единично встречаются также *Urtica dioica*, *Geranium robertianum* L., *Paris quadrifolia* L., *Geum urbanum* L. и *Veratrum lobelianum* Bernh.

В другой части массива *Allium ursinum* произрастает в дубово-кленово-ясенновом лесу. Древостой образован *Fraxinus excelsior*, *Acer platanoides* L. в возрасте 60 лет, а также *Quercus robur* в возрасте 80 лет. Формула древостоя: 8 Ясень + 1 Клен + 1 Дуб. Сомкнутость 0,7. В кустарниковом ярусе представлены *Corylus avellana* и *Acer campestre* L., а также подрост *Tilia cordata* и *Carpinus betulus* в возрасте 20 лет. В травянистом ярусе произрастают *Allium ursinum* (50%), *Aegopodium podagraria* (30%), *Betonica officinalis* (5%), *Asarum europaeum* (5%), *Ficaria verna* (5%), *Paris quadrifolia*, *Stellaria holostea*, *Polygonatum multiflorum* и *Urtica dioica*.

В 66 кв. Понорницкого лесничества в Коропском р-не вид произрастает в нижней части склона тенистого яра в кленово-ясенново-дубовом лесу с доминированием в травянистом покрове *Asarum europaeum* [18].

Таким образом, на Левобережном Полесье Украины *Allium ursinum* произрастает в ольхово-ясенновых, ольховых и дубовых лесах, где выступает доминантом весенней синусии. Все местообитания *Allium ursinum* приурочены к поймам рек, ручьям, ярам, то есть к понижениям рельефа и соответственно к богатым, хорошо увлажненным почвам. Среди видов неморальной флоры *Allium ursinum* является одним из наиболее выраженных эутрофов и кальцефилов [13]. В то же время на Левобережном Полесье Украины преобладают бедные дерново-подзолистые почвы. Богатые почвы формируются в поймах рек, куда весенним разливом приносятся питательные элементы, возле лесных ручьев и на дне яров, где вследствие действия воды также скапливаются питательные вещества, на которых формируются богатые почвы. Благодаря неглубокому залеганию подземных вод, богатых кальцием, создаются условия,

благоприятные для произрастания *Allium ursinum*. Такие условия произрастания являются типичными для вида на территории Восточного Полесья [1, 5].

В Украинской Лесостепи *Allium ursinum* произрастает в лиственных лесах, которые занимают нижние части склонов и днища балок, на влажных серых лесных почвах. Древесный ярус в этих лесах образуют *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior* и *Tilia cordata* [12, 20].

С целью определения возрастной структуры популяций *Allium ursinum* нами были заложены методом трансекты пробные площадки площадью 1 м². Возрастной состав популяции вида в урочище "Радомская дача" представлен в табл. 1.

В урочище "Галайбино" пробные площадки были заложены в двух ценозах (табл. 2).

Возрастная структура популяций *Allium ursinum* на Левобережном Полесье Украины представлена на рисунке. Все исследованные популяции *Allium ursinum* имеют левосторонний спектр с максимумом на проростках или ювенильных особях и являются инвазионными.

На основе данных о возрастной структуре популяции нами вычислена возрастность популяции по формуле Уранова

$$\Delta = \frac{\sum K_i m_i}{\sum K_i},$$

где Δ — возрастной индекс; K_i — количество особей в возрастной группе; m_i — цена возрастности.

Возрастность популяции *Allium ursinum* в урочище "Радомская дача" равна 0,13, а в урочище "Галайбино" — 0,14. Эти данные свидетельствуют о том, что исследованные популяции являются молодыми и инвазионными.

Площадь популяции *Allium ursinum* в урочище "Радомская дача" составляет: в кв. 71 — 1 га и в кв. 79 — 0,5 га, в урочище "Галайбино" — 5 га, в урочище "Ойстров" — 0,008 га. В других районах Восточного По-

лесья площадь популяций вида составляет несколько гектаров [1, 5], в то же время в Украинской Лесостепи площадь популяций вида достигает 600 га [18].

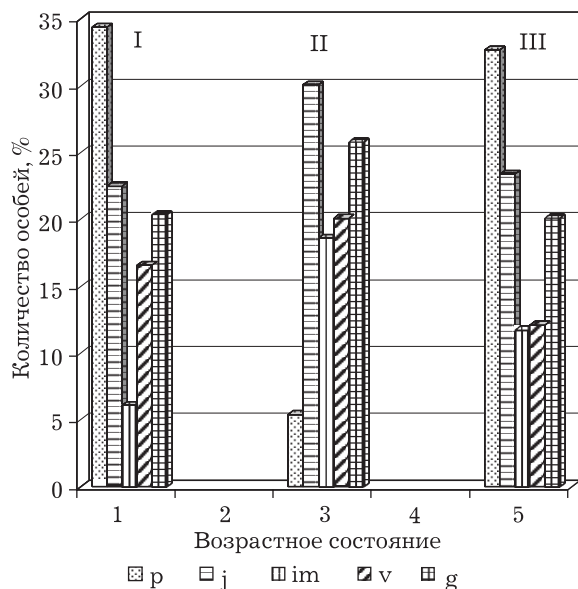
Средняя экологическая плотность популяции *Allium ursinum* в урочище "Радомская дача" составляет 133 особей/м², а в урочище "Галайбино" — 109. В то же время в Тульских засеках плотность популяции вида — около 800 особей/м², в Лесостепи Украины — 2400 особей/м² [13, 20], в буковых лесах Закарпатья — 2000 особей/м² [13], а в грабовых лесах Центральной Европы плотность популяций вида достигает 3350 особей/м² [21].

Таблица 1. Численность и возрастной состав популяции *Allium ursinum* в урочище "Радомская дача" (кв. 71)

№ площадки	Возрастные группы					Количество особей на 1 м ²
	p	j	im	v	g	
1	72	12	10	20	17	141
2	39	39	7	11	25	114
3	25	54	12	26	40	157
4	46	14	3	31	26	120

Таблица 2. Численность и возрастной состав популяции *Allium ursinum* в урочище "Галайбино"

№ площадки	Возрастные группы					Количество особей на 1 м ²
	p	j	im	v	g	
<i>Трансекта № 1</i>						
1	8	20	11	9	20	68
2	2	28	26	23	30	109
3	9	35	25	27	25	121
4	3	40	14	23	30	110
<i>Трансекта № 2</i>						
1	53	40	4	—	24	121
2	50	30	20	20	20	95
3	30	20	15	20	32	117
4	32	28	20	21	26	127



Возрастная структура популяций *Allium ursinum* на Левобережном Полесье Украины:

I — урочище "Радомская дача"; II — урочище "Галайбино", в ольховом лесу; III — урочище "Галайбино", в ясеневом лесу

В Киеве в Национальном ботаническом саду им. Н.Н. Гришко НАН Украины на ботанико-географическом участке "Леса равнинной части Украины" в выделе "Буковая дубрава" создана интродукционная популяция *Allium ursinum*. Плотность популяции — 407 особей/м². Популяция полноценная, имеет левосторонний спектр с максимумом на ювенильных особях [12].

Причиной небольших размеров популяций *Allium ursinum* на Левобережном Полесье Украины и их низкой плотности мы считаем несоответствие почвенно-климатических условий экологическим потребностям вида. В почвах Полесья существует промывной водный режим, благодаря которому формируются выщелачиваемые почвы, бедные кальцием [4]. Поэтому на Восточном Полесье вид произрастает в поймах рек и вблизи ручьев, где почвы обеспечиваются кальцием за счет разливного ила и почвенных вод, обогащенных бикарбонатом кальция [4], либо на плакорах [5], где про-

мывной режим отсутствует. В Украинской Лесостепи для почвы промывной водный режим не характерен, поэтому верхние ее слои содержат необходимое количество минеральных элементов для развития эфемероидов. Лимитирующим фактором для развития *Allium ursinum* здесь является влага, поэтому большинство популяций вида приурочено к склонам и днищам балок.

Выводы

На Левобережном Полесье Украины *Allium ursinum* произрастает в четырех локалитетах в южной части региона в ольхово-ясеневых, ольховых и дубовых лесах, где выступает доминантом весенней синузии. Все местообитания вида приурочены к поймам рек, ручьям или ярам, то есть к понижениям рельефа, в которых существует хорошая обеспеченность почв кальцием.

Популяции *Allium ursinum* на Левобережном Полесье Украины характеризуются небольшой площадью и низкой плотностью. Эти популяции имеют левосторонний спектр и по своей возрастной структуре близки к популяциям в Украинской Лесостепи и Неруссо-Деснянском Полесье. Причиной редкого распространения вида в регионе является низкое содержание в лесных почвах кальция вследствие промывного водного режима.

1. Евстигнеев О.И., Федотов Ю.П., Кайгородова Е.Ю. Природа Неруссо-Деснянского Полесья Брянской области. Редкие растения. — Брянск: Десна, 2000. — 159 с.

2. Єрмоленко Л.М. Флористична цінність заповідного урочища "Радомська дача" (Чернігівська область) // Матеріали міжвузівської наук. студент. конф., присвяченої здобуткам і результатам наукових досліджень у галузі природничих наук. — Чернігів, 2002. — С. 10—11.

3. Єрмоленко Л.М., Лукаш О.В. Фітосоціологічна цінність заповідного урочища "Радомська дача" (Чернігівська область) // Вісник ХІСП. Сер. Екологія, техногенна безпека і соціальний прогрес. — 2003. — Вип. 1-2 (3-4). — С. 37—39.

4. Канівець В.І. Життя ґрунту. — К.: Аграрна наука, 2001. — 131 с.

5. Красная книга Брянской области. Растения. Грибы / О.И. Евстигнеев, Ю.П. Федотов, Н.Н. Опанасенко и др. — Брянск: Читай-Город, 2004. — 272 с.

6. Лукаш О.В. Нове місцезнаходження *Allium ursinum* L. на Лівобережному Поліссі // Укр. фітоценологічний збірник. Сер. А. — К., 1999. — № 1-2 (12-13). — С. 251—252.

7. Лукаш О.В. Локалітети дуже рідкісних видів флори Лівобережного Полісся України у південній його частині // Проблеми охорони генофонду природи Полісся. — Луцьк: Надтир'я, 2001. — С. 63—68.

8. Мельник В.И. Этапы онтогенеза и возрастная структура ценопопуляций *Allium ursinum* L. на Украине // Онтогенез интродуцированных растений в ботанических садах Советского Союза. — К., 1991. — С. 95—97.

9. Определитель высших растений Украины / Д.Н. Доброчаева, М.И. Котов, Ю.Н. Прокудин и др. — 2-е изд. стереотип. — К.: Фитосоцицентр, 1999. — 548 с.

10. Работнов Т.А. Определение возрастного состава популяций видов в естественных растительных сообществах // Полевая геоботаника. — М.; Л.: Наука, 1964. — Т. 3. — С. 132—145.

11. Работнов Т.А. Фитоценология. — М.: Изд-во МГУ, 1992. — 350 с.

12. Свистун О.В. Порівняльна характеристика природних та інтродукційних популяцій *Allium ursinum* L. та *Tulipa quercetorum* Klok. et Zoz. // Інтродукція рослин. — 2000. — № 1. — С. 52—54.

13. Смирнова О.В. Структура травянистого покрова широколиственных лесов. — М.: Наука, 1987. — 208 с.

14. Старостенкова М.М. Лук медвежий // Биологическая флора Московской области. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1978. — Вып. 4. — С. 52—61.

15. Уранов А.А. Жизненное состояние видов в растительном сообществе // Бюл. МОИП. Отд. Биологии. — 1960. — 64, вып. 3. — С. 77—92.

16. Уранов А.А. Большой жизненный цикл и возрастной спектр ценопопуляций цветковых растений // Тез. докл. V съезда Всесоюз. ботан. об-ва. — К., 1973. — С. 217—219.

17. Уранов А.А., Смирнова О.В. Классификация и основные черты развития популяций многолетних растений // Бюл. МОИП. Отд. Биологии. — 1969. — Вып. 74, № 1. — С. 119—134.

18. Устименко П.М. Флористичні знахідки на території запроектованого Мезенського природного національного парку // Укр. ботан. журн. — 1984. — 41, № 4. — С. 64—67.

19. Флора УРСР / АН УРСР. — К., 1950. — Т. 3. — 425 с.

20. Шеляг-Сосонко Ю.Р., Курсон В.В. Рослинність "Холодного Яру" // Укр. ботан. журн. — 1979. — 36, № 1. — С. 67—72.

21. Шорина Н.И., Смирнова О.В. Возрастные спектры ценопопуляций некоторых эфемероидов в связи с особенностями их онтогенеза // Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). — М.: Наука, 1976. — С. 166—200.

Рекомендовал к печати
В.И. Мельник

О.О. Рак¹, О.В. Лукаш²

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

² Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, Україна, м. Київ

ALLIUM URSINUM L. НА ЛІВОБЕРЕЖНОМУ ПОЛІССІ УКРАЇНИ

Встановлено сучасне поширення *Allium ursinum* L. на Лівобережному Поліссі України, вивчено еколого-ценотичні особливості його місцезростань, досліджено вікову та просторову структуру популяцій даного виду. Виявлено причини рідкісного поширення виду в регіоні досліджень.

А.А. Рак¹, А.В. Лукаш²

¹ National Botanical Gardens, National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine, Kyiv

² Taras Shevchenko Kyiv National University, Ukraine, Kyiv

ALLIUM URSINUM AT THE LEFT-BANK OF THE UKRAINIAN POLISSIA

Spreading of *Allium ursinum* L. on the Left-Bank of the Dnieper river of Ukrainian Polissia was established. Ecological and coenotic peculiarities of the location, age and spatial structure of the population of this plant species have been studied. The reasons for rare occurrence of a species in the region are found.

ИНТРОДУКЦИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ ВИДОВ РОДА ALLIUM L. В КРИВОРОЖСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД

Приведены данные о распространении видов рода Allium L. в природных экотопах Правобережного степного Приднепровья, указан их соэологический статус. Дана оценка успешности интродукции региональных видов Allium в Криворожский ботанический сад.

XVII Международный ботанический конгресс, который состоялся 17—23 июля 2005 г. в Вене, определил главные задачи ботанических учреждений мира, в т.ч. ботанических садов в настоящем и будущем. Среди них важнейшими являются таксономические и флористические исследования, инвентаризация разнообразия фитобиоты для обеспечения надежной охраны редких и исчезающих видов, в частности, до 2010 г. предполагается перевести в состав коллекций живых растений на территориях садов 60% видов, которым угрожает исчезновение, и реинтродуцировать 10% редких видов в природные биоценозы.

При создании коллекции редких и исчезающих видов растений в Криворожском ботаническом саду (КБС) в первую очередь учитывали региональный принцип. Из 185 видов коллекции большинство (81,1%) — региональных, произрастающих в пределах степной зоны Правобережного Приднепровья. Одним из наиболее представленных в коллекции является род *Allium* L.

В природных ценозах Правобережного степного Приднепровья (ПСП) произрастает 16 видов рода *Allium* [4]. Каждый из них приурочен к определенным эколого-ценотическим условиям. Так, на речных песках в составе песчаной растительности произрастают *A. angulosum* L. (на увлажненных мес-

тах), *A. savranicum* Besser (на сухих участках). Оба вида встречаются в районе исследования редко. Первый вид отмечен нами только в пойме р. Днепр, второй — причерноморско-прикаспийский эндемик — отмечен по р. Ингулец в Николаевской обл., по правому берегу р. Днепр в Запорожской обл. и в окрестностях г. Кривой Рог — пос. Широкое. Охраняется на региональном уровне как редкий вид [3].

К степным склонам приурочены: *A. decipiens* Fisch. ex Schult. et Schult. f., *A. rotundum* L., *A. waldsteinii* G. Don. f. Причем *A. decipiens* — восточнопричерноморский эндемик — предпочитает более мезофильные места и встречается очень редко, известно лишь два местонахождения на ПСП. Вид охраняется на региональном уровне как редкий. *A. rotundum* встречается чаще, но охраняется в том же статусе.

На степных склонах и каменистых обнажениях обычно встречаются *A. raczokianum* Tuzs., *A. sphaerocephalon* L., *A. podolicum* (Asch. et Graebn.) Blocki ex Racib., *A. flavescens* Besser, реже — *A. inaequale* Janka. Последние три вида (соответственно западнопричерноморский и причерноморско-прикаспийские эндемики) охраняются на региональном уровне как редкие (являясь обычными видами на ПСП, на левобережье Днепропетровщины они встречаются очень редко [3]).

Охраняемый на местном уровне как исчезающий *A. guttatum* Steven изредка

встречается в южной части ПСП, предпочитая степные склоны с выходами известняков и пески. На известняковых склонах к Каховскому водохранилищу в пределах ПСП зафиксировано единственное местонахождение *A. firmotunicatum* Fomin. (Томаковский р-н, окр. сел Новокамьянка и Вышетарасовка).

Наиболее редкими как для ПСП, так и для Украины в целом являются *A. lineare* L. и *A. scythicum* Zoz. Первый вид занесен в Красную книгу Украины, на ПСП известно лишь одно местонахождение — г. Кривой Рог, геологический памятник природы "Сланцевые скалы", на каменистых обнажениях. *A. scythicum* — южнопричерноморский эндемик, занесенный в Европейский Красный список, в Красную книгу Украины. Отмечены единичные местонахождения его в пределах ПСП на степных склонах, хотя в Причерноморье встречается на засоленных участках степных склонов и в степных подах.

По одному местонахождению на ПСП известно также для *A. oleraceum* L. и *A. schoenoprasum* L. Первый вид встречается среди кустарников на опушках байрачных лесов в северной части ПСП. Второй вид приводится для данной территории как "одичавший, сбегавший из культуры" [4]. В таком же статусе он приводится для Правобережной злаково-луговой степи: Одесская обл., Первомайский р-н, в расщелинах гранитных скал по р. Буг [2]. Нами он обнаружен в пойме р. Камьянка (приток р. Базавлук, бассейн р. Днепр) на гранитных обнажениях на влажных местах. Подобное местопроизрастание вида, как и обнаружение в пойме Камьянки других видов, распространенных значительно западнее (преимущественно на Балканах), дает основание утверждать о естественных местообитаниях *A. schoenoprasum* в данных регионах.

Таким образом, подавляющее большинство названных видов являются редкими

для региона ПСП и требуют действенных мер по их сохранению.

В КБС в коллекцию редких и исчезающих видов интродуцированы 14 видов рода *Allium* региональной флоры и один инорайонный вид — *A. ursinum* L., занесенный в Красную книгу Украины. Наблюдения за видами проводятся в течение ряда лет. Подведены первые итоги успешности их интродукции [5]. Оценку успешности культивирования интродуцированных видов *Allium* проводили по 7-балльной шкале, разработанной для травянистых многолетников. В ее основу положен принцип долговечности и степени сохранения в культуре численности интродуцента [1].

Большинство видов успешно растут и развиваются на коллекционном участке. Весеннюю вегетацию виды начинают обычно в II—III декаде марта, хотя в отдельные годы сроки могут смещаться даже ко второй половине февраля (например, в 2002 г.) или, наоборот, к концу марта — I декаде апреля (2005—2006 гг.), то есть начало вегетации полностью зависит от погодных условий весны.

Первыми начинают вегетировать *A. flavescens*, *A. lineare*, *A. oleraceum*, *A. schoenoprasum*, *A. sphaerocephalon*, *A. waldsteinii*, через 3—5 дней — *A. guttatum*, *A. angulosum*, *A. podolicum*, *A. inaequale*, *A. raczokianum*, *A. sarvanicum*. Эти виды зимуют с зелеными листьями осенней генерации. *A. decipiens* и *A. ursinum* начинают отрастать на 3—5 дней позже остальных видов и продолжительность их вегетации составляет в среднем 3,5 месяца. Заканчивают вегетацию оба вида во II—III декаде июля. Остальные виды заканчивают вегетацию в разные сроки: в конце июля — *A. schoenoprasum*, в середине августа — *A. lineare*, *A. raczokianum*, *A. sphaerocephalon* и др., в конце августа—сентябре — *A. podolicum*, *A. guttatum*, *A. sarvanicum* и др. Период летнего покоя практически отсутствует или выражен только в засушливые годы у *A. flavescens*,

A. angulosum. В зависимости от погодных условий наблюдаются разные сроки осеннего отрастания видов *Allium*. Во влажные годы осенняя генерация листьев появляется уже в конце сентября — начале октября. Первыми отрастают *A. schoenoprasum*, *A. lineare*, *A. waldsteinii*, позже всех — *A. savranicum*, *A. angulosum*, *A. flavescens*, *A. podolicum*.

Практически все виды ежегодно цветут и плодоносят, образуя всхожие семена и давая обильный самосев, а также размножаются вегетативно. Наиболее активно расселяются семенами *A. waldsteinii*, *A. sphaerocephalon*, *A. raczorskianum*, *A. flavescens*, вегетативно — с помощью маленьких луковичек соцветия — *A. oleraceum*. Оценка успешности интродукции этих видов равна 7 баллам. *A. podolicum*, *A. schoenoprasum*, *A. rotundum*, *A. inaequale*, *A. angulosum* также развиваются успешно, но расселяются самосевом на меньшей площади (6 баллов; *A. inaequale* — 5 баллов).

A. decipiens, являясь более мезофильным, чем вышеперечисленные виды, на коллекционном участке (склон южной экспозиции) растет и развивается хуже; некоторые особи отмирают, а численность поддерживается за счет единичного самосева. Успешность интродукции — 4 балла.

Хуже всего в культуре чувствуют себя *A. lineare* и *A. guttatum* (3 балла). Первый является облигатным петрофитом, второй предпочитает известняковые и песчаные почвы. Вероятно, для их успешного переноса в культуру следует создавать специальные почвенные условия. Эти виды развиваются более-менее нормально 2—3 года, дают семена, но постепенно выпадают. Самосев наблюдали, но очень редко.

A. savranicum, хотя и является псаммофитом, хорошо растет на черноземной почве участка и формирует семена, но в коллекции растет с 2003 г. и проходит первичное испытание.

Единовременная попытка интродуцировать *A. firmotunicatum* и *A. scythicum* дочерними маленькими луковичками не увенчалась успехом. *A. ursinum* интродуцировали дважды: в 1989 и 2004 годах. Первые особи, которые были размещены под пологом древесных растений, развивались нормально и увеличивали занимаемую площадь, но позже были вытеснены более агрессивными видами: *Vinca minor* L., *Covallaria majalis* L., *Aegopodium podagraria* L. и др. Интродуцированные позже проходят испытание под пологом *Quercus robur* L., наблюдается тенденция к увеличению ими площади; растения формируют всхожие семена и размножаются вегетативно. По данным прошлых лет успешность интродукции — 6 баллов.

Таким образом, большинство интродуцированных в КБС видов рода *Allium* региональной флоры успешно произрастают в условиях культуры. Выращивание их в ботанических садах с целью получения семенного и вегетативного материала для последующей реинтродукции в природные ценозы является одним из действенных способов сохранения редких видов на Правобережном степном Приднепровье.

1. Баханова В.В. Цветочно-декоративные многолетники открытого грунта. — К.: Наук. думка, 1984. — 156 с.

2. Борділовський Є.І. Цибуля, часник — *Allium* (Tourn.) L. // Флора УРСР. — К.: Вид-во АН УРСР, 1950. — Т. 3. — С. 91—146.

3. Кучеревський В.В. Атлас рідкісних і зникаючих рослин Дніпропетровщини. — К.: Фітосоціоцентр, 2001. — 360 с.

4. Кучеревський В.В. Конспект флори Правобережного степового Придніпров'я. — Дніпропетровськ: Проспект, 2004. — 292 с.

5. Шоль Г.Н., Кучеревський В.В. Оцінка успішності інтродукції і культивування рідкісних і зникаючих рослин у Криворізькому ботанічному саду // Биол. вестн. — 2004. — 8, № 2. — С. 55—58.

Рекомендовал к печати
П.Е. Булах

В.В. Кучеревський, Г.Н. Шоль

Криворізький ботанічний сад
НАН України,
Україна, м. Кривий Ріг

ІНТРОДУКЦІЯ РЕГІОНАЛЬНИХ
ВИДІВ РОДУ ALLIUM L. У КРИВОРІЗЬКИЙ
БОТАНІЧНИЙ САД

Наведено дані щодо поширення видів роду Allium L. у природних екотопах Правобережного степового Придніпров'я, вказано їх созологічний статус. Подано оцінку успішності інтродукції регіональних видів роду Allium у Криворізький ботанічний сад.

V.V. Kucherevskiy, H.N. Schol

Kryvyi Rih Botanical Garden,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Kryvyi Rih

INTRODUCTION OF THE REGIONAL
SPECIES OF GENUS ALLIUM L. IN KRYVVI RIH
BOTANICAL GARDEN

Data about spreading of Allium L. genus species in Right-Bank Steppe Prydniprov'y natural ecotopes are cited and their sozological status is presented. The assessment of success of regional species of genus Allium introduction into Kryvyi Rih Botanic Garden is given.

І.П. ДІДЕНКО¹, Н.О. СТЕЦЮК²

¹ Національний дендрологічний парк "Софіївка" НАН України
Україна, 20300 м. Умань, вул. Київська, 12а

² Полтавський державний педагогічний університет ім. В.Г. Короленка
Україна, 36003 м. Полтава, вул. Островського, 2

СУЧАСНИЙ СТАН ТА СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦІЙ ВИДІВ РОДУ *Fritillaria* L. У ДЕЯКИХ МІСЦЕЗНАХОДЖЕННЯХ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

*Наведено результати досліджень хорології, еколого-ценотичних особливостей, стану популяцій видів роду *Fritillaria* L. на території Полтавської області. Дано рекомендації щодо охорони роду.*

В умовах посилення антропогенного впливу на природні екосистеми особливого значення набуває проблема збереження біорізноманітності, в тому числі генофонду рідкісних видів рослин.

Сучасний рослинний покрив Полтавської області характеризується високими показниками флористичного і ценотичного розмаїття і є в цілому типовим для Лівобережного Лісостепу. Проте майже третина видів вищих судинних рослин (близько 500 видів) має обмежене поширення в регіоні [3]. Серед них виявлені види, занесені до Червоної книги України, які потребують охорони. До них належать види роду *Fritillaria* L.

У складі природної флори Полтавської області трапляються 3 види роду *Fritillaria* (*F. meleagris* L., *F. meleagroides* Patr. ex Schult. et Schult. fil., *F. ruthenica* Wikstr.), занесені до Червоної книги України [13].

Дані щодо поширення видів роду *Fritillaria* на території Полтавської області знаходимо у Є.І. Бордзіловського [4], І. Шмальгаузена [14]; відомості про сучасні місцезнаходження наводяться О.М. Байрак [3, 7], Н.О. Стецюк [3], В.І. Мельником [8].

Популяції видів роду *Fritillaria* ми досліджували протягом вегетаційного сезону

2006 р. у межах Полтавської області у типових для видів місцезростаннях. Під час проведення досліджень були опрацьовані гербарні матеріали фондів гербаріїв Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (KW), Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України (KWHN), Ботанічного інституту ім. В.Л. Комарова РАН (БІН), фондів Полтавського краєзнавчого музею (PW).

Вікову диференціацію особин видів проводили згідно з методикою, запропонованою Т.О. Работновим [9]. Віковий стан особин позначали стандартними індексами: j — ювенільні, im — іматурні, v — віргінільні, g — генеративні. Вікові групи виділені на основі описів онтогенезу видів В.Г. Собком [11], Є.Й. Андрик [2], М.Г. Вахрамєєвою, С.В. Нікітіною, Л.В. Денисовою [6].

Підрахунок рослин різних вікових станів проведено на ділянках площею 1 м². В одній ценопопуляції закладалися по 10 ділянок випадковим методом. На ділянках підраховували кількість рослин різних вікових груп. Середню щільність популяцій обраховували як середнє арифметичне кількості всіх особин на ділянках площею 1 м² (див. таблицю).

Популяції вивчали за методикою, запропонованою О.О. Урановим та О.В. Смирновою [12]. Фітоценотичну характеристику

Щільність популяції і спектри онтогенетичних станів видів роду *Fritillaria* в Полтавській області

Вид	Місцезнаходження популяції	Вікові групи, %				Середня щільність особин / м ²
		j	im	v	g	
F. meleagris	Великобагачанський р-н, поблизу с. Остап'є	5,4	23,1	53,8	7,7	18,9±6,53
	Новосанжарський р-н, с. Зачепилівка	4,2	24,32	45,6	25,88	14,3±5,73
	Глобинський р-н, околиці с. Заможне	18,22	19,52	20,03	42,3	20,1±7,14
	Козельщинський р-н, гідрологічний заказник "Ударник"	5,4	9,84	41,45	43,31	11,3±1,94
F. meleagroides	Котелевський р-н, с. Маловидне	9,55	12,9	43,31	34,24	27,8±6,8
F. ruthenica	Кобеляцький р-н, с. Драбинівка	35,48	14,29	17,69	32,54	15,5±4,56
	Котелевський р-н, околиці с. Маловидне	9,84	32,8	29,5	27,9	14,3±5,73

асоціацій складала на основі опису пробних ділянок, обробку описів і виділення одиниць рослинності здійснювали за принципами домінантної класифікації В.Д. Александрова [1].

З метою виявлення ценотичної приуроченості проведено описи в таких місцезнаходженнях:

F. meleagris:

1. Великобагачанський р-н, поблизу с. Остап'є, локалітет виду розташований у "трикутнику" заплавної луки, де р. Хорол впадає в р. Псел. Домінантом рослинного покриву є *Festuca orientalis* (Hack.) V. Krecz. et Bobr., трапляються: *Achillea pannonica* Schelle, *Geranium pratense* L., *Ficaria verna* L., *Iris sibirica* L., *Lysimachia nummularia* L., *Pedicularis dasystachys* Schrenk., *Petasites hybridus* (L.) Gaertn., *Ranunculus repens* L., *Rumex confertus* Willd., *Trifolium pratense* L. Проективне покриття *F. meleagris* становить 5%. Популяція займає площу близько 45 га. За своїми основними параметрами особини *F. meleagris* у Лівобережній і Центральній Україні схожі з особинами виду на заході України в долині річок Тиса і Дністер.

2. Новосанжарський р-н, с. Зачепилівка, ботанічний заказник "Зачепилівський", вид зростає на справжніх луках, площа популяції в східній частині заказника становить близько 1 га. Проективне покриття трав'янистого покриву становить 90%, він утворений *Trifolium montanum* L., *Taraxacum officinale* L., *Carex praecox* Schreb., *Filipendula vulgaris* Moench., *Tragopogon major* Jaeg., *Gratiola officinalis* L., *Fragaria viridis* Duch., *Rumex acetosella* L., *Ranunculus acris* L., *Tanacetum vulgare* L. У західній частині заказника площа *F. meleagris* становить 0,15 га. Трав'янистий покрив утворений: *Pedicularis dasystachys*, *Gratiola officinalis*, *Centaurea jacea* L., *Filipendula vulgaris*, *Taraxacum officinale*, *Ranunculus acris*, *Tanacetum vulgare* L., *Potentilla anserina* L., *Galium verum* L.

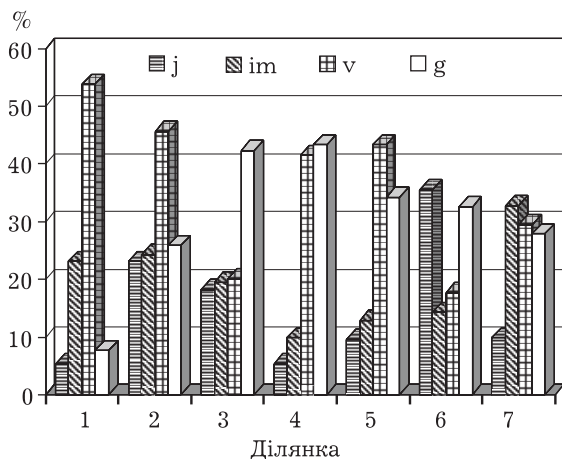
3. Глобинський р-н, околиці с. Заможне, ботанічний заказник "Глибочанський", правий берег р. Псел. Площа популяції *F. meleagris* становить 0,5 га. Трав'янистий покрив утворений *Festuca orientalis*, *Alopecurus arundinaceus* Poir., *Taraxacum bessarabicum* (Hornem.) Hand.-Mazz., *Trifolium montanum*, *Cicorium intybus* L.,

Medicago lupulina L., *Achillea submillefolium* Klok. et Krytzka., *Limonium alutaceum* (Stev.) O. Kuntze., *Eryngium planum* L., *Geranium pratense* та іншими лучними видами гігромезофітної групи.

4. Козельщинський р-н, західна околиця смт Козельщина, гідрологічний заказник "Ударник", правий берег р. Рудька. Вид зростає на остепнених луках, трапляється дуже рідко, площа популяції становить 0,03 га. Проективне покриття трав'янистого ярусу дорівнює 80%, він утворений: *Festuca orientalis*, *F. pseudodalmatica* Krajina, *Achillea submillefolium*, *Carduus acantoides* L., *Cerastium holosteoides* Fries, *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Ranunculus pedatus* Waldst. et Kit., *Galium verum*, *Geranium pratense*, *Glechoma hederacea* L., *Gratiola officinalis*, *Plantago media* L., *Trifolium pratense*.

F. meleagroides:

5. Котелевський р-н, околиці с. Маловидне, заплавні луки лівого берега р. Мер-



Вікові спектри ценопопуляцій видів роду *Fritillaria* в Полтавській області:

1 — Великобагачанський р-н, поблизу с. Остап'є; 2 — Новосанжарський р-н, с. Зачепилівка; 3 — Глобинський р-н, околиці с. Заможне; 4 — Козельщинський р-н, гідрологічний заказник "Ударник"; 5 — Котелевський р-н, с. Маловидне; 6 — Кобеляцький р-н, с. Драбинівка; 7 — Котелевський р-н, околиці с. Маловидне

ли, на межі Полтавської і Харківської областей. Площа популяції становить приблизно 0,05 га. Загальне проективне покриття травостою 90%, він утворений *Festuca pratensis* Huds., *Caltha palustris* L., *Geranium pratense*, *Geum rivale* L., *Potentilla reptans* L., *Ranunculus lingua* L., *Rumex acetosella* L.

F. ruthenica:

6. Кобеляцький р-н, с. Драбинівка, ботанічний заказник "Драбинівка". Популяція виду розташована довгою смугою вздовж схилу правого корінного берега р. Мала Кобеляча, її площа становить 0,15 га. I ярус репрезентований насадженнями *Juglans regia* L. заввишки 3—5 м, діаметром 10—15 см (зімкнутість крон — 0,1%), *Pyrus communis* L. заввишки 2,5—3,5 м (0,06%). II ярус утворює *Crataegus curvisepala* Lindm. заввишки 1,5—2,5 м (0,04%). Проективне покриття III ярусу (травостою) становить 80%. Його утворюють: *Fragaria viridis*, *Filipendula vulgaris*, *Geum urbanum* L., *Verbascum lychnitis* L., *Phlomis tuberosa* L., *Viola collina* Bess., *Plantago media*. Проективне покриття *F. ruthenica* — 1—3%. Популяція нечисленна, очевидно, це пов'язано з її розміщенням на схилі, оскільки великі за розмірами генеративні особини на відкритому просторі пошкоджуються вітром, отже, популяція має максимуми на j, після формування стебла (v—g), більшість особин гине. В даному місцезнаходженні популяція охороняється на території ботанічного заказника "Драбинівка" [5].

7. Котелевський р-н, околиці с. Маловидне, екотон байрачного лісу. Популяція *F. ruthenica* розташована вузькою смугою в екотоні вздовж лісу, її площа становить приблизно 0,05 га. Проективне покриття трав'янистого покриву дорівнює 90%. Його утворюють *Elytrigia repens* (35%), *Melica nutans* (30%), *Pulsatilla nigricans* Storck., *P. grandis* Wend., *Scilla bifolia* L., *Viola hirta* L., *Glechoma hederacea*, *Pulmonaria angustifolia* L., *Egisetum pratense* L., *Veratrum*

nigrum L., *Chelidonium majus* L., *Urtica dioica* L., *Leonurus quiquelobatus* Gilib., *Convallaria majalis* L.

У результаті проведених досліджень виявлено, що популяції всіх видів у місцезнаходженнях 1—3, 5, 7 однорідні (див. рисунк).

У фітоценозі місцезнаходження 4 *F. meleagris* має добре розвинені вегетативні органи, вегетує і навіть цвіте, але не утворює плодів та насіння.

Загальна структура спектрів зумовлена відмінностями у тривалості вікових станів. Так, проросток формується впродовж року, ювенільна особина існує два роки, генеративна — 10—15 років.

У популяції *F. ruthenica* на ділянці 6 найчисленнішими є ювенільні особини (35,48%), а найменшою є іматурна вікова група (14,29%), очевидно, через малу тривалість цього етапу онтогенезу.

У популяціях *F. meleagris* (ділянка 4), *F. meleagroides* (ділянка 5) частка ювенільних рослин менша (відповідно 5,4 і 9,55%), максимум припадає на віргінільну або генеративну групу, кількість іматурних особин невисока.

У популяціях *F. meleagris* (місцезнаходження 1, 2) чисельність вікових груп зростає від ювенільної до віргінільної, потім знову знижується.

Ці відмінності зумовлені особливостями насінневого та вегетативного поновлення популяцій у різних екологічних умовах, впливом антропогенних факторів.

Досліджувані популяції слід віднести до нормального типу [10], оскільки в них представлені практично всі вікові групи особин, більшість популяцій видів роду *Fritillaria* лівосторонні, оскільки прегенеративні групи в них переважають над генеративною.

Майже всі популяції охороняються на території природно-заповідних об'єктів, це переважно заказники ботанічні та гідрологічні. На нашу думку, потрібно створити

заказник у Котелевському районі поблизу с. Маловидне, де зростають два види (*F. meleagroides* і *F. ruthenica*), проводити моніторингові дослідження стану виявлених популяцій на території Полтавської області.

1. Александрова В.Д. Классификация растительности. Обзор принципов классификации классификационных систем в разных геоботанических школах. — Л.: Наука, 1969. — 275 с.

2. Андрик Є.І. Біолого-екологічна характеристика та питання охорони *Fritillaria meleagris* L. (Liliaceae Juss.) на Притисянській низовині: Дис. ... канд. біол. наук: 03.00.05. — К., 2003. — 183 с.

3. Байрак О.М., Стецюк Н.О. Атлас рідкісних і зникаючих рослин Полтавщини. — Полтава: Верстка, 2005. — С. 161—163.

4. Бордзіловський Є.І. Рябчик — *Fritillaria* (Tourn.) L. // Флора УРСР. — К., 1950. — Т. 3. — С. 152—161.

5. Ботанічний заказник "Драбинівка" / О.М. Байрак, І.М. Шевель, І.А. Грицай та ін. — Полтава: Верстка, 2006. — 171 с.

6. Вахрамеева М.Г., Никитина С.В., Денисова Л.В. Род Рябчик // Биологическая флора Московской области. — 1983. — Вып. 7. — С. 83—97.

7. Конспект флори Лівобережного Придніпров'я. Судинні рослини / О.М. Байрак. — Полтава: Верстка, 1997. — С. 105—106.

8. Мельник В.И. *Fritillaria meleagris* (Liliaceae) на Украине // Ботан. журн. — 1999. — 84, № 8. — С. 81—86.

9. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. — 1950. — Вып. 6. — С. 14—144.

10. Работнов Т.А. Фитоценология. — 2-е изд. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1983. — 296 с.

11. Собко В.Г. Стежинами Червоної книги. — К.: Урожай, 1993. — С. 138—140.

12. Уранов А.А., Смирнова О.В. Классификация и основные черты развития популяций многолетних растений // Бюл. МОИП. Отд. биологии. — 1969. — Вып. 74, № 1. — С. 119—134.

13. Червона книга України. Рослинний світ. — К.: Укр. енциклопедія, 1996. — С. 287—289.

14. Шмальгаузен И. Флора Средней и Южной России, Крыма и Северного Кавказа. — Киев, 1897. — Т. 3. — С. 507—508.

Рекомендував до друку
В.І. Мельник

*І.П. Діденко*¹, *Н.А. Стецюк*²

¹ Национальный дендрологический парк "Софиевка"
НАН Украины, Украина, г. Умань

² Полтавский государственный педагогический
университет им. В.Г. Короленко,
Украина, г. Полтава

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И СТРУКТУРА
ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ ВИДОВ РОДА FRITILLARIA L.
В НЕКОТОРЫХ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯХ
ПОЛТАВСКОЙ ОБЛАСТИ

Приведены результаты исследования хорологии, эколого-ценотических особенностей, состояния популяций видов рода *Fritillaria* L. на территории Полтавской области. Даны рекомендации по охране рода.

*I.P. Didenko*¹, *N.A. Stetsyuk*²

¹ National Dendrological Park *Sofiyivka*,
Ukraine, Uman

² V.G. Korolenko Poltava Pedagogical
State University, Ukraine, Poltava

MODERN STATE AND STRUCTURE
OF COENOTIC POPULATIONS OF SPECIES
OF FRITILLARIA L. GENUS IN SOME SITES
OF THE POLTAVA REGION

The results of the investigation of chorology, ecological and coenotic features, a state of populations of species of *Fritillaria* L. genus in terrain of the Poltava Region are presented. The recommendations on preservation of a genus are given.

УДК 58.081.3:582.477(477.75)

В.Е. СЕВАСТЬЯНОВ¹, Г.С. ЗАХАРЕНКО²

¹ Крымский агротехнологический университет — Южный филиал НАУ
Украина, 95492 АР Крым, г. Симферополь, пгт Аграрное

² Никитский ботанический сад — Национальный научный центр УААН
Украина, 98648 АР Крым, г. Ялта, пгт Никита

ЦИТОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЫЛЬЦЫ КИПАРИСА АРИЗОНСКОГО (CUPRESSUS ARIZONICA GREENE) В КРЫМУ

*Изложены результаты цитоморфологического изучения пыльцы *Cupressus arizonica* Greene в условиях интродукции в Крыму. Установлено, что на Южном берегу и в предгорном Крыму у данного вида формируется пыльца со средней жизнеспособностью более 80%. Выявлена индивидуальная и эндогенная изменчивость пыльцевых зерен по размерам, распространению аномалий, степени развития пектинового слоя интины. Высказано предположение, что деревья, продуцирующие пыльцу с более мощно развитым пектиновым слоем интины, имеют явные преимущества в половом процессе.*

Кипарис аризонский (*Cupressus arizonica* Greene) благодаря селекционной работе А.Г. Григорьева [1] был успешно введен в культуру в степном и предгорном Крыму. В настоящее время во многих районах полуострова растут 20—30-летние деревья этого вида, вступившие в репродуктивную фазу. Как показали наши наблюдения, жизнеспособность их семян в условиях г. Симферополь невысока. У деревьев, растущих в группах, лабораторная всхожесть семян не превышает 20%.

С целью выяснения причин относительно низкого качества семян в условиях предгорного Крыма нами было изучено качество пыльцы у деревьев данного вида, растущих в парковых насаждениях г. Симферополь и в парке Крымского агротехнологического университета. Качество пыльцы также служит одним из критериев оценки адаптивных возможностей растений в новых физико-географических условиях [9, 10, 11, 14].

Изучение качественных показателей пыльцы как одного из главных эволюционных приспособлений для переноса и обмена генетической информацией у бипариентальных видов растений представляет интерес для познания закономерностей формирования интродукционных популяций как панмиктических единиц существования и эволюции вида [13].

Объекты и методы исследования

Объектом исследования служила свежесобранная пыльца двенадцати 20—40-летних деревьев кипариса аризонского, растущих в вышеуказанных местах в предгорном Крыму, а также трех деревьев, растущих на Южном берегу Крыма (ЮБК) в пгт Партенит.

У кипарисовых и некоторых других семейств голосеменных растений нормально развитая пыльца при попадании в опылительную каплю, выступающую в рецептивный период из микропиле семяпочки, сбрасывает наружную оболочку — экзину [6].

Цитоморфологическое изучение пыльцы проводили на временных окрашенных ацетокармином препаратах. При приготовлении препаратов использовали модифицированную методику, разработанную для изучения пыльцы секвойи и других голосеменных растений, имеющих пыльцу такого же типа [2]. С целью освобождения пыльцевых зерен от экзины перед окрашиванием пыльцу в течение 15 минут помещали в физиологический раствор, содержащий 1% сахарозы и 0,1% уксуснокислого кальция. Подбор концентрации физиологического раствора проводили с учетом сведений о составе опылительной капли, выделяемой в рецептивной фазе семяпочками тиса ягодного (*Taxus baccata* L.) [19].

Для сохранения целостности оболочки пыльцевых зерен при приготовлении препаратов для биометрического изучения пыльцы исключали ее предварительную обработку физиологическим раствором.

В образце пыльцы каждого дерева просматривали не менее 1000 пыльцевых зерен и измеряли диаметр 100—120 из них. Наличие в пыльцевых зернах крахмала определяли путем просмотра зерен в поляризованном свете. Размер пыльцевых зерен, как сбросивших экзину, так и не способных сбрасывать экзину, определяли путем измерения их диаметра на препаратах для цитоморфологического изучения пыльцы. Объем пыльцевых зерен рассчитывали по формуле объема шара. Для изучения пыльцы использовали микроскоп МБИ-3, снабженный поляризационными фильтрами и окуляр-микрометром МОВ-1—1,5^х.

Результаты исследования и их обсуждение

Нормально развитые пыльцевые зерна кипариса аризонского с ненарушенной экзиной имеют шаровидную форму. Экзина тонкая с мелкозернистой поверхностью. Интина толстая, состоит из наружного пектино-

вого слоя и внутреннего слоя, содержащего целлюлозу [18]. При попадании пыльцевых зерен во влажную среду пектиновый слой интины разбухает. Это приводит к разрыву экзины. Отсутствие экзины значительно облегчает цитологическое изучение пыльцы.

Результаты цитоморфологического изучения пыльцы (табл. 1) показывают, что в Крыму у кипариса аризонского пыльцевые зерна одноклеточные, т.е. представляют собой микроспору в оболочке пыльцевого зерна. При намачивании в физиологическом растворе сбрасывают экзину в среднем 93,25% пыльцевых зерен у отдельных деревьев в условиях предгорного Крыма — от 87,89 до 98,66%, а на Южном берегу Крыма — от 96,38 до 99,51%. Но лишь у 68,23—92,72% пыльцевых зерен в образцах из г. Симферополя и у 67,74—99,00% зерен в образцах с ЮБК при сбрасывании экзины не отмечено видимых нарушений интины.

Привлекает внимание тот факт, что в большинстве образцов, собранных в г. Симферополь, среди пыльцевых зерен, сбрасывающих экзину, имелись зерна (до 3,01%) с четко выраженными двумя—тремя концентрическими слоями разбухшей эксинтины. Других видимых отклонений такие пыльцевые зерна не имели. Оптически выраженная слоистость разбухшего слоя интины, вероятно, указывает на растянутость и возможную прерывистость процесса формирования этого слоя оболочки под действием внешних факторов среды или сочетания внешнего и внутренних факторов.

Наряду с вышеописанными пыльцевыми зернами во всех образцах обнаружено большое количество пыльцевых зерен, у которых одновременно со сбрасыванием экзины теряется и внешний разбухший слой интины. У отдельных деревьев в предгорном Крыму количество таких пыльцевых зерен составляет от 1,11 до 30,01%, а на ЮБК — от

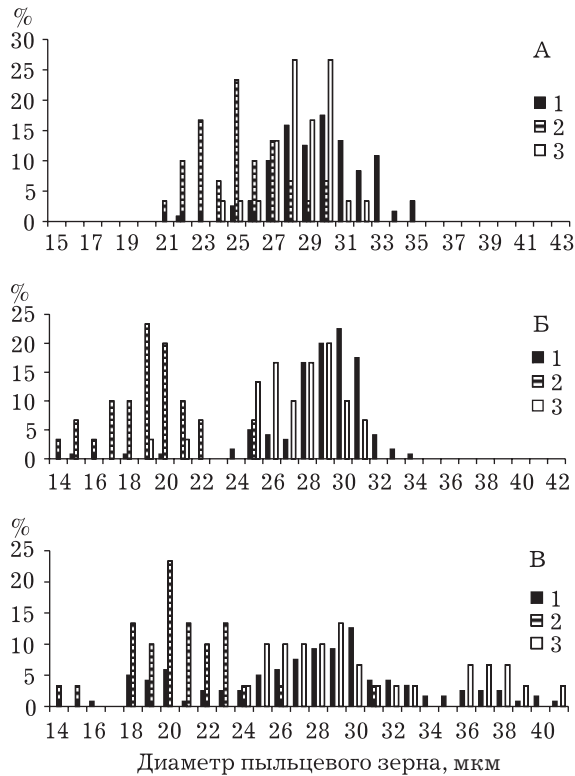
Цитоморфологическая характеристика пыльцы кипариса аризонского...

0,04 до 28,9%. В процессе сбрасывания экзины у небольшого числа пыльцевых зерен (до 0,56%) разрывается внутренний слой интины ("взрыв") и содержимое пыльцевого зерна вытекает в разбухший слой интины. У части таких "взрывающихся" пыльцевых зерен (до 0,85%) теряется и разбухший слой интины. Кроме того, в изученных образцах среди сбрасывающих экзину встречается до 0,3% пыльцевых зерен с отмершим ядром и деструктурированной цитоплазмой. В трех образцах из 18 изученных отмечены двуядерные пыльцевые зерна, способные сбрасывать экзину. Формирование таких пыльцевых зерен, вероятно, связано с нарушениями цитокинеза в мейозе. Эти зерна выделяются большим размером.

Предварительное намачивание пыльцы и наблюдение за процессом опыления [5] показало, что в пыльце всех деревьев имеются также зерна, не способные сбрасывать экзину как в физиологическом растворе, так и в секрете опылительной капли. Их количество в изученных образцах составляло 0,85—12,11%. Пыльцевые зерна, не способные сбрасывать экзину, визуально четко делятся на две категории — нормального размера и мелкие. У части пыльцевых зерен обеих категорий в образцах пыльцы деревьев, растущих в г. Симферополь, в цитоплазме содержатся крахмальные зерна. При этом у большинства деревьев среди мелких пыльцевых зерен доля крахмалсодержащих зерен более высокая, чем среди

Таблица 1. Цитоморфологическая характеристика пыльцы кипариса аризонского в Крыму (2000 г.)

Номер дерева	Пыльца, сбросившая экзину, %								Аномальная пыльца, не сбросившая экзину, %						Учено пыльцевых зерен, шт.	
	нормально развитая			аномальная					всего	нормальных размеров		мелкая				всего
	без отклонений	со слоистой интиной	всего	без интины	"взрыв"	деструкция ядра и цитоплазмы	без интины + "взрыв"	с двумя ядрами		без крахмала	с крахмалом	без крахмала	с крахмалом	деструкция ядра и цитоплазмы		
<i>Предгорный Крым, г. Симферополь и пос. Аграрное</i>																
1	87,08	0,10	87,18	4,31	0	0	0	0	91,49	7,49	0,41	0,51	0	0,1	8,51	975
2	84,54	1,15	85,69	5,1	0,16	0,08	0,08	0	91,11	5,02	0,33	2,47	1,07	0	8,89	1216
3	80,26	0,00	80,26	13,43	0,49	0,3	0,39	0	94,87	3,55	0,39	0,79	0,2	0,2	5,13	1013
4	86,20	0,15	86,35	1,31	0,04	0,15	0,04	0	87,89	8,52	0	3,52	0,07	0	12,11	2674
5	67,96	0,27	68,23	30,01	0,17	0,08	0,17	0	98,66	0,68	0,08	0,25	0,25	0,08	1,34	1183
6	88,08	0,47	88,55	1,11	0	0,08	0,08	0	89,82	6,68	0	3,42	0,08	0	10,18	1258
7	91,89	0,19	92,08	1,35	0,13	0	0	0,06	93,62	4,85	0	1,47	0,06	0	6,38	1566
8	89,09	0,68	89,77	5,03	0,08	0	0,08	0	94,96	2,63	0	2,03	0,38	0	5,04	1329
9	88,99	0,17	89,16	4,78	0,43	0	0,17	0,17	94,71	1,79	0	3,5	0	0	5,29	1172
10	76,62	1,12	77,74	11,38	0,14	0	0	0	89,26	1,88	0,21	6,63	2,02	0	10,74	1433
11	92,56	0,16	92,72	2,08	0,16	0,08	0,32	0	95,36	2,16	0	2,48	0	0	4,64	1252
12	77,23	3,01	80,24	15,62	0,56	0	0,85	0	97,27	0	0	2,73	0	0	2,73	1063
<i>ЮБК, пгт Парthenит</i>																
1	99,00	0	99,00	0,10	0,05	0	0	Ед.	99,15	0,80	0	0	0	0,05	0,85	1207
2	85,05	0	85,05	11,00	0,34	0	0	0	96,39	3,61	0	0	0	0	3,61	1163
3	70,36	0	70,36	28,90	0,16	0,25	0	0,08	99,75	0,25	0	0	0	0	0,25	1215
4	67,74	0	67,74	28,10	0,08	0	0	0	95,92	3,92	0	0	0	0,16	4,08	1274
5	81,26	0	81,26	17,09	0	0	0	0	98,35	1,38	0	0	0	0,27	1,65	1088
6	99,20	0	99,20	0,60	0	0	0	0	99,80	0,20	0	0	0	0	0,20	1152



Распределение пыльцы по диаметру тела пыльцевого зерна у деревьев кипариса аризонского в г. Симферополь (2004 г.):

А — дерево № 1; Б — дерево № 6; В — дерево № 10; 1 — в генеральной выборке пыльцы отдельного дерева; 2 — в выборке пыльцевых зерен, не способных сбрасывать экзину, с крахмалом в цитоплазме; 3 — в выборке пыльцевых зерен, не способных сбрасывать экзину, без крахмала в цитоплазме

зерен нормальных размеров, не способных сбрасывать экзину, а в пыльце деревьев, растущих на ЮБК, крахмал отмечен лишь в мелких пыльцевых зернах.

У кипарисов и других видов, имеющих пыльцу таксоидного типа [18], нормально развитая пыльца при попадании в опылительную каплю, выделяемую семяпочками в рецептивной фазе, сбрасывает экзину и только в таком виде попадает на нуцеллус семяпочки, то есть у кипариса аризонского к нормально развитым физиологически ак-

тивным пыльцевым зернам, способным участвовать в половом процессе, можно отнести только зерна, сбрасывающие экзину и сохраняющие целостность всех слоев интины. К нормальным в морфофизиологическом отношении относятся также пыльцевые зерна с визуально отмеченными признаками слоистости разбухшего слоя интины. Таким образом, по данным цитологического анализа, жизнеспособность пыльцы у данного вида в Крыму составляет в среднем 84,8% в предгорной зоне и 83,8% — на ЮБК.

Живые пыльцевые зерна с нарушением строения оболочки, а также несбрасывающие экзину, должны быть отнесены к не способным участвовать в половом процессе, т.е. к абортивным. По нашему мнению, возникновение выявленных аномалий пыльцевых зерен вызвано разными причинами.

Неспособность сбрасывать экзину пыльцевыми зернами, не имеющими морфофизиологических аномалий в организации цитоплазмы и клеточного ядра, является следствием аномального строения их оболочки, возникающего в результате дисгармонии между развивающейся микроспорой и тапетумом, выполняющим функции питания. В связи с автономизацией микроспор после распада тетрад отдельная микроспора фактически представляет собой гаплоидный организм, развивающийся по своей программе. Известно, что формирование спородермы контролируется наследственной информацией микроспоры [15]. Формирование же спорополленинового покрова экзины связано с секреторной деятельностью тапетума [16, 17]. Таким образом, развитие микроспоры и ее спородермы одновременно находится под контролем как собственного генотипа, так и фенотипа материнского растения через физиолого-биохимическую обстановку, складывающуюся в микроспорангии [8]. Вероятно, отложение более мощного, чем в норме, слоя споропол-

Цитоморфологическая характеристика пыльцы кипариса аризонского...

ленина, синтезируемого в тапетуме, приводит к избыточной плотности оболочки пыльцевого зерна. Другой причиной несбрасывания экзины может быть аномальное развитие интины. Косвенно на это указыва-

ет обнаруженная неоднородность эксинтины у физиологически полноценных пыльцевых зерен, а также такие аномалии, как "взрыв" и утрата разбухшего слоя интины, при сбрасывании экзины.

Таблица 2. Диаметр пыльцевых зерен кипариса аризонского (2000 г.)

№ дерева	Пыльца с экзиной			Пыльца, сбросившая экзину		
	M ± m _M , мкм	C, %	Lim M, мкм	M ± m _M , мкм	C, %	Lim M, мкм
<i>г. Симферополь</i>						
1	29,7 ± 0,22	7,9	22,2—35,3	84,2 ± 1,51	9,0	67,3—95,3
2	28,8 ± 0,25	9,6	19,0—35,4	63,4 ± 1,88	14,9	48,3—84,5
3	30,6 ± 0,20	7,3	25,4—39,8	72,1 ± 2,46	17,0	44,8—93,5
4	30,5 ± 0,20	7,4	23,7—37,7	58,4 ± 1,81	15,5	41,5—90,4
5	29,5 ± 0,16	5,9	22,3—33,1	46,2 ± 0,61	6,5	41,8—52,3
6	28,8 ± 0,24	9,0	15,2—33,9	50,0 ± 0,86	8,6	42,0—58,4
7	29,4 ± 0,21	8,0	23,1—34,0	53,9 ± 1,96	18,2	38,0—70,1
8	29,7 ± 0,22	8,1	22,0—43,0	48,7 ± 1,55	15,9	35,7—66,4
9	29,4 ± 0,20	7,5	23,4—34,8	56,4 ± 1,13	10,0	47,0—68,2
10	28,0 ± 0,52	20,5	15,8—40,6	51,2 ± 1,80	17,6	38,8—80,3
11	29,2 ± 0,18	6,9	24,3—33,6	47,6 ± 0,96	10,0	37,8—55,8
12	28,6 ± 0,21	8,1	22,8—35,3	58,9 ± 1,37	11,6	43,0—71,6
<i>ЮБК, нпг Партенит</i>						
1	25,7 ± 0,14	10,0	20,3—33,1	48,0 ± 1,20	11,9	36,6—65,1
2	26,8 ± 0,20	7,8	18,7—32,8	70,2 ± 1,66	14,0	42,8—89,8
3	27,1 ± 0,15	8,2	16,2—32,7	52,0 ± 0,76	8,7	42,0—60,4
4	28,8 ± 0,22	8,3	22,8—34,1	57,7 ± 1,32	10,4	39,0—69,6
5	28,0 ± 0,21	7,5	18,2—33,1	60,0 ± 0,92	8,6	44,0—69,4
6	25,5 ± 0,16	6,2	17,0—34,4	53,7 ± 1,28	12,6	38,3—70,0

Таблица 3. Диаметр пыльцевых зерен кипариса аризонского, не способных сбрасывать экзину, в образцах пыльцы, собранных в период опыления в г. Симферополь (2004 г.)

№ дерева	Пыльцевые зерна, не содержащие крахмальные зерна			Пыльцевые зерна, содержащие крахмальные зерна		
	M ± m _M , мкм	C, %	Lim M, мкм	M ± m _M , мкм	C, %	Lim M, мкм
1	28,5 ± 0,31	5,9	24,2—29,9	25,2 ± 0,44	9,5	20,7—29,9
2	26,2 ± 0,28	5,9	23,9—29,9	21,4 ± 0,47	12,1	16,4—25,8
3	27,7 ± 0,39	7,6	23,6—34,4	24,5 ± 0,37	8,3	19,8—28,6
4	26,7 ± 0,46	9,5	21,7—33,9	23,0 ± 0,55	13,0	17,5—29,2
5	28,5 ± 0,56	10,8	20,5—34,2	20,0 ± 0,40	10,9	15,4—23,6
6	27,2 ± 0,47	9,5	18,8—31,0	19,1 ± 0,46	13,2	14,3—24,8
7	26,4 ± 0,57	11,9	17,5—31,9	20,2 ± 0,40	10,8	15,4—24,9
8	27,2 ± 0,27	5,3	24,8—30,7	21,0 ± 0,38	9,9	16,3—25,2
9	25,7 ± 0,51	10,8	18,5—30,7	—	—	—
10	30,5 ± 0,89	16,0	23,7—41,0	20,7 ± 0,57	15,2	14,3—31,0
11	26,5 ± 0,36	7,5	22,2—29,3	19,72 ± 0,49	10,0	16,3—23,1
12	25,9 ± 0,40	8,4	21,9—29,8	—	—	—

По нашим наблюдениям [4], крахмал в пыльцевых зернах у кипарисов начинает накапливаться вскоре после распада тетрады и исчезает незадолго перед поллинацией. Наличие в изученных образцах пыльцевых зерен, не способных сбрасывать экзину и содержащих в цитоплазме крахмал, указывает на их замедленное развитие. Более мелкие размеры таких пыльцевых зерен и неспособность сбрасывать экзину, вероятно, также связаны с их неполноценностью. Их следует рассматривать как часть шлейфа элиминирования летальных и полулетальных микроспор, возникших вследствие нарушения мейоза и постмейотического развития.

Сравнение данных цитологического анализа пыльцы с деревьев, растущих в разных природно-климатических зонах Крыма, свидетельствует, что выраженных различий в ее фертильности нет. Однако у деревьев кипариса аризонского в условиях г. Симферополя спектр аномалий более широк. Здесь более выражен шлейф элиминирования микроспор, проявляющийся в большем числе мелких пыльцевых зерен, содержащих крахмал.

Результаты измерения пыльцевых зерен, приведенные в табл. 2, показывают, что у кипариса аризонского в предгорном Крыму среднее значение диаметра пыльцевого зерна с несброшенной экзиной в среднем составляет 29,4 мкм с колебанием в образцах пыльцы отдельного дерева от 28,0 до 30,6 мкм. Абсолютные значения этого показателя для вида в данном районе культуры находятся в пределах 15,2—43,0 мкм. Средние значения диаметра пыльцевого зерна у этого вида на ЮБК заметно меньше и составляют 27,0 мкм в целом по группе, а для отдельных деревьев от 25,5 до 28,8 мкм.

Поскольку диаметр пыльцевых зерен измеряли без предварительного намачивания пыльцы в физиологическом растворе, среди измеренных пыльцевых зерен

имелись как нормально развитые, составляющие большинство, так и аномальные пыльцевые зерна, не способные сбрасывать экзину. Как видно из данных табл. 3, в большинстве изученных образцов пыльцевые зерна, не способные сбрасывать экзину и не содержащие крахмальные зерна, отличаются меньшим средним значением диаметра пыльцевого зерна и только в пыльце дерева № 10 они характеризуются большим средним значением этого показателя.

Во всех образцах не сбрасывающие экзину пыльцевые зерна, содержащие крахмал, имеют меньшие абсолютные и средние размеры. Это особенно четко прослеживается на графиках распределения пыльцевых зерен как в пределах генеральной выборки пыльцы конкретного дерева, так и в выборке пыльцевых зерен, не способных сбрасывать экзину (см. рисунок). При этом следует отметить значительное индивидуальное различие деревьев по картине распределения аномальных пыльцевых зерен. Если у дерева № 1 распределение пыльцевых зерен, не способных сбрасывать экзину и содержащих крахмал, незначительно отличается от распределения в пределах генеральной совокупности, то в пыльце деревьев № 6 и № 10 оно значительно смещено влево от основной массы пыльцевых зерен генеральных совокупностей.

Данные о минимальных и максимальных значениях диаметра пыльцевых зерен с экзиной в генеральной выборке отдельного дерева (см. табл. 2) и в группе пыльцевых зерен, не способных сбрасывать экзину (см. табл. 3), а также картина распределения пыльцевых зерен в пределах этих выборок, приведенная на рисунке, свидетельствуют, что пыльцевые зерна с минимальными и максимальными размерами должны рассматриваться как аномальные. Значения отклонений в большую и меньшую сторону в определенной мере характе-

ризуют спектр аномалий пыльцы конкретного дерева. Это особенно четко показано на графике распределения пыльцевых зерен дерева № 10 по величине их диаметра.

Сравнительный анализ результатов измерения диаметра пыльцевого зерна с экзиной и после сбрасывания экзины выявил увеличение эндогенной и индивидуальной изменчивости деревьев рассматриваемого вида по данному показателю (см. табл. 2). При этом присутствие более мелких аномальных пыльцевых зерен в выборке, характеризующей пыльцу конкретного дерева, хотя и влияет на среднее значение диаметра пыльцевого зерна для выборки, но не может существенно изменить рангового положения дерева в изучаемой группе. Коэффициент корреляции между средними значениями диаметра пыльцевого зерна до и после сбрасывания экзины составляет 0,93.

Пыльцевые зерна с минимальными и максимальными размерами до момента сбрасывания экзины различаются по объему у отдельных деревьев в 3,2—17 раз (табл. 4), а изменчивость этого признака находится на среднем ($C \leq 20\%$) или повы-

шенном ($21\% \leq C \leq 31\%$) уровне по шкале С.А. Мамаева [7]. И только в одном случае из десяти (дерево № 10) она характеризуется очень высоким уровнем ($C \geq 40\%$). Такие большие различия связаны с тем, что выборки из генеральных совокупностей пыльцы отдельного дерева включают как нормально развитые, так и мелкие аномальные зерна, количество которых в отдельных образцах составляет более 8% (табл. 1, дерево № 10; рис., деревья № 6 и № 10). По этой причине данные об объеме пыльцевых зерен с экзиной не вполне адекватно характеризуют нормально развитые пыльцевые зерна и не могут рассматриваться в качестве объективных показателей.

Иная картина изменчивости наблюдается в изученных образцах после сбрасывания экзины (см. табл. 4). Изменчивость объема нормальных в морфофизиологическом отношении пыльцевых зерен, сбросивших экзину, резко возрастает и в пределах образца отдельного дерева характеризуется уровнем изменчивости от повышенного ($21\% \leq C \leq 31\%$) до очень высокого ($C \geq 40\%$). Пыльцевые зерна с разбухшей интиной в

Таблица 4. Объем пыльцевых зерен у деревьев кипариса аризонского в г. Симферополь (2000 г.)

№ дерева	Пыльцевые зерна с экзиной					Пыльцевые зерна, сбросившие экзину				
	$M \pm m$, мкм ³	C, %	M_{\min} , мкм ³	M_{\max} , мкм ³	$\frac{M_{\max}}{M_{\min}}$	$M \pm m$, мкм ³	C, %	M_{\min} , мкм ³	M_{\max} , мкм ³	$\frac{M_{\max}}{M_{\min}}$
1	2512,54 ± 53,97	23,5	1025,72	4123,78	4,0	57 321,8 ± 2951,98	25,7	28 576,99	81 142,80	2,8
2	2291,86 ± 56,01	26,8	643,03	4158,92	6,5	25 438,1 ± 2328,52	45,8	10 563,62	56 564,17	5,4
3	2719,89 ± 56,65	22,8	1536,29	5910,45	3,8	38 134,3 ± 3774,17	49,5	8429,57	76 631,28	9,1
4	2694,28 ± 54,15	22,0	1248,00	5023,37	4,0	20 059,5 ± 2338,55	58,3	6700,63	69 259,06	10,3
5	2437,12 ± 36,91	16,6	1039,65	3399,82	3,3	9496,0 ± 373,66	19,7	6847,00	13 411,47	2,0
6	2295,23 ± 47,20	22,5	329,23	3652,33	11,1	11 977,1 ± 583,99	24,4	6945,75	18 672,82	2,7
7	2434,61 ± 51,10	23,0	1155,60	3684,75	3,2	16 153,1 ± 1752,30	54,2	5144,25	32 294,26	6,3
8	2515,51 ± 62,36	27,2	998,25	7453,78	7,5	11 660,3 ± 1143,55	49,0	4265,56	27 445,78	6,4
9	2424,35 ± 49,30	22,3	1201,21	3951,02	3,3	17 282,8 ± 1068,55	30,9	9733,41	29 738,87	3,1
10	2308,52 ± 124,62	59,1	369,78	6274,07	17,0	13 786,7 ± 1773,62	64,3	5476,04	48 542,03	8,9
11	2367,66 ± 44,18	20,4	1345,21	3556,22	2,6	10 403,6 ± 624,80	30,0	5063,45	16 288,23	3,2
12	2238,10 ± 48,79	23,9	1111,16	4123,78	3,7	19 933,8 ± 1356,84	34,0	7453,78	34 412,03	4,6

образцах отдельных деревьев различаются по объему в 2—10 раз, а среднестатистические значения этого показателя отдельных деревьев кипариса аризонского находятся в пределах от $(6496,0 \pm 373,66)$ до $(57\ 321,8 \pm 2951,98)$ мкм³. Отдельные деревья по среднему объему пыльцевого зерна с разбухшей интиной различаются почти в 9 раз, в то время как по объему пыльцевого зерна с экзиной такое различие не превышает 1,2 раза. Об индивидуальных различиях деревьев кипариса аризонского по размерам пыльцевых зерен как с экзиной, так и после сбрасывания экзины и разбухания пектинового слоя интины свидетельствуют данные однофакторного дисперсионного анализа. В первом случае $F_{\text{факт.}} = 8,82$ при $F_{\text{крит.}} = 1,79$, во втором — эти значения соответственно составляют $F_{\text{факт.}} = 50,23$ при $F_{\text{крит.}} = 1,82$.

Известно, что у видов с пыльцой таксоидного типа внешний пектиновый слой интины рассматривается не только в качестве механизма сбрасывания экзины, но и как депо для запасания биологически активных веществ опылительной капли, необходимых для нормального развития мужского гаметофита [5, 6, 12]. В этой связи особый интерес представляют данные об изменчивости объема нормально развитых жизнеспособных пыльцевых зерен после сбрасывания экзины.

Как показывают результаты сравнения пыльцевых зерен до и после сбрасывания экзины, резко выраженная дифференциация пыльцевых зерен как разных деревьев кипариса аризонского, так и отдельных пыльцевых зерен в пределах образца, связана с разной степенью развития (мощностью) наружного пектинового слоя интины. При близости объемов, занимаемых цитоплазмой и ядром микроспоры, пыльцевые зерна с более мощным наружным слоем интины способны поглощать и накапливать в разбухающем слое больше биологи-

чески активных и трофических веществ опылительной капли [19]. Очевидно, что пыльцевые зерна с более развитым пектиновым слоем интины получают видимые конкурентные преимущества перед пыльцевыми зернами с менее развитым вышеуказанным слоем. Выявленные различия между отдельными деревьями по мощности развития пектинового слоя интины в продуцируемой ими пыльце позволяют говорить о неравноценности деревьев как мужских особей в системе репродуктивных связей в интродукционных популяциях. Деревья, продуцирующие пыльцу с более мощным пектиновым слоем интины, имеют явные преимущества в половом процессе.

Обнаруженная разнокачественность пыльцевых зерен по мощности развития наружного слоя интины в образцах пыльцы всех изученных деревьев, вероятно, указывает на разную возможность пыльцевых зерен участвовать в половом процессе. Ранее нами было показано, что фенотип материнского дерева, опосредованный через физиолого-биохимическую среду микроспорангия, выступает в качестве селективного фактора по отношению к развивающимся микроспорам и направлен на элиминацию части мужской половой продукции и формирование коадаптированной генетической структуры формирующейся интродукционной популяции. Элиминация части мужской половой продукции является важным механизмом естественного отбора, направленного на повышение адаптивных возможностей семенного потомства растений [3].

Таким образом, результаты цитоморфологического изучения показывают, что в предгорном Крыму и на ЮБК у кипариса аризонского образуется нормальная в морфофизиологическом отношении пыльца с жизнеспособностью от 67,4 до 99,2%. Средний диаметр пыльцевого зерна определяет-

ся индивидуальными особенностями дерева. Он может рассматриваться как статистический признак и использоваться для фенотипической оценки конкретной интродукционной популяции.

Полученные данные об эндогенной и индивидуальной разнокачественности пыльцевых зерен по степени развития пектинового слоя интины, одновременно являющегося механизмом сбрасывания экзины и депо биологически активных и трофических веществ опылительной капли, свидетельствуют о весьма сложной системе половой структуры репродуктивных совокупностей (интродукционных популяций) и естественного отбора в мужском половом потомстве у кипариса аризонского. Это требует постановки специальных исследований биологической роли феномена разнокачественности пыльцы по строению оболочки пыльцевого зерна как на индивидуальном, так и на эндогенном уровнях у видов рода кипарис.

1. Григорьев А.Г. Массовый посев семян и индивидуальный отбор морозостойких форм при интродукции // Бюл. ГБС АН СССР. — 1965. — Вып. 57. — С. 18—21.
2. Захаренко Г.С. Особенности развития пыльцы секвойи вечнозеленой // Тр. Никит. ботан. сада. — 1984. — Т. 92. — С. 84—91.
3. Захаренко Г.С. Популяційно-біологічні аспекти інтродукції видів роду *Cupressus* L. // Вісн. Київ. ун-ту. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. — 1999. — Вып. 1. — С. 66—67.
4. Захаренко Г.С. Микроэволюционные аспекты изучения качества пыльцы *Cupressus sempervirens* L. в культуре на юге СНГ // Бюл. Никит. ботан. сада. — 2001. — Вып. 82. — С. 46—52.
5. Захаренко Г.С., Захаренко А.Н., Севастьянов В.Е. Особенности механизма опыления и возможности гибридизации у таксодиевых и кипарисовых // Отдаленная гибридизация. Современное состояние и перспективы развития. — М.: Изд-во МСХА, 2003. — С. 109—111.
6. Захаренко Г.С., Ругузов И.А. Особенности развития мужского гаметофита у Таксодиевых, Кипарисовых и Тисовых // Материалы Всесоюз. совещ. "Цитолого-эмбриологические и генетико-

биологические основы опыления и оплодотворения растений". — К.: Наук. думка, 1982. — С. 222—225.

7. Мамаев С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений (на примере семейства Pinaceae на Урале). — М.: Наука, 1973. — 284 с.

8. Матвеева Н.П., Ермаков И.П. Физиология развития мужского гаметофита покрытосеменных растений (современные направления исследований) // Журн. общ. биол. — 1999. — Вып. 60, № 3. — С. 277—294.

9. Мауринь А.М. Семеношение древесных экзотов в Латвийской ССР. — Рига: Звайгзне, 1967. — 208 с.

10. Некрасов В.И. Основы семеноведения древесных растений при интродукции. — М.: Наука, 1973. — 279 с.

11. Нестерович Н.Д. Плодоношение интродуцированных древесных растений в БССР. — Минск: Изд-во АН БССР, 1955. — 382 с.

12. Ругузов И.А., Захаренко Г.С., Склонная Л.У. Образование каллуса в культуре клеток гаметофитной генерации некоторых хвойных // Тез. докл. III Всесоюз. конф. "Культура клеток растений" (г. Абовян, 21—25 мая 1979 г.). — Абовян, 1979. — С. 163—164.

13. Тимофеев-Рессовский Н.В., Яблоков А.В., Глотов Н.В. Очерк учения о популяции. — М.: Наука, 1973. — 278 с.

14. Шевченко С.В. Репродуктивная биология ряда ценных субтропических плодовых и декоративных растений Крыма: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.05 / Никитский ботан. сад — Национальный науч. центр. — Ялта, 2001. — 33 с.

15. Jiang Shu, Huang Jinsheng, Jiang Li. Изучение ультраструктуры развития оболочки пыльцевого зерна у *Cunninghamia lanceolata* // J. Nanning Forest. Univ. — 1991. — 5, N 4. — P. 25—30.

16. Kurmann M.H. Pollen wall formation in *Abies concolor* and a discussion on wall layer homologies // Can. J. Bot. — 1989. — 67, N 8. — P. 2489—2504.

17. Kurmann M.H. Exine formation in *Cunninghamia lanceolata* (Taxodiaceae) // Rev. Palaeobot. and Palynol. — 1990. — 64, N 1-4. — P. 175—179.

18. Muller-Stoll R.W. Zitomorfolologische Studien am Pollen von *Taxus baccata* L. und anderen Koniferen // Planta. — 1948. — 35, N 5/6. — S. 601—641.

19. Ziegler H. Über die Zusammensetzung des "Bestäubungstropfens" und den Mechanismus seiner Sekretion // Planta. — 1959. — 52. — S. 587—599.

Рекомендовали к печати
Н.П. Ситнянская, П.Е. Булах

В.Е. Севаст'янов¹, Г.С. Захаренко²

¹ Кримський агротехнологічний університет —
Південна філія НАУ,
Україна, АР Крим, м. Сімферополь

² Нікітський ботанічний сад — Національний
науковий центр УААН, Україна, АР Крим,
м. Ялта

ЦИТОМОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА
ПИЛКУ КИПАРИСА АРИЗОНСЬКОГО
(CUPRESSUS ARIZONICA GREENE) У КРИМУ

Викладено результати цитоморфологічного вивчення пилку *Cupressus arizonica* Greene в умовах інтродукції в Криму. Встановлено, що на Південному березі й у передгірному Криму в даного виду формується пилкоз із середньою життєздатністю понад 80%. Виявлено індивідуальну та ендогенну мінливість пилкових зерен за розміром, поширенням аномалій, ступенем розвитку пектинового шару інтини. Висловлено припущення, що дерева, які продукують пилкоз з більш розвиненим пектиновим шаром інтини, мають явні переваги у статевому процесі.

V.E. Sevastjanov, G.S. Zakharenko

¹ Crimean Agrotechnical University —
The Southern filial of National Agrarian University,
Ukraine, Simferopol

² Nikita Botanical Garden — National Scientific
Center of Ukrainian Academy of Sciences,
Ukraine, Yalta

CYTOLOGICAL CHARACTERISTIC
OF POLLEN OF ARIZONA CYPRESS (CUPRESSUS
ARIZONICA GREENE) IN THE CRIMEA

Results of cytological study of *Cupressus arizonica* Greene pollen grains by introduction in the Crimea are given. It is established that in the South Coast and in the foothill Crimea pollen of this species with average vitality more than 80 % is formed. It is found individual and endogenic variability of pollen grains on the dimension, presence of anomalies, degrees of development of an intine pectic layer. It is come out with the assumption, that the trees producing pollen with more developed pectic layer of the intine, have clear advantages in sexual process.

ОСОБЛИВОСТІ ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ Й РІСТ СХОДІВ ВИДІВ BETULA L. У СІМ'ЯДОЛЬНІЙ ФАЗІ

Наведено результати досліджень проростання насіння й розвитку проростків беріз у сім'ядольній фазі. Охарактеризовано морфологічні параметри, форму, забарвлення гіпокотилей і сім'ядолей проростків 25 видів та двох форм Betula.

Проростання насіння — це важливий етап у житті рослини, який є переходом від початкової фази розвитку насіння (зародка) до проростка. Необхідною умовою для проростання насіння є його набубнявіння. При повному насиченні насіння вологою зародок переходить із стану спокою до активної життєдіяльності. У набубнявілому насінні запасні поживні речовини (білки, жири, крохмаль) під дією гідролітичних ферментів перетворюються на розчинні сполуки (амінокислоти, цукри) [1]. Поживні розчинні сполуки надходять до зародка і сприяють його розвитку. Морфологічною ознакою проростання насіння у видів Betula є ріст зародкового корінця.

Для проведення досліджень ми використовували насіння аборигенних та інтродукованих видів Betula із колекції дендрарію Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України. Проростання насіння і розвиток проростків спостерігали в чашках Петрі в лабораторних умовах та у відкритому ґрунті на посівних грядках розсадника і в посівних ящиках. Нами було відібрано і висіяно по 100 штук насіння кожного виду у трьох повторностях. Насіння берези пророщували у чашках Петрі на зволоженому фільтрувальному папері. Одночасно насіння висівали в ящики з ґрунтом та в посівні грядки в розсаднику.

Онтогенез видів Betula ми досліджували за методиками Т.А. Работнова [6], І.П. Ігна-

т'євої [3], О.О. Уранова [12], О.В. Смірної, Л.Б. Заугольної, Н.А. Топорової та ін. [11], І.Г. Серебрякова [8, 9], Т.І. Серебрякової [10] та згідно з "Рекомендаціями по изучению онтогенеза интродуцированных растений в ботанических садах СССР" [7].

Біометричні показники обробляли методами математичної статистики [2, 5].

У видів Betula нами виявлено чотири фази розвитку сянців: сім'ядольну, листову, стеблову та коренево-стеблову.

Сім'ядольна фаза розвитку розпочинається із росту зародкового корінця, збільшення розмірів сім'ядолей і одночасно інтенсивного видовження підсім'ядольного коліна, або гіпокотилея. Корінець з'являється після того, як лусне шкірка плоду, а через 1—2 дні на ньому формується зона кореневих волосків. У міру вигинання гіпокотилея корінець проникає в ґрунт, кореневі волоски розгалужуються і проросток укорінюється. В лабораторних умовах у чашках Петрі корінець витягується, кореневі волоски також розгалужуються. На сьомий—дев'ятий день розвитку після накльовування гіпокотилея вирівнюється, сім'ядолі виносяться на поверхню ґрунту, звільняються від насінневої шкірки і перикарпію, роздвоюються і набувають горизонтального положення.

На початковому етапі онтогенезу однією з умов успішного розвитку проростків є достатня, але не надмірна зволоженість як у кімнатних умовах в чашках Петрі, так і у ґрунтових умовах на грядках у розсаднику.

Морфологічні особливості та середні біометричні показники проростків видів *Betula L.* в умовах НБС ім. М.М. Гришка НАН України (2000—2005 рр.)

Вид	Гіпокотиль			Сім'ядоля		
	Довжина, мм	Ширина, мм	Забарвлення	Довжина, мм	Ширина, мм	Форма
<i>Секція Costata</i>						
<i>Betula alleghaniensis</i> Brit.	17,5 ± 1,5	1	Червонувато-пурпурове	8,0 ± 1,0	5,0 ± 1,0	Округло-овальна
<i>B. costata</i> Trautv.	12,0 ± 2,0	До 1	Пурпурове	3,0 ± 1,5	3,0 ± 1,5	Овальна
<i>B. davurica</i> Pall.	21,0 ± 3	До 1	Пурпурово-червоне	4,0 ± 1,7	4,0 ± 1,5	Округло-овальна
<i>B. ermanii</i> Cham.	13,0 ± 2,0	1	Червонувате	5,0 ± 1,7	4,0 ± 1,7	Овально-округла
<i>B. lenta</i> L.	12,0 ± 3,0	1	Пурпурове	8,0 ± 2,8	5,0 ± 1,5	Овальна
<i>B. raddeana</i> Trautv.	11,0 ± 3,0	До 0,8	Пурпурово-зелене	3,0 ± 1,6	3,0 ± 1,0	Овальна
<i>B. schmidtii</i> Rgl.	18,0 ± 4,0	0,5—0,6	Пурпурово-зелене	4,0 ± 1,3	3,0 ± 1,2	Овальна
<i>B. ulmifolia</i> Sieb. et Zucc.	22,0 ± 3,0	0,7	Пурпурово-зелене	4,0 ± 1,5	3,0 ± 1,2	Овальна
<i>Секція Albae</i>						
<i>B. demetrii</i> Ig. Vassil.	17,0 ± 2,8	0,7	Пурпурово-зелене	3,0 ± 2,0	2,5 ± 1,6	Овально-еліптична
<i>B. kamtschatica</i> (Regel) Jansson ex V. Vassil.	17,0 ± 2,5	0,5	Пурпурово-зелене	3,0 ± 2,1	2,5 ± 1,0	Овальна
<i>B. litwinowii</i> Doluch.	13,0 ± 2,5	0,7	Пурпурово-зелене	5,0 ± 2,6	3,5 ± 2,0	Овальна
<i>B. mandshurica</i> Regel	8,0 ± 2,0	0,7	Пурпурово-зелене	3 ± 1,2	2,5 ± 1,5	Овальна
<i>B. papyrifera</i> Marsh.	13,0 ± 2,5	0,7	Пурпурово-зелене	3,0 ± 2,0	2,5 ± 1,0	Овальна
<i>B. pendula</i> Roth	6,0 ± 2,5	0,5—0,7	Світло-зелене	4,0 ± 2,0	2,0 ± 0,9	Овально-еліпсо-подібна
<i>B. p.</i> 'Youngii'	7,5 ± 2,0	0,5—0,7	Світло-зелене	4,0 ± 2,2	2,0 ± 0,8	Овально-еліпсо-подібна
<i>B. p.</i> 'Carelica'	7,0 ± 2,0	0,5—0,7	Світло-зелене	3,5 ± 1,8	2,5 ± 0,5	Овальна
<i>B. oycoviensis</i> Bess.	7,5 ± 1,8	0,5	Світло-зелене	2,5 ± 1,0	2,0 ± 0,7	Овальна
<i>B. platyphylla</i> Sukacz	12,5 ± 3,2	0,7	Пурпурово-зелене	3,5 ± 1,0	2,5 ± 0,7	Овальна
<i>B. populifolia</i> Marsh.	12,5 ± 2,5	0,6	Світло-зелене	3,0 ± 2,0	2,5 ± 0,8	Овальна
<i>B. pubescens</i> Ehrh.	12,5 ± 1,9	0,5	Пурпурово-зелене	4,0 ± 1,5	2,5 ± 0,5	Овальна
<i>B. schugnanica</i> (B. Fedtsch.) Litv.	13,5 ± 2,0	0,6	Пурпурово-зелене	4,0 ± 1,7	2,5 ± 1,0	Овальна
<i>B. tianschanica</i> Rupr.	20,0 ± 5,0	0,5	Пурпурово-зелене	6,5 ± 2,0	3,5 ± 0,7	Овальна
<i>Секція Fruticosae</i>						
<i>B. fusca</i> Pall. ex Georgi	7,5 ± 3,0	0,5	Світло-зелене	3,0 ± 1,5	2,5 ± 0,5	Овальна
<i>B. humilis</i> Schrank.	11,0 ± 2,5	0,5	Світло-зелене	2,5 ± 1,0	2,5 ± 0,5	Овальна
<i>B. ovalifolia</i> Rupr.	13,0 ± 3,6	0,5	Світло-зелене	2,5 ± 1,6	2,5 ± 0,8	Овальна
<i>Секція Nanae</i>						
<i>B. divaricata</i> Ledeb.	6,0 ± 1,5	0,5	Світло-зелене	2,5 ± 1,0	2,0 ± 1,0	Овально-еліпсо-подібна
<i>B. nana</i> L.	6,0 ± 1,5	0,5	Світло-зелене	2,5 ± 1,0	2,0 ± 1,0	Овальна

У всіх досліджуваних видів *Betula* тип проростання насіння надземний.

Сім'ядолі зародків безбарвні, але під час проростання зеленіють, звільнившись від

насінневої шкірки. У давніх видів *Betula* секції *Costatae* сім'ядолі проростків темно-зелені, часто із слабким синюватим відтінком. Гіпокотиль у них червонясто-пурпуровий

або темно-зеленуватий. У видів *Betula* секції *Albae* сім'ядолі жовтуваті або світло-зелені. Можливо, така відмінність у забарвленні зумовлена не тільки концентрацією хлорофілу, а й різною товщиною сім'ядолей. Сім'ядолі проростків голі. Одночасно із ростом пластинок сім'ядолей видовжуються черешки і змінюється форма основи сім'ядолей.

Форма сім'ядольних листків формується в насінині. Розмір сім'ядольних листочків залежить від розміру насінини. Великі сім'ядолі мають види секції *Costatae*: 3—9 мм завдовжки та 2,5—6 мм завширшки. Сім'ядолі видів секції *Albae* та *Fruticosae* дрібніші — 3—7 мм завдовжки та 1—4 мм завширшки. Найменші сім'ядолі у видів секції *Nanae* — 2—3 мм завдовжки та 1—2,5 мм завширшки (див. таблицю).

На початку розвитку сім'ядольні листочки у всіх видів *Betula* світло-зелені, а через 10—15 днів у видів секції *Costatae* забарвлення поступово змінюється на темно- або коричнювато-зелене. Сім'ядолі у видів секцій *Albae*, *Fruticosae*, *Nanae* залишаються світло-зеленими або жовтувато-зеленими. За формою сім'ядолі різні — овальні, овано-округлі, яйцеподібні або широкояйцеподібні, округлі, цілісні, цілокраї, з пірчастим жилкуванням. Головна жилка сім'ядолі (середня) товстіша за бокові. Дві-три пари бокових жилок другого порядку відгалужуються від головної жилки під гострим кутом.

Нашими дослідженнями [3] виявлено, що тривалість життя сім'ядолей залежить від кліматичних умов середовища. У разі високої температури повітря, слабкого захисту проростків від сонячних променів у жаркий період та недостатнього зволоження сім'ядолі жовтіють, швидко засихають і опадають. За сприятливих умов росту і розвитку вони живуть довше. Проростки видів *Betula* в сім'ядольній фазі дуже чутливі до сонячних опіків, злив та пересихання ґрунту. При захворюванні на фітофтороз сім'ядольні листочки проростків червоніють, згортаються, а потім засихають.

Ріст і розвиток проростка починається з росту зачаткового корінця, який невдовзі

стає головним. Потім витягується стебельце (гіпокотиль), розростаються сім'ядолі, останньою розкривається верхівкова брунька, яка дає початок головному стеблю. Головний корінець забезпечує закріплення проростка у субстраті й постачає воду та мінеральні речовини.

У фазі проростків формуються перші два листки. Розгортання перших листових бруньок розпочинається через 25—30 днів після початку проростання насіння. Листки залишаються зібраними в розетку приблизно 20 днів. Після проростання насіння відбувається повільне укорінення проростка в ґрунт, при цьому для збереження сходів необхідно слідкувати за вологістю верхнього горизонту ґрунту, мульчувати ґрунт та встановлювати щити для притінення проростків від прямих сонячних променів. Формування перших справжніх ювенільних листочків у беріз починається через 30 днів після проростання насіння у видів секції *Albae*, *Fruticosae*, *Nanae*. У беріз секції *Costatae* перші ювенільні листочки формуються на 10—12 днів пізніше від перших. Довжина корінця проростка в цей період сягає 1,5—4,0 см. З'являється ювенільний листок, але черешка і міжвузлів ще немає.

Зовнішні ознаки сім'ядолей проростків і перших листочків сходів у межах однієї секції більш-менш однакові, але відрізняються між секціями. У всіх видів берези перші ювенільні листочки зморшкуваті і ніжні. За формою вони яйцеподібні, округлі, овальні, широкояйцеподібні, округло-яйцеподібні, короткоовальні, по краю слабко зубчасті або хвилясті. Листочки з обох боків пухнасті, мають небагато жилок, ледь помітних, лопатеві з цілокраїми лопатями або із поодинокими зубцями.

З появою перших справжніх листочків розпочинається ювенільний період. За сприятливих умов середовища фаза від проростання насіння до появи першого справжнього ювенільного листочка триває в середньому 30—40 днів у видів секцій *Albae*, *Fruticosae*, *Nanae* і 40—50 днів — у більшості видів секції *Costatae*. У цей період

коріння рослини розвивається переважно на глибині ґрунту 2—5 см. У сім'ядольній фазі у зоні коренів достатньо поживних речовин. У цій фазі розвитку необхідно поливати сходи двічі на день: рано вранці та пізно ввечері, з нормою 8—10 л води на 1 м² посівної площі. Поливати посіви краще водою, підігрітою до температури +18...20 °С. Для цього воду бажано зберігати у басейні або у тарі деякий час перед поливом.

Отже, проростання насіння й початковий ріст сходів видів берези всіх секцій є початком ювенільного стану віргінільного періоду онтогенезу. Нами встановлено, що сім'ядольна фаза за сприятливих умов середовища у видів берези всіх секцій триває близько 30—50 днів. Проростки берези мають дві сім'ядолі, гіпокотиль і стрижневий корінець із розгалуженими кореневими волосками. Сім'ядолі звільняються від покривів насіння на 3—5-й день від початку проростання. Корінець та гіпокотиль починають активно розвиватись на 5-й день проростання, а ще через 40—50 днів з'являється перший справжній листочок. З появою першого справжнього листочка рослина переходить у ювенільний віковий стан віргінільного періоду онтогенезу. Після цього головний корінь відмирає, утворюються перші додаткові корінці. Їхнє розміщення розгалужене, а кількість з віком збільшується.

1. Гродзинский А.М., Гродзинский Д.М. Краткий справочник по физиологии растений. — К.: Наук. думка, 1964. — 387 с.

2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. — М.: Агропромиздат, 1985. — 350 с.

3. Игнатъева И.П. Онтогенетический морфогенез вегетативных органов травянистых растений. — М.: Изд-во ТСХА, 1983. — 54 с.

4. Кохно М.А., Пархоменко Л.І. Особливості проростання насіння й росту сходів видів берези в умовах Києва // Всеукр. наук. конф. "Інтродукція і акліматизація рослин на Волино-Поділлі" (Тернопіль, 16—18 червня 1999 р.): Матеріали конф. — Тернопіль: Вид-во Тернопіл. держ. пед. ун-ту ім. В. Гнатюка, 1999. — С. 68—71.

5. Плохинский Н.А. Биометрия. — М.: Изд-во МГУ, 1970. — 243 с.

6. Работнов Т.А. Определение возрастного состава популяций вида в сообществе // Полевая ботаника. — М.; Л.: АН СССР, 1964. — Т. 3. — С. 132—145.

7. Рекомендации по изучению онтогенеза интродуцированных растений в ботанических садах СССР. — К., 1990. — 184 с.

8. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений: жизненные формы покрытосеменных и хвойных. — М.: Высш. школа, 1962. — 378 с.

9. Серебряков И.Г. Морфология вегетативных органов высших растений Подмосковья. — М.: Наука, 1973. — 234 с.

10. Серебрякова Т.И. Морфогенез побегов и эволюция жизненных форм злаков. — М.: Наука, 1971. — 360 с.

11. Смирнова О.В. Заугольнова Л.Б., Топорова Н.А. и др. Критерии выделения возрастных состояний и особенности хода онтогенеза у растений различных биоморф // Ценопопуляции растений. — М., 1976. — С. 14—43.

12. Уранов А.А. Возрастной спектр фитопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Науч. докл. высш. школы. Биол. науки. — 1975. — №2 (134). — С. 7—34.

Рекомендувала до друку Н.М. Трофименко

Л.І. Пархоменко

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

ОСОБЕННОСТИ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН И РОСТ ВСХОДОВ ВИДОВ BETULA L. В СЕМЯДОЛЬНОЙ ФАЗЕ

Приведены результаты исследований прорастания семян и развития проростков в семядольной фазе. Охарактеризированы морфологические параметры, форма, окраска гипокотилей и семядолей проростков 25 видов и двух форм *Betula*.

L.I. Parkhomenko

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

PECULIARITIES OF SEED GERMINATION AND SEEDLING GROWTH OF BETULA L. SPECIES AT COTYLEDON PHASE

Resultats of seed germination and seedling development of birches investigation at cotyledonary stage are given. Morphological parameters, form and color of hypocotyls and cotyledons of 25 species and two forms of *Betula* are presented.

ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ КОРЕНЕВИХ СИСТЕМ У ВЕГЕТАТИВНО РОЗМНОЖЕНИХ КУЛЬТИВАРІВ РОДУ JUNIPERUS L.

Наведено результати порівняльного морфологічного аналізу кореневих систем розмножених вегетативно ялівців різних габітуальних форм. За напрямком росту і характером розподілу коренів рослин по радіусу і шарах ґрунту описано п'ять типів кореневих систем.

Рекомендації щодо прийомів агротехніки на окремих етапах вирощування саджанців рослин повинні ґрунтуватися на всебічному знанні їх надземних і підземних морфоструктур, які є взаємно необхідними полярними частинами єдиної фізіологічної системи рослинного організму [6]. Надземні органи рослин як більш досяжні для спостережень вивчені краще. Підземні органи (корені рослин) — різні за морфологічними та фізіологічними особливостями, але у сукупності виступають як єдине ціле по відношенню до інших морфологічних систем рослинного організму, тобто утворюють цілісну кореневу систему, певним чином організовану в просторі [3]. Морфологічні особливості кореневих систем і довжина окремих коренів будь-якої рослини зумовлені генетично — формуються згідно із спадковими властивостями виду чи культивару [4], але під впливом екологічних факторів (переважно ґрунтового-гідрологічних) можуть істотно змінюватися у межах спадково визначеної норми реакції. У монографіях В.А. Колеснікова (1974), М.І. Калініна (1983) обґрунтовується уявлення про багатофакторну (генетичну, екологічну та вікову) зумовленість процесів формування кореневих систем [3, 4].

Щодо особливостей морфологічної будови кореневих систем ялівців відомості обмежені та переважно такі, що отримані при

дослідженні окремих видів, однак поширюються на рід у цілому. Невिбагливість до ґрунтів і поверхневе залягання бічних коренів за відсутності стрижневого кореня вважаються однією з найбільш істотних біологічних особливостей усіх ялівців [2, 7].

У результаті спонтанних мутацій та внутрішньовидової гібридизації окремі види роду *Juniperus* L. у культурі стали надзвичайно поліморфними і включають значну кількість культиварів. Можливість добору мутантних чи гібридних внутрішньовидових форм і культиварів пов'язана із змінами генотипу, які впливають на організм рослин у цілому і зокрема на особливості формування підземних органів — коренів. Дослідження структурно-морфологічних взаємозв'язків між надземними і підземними органами культиварів з огляду на рослинний організм як цілісну систему, в якій всі процеси і явища взаємозумовлені [6], є актуальними.

Культивари ялівців є вегетативно розмноженими, переважно способом стеблового живцювання, клонами і формують додаткові (адвентивні) кореневі системи, які зберігають особливості будови і розвитку кореневої системи, властиві материнському організму. Нами проведено порівняльний морфологічний аналіз кореневих систем у культиварів ялівців з різною морфологічною будовою крон. Для цього розкопували відібрані 13-річні модельні рослини, вирощені з обкорінених живців. Поширення ко-

ренів у вертикальних і горизонтальних проєкціях вивчали згідно з методом монолітів П.К. Красільнікова, поділ коренів на фракції за діаметром здійснювали з використанням методичних підходів цього ж автора [5]. Тип будови кореневої системи визначали згідно з методикою І.А. Грудзінської (1956) — за характером розміщення в ґрунті великих скелетних коренів [1], М.І. Калініна (1983) — за відносною інтенсивністю розвитку основних груп коренів та їх співвідношенням у кореневій системі [3]. При оцінюванні кореневих систем враховували такі показники, як розміщення коренів за горизонтами ґрунту, максимальну їх протяжність, співвідношення коренів за фракціями різної товщини. Ці показники відображують спадково закріплені пристосувальні особливості, але їх величина варіює залежно від умов зростання.

У 13-річних рослин представників роду *Juniperus*, клонованих способом обкорінення стеблових живців, наявні скелетні корені двох морфологічних типів: горизонтальної орієнтації і скісновертикальні. Відсутність стрижневого кореня є відмітною рисою досліджених кореневих систем. Нижня частина обкоріненого живця трансформована в потовщення завдовжки 10—15 см, від якого відходять корені. Досить часто у ялівців, незалежно від типу кореневої системи, над

скелетними коренями першого порядку на стебловій частині розвивається мичка додаткових коренів.

За морфологічною будовою кореневої системи досліджених культиварів ялівців можна звести до п'яти основних типів, морфометричні показники яких наведені нижче.

1. *Об'ємна коренева система, яка рівномірно розвивається вглибину і вишир.*

Прикладом є сильно розгалужений кущ *J. × media 'Pfitzeriana glauca'*. Розкопування кореневої системи 13-річного ялівцю *J. × media 'Pfitzeriana glauca'* свідчить, що на реградованих чорноземах вона добре розвинена, проникає на глибину 1,6 м, утворена значною кількістю (до 20—25) скелетних скісних коренів 1-го порядку, які дещо виходять за проєкцію крони. Сумарна протяжність коренів у ялівцю *J. × media 'Pfitzeriana glauca'* становить 327 м, з них протяжність скелетних коренів (фракції коренів завтовшки від 11 мм до понад 50 мм) дорівнює 13,4 м. У загальній довжині скелетних коренів найбільша частка припадає на скісні корені 2-го і 3-го порядків.

Майже половина коренів (43,2% загальної довжини) зосереджена в горизонті 21—40 см (табл. 1), з них 38,8% — на відстані до 1 м від стовбура куща і 4,4% — до 2 м. Велика кількість коренів (23,1% загальної довжини) зосереджена у шарі ґрунту 41—60 см, 19,3%

Таблиця 1. Довжина коренів *Juniperus × media 'Pfitzeriana glauca'* залежно від глибини взяття моноліту

Шар ґрунту, см	Довжина коренів за фракціями, м					Разом	
	Менше 1 мм	1—5 мм	6—10 мм	11—50 мм	Понад 50 мм	м	%
0—20	39,7	13,3	6,7	1,7	1,8	63,2	19,3
21—40	95,9	29,2	10,3	2,9	3,1	141,4	43,2
41—60	48,6	17,0	8,2	1,8	—	75,6	23,1
61—80	15,7	9,3	2,8	1,2	—	29,0	8,9
81—100	8,3	3,1	1,1	0,8	—	13,3	4,1
101—120	1,2	0,9	0,4	0,1	—	2,6	0,8
121—140	0,9	0,4	0,2	—	—	1,5	0,5
141—160	0,2	0,1	0,1	—	—	0,4	0,1
Усього Σ	210,5	73,3	29,8	8,5	4,9	327,0	
%	64,4	22,4	9,1	2,6	1,5		100

— 0—20 см. З глибиною кількість коренів зменшується, і на глибині 101—120 см трапляється всього 0,8% загальної довжини коренів.

На відстані до 1 м від стовбура куща розташовано 82,6% загальної довжини коренів, на відстані до 2 м — 17,4%.

Співвідношення коренів за фракціями у шарах ґрунту різне. Так, корені діаметром понад 50 мм становлять лише 4,9% загальної довжини коренів і зосереджені у двох верхніх шарах ґрунту (0—20 і 21—40 см). Корені діаметром від 11 до 50 мм становлять 8,5% і проникають на глибину до 101—120 см, корені діаметром до 5 мм — до 160 см. Найбільша частка загальної довжини коренів припадає на фракцію до 1 мм діаметром (64,4%). Найбільш насиченим висисними коренями є горизонт ґрунту 21—40 см.

На підставі отриманих результатів можна дійти висновку, що вирішальне значення для життєзабезпечення рослин з об'ємною кореневою системою, яка рівномірно розвивається вглибину і вшир, має освоєння як поверхневого шару ґрунту горизонтальними коренями, так і більш глибоких горизонтів скісновертикальними коренями.

2. Скісновертикальна слабозгалужена коренева система.

Цей тип кореневої системи описано на прикладі *J. squamata* 'Meurer' — слабогалузистого куща з варіабельною формою

крони. Скісновертикальна слабозгалужена коренева система *J. squamata* 'Meurer' складається з 3—4 скелетних, спрямованих скісно вниз малорозгалужених коренів 1-го порядку. На реграданих чорноземах вони не виходять за межі проекції крони, проникають на глибину 75—90 см, де утворюють ярус горизонтальних коренів, окремі корені досягають глибини 1,6 м. Розгалуженість коренів у рослин із зазначеним типом кореневої системи є найменшою. Сумарна протяжність коренів у *J. squamata* 'Meurer' становить 181,1 м, з них протяжність скелетних коренів — 7,2 м (табл. 2).

У загальній довжині скелетних коренів переважають скісновертикальні корені 1-го порядку. Будова кореневої системи такого типу характеризується слабким розвитком горизонтальних відгалужень від вертикальних коренів.

Основна частина коренів (45,4% загальної довжини) зосереджена в шарі ґрунту 61—80 см (див. табл. 2).

Вирішальне значення для життєзабезпечення рослин зі скісновертикальною слабозгалуженою кореневою системою має освоєння більш глибокого шару ґрунту вертикальними коренями.

3. Карликова компактна слабозвинена поверхнева коренева система.

Цей тип кореневої системи описаний на прикладі карликового подушкоподібного

Таблиця 2. Довжина коренів *Juniperus squamata* 'Meurer' залежно від глибини взяття моноліту

Шар ґрунту, см	Довжина коренів за фракціями, м					Разом	
	Менше 1 мм	1—5 мм	6—10 мм	11—50 мм	Понад 50 мм	м	%
0—20	1,3	0,6	0,2	—	0,8	2,9	1,6
21—40	7,3	2,1	1,7	—	0,8	11,9	6,6
41—60	17,3	11,1	2,4	0,8	1,2	32,8	18,1
61—80	49,9	22,3	6,8	3,2	—	82,2	45,4
81—100	25,4	18,1	2,7	0,4	—	46,6	25,7
101—120	2,4	0,9	0,4	—	—	3,7	2,0
121—140	0,5	0,2	—	—	—	0,7	0,4
141—160	0,2	0,1	—	—	—	0,3	0,2
Усього Σ	104,3	55,4	13,2	4,4	2,8	181,1	
%	60,1	29,2	6,9	2,3	1,5		100

куща *J. squamata* 'Blue star'. Розкопування кореневої системи 13-річного куща показало, що на реградованих чорноземах вона проникає на глибину до 60 см і простягається на відстань до 1 м від стовбура, утворена відносно короткими, густо переплетеними коренями. Сумарна протяжність коренів у *J. squamata* 'Blue star' становить 104,4 м, з них протяжність скелетних коренів — 7,7 м (табл. 3).

У загальній довжині скелетних коренів відносні частки горизонтальних і скісно-вертикальних коренів 1-го і 2-го порядків майже однакові. Скелетні корені 1-го порядку мають відгалуження 2—4-го порядків.

Основна частина загальної довжини коренів (98,3%) припадає на корені, розміщені на глибині 0—40 см, з них 72,3% зосереджені у верхньому шарі ґрунту (0—20 см). У цьому ж горизонті зосереджена основна кількість всисних коренів діаметром менше 1 мм — 70,3% від довжини коренів цієї фракції. Скелетні корені діаметром понад

11 мм становлять 1,9% загальної довжини кореневої системи і розміщені у двох верхніх горизонтах (0—20 і 21—40 см). На глибину 41—60 см проникають корені фракцій діаметром до 5 мм.

Вирішальне значення для життєзабезпечення рослин з компактною поверхневою кореневою системою має освоєння коренями поверхневого шару ґрунту.

4. Поверхнева горизонтальна коренева система.

Ця система описана на прикладі куща з плагіотропно орієнтованими пагонами, розпростертими над поверхнею ґрунту. Розкопування кореневої системи 13-річного *J. squamata* 'Blue carpet' показало, що у нього на реградованих чорноземах розвивається коренева система "тарілкового типу" без стрижневого та якірних коренів. Вона проникає на глибину до 80 см і простягається на відстань понад 2 м від стовбура. Структура кореневої системи даного типу представлена переважно майже горизонтальними або скісними коренями 1-го порядку, які заляга-

Таблиця 3. Довжина коренів *Juniperus squamata* 'Blue star' залежно від глибини взяття моноліту

Шар ґрунту, см	Довжина коренів за фракціями, м					Разом	
	Менше 1 мм	1—5 мм	6—10 мм	11—50 мм	Понад 50 мм	м	%
0—20	39,6	19,7	11,1	3,9	1,2	75,5	72,3
21—40	15,4	5,2	3,9	1,9	0,7	27,1	26,0
41—60	1,4	0,3	0,1	—	—	1,8	1,7
Усього Σ	56,4	25,2	15,1	5,8	1,9	104,4	
%	54,0	24,1	14,5	5,6	1,8		100

Таблиця 4. Довжина коренів у *Juniperus squamata* 'Blue carpet' залежно від глибини взяття моноліту

Шар ґрунту, см	Довжина коренів за фракціями, м					Разом	
	Менше 1 мм	1—5 мм	6—10 мм	11—50 мм	Понад 50 мм	м	%
0—20	93,2	44,4	19,9	3,6	4,5	165,6	62,5
21—40	43,2	19,7	8,7	5,7	1,9	79,2	29,9
41—60	12,5	3,3	1,8	1,2	—	18,8	7,0
61—80	1,3	0,1	0,1	—	—	1,5	0,6
Усього Σ	150,2	67,5	30,5	10,5	6,4	265,1	
%	56,6	25,5	11,5	4,0	2,4		100

ють поверхнево, більш-менш паралельно поверхні ґрунту і виходять за межі проекції крони. Бокові корені ростуть у напрямку поверхні ґрунту. Сумарна протяжність коренів у *J. squamata* 'Blue carpet' становить 265,1 м, з них протяжність скелетних коренів — 16,9 м (табл. 4). У загальній довжині скелетних коренів переважають горизонтальні корені 2-го і 3-го порядків.

Основна частина кореневої системи (62,5% загальної довжини) зосереджена в горизонті 0—20 см, з них 47,2% — на відстані до 1 м від стовбура куща, 50,5% — до 2 м і 2,3% — понад 2 м.

Корені діаметром до 5 мм проникають на глибину до 160 см. Найбільша частка загальної довжини коренів припадає на фракцію до 1 мм діаметром (56,6%). Найбільш насиченим висніми коренями є шар ґрунту 0—20 см.

Вирішальне значення для життєзабезпечення рослин з поверхневою горизонтальною кореневою системою має освоєння коренями поверхневого шару ґрунту.

5. Поверхнева горизонтальна коренева система, доповнена мичкуватими адвентивними кореневими системами, утвореними на ірруптивних стеблах.

Цей тип описано на прикладі *J. sabina* 'Arcadia', який є типовим сланким кущем з ірруптивними пагонами. Поверхнево-обкорінювана горизонтальна коренева система розвинута переважно у горизонтальному напрямку і представлена добре розвинутими скелетними горизонтальними коренями

1-го порядку з розгалуженнями до 4—5-го порядків. Корені горизонтальної орієнтації розміщені більш-менш паралельно поверхні ґрунту і виходять за межі проекції крони. Вони більш сильно заглиблені в ґрунт у зоні центрального стовбура куща, а на деякій відстані від стовбура підходять ближче до поверхні ґрунту. Маса потовщених горизонтальних коренів і розміщених на них висних коренів густо пронизує шар ґрунту товщиною до 0,5 м, з максимальною насиченістю коренями верхнього 20-сантиметрового шару ґрунту. Здатність утворювати на сланких стеблах адвентивні корені є важливою біологічною властивістю *J. sabina* 'Arcadia', що значною мірою впливає на морфологію його кореневої системи. Сумарна протяжність коренів у *J. sabina* 'Arcadia' становить 317,2 м, з них протяжність скелетних коренів — 9,6 м (табл. 5).

У загальній довжині скелетних коренів найбільша частка припадає на горизонтальні корені 2-го і 3-го порядків.

Основна частина коренів (60,2% загальної довжини) зосереджена на глибині 0—20 см (див. табл. 5). Цей шар ґрунту пронизаний висніми коренями, адже 55,4% загальної довжини коренів припадає на фракцію діаметром до 1 мм, яка розташована на цій глибині. 32,9% загальної довжини коренів розміщені на глибині 21—40 см.

Вирішальне значення для життєзабезпечення рослин з поверхневою горизонтальною кореневою системою, доповненою ад-

Таблиця 5. Довжина коренів у *Juniperus sabina* 'Arcadia' залежно від глибини взяття моноліту

Шар ґрунту, см	Довжина коренів за фракціями, м					Разом	
	Менше 1 мм	1—5 мм	6—10 мм	11—50 мм	Понад 50 мм	м	%
0—20	104,6	58,9	21,1	2,6	3,9	191,1	60,2
21—40	69,9	23,3	9,1	1,5	0,7	104,5	32,9
41—60	13,4	4,1	2,1	0,9	—	20,5	6,5
61—80	0,9	0,1	0,1	—	—	1,1	0,4
Усього Σ	188,8	86,4	32,4	5,0	4,6	317,2	
%	59,5	27,2	10,2	1,6	1,5		100

вентивними кореневими системами, утвореними на ірруптивних стеблах, має освоєння коренями поверхневого шару ґрунту.

Проведений морфологічний аналіз корневих систем культиварів ялівців, що відрізняються за габітусом надземної частини, дає підстави виділити низку характерних загальних особливостей у будові підземних органів, які відображують пристосування рослин до ґрунтових і кліматичних умов. Ці особливості необхідно враховувати при виборі систем дорощування саджанців та створенні насаджень культиварів ялівців. Відмінність у будові виділених типів корневих систем полягає у просторовій орієнтації скелетних коренів, яка значною мірою корелює з просторовою орієнтацією скелетних гілок надземної частини (крони). Вертикальна і горизонтальна орієнтація коренів визначає глибину проникнення кореневої системи в ґрунт і переважаюче освоєння того чи іншого горизонту ґрунту всисними коренями, що є вирішальним моментом під час розробки системи агротехнічного догляду за рослинами. Так, яруси горизонтальних коренів на реградованих чорноземах у ялівців різних морфотипів розміщуються на глибинах від 0 до 80 см. Врахування зазначених вище особливостей морфологічної будови рослин має важливе значення при розробці системи дорощування і формування саджанців представників роду *Juniperus*.

Подальше дослідження морфологічної будови надземних і підземних систем органів представників роду *Juniperus* розширить уявлення про типи корневих систем і внесе корективи в розподіл рослин за морфологічними типами.

1. Грудзинская И.А. Корневые системы древесных пород в Деркульских лесных насаждениях // Тр. Ин-та леса АН СССР. — 1956. — С. 171—219.

2. Денисова Г.А., Пилипенко Ф.С. Мхи, Плауны. Хвощи. Папоротники. Голосеменные растения // Жизнь растений: В 6 т. — М.: Просвещение, 1978. — Т. 4. — 448 с.

3. Калинин М.И. Формирование корневой системы деревьев. — М.: Лесн. пром-сть, 1983. — 152 с.

4. Колесников В.А. Корневая система плодовых и ягодных растений. — М.: Колос, 1974. — 509 с.

5. Красильников П.К. Методика полевого изучения подземных частей растений. — Л.: Наука, 1983. — 208 с.

6. Ситник К.М. Цілісність рослинного організму // Укр. ботан. журн. — 2001. — 58, № 3. — С. 292—300.

7. Шкутко Н.В. Хвойные Белоруссии: эколого-биологические исследования. — Мн.: Наука і техника, 1991. — 264 с.

Рекомендував до друку І.С. Маринич

В.О. Пономаренко

Национальный дендрологический парк "Софиевка" НАН Украины, Украина, г. Умань

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ КОРНЕВЫХ СИСТЕМ У ВЕГЕТАТИВНО РАЗМНОЖЕННЫХ КУЛЬТИВАРОВ РОДА *JUNIPERUS* L.

Приведены результаты сравнительного морфологического анализа корневых систем размноженных вегетативно можжевельников разных габитусальных форм. По направлению роста и характеру распределения корней растений по радиусу и слоям почвы описано пять типов корневых систем.

V.O. Ponomarenko

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

THE PECULIARITIES OF ROOT SYSTEM STRUCTURES OF *JUNIPERUS* L. CULTIVARS

Results of the comparative morphological analysis of root systems of vegetatively reproduced junipers of different habitual shapes are given in the article. Five types of root systems are described in accordance with root distribution along the radius and the layers of soil.

БИОЛОГИЯ ПЛОДОНОШЕНИЯ ШИПОВНИКОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ КАК ПОДВОИ В УСЛОВИЯХ ПРИСИВАШЬЯ

Приведены результаты изучения морфологических признаков плодов и орешков, а также потенциального и фактического плодоношения 4 видов и форм шиповников.

Розы — одна из ведущих культур декоративного садоводства и цветоводства. Одним из основных способов размножения роз является окулировка, что требует выращивания подвоев. Обязательное условие успешной культуры шиповников, используемых как подвои для садовых роз, — изучение особенностей их плодоношения.

Изучением плодоношения роз занимались М.В. Бессчетнова [1], В.Н. Былов, Е.И. Сурина [2], З.К. Клименко [4], Д.А. Риекста [7], Е.Л. Рубцова [8], К.Л. Сушков [10]. Эти исследования связаны главным образом с гибридизацией роз.

В задачу наших исследований входило изучение особенностей плодоношения шиповников, используемых в качестве подвоев, что имеет важное значение для успешной их культуры в условиях Присивашья. Исследования проводились в Джанкойском интродукционно-карантинном питомнике Никитского ботанического сада — Национального научного центра УААН. Объектами исследования были: *Rosa canina* L. f. *chongarika*, *R. canina* f. *Schmids ideal*, *R. canina* L. f. *kirghizorum* Tkaczenko, *R. multiflora* Thunb., *Rosa indica* L. Lindl.

В условиях Джанкойского интродукционно-карантинного питомника из 5 видов, за которыми велись наблюдения, 4 плодоносят и дают жизнеспособные семена, которые обеспечивают получение семенного потомства для размножения подвоев. Не пло-

доносит *Rosa indica*, которую приходится размножать вегетативно — черенкованием.

Нами были изучены морфологические особенности плодов и орешков, их масса, форма, а также количество орешков в плоде, потенциальные и реальные возможности плодоношения исследуемых видов и форм.

У роз плод называется циннародием (от гр. "циннародон" — роза собачья) [6]. Н.Н. Каден [3] определяет его как многоорешек ациклический с оболочкой из сочного гипантия. Многоорешек — полимерный плод, образованный односемянными плодиками — орешками. У роз такие плодики развиваются из одного плодолистика [5].

Под плодиком мы понимаем не маленький плод или часть дробного плода, а свободную часть полимерного апокарпного плода, который развился из одного плодолистика [5].

При изучении морфологических особенностей изучаемых шиповников мы установили, что их циннародии имеют следующую форму: *Rosa canina* f. *chongarika*, *R. canina* f. *Schmids ideal*, *R. canina* f. *kirghizorum* — овальную, *R. multiflora* — округлую (рис. 1).

Стенки плодов равномерно утолщены, с внутренней стороны опушены жесткими волосками. При созревании стенки плодов делаются мягкими, окраска меняется с зеленой на оранжевую или красную (рис. 2). Стенки плодов препятствуют рассеиванию односемянных орешков.



Рис. 1. Формы циннародиев шиповников: 1 — *Rosa canina* f. *chongarika*; 2 — *R. canina* f. *Schmids ideal*; 3 — *R. canina* f. *kirghizorum*; 4 — *R. multiflora*



Рис. 2. Продольные срезы циннародиев: 1 — *Rosa canina* f. *chongarika*; 2 — *R. canina* f. *Schmids ideal*; 3 — *R. canina* f. *kirghizorum*; 4 — *R. multiflora*

Таблица 1. Масса циннародиев и орешков у исследуемых шиповников

Вид, форма	Средняя масса одного циннародия, г	Средняя масса одного орешка, г
<i>Rosa canina</i> f. <i>chongarika</i>	3,289	0,044
<i>Rosa canina</i> f. <i>Schmids ideal</i>	3,725	0,042
<i>Rosa canina</i> f. <i>kirghizorum</i>	3,467	0,047
<i>Rosa multiflora</i>	0,02	0,0008

Циннародии имеют следующую длину: *Rosa canina* f. *chongarika* — 1,7—2,8 см, *R. canina* f. *Schmids ideal* — 2,5—3,4 см, *R. canina* f. *kirghizorum* — 2,5—3,1 см, *R. multiflora* — 0,7—1 см; и ширину: *R. canina* f. *chongarika* — 1,5—2,1 см, *R. canina* f. *Schmids ideal* — 1,7—2,3 см, *R. canina* f. *kirghizorum* — 1,8—2,0 см, *Rosa multiflora* — 0,5—0,9 см.

Орешки 35—60 мм длиной и 20—32 мм шириной, палевые или бурые, имеют слегка заостренную верхушку (рис. 3). Ф.М. Русанов, Т.И. Славкина [9] отмечают, что в соответствии с разнообразием форм циннародиев роз, их размером и объемом, орешки также разнообразны по форме и размерам. Когда орешков в плоде мало, они преимущественно овально-яйцевидной формы, изредка шаровидные (в нашем случае овально-яйцевидную форму имели орешки *Rosa canina* f. *Schmids ideal* и *R. multiflora*). Когда в циннародии завязывается большое количество орешков или сам циннародий небольшой, орешки часто приобретают форму тетраэдра, равностороннего или вытянутого вдоль одной из осей (в наших исследованиях у *R. canina* f. *chongarika* и *R. canina* f. *kirghizorum*).

Средняя масса циннародиев и орешков представлена в табл. 1. Наибольшую массу имеют циннародии *Rosa canina* f. *Schmids ideal*. Масса орешков всех трех форм *R. canina* отличается незначительно, намного меньше весят орешки у *R. multiflora*.

При изучении биологии семенного размножения большое внимание уделяют прогнозированию урожая плодов и семян. Количество орешков в циннародии у роз зависит от количества плодолистиков. По данным Р. Gracza [11], у роз насчитывается от 28 до 310 плодолистиков, в наших опытах — от 11 до 59 (табл. 2). Мы установили, что у исследуемых шиповников завязывается от 8 до 32 семян на один плод.

У роз каждый плодолистик имеет один семенной зачаток, поэтому количество орешков и семян почти всегда одинаково.



Рис. 3. Орешки шиповников:
1 — *Rosa canina* f. *chongarika*; 2 — *R. canina* f. *Schmids ideal*; 3 — *R. canina* f. *kirghizorum*; 4 — *R. multiflora*

Полученные данные (см. табл. 2) свидетельствуют, что у изучаемых видов формируется довольно большое количество потенциальных элементов продуктивности: от 11 до 59 плодолистиков и семенных зачатков.

Максимальное количество орешков у роз, по данным Ф.М. Русанова, Т.И. Славкиной [9], — 30—40 (плодолистиков — до 310). Мы зарегистрировали следующее максимальное количество орешков в плодах шиповников: *Rosa canina* f. *chongarika* — 40, *R. canina* f. *Schmids ideal* — 37, *R. canina* f. *kirghizorum* — 32, *R. multiflora* — 11. Минимальное количество: *Rosa canina* f. *chongarika* — 18, *R. canina* f. *Schmids ideal* — 24, *R. canina* f. *kirghizorum* — 16, *Rosa multiflora* — 6.

Количество семян в плодах роз определяется количеством оплодотворенных яйцеклеток и семенных зачатков, которые из них развились. Семенные зачатки у роз многочисленны, количество семян всегда бывает меньше, поскольку не все яйцеклетки оплодотворились, а из оплодотворенных далеко не все достигают полного развития семян.

Наибольший коэффициент плодоношения — у *Rosa multiflora*.

Таблица 2. Результаты исследования плодоношения у исследуемых шиповников

Вид, форма	Среднее количество орешков		Завязывание орешков, %	Среднее количество семян		Завязывание семян, %
	потенциальное	фактическое		потенциальное	фактическое	
<i>Rosa canina</i> f. <i>chongarika</i>	44	20	45,4	44	21	47,7
<i>R. canina</i> f. <i>Schmids ideal</i>	59	37	62,7	59	32	54,2
<i>R. canina</i> f. <i>kirghizorum</i>	42	20	47,6	42	17	40,5
<i>R. multiflora</i>	11	10	90,9	11	8	72,7

В результате исследований мы установили диапазон изменчивости морфологических признаков плодов и орешков 4 видов и форм шиповников. Полученные данные по потенциальному и фактическому плодоношению, а также данные о количестве и массе циннародиев и орешков будут использованы при планировании работ по размножению подвоев в условиях Прииславья.

1. Бессчетнова М.В. Розы: Биологические основы селекции. — Алма-Ата: Наука, 1975. — 204 с.

2. Былов В.Н., Сурина Е.И. Результаты оплодотворения чайно-гибридных роз в зависимости от разных способов опыления // Интродукция и селекция цветочно-декоративных растений. — М.: Наука, 1978. — С. 50—58.

3. Каден Н.Н. Типы плодов растений средней полосы Европейской части СССР // Ботан. журн. — 1965. — 50, № 6. — С. 775—787.

4. Клименко З.К. Биологические особенности и селекция роз группы флорибунда в Крыму: Автореферат. дис. ... канд. биол. наук. — Ялта, 1971. — 25 с.

5. Левина Р.Е. О классификации и номенклатуре плодов // Ботан. журн. — 1961. — 50, № 4. — С. 488—495.

6. Левина Р.Е. Плоды: Морфология, экология, практическое значение. — Саратов: Приволжское кн. изд-во, 1967. — 215 с.

7. Риекста Д.А. Сортоизучение и селекция роз в Латв. ССР: Автореферат дис. ... канд. биол. наук. — Таллин, 1971. — 26 с.

8. Рубцова О.Л. Биология плодоношения сортов шипшини зморшкуватої // Інтродукція та акліматизація рослин на Україні. — 1983. — Вип. 22. — С. 46—49.

9. Русанов Ф.Н., Славкина Т.И. Дендрология Узбекистана: В 5 т. — Ташкент: Фан, 1972. — Т. 4. — 370 с.

10. Сушков К.Л., Бессчетнова М.В. К методике искусственного опыления роз // Тр. бот. садов АН Каз. ССР. — 1969. — Т. 2. — С. 117—120.

11. Gracza P. The bodibying effect of fall-flowers characters of the form of hypantium and position of gynoecium on some Rosa variety // Acta agronomy Acad. Sci. Hung. — 1971. — 20, N 1-2. — P. 190—193.

Рекомендовала к печати Е.Л. Рубцова

О.П. Челомбит

Нікітський ботанічний сад — Національний науковий центр УААН, Україна, АР Крим, м. Ялта

БІОЛОГІЯ ПЛОДОНОШЕННЯ ШИПШИН, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ЯК ПІДЦЕПИ В УМОВАХ ПРИСИВАШ'Я

Наведено результати вивчення морфологічних ознак плодів та горішків, а також потенційного і фактичного плодоношення 4 видів і форм шипшин.

O.P. Chelombit

Nikita Botanical Garden — National Scientific Centre, Ukrainian Academy of Agrarian Sciences, Ukraine, Yalta

BIOLOGY OF DOG ROSE FRUITAGE THAT ARE USED AS STOCKS IN PRISIVASH'E AREA

Results of morphological study of fruits and seeds, potential and real fruitage of 4 species and forms of dog rose are presented.

УДК 712.2:580.006

А.А. ИЛЬЕНКО, В.А. МЕДВЕДЕВ, В.П. НЕСТЕРЕНКО

Государственный дендрологический парк "Тростянец" НАН Украины
Украина, 16742 Черниговская обл., Ичнянский р-н., с. Тростянец

ПЕЙЗАЖИ РАВНИННОГО РАЙОНА ДЕНДРОПАРКА "ТРОСТЯНЕЦ": "БОЛЬШАЯ ПОЛЯНА"

Анализируются изменения в композиции пейзажей, численности и видовом составе древесных насаждений "Большой поляны" дендропарка "Тростянец", которые произошли в течение последних 50 лет. Дано описание декоративного оформления поляны, приведена таксономическая характеристика травянистого покрова. Намечены пути восстановления нарушенных композиций.

Проблема сохранения и восстановления старинных ландшафтных парков в течение всего периода их существования, начиная с момента закладки, проявляется в самых различных аспектах и связана с рядом смежных природоохранных проблем, среди которых можно выделить три основные: создание планировочно-пространственной композиции и формирование парковых пейзажей, интродукция и акклиматизация растений, сохранение видового разнообразия и оптимизация пейзажных композиций. Если методологические аспекты первых двух проблем относительно хорошо разработаны и широко освещены в научной литературе, то по проблеме восстановления и реконструкции исторических парков пока еще не накоплено достаточного практического опыта для основательных теоретических обобщений. Тем не менее, в имеющихся немногочисленных литературных источниках можно найти частичное решение ряда методических вопросов, касающихся формирования, восстановления и реконструкции садово-парковых ландшафтов [1, 3, 6, 8, 9, 10].

Характерной особенностью ландшафта равнинно-пейзажного района Тростянецкого дендропарка является сочетание луговых газонов и декоративных полей с древесно-

кустарниковыми массивами, группами и одиночно растущими деревьями. Открытые пространства в значительной мере определяют специфику архитектурно-ландшафтной структуры парка, они имеют первостепенное значение для восприятия древесно-кустарниковых композиций. В исследуемом ландшафтном районе парка система полей построена по принципу подчинения малых пространств большим, чем обеспечивается частая смена различных по масштабам пейзажных картин и достигается больший художественный эффект [2]. Эстетические качества полей определяются характером травянистого покрова, декоративностью опушек и куртин, больших и малых древесных групп и одиноко стоящих хорошо сформировавшихся деревьев [4]. На долю газонов и полей приходится 28,3% площади парка, в равнинно-пейзажном районе — 35,0%.

Задачей данной работы являлся анализ изменений в композиции пейзажей, численности и видовом составе насаждений "Большой поляны", которые произошли в течение последних 50 лет, оценка современного состояния поляны с целью наметить пути восстановления и реконструкции нарушенных композиций. Анализировали динамику численности и видового состава древесных насаждений (табл. 1), фитоценологическую и таксономическую характерис-

Таблица 1. Динамика численности насаждений "Большой поляны"

Вид, форма	Численность, шт.					
	1950 г.	1960 г.	1970 г.	1980 г.	1995 г.	2005 г.
Abies concolor Lindl. et Gord.	1	1	1	1	1	2
Acer negundo L.	0	6	3	0	0	0
A. platanoides L.	70	63	72	80	50	37
A. pseudoplatanus L.	3	13	9	8	9	8
Betula pendula Roth.	2	5	4	4	4	4
Corylus avellana L.	0	0	3	4	7	5
Crataegus monogyna L.	0	0	1	1	0	0
Fraxinus excelsior L.	5	0	1	1	1	2
Juglans cinerea L.	0	4	2	3	3	3
Juniperus sabina L.	0	0	0	0	3	3
J. sabina L.	2	2	2	2	2	2
'Tamariscifolia'						
J. sabina L. 'Variegata'	0	0	3	3	3	3
Kalopanax septemlobum (Thunb.) Koidz.	0	0	0	1	1	1
Liriodendron tulipifera L.	0	0	0	3	3	3
Morus alba L.	0	1	0	0	1	1
Padus racemosa Lam.	0	0	2	0	0	0
Picea abies (L.) Karst.	20	19	39	35	38	50
P. abies (L.) Karst. 'Nana'	4	3	3	2	2	2
P. engelmannii Engelm.	1	1	1	1	1	1
P. mariana Britt. 'Goumetii'	2	0	0	0	0	0
P. pungens Engelm. 'Argentea'	0	0	0	0	4	5
P. rubra Link.	1	1	1	1	1	1
Pinus montana Mill. 'Mughus'	1	1	1	0	0	0
P. strobus L.	2	4	4	4	2	1
P. sylvestris L.	0	1	1	1	1	11
Populus alba L.	10	9	9	9	9	7
Robinia pseudo-acacia L.	0	8	11	6	2	1
Sorbus aucuparia L.	0	0	0	0	1	0
Quercus robur L.	9	9	10	10	8	9
Q. r. 'Fastigiata'	2	2	2	1	0	0
Thuja occidentalis L.	16	9	9	9	9	28
Tilia americana L.	5	2	2	2	2	1
T. cordata Mill.	37	38	32	31	27	27
Виды рода Ulmus L.	17	34	8	13	7	4
Σ	210	236	236	236	202	222

тику травянистого покрова (табл. 2), декоративное оформление поляны и композицию пространственных перспектив.

В процессе работы использовали литературные источники, посвященные методам реконструкции садово-парковых ландшафтов, а также материалы ботанических инвентаризаций и геодезических съемок с топографическими планами насаждений предыдущих лет. Исследование травянистого покрова проводили путем геоботанических описаний фитоценозов на пробных площадках размером 10 × 10 м² по стандартной методике; обилие видов растений определяли по шкале О. Друде [7].

"Большая поляна" расположена в юго-западной части 16-го участка равнинно-пейзажного района парка (рис. 1), а ее северная оконечность захватывает небольшую территорию 10-го участка; с западной стороны граничит с "Ореховой поляной", а с восточной — с поляной "Восемь братьев". Площадь поляны с насаждениями составляет 1,93 га. Размеры и конфигурация ее за последние 50 лет заметно изменились за счет существенного увеличения длины северной и особенно южной ее границы путем

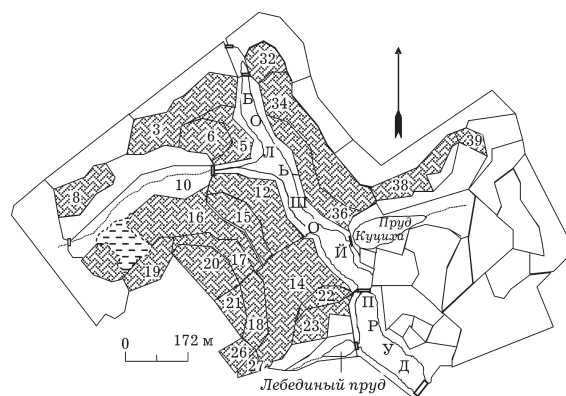


Рис. 1. Схематический план равнинно-пейзажного района парка:

- участок равнинно-пейзажного района
- номер участка
- "Большая поляна"

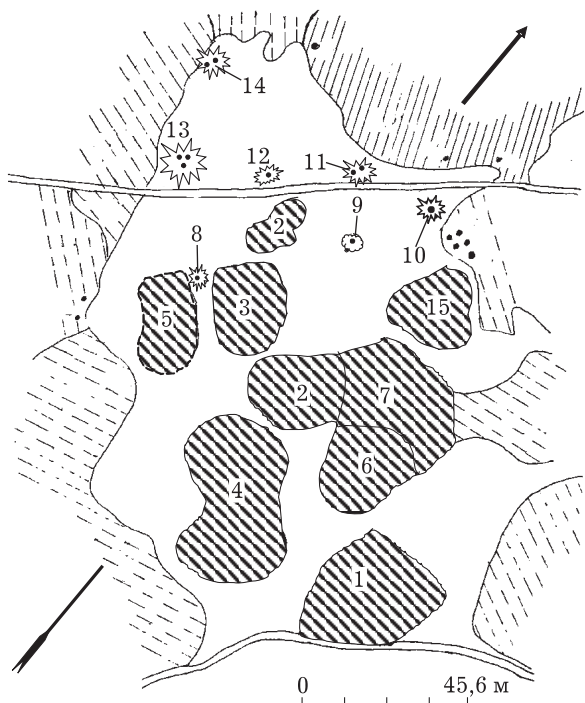


Рис. 2. Большая поляна (композиционная ситуация 1950 г.)

1 — смешанная группа лиственных пород (*Populus alba* L., *Tilia cordata* Mill., *Ulmus foliacea* Gilib., *Acer platanoides* L., *Tilia americana* L., *Betula pendula* Roth.); 2 — группа *Quercus robur* L.; 3 — группа *Acer pseudoplatanus* L.; 4 — смешанная группа с преобладанием хвойных (*Picea abies* (L.) Karst., *Tilia cordata*, *Thuja occidentalis* L.); 5 — смешанная группа лиственных пород (*Tilia americana*, *T. cordata*, *Robinia pseudoacacia* L.); 6 — группа *Tilia cordata*, *Juglans cinerea* L.; 7 — группа *Acer platanoides*; 8 — *Picea abies* 'Nana'; 9 — *Tilia cordata*; 10 — *Picea engelmannii* Engelm.; 11 — *Thuja occidentalis* L.; 12 — *Pinus montana* Mill.; 13 — группа хвойных (*Abies concolor*, *Picea abies*); 14 — *Picea rubra* Link.; 15 — смешанная группа лиственных пород (*Populus alba*, *Tilia cordata*, *Acer pseudoplatanus*, *Juglans cinerea*)

систематического проведения реконструктивных рубок (рис. 2, 3).

Исходя из возрастной структуры насаждений, можно выделить несколько этапов декоративного оформления поляны, которое осуществлялось путем формирования древесных групп и посадкой одиночных деревьев, с временным интервалом в 10 лет.

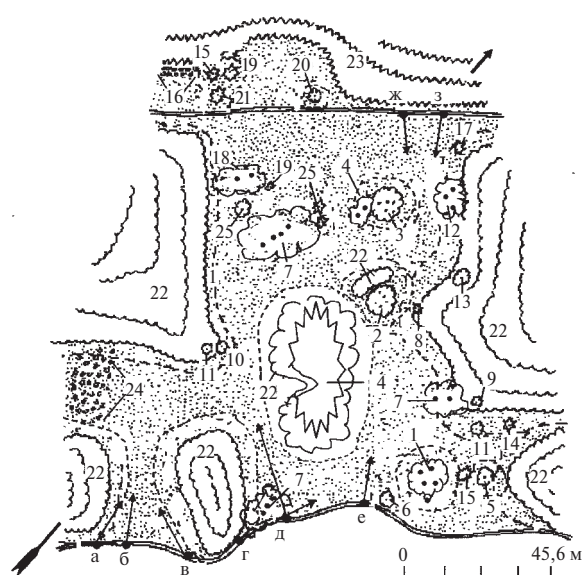


Рис. 3. Большая поляна (композиционная ситуация 2006 г., до реконструкции)

1 — группа *Populus alba*; 2 — группа *Quercus robur*; 3 — группа *Acer pseudoplatanus*; 4 — группа *Picea abies*; 5 — *Fraxinus excelsior*; 6 — *Tilia americana*; 7 — группа *Tilia cordata*; 8 — *Pinus strobus*; 9 — *Juglans nigra*; 10 — *Kalopanax septemlobum*; 11 — *Quercus robur*; 12 — группа *Liriodendron tulipifera*; 13 — *Populus alba*; 14 — *Pinus sylvestris*; 15 — *Picea abies*; 16 — молодые посадки *Thuja occidentalis*; 17 — *Picea engelmannii*; 18 — группа *Picea pungens* 'Coerulea'; 19 — *Abies concolor*; 20 — *Betula pendula*; 21 — *Picea rubra*; 22 — смешанная группа с преобладанием лиственных пород; 23 — смешанная группа с преобладанием хвойных пород; 24 — молодые посадки *Juglans regia*; 25 — *Corylus avellanae*; а—з — видовые точки

Первый этап относится к 1857 г., когда в центральной части поляны была посажена группа из семи экземпляров *Quercus robur* L., которая сохранилась до настоящего времени, а в северо-восточной оконечности — два экземпляра *Populus alba* L., выпавшие в возрасте около 145 лет.

В 1867 г. в южной части поляны были высажены: компактная группа *Populus alba*, смешанная хвойная группа из *Picea abies* (L.) Karst. и *Thuja occidentalis* L. (выпала в 130-летнем возрасте), группа из двух экземпляров *Tilia cordata* Mill. и одиночные де-

Таблица 2. Таксономическая и фитоценотическая характеристика травянистого покрова "Большой поляны"

Вид	Жизненный цикл	Агротруппа	Обилие вида (по О. Друде)	Экология произрастания
<i>Apiaceae</i>				
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	Многолетник	Разнотравье	cop ¹⁻²	Под пологом лиственных пород, по краю их куртин, на затененных полянах
<i>Chaerophyllum prescottii</i> DC.	Двулетник	Разнотравье	sp	По краю куртин деревьев, под разреженным пологом лиственных пород
<i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC.	Многолетник	Разнотравье	sol	По краю куртин деревьев, под разреженным пологом лиственных пород
<i>Pimpinella saxifraga</i> L.	Многолетник	Разнотравье	sol	Поляны светлые лесолуговые с элементом лугово-степных
<i>Aristolochiaceae</i>				
<i>Asarum europaeum</i> L.	Многолетник	Разнотравье	cop ^{1-sp}	Под пологом лиственных пород
<i>Asclepiadaceae</i>				
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> Medik.	Многолетник	Разнотравье	un	По краю куртин деревьев
<i>Aspidiaceae</i>				
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	Многолетник	Разнотравье	sol	По краю куртин хвойных пород, по краю затененных полян
<i>Asteraceae</i>				
<i>Achillea submillefolium</i> Klok. et Krytzka	Многолетник	Разнотравье	sol	Поляны светлые лесолуговые и лугово-степные
<i>Arctium lappa</i> L.	Двулетник	Разнотравье	sol	По краю зарослей кустарников, под редким пологом, на участках рекультивации
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Многолетник	Разнотравье	sol	Поляны лесолуговые, заросли высокотравья, участки рекультивации
<i>Aster amellus</i> L.	Многолетник	Разнотравье	cop ¹⁻² (gr)-sol	По краю полога лиственных пород, куртин деревьев, заросли высокотравья
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Многолетник	Разнотравье	un	Поляны лесолуговые, заросли высокотравья
<i>Erigeron canadensis</i> L.	Однолетник, двулетник	Разнотравье	sol	Заросли высокотравья, по краю сырых полян, куртин кустарников
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	однолетник	Разнотравье	sol	Поляны лесолуговые, места рекультивации
<i>Hieracium pilosella</i> L.	Многолетник	Разнотравье	sp	Светлые поляны лесолуговые
<i>H. pratense</i> Tausch	Многолетник	Разнотравье	sp-sol	Светлые поляны лесолуговые, под разреженным пологом
<i>Lactuca serriola</i> Torner	Однолетник, двулетник	Разнотравье	sol	По краю куртин деревьев, под разреженным пологом участки рекультивации

Пейзажи равнинного района дендропарка "Тростянец": "Большая поляна"

Продолжение табл. 2.

Вид	Жизненный цикл	Агротруппа	Обилие вида (по О. Друде)	Экология произрастания
<i>Lapsana communis</i> L.	Однолетник	Разнотравье	sol	По краю куртин деревьев, под разреженным пологом
<i>Leontodon autumnalis</i> L.	Многолетник	Разнотравье	sp-sol	Поляны лесо-луговые затененные и светлые
<i>L. hispidus</i> L.	Многолетник	Разнотравье	sol	Поляны лесо-луговые светлые
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	Многолетник	Разнотравье	sol	Поляны лесо-луговые светлые, заросли высоко-травья
<i>Mycelis muralis</i> (L.) Dumort.	Многолетник	Разнотравье	sol	Заросли кустарников, куртины деревьев, под разреженным пологом
<i>Taraxacum officinalis</i> Webb ex Widd.	Многолетник	Разнотравье	sol-sp	Поляны лесо-луговые
<i>Athyriaceae</i>				
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	Многолетник	Папоротниковые	sp-sol	По краю куртин хвойных пород, по краю затененных полян
<i>Balsaminaceae</i>				
<i>Impatiens parviflora</i> DC.	Однолетник	Разнотравье	cop ¹ -sp	Под пологом различных пород, по краю куртин деревьев
<i>Boraginaceae</i>				
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Nill	Однолетник, двулетник	Разнотравье	cop ¹ -sol	Поляны лесо-луговые затененные и светлые
<i>Pulmonaria obscura</i> Dumort.	Многолетник	Разнотравье	cop ¹ -sp	Под пологом лиственных пород
<i>Symphytum officinale</i> L.	Многолетник	Разнотравье	up	По краю полян
<i>Brassicaceae</i>				
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	Однолетник	Разнотравье	sol	Участки рекультивации, обочины дорог
<i>Erysimum</i> sp.	Двулетник	Разнотравье	up	Под разреженным пологом лиственных пород
<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	Однолетник, двулетник	Разнотравье	sol	По краю кустарников, вдоль дорог
<i>Campanulaceae</i>				
<i>Campanula patula</i> L.	Двулетник	Разнотравье	sol	Поляны лесо-луговые
<i>C. serrata</i> (Kit.) Hendrych	Многолетник	Разнотравье	sol	По краю куртин, под разреженным пологом
<i>Caryophyllaceae</i>				
<i>Cucubalus baccifer</i> L.	Многолетник	Разнотравье	sol	По краю куртин деревьев
<i>Dianthus deltoideus</i> L.	Многолетник	Разнотравье	sol	Поляны лесо-луговые светлые
<i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke	Двулетник	Разнотравье	sol (gr)	Поляны светлые, часто у пней
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	Многолетник	Разнотравье	cop ¹ (gr)-sol	Поляны лесо-луговые
<i>Stellaria holostea</i> L.	Многолетник	Разнотравье	sp(gr)	Локально под пологом лиственных пород

Вид	Жизненный цикл	Агрогруппа	Обилие вида (по О. Друде)	Экология произрастания
Myosoton aquaticum (L.) Moench	Многолетник	Разнотравье	sp	Поляны затененные
		<i>Cyperaceae</i>		
Carex pilosa Scop.	Многолетник	Осоковые	sol	Поляны лесо-луговые, заросли высокотравья
		<i>Fabaceae</i>		
Trifolium pratense L.	Многолетник	Бобовые	cop ¹⁻² -sol	Поляны лесо-луговые
T. repens L.	Многолетник	Бобовые	sp (gr.)	По дорогам, затененные поляны
Vicia sepium L.	Многолетник	Бобовые	sol	Поляны лесо-луговые, по краю полога деревьев
		<i>Geraniaceae</i>		
Geranium palustre L.	Многолетник	Разнотравье	sol	Поляны затененные, по краю полога деревьев
G. robertianum L.	Однолетник	Разнотравье	cop ¹ -sp	Под пологом лиственных пород, по краю куртин деревьев
		<i>Hypericaceae</i>		
Hypericum perforatum L.	Многолетник	Разнотравье	sol-un	Поляны лесо-луговые светлые
		<i>Lamiaceae</i>		
Ballota ruderalis Sw.	Многолетник	Разнотравье	sol	Под пологом лиственных пород, по краям куртин деревьев
Clinopodium vulgare L.	Многолетник	Разнотравье	sp (gr.)-sol	Поляны лесо-луговые затененные и светлые
Glechoma hederacea L.	Многолетник	Разнотравье	sp-sol	Поляны лесо-луговые затененные и светлые
Prunella vulgaris L.	Многолетник	Разнотравье	sp (gr.)-sol	Поляны лесо-луговые затененные и светлые
Salvia pratensis L.	Многолетник	Разнотравье	sol	Поляны лесо-луговые светлые с элементом лугово-степных
Thymus serpyllum L.	Многолетник	Разнотравье	sp	Поляны лесо-луговые светлые с элементом лугово-степных
		<i>Onagraceae</i>		
Epilobium parviflorum Schreb.	Многолетник	Разнотравье	sol-un	Поляны затененные, по краям куртин деревьев
		<i>Oxalidaceae</i>		
Xanthoxalis dillenii (Jacq.) Holub	Многолетник	Разнотравье	sp-sol	Поляны затененные, под разреженным пологом
		<i>Papaveraceae</i>		
Chelidonium majus L.	Многолетник	Разнотравье	sol	Под пологом лиственных пород, по краю куртин деревьев
		<i>Plantaginaceae</i>		
Plantago lanceolata L.	Многолетник	Разнотравье	sp-sol	Поляны лесо-луговые светлые и затененные

Пейзажи равнинного района дендропарка "Тростянец": "Большая поляна"

Продолжение табл. 2.

Вид	Жизненный цикл	Агротруппа	Обилие вида (по О. Друде)	Экология произрастания
<i>Plantago major</i> L.	Двулетник	Разнотравье	sp (gr.)-un	Поляны лесо-луговые затененные и светлые, по дорогам
<i>P o a s e a e</i>				
<i>Dactylis glomerata</i> L.	Многолетник	Злаковые	sp	Поляны лесо-луговые
<i>Deschampsia caespitosa</i> L. Beauv.	Многолетник	Злаковые	un	По краю сырых полей, зарослей кустарников
<i>Festuca gigantea</i> (L.) Vill.	Многолетник	Злаковые	sp-sol	По краю куртин деревьев, по краю полей
<i>F. heterophylla</i> Lam.	Многолетник	Злаковые	cop ¹ -cop ²	Поляны светлые и затененные
<i>F. rubra</i> L. s. str.	Многолетник	Злаковые	cop ¹	Поляны лесо-луговые и лугово-степные
<i>Phleum pratense</i> L.	Многолетник	Злаковые	cop ² (gr.)-sp	Поляны лесо-луговые и лугово-степные
<i>Poa annua</i> L.	Однолетник, двулетник	Злаковые	sp-cop ¹ (gr.)	По дорогам, на затененных участках
<i>Setaria glauca</i> L. Beauv.	Однолетник	Злаковые	sol-sp (gr.)	По краю куртин деревьев, на участках рекультивации
<i>P o l y g a l a c e a e</i>				
<i>Polygala vulgaris</i> L.	Многолетник	Разнотравье	sol (gr.)	Поляны светлые лесо-луговые
<i>P o l y g o n a c e a e</i>				
<i>Rumex acetosa</i> L.	Многолетник	Разнотравье	sp-sol	Поляны лесо-луговые светлые и затененные
<i>R. sylvestris</i> (Lam.) Wallr.	Многолетник	Разнотравье	sp-sol	Поляны лесо-луговые, чаще затененные
<i>P r i m u l a c e a e</i>				
<i>Lysimachia nummularia</i> L.	Многолетник	Разнотравье	cop ¹ -sp	Поляны лесо-луговые светлые и затененные
<i>R a n u n c u l a c e a e</i>				
<i>Ranunculus acris</i> L.	Многолетник	Разнотравье	sol	Поляны лесо-луговые
<i>R o s a c e a e</i>				
<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	Многолетник	Разнотравье	sol	Поляны светлые лесо-луговые с элементом лугово-степных
<i>Filipendula vulgaris</i> Moench	Многолетник	Разнотравье	sol	Поляны светлые лесо-луговые с элементом лугово-степных
<i>Fragaria vesca</i> L.	Многолетник	Разнотравье	sp-sol	Поляны лесо-луговые затененные и светлые, по краям куртин деревьев
<i>R u b i a c e a e</i>				
<i>Galium mollugo</i> L.	Многолетник	Разнотравье	cop ¹⁻² -sol	Поляны лесо-луговые светлые и затененные, под разреженным пологом
<i>S c r o p h u l a r i a c e a e</i>				
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	Многолетник	Разнотравье	sol	Поляны лесо-луговые светлые

Вид	Жизненный цикл	Агротруппа	Обилие вида (по О. Друде)	Экология произрастания
<i>Urticaceae</i>				
<i>Urtica dioica</i> L.	Многолетник	Разнотравье	cop ¹ (gr.)-sol	Поляны различной экологии, под пологом, по краю куртин деревьев
<i>Violaceae</i>				
<i>Viola tricolor</i> L.	Однолетник, двулетник	Разнотравье	sol-un	По краю полога лиственных пород
<i>V. odorata</i> L.	Многолетник	Разнотравье	cop ¹ -sp	Поляны лесо-луговые светлые и затененные, по краю полога лиственных пород
<i>V. hirta</i> L.	Многолетник	Разнотравье	sol.	Под пологом хвойных пород, по краю куртин деревьев

ревя *Betula pendula* Roth. (выпали в почти 100-летнем возрасте); в северной части поляны — одиночное дерево *Tilia americana* L. (выпало в 130-летнем возрасте) и компактная группа *Acer pseudoplatanus* L. Сохранившиеся к настоящему времени насаждения этого этапа оформления достигли 140-летнего возраста.

К третьему этапу относятся посадки одиночных деревьев: у южной границы поляны — *Tilia americana* L. (выпала в 120-летнем возрасте), а в северной части — *Picea engelmannii* Engelm., *Picea rubra* Link. и *Abies concolor* Lindl. et Gord.

Четвертый этап — посадка в северной части поляны одиночных деревьев *Quercus robur*, *Q. robur* 'Fastigiata', *Betula pendula* и *Pinus montana* Mill. 'Mughus', которые выпали в 100—110-летнем возрасте.

Кроме плановых посадок на территории "Большой поляны" много самосева *Acer platanoides* L., *A. pseudoplatanus*, *Tilia cordata*, *Ulmus foliace* Gilib., *U. scabra* Mill., *Robinia pseudoacacia* L., *Corylus avellana* L., *Juglans cinerea* L., *Morus alba* L. Такое высокое насыщение поляны древесными насаждениями можно объяснить стремлением паркостроителей отразить в основной

поляне паркового участка характер пейзажа, архитектурно-ландшафтный образ равнинного района парка в целом. В настоящее время большое количество разросшихся больших и малых древесных монотипных групп, состоящих из крупногабаритных великовозрастных деревьев и заросших самосевом, превратило большую часть свободного пространства поляны в лабиринт узких проходов.

Обрамление поляны. Периферийная полоса создана группировкой различных видов хвойных и лиственных пород и композиционно служит естественным обрамлением поляны и фоном для ее насаждений. Южной границей "Большой поляны" является дорога, которая отделяет ее от насаждений соседнего участка, в состав которых входит смешанная группа из *Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *Tilia cordata*, *Ulmus scabra*, *Fraxinus pennsylvanica* Marsh., компактная группа *Acer platanoides*., окруженная молодыми посадками *Picea abies*, и одиноко стоящий правильной округлой формы и весьма декоративный порослевый куст *Robinia pseudoacacia* L., также в окружении молодых елей. Эти насаждения расположены по всей южной границе поляны в непосред-

редственной близости от дороги и поэтому пейзаж не воспринимается как непрерывная панорама, а внимание посетителя фиксируется на отдельных его фрагментах в процессе движения.

Совершенно в ином плане оформлено северное обрамление поляны. Здесь она заходит на территорию соседнего участка и поэтому с дороги, служащей границей между участками, северная пограничная полоса воспринимается как цельная пейзажная панорама. Северная граница обозначена плотной темно-зеленой стеной смешанных насаждений, на фоне которой для создания высокохудожественного пейзажа помещены декоративные формы хвойных пород. Из-за большой протяженности северной границы ее пейзажную панораму целесообразнее рассматривать по отдельным участкам. Здесь выделяются три участка: с западной стороны — пейзажная картина, составленная из трехъярусных насаждений: в первом ярусе — *Tilia cordata*, *Acer platanoides*, *Quercus robur*; во втором — опушка из *Corylus avellana*, *Sambucus nigra*, *Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, *Ulmus scabra*; в третьем ярусе — молодые насаждения *Thuja occidentalis*. С восточной стороны на темно-зеленом еловом фоне расположена светло-зеленая компактная группа *Thuja occidentalis* L. 'Vareana'. Наиболее живописна центральная часть панорамы. На фоне смешанной темно-зеленой группы из *Picea abies*, *Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *Tilia cordata* в обрамлении *Picea rubra*, *Abies concolor*, *Betula pendula* Roth. размещены молодые растения *Picea abies*, *P. pungens* Engelm. 'Coerulea', *Abies concolor* Lindl. et Gord. и несколько молодых деревьев *Pinus sylvestris* L. В этой пейзажной группе на фоне темно-зеленой стены четко вырисовывается светлая воздушная крона березы, светло-зеленая компактная группа туи, оранжево-красные освещенные солнцем стволы молодых сосен, ярко-голубые силуэты одиночных молодых елей.

С западной стороны поляну обрамляет небольшая смешанная группа у южной дороги и отделенный от нее переходом на "Ореховую поляну" обширный массив, включающий различные по размерам куртины хвойных и лиственных пород: *Corylus colurna* L., *Picea abies*, *Juglans cinerea*, *Betula pendula*, *Tilia cordata*, *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus* с обильным подростом и подлеском, много самосева *Acer platanoides*, *Ulmus scabra*, *Corylus avellana*. На южной оконечности массива у опушки растет единственный в парке экземпляр *Kalopanax septemlobum* (Thunb.) Koidz.

Восточное обрамление по планировке аналогично западному: к южной границе примыкает небольшая смешанная группа *Tilia cordata*, *Acer platanoides*, *Betula pendula*, *Robinia pseudoacacia*, *Larix decidua* Mill., *Ulmus scabra*, *Quercus robur* с преобладанием *T. cordata*. Далее, до самой северной границы, — более многочисленный по видовому составу обширный массив из смешанных хвойных и лиственных древесных групп, плотно заросших подростом и подлеском; на северной оконечности массива у опушки растут три красивоцветущих экземпляра *Liriodendron tulipifera* L.

Оформление поляны. На расстоянии 15 м в северном направлении от дороги расположен композиционный узел южной части "Большой поляны" — компактная группа из семи 140-летних деревьев *Populus alba* с диаметром стволов 88 см, 88, 84, 77, 76, 72 и 62 см; высота деревьев — около 35 м. Диаметр проекции составной кроны этой группы достигает 22 м. Восточнее, на расстоянии 7 м, растет одиночное молодое самосевное дерево *Picea abies* и на таком же расстоянии от ели — 100-летний экземпляр *Fraxinus excelsior* высотой около 35 м с раскидистой ажурной светло-зеленой кроной, диаметр которой в проекции составляет около 15 м. Компактная группа белых тополей, стройные белые массивные стволы которых до трети высоты обвиты темно-зеле-

ной листвой девичьего винограда, и ель с темнохвойной кроной, начинающейся от земли, украшенная свисающими светло-зелеными гирляндами виноградовника, живописно контрастируют между собой цветом, формой и объемом кроны. В 10 м на юго-запад от композиционного узла у самой дороги растет 130-летнее одиночное дерево *Tilia americana*, из-за повреждения ствола давно утратившее свою декоративность. В 20 м северо-западнее от композиционного узла размещена большая разросшаяся еловая группа. В ее состав входят разновозрастные деревья *P. abies*, наиболее старые из которых достигли 140-летнего возраста; численность группы возросла как за счет самовозобновления *P. abies*, так и за счет примеси самосева *Tilia cordata*, *Ulmus scabra*, *Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*. Первоначально это была узкая, вытянутая в северном направлении еловая полоса, которая, кроме достижения эффекта цветового и объемного контраста, служила зеленой кулисой для построения глубоких перспектив. Сейчас, в результате значительного разрастания вширь, она утратила свою перспективообразующую функцию и не производит задуманного эффекта. В западной оконечности южной границы поляны к изгибу дороги примыкает смешанная группа лиственных пород, состоящая из представителей *Tilia cordata*, *Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *Robinia pseudoacacia*, *Ulmus scabra*, *Corylus avellana*, среди которых доминируют первые два вида. Группа окаймлена разросшейся опушкой из самосева местных пород и выполняет не только декоративную, но и лесомелиоративную функцию, закрывая неглубокую замкнутую впадину и предотвращая развитие почвенной эрозии.

Средний план поляны обозначен центральным композиционным узлом, представленным компактной группой из пяти 140-летних деревьев *Quercus robur*, диаметр составной кроны которых достигает 25 м. С северной стороны к ней вплотную

примыкает рыхлая смешанная группа из лиственных пород и *Picea abies*, с восточной — разросшаяся опушка большого лиственного массива, с западной стороны — самосевная опушка большой еловой группы.

Северная часть поляны отличается гораздо большей площадью свободного пространства по сравнению с остальной территорией. Композиционным центром ее является очень живописная компактная группа из четырех 140-летних деревьев *Acer pseudoplatanus* (диаметр составной кроны — около 30 м), каждое из которых имеет по 2—3 ствола. И хотя композиционный центр несколько зажат ближним соседством небольшой еловой группы и ряда старых лип, с северной дороги он воспринимается как одно огромное дерево с шаровидной ярко-зеленой кроной. Здесь нет древесных групп, загромаждающих пространство, а одиночные декоративные экзоты (*Liriodendron tulipifera*, *Picea engelmannii*, *P. rubra*, *Abies concolor*) размещены на окраинах поляны.

Всего на территории "Большой поляны" произрастают древесные растения 34 видов и форм. Около 70% видового состава представлено интродуцентами, хотя численно преобладают местные породы (см. табл. 1). У хорошо возобновляющихся в парке пород (*Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, *Populus alba*, *Tilia cordata*, виды рода *Ulmus*) в условиях поляны наблюдается отрицательная динамика численности. Это связано как с естественным отпадом экземпляров, достигших предельного возраста, так и с рубками ухода и ландшафтного формирования. На территории поляны заметно возросла численность хвойных пород (*Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Thuja occidentalis*) за счет новых посадок.

Видовые точки и композиция перспектив. Большие и малые древесные группы, одиночные деревья, характерные для "Большой поляны", кроме создания декоративно-художественного эффекта непосредственно участвуют в построении перспек-

тив. В настоящее время древесные группы и отдельные деревья размещены на территории поляны таким образом, что с северной дороги, кроме северо-восточного ее края, на ближнем плане во всю ширину поляны открывается фронтальная композиция — своего рода плоскостная декорация — полностью перекрывающая глубинный обзор поляны. В северо-восточной части дороги (рис. 2) открываются две глубокие перспективы: с видовой точки "ж" — частично группа *Populus alba* (композиционный узел южной части поляны), с точки "з" — в обрамлении *Pinus strobus* и *Quercus robur* одиночное дерево *Tilia americana*. Несколько большие возможности обозрения предоставляются с южной дороги. Здесь, при движении по дороге в восточном направлении, можно выделить несколько видовых точек, из которых три ("а", "д" и "е", рис. 2) открывают глубокие перспективы, где в качестве объектов обозрения выступают группы и одиночные деревья ближнего, среднего и частично дальнего планов. Однако из-за сильного разрастания древесных групп на территории поляны и зарастания опушек самосевом произошло сужение и укорочение промежуточного поля перспектив, и объекты обозрения не везде воспринимаются в полном объеме.

Травянистый покров. Травянистый покров "Большой поляны" представлен растительными сообществами различной экологии и включает экосистемы открытых безлесных полей, куртин деревьев и кустарников с плотным пологом, участков межкуртинных переходов, затененных либо находящихся под разреженным пологом (табл. 2). В фитоценотическом отношении основу травостоя составляют лесо-луговые и лугово-степные виды (*Dactylis glomerata* L., *Plantago lanceolata* L., *Silene vulgaris* (Moench) Garcke), на открытых участках поляны представлены злаково-разнотравные суходольно-луговые фитоценозы с доминированием *Festuca rubra* L. s. str., *F. heterophylla* Lam. и *Galium mollugo* L., на за-

тененных — с участием *Myosoton aquaticum* (L.) Moench, *Rumex sylvestris* (Lam.) Wallr. В нижнем ярусе травостоя обильны *Fragaria vesca* L., *Viola* sp., *Lysimachia nummularia* L. Последние виды распространены также на окраинах поляны и куртин древесно-кустарниковой растительности (вместе с *Festuca gigantea* (L.) Vill., *Geranium palustre* L.), заходят под разреженный полог преимущественно листовенных пород, где к ним примешиваются *Xanthoxalis dillenii* (Jacq.) Holub, *Chelidonium majus* L., *Aegopodium podagraria* L. и *Geranium robertianum* L.

В условиях под более плотным пологом древесных куртин в травянистом ярусе доминируют *Asarum europaeum* L., *Stellaria holostea* L. (куртинно), *Pulmonaria obscura* Dumort. Под густым пологом с развитым подлеском, оплетенным лианами *Ampelopsis heterophylla* (Thunb.) Sieb. et Zucc., *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch., травянистый покров практически отсутствует либо фрагментарен и представлен в основном *Urtica dioica* L. и *Impatiens parviflora* DC., редко в вегетативном состоянии *Asarum europaeum* L. и *Pulmonaria obscura* Dumort.

Особые группировки формируются у старых пней на участках рекультивации: куртины с доминированием *Phleum pratense* L., *Silene vulgaris*, *Urtica dioica*, заросли высокотравья *Aster amellus* L., *Solidago canadensis*, местами — почти сплошной покров *Galium mollugo* L. со значительным участием сорного разнотравья.

Для травянистого покрова "Большой поляны" характерно засорение типичными сорняками и представителями рудеральной флоры (*Urtica dioica*, *Artemisia vulgaris* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop.). На участках нарушения целостности растительного покрова, оголений почвы внедряются малолетники *Myosotis arvensis* (L.) Hill, *Viola tricolor* L. Многие растения пребывают в вегетативном состоянии (розеток, вегетативных побегов), из-за раннего скашивания

они не успевают перейти в генеративную стадию, не дают семян. При этом в видовом составе есть красивоцветущие травянистые растения, но они представлены в небольшом количестве и не допускаются до цветения, а поэтому не имеют аспектообразующего значения.

В соответствии с классификацией газонов [5], травянистые фитоценозы "Большой поляны" могут быть отнесены к категории луговых газонов, сформировавшихся на основе природных травостоев и видов растений местной флоры. Травянистый покров поляны в целом в значительной степени нарушен из-за многолетнего отсутствия агротехнически правильного и систематического ухода и охраны. В настоящее время он нуждается в коренном улучшении, так как обычный текущий уход за ним уже не может дать нужных результатов. В качестве мер по улучшению травостоя для луговых газонов может быть рекомендовано сокращение частоты сенокосений до одного укоса в год после отцветания и созревания семян у большинства растений, в отдельных случаях — исключение из сенокосного режима на срок до 5 и более лет с периодическим выкашиванием раз в несколько лет с целью предотвращения зарастания поляны древесно-кустарниковыми породами [5].

Из приведенного выше анализа декоративного состояния "Большой поляны" можно сделать вывод о необходимости коренной ее реконструкции, целью которой должно быть достижение известного соотношения между размерами поляны и высотой окружающих и находящихся на ней деревьев, акцентирование композиционных узлов, максимальное освобождение территории поляны от чрезмерного загромождения древесными группами и одиночными деревьями, открытие и оформление перспектив, оптимизация видового состава травянистого покрова. Для достижения этой цели необходимо провести соответствующие реконструктивные рубки.

Увеличение размера "Большой поляны" целесообразно и возможно за счет удаления самосева лиственных пород в восточной стороне поляны, который приблизился и сомкнулся кронами с группой дубов в центральной части. Удаление самосева позволит существенно сместить восточную опушку поляны и осветлить декоративные экземпляры. Небольшой резерв увеличения размера поляны имеется и у западной границы, где самосев распространился не так далеко вглубь, как у восточной. Благодаря расчистке здесь откроется вид на большую живописную группу деревьев *Corylus colurna* L., выделяющуюся своими высокими стройными стволами, освободится от угнетающего соседства с *Quercus robur* единственный в парке экземпляр *Calorana septemlobum*.

Из всего существующего на сегодняшний день древесного нагромождения на "Большой поляне" в качестве композиционных узлов можно оставить три наиболее компактные и, несмотря на свой внушительный возраст, хорошо сохранившие декоративный вид группы *Populus alba* (у южной границы), *Quercus robur* (в центре) и *Acer pseudoplatanus* (в северной части поляны). Группа *Q. robur* нуждается в освобождении от плотного окружения самосевными лиственными породами со стороны восточного массива и рыхлой смешанной группы, примыкающей с северо-запада. Чтобы выделить группу *A. pseudoplatanus* следует удалить находящиеся рядом два экземпляра *Picea abies* и четыре старых экземпляра *Tilia cordata*. Южная группа *Populus alba* четче будет восприниматься после удаления находящейся рядом *P. abies* и наклонившегося в сторону дороги и утратившего декоративный облик старого дуплистого дерева *Tilia americana*.

Удаление малодекоративных и самосевных экземпляров и осветление лучших опушечных позволит не только акцентировать композиционные узлы поляны, но и существенно увеличить ее размеры и сво-

бодное пространство. Увеличению свободного пространства поляны будет способствовать также сужение двух сросшихся еловых групп, расположенных на южной стороне поляны, и находящейся у самой дороги юго-западнее еловой группы разросшейся лиственной.

В результате проведения реконструктивных рубок, наряду с решением вышеизложенных задач, будет улучшено обозрение ряда больших и малых перспектив и открыты новые, усилено декоративно-художественное восприятие всех пейзажных композиций "Большой поляны".

1. *Клименко Ю.О., Львенко О.О., Медведев В.А.* Дендропарк "Тростянець": методика реконструкции насаждений // Интродукция растений. — 2001. — № 1-2. — С. 208—224.

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

3. *Козно Н.А., Пасечный А.А.* Принципы реконструкции парковых насаждений с целью восстановления их декоративных качеств в дендрологических заповедных парках АН УССР // Восстановление и обогащение парковых ландшафтов на Украине: Сб. науч. тр. — К.: Наук. думка, 1981. — С. 3—6.

4. *Краткий справочник архитектора.* Ландшафтная архитектура / Под ред. И.Д. Родичкина. — К.: Будівельник, 1990. — 336 с.

5. *Липтев А.А.* Газоны. — К.: Наук. думка, 1983. — 176 с.

6. *Макаренко П.И., Криворучко Д.М.* О восстановлении и развитии дендрологического парка "Александрия" АН УССР // Восстановление и обогащение парковых ландшафтов на Украине: Сб. науч. тр. — К.: Наук. думка, 1981. — С. 7—16.

7. *Понятовская В.М., Карандина С.Н.* и др. Краткое руководство для геоботанических исследований. — М.: Изд-во АН СССР, 1952. — 186 с.

8. *Попов А.М.* Опыт восстановления старинных ландшафтных парков в Алушке // Строительство и архитектура. — 1975. — № 11. — С. 22.

9. *Рубцов Л.И.* Деревья и кустарники в ландшафтной архитектуре. — К.: Наук. думка, 1977. — 272 с.

10. *Чавченко П.П.* Улучшение ландшафтов парка "Александрия" // Восстановление и обогащение парковых ландшафтов на Украине: Сб. науч. тр. — К.: Наук. думка, 1981. — С. 17—24.

Рекомендовал к печати Ю.А. Клименко

О.О. Львенко, В.А. Медведев, В.П. Нестеренко
Державний дендрологічний парк "Тростянець" НАН України, Україна, с. Тростянець

ПЕЙЗАЖИ РІВНИННОГО РАЙОНУ
ДЕНДРОПАРКУ "ТРОСТЯНЕЦЬ":
"ВЕЛИКА ГАЛЯВИНА"

Аналізуються зміни в композиції пейзажів, чисельності і видовому складі деревних насаджень "Великої галявини" дендропарку "Тростянець", що відбулися протягом останніх 50 років. Дано опис декоративного оформлення галявини, наведено таксономічну та фітоценотичну характеристику трав'янистого покриву. Намічено шляхи відновлення порушених композицій.

A.A. Ilyenko, V.A. Medvedev, V.P. Nesterenko
State Dendrology Park Trostyanets,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Trostyanets

THE LANDSCAPES OF FLAT AREA
OF DENDROPARK TROSTYANETS:
THE BIG GLADE

Changes in a composition of landscapes, number and a species structure of arboreal plantations of the Big Glade of dendropark Trostyanets, which have taken place during last 50 years are analyzed. Decorative design is described, the taxonomic and phytocoenotic characteristic of grassy cover are given. Measures of restoration of the disturbed compositions are planned.

В.М. ПРОКОПЧУК

Ботанічний сад "Поділля" Вінницького державного аграрного університету
Україна, 21036 м. Вінниця, вул. Сонячна, 3

ВИКОРИСТАННЯ В ДЕКОРАТИВНОМУ САДІВНИЦТВІ УКРАЇНИ ІНТРОДУКОВАНИХ ВИДІВ РОДИНИ SCROPHULARIACEAE JUSS.

На основі аналізу потенційних можливостей 22 видів квітниково-декоративних рослин родини Scrophulariaceae Juss. запропоновано їх використання як перспективних видів для збагачення таксономічного складу та поліпшення якісно-кількісної структури вітчизняного асортименту рослин для оформлення квітників.

Постійне вдосконалення квітникового оформлення — актуальна проблема садівництва в усіх країнах. В Україні вона набула особливої гостроти через відносно невеликий асортимент квітникових культур [4]. Тому метою нашої роботи було опрацювання асортименту видів родини ранникових для різних напрямків їх використання в декоративному садівництві. На основі аналізу потенційних можливостей даних рослин запропоновано варіанти їх використання як перспективних видів для збагачення таксономічного складу асортименту та уникнення одноманітності і однотипності садових композицій.

Одним з найпоширеніших декоративних однорічників є *Antirrhinum majus* L., який в Україні використовується в озелененні як складова клумб. З багатого формового різноманіття цієї рослини у нашій країні вирощують переважно низькорослі або невисокі середньорослі культивари, до того ж незначну їх кількість, що не перевищує 10—15 із кількох сотень існуючих. Однак, як відомо, висота сучасних сортів варіює від 20—25 до 100—120 см, зрідка навіть до 200 см. Окрім того, за даними інтродукційного експерименту в умовах Центрального лісостепу, рослини цього виду не лише успішно вегетують і завершують свій онтогенез плодоношенням, а й характеризуються тривалим цвітінням, ранніми строками його початку та

високою насінневою продуктивністю навіть при безрозсадній культурі. До того ж у зоні досліджень *Antirrhinum majus* проявив себе як культура високої інтенсивності цвітіння з тривалим життям окремої квітки. Слід врахувати і той загальновідомий факт, що за рахунок розсадної культури початок фази цвітіння можна зсунути на значно більш ранні строки. Все це дає підстави для висновку, що потенційні можливості цього виду в Україні використовуються не повною мірою і що це перспективна рослина для ширшого застосування в озелененні насамперед зон відпочинку, у квітниковому оформленні прибудинкових територій житлових масивів та об'єктів індивідуальної забудови з використанням малорозповсюджених у нас просторових тривимірних ансамблів з квітникових рослин для одно-, три- чи всебічного огляду [4].

Що стосується інших видів родини ранникових, які також були піддані первинному інтродукційному випробуванню і за його результатами визнані придатними для вирощування в умовах України, то, виходячи з їх біоморфології, потенційний спектр використання кожного з досліджуваних видів не такий широкий, як у *Antirrhinum majus*, але, незважаючи на це, вони є цінними рослинами для збагачення асортименту садових культур України, поліпшення якості озеленення за рахунок уникнення таксономічної одноманітності і однотипності квітникових композицій, що є одним з основних

недоліків сучасного вітчизняного квітництва [4].

Чотири види із серії випробуваних рослин — *Linaria bipartite* Mill., *Mimulus cardinalis* Dougl. ex Benth., *M. × hybridus* hort. та *Asarina barclaiana* Mill. проявили себе як рослини з довготривалим періодом цвітіння. Завдяки компактності кущика, оригінальності будови квіток, ажурним суцвіттям жовтих, білих та фіолетових тонів, *Linaria bipartita* може стати прикрасою рабаток, високих груп, бути використана як облямівка та для посадок серед каміння [5]. Крім того, за даними інтродукційного експерименту в умовах Центрального лісостепу, рослини цього виду успішно вегетують і завершують свій онтогенез плодоношенням, практично не вражаються шкідниками та хворобами, характеризуються невибагливістю до умов культури і достатньою легкістю вирощування.

Більш вимогливими є губастики, які потребують регулярного поливу і достатньо родючих ґрунтів. Проте завдяки своєрідності форм та забарвлення квіток, декоративності листя ці види є перспективними для ширшого використання в озелененні населених пунктів України. *M. cardinalis* та *M. × hybridus* — розгалужені кущики зі строкастими квітками, що привертають увагу (червоного кольору у губастика червоного, рожевого, жовтого і білого кольорів з темними цятками у г. гібридного), і декоративними листками, в наших умовах можуть використовуватися не тільки як складові клумб, рабаток та бордюрів, а також для декорування чаш та ваз у парках, скверах, на території адміністративних будинків, центральних площ.

Asarina barclaiana — єдиний представник ліан серед досліджуваних рослин. В умовах України вона добре розвивається, цвіте і плодоносить і за відсутності опор, а тому придатна не лише для вертикального озеленення [6], а й як сланка ґрунтопокривна рослина, яка особливо ефектно виглядає у поєднанні з камінням або на похилій верхній ґрунту.

Декоративні види родів *Alonsoa* Ruis et Pav., *Penstemon* Schmidel., *Verbascum* L., *Veronica* L. можуть використовуватися в наших умовах не лише як чудові компоненти стильних бордюрів або трав'янистих чи дендро-трав'янистих міксбордерів, а й для створення садово-паркових композицій, особливо таких, що імітують природні угруповання рослин (типу "луг", "дикий сад" тощо). З метою еколого-естетичного поліпшення вуличних ландшафтів населених пунктів і запобігання монотипності квітників, рекомендуємо збільшити видову і сортову насиченість асортименту квітникових культур за рахунок таких багаторічників, як *Penstemon structus* Pennel., *P. hartwegii* Benth., *Veronica longifolia* L., *V. spicata* L. Ці чудові декоративні рослини варті уваги квітникарів. Їх можна використовувати як в одиночних, так і в групових посадках, для оформлення підпірних стінок та бордюрів.

Дуже своєрідна за формою сланка рослина *Kickxia tlatina* Dumort. не належить до яскраво-квітучих видів, але попри це вона може поповнити асортимент нечисленної групи ґрунтопокривних однорічників.

Окремо слід спинитися на п'яти видах геліосцифітів з родини ранникових (*Digitalis purpurea* L., *D. grandiflora* Mill., *D. lanata* Ehrh., *D. ciliata* Trautv., *D. davisiana* L.), що можуть використовуватися для озеленення притінених місць, які в наших умовах здебільшого залишаються зовсім без квіткового оформлення або іноді декоруються малопридатними для цього рослинами. Наперстянку можна також застосовувати для оформлення кам'янистих садів: посаджена одиночно або групами між камінням, вона виділяється на їх сіруватому тлі. Групи наперстянки можна висадити вздовж алей, біля стін та фундаменту будівель, у рабатках або у великих групах на світлих галявинах, облямованих темнолистими кущами. Наперстянка декоративна і на передньому, і на задньому плані.

Для збагачення асортименту рекомендуються ще два види декоративних рослин

Біоморфологічні особливості та рекомендації щодо використання декоративних видів родини Scrophulariaceae

Вид	Життєва форма	Тип вегетації	Розміри рослин, см		Тривалість цвітіння, дні	Рекомендації з використання
			висота	ширина		
<i>Alonsoa meridionalis</i>	Однорічник	Літньозелений	40—60	30—40	41	Клумби, рабатки, дендротрав'янисті міксбордери, природні угруповання
<i>A. incisifolia</i>	Однорічник	Літньозелений	40—50	30—40	43	Клумби, рабатки, трав'янисті міксбордери, групи
<i>Antirrhinum majus</i>	Однорічник	Літньозелений	20—100	40—80	128	Клумби, рабатки, композиції, групи, горщики, корзини, зріз
<i>Asarina barclaiana</i>	Однорічник	Літньозелений	150—300	—	93	Підвісні корзини, декорування парканів, кам'янистий сад
<i>Calceolaria tripartita</i>	Однорічник	Літньозелений	30—40	20—50	62	Клумби, групи, декоративні плями, бордюри, горщики, вази
<i>Digitalis purpurea</i>	Дворічник	Літньо-зимово-зелений	140—160	60—80	41	Солітери, групи, кам'янисті сади, зріз, рабатки, біля стін будівель
<i>D. ciliata</i>	Дворічник	Літньо-зимово-зелений	120—140	40—50	35	Солітери, групи, кам'янисті сади, зріз, рабатки, біля стін будівель
<i>D. lanata</i>	Дворічник	Літньо-зимово-зелений	100—120	30—40	40	Солітери, групи, зріз, рабатки, біля стін будівель
<i>D. grandiflora</i>	Дворічник	Літньо-зимово-зелений	70—90	20—40	30	Групи, клумби, міксбордери, солітери
<i>D. davisiana</i>	Дворічник	Літньо-зимово-зелений	80—100	30—60	34	Солітери, групи, міксбордери, зріз
<i>Kickxia elatina</i>	Однорічник	Літньозелений	20—30	30—50	64	Рокарії, газони, облямівка або фон
<i>Linaria bipartita</i>	Однорічник	Літньозелений	20—40	10—30	100	Рабатки, альпійські гірки, клумби, сухі букети, групи, кам'янисті сади
<i>L. repens</i>	Однорічник	Літньозелений	20—45	20—40	60	Рабатки, альпійські гірки, клумби, сухі букети, природні угруповання
<i>Mimulus cardinalis</i>	Однорічник	Літньозелений	50—70	60—70	101	Клумби, рабатки, бордюри, альпійські гірки, газони, вази, чаші
<i>M. tigrinus</i>	Однорічник	Літньозелений	30—40	20—30	99	Рабатки, альпійські гірки, газони, вази
<i>Nemesia strumosa</i>	Однорічник	Літньозелений	20—40	20—30	65	Декоративні плями, групи, рабатки, бордюри, горщики
<i>Penstemon structus</i>	Багаторічник	Літньо-зимово-зелений	50—60	20—40	44	Клумби, міксбордери, групи, підпірні стінки, бордюри, на зріз
<i>P. hartwegii</i>	Багаторічник	Літньо-зимово-зелений	50—60	30—40	45	Клумби, міксбордери, групи, підпірні стінки, бордюри, на зріз
<i>Verbascum blattaria</i>	Дворічник	Літньо-зимово-зелений	180—220	40—60	77	Солітери на тлі газону, групи, міксбордери
<i>V. olympicum</i>	Дворічник	Літньо-зимово-зелений	200—220	40—60	75	Солітери на тлі газону, групи, міксбордери
<i>Veronica longifolia</i>	Багаторічник	Літньо-зимово-зелений	60—80	30—40	58	Групи, клумби, бордюри, підпірні стінки
<i>V. spicata</i>	Багаторічник	Літньо-зимово-зелений	60—80	30—40	58	Групи, клумби, бордюри, підпірні стінки

родини ранникових — *Calceolaria tripartita* L. та *Nemesia strumosa* Benth., які мають різний габітус куща, забарвлення листя та квіток, строки цвітіння, що особливо важливо для забезпечення постійної декоративності квітників. За рахунок саме таких оригінальних культур з невеликими строками цвітіння, які поступово змінюють одна одну, досягається безперервність цвітіння. Завдяки оригінальності квіток та рясності цвітіння ці види можна використовувати в наших умовах для створення работок, груп, декоративних плям, бордюрів, а також як горщикові культури в садах та парках.

Узагальнені рекомендації щодо використання різних видів родини *Scrophulariaceae* в озелененні з урахуванням їх біоморфологічних особливостей наведено в таблиці.

З практичної точки зору усі досліджувані види становлять інтерес як потенційно цінні об'єкти для збагачення асортименту декоративних рослин України та є перспективними для озеленення. За даними проведеного нами інтродукційного експерименту в Центральному лісостепу та досліджень окремих видів в інших ботаніко-географічних зонах [1—3], деякі види родини ранникових є добре адаптованими до різних кліматичних умов України і заслуговують на широке впровадження в квітникарство відкритого ґрунту. Збагачення видового та сортового асортименту квітникових культур інтродукованими видами родини ранникових, збільшення варіантів простих і комплексних садових композицій з їх участю, більш рівномірне їх розміщення в межах населених пунктів значно поліпшить квітникове оформлення населених міст України.

1. *Каталог растений Донецкого ботанического сада: Справ. пособие / Под общ. ред. Е.Н. Кондратюка.* — К.: Наук. думка, 1988. — 527 с.

2. *Каталог растений Центрального ботанического сада им. Н.Н. Гришко / Е.В. Афанасьева, П.Е. Булах, А.Ф. Галицкая и др.* — К.: Наук. думка, 1997. — 435 с.

3. *Каталог цветочно-декоративных травянистых растений ботанических садов СНГ и стран Балтии.* — Минск: Изд-во Э.С. Гальперина, 1997. — 476 с.

4. *Музичук Г.М.* Концепція вдосконалення квітникового оформлення населених місць України та практичні рекомендації щодо поліпшення вуличних ландшафтів // Роль ботанічних садів у зеленому будівництві міст, курортних та рекреаційних зон. — Одеса: Ботан. сад ОНУ, 2002. — С. 46—51.

5. *A-Z Encyclopedia of Garden Plants / Editor-in-chief C. Brickell.* — London; New York; Stuttgart; Moscow: Dorling Kindersley, 1996. — 1080 p.

6. *B&T World Seeds.* [electron resoursses]. www.ces.ncsu.edu/depts/hort/

Рекомендувала до друку
О.Д. Тимченко

В.М. Прокопчук

Ботанический сад "Подолье" Винницкого государственного аграрного университета, Украина, г. Винница

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ДЕКОРАТИВНОМ САДОВОДСТВЕ УКРАИНЫ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА SCROPHULARIACEAE JUSS.

На основе анализа потенциальных возможностей 22 видов цветочно-декоративных растений семейства *Scrophulariaceae* Juss. предложено их использование как перспективных видов для обогащения таксономического состава и улучшения качественно-количественной структуры отечественного ассортимента растений для оформления цветников.

V.M. Prokopchuk

Botanic Garden Podolyya of Vinnitsa State Agricultural University, Ukraine, Vinnitsa

USAGE OF INTRODUCTIVE SPECIES OF SCROPHULARIACEAE JUSS. FAMILY IN DECORATIVE HORTICULTURE OF UKRAINE

As the result of analysis of potential capabilities of 22 species of flower-decorative plants from *Scrophulariaceae* family, variants of their usage as perspective species for enrichment of taxonomic contents and quantitative structure of the national plant assortment for flower arrangement were offered.

ВПЛИВ ФІТОГЕННОГО ПОЛЯ ОСИКИ НА РОЗПОДІЛ ФІТОМАСИ СОСНИ

На прикладі розподілу фітомаси показано вплив осики на віргінільні рослини сосни звичайної. Встановлено, що величина та характер цього впливу залежать від відстані між рослинами. Це дає змогу визначити структурні особливості фітогенного поля осики, яка є джерелом цього впливу.

Серед багатьох аспектів вивчення рослин одне з чільних місць посідає проблема їхньої взаємодії. Ця тема складна, багатогранна і має багато невирішених питань як теоретичного, так і суто практичного характеру. До теоретичних серед багатьох інших слід віднести виявлення різноманітних форм взаємного впливу між рослинами, встановлення нових та дослідження вже відомих факторів, механізмів та закономірностей цієї взаємодії, особливостей просторової та часової динаміки, роль у формуванні структур рослинних угруповань тощо [3—5]. Практичні питання передбачають підбір рослин за видовим та віковим складом, оптимальне їхнє розміщення, вибір відповідних технологій догляду з метою отримання максимального корисного ефекту від штучних та природних рослинних угруповань.

Досі малодослідженим залишається питання взаємодії рослин на різних етапах їхнього розвитку [6]. Відомо, що залежно від стадії онтогенезу рослина висуває певні вимоги до середовища. Зміна цих вимог є одним з факторів формування просторової, видової та вікової структури рослинних угруповань, що чітко проявляється у лісових насадженнях. Особливо висока чутливість до зовнішніх чинників (у тому числі і до впливу інших рослин) характерна саме для прогенеративних етапів онтогенезу. На цих етапах відбувається активне формування просторової

структури рослинного організму, ростові процеси протікають з максимальною інтенсивністю, формується комплекс адаптаційних механізмів на всіх рівнях організації рослини. З практики лісівництва відомо, що саме для цього етапу характерні найшвидші темпи елімінації рослин у природних та штучних угрупованнях [5].

Одним з найбільш наочних проявів таких пристосувальних реакцій молодих рослин є морфологічні зміни, адже саме такі відхилення від визначеної генетично будови вказують на характер та силу впливу зовнішніх чинників. Попередні наші спостереження показали, що у деревних рослин одними з найчутливіших до цих впливів є гілкова та асиміляційна системи, зокрема їх просторове розміщення та кількість речовини, нагромадженої в них. Ці характеристики хоча і взаємозв'язані, але якщо перша вказує на морфоструктурну реакцію, то друга може свідчити про інтенсивність асиміляційних процесів.

Практично недослідженими є питання взаємодії надземних частин деревних рослин, зокрема вплив цієї взаємодії на їхню просторову будову, нагромадження та розподіл фітомаси. Багатий фактичний матеріал, який зібрано у віковій практиці та теорії лісознавства, потребує більшої конкретизації, оскільки узагальнюючі дані (щільність дерев, середні висоти та діаметри дерев, відстані між ними, запас деревини тощо) дають уявлення лише про середні

значення цих показників у насадженні або окремих виділах, що є недостатнім для вирішення згаданого питання. Саме тому вивчення взаємодії рослин повинно проводитися на рівні окремих біогруп [6].

Цінним об'єктом для вивчення взаємодій між рослинами є лісові культури. Як правило, ці штучні насадження закладаються із генетично однорідного однорічного посадкового матеріалу, за єдиними технологіями та у подібних лісорослинних (принаймні у межах одного виділу) умовах. Різноманіття за видовим та віковим складом, схемами змішування, технологіями посадки та догляду, структурою деревостанів та екологічними умовами дає багатий фактичний матеріал для вивчення цієї проблеми.

Як відомо, переважаюча частка лісових насаджень в умовах Українського Полісся та Північного Лісостепу припадає на культури сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) [2]. Значну домішку до цих культур становлять дуб звичайний (*Quercus robur* L.), береза повисла (*Betula pendula* Roth.), осика (*Populus tremula* L.), вільха чорна (*Alnus glutinosa* Geartn.) та деякі інші види деревних рослин. Осика є досить поширеною, але не завжди бажаною домішкою у лісових культурах цього регіону. Найбільшою мірою негативне ставлення до неї зумовлено її високою конкурентоспроможністю порівняно з більш господарсько-цінними видами деревних рослин, здатністю до швидкого захоплення значних територій завдяки інтенсивному насінневному та вегетативному розмноженню, низькою стійкістю до грибкових захворювань, невисоким виходом товарної деревини. У молодих лісових культурах сосни осика, маючи високу щільність фізіологічно активного коріння у верхніх шарах ґрунту, виступає активним конкурентом за життєвий простір, елементи мінерального живлення та вологу. Отже, вивчення впливу осики та інших супутніх порід на ріст сосни не втратило своєї актуальності.

Об'єктом наших досліджень була група з осики та молодих дерев сосни звичайної, схе-

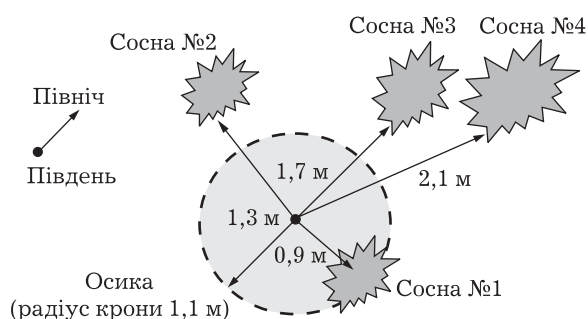


Рис.1 Схема розміщення у біогрупі дерев сосни (№№ 1—4) та осики

ма розміщення яких представлена на рис.1, таксаційна характеристика — у таблиці. Дана група знаходиться у 18-му виділі 59-го кварталу Державного лісопаркового господарства "Конча-Заспа". Цей виділ являє собою чисту культуру сосни віком 7 років з природними домішками берези, осики та дуба. Культури закладено на місці колишніх насаджень сосни по нерозкорчованих вирубках. У межах даної групи залишків пнів не виявлено. Окремі морфометричні показники дерев групи наведено у таблиці.

Схему розподілу по секторах дерев сосни наведено на рис. 2. Згідно з цією схемою, горизонтальна проекція крони сосни розподілена на чотири сектори, у перший сектор потрапляють бічні пагони, зорієнтовані до центру осики, а в третій — направлені у протилежний бік. Відповідно до попередніх

Таксаційні показники дерев досліджуваної групи

Порода та номер дерева	Вік, років	Висота, м	Діаметр стовбура при основі, см
Осика	9	4,30	8,6
Сосна №1	7	1,62	4,1
Сосна №2	7	1,55	3,8
Сосна №3	7	1,56	4,6
Сосна №4	7	2,24	6,4
Середні (для сосни)	7	1,74 ± 0,33	4,7 ± 1,2

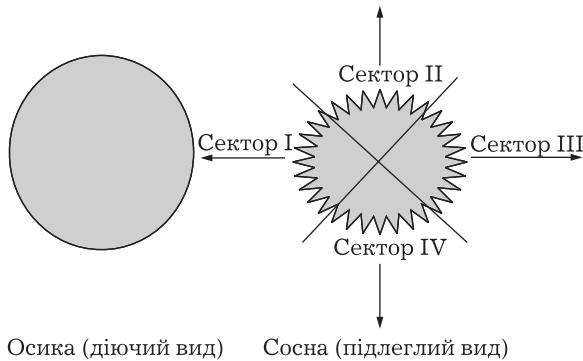


Рис. 2. Схема розподілу за секторами дерев сосни

припущень, осика може впливати на нагромадження та розподіл надземної фітомаси у морфоструктурі оточуючих дерев сосни. Для оцінки та аналізу цього явища нами використано метод фітометрів, який широко використовується у фітоценології при дослідженнях фітогенних полів і дозволяє визначати напруженість та межу цього поля діючого виду на рослини підлеглого виду за станом та/або частотою трапляння останніх [1]. У нашому випадку діючим видом виступає осика, а підлеглим — сосна. Розміщення

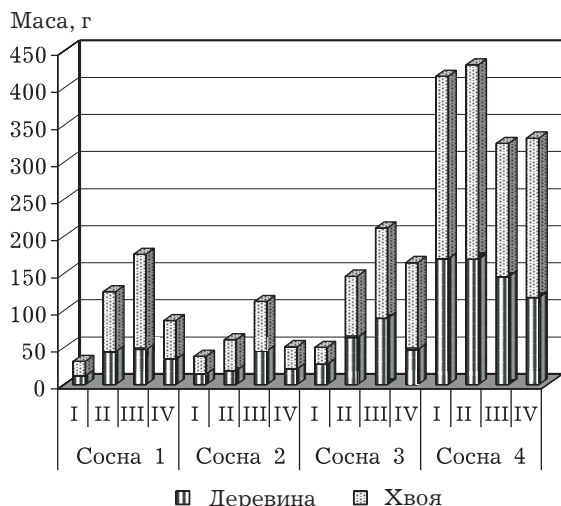


Рис. 3. Розподіл фітомаси (повітряно суха маса) бічних пагонів сосни за секторами та фракціями (сектори позначено римськими цифрами; у фракції "деревина" враховано масу кори)

дерев у вибраній групі було таким, що забезпечує достатнє для нормального росту та розвитку освітлення. Ця обставина повинна обов'язково враховуватися, оскільки при недостатньому світловому забезпеченні деформація типової форми крони найчастіше спричиняється саме цим фактором. Головна відмінність запропонованої нами модифікації полягає у тому, що вплив діючого виду на підлеглий визначається за ступенем нерівномірності у морфоструктурі та розподілі фітомаси рослин підлеглого виду за секторами: що більша відмінність між цими показниками бічних пагонів сектора, орієнтованого до діючого виду, та сектора протилежної орієнтації, то сильнішим є такий вплив. Порівняння маси бічних пагонів цих секторів дозволяє встановити характер такого впливу (пригнічення або стимуляція). Показники повітряно сухої маси бічних пагонів за секторами та фракціями для дерев сосни наведені на рис. 3.

Як свідчать отримані результати, осика справляє істотний вплив на сусідні дерева сосни, які перебувають у її фітогенному полі. Характер та величина такого впливу визначаються відстанню та орієнтацією сосни щодо осики. Пригнічуючий вплив осики спостерігається у дерев сосни, які зростають на відстані до 1,5 м. У цих дерев чітко виражені відставання у рості та порушення у загальній морфоструктурі (відсутність в окремих кільцях бічних пагонів у наближених до осики секторах, зменшення їхньої довжини та охоєння, асиметрія у закладці бруньок). Подібні відхилення виявлено і у розподілі фітомаси. Порівняно з деревом №4 (найвіддаленіше від осики у даній групі дерев) загальна маса бічних пагонів становила у дерев №№ 1—3 відповідно 27,8, 17,5 та 34,5 %. Найбільша її кількість зосереджувалася у третьому, найвіддаленішому секторі, а найменша — у першому, наближеному до осики. Найістотніша різниця за цими показниками відмічена у сосни №1, у якій співвідношення маси деревини, хвої та загальної маси бічних пагонів між першим та третім

секторами були відповідно 4,0, 6,6 та 5,6 рази. У сосен №№ 2 та 3 ця тенденція зберігається, але виражена не так сильно.

У сосни № 4 розподіл фітомаси за секторами був більш рівномірним, причому тут виявилася протилежна залежність — фітомаса, зосереджена у першому секторі, переважала фітомасу третього сектора за масою деревини на 16,3%, хвої — на 37,4% та за загальної масою — на 28,0%. Очевидно, це можна пояснити зміною характеру впливу осики — на цій відстані осика справляє стимулюючий вплив на розвиток пагонової системи сосни.

Аналіз розподілу фітомаси по фракціях показав, що помітної різниці у значеннях цього показника у досліджуваних дерев сосни не спостерігається. Для всіх дерев у загальній масі бічних пагонів переважає хвоя, частка якої становить 56,2—67,0%. Практично таке саме співвідношення зберігається по всіх секторах. На нашу думку, цей показник не має істотного діагностичного значення при визначенні впливу однієї деревної породи на іншу, принаймні для досліджуваних видів. Вірогідно, адаптивні реакції рослин до такого впливу проявляються головним чином на рівні морфоструктур як окремих пагонів, так і рослини в цілому, наскільки про це можна судити за стабільністю фракційного складу фітомаси.

Цікавим, на нашу думку, є той факт, що сосна № 1, яка майже повністю перебуває у підкрановому просторі осики, пригнічувалася нею не так сильно, як більш віддалена сосна № 2. Цей факт важко пояснити, виходячи з конкуренції за поживні речовини, вологу та освітлення. Перше дерево сосни, яке перебуває у найбільш жорстких конкурентних відносинах з осикою, перевищувало другу сосну за масою деревини на 37,8%, хвої — на 72,4% і за загальною масою бічних органів — на 59,2%. Істотних відмінностей у розподілі фітомаси за секторами у цих дерев не спостерігалось.

Отже, проведені дослідження підтверджують складні, напружені та неоднозначні

відносини осики та сосни при спільному зростанні. На прикладі даної групи можна прослідкувати зміну впливу (як за силою, так і за характером) одного виду на інший залежно від відстані між деревами. На нашу думку, це дозволяє говорити про складну будову фітогенного поля рослин, яке є носієм цієї взаємодії. Так, у даній групі пригнічення сосни № 1, розміщеної у підкрановому просторі осики, було порівняно меншим, ніж у сосни №2, яка зростає за межею крони осики. Досить помітний пригнічуючий вплив осики спостерігався і у дерева сосни № 3, яке зростало на відстані 1,7 м. Такий вплив на дерева №№ 1—3 виражався у помітно меншій нагромадженні фітомаси та у нерівномірності її розподілу. Натомість на більшій відстані характер впливу змінюється. Так, у сосни № 4 більша частка фітомаси бічних органів зосереджена вже у першому та другому секторах, які зорієнтовані до осики.

Таким чином, у структурі фітогенного поля осики виявлено три зони — зону помірного пригнічення в межах підкранового простору, зону сильного пригнічення, яка прилягає до зовнішньої проекції крони, та зону стимулюючої дії, яка віддалена від центру осики на відстань, що приблизно дорівнює половині її висоти.

На нашу думку, вивчення взаємодії рослин у групах, зокрема вивчення змін у морфоструктурі та розподілі фітомаси, доповнює наші уявлення про складну структуру фітогенних полів, їхнє розміщення у просторі, адаптивні реакції на вплив однієї рослини на іншу.

1. Галанин А.В. Влияние фитогенного поля на распределение растений // Экология. — 1980. — № 6. — С. 76—78.

2. Гордієнко М.І., Рибак В.О., Гордієнко Н.М. та ін. Лісові культури сосни звичайної на півдні Київського Полісся / За ред. акад. М.І. Гордієнка. — К.: НАУ, 1996. — 192 с.

3. Колесниченко М.В. Биохимическое взаимодействие древесных растений. — М.: Лесн. пром-сть, 1976. — 184 с.

4. Лавриненко Д.Д. Взаимодействие древесных пород в различных типах леса. — М.: Лесн. пром-сть, 1965. — 248 с.

5. Погребняк П.С. Основы лесной типологии. — 2-е изд. — К.: Изд-во АН УССР, 1955. — 456 с.

6. Титов Ю.В. Эффект группы у растений. — Л.: Наука, 1978. — 151 с.

Рекомендував до друку
П.А. Мороз

А.М. Горелов

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

ВЛИЯНИЕ ФИТОГЕННОГО ПОЛЯ ОСИНЫ НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ФИТОМАССЫ СОСНЫ

На примере распределения фитомассы показано влияние осины на виргинильные растения сосны обыкновенной. Установлено, что величина и харак-

тер этого влияния зависят от расстояния между растениями. Это позволяет определить структурные особенности фитогенного поля осины, которая является источником этого воздействия.

А.М. Gorelov

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

THE INFLUENCE OF PHYTOGENIC FIELD OF ASPEN ON A DISTRIBUTION OF PINE PLANTS WEIGHT

On an example of plant weight distribution an influence of aspen plants on virginal plants of common pine is shown. It is found that the size and the character of this influence depend on the distance between plants. It allows determining the structural peculiarities of aspen phytogenic field, which is a source of that influence.

Фізіолого-біохімічні дослідження у ботанічних садах і дендропарках

УДК 582.6/9: 634.1/7: 581.192.4 (477.60)

В.М. МЕЖЕНСЬКИЙ, Л.Л. МОЖАСВА, Л.О. МЕЖЕНСЬКА

Артемівська дослідна станція розсадництва Інституту садівництва УААН
Україна, 84571 Донецька обл., Артемівський р-н, с. Опитне, вул. Ілліча, 7

ОСОБЛИВОСТІ БІОХІМІЧНОГО СКЛАДУ ПЛОДІВ РІЗНИХ ВИДІВ ПЛОДОВИХ РОСЛИН, ІНТРОДУКОВАНИХ НА ПІВДЕННОМУ СХОДІ УКРАЇНИ. Повідомлення 1. ВМІСТ АСКОРБІНОВОЇ КИСЛОТИ

Наведено дані щодо вмісту аскорбінової кислоти в плодах 82 видів плодових рослин, які культивують на південному сході України. Визначено види, що нагромаджують велику кількість аскорбінової кислоти. Це, зокрема, *Rosa majalis* — 458,1 мг/100 г (до 843,0), *Chaenomeles* spp. — близько 100,0 (до 293,9), *Shepherdia argentea* — 113,1 (до 169,0), *Ribes nigrum* — 97,7 (до 124,1), *Hippophaë rhamnoides* — 56,9 мг/100 г (до 169,0).

Людський організм у процесі еволюції втратив здатність до біосинтезу аскорбінової кислоти (АК) [7]. Головним джерелом отримання цього вітаміну є свіжі плоди та овочі, тому одним із завдань садівництва є розширення сортименту плодових рослин шляхом введення в культуру нових видів з високим вмістом АК у плодах.

З цією метою було проаналізовано плоди рослин колекції нетрадиційних плодових культур, створеної на Артемівській дослідній станції розсадництва Інституту садівництва УААН, яка є складовою частиною колекцій Національного центру генетичних ресурсів рослин України. Для порівняння використовували плоди традиційних плодових культур, сорти яких включені до Реєстру сортів рослин України і які вирощуються на дослідній станції. Вміст АК визначали йодометричним методом [11]. Усього було проаналізовано 756 зразків 82 видів, що належать до родин Berberidaceae Juss., Cornaceae Dumort., Elaeagnaceae Juss., Grossulariaceae DC., Moraceae Link та Rosaceae Adans., nom. cons. (див. таблицю). Роди *Ribes* L. і *Prunus* L. ми розглядаємо *sensu stricto*,

визначаючи як окремі роди ×*Armeniaco-prunus* Cinovs., *Cerasus* Mill., ×*Cydolus* I.Rudenk., *Grossularia* Mill., ×*Louiserasus* Mez., *Microcerasus* Webb. emend Spach, *Padus* Mill., ×*Prunorasus* Mez., ×*Ribelaria* Mez. [8]. Назви видів інших родів наведено за Г. Крюссманом [13].

Клімат південного сходу України — континентальний з вираженими посушливо-суховійними явищами. Артемівський район є недостатньо вологим — гідротермічний коефіцієнт > 0,9. За рік випадає в середньому 500 мм опадів, у тому числі за період з температурою понад 10 °С 280 мм. Кількість опадів значно коливається по роках. Тривалість періоду з температурою повітря понад 10 °С становить 170 діб, сума активних температур за цей період сягає 2930 °С. Абсолютний річний максимум температури повітря — 40 °С, а абсолютний мінімум — -36 °С. Зимам притаманні часті і тривалі відлиги [1].

Ураховуючи значну мінливість плодів за вмістом АК [7, 9, 10], ми пропонуємо оцінювати вміст вітаміну С (аскорбінової кислоти) за такою шкалою:

1-й клас — виключно низький вміст АК (< 2,0 мг/100 г);

- 2-й клас — дуже низький (2,0—5,0 мг/100 г);
3-й клас — низький (5,1—10,0 мг/100 г);
4-й клас — нижчий за середній (10,1—25,0 мг/100 г);
5-й клас — середній (25,1—50,0 мг/100 г);
6-й клас — вищий за середній (50,1—150,0 мг/100 г);
7-й клас — високий (150,1—350,0 мг/100 г);
8-й клас — дуже високий (350,1—900,0 мг/100 г);
9-й клас — виключно високий (> 900,0 мг/100 г).

Вживання в їжу 100 г плодів із середнім вмістом АК задовольняє половину добової норми вітаміну С для людини.

Усі представники родини Berberidaceae — види *Berberis* L. та *Mahonia aquifolium* нагромаджують у плодах АК у кількості, нижчій за середню, тоді як *Cornus mas* (Cornaceae) та *Morus alba* (Moraceae) у середній кількості. Серед представників родини Elaeagnaceae *Elaeagnus multiflora* та *E. angustifolia* var. *orientalis* мають низький вміст АК у плодах, а *Hippophaë rhamnoides* та *Shepherdia argentea* — вищий за середній. Представники родини Grossulariaceae також відрізняються за вмістом АК: *Grossularia reclinata* нагромаджує її у кількості меншій за середню, *Ribes aureum* — у середній кількості, *×Ribelaria culverwellii* і *Ribes nigrum* — у вищій за середню.

У плодах представників підродини Maloideae родини Rosaceae — *Malus ×domestica*, *Mespilus germanica*, *×Cydonia rudenkoi*, *×Pyrus veitchii*, *Pyrus pyrifolia* — дуже низький вміст АК, у *×Crataegus miczurinii*, *×Sorbaronia fallax* — низький, у видів *Amelanchier* Medik., *Cotoneaster subacutus*, *×Sorbobotoneaster pozdnjakovii*, *Sorbus hybrida* — нижчий за середній. Проаналізовані види *Crataegus* L. відрізняються за вмістом АК, серед них є представники всіх вищезазначених груп. Середнім вмістом АК характеризуються плоди *Sorbus sambucifolia* та *S. aucuparia*. Вищу за середню кількість нагромаджують плоди *S. rohuashanensis* та види *Chaenomeles* Lindl.,

окремі зразки якого мають високий вміст АК.

Дуже низький вміст АК притаманний плодам *Microcerasus glandulosa*, *Padus virginiana* та *Prunus salicina*. Плоди районованих сортів традиційних кісточкових культур — *Cerasus avium* і *Prunus domestica*, як і нової культури — *×Armeniaco-prunus dasycarpa*, мають низький вміст АК. Нижчу за середню кількість АК містять плоди *Cerasus vulgaris*, *Microcerasus besseyi* і *M. tomentosa* та їх гібридів *×Prunorasus* і *×Louiserasus*. Середнім вмістом АК характеризуються плоди *Prinsepia sinensis* та *Padus serotina*, які є найбільш С-вітамінними у підродині Prunoideae.

У підродині Rosoideae у плодах як традиційної плодової культури — *Rubus idaeus*, так і *R. occidentalis* вміст АК нижчий за середній, а в плодах *Fragaria ×ananassa* — середній, тоді як у плодах *Duchesnea indica* — низький. Шипшина, плоди якої мають дуже високий вміст АК, не має собі рівних серед плодових рослин за цим показником.

Слід зазначити, що наші дані щодо вмісту АК у плодах відрізняються від даних інших дослідників. Так, в умовах Києва сорти дерену місцевої селекції містять АК 13,2—35,8 мг/100 г [10], 68,6—99,8 [3] або 110,3—193,1 мг/100 г [4], а хеномелесу — 17,6—34,5 [10], 202,6—360,8 мг/100 г [4], що перевищує аналогічні показники сортів в умовах південного сходу України. Також привертає увагу наявність значних розбіжностей у даних різних дослідників з одного регіону. Це може бути зумовлено, зокрема, генотиповими особливостями самих рослин та впливом умов їх зростання та кліматичних умов на нагромадження АК. Низька кількість опадів під час достигання плодів призводить до зменшення нагромадження АК. Впливає на вміст АК у плодах також ступінь їх зрілості [2, 5, 6, 10, 12].

Дослідження біохімічного складу плодів значної кількості видів було проведено В.П. Петровою, яка вивчала плоди з різних регіонів країни, а також проаналізувала

Вміст аскорбінової кислоти в плодах деяких видів плодових рослин, які вирощуються на Артемівській дослідній станції розсадництва (1989—2005 рр.)

Родина, підродина	Вид, сорт	Кількість зразків	Аскорбінова кислота, мг/100 г		
			min-max	M±m	
Berberidaceae	Berberis iliensis M.Pop.	14	10,9–27,3	19,7±1,35	
	B. nummularia Bunge	9	7,0–18,5	13,4±1,84	
	B. tischleri C.K. Schneid.	4	6,7–21,1	13,6±3,82	
	Mahonia aquifolium Nutt.	3	12,3–14,0	12,9±0,57	
	Cornaceae	Cornus mas L.	29	14,4–42,6	28,5±1,30
Elaeagnaceae	C. mas L. 'Bylda'	7	16,2–34,1	25,9±2,16	
	Elaeagnus multiflora Thunb.	34	2,3–11,8	5,3±0,47	
Elaeagnaceae	E. angustifolia L. var. orientalis (L.) Ktze	5	5,3–7,9	6,3±0,50	
	Hippophaë rhamnoides L.	82	7,0–169,0	56,9±4,30	
	H. rhamnoides L. 'Novost Altaja'	2	19,4–44,0	31,7±12,32	
	H. rhamnoides L. 'Obilnaja'	4	51,0–122,8	95,4±15,60	
	H. rhamnoides L. 'Solodka zhinka'	5	19,4–35,2	27,9±2,66	
	H. rhamnoides L. 'Czujskaja'	6	5,3–98,6	58,2±12,60	
	Shepherdia argentea (Pursh.) Nutt.	8	66,9–169,0	113,1±12,22	
	Grossulariaceae	Grossularia recinata (L.) Mill. 'Donetzkyj Pervenetz'	4	13,4–33,9	22,±3 4,27
	×Ribelaria culverwellii (MacFarlane) Mez. comb. nov.	1	–	51,0	
	Ribes aureum Pursh.	4	19,0–56,3	35,1±7,83	
	R. nigrum L. 'Belorusskaja Sladkaja'	6	86,2–124,1	97,7±6,24	
	Moraceae	Morus alba L.	5	24,6–33,4	28,6±1,51
Rosaceae / Maloideae	Amelanchier alnifolia Nutt.	7	10,6–20,8	15,7±1,65	
	A. florida Lindl.	3	11,4–21,1	17,9±3,23	
	A. sanguinea (Pursh.) DC.	2	16,2–21,1	18,6±2,45	

Продовження таблиці

Родина, підродина	Вид, сорт	Кількість зразків	Аскорбінова кислота, мг/100 г	
			min-max	M±m
Amelanchier	spicata (Lam.) K.Koch	9	5,6–24,6	17,6±1,91
	Aronia melanocarpa (Michx.) Elliot	4	8,4–77,4	41,0±16,94
Chaenomeles × californica	W.Clarke ex C.Weber	28	20,2–258,7	96,8±9,90
	C. × californica 'Kalif'	8	40,5–154,9	109,0±16,1
C. cathayensis (Hemsl.) C.K. Schneid.	C. × clarkiana C. Weber	10	38,5–153,8	98,5±11,04
	C. × clarkiana C. Weber	1	–	47,5
C. japonica (Thunb.) Lindl. ex Spach	C. speciosa (Sweet) Nakai	35	23,8–246,4	99,8±8,15
	C. ×superba (Frahm) Rehd.	107	20,2–272,4	90,2±4,61
C. ×superba 'Nika'	C. ×superba 'Nikolaj'	2	71,6–102,1	86,9 15,24
	C. ×superba 'Nina'	7	63,2–153,1	100,3±11,75
C. ×superba 'Nina'	C. ×superba subacutus Pojark.	7	73,6–109,1	92,9±5,42
	×Crataegosorbus miczurinii Pojark.	1	–	17,6
Crataegus × anomala Sarg. 'Zbigniew'	Crataegus azarolus L.	10	1,1–11,1	7,1±1,16
	C. mollis (Torr. et Gray) Scheele	1	–	2,5
C. nikitinii Essen.	C. orientalis Pall. ex Bieb.	1	–	4,9
	C. pedicellata Sarg.	2	10,6–15,8	13,2±2,60
		1	–	2,5

Продовження таблиці					Закінчення таблиці				
Родина, підродина	Вид, сорт	Кількість зразків	Аскорбінова кислота, мг/100 г		Родина, підродина	Вид, сорт	Кількість зразків	Аскорбінова кислота, мг/100 г	
			min-max	M±m				min-max	M±m
	<i>C. pennsylvanica</i>					Schlecht.) Roem.	5	34,8–58,1	47,3±6,09
	Ashe 'Shamil'	2	13,7–22,9	18,3±4,60	Rosaceae/ Prunoideae	×Armeniaco – prunus dasycarpa			
	<i>C. pinnatifida</i>					(Ehrh.) Cinovsk.	2	5,3–5,3	5,3±0,00
	Bunge var. major					<i>Cerasus avium</i> L.			
	(N.E.Br.) W.Lee	2	7,0–21,1	14,1 7,03		'Valeriy Czkalov'	3	4,2–6,7	5,2±0,77
	<i>C. pojarkoviae</i>					<i>C. vulgaris</i> Mill.			
	Kossykh	3	2,5–3,9	2,9±0,69		'Ljubka'	5	14,6–23,8	19,3 ±1,61
	<i>C. punctata</i> Jacq.					× <i>Louiserasus</i> sp.	8	7,0–49,3	24,3 ±4,16
	'Ljudmyl'	6	6,0–42,6	19,7±5,35		<i>Microcerasus</i>			
	<i>C. rivularis</i> Nutt.	2	4,4–9,9	7,1±2,73		<i>besseyi</i> (Bailey)			
	<i>C. songarica</i>					Mezh. comb.			
	K.Koch	1	–	6,3		nov. (syn. <i>Cerasus</i>			
	<i>C. submollis</i>					<i>besseyi</i> (Bailey)			
	Sarg.	1	–	10,6		Lunell)	7	6,2–26,4	13,1±2,57
	<i>C. tanacetifolia</i>					<i>M. glandulosa</i>			
	(Lam.) Pers.	1	–	2,1		(Thunb.) M.Roem.			
	<i>C. wattiana</i>					(syn. <i>Cerasus</i>			
	Hemsl. et Lace	1	–	4,6		<i>glandulosa</i>			
	× <i>Cydolus</i>					(Thunb.) Lois.)	1	–	2,6
	<i>rudenkoana</i>					<i>M. tomentosa</i>			
	Mezh. nom. nud	11	2,5–10,6	3,9±0,72		(Thunb.) Erem.			
	<i>Malus</i> × <i>domes-</i>					et Yuschev			
	<i>tica</i> Borkh.					(syn. <i>Cerasus</i>			
	'Jonathan'	7	1,2–4,4	2,9±0,44		<i>tomentosa</i>			
	<i>M. × domestica</i>					(Thunb.) Wall.)	7	14,1–34,5	23,5 ±2,55
	Borkh. 'Reinette					× <i>Prunoraspus</i> spp.	4	6,3–14,1	12,1±1,95
	Symyrenka'	7	1,8–3,9	3,±0,31		<i>Padus serotina</i>			
	<i>Mespilus germa-</i>					(Ehrh.) Agardh.	4	14,1–56,0	33,7±10,09
	<i>nica</i> L.	3	2,5–3,2	2,8±0,20		<i>P. virginiana</i>			
	× <i>Pyronia veit-</i>					(L.) Mill.	10	1,4–7,0	3,5±0,71
	<i>chii</i> (Trabut)					<i>Prinsepia</i>			
	Guill.	3	2,9–7,0	4,8±1,22		<i>sinensis</i>			
	<i>Pyrus pyrifolia</i>					(Oliv.) Kom.	3	18,7–37,8	28,5±5,53
	(Burm. f.) Nakai	5	2,8–7,1	4,4±0,72		<i>Prunus domestica</i>			
	× <i>Sorbaronia</i>					L. 'Uhorka Donet-			
	<i>fallax</i>					<i>zka</i> '	6	2,1–8,8	5,9±0,02
	(C.K.Schneid.)					<i>P salicina</i> Lindl.	2	3,5–3,9	3,7±0,10
	C.K.Schneid	11	1,1–31,7	9,1±2,57		<i>Duchenea indica</i>			
	× <i>Sorbocoto-</i>					(Andr.) Focke	2	4,0–10,4	7,2±3,2
	<i>neaster pozd-</i>					<i>Fragaria</i> ×			
	<i>njakovii</i> Pojark.	2	12,3–21,1	16,7±4,39		× <i>ananassa</i> Dush.			
	<i>Sorbus aucupa-</i>					'Senga Sengana'	9	25,0–49,3	38,0±3,25
	<i>ria</i> L.	25	1,4–77,8	31,9±4,27		<i>Rosa majalis</i>			
	<i>S. hybrida</i> (L.) L.	3	9,7–23,4	14,6±4,42		Herrm.	9	200,6–843,0	458,1±75,38
	<i>S. pohnanensis</i>					<i>Rubus idaeus</i> L.			
	(Hance) Hedl.	1	–	52,8		'Novokytaivska'	5	17,2–35,2	22,5 ±3,25
	<i>S. sambucifolia</i>					<i>R. occidentalis</i> L.	2	17,6–26,4	22,0 ±4,40
	(Cham. et								

літературні дані [10]. Автор вказує на значне варіювання хімічного складу залежно від географічного місцезростання рослин, відмічаючи, що не завжди зниження вмісту АК у плодах спостерігається у напрямку з півночі на південь. Ми згодні з цим твердженням. Так, магонія в умовах південного сходу України нагромаджує набагато більше АК, аніж на півночі країни. Збігаються наші дані з даними В.П. Петрової і щодо значного варіювання вмісту АК залежно від року. Так, у аронії амплітуда коливань вмісту АК становить 8,4—77,4 мг/100 г (за В.П. Петровою, — 7,4—67,0), у обліпихи сорту Чуйська — 5,3—98,6, у глоду крапкового — 6,0—42,6, у горобини звичайної — 1,4—77,8 мг/100 г. Взагалі вміст АК у плодах є дуже лабільним показником. Про це свідчить коефіцієнт варіювання вмісту АК, який у наших дослідках становив у середньому для всіх видів 41,8 %, тоді як для вмісту сухої речовини — 17,0 %, вмісту суми цукрів — 20,3 %, титрованої кислоти — 23,4 %.

Серед традиційних плодових культур найбільшим вмістом вітаміну С вирізняється чорна смородина, плоди якої в умовах південного сходу України містять у середньому 97,7 мг/100 г. Садові суниці, агрус та вишня звичайна належать до культур із середнім та нижчим за середній вмістом АК, тоді як іншим традиційним культурам — яблуні, черешні, сливі — притаманний низький і дуже низький вміст АК. Останніми роками до Реєстру сортів рослин України були включені нові плодові культури з високим вмістом вітаміну С — обліпиха, хеномелес та шипшина, які мають вміст АК відповідно вищий за середній, високий і дуже високий, що робить їх цінними джерелами вітаміну С. Окремі зразки обліпихи нагромаджують у плодах АК до 169,0 мг/100 г, хеномелесу — до 293,6, шипшини — до 843,0 мг/100 г. Заслужують на увагу такі плодові рослини — джерела вітаміну С, як глід крапковий, що здатний нагромаджувати АК до 42,6 мг/100 г, дерен — до 42,6, рибелярія — до 51,0, золотиста смо-

родина — до 56,3, горобина бузинолиста — до 58,1, аронія — до 77,4, горобина звичайна — до 77,8, шефердія — до 169,0 мг/100 г. Сорти глоду крапкового і дерену є в Реєстрі сортів рослин України, а селекційна робота, що проводиться з іншими зазначеними рослинами, дає підстави розраховувати на розширення сортименту плодових культур в Україні, які матимуть промислове значення.

1. *Агроклиматический справочник по Сталинской области.* — Л.: Гидрометеиздат, 1959. — 103 с.

2. *Девятнин В.А.* Некоторые закономерности в образовании и накоплении аскорбиновой кислоты в растениях и их значение при интродукции растений // Тр. БИН СССР. Сер. 6. — 1959. — Вып. 7. — С. 345.

3. *Клименко С.В.* Кизил на Украине. — К.: Наук. думка, 1990. — 174 с.

4. *Клименко С.В.* Малораспространенные плодовые растения как лекарственные // Интродукция растений. — 2001. — № 3-4. — С. 37—44.

5. *Лейн З.Я., Ярковая Н.А., Потапова И.К.* Витаминность плодов и ягод в разных условиях произрастания // Тр. IV Всесоюз. семинара по биологически активным (лечебным) веществам плодов и ягод. — Мичуринск, 1972. — С. 27—34.

6. *Лосев А.П.* Погода и урожай яблони. — Л.: Гидрометеиздат, 1979. — 88 с.

7. *Матусис И.И.* Витамин С (аскорбиновая кислота) // Витамины / Под ред. М.И. Смирнова. — М.: Медицина, 1974. — С. 384—414.

8. *Меженский В.Н.* Коллекция нетрадиционных плодовых культур в Артемовском научно-исследовательском центре Института садоводства УААН // Промышленная ботаника. — 2005. — Вып. 5. — С. 109—113.

9. *Овчаров К.Е.* Витамины растений. — М.: Колос, 1958. — 328 с.

10. *Петрова В.П.* Биохимия дикорастущих плодово-ягодных растений. — К.: Виц. шк., 1986. — 287 с.

11. *Плешков Б.П.* Практикум по биохимии растений. — М.: Колос, 1976. — 256 с.

12. *Станкевич К.В., Щербакова Н.Д., Ханнин В.Ф.* Содержание БАВ в плодах яблони в зависимости от метеорологических условий вегетационного периода и сроков съема // Тр. IV Всесоюз. семинара по биологически активным (лечебным)

веществам плодов и ягод. — Мичуринск, 1972. — С. 261—270.

13. *Krüssmann G.* Handbuch der Laubgehölze. — Berlin; Hamburg: Paul Parey, 1976—1978. — Bd. 1-3. — S. 466, 486, 496.

Рекомендувала до друку
С.В. Клименко

В.Н. Меженский, Л.Л. Можалева, Л.А. Меженская

Артемовская опытная станция питомниководства
Института садоводства УААН, Украина,
Донецкая обл., Артемовский р-н, п. Опытное

ОСОБЕННОСТИ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА
ПЛОДОВ РАЗНЫХ ВИДОВ ПЛОДОВЫХ
РАСТЕНИЙ, ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ
НА ЮГО-ВОСТОКЕ УКРАИНЫ. Сообщение 1.
СОДЕРЖАНИЕ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ

Приведены данные о содержании аскорбиновой кислоты в плодах 82 видов плодовых растений, которые культивируют на юго-востоке Украины. Определены виды, накапливающие большое количество аскорбиновой кислоты. Это, в частности, *Rosa*

majalis — 458,1 мг/100 г (до 843,0), *Chaenomeles* spp. — около 100,0 (до 293,9), *Shepherdia argentea* — 113,1 (до 169,0), *Ribes nigrum* — 97,7 (до 124,1), *Hippophaë rhamnoides* — 56,9 мг/100 г (до 169,0).

V.M. Mezhenskyj, L.L. Mozhajeva, L.O. Mezhenska
Artemivsk Nursery Experimental Station
of the Institute of Horticulture of the UAAS,
Ukraine, Donetsk Region, Artemivsk District, Opytne

FEATURES OF BIOCHEMICAL COMPOSITION
OF FRUITS OF VARIOUS SPECIES INTRO-
DUCED IN A SOUTH-EAST OF UKRAINE.
1st report: AN ASCORBIC ACID CONTENT

The data about content of ascorbic acid in fruits of 82 species of fruit plants under the conditions of a south-east of Ukraine are presented. Species accumulating high quantities of ascorbic acid are determined. There are *Rosa majalis* — 458.1 mg/100 g (up to 843.0), *Chaenomeles* spp. — about 100.0 (up to 293.9), *Shepherdia argentea* — 113.1 (up to 169.0), *Ribes nigrum* — 97.7 (up to 124.1), *Hippophaë rhamnoides* — 56.9 mg/100 g (up to 169.0).

КУЛЬТИВУВАННЯ КОРЕНЕВИХ МУТАНТІВ ARABIDOPSIS THALIANA (L.) HEYNH. IN VIVO

Наведено дані щодо морфолого-анатомічних ознак кореневих мутантів рослин Arabidopsis thaliana (L.) Heynh. під час його культивування in vivo з метою підбору оптимальних умов вирощування рослин. Відмічено позитивний вплив на рост і розвиток рослин A. thaliana наявності у субстраті діатомових водоростей (Bacillariophyta).

Арабідопсис (*Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh.) — ефемер із родини хрестоцвітих (Brassicaceae). Завдяки своїм біологічним особливостям (невибагливість до умов росту, короткий термін онтогенезу, висока продуктивність, малі розміри), а також розшифрованому геному ця рослина є зручним об'єктом для цитогенетичних, фітокосмічних, радіо- та молекулярно-біологічних досліджень [1—5, 8—11].

Особливий інтерес для вирішення теоретичних і практичних завдань космічної фітобіології становлять кореневі мутанти *A. thaliana*. Фактично, вони стали зручною моделлю дослідження розвитку кореневої системи в умовах дії гравітації, при зміні сили тяжіння та формуванні стабільної мікрофлори, для відпрацювання методів космічного рослинництва з метою забезпечення космонавтів киснем і свіжою рослинною їжею під час тривалих польотів.

Метою нашого дослідження було відпрацювання оптимальних умов вирощування кореневих мутантів *A. thaliana* та його культивування in vivo.

Матеріали та методи

У лабораторних умовах відповідно до рекомендацій, наведених у [2], *A. thaliana* вирощували при цілодобовому або при 16-годинному освітленні розсіяним світлом біло-блакитного спектра інтенсивністю щонаймен-

ше 10 тис. люкс при відносній вологості 80% та використанні стандартного квітникарського ґрунту. Температурний оптимум для рослин становив 20—24 °С.

Для нашого експерименту за каталогом www.arabidopsis.info/MultiResult?phenotype=root були відібрані такі лінії *A. thaliana*: № 2261 — короткий хвилястий головний корінь, розгалужені кореневі волоски; № 2922 — сильно розвинені головний корінь і розетка листків; № 2925 — коренева система у вигляді радіально-розгалужених від головного кореня бічних корінців; № 2929 — розгалужений головний корінь і стебла (похідний від двох фенотипічних мутантів); № 2932 і № 2934 — короткий товстий головний корінь; № 3070 — довгі головний корінь і гіпокотиль, не чуттєвий до впливу етилену; сильно розвинена розетка листків; № 3074 — сильно розвинена коренева система, резистентний до фітогормонів (етилену та ауксину); № 3077 — сильно розвинена коренева система, резистентний до ауксину.

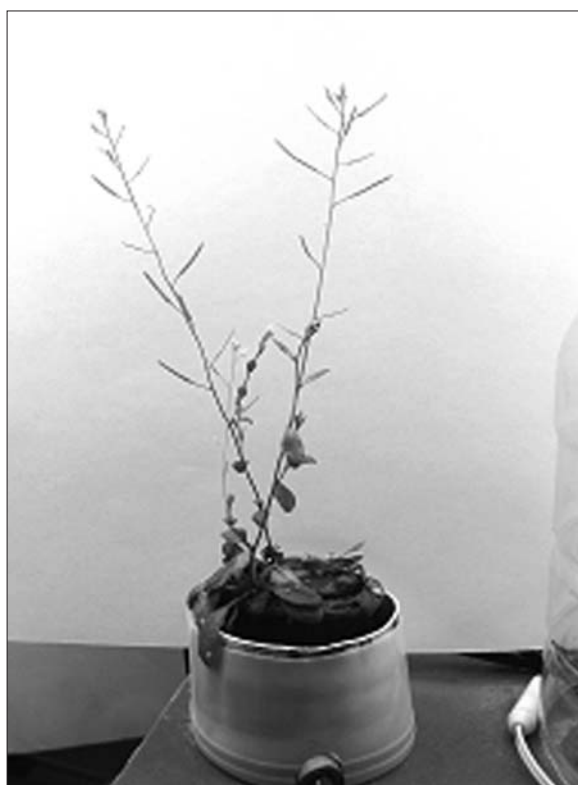
Зразки субстрату досліджували методом електронної скануючої мікроскопії (СЕМ) із застосуванням мікроскопа JSM-35С.

Результати та обговорення

За морфолого-анатомічними ознаками проростків *A. thaliana* на різних стадіях онтогенезу [3, 6, 7] було визначено початок настання фаз розвитку рослини. На 7-му добу спостерігалось формування сім'ядольних листків проростків і закладання перших



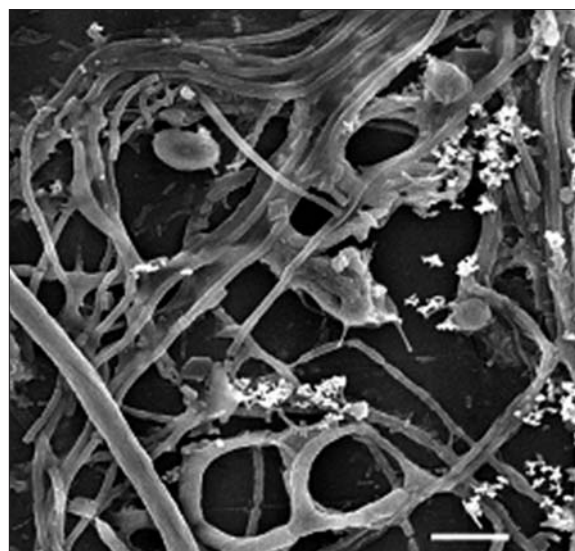
А



Б

Рис. 1. Загальний вигляд рослин *A. thaliana*:
А — фаза формування розетки (14-а доба);
Б — фаза початку цвітіння (21-а доба)

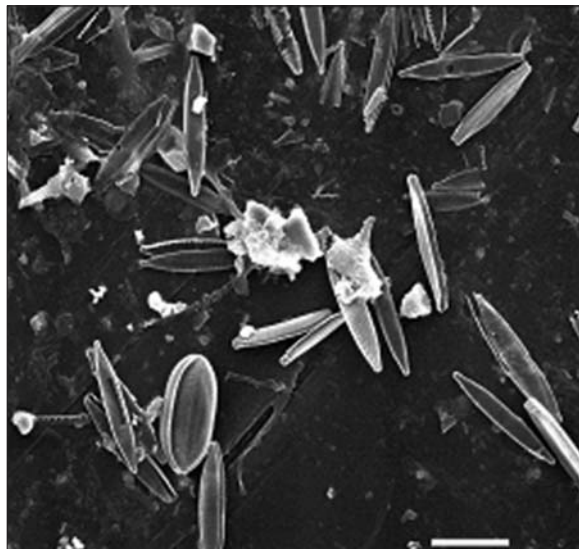
справжніх листків розетки, в яких більшість клітин листових примордіїв перебуває у фазі поділу або росту клітини розтягненням. До 14-ої доби рослини закладали



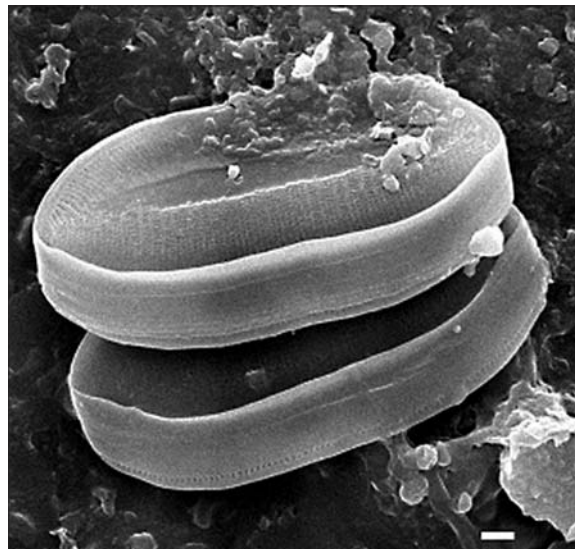
А

Рис. 2. Мікрофлора, виявлена в субстраті на різних
А — фаза формування розетки (14-а доба): міцелій грибів та паличкові бактерії;

розетку із 5—8 листків, які мали мілкозубчасті дистальні кінці листової пластинки (рис. 1, А). Ріст молодих 7—8 листків розетки припинявся на 21-у добу, коли рослина переходила до генеративного періоду розвитку (рис. 1, Б). На стеблі рослини утворювались менші за розміром від розеткових сидячі листки і китиці з білих 4-пелюсткових квіток. Стебло формувалося переважно одне, заввишки 4,5—7,0 см, тонке, пряме, просте або розгалужене, вкрите, як і листки, простими або 2—3-роздільними волосками. Листки подовжені або подовжено-ланцетоподібні із віддаленими один від одного зубцями на дистальному кінці листової пластинки. Ярусна морфобіологічна мінливість листків визначається умовами, за яких відбувається їх формування, і корелює із розвитком пагона [3]. Китиці при цвітінні стиснуті, згодом вони сильно подовжуються і стають пухкими. У китиці 8—14 квіток з чашолистками 1,5—2,0 мм завдовжки та пелюстками завдовжки 3—4 мм. Плоди (тонкі стручки) з'являлися на 28-у добу розвитку



Б



В

стадіях росту кореневих мутантів *A. thaliana*:

Б, В — фаза початку цвітіння (21-а доба): Б — *Nitzschia* sp., В — *Tryblionella debilis* Arott.
СЕМ, масштаб: А, Б — 10 мкм, В — 500 нм

рослини, їх досягання припадало на 40—45-у добу після висівання насіння. Першими починали жовтіти сім'ядольні листки ще під час цвітіння рослини, згодом ознаки старіння виявлялись у листків розетки.

У наших дослідженнях 37% рослин припиняли свій розвиток у фазі розетки. Вивчення методом СЕМ ґрунтового субстрату з-під цих рослин виявило домінуючу мікрофлору із міцелію грибів та паличкових бактерій (рис. 2, А). Там, де рослини переходили у фазу цвітіння, у субстраті, крім вищезазначених організмів, було знайдено клітини діатомових водоростей (рис. 2, Б, В). Зареєстровано п'ять видів діатомових водоростей, серед яких чотири визначені до роду: *Amphora* sp., *Luticola* sp., *Navicula* sp., *Nitzschia* sp. (рис. 2, Б), один — *Triblioella debilis* Arott. (рис. 2, В) — до видового рангу. Найбільша кількість водоростей належала до *Nitzschia* sp. Отримані результати дозволяють зробити припущення про позитивний вплив діатомових водоростей на розвиток *A. thaliana* за умов його культивування

in vivo і потребують подальшого більш докладного вивчення.

1. Ежова Т.А., Солдатова О.П., Машанова Л.Б. и др. Изучение активности ферментов антиоксидантной системы в онтогенезе мутантов *Arabidopsis thaliana*, толерантных к норфлуразону // Онтогенез. — 2000. — 31. — С. 40—46.

2. Иванов В.И. Радиобиология и генетика арабидопсиса // Проблемы космической биологии. — 1974. — 24. — С. 28—50.

3. Кондратьева-Мельвиль Е.А., Водолазский Л.Е. Морфологическое и анатомическое строение *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. (Brassicaceae) в онтогенезе // Ботан. журн. — 1982. — 67. — С. 1060—1069.

4. Кордюм Е.Л., Ваулина Э.Н., Гречко Г.М. и др. Изучение скорости биологических процессов в условиях микрогравитации и клиностатирования: Препринт. — К., 1989. — 39 с.

5. Меркис А.И., Лауринавичус Р.Л., Швякжде-не Д. Влияние условий невесомости на начальные фазы развития проростков салата и арабидопсиса // 9-е Всесоюзное рабочее совещание по вопросам круговорота веществ в замкнутых системах на основе жизнедеятельности низших организмов (Канев, сент. 1981 г.). — К., 1983. — С. 113—117.

6. *Arabidopsis* an atlas of morphology and development / J. Bowman (ed.) — New York: Springer-Verlag, Inc., 1994. — 450 p.

7. Brown A.H., Dahl A.O., Chapman D.K. Morphology of *Arabidopsis thaliana* (L.) grown under chronic centrifugation and on the clinostat // *Plant Physiology*. — 1976. — **57**. — P. 358—364.

8. Koinorneef M., Alonso-Blanco C., Vrengdenhil D. Naturally occurring genetic variation in *Arabidopsis thaliana* // *Ann. Rev. Plant Biol.* — 2004. — **55**. — P. 141—172.

9. Lange B.M., Ghassemian M. Genome organization in *Arabidopsis thaliana* a survey for genes involved in isoprenoid and chlorophyll metabolism // *Plant Mol. Biol.* — 2003. — **51**. — P. 925—948.

10. Ristic Z., Ashworth E.N. Changes in the leaf ultrastructure and carbohydrates in *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. cv Columbia during rapid cold acclimation // *Protoplasma*. — 1993. — **172**. — P. 111—123.

11. Tsugane K., Kobayashi K., Niwa Y. et al. A recessive *Arabidopsis* mutant that grows photoautotrophically under salt stress shows enhanced active oxygen detoxification // *Plant Cell*. — 1999. — **11**. — P. 1195—1206.

Рекомендував до друку
Б.О. Левенко

Н.И. Адамчук-Чала, Л.Н. Бухтиярова

Институт ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины,
Украина, г. Киев

КУЛЬТИВИРОВАНИЕ КОРНЕВИХ МУТАНТОВ
ARABIDOPSIS THALIANA (L.) HEYNH. IN VIVO

Приведены данные о морфолого-анатомических признаках корневых мутантов *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. при его культивировании in vivo с целью подбора оптимальных условий выращивания растений. Отмечено позитивное влияние на рост и развитие растений *A. thaliana* наличия в субстрате диатомовых водорослей (*Bacillariophyta*).

N.I. Adamchuk-Chala, L.N. Bukhtiarova

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

CULTURE OF ARABIDOPSIS THALIANA (L.)
HEYNH. ROOT MUTANTS IN VIVO

The information on morphological and anatomical features of *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. root mutants cultured in vivo and searching of an optimal conditions for plants growth is presented. The positive effect of presence into substrate of diatoms (*Bacillariophyta*) on *A. thaliana* plants growth and development is recorded.

УДК 635.976.87(09)

О.Л. РУБЦОВА¹, О.М. СЛЮСАРЕНКО², З.К. КЛИМЕНКО³

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

² Ботанічний сад Одеського національного університету ім. І.І. Мечнікова
Україна, 65058 м. Одеса, Французький бульвар, 48/50

³ Нікітський ботанічний сад — Національний науковий центр УААН
Україна, 98648 АР Крим, м. Ялта

ЖАК-ЛУЇ ДЕССЕМЕ — ПЕРШИЙ ДИРЕКТОР ІМПЕРАТОРСЬКОГО ОДЕСЬКОГО БОТАНІЧНОГО САДУ (до 250-річчя від дня народження)

У статті висвітлено життєвий шлях, наукову та організаційну діяльність Жака-Луї Дессе.

У 1820 р. в Одесі був заснований Імператорський ботанічний сад. Його першим директором став Жак-Луї Дессе (Jacques-Louis Descemet) [8, 14]. У різних літературних джерелах його називають ще Карлом, Яковом або Карлом Яковичем. В Одесі кінцева літера "t", яка не вимовляється у французькій мові, озвучувалась. Замість Дессе казали "Дессемет" або "Десмет".

Жак-Луї Дессе народився 10 квітня 1751 р. у Парижі. До того, як переїхати до Одеси, Ж.-Л. Дессе був власником розсадника троянд у Сен-Дені у Франції, де він займався також селекцією троянд. Дессе жив і працював у період розквіту культури троянд у Франції, де вирощування троянд підтримувалось імператрицею Жозефіною. Як пише Герд Крюссман, Дессе був першим французьким селекціонером садових троянд грандіозного масштабу [19]. Пік його селекційної діяльності припав на 1810—1815 рр., коли ним було створено близько 200 сортів троянд. Дессе активно працював з поширеними на той час у декоративному садівництві сортами троянд. Ним були створені чудові сорти дамаських, гальських,

портландських, центифольних, помпонно-центифольних, прованських, бенгальських, мохових і навіть перших ремонтантних троянд. Крім міжсорткових схрещувань він, імовірно, вперше в селекції троянд використав при одержанні своїх сортів метод віддаленої гібридизації. Він схрещував існуючі на той час сорти троянд з шипшинами, такими як: *Rosa alba* L., *R. canina* L., *R. pimpinellifolia* L., *R. rugosa* Thunb., *R. sempervirens* L., *R. setigera* Michx [18].

Під час війни Франції з Росією розсадники Дессе були зруйновані. Більшу частину того, що залишилося, придбав інший французький селекціонер — Ж. Вібер (J. Viber) [17]. Останній зазначив, що Дессе залишив понад 10 тис. сіяньців і близько 200 цікавих сортів, а також багато спостережень за гібридами, зокрема дані щодо їх походження [18].

А. Скальковський повідомляє, що "во время кампании 1814 г. Дессе лишился своих прекрасных садов близ Парижа; но вместе с тем познакомился с будущими своими начальниками — графом Ланжероном и князем Воронцовым. Герцог де Ришелье рекомендовал его на пост директора ботанического сада в Одессе, и вскоре по заключении мира Дессе, оставив свое отечест-

во, пустился в Южную Россию, где граф Ланжерон принял его" [13]. На початку січня 1819 р. Дессе переїхав до Одеси разом з дружиною, двома маленькими дітьми, з усім майном, з величезною кількістю посадкового матеріалу і навіть узяв із собою сільськогосподарські знаряддя [5].

Коли Жак-Луї Дессе переїхав до Одеси, він зіткнувся з великими труднощами у вигляді "сурових зим, незвичайної жары летом, бесплодностью почвы, недостатком воды и осушающими ветрами" [6].

О.С. Пушкін, який жив в Одесі у 1823—1824 рр., критикував іншого поета — В.І. Туманського за те, що той боготворив цей край, прославляв його у віршах, часто ідеалізуючи:

"Одесу звучними стихами
Наш друг Туманский описал,
Но он пристрастными глазами
В то время на нее взирал...
Очаровательным пером
Сады одесские прославил.
Все хорошо, но дело в том,
Что степь нагая там кругом..."
[11, с. 345].

Граф М.Д. Бутурлін так описує Одесу 1824—1827 рр.: "Наконец добрались мы до Одессы в самую знойную пору года, сопровождаемую месячным, иногда более, бездождем и удушающею пылью от шоссе-ных улиц, от чего нет возможности раск-рыть окно. Вся трава желтеет и сгорает,



Приморські хутори Одеси, кінець XIX ст.

даже листва пирамидальных тополей засыхает (говорю о тополях, потому что они были единственной почти растительностью в Одесских городских садах, и тополя окаймляли многие улицы). Природа снова оживляется, и зелень показывается в степях не прежде сентября. ...Хуторки, т.е. летние дачи, тянутся нитью один за другим у самого морского побережья, и только в них встречается растительность. ...За исключением этих оазисов, тянувшихся узкою лентой вдоль самого морского берега, все почти остальное было в мое время одна необозримая голая степь без жилищ и растительности. Был, правда, верстах в двух от города довольно простран- ный ботанический сад под управлением г. Десмета, им, кажется, и разведенный; но деревья в нем показались мне в стра- дальческом виде. Даже в хорошей воде нуждались в городе, и были там одни ко- лодцы и цистерны; а для питья привозили воду из ключа, называемого Фонтаном, за две или чуть ли не за три версты от заста- вы. Вот каков был этот столь прославлен- ный край!" [7, с. 23, 26].

А. Скальковский пише про значення заснування цього ботанічного саду: "Действия преемника Герцога в Новороссийском крае графа Ланжерона ознаменовались для садоводства весьма полезным учреж- дением Императорского Ботанического сада в Одессе. Сад этот тем более замечате- лен для собственно Новороссийского садо- водства, что было предпринято с истинно- ученою и патриотической целью. До сих пор, все здешние сады как прежних вре- мен, так и вновь устраиваемые, заводились над реками, прудами, в глубоких балках, близких к родникам, или даже среди быв- ших лесков и истребленных рощиц. Одес- ский ботанический сад был основан и проц- вел на голой степи, не имевшей не только родника или речки, но даже порядочного колодца. Истинным творцом как этого сада, так и вообще "степного" садоводства и ле- соводства в Новой России, был француз-

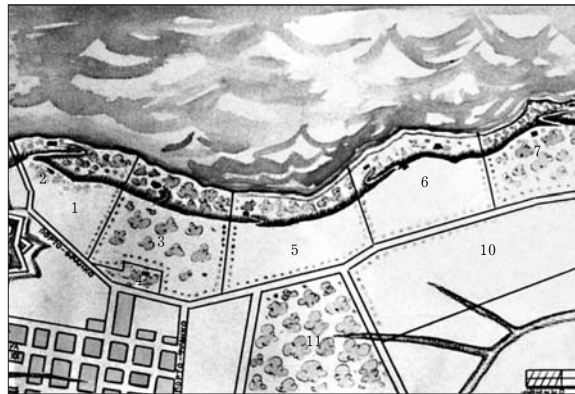
ський ботаник Карл Десмет (Charles Desce-met)" [13, с. 116].

Жак-Луї Дессе з ентузіазмом взявся до справи і почав з ретельного обстеження місцевості, де йому призначено було працювати. Ось як згадує він про свою діяльність у 1830 р.: "Призваний в 1818 р. для основа-ния Ботанического сада в Одессе, я с радостю спешил поверить свои сведения под южным небом, где надеялся усвоить, под 47° северной широты, на открытом воздухе, те роды драгоценных деревьев, которые возвращаются с большими заботами в теплицах северной Европы, и умножить разведение этих деревьев, по мере приносимой им пользы; но все надежды мои исчезли, когда я узнал, что изменения атмосферы, суровость более-или-менее продолжительных зим, чрезвычайные жары лета, сухость почвы, недостаток в воде и иссушающие ветры, которые господствуют здесь большую часть года, полагают препоны моим предположениям. Я принужден был прежде изучить, какие растения наиболее свойственны здешней почве и способны противостоять столь изменчиво-му климату.

Не трудно было узнать породы деревьев и кустарников, разводимых на здешних хуторах, и убедиться, что Одесские жители не делали никаких изысканий по этому предмету. Число деревьев и кустарников, найденных мною в Одессе и ея окрестностях, не превышало 122, а именно: 65 родов и видов деревьев и 57 кустарников. Теперь я размножил число их до 650 пород и видов; следственно, доставил краю более 500 новых пород деревьев и кустарников" [13, с. 117].

Одеський ботанічний сад був призначений головним чином для розведення лісових та інших дерев. У 1819 р. для цього саду було відведено 87 десятин землі, а 15 квітня 1820 р. сад було формально засновано.

"То было настоящее торжество для края, и это полезное дело сделалось предметом усердных попечений и поощрений со стороны начальства. Для опытов, в начале, было



Імператорський ботанічний сад (№ 11) на плані приморських хуторів Одеси (1823—1824 рр.) [16]

прислано сюда до 20 000 деревьев из Никитского сада в Крыму и до 100 000 однолеток из казенных лесных дач Ольвиопольских и Тираспольских; кроме того, множество растений и семян, по каталогу Десмета, выпи-саны были из-за границы. В августе 1822 г., г. Десмет, в издававшейся тогда в Одессе газете "Message de la Russie Meridionale" поместил уже объявление по-русски и по-французски, в котором предлагал пользо-ваться молодыми растениями, или привив-ками из учрежденного сада, хозяевам и вообще охотникам до садоводства в крае. Хотя не все производимые в нем опыты ока-зались удачны, однако спустя три года, ког-да место графа Ланжерона заступил князь М.С. Воронцов, этот государственный муж, истинный патриот и страстный любитель садоводства, нашел Ботанический сад в та-ком развитии, что, не смотря на его юность, он мог уже снабжать другие хутора расте-ниями из своих питомников: до 1829 г. лес-ных и садовых деревьев было отпущено из него более 50 000" [13, с. 118].

Уже через два роки після заснування са-ду Дессе розмістив у газеті об'яву про продаж молодих рослин для саду [2].

Газета "Одесский вестник" у 1829 р. по-відомляла: "С некоторого времени ботани-ческий сад ваш, называемый большей час-тию, по имени директора онаго, садом г. Дес-



Парк на Хаджибейському лимані (кінець XIX ст.)

мета, по воскресеньям бывает довольно полон посетителями, кои в тени молодых, но густых алей находят приятную прогулку. Ботанический сад разведен с необыкновенною скоростью. Десять лет назад, на месте им занимаемом, была совершенная степь, девять лет назад начали ее засаживать; а теперь мы гуляем по ней под тению прекрасных деревьев всякого рода. Конечно деревья есть не гиганты растительного царства; но для 9- или 8-летнего существования они удивительно велики. Если заведение сие долго будет под надзором столь искусного и ревностного ботаника, каков основатель и нынешний директор онаго К. Десмет, и если засуха и саранча перестанут опустошать Новороссийский край, то чрез 20 или 30 лет на сем месте будет густая роща, которая послужит ясным доказательством того, что труды человека могут изменять природу" [4, с. 1].

Крім різноманітних дерев і кущів, про які згадує сам Дессеме [13], в Імператорському саду вирощувались троянди. В "Одеском вестнике" за 1829 р. "означены цены, по которым должны быть продаваемы деревья и кустарники из императорского Одесского сада (за підписом Новоросійського и Бесарабського губернатора графа Воронцова)". У цьому переліку є: *Rosa canina*,

Rosier elegantier та деякі сорти [10, с. 249]. Крім ботанічного саду, багато рослин Дессеме вирощував на території своєї дачі Люїзвіль. "Дача Люїзвиль на Куяльницьком лимане, имеет двенадцать десятин; но вся обработана, засажена и ограждена каменною стеною. Каталог ея растений, цветов и деревьев представляет тысячи видов и сортов" [13, с. 190—191]. За даними А.А. Галіченко, в маєткю Люїзвіль Дессеме знову став розводити троянди і прищепив до них любов своїм новим співвітчизникам. Під час цвітіння троянд туди з'їжджалася майже вся Одеса [5].

Переїхавши до Одеси, Дессеме продовжував контактувати з французьким фахівцем Вібером, який писав у 1819 р.: "Я вже послав понад 250 видів і сортів троянд до Одеси" [21, с. 18].

Чи займався Дессеме селекцією троянд під час перебування в Одесі? В каталозі Вібера є декілька сортів, автором яких міг бути Дессеме. Це 'La Comtesse de Langeron' (1820), 'Odeska' (1832) та інші [21]. Однак у каталогах Вібера не зазначені автори цих сортів, і тому це питання залишається відкритим.

У 1828 р. Одесу відвідав імператор Микола I із сім'єю. Імператриця Марія Федорівна любила квіти, особливо троянди, і часто приходила до ботаніка Дессеме, з яким розмовляла про троянди індійських брамінів, персидську троянду і легенди, пов'язані з трояндами [23].

Дессеме мав також дачу на правому березі Хаджибейського лиману в пониззі Усатівської балки. У 20-х роках XIX ст. на території цієї дачі був закладений Хаджибейський парк площею 12 десятин [1].

У путівнику "Одесса и ее окрестности", виданому 1893 р., зазначається, що Хаджибейський парк — найкраще місце на Хаджибейському лимані і найкращий парк в Одесі. "Здесь прекрасные аллеи старого дуба, каштаны, берест, осина, которых нельзя обхватить двум лицам, и другие деревья. Одна из таких аллей представлена на нашем рисунке. В этой части сада постоянная

тень. Выше, на холме, акация, сирень, вишня, дикая груша и проч." [9, с. 179].

Дессе́ме також займався шовківництвом і присвятив йому кілька виступів у різних товариствах і статей у журналах. З метою популяризації шовківництва в Новоросії читав публічні лекції у міському саду Одеси, де показував досліди щодо утворення коконів. У 1845 р. прочитав повний курс шовківництва в Одеському інституті шляхетних дівчат. Брав участь у Комітеті шовківництва.

Дессе́ме довелося попрацювати також в інших галузях господарства. Зокрема він займався питанням примусового лісорозведення, поліпшенням якості забійної худоби [12].

Така корисна діяльність Дессе́ме привернула увагу Імператорського Вільного економічного товариства, яке у 1833 р. нагородило його золотою медаллю за те, що він "своєю постійною діяльністю сприяв розведенню в Новоросійському краї до 500 порід різних лісових і фруктових дерев, які до нього не були там розведені" [12].

У 1828 р. було засновано Товариство сільського господарства Південної Росії. Одним з членів-засновників був Жак-Луї Дессе́ме [15]. З 22 березня 1849 р. по 14 січня 1854 р. Дессе́ме — член Ради Імператорського Товариства сільського господарства Південної Росії [3].

У 1848 р. Дессе́ме "признавая важным для успехов садоводства упрочение в крае класса знающих садовников, внес предложение об учреждении комитета для испытания их. Общество сельского хозяйства Южной России одобрило это предложение. Испытание происходило при Одесском главном училище садоводства. Для получения свидетельства требовались как теоретические, так и практические знания по всем отраслям садоводства" [3].

Дессе́ме був також постійним автором "Записок", що видавались Товариством сільського господарства Південної Росії. Його перу належало багато статей з різних

галузей сільськогосподарського виробництва і навіть археології.

У 1853 р. Дессе́ме брав участь у діяльності комісії з відправлення експонатів Південної Росії на всесвітню виставку у Лондоні [3].

Жак-Луї Дессе́ме прожив 88 років. Вдячні сучасники назвали його ім'ям чотири сорти центифольних, бенгальських, прованських і бурбонських троянд. Останній сорт з червоно-білим забарвленням квіток, яке змінюється пурпуровим, був названий селекціонером Вібером на честь Дессе́ме вже після його смерті в 1847 р.

У 1936 р. у каталозі Ягера (А. Jager) налічувалось 104 сорти Дессе́ме [18]. У 1958 р., за даними американського товариства любителів троянд, — 30 сортів [20]. Нині 14 його сортів експонуються в старовинному саду троянд L'Нау під Парижем.

На місці Імператорського Одеського ботанічного саду зараз розташована Одеська обласна держадміністрація та будинок колишнього банку "Україна". З рослин збереглися кілька софор, сосен та дуб, який віднесено до пам'яток природи місцевого значення.

Висновки.

1. Жак-Луї Дессе́ме проявив себе як талановитий інтродуктор і гарний організатор.
2. Знання та досвід Дессе́ме якнайкраще відповідали розвитку садівництва як в Одесі, так і в усьому Новоросійському краї.
3. Крім інтродукції великої кількості рослин Дессе́ме багато зробив для розвитку шовківництва та інших галузей сільського господарства края.
4. Жак-Луї Дессе́ме зробив значний внесок у селекцію троянд. Зараз у зарубіжних колекціях збереглося близько 16 сортів троянд, виведених Дессе́ме, але, на жаль, жодного не має у вітчизняних колекціях. Інтродукція цих сортів є одним із завдань інтродукційної роботи українських фахівців.

1. Азарова Л.В., Бонецкий А.С., Паиковская Н.М., Филатова С.А. Парки "Пересыпи" // Старовинні парки і проблеми їх збереження: Тези доповідей 2-го міжнар. симпозіуму, присвяченого 200-річчю дендрологічного парку "Софіївка". — Умань: Видавнича компанія Л.М. Рибчинського, 1996. — С. 35.
 2. Бонецкий А.С., Возианова Н.Г., Осадчая Л.П. и др. Об истории озеленения города Одессы // Усадебные парки русской провинции. Проблемы сохранения и использования: Материалы Всерос. науч. конф. — Великий Новгород, 2003. — С. 84—89.
 3. Боровский М.П. Исторический обзор пятидесятилетней деятельности Императорского общества с/х Южной России с 1828—1878 г. — Одесса: Тип. П. Францова, 1878. — 276 с.
 4. Ботанический сад Десмета // Одесский вестник. — 1829. — № 53. — С. 1.
 5. Галиченко А.А. Алушка // Дворянские гнезда России. История, культура, архитектура: Очерки. — М.: Жираф, 2000.
 6. Дессемет Я. Предисловие к каталогу Императорского Ботанического сада в Одессе // Записки Общества с/х южной России. Ч. 1. — Одесса: Город. типография, 1832. — С. 97.
 7. Записки графа М.Д. Бутурлина. 1824—1827 // Русский архив. — 1897. — Кн. 2. — С. 5—74.
 8. Нордман А.Д. Описание Императорского Одесского сада и взгляд на растительные и климатологические отношения окрестностей г. Одессы. — Одесса: Город. типография, 1847. — 43 с.
 9. Одесса и ее окрестности: Путеводитель-календарь. 1893. — Одесса: Эквитебль. — 227 с.
 10. Означение цен, по которым должны быть продаваемы деревья и кусты из Императорского Одесского сада // Одесский вестник. — 1829. — № 59. — С. 249.
 11. Пушкин А.С. Отрывки из путешествий Онегина // Пушкин А.С. Соч. в трех томах. — М.: Худ. лит.-ра, 1986. — Т. 2. — С. 345.
 12. Русский биографический словарь. — СПб.: Общественная польза, 1905. — Т. 5. — 748 с.
 13. Скальковский А. Опыт статистического описания Новороссийского края. Ч. 2. — Одесса: Типография Францова и Нитче, 1853. — 552 с.
 14. Смольянинов К. История Одессы // Записки Одесского общества истории и древностей. — 1853. — Т. 3. — С. 338—442.
 15. Столетие Одессы. — Одесса: Типография Л. Нитче, 1894. — 112 с.
 16. Щербина Л.А. Пушкин в Одессе. — Одесса: Астропринт, 2004. — 464 с.
 17. Dickerson B.C. The Old rose adviser. — Portland: Timber Press, 1992. — 400 p.
 18. Jager A. Rosenlexicon. — Leipzig: Zentral-Antiquariat DDR. — 768 S.
 19. Krüssmann G. Rosen, Rosen, Rosen. — Berlin: Paul Perey, 1974. — 447 S.
 20. Modern Roses. 5. — Harrisburg: Mount Pleasant Press, 1958. — 471 S.
 21. The first French roses in Russia // Rosa Gallica. A French Journal about Roses. — 2005. — N 2. — P. 14—25.
 22. Vibert J.P. Observations sur la Nomenclature et le Classement des Roses, 1820. — 76.
 23. <http://www.odessapassage.com/ariv/2004/sep2004/history20/index.php3>
- Рекомендував до друку В.І. Мельник
- Е.Л. Рубцова¹, А.Н. Слюсаренко², З.К. Клименко³
- ¹ Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины, Украина, г. Киев
- ² Ботанический сад Одесского национального университета им. И.И. Мечникова, Украина, г. Одесса
- ³ Никитский ботанический сад — Национальный научный центр УААН, Украина, АР Крым, г. Ялта
- ЖАК-ЛУИ ДЕССЕМЕ —
ПЕРВЫЙ ДИРЕКТОР ИМПЕРАТОРСКОГО
ОДЕССКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА
- В статье осяцены жизненный путь, научная и организационная деятельность Жака-Луи Дессеме.
- О.Л. Rubtsova¹, О.М. Slyusarenko², Z.K. Klimenko³
- ¹ M.M. Gryshko National Botanical Gardens, National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine, Kyiv
- ² Botanical Garden of I.I. Mechnikov Odessa National University, Ukraine, Odessa
- ³ Nikita Botanical Garden — National Scientific Centre of Ukrainian Academy of Agrarian Sciences, Ukraine, Yalta
- JACQUES-LOUIS DESCOMET — THE FIRST DIRECTOR OF IMPERIAL ODESSA BOTANICAL GARDEN
- In the article the life way, scientific and organization activities of Jacques-Louis Descemet are elucidated.

І.П. РИХЛІВСЬКИЙ

Подільський державний аграрно-технічний університет
Україна, 32300 м. Кам'янець-Подільський, вул. Т. Шевченка, 13

ГЕНЕЗИС ПОГЛЯДІВ НА МЕХАНІЗМ АКЛІМАТИЗАЦІЇ РОСЛИН*

Розглянуто механізм акліматизації рослин з точки зору сучасних досягнень молекулярної генетики. Генетичною основою натуралізації є історично сформована норма реакції, в межах якої формуються адаптаційні ознаки і властивості. При акліматизації зміни адаптаційних ознак і властивостей пов'язані зі зміною норм реакцій організмів під впливом навколишнього середовища, тобто акліматизація — це своєрідний вид селекції: створення з не пристосованих до даних кліматичних умов рослин, пристосованих настільки, що вони стають невід'ємною складовою місцевої флори.

Інтродукція (від лат. *introductio* — введення) як науковий термін застосовується у біології після опублікування праці А. Декандоля "Раціональна ботанічна географія" (1858) [3]. Під цим терміном розумілося перенесення рослини з однієї місцевості в іншу, де раніше вона не була відома. Подібне трактування не змогло ввібрати в себе всі можливі ситуації, а тому сприяло виникненню багатьох суперечностей навколо складності приживання рослин у різних кліматичних умовах. Наприклад, рослина з пункту "А" може гарно прижитися в пункті "Б" і погано — в пункті "В", а в пункті "С" зовсім не прижитися. Вирішення подібних суперечностей відбулося за рахунок введення понять "натуралізація" та "акліматизація". Під натуралізацією розуміли інтродукцію рослин у країни, де природні і кліматичні умови були близькими або навіть тотожними до умов району їх походження [8]. Отже, натуралізація розглядалася як механічне перенесення рослин у нове для них місцезростання без істотних змін

умов існування, а тому не потребувала жодних біологічних пристосувань до умов нового місцезростання.

Термін "акліматизація" походить від латинського "ad" — до (для) і грецького "klima" — клімат і означає пристосування організмів до нових кліматичних, ґрунтових, агротехнічних умов і біоценозів. На потенційні можливості пристосувальних змін рослинних і тваринних організмів на шляху їх еволюційного удосконалення першим звернув увагу Ж.Б. Ламарк. У праці "Філософія зоології" (1809) положення про тренування і нетренування органів та успадкування набутих ознак він представляв як універсальний закон еволюції. На його думку, постійно функціонуючі органи посилюються і розвиваються, а нефункціонуючі, навпаки, послаблюються і з часом зникають. Функціонально-морфологічні зміни, які виникають за життя особини, передаються з покоління в покоління, тобто успадковуються [6].

У другій половині XIX ст. вчення Ж.Б. Ламарка, яке ввійшло в історію науки як ламаркізм, трансформувалося в три самостійні напрями: ектогенез, автогенез і неовіталізм.

Ектогенезисти (Г. Спенсер, Т. Еймер, А. Жіар, Г. Бонье) в еволюційному процесі надавали перевагу зовнішнім умовам. Організм виступав пасивним матеріалом, а

* Відбираючи матеріали для публікацій, редакція журналу прагне надати читачам можливість ознайомитися з різними поглядами на нагальні наукові проблеми, обговорити полемічні питання, адже науковий журнал — це передусім дискусійна трибуна. Тому редакція журналу ухвалила надрукувати статтю І.П. Рихлівського, запрошуючи читачів до дискусії.

всі характерні для нього зміни були наслідком впливу умов середовища.

Автогенезисти (К. Негелі, Г. Осборн, Е. Коп, Л. Берг), навпаки, нехтували дією навколишнього середовища і зосереджували увагу на адаптивних мутаціях, які з невідомих причин індукуються самим організмом.

Неовіталісти (А. Паулі, Р. Франсе, А. Вагнер) основне джерело еволюції вбачали в свідомих вольових актах організмів. Вони наділяли свідомістю і пам'яттю як організм в цілому, так і кожен його клітину.

Повною протилежністю цим поглядам на еволюцію виглядало вчення Ч. Дарвіна, згідно з яким існує дві форми мінливості — визначена і невизначена. Визначена мінливість — це пристосувальна реакція організмів на дію чинників навколишнього середовища. Пов'язані з нею зміни мають обмежений термін існування. За відсутності дії чинників, які їх спричинили, вони зникають вже в наступному (наступних) поколінні [2].

Невизначена мінливість також індукується дією зовнішніх чинників, але немає пристосувального характеру. Вона успадковується, а тому Ч. Дарвін вважав її головним матеріалом еволюції. Проте уявлення про невизначену мінливість як матеріал еволюції тривалий час залишалось найвразливішою стороною теорії Дарвіна через загальноприйняте на той час вчення про поглинаючі схрещування, завдяки яким новоутворені зміни при схрещуванні розчиняються, зникають, оскільки спадковість, як тоді вважалося, не пов'язана з успадкуванням окремих ознак, а являє собою тільки загальні властивості. Це протиріччя дарвінівської теорії вперше відмітив Ф. Дженкінс, який показав, що при схрещуванні рослини з новою ознакою з рослиною, яка не має її, утворюється потомство з послабленим удвічі виявом цієї ознаки. В наступних поколіннях вона дедалі більше зменшуватиметься і поступово зникне, а тому еволюція за таких умов неможлива. Таким чином були створені тео-

ретичні передумови для визнання модифікаційної мінливості головним чинником еволюції: умови середовища впливають на індивідуальний розвиток організмів, визначають їх морфологічні і фізіологічні властивості, а також зумовлюють адекватні зміни генотипу і тому успадковуються. Була сформульована ідея успадкування набутих протягом індивідуального розвитку рослинного (тваринного) організму ознак.

Хибні висновки Ф. Дженкінса були спростовані відкриттям Г. Менделя (1865), згідно з яким рецесивні мутації, що виникають в організмі, не зникають, а зберігаються в популяціях в гетерозиготному стані. Це стосується і частки ознак батьківських форм при схрещуванні. Вони не знищуються, не зміщуються, а проявляються у гібридних рослин першого покоління (F1) у формі, характерній для одного з батьків, або у проміжній формі. В наступних поколіннях у результаті розщеплення ознаки знову проявляються в певних співвідношеннях. Ознака, яка нібито зникає в першому поколінні, є рецесивною, а та, яка проявляється, — домінантною [9].

Після встановлення дискретності спадкових чинників, їх відносної стабільності, зникли всі сумніви щодо того, що основним еволюційним матеріалом є невизначена мінливість мутаційного походження.

Тогочасна класична генетика, в принципі визнаючи мінливість живої природи, не пов'язувала її еволюційний процес із змінами навколишнього середовища. Вона відкидала будь-яку можливість безпосередньо змінювати умовами життя спадковість рослинного (тваринного) організму, а також ставила під сумнів більш ранню еволюційну теорію, побудовану на існуванні іманентної (внутрішньо притаманної) здатності організмів змінювати ознаки у відповідь на цілеспрямовані зовнішні подразнення і передавати їх нащадкам.

Короткий аналіз зміни поглядів на природу мінливості, з якою безпосередньо по-

в'язується процес акліматизації рослинних організмів, показує як в першій половині ХХ ст. утворилася колізія теоретичних постулатів, які взаємовиключають один одного.

З одного боку, згідно з концепцією успадкування набутих під час індивідуального розвитку ознак, акліматизаційний процес не має жодних біологічних і генетичних перешкод. Кожна рослина, перенесена в умови іншого клімату, поступово пристосовується через систему певних "виховних дій". Уся складність процесу полягає тільки в правильному визначенні його методики, тобто яким фактором впливати, в якій дозі (експозиції) і на якому етапі розвитку рослини.

У підручнику для сільськогосподарських інститутів "Селекція і насінництво польових культур" (автор — М.М. Максимович) зазначалося, що: "...змінюючи умови навколишнього середовища, виховуючи батьківські форми і їх нащадків у відповідних умовах, людина значною мірою може керувати формуванням спадковості. Це положення повністю відповідає матеріалістичному розумінню біологічних процесів і найважливішого з них — спадковості... Зміна спадковості організму завжди адекватна дії умов навколишнього середовища. Будь-який чинник навколишнього середовища змінює не взагалі властивості або ознаки, а тільки ту властивість або ознаку, розвиток яких визначає даний чинник" [7].

Згідно з класичною генетикою, акліматизація як процес пристосування рослинного організму до умов навколишнього середовища залишалася досить проблематичною. По-перше, дія чинників навколишнього середовища адекватних змін не спричиняє, і на цій основі акліматизація взагалі неможлива. По-друге, акліматизація можлива за умов виникнення мутацій або генних рекомбінацій, які успішно пройшли адаптаційний відбір. На практиці створення необхідних мутантних форм і рекомбінантів потребує спеціальної

селекційної роботи і не завжди дає позитивні наслідки.

І.І. Шмальгаузен у праці "Фактори еволюції" підкреслював, що виникнення окремих мутацій має всі ознаки випадкових подій, які неможливо ані передбачити, ані викликати штучно, що "...зв'язку між якістю мутації і певною зміною чинників зовнішнього середовища не існує" [12].

Точка зору Ю.А. Філіпченка полягала у тому, що "...еволюція організмів виникає насамперед під впливом внутрішніх причин, закладених у них самих, до яких чисто вторинно можуть домішуватися дії навколишнього середовища" [11].

Значно пізніше, більш ніж через 40 років, подібні погляди висловлював В.В. Сахаров: "Наш аналіз явищ природи привів до найрішучішого висновку про вторинне, підпорядковане значення середовища. Провідний же початок розвитку організмів закладений у самих організмах і повинен розумітися як "саморух", "саморозвиток". За його словами, в еволюції "...не під безпосередньою дією умов, а в логіці саморозвитку спочатку виникають нові ознаки і властивості, завдяки яким і створюються можливі зміни умов існування" [10].

Проте деякі результати досліджень з насінництва, селекції та інтродукції не вписувались в такі категоричні схеми і вимагали додаткових пояснень. Наприклад, перетворення озимих форм злаків на ярі і навпаки; залежність продуктивності культури від умов репродукції насіння; окремі позитивні наслідки використання методу ступінчастої акліматизації при переселенні рослин у несприятливі для них умови тощо.

Не можливо було відкинути факт створення одного із шедеврів світової селекції — сорту пшениці Миронівська 808 методом цілеспрямованої зміни ярої форми пшениці Артемівка в озиму. Не зовсім вписувався в тогочасну генетичну теорію факт створення іншого сорту — Поліська 70 методом ендоспермальної ін'єкції озимої пшениці Безоста 1 озимим житом Тацинський голубий.

Вимагали більш чіткого теоретичного обґрунтування результати досліджень залежності продуктивності рослин від умов репродукування насіння, викладені в класичних працях Дж. Ацці та інших. У досліджах Дж. Ацці насіння чотирьох сортів пшениці вирощувалось у двох пунктах Італії: в Перуджі (волога погода) і Мессіні (жарка суха погода). Більш урожайним виявилось насіння мессінської репродукції. Воно перевищувало перуджанське насіння у сорту Обердан на 12,2%, Азізія — на 39,6%, Міллаццо — на 38,3% і Ардіто — на 15,7% [1].

Подібні результати, а їх було досить багато, вимагали більш глибокого вивчення механізмів впливу умов життя на природу рослин, їх спадковості властивості.

Частковому розв'язанню проблеми сприяли відкриття в молекулярній генетиці, зроблені наприкінці ХХ ст., коли було встановлено, що поряд із структурними генами, особливості успадкування яких досліджувались на етапі становлення класичної генетики, існує ціла низка спадкових явищ, пов'язаних з надлишковою ДНК. Явище надлишковості полягає в тому, що наявна ДНК в клітині набагато перевищує за кількістю ДНК, якою представлений увесь комплекс структурних генів, що кодують білки. Так, у дрозофіли загальний вміст ДНК у 20 разів більший за її кількість, представлену структурними генами, у людини — в 40 разів тощо. Синтез надлишкової ДНК є реакцією організму на вплив умов зовнішнього середовища. Функціональне значення її пов'язане з тиражуванням генів, що відповідають у даний момент за адаптаційні процеси. Експериментальним підтвердженням подібного явища можуть бути досліди, в яких під впливом отрут, введених у клітину ссавців, спостерігалось тиражування в хромосомі під дією ферменту зворотної транскриптази сотень копій потрібного структурного гена, що сприяло зростанню резистентності до летального чинника. Процес насичення хромосом не-

обхідними копіями може відбуватися як у зародкових, так і в соматичних клітинах. Як наслідок спостерігається певний паралелізм ідентичних за своїм характером адаптаційних процесів у сомі і в зародкових клітинах, за яким стоїть єдність фізіологічної і генетичної адаптації. Інакше кажучи, властивості, яких набуває рослина в процесі онтогенезу, мають матеріальну основу для свого збереження і передачі наступним поколінням [4, 13].

Це відкриття дало змогу розкрити один з механізмів зростання фізіологічної стійкості рослинного організму в критичній ситуації і фіксування модифікаційної мінливості в структурних елементах спадковості.

Встановлена можливість переходу модифікаційної мінливості в генотипічну підтвердила наявність позитивного впливу кліматичних умов і агротехнічних заходів на репродуктивні властивості насіння. Крім того, вона повністю зруйнувала теорію успадкування набутих ознак за Ламарком. Річ у тім, що із зміною умов навколишнього середовища з'являється не ознака, яка закріплюється в спадковому апараті організму, а виникає потреба в цій ознаці, яка і реалізується за рахунок тиражування копій потрібних структурних генів. Інакше кажучи, під дією навколишнього середовища виникає відповідна адаптаційна ознака, тобто білок або група білків; для генетичного закріплення набутої ознаки білки повинні сформувати відповідні РНК і ДНК. А такий процес в принципі неможливий, оскільки особливості білків залежать від інформації, яка транскрибується з ДНК і РНК. Транскрибування ж генетичної інформації з білків на ДНК і РНК сучасній науці невідоме.

За сучасним уявленням, зміну норми реакції організму схематично можна описати так: під дією навколишнього середовища виникає потреба в трансформованні норми реакції організму; відповідно до цього відбувається тиражування необхідних генів; ДНК і РНК цих генів формують відповідні

білки, тобто формуються певні адаптаційні властивості (ознаки) організму.

Інший шлях впливу екологічних чинників на спадкові структури рослинних організмів, завдяки якому змінюється норма генетичної реакції, дослідив на молекулярному рівні О.О. Жученко. Він створив нову концепцію поняття сутності і закономірності рекомбіогенезу в процесі еволюції і селекції, що сприяло розробці методів керування цим явищем. За цією концепцією, залежність особливостей рекомбіогенезу від умов середовища розглядається як видове еволюційне пристосування, яке забезпечує стратегію нагромадження і вивільнення генетичної мінливості [5].

Досліди, проведені О.О. Жученком, показали, що відбір організмів на стійкість до температурних режимів призводить до швидкої перебудови генотипічної системи регуляції рекомбінацій. Зміни кросинговеру відбуваються під впливом зовнішніх чинників не тільки в стадії зіготи і пахітени першого поділу мейозу, коли має місце обмін гомологічними частинами між хроматидами, а й на більш ранній стадії мейозу. Це наштовхує на думку, що через зміни метаболізму відбувається щось на кшталт запам'ятовування дії чинників середовища, яке впливає на хід кросинговеру. За О.О. Жученком, це явище називається онтогенетичною пам'яттю. Враховуючи, що реакції кросинговеру на чинники середовища входять до системи норми реакції, О.О. Жученко дійшов висновку, що кросинговер у пристосованих організмів пригнічується, а у організмів з порушеними пристосуваннями — посилюється. Таким чином, це явище регулює відповідь спадкової системи на потребу в рекомбінаціях за умов зміни середовища. Такий системний підхід, що інтегрує регулятивну роль організації геному під впливом екологічних чинників, приводить до нового розуміння рекомбінаційної системи виду. В ньому втілена ідея про значущість еколого-філогенетичної залежності природи головних властивостей генетичної систе-

ми виду від історії взаємодії генотипу з умовами середовища [4].

Наведені приклади досліджень з молекулярної генетики значно розширюють сучасні поняття про механізми впливу умов навколишнього середовища на генетичну основу рослинного організму; вони розкривають нові шляхи розвитку та удосконалення адаптаційних можливостей рослин при перенесенні їх у нові, не характерні для них умови.

Отже, з точки зору сучасної генетики, натуралізація рослин являє собою вид адаптації, який контролюється онтогенетичною (модифікаційною) мінливістю. Генетичною основою натуралізації є історично сформована норма реакції організму, в межах якої здійснюється пристосування рослини до нових умов і розвиток, при потребі, певних адаптаційних ознак і властивостей.

Акліматизація також являє собою вид адаптації, але в основі її лежить філогенетична (генотипна) мінливість, яка реалізується через перетворення генетичної програми, пов'язаної із зміною норми реакції організмів під впливом навколишнього середовища. Це своєрідний вид селекції — створення із недостатньо пристосованої до даних кліматичних умов рослини пристосованої до такого ступеня, що вона стає невід'ємною частиною місцевої флори.

1. *Ацци Дж.* Сельскохозяйственная экология / Пер. с англ. Н.А. Емельяновой и др. — М.: Изд-во иностр. лит-ры, 1959. — 479 с.

2. *Дарвин Ч.* Происхождение видов путем естественного отбора // Дарвин Ч. Сочинения. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1939. — Т. 3. — С. 253—678.

3. *Декандоль А.* Раціональна ботанічна географія. — 1858.

4. *Дубинин Н.П.* Новое в современной генетике. — М.: Наука, 1986. — 223 с.

5. *Жученко А.А.* Экологическая генетика культурных растений. — Кишинев: Штиинца, 1980. — 587 с.

6. *Ламарк Ж.Б.* Философия зоологии. — М.; Л.: 1935. — Т. 1; 1937. — Т. 2.

7. Максимович М.М. Селекция и семеноводство полевых культур. — М.: Сельхозиздат, 1962. — 407 с.

8. Малеев В.П. Теоретические основы акклиматизации. — Л.: Гос. изд-во колхоз. и совхоз. лит-ры, 1933. — 160 с.

9. Мендель Г. Опыты над растительными гибридами. — М.; Л.: Наука, 1935.

10. Сахаров В.В. Организм и среда. — М.: Знание, 1968. — 47 с.

11. Филипченко Ю.А. Изменчивость и эволюция. — Петербург; Берлин; Стокгольм; Лондон: Изд-во З.И. Гршебина, 1921. — 73 с.

12. Шмальгаузен И.И. Факторы эволюции. Теория стабилизирующего отбора. — 2-е изд. — М.: Наука, 1968. — 444 с.

13. Grov J. Can Lamarck be Resurrected? // Cell. — 1980. — Vol. 19. — P. 807.

І.П. Рыхлівський

Подольський державний
аграрно-технічний університет,
Україна, г. Каменець-Подольський

ГЕНЕЗИС ВЗГЛЯДОВ НА МЕХАНІЗМ АККЛІМАТИЗАЦІЇ РАСТІНЬ

Рассмотрен механизм акклиматизации растений с точки зрения современных достижений молекулярной генетики. Генетической основой натурализации является исторически сформированная

норма реакции, в границах которой формируются адаптационные признаки и свойства. При акклиматизации изменения адаптационных признаков и свойств связаны с изменением норм реакций организмов под влиянием внешней среды, то есть акклиматизация — это своеобразный вид селекции: создание из не приспособленных к данным климатическим условиям растений приспособленных настолько, что они становятся неотъемлемой частью местной флоры.

I.P. Rykhlivsky

Podillya State Agrarian-Engineering University,
Ukraine, Kamenets-Podolskiy

GENESIS VIEWS ON THE MECHANISM OF PLANT ACCLIMATIZATION

It has been found that mechanism of plant acclimatization from the point of view modern achievements in molecular genetics. Genetic foundation of naturalization is historically form reaction norm in the limits of this norm the properties and characteristics of plant adaptation are formed. Changes of adaptation features and characteristics of acclimatization are connected with change reaction norm of organisms under influence of environment. Thus the acclimatization is original type of selection — formation from non-adapted to definite climatic conditions plants and are so adapted that become definite part of local flora.

**ПАМ'ЯТІ ЕРАСТА АНАТОЛІЙОВИЧА ГОЛОВКА —
(до 70-річчя від дня народження)**

9 травня 2007 р. виповнилось 70 років від дня народження Ераста Анатолійовича Головка (1937— 2005), доктора біологічних наук, професора, колишнього завідувача відділу алелопатії Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України, добре відомого в Україні й визнаного за її межами фахівця в галузі алелопатії та ґрунтової мікробіології, вірного послідовника академіка А.М. Гродзінського.



Е.А. Головка

Ераст Анатолійович Головка народився в 1937 р. у родині службовця в Білій Церкві на Київщині. Тут пройшли його дитячі роки. Вищу освіту він отримав у Білоцерківському сільськогосподарському інституті за спеціальністю "агрономія" (1961).

Маючи потребу у поглиблених знаннях, Ераст Анатолійович у 1963 р. вступив до аспірантури Полярно-альпійського ботанічного саду Кольської філії Академії наук СРСР, по закінченні якої в 1969 р. захистив у Ленінградському сільськогосподарському інституті кандидатську дисертацію на тему "Активизация биологических процессов в торфяных почвах Кольского полуострова как основа повышения ее плодородия" (науковий керівник — проф. М.Б. Ройзин). З 1966 р. до 1973 р. Е.А. Головка обіймав посади молодшого наукового співробітника, а потім завідувача лабораторії мікробіології Полярно-альпійського ботанічного саду.

У 1974 р. Е.А. Головка за конкурсом отримав посаду молодшого наукового співробітника у відділі фізіології рослин Центрального ботанічного саду АН України. Тут він успішно спеціалізувався саме в галузі алелопатії. А з 1978 р. і до кінця життя він обіймав посаду завідувача відділу алелопатії — уні-

кального наукового підрозділу. Професійні знання агронома та ґрунтознавця, а також мікробіолога стали йому в пригоді при вирішенні комплексних науково-прикладних проблем — алелопатичної ґрунтової монокультурах провідних сільськогосподарських рослин та конструювання надійних і високоефективних агрофітосистем. У 1984 р. Ераст Анатолійович опублікував монографію "Микроорганизмы в аллелопатии высших растений", яка лягла

в основу його докторської дисертаційної роботи, захищеної в 1985 р. в Інституті фізіології рослин НАН України. В 1995 р. він отримує наукове звання професора з фізіології рослин.

У роботах Е.А. Головка знайшла втілення притаманна йому тяга до пошуку і реалізації на практиці нових сучасних підходів та методів, які б сприяли розвитку фундаментального напрямку в алелопатії та суміжних галузях біології рослин. Коло його наукових інтересів охоплювало низку напрямків: функції фенольних сполук в алелопатії вищих рослин і мікроорганізмів, механізми взаємодії вищих рослин і мікроорганізмів у природних екосистемах, включаючи ботанічні сади, дендропарки й степові заповідники, пошук рослин-донорів фізіологічно активних речовин як альтернативних агрохімікатів та інших високоефективних субстанцій природного походження. Ераст Анатолійович ініціював та очолював фізіолого-біохімічні дослідження активних компонентів цінних інтродукованих рослин родів *Allium*, *Rhododendron*, *Echinacea*.

Під керівництвом Е.А. Головка було обґрунтовано перспективи та шляхи створення на основі алелопатично активних сполук

вищих рослин та мікроорганізмів фіторегуляторів з гербіцидоподібною дією для контролю чисельності сегетальних видів рослин.

Ераст Анатолійович вперше узагальнив сучасні уявлення про роль мікроорганізмів в алелопатії вищих рослин, функції алелопатично активних сполук у природних фітоценозах, при адаптації інтродуцентів в агрофітосистемах і в умовах ґрунтової. Е.А. Головка запропонував пріоритетні напрямки науково-дослідних робіт Національної програми збереження й відтворення родючості чорноземних ґрунтів України.

До кола інтересів Ераста Анатолійовича також входило вивчення екологічно замкнутих систем і ролі вищих рослин в оптимізації середовища цих систем. Він показав, що важливим елементом і посередником взаємодії людина ↔ рослина є антропогенні та фітогенні леткі виділення з бактерицидними й фунгістатичними властивостями, що інтерферують у такому замкнутому просторі й зумовлюють процеси в ньому, відтворюючи стабільність чи розпад системи. Е.А. Головка керував роботою з вивчення алелопатичних особливостей овочевих та ароматичних рослин при використанні їх як компонентів замкнутих екосистем.

У доробку Е.А. Головка 197 наукових праць, серед яких сім монографій і один науковий посібник для студентів. За цикл робіт з алелопатії вчений отримав премію ім. М.Г. Холодного НАН України (1989).

Ераст Анатолійович значну увагу приділяв зміцненню міжнародного авторитету алелопатії, був одним із засновників Міжнародного алелопатичного товариства (International Allelopathy Society — IAS, Нью-Делі, Індія, 1994), журналу *Allelopathy Journal*, а також трьох іменних премій видатних учених — фундаторів алелопатії — Г. Моліша, Е. Райса та А. Гродзінського. Е.А. Головка брав участь у роботі першого і третього все-світніх конгресів з алелопатії (Іспанія, 1996 і Японія, 2002).

Ераст Анатолійович був членом Спеціалізованої вченої ради із захисту дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора наук при

Інституті фізіології рослин і генетики НАН України та Інституті агроєкології УААН та членом Спеціалізованої ради із захисту кандидатських дисертацій при Національному ботанічному саду НАН України, активним членом Українського товариства мікробіологів та Українського товариства фізіологів рослин, а також членом Ради ботанічних садів України, редколегії журналу "Фізіологія і біохімія культурних рослин". Поеднував роботу вченого секретаря секції "Біологія" Комітету по Державних преміях України в галузі науки і техніки при Кабінеті Міністрів України з читанням лекцій по фізіології рослин і мікробіології у Тернопільському державному педагогічному інституті, Житомирському аграрному університеті.

Велику увагу Е.А. Головка приділяв підготовці молодих кадрів у галузі алелопатії, яка вважається складним, багатогранним і комплексним напрямком. Він підготував два доктори і 13 кандидатів наук.

Ераст Анатолійович був дуже уважною і доброзичливою людиною. Він завжди ставився до своїх колег з великою повагою, піклувався про них. Допомігав з вирішенням будь-яких проблем. Це був чуйний син, брат і турботливий батько. Він виховав чудового сина Андрія, біолога-генетика. Ераст Анатолійович захоплювався велоспортом і лижами. Любив працювати на землі, був залюблений у природу. Він завжди випромінював потік позитивної енергії і це сприяло спілкуванню.

Великий творчий потенціал і працьовитість відрізняли життя цієї чудової людини. Своєю енергійністю й оптимізмом він надихав усіх, хто його оточував, насамперед своїх учнів, котрим було на кого рівнятись й з кого брати приклад.

Світлий образ вченого і людини назавжди залишиться в нашій пам'яті, його ідеї знаходять своє втілення у працях його учнів, а його праці ще довго залишатимуться настільною книгою багатьох поколінь учених.

Від імені колег та учнів:

Л.Д. Юрчак, В.П. Грахов,
Л.В. Орел, В.М. Каспарі