

2/2005 **Рослини** *Інтродукція*
Plant introduction

ЗМІСТ

Збереження різноманіття рослин

ШЕВЧЕНКО Д.Ю. Флористичне різноманіття 3
Кремінського лісового масиву

Теорія, методи і практичні аспекти інтродукції рослин

ЛЕВЕНКО Б.А. Генетические основы интродукции 10
растений

ВАСЮК Є.А., МОРОЗ П.А. Інтродукція маслинки 17
багатоквіткової (*Elaeagnus multiflora* Thunb.) в
Лісостепу України. Повідомлення 1. Морфологічні
особливості та сезонний розвиток

ГРИГОР'ЄВА О.В., КЛИМЕНКО С.В. Рід *Diospyros* 21
L. (Ebenaceae Guerke) в Україні: інтродукція,
перспективи культивування

Біологічні особливості, онто- та філогенез інтродукованих рослин

ДЕМЧЕНКО О.О. Систематика та філогенетичні 27
зв'язки видів роду *Viburnum* L.

ЗИБЕНКО О.В. Морфологія та життєздатність 34
насіння інтродукованих видів роду *Veronica* L. у
Донецькому ботанічному саду НАН України

СВИДЕНКО Л.В., ЛІЧИНКІНА Н.А. Біологічні 37
особливості і нагромадження ефірної олії *Salvia*
sclarea L. в умовах Херсонської області

CONTENTS

Preservation of Plant Diversity

SHEVCHENKO D.Yu. The floristic diversity of 3
Kreminian Forest massive

Theory, Methods and Practical Aspects of Plant Introduction

LEVENKO B.A. Genetic basis of plant introduc- 10
tion

VASYUK E.A., MOROZ P.A. Introduction of cher- 17
ry elaeagnus (*Elaeagnus multiflora* Thunb.) in the
Forest-Steppe zone of Ukraine. 1st report. Mor-
phological features and seasonal development

GRIGORIEVA O.V., KLIMENKO S.V. *Diospyros* L. 21
(*Ebenaceae* Guerke) genus in Ukraine: introduc-
tion, perspectives of cultivation

Biological Peculiarities, Ontogenesis and Phylogenesis of Introduced Plants

DEMCHENKO O.O. Taxonomy and phylogenetic 27
relations of *Viburnum* L. species

ZYBENKO O.V. Morphology and vitality of seeds 34
of the genus *Veronica* L. introduced species at the
Donetsk Botanical Gardens of the NAS of Ukraine

SVIDENKO S.V., LICHINKINA N.A. The biological 37
peculiarities and accumulation of essential oil by
Salvia sclarea L. in the Kherson region conditions

ГОРАЙ Г.О. Біоморфологічні особливості та перспективи використання у декоративному садівництві України меконописа камбрійського (*Meconopsis cambrica* (L.) Vig.)

ГОРЕЛОВ А.М. Сезонные особенности фитогенных полей

Паркознавство і зелене будівництво

СИДОРУК Т.М. Трав'яниста рослинність деяких старовинних парків Черкаської області

ДЗИБА А.А., КУЗНЕЦОВ С.І. Интродуценти міських лісів Києва

ДЕРЕВ'ЯНКО Н.В. Хвойные интродуценты, перспективные для зеленого строительства в Северном Причерноморье

ДОРОШЕНКО О.К. До таксономії рослин-господарів *Viscum album* L. в Україні

Фізіолого-біохімічні дослідження у ботанічних садах і дендропарках

ЗАІМЕНКО Н.В., МЕДІН Н.В. Вплив сполук кремнію на розподіл асимілятів у рослинах троянд, уражених *Sphaerotheca pannosa* Lev. var. *rosea* Woron.

ТЕРЛЫГА Н.С., КОРШИКОВ И.И., МАЗУР А.Е. Генетические особенности устойчивых в условиях Криворожья деревьев сосны крымской (*Pinus pallasiana* D. Don.)

ЮРЧАК Л.Д., РАДИОЗА С.А. Алелопатичні властивості видів роду *Calendula* L.

БУЛАХ П.Е. Повышение устойчивости интродуцированных видов жимолости с помощью хлорхолинхлорида

ДІДИК Н.П., МАШКОВСЬКА С.П., ЕЛЛАНСЬКА Н.Е., ЮНОШЕВА О.П., ХОХЛОВА І.Г., КИКОТЬ Л.М. Фітогербіцидні властивості продуктів деструкції чорнобривців (*Tagetes* L.)

ДЕРЕВ'ЯНКО В.А. Алелопатичні властивості рослин та ґрунту заповідника "Михайлівська цілина"

Рецензії

МЕЛЬНИК В.І. Рецензія на книгу "Професор Іваницький Борис Георгійович (1878—1953)"

40 GORAI G.O. The biomorphological characteristics and perspectives of using of *Meconopsis cambrica* (L.) Vig in the decorative gardening of Ukraine

46 GORELOV A.M. The seasonal dynamic of phytogenic fields

Park Study and Park Architecture

51 SIDORUK T.N. Grass vegetation of some old parks of Cherkassy region

54 DZYBA A.A., KUZNETSOV S.I. Introductory Kyiv city forest species

59 DEREVYANKO N.V. Coniferous perspective for ornamental gardening in Northern Prychernomorje

63 DOROSHENKO O.K. To the assortment plant-masters of the *Viscum album* L. in the Ukraine

Physiological and Biochemical Investigations in Botanical Gardens and Dendrological Parks

67 ZAIMENKO N.V., MEDIN N.V. The effect of the silicon to distribute the assimilation in plants of the roses which infected of *Sphaerotheca pannosa* Lev. var. *rosea* Woron.

72 TERLYGA N.S., KORSHIKOV I.I., MAZUR A.E. Genetic peculiarities of *Pinus pallasiana* D. Don trees tolerant to Kriviy Rig area conditions

78 YURCHAK L.D., RADIOZA S.A. Allelopathic activity of *Calendula* genus species

85 BULAKH P.E. Increase of resistance of introduced species of genus *Lonicera* L. by chlorocholine chloride

89 DIDYK N.P., MASHKOVSKA S.P., ELLANSKA N.E., YUNOSHEVA E.P., KHOHLLOVA I.G., KIKOT L.M. Phytoherbicide properties of decay products of marigold (*Tagetes* L.)

96 DEREVYANKO V.A. Allelopathic characters of plants and soils in *Mykhailivska Tsylyna* reserve

Reviews

107 MELNIK V.I. Review on book "Professor Ivanytski Boris Georgiyovych (1878—1953)"

УДК 581.9 (477.61)

ДЮ. ШЕВЧЕНКО

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

ФЛОРИСТИЧНЕ РІЗНОМАНІТТЯ КРЕМІНСЬКОГО ЛІСОВОГО МАСИВУ

Установлено видовий склад флори Кременських лісів. Вона нараховує 921 вид судинних рослин, які належать до 392 родів, 108 родин. Вивчено систематичну, біоморфологічну, географічну та еколого-ценотичну структуру флори регіону, досліджено процеси синантропізації флори лісового масиву. Здійснено соціологічну оцінку фіторізноманіття регіону, виділено та схарактеризовано його раритетну компоненту. За результатами досліджень запропоновано створити нові об'єкти природно-заповідного фонду в регіоні.

Вирішення проблем охорони фіторізноманіття острівних лісових масивів Степової зони України потребує детальних флористичних досліджень. Одним із таких масивів є Кременський лісовий масив, розташований на північному заході Луганської області. Він охоплює територію Кременського адміністративного району та землі м. Рубіжне. Згідно з флористичним районуванням України регіон розташований у південній частині Айдарської степової підобласті Старобільської області південних відроїв Середньоросійської височини. Відповідно до геоботанічного районування України [2] він розміщений у Середньо-Донській підпровінції Старобільського округу Станично-Луганського району дубово-соснових, соснових і дубових лісів, заплавних луків та рослинності пісків. Кременський лісовий масив є найбільшим лісовим масивом на південному сході України, його площа становить 42 271 га.

Кременські ліси відзначаються багатством та своєрідністю флористичного складу, а ряд рідкісних видів рослин лісового масиву занесено до Червоної книги Ук-

раїни. В зв'язку з необхідністю забезпечення охорони фіторізноманіття лісового масиву важливого значення набуває комплексне вивчення структури й динаміки його флори.

Північна межа регіону проходить через населені пункти Новокраснянка—Варварівка—Кудряшівка. Південна — збігається з р. Сіверський Донець, східна — проходить по р. Борова. Західна межа збігається з адміністративною межею Луганської та Донецької областей.

З геоморфологічного погляду територія Кременських лісів є алювіальною рівниною з численними котловинами та балками [18]. Її характерною ознакою є нахил місцевості у бік долини р. Сіверський Донець. Заплавна тераса утворена піщано-суглинистими осадовими породами. Її ширина варіює від 0,5 до 3 км. Вона добре виражена у південній частині Серебрянського та Комсомольського лісництв.

За характером рельєфу в заплаві виділяють прируслову, центральну та притерасну частини. Прируслова заплава має кілька руслових валів, паралельних руслу річки, з добре вираженим мікрорельєфом у вигляді грив і котловин. Центральна частина заплави — більш рівнинного характеру з

численними озерами, які утворилися в голоценові внаслідок випрямлення старого русла р. Сіверський Донець. Притерасна заплава — найбільш понижена частина заплавної тераси. Для неї характерні виходи ґрунтових вод, що спричиняє утворення боліт. Перша надзаплавна тераса є зоною поширення пісків з еоловими (пагорби, дюни) формами рельєфу. Утворені вітром піщані дюни та пагорби заввишки до 12 м підносяться над численними котловинами, в яких зрідка трапляються невеликі озера. Друга надзаплавна тераса добре виражена в північній частині Сіточного та Кудряшівського лісництв. Рівнинну поверхню тераси перетинають долини струмків та балок. Крутизна схилів коливається від 5 до 15°. На крутіших схилах переважають чорноземні ґрунти, на пологіших поширені лесоподібні суглинки або глини. Загалом переважають схили західної, північно- та південно-західної експозиції [19].

Відповідно до кліматичного районування лісовий масив належить до континентальної степової області помірних широт. Клімат характеризується теплим та сухим літом, холодною, з частими відлигами та невеликою кількістю снігу зимою. Ґрунтовий покрив Кременських лісів досить різноманітний. Найчастіше трапляються дерново-опідзолнені ґрунти (66% загальної площі), заплавно-лучні (16) та чорноземно-лучні (7%). Значна частина території вкрита пісками. На території лісового масиву добре розвинута річкова мережа. Головною водною артерією є р. Сіверський Донець з притоками Жеребець, Красна, Борова. Трапляються численні озера та болота, найбільші з яких Чернікове, Поповне, Линьово, Вовче. За походженням озера є залишками старого русла р. Сіверський Донець (стариці). Живлення озер відбувається переважно за рахунок річкових вод, частково — за рахунок ґрунтових вод та атмосферних опадів. У зв'язку з цим рівень води в озерах не постійний, він збільшується навесні та зменшується влітку. Середня глибина озер 4–5 м,

максимальна — 12 м (оз. Чернікове). Болота переважно мезотрофні папоротево-осокові, трапляються й оліготрофні сфагнові болота.

Перші історичні відомості про природу Кременських лісів датовані кінцем XVII ст. (Матеріали до історії війська Донського, цит. за [16]). Згідно з цими даними на сучасній території лісового масиву у ті часи були розташовані козацькі містечка Сухарев, Краснянський, Боровський. Великі лісові угіддя належали Святогірському монастирю, що в 30 км від м. Кременна. У 1699 р. за наказом Петра I було проведено огляд заплавлених лісів по р. Сіверський Донець. З опублікованих звітів з'ясувалося, що основними деревоутворюючими породами тут були дуб, берест, тополь, ясен. Крім заплавлених лісів у звіті згадується бір на лівому березі р. Сіверський Донець в околицях козацького містечка Боровський. Цей бір займав велику площу. Довжина соснових колод, які використовували для будівництва кораблів, становила 7–8 сажень. Також зазначається, що вже на той час бір був значно вирубаний.

Наприкінці XVIII — на початку XIX ст. соснових насаджень залишилося близько 4 тис. га. Перші посадки сосни в Кременських лісах були здійснені в 1844 р. військовими поселенцями Белаусом (Белаусова садка) та Булавиним (Булавинів ерек). Нині це ботанічні пам'ятки природи, де збереглися 160-річні насадження сосни. До 1929 р. на місці сучасного Кременського лісгоспу існувало Петровське лісництво, яке складалося з Веригінської, Серебрянської, Глухівської, Сіточної та Лисичанської дач. З 1951 р. лісгосп називається Кременським [17]. Нині він займає площу 42 271 га і складається з 9 лісництв.

Вивченню флори та рослинності Кременських лісів приділяли увагу дослідники південного сходу України. Починаючи з 1920 р., флору та рослинність Кременських лісів вивчали М.В. Клоков, Ю.Д. Клеопов, М.І. Котов та інші [8, 9, 10, 13]. Вони описали нові види з південного сходу для "Флори УРСР",

узагальнили та проаналізували зміни рослинності під впливом господарської діяльності людини. М.В. Клоков опублікував списки рідкісних, ендемічних та зникаючих видів рослин південного сходу, майже третина з яких зростала в Кременських лісах. Докладно та всебічно флору південно-східного регіону України в цілому і Кременських лісів зокрема вивчали Є.М. Кондратюк та Р.І. Бурда [1, 11]. В їх працях міститься аналіз флори цього регіону України. Слід відзначити внесок у вивчення флори та рослинності Кременських лісів П.І. Кузнецової, О.С. Ніколаєвої, М.П. Дикої, В.Р. Маслової, Р.Я. Ісаєвої, О.М. Коноплі та ін. [3, 5, 12, 14]. Вони досліджували видовий склад лісового масиву, описували рослинність деяких формацій. Дані щодо стану та структури популяцій окремих видів містяться в працях В.Ф. Дреля, Л.І. Лесняка, М.М. Перегрима [3, 15]. Однак комплексний аналіз флори Кременських лісів досі не проведений. У зв'язку з цим у 2000–2004 рр. ми критично переглянули видовий склад і всебічно проаналізували флористичне різноманіття цього лісового масиву.

За нашими уточненими даними, флора Кременських лісів налічує 921 вид судинних рослин, які належать до 392 родів та 108 родин. Слід зазначити, що до флори Луганської області [12] з незрозумілих причин не потрапили 113 видів судинних рослин, які були виявлені попередніми дослідниками для південного сходу України і Луганської області зокрема [1, 9, 10, 11, 14]. Серед них є рідкісні види, відомі з кількох місцезростань: *Centaurea margaritacea* Ten. [9, 10], *Serphalanthra rubra* (L.) Rich. Crantz (знайдений нами у Віригінському лісництві) та ін. Однак більшість цих видів звичайно трапляється на всій території південного сходу, наприклад: *Ajuga reptans* L., *Artemisia austriaca* Jacq., *Anchusa officinalis* L., *Oenanthe aquatica* (L.) Poir., *Fraxinus lanceolata* Borkh., *Allium scorodoprassum* L. тощо.

Види флори Кременських лісів є представниками чотирьох відділів: *Equisetophyta* —

7 видів, *Polypodiophyta* — 9, *Pinophyta* — 2, *Magnoliophyta* — 903 види. Отже, більшість видів флори регіону є покритонасінними рослинами (98%). Вони належать до двох класів: *Magnoliopsida* і *Liliopsida* (відповідно 654 і 249 видів). У флорі Кременських лісів класи *Liliopsida* і *Magnoliopsida* співвідносяться як 1 : 2,63. Цей показник є значно нижчим від аналогічних показників для флор Середньоросійської височини (1: 3,2–3,9) та Донецького кряжа (1: 3,7–4,1) [1]. Це свідчить про порівняно молодий вік флори регіону.

Провідними у флорі Кременських лісів є 10 родин, які становлять 61,89% (570 видів) загальної кількості видів. Найчисленнішою є родина *Asteraceae* — 134 види, або 14,54% загальної кількості. Далі йдуть *Poaceae* — 119 видів (12,92%), *Cyperaceae* — 59 видів (6,40), *Fabaceae* — 46 (4,99), *Scrophulariaceae* — 43 (4,66), *Caryophyllaceae* — 41 (4,45%), *Lamiaceae* — 40 (4,34), *Rosaceae* — 34 (3,70), *Ranunculaceae* — 28 (3,04), *Brassicaceae* — 26 видів (2,82%), 16 родин представлено 6–25 видами, решта — 1–5 видами.

Значний інтерес становить огляд найбагатших у видовому відношенні родів флори Кременських лісів. Основна частина родового спектра складається з 67 родів, які представлені 5 і більше видами. З них найчисленнішими є: *Carex* L. — 37 видів, *Veronica* L. — 20, *Juncus* L. — 15, *Trifolium* L. та *Centaurea* L. — по 14, *Potamogeton* L. — 13, *Artemisia* L. — 11, *Potentilla* L., *Campanula* L. і *Poa* L. — по 10, *Galium* L. — 9, *Silene* L., *Senecio* L. і *Ranunculus* L. — по 8, *Inula* L., *Plantago* L. і *Polygonum* L. — по 7 видів. Загальна кількість видів, яка припадає на перші десять родів, становить 154 види, або 16,52% флори Кременських лісів.

У спектрі життєвих форм флори лісового масиву (за класифікацією К. Раункієра) переважають криптофіти — 382 види, або 41,52% загальної кількості видів. Серед них виділяють криптофіти-геофіти, криптофіти-гідрофіти та криптофіти-гелофіти. Криптофіти-геофіти — це рослини, у яких бруньки відновлення розміщені в ґрунті. У флорі

Кремінських лісів їх налічується 268 видів (29,10%). Прикладами таких рослин є *Polygonatum multiflorum* (L.) All., *Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch, *Anemone nemorosa* L. та ін. Криптофіти-гідрофіти пристосовані до життя у водному середовищі. Їх частка становить 3,69% (34 види). Це *Nymphaea alba* L., *Lemna minor* L., види родів *Ceratophyllum* L., *Potamogeton* L., *Urticularia* L. Криптофітів-гелофітів (рослин прибережно-водних угруповань і боліт) у флорі Кремінських лісів налічується 80 видів (8,69%). Це такі види, як *Veronica anagallis-aquatica* L., *Stachys palustris* L.

Другою за чисельністю є група гемікриптофітів — 252 види (27,36%). У флорі регіону такими рослинами є *Ajuga reptans*, *Veronica longifolia* L., *Nonea pulla* (L.) DC., *Centaurea donetzica* Klok., *Taraxacum officinale* Webb. ex Wigg., види родів *Plantago* L., *Leontodon* L., більшість представників відділу *Polypodiophyta* та ін.

Третє місце посідають терофіти — 140 видів (15,20%). Більшість з них — це бур'янові, паразитичні чи напівпаразитичні рослини, наприклад, *Roa annua* L., *Avena fatua* L., *Odontites vulgaris* Moench, *Verbasicum lychnitis* L., види родів *Setaria* Beauv., *Rhinanthus* L., *Atriplex* L., *Chenopodium* L., *Cuscuta* L., а також прибережно-водні й водні однорічники: *Polygonum persicaria* L., види роду *Callitriche* L.

Кількість фанерофітів у флорі Кремінських лісів становить 93 види (10,01%). Серед них залежно від розміру виділяють нано-, мікро-, мезо- та мегафанерофіти. До нанофанерофітів належить 39 видів (4,23%). Наприклад, види роду *Rosa* L. Мікрофанерофіти становлять 31 вид (3,37%). Це такі види, як *Frangula alnus* L., *Sambucus nigra* L. Мезофанерофітів налічується 16 видів (1,73%). Наприклад, *Acer campestre* L., *Malus sylvestris* L. До мегафанерофітів належать 7 видів (0,76%).

Найменше у флорі Кремінських лісів хамефітів — 54 види (5,86%) (*Chamaecytisus* L., *Herniaria glabra* L., *Veronica officinalis* L.).

Біоморфологічна структура флори Кремінських лісів є типовою для зони широколистяних та хвойних лісів. У спектрі життєвих форм переважають криптофіти, що є типовим для лісових флор Голарктики. Значний відсоток терофітів зумовлений антропогенним впливом на територію регіону.

Для визначення географічної структури флори Кременських лісів нами була використана класифікація геоелементів Ю.Д. Клеопова [7, 8], розроблена для флори Східної Європи. Згідно з нею види флори Кремінських лісів належать до таких типів геоелементів: плюрирегіонального (18 видів), голарктичного (125), бореального (91), євразійського (177), європейського (238), євросибірського (78), субсередземноморського (59), понтичного (74), також зареєстровано 4 види, які є ендеміками вузьких територій: *Centaurea donetzica*, *C. protogerberi* Klok. — долини Сіверського Донця, *Senecio borysthenticus* (DC.) Andr. — долини Дніпра і Дону, *Tragopogon tanaiticus* Klok. — донецький ендемік. Географічна структура флори Кремінських лісів подібна до аналогічного показника східноєвропейських лісостепових флор. Проведений аналіз ендемічних видів свідчить про своєрідність флори лісового масиву і зв'язок з флорами південних відрогів Середньоросійської височини і Донецького кряжа.

За рівнем пристосування до водного середовища та вологості ґрунту види регіону поділяють на 4 групи: гідрофіти, гігрофіти, мезофіти та ксерофіти. У флорі Кремінських лісів найчисленнішими є мезофіти, до яких належать 554 види, або 60,15% видового складу. Друге та третє місця посідають ксерофіти та гігрофіти, частка яких становить відповідно 172 види (18,68%) та 126 видів (13,68%). Гідрофітів у флорі регіону 69 видів (7,49%). Для багатьох видів характерна більш-менш широка амплітуда пристосування до водного середовища, що є підставою для виділення в межах деяких груп окремих підгруп. Так, у групі мезофітів ми

виділяємо облігатні мезофіти (388 видів) та ксеромезофіти (166 видів). До складу ксерофітів входять облігатні ксерофіти (69 видів) та мезоксерофіти (103 види). Спектр екологічних елементів флори лісового масиву характерний для країн з гумідним кліматом: у ньому переважають мезофіти. Великий відсоток гігро- та гідрофітів пояснюється розвинутою річковою мережею.

Для еколого-ценотичного аналізу флори Кременських лісів нами була використана класифікаційна схема флороценотипів Камеліна [6]. Згідно з нею до лісового флороценотипу належать 234 види, до кверцетального ценоелементу — 157, до альнетального — 45, до маргантального — 32 види. Лучний флороценотип налічує 217 видів. До степофітону належить 106, до псаммофітону — 83 види. Флороценотип болотної рослинності об'єднує 68 видів. Гідрофільний флороценотип нараховує 93 види, він об'єднує прибережно-водний (44 види) та власне водний (49 видів) ценоелементи. До синантропного флороценотипу належить 120 видів. У спектрі флороценотипів переважають види лісового та лучного флороценокомплексів, які сформувалися в Кременських лісах на початку голоцену.

Синантропна флора лісового масиву об'єднує 120 видів (13,03%). Апофітна фракція становить 63 види, адвентивна — 57 видів. За часом заносу переважають кенофіти (неофіти) — 36 видів, археофіти налічують 21 вид. За способом заносу переважають ксенофіти — 45 видів, ергазіофітів — 12 видів. За ступенем натуралізації найчисленнішими є епекофіти — 31 вид, на другому місці — колонофіти — 16, агріофіти становлять 10 видів. Третя частина адвентивних рослин (19 видів) флори регіону має північноамериканське походження, решта видів походить із Середземномор'я, Малої Азії або Південної Європи. Антропогенні зміни флори регіону зумовлені процесами синантропізації та експансії адвентивних видів, що призводить до її уніфікації та збільшення кількості раритетних видів.

Процеси становлення та формування флори Кременських лісів тісно пов'язані з флорогенезом Середньоросійської височини та Донецького кряжа. Особливий інтерес становить походження бореального елемента, який у флорі Кременських лісів представлений значною кількістю видів. У зв'язку з процесами просування льодовика з півночі на південь флора регіону збагачувалася бореальними елементами. Після відступу дніпровського льодовика в долині р. Сіверський Донець та його приток виникають сприятливі умови для розвитку прибережно-водної, лучної та болотної рослинності бореального типу [1]. Подальші потепління та підвищення вологості сприяли поширенню широколистяних (неморальних) видів у Кременських лісах. Соснові ліси поступово замінюються широколистяними. Останні збереглися лише у вигляді островів. В останнє тисячоліття субатлантичної фази голоцену у природні процеси дедалі частіше втручається людина. У зв'язку з синантропізацією рослинного покриву в цей час формується неоконкомплекс рудеральної рослинності, відбувається проникнення та експансія адвентивних видів. Загальна синантропізація порушує природний хід розвитку флори регіону, що призводить до скорочення ареалів багатьох видів, а в деяких випадках і до їх повного витіснення. Наприкінці XVI ст. флора Кременських лісів починає зазнавати інтенсивного антропогенного тиску. До кінця XVIII ст. більша частина степів Луганської області була розорана, а ліси збереглися переважно лише по річкових долинах та байраках. У XX ст. формуються флори техногенних екотопів. Особливо негативно на флору Кременських лісів впливають розташовані практично поруч підприємства хімічної та нафтопереробної промисловості міст Северодонецька, Лисичанська, Рубіжного.

Раритетна фракція флори лісового масиву налічує 152 види, або 16,5% їх загальної кількості. З них по два види занесено до Світового Червоного списку і до Бернської

конвенції (відповідно *Crataegus ukrainica* Pojark, *Vincetoxicum rossicum* (Kleop.) Barbar і *Salvinia natans* L., *Liparis loeseli* (L.) Rich), 10 — до Європейського Червоного списку, 35 видів — до Червоної книги України. Решта видів охороняється у Луганській області. Вісім рослинних угруповань Кременських лісів занесено до Зеленої книги України [4]: групи асоціацій *Querceta* (*roboris*) *acerosa tatarica*, *Querceta* (*roboris*) *corylosa*, *Tileto* (*cordatae*) *Quercus* (*roboris*) *aegoropodiosum*, асоціація *Alnetum* (*glutinosa*) *matteucidosum*, формації *Salvinieta* *natantis*, *Nymphaceta* *albae*, *Numphareta* *lutea*, *Sparganeta* *minimi* [20].

Зважаючи на високу фітосозологічну цінність Кременських лісів потрібно вжити комплекс охоронних заходів, спрямованих на збереження його рідкісних видів та рослинних угруповань. Слід звернути увагу на надзвичайно низький відсоток природно-заповідних об'єктів на території регіону досліджень. Нині в Кременських лісах існує лише один ботанічний заказник та три ботанічні пам'ятки природи. У зв'язку з цим до державної служби заповідної справи Міністерства екології та природних ресурсів України нами подано обґрунтування та необхідні документи на створення в Кременських лісах Луганської області ботанічного заказника загальнодержавного значення — урочище "Сафоново" (кв. 123 виділ 5, площею 4,8 га), в якому охоронятимуться рослинні угруповання з участю реліктової папороті *Matteucia strutiopteris* Tod. Для південного сходу України відомо лише два локалітети цього виду і обидва розташовані в Кременських лісах, тобто на південній межі ареалу. Крім страусового пера на цій території зростає багато рідкісних бореальних видів, занесених до Червоної книги України.

Нами також підготовлені пропозиції щодо розширення площі ботанічного заказника "Серебрянський" з 400 до 5413 га та включення його до проектного Національного природного парку "Сіверськодонецький".

На нашу думку, створення цих об'єктів природно-заповідного фонду сприятиме збереженню унікального фіторізноманіття Кременських лісів.

1. Бурда Р.И. Антропогенная трансформация флоры. — К.: Наукова думка, 1991. — 168 с.
2. Геоботаничне районування УРСР. — К.: Наук. думка, 1977. — 304 с.
3. Дрель В.Ф. Загальна характеристика флори залізниць Луганської області та їх адвентивного субелементу // Вісник ЛДПУ ім. Тараса Шевченка (Біол. науки). — 2000. — № 11 (31). — С. 16—21.
4. Зеленая книга Украинской ССР / Под ред. Ю.Р. Шеляг-Сосонко. — К.: Наук. думка, 1987. — 216 с.
5. Исаева Р.И., Лесняк Л.И., Маслова В.Р. Охраняемые растения Кременских лесов // Вісник ЛДПУ ім. Тараса Шевченка (Біол. науки). — 2001. — № 6 (38). — С. 9—12.
6. Камелин Р.В. Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии. — Л.: Наука, 1973. — 354 с.
7. Клеопов Ю.Д. Проект класифікації географічних елементів для аналізу флори УРСР // Журнал АН УРСР. — 1938. — № 17 (25). — С. 209—219.
8. Клеопов Ю.Д. Анализ флоры широколиственных лесов Европейской части СССР. — К.: Наук. думка, 1990. — 352 с.
9. Клоков М.В. Замечательный уголок северной растительности на юге Харьковской губернии // Бюл. Харьк. о-ва любителей природы. — 1916. — 98, № 4. — С. 63—67.
10. Клоков М.В. Про північну рослинність на південному сході Харківщини // Ботан. журн. АН УРСР. — 1924. — 2, № 40. — С. 238—246.
11. Кондратюк Е.Н., Бурда Р.И., Остапко В.М. Конспект флоры юго-востока Украины. Сосудистые растения. — К.: Наук. думка, 1985. — 272 с.
12. Конопля О.М. Флора Луганської області. Анотований список судинних рослин. — Ч. 1. — Луганськ: Альма-матер, 2002. — 163 с.
13. Котов М.И. Ботанические экскурсии в Купянский округ Харьковской губернии // Журн. Рус. ботан. о-ва. — 1929. — 14, № 2. — С. 78—89.
14. Кузнецова П.И., Николаева О.С., Дика М.П. Флора і рослинність Кременського лісу // Укр. ботан. журн. — 1979. — 36, № 1. — С. 58—61.
15. Лесняк Л.И., Перегрим М.М. Флора та стан популяцій родини *Lamiaceae* у Кременських лісах Луганської області // Вісник ЛДПУ ім. Тараса Шевченка (Біол. науки). — 2001. — № 6 (38). — С. 5—9.

16. *Оберто В.И.* Кременские леса прежде и теперь // Охраняйте родную природу. — 1970. — Вып. 3. — С. 85—96.

17. *Оберто В.И.* Кременские леса. — Донецк: Донбасс, 1977. — 27 с.

18. *Физико-географическое* районирование Украинской ССР. — К.: Наукова думка, 1968. — 683 с.

19. *Фисуненко О.П., Жадан В.И.* Природа Луганской области. — Луганск: Обл. тип., 1994. — 233 с.

20. *Шевченко Д.Ю.* Редкие растительные сообщества Кременских лесов (Луганская область) // Леса Евразии — Белые Ночи: Матер. III Междунар. конф. молодых ученых. — СПб., 2003. — С. 192—193.

Рекомендував до друку В.І. Мельник

Д.Ю. Шевченко

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

ФЛОРИСТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ КРЕМЕНСКОГО ЛЕСНОГО МАССИВА

Установлен видовой состав флоры Кременских лесов. Она насчитывает 921 вид сосудистых растений, относящихся к 392 родам и 108 семействам. Изучена систематическая, биоморфологическая,

географическая и эколого-ценотическая структура флоры региона, исследованы процессы синантропизации флоры лесного массива. Осуществлена сосологическая оценка фиторазнообразия региона, выделена и охарактеризована его раритетная компонента. По результатам исследований предложено создать новые объекты природно-заповедного фонда в регионе.

D.Yu. Shevchenko

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

THE FLORISTIC DIVERSITY OF KREMINIAN FOREST MASSIVE

The species composition of flora in the Kremenian forest was set, which counts a 921 species of vascular plants, related to 392 genera and 108 families, the its is studied systematic, biomorphological, geographical, ecological and coenotical structures. The character of synantropisation flora of forest massive is exposed. The sosological estimation phytodiversity of region is carried out, selected and described his rarities component. As a result of researches it is offered to create new objects of the natural-protected fund in a region.

Теорія, методи і практичні аспекти інтродукції рослин

УДК 575.117:575.17:575.822:575.826:575.857:631.524

Б.А. ЛЕВЕНКО

Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины
Украина, 01014 г. Киев, ул. Тимирязевская, 1

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНТРОДУКЦИИ РАСТЕНИЙ

Рассмотрены генетические аспекты интродукции растений за пределы их естественного ареала. Интродукция новых видов растений и их выживание зависят от особенностей размножения, наследственности, естественного ареала произрастания, коэффициента размножения, полиморфизма. Предложены методы, которые могут быть использованы для расширения генотипического разнообразия интродуцентов. По мнению автора, одним из наиболее перспективных направлений является генетическая трансформация интродуцируемых видов путем введения в их геном генов, контролирующих признаки, определяющие возможность выживания интродуцентов в новых условиях. Приведены примеры получения новых трансгенных форм цветочных растений.

Растения природной флоры представляют собой огромный и часто уникальный генофонд и характеризуются ценными признаками и свойствами, отсутствующими у культурных растений. Особую роль в сохранении этого генофонда играют ботанические сады, дендропарки, селекционные станции, деятельность которых направлена на создание коллекции ценных и исчезающих видов, а также на интродукцию видов, не произрастающих в данных эколого-географических условиях.

Кроме ботанических садов, к охране редких и исчезающих видов должны быть подключены природные национальные парки, одной из задач которых является восстановление видов растений, ранее произрастающих на их территории, и зоопарки, которые, являясь охраняемыми территориями, уже начали использоваться для этих целей в некоторых зарубежных странах.

Интродукция имеет как ботанико-географический, так и генетико-селекционный аспекты и при анализе литературы по интродукции растений приходится часто сталкиваться с проблемой неправильного использования генетической терминологии. К со-

жалению, в большинстве ботанических садов, включая крупные, отсутствуют генетические отделы, чем обусловлено проведение работ по интродукции на эмпирическом уровне. Часто именно отсутствие генетических исследований интродуцентов является причиной отрицательных результатов при их интродукции в новые регионы. А.М. Гродзинский считал необходимым при интродукции растений учитывать генетические аспекты, в частности понятие "популяция" [5].

Большинство продовольственных растений, цветочных и декоративных культур являются интродуцентами, т. е. завезенными из других стран и акклиматизированными в новых для них условиях. Согласно определению проблемной записки Совета ботанических садов интродукция рассматривается как "целесообразная деятельность человека по введению в культуру в данном естественно-историческом районе растений (родов, видов, подвидов, сортов и форм), ранее в нем не произраставших, или перенос их в культуру из местной флоры" [13].

Существует несколько толкований терминов "интродукция", "акклиматизация", "натурализация", связанных с процессами переноса видов растений в новые условия

произрастания и их адаптации к ним [2]. Смысл этих терминов изменялся на протяжении всего их существования [3, 4, 6, 7, 9, 11, 17, 18, 19]. Так, термин "акклиматизация" претерпел значительные семантические изменения и в современной литературе чаще всего используется при описании поведения размноженных в изолированной культуре растений при их переносе в условия *in vivo* в связи с физиологическими изменениями в пределах нормы реакции генотипа (если при этом не произошли соматональные мутации).

В литературе также используются термины "реабилитация", "ревегетация", "рекультивирование", "реинтродукция" для обозначения приемов, направленных на сохранение и возвращение в исходные места произрастания видов растений, исчезнувших в результате хозяйственной деятельности человека (закладка шахт, рудников, отвалов). При этом в лучшем случае предполагается возврат на исходное место произрастания после работ по рекультивации всего комплекса видов, произраставших там до начала техногенной деятельности человека.

Различия между сельскохозяйственными и декоративными растениями с генетической точки зрения заключаются лишь в методах работы с этими двумя группами видов. Сельскохозяйственные и цветочные растения, как правило, завозились в большом объеме (популяции) и в ходе акклиматизации претерпевали значительные генетические изменения вследствие проводившейся селекционной работы, связанной с мутагенезом и гибридизацией, включая отдаленную. По данным МАГАТЭ, около 70% сортов наиболее используемых продовольственных культур получены в результате химического и радиационного мутагенеза.

По определению Р.Л. Берг, "Популяция — целостная система, части которой существенно изоморфны между собой, способны к самовоспроизведению, меняются и воспроизводят измененное состояние" [1]. Сово-

купность популяций различных видов растений, произрастающих в данных эколого-географических условиях, составляет фитоценоз. Устойчивость фитоценозов зависит от устойчивости всего комплекса видов, составляющих его. Структура ценозов может меняться при изменении условий произрастания (промышленные загрязнения, подъем уровня почвенных вод, резкие климатические изменения), что приводит к выпадению отдельных видов, а также к появлению новых видов с высоким адаптационным потенциалом (например, амброзии).

Известны случаи, когда виды, будучи декоративными растениями, использовались для продовольственных целей (подсолнечник, томаты), а также случаи возвращения ряда продовольственных видов в группу декоративных (подсолнечник).

Декоративные растения в большинстве случаев завозились в виде единичных экземпляров или в небольшом количестве и часто размножались вегетативно. С этим связана узость их генетической базы. Многие декоративные растения, особенно размножаемые вегетативно, представляют собой практически тот же генетический материал, который был интродуцирован, часто даже несколько столетий назад. Это относится также и к продовольственным растениям, размножаемым вегетативно. Сорта этих растений возникали чаще всего в результате спортивных мутаций и их генотипическое разнообразие очень сужено.

Примером снижения генотипического разнообразия при интродукции могут являться исследования по изучению популяционного полиморфизма по спектру изоферментов сосны крымской и снижению уровня гетерозиготности для отдельных субпопуляций в интродукционных насаждениях этого вида [8].

Небольшое генотипическое разнообразие интродуцированных декоративных растений, размножаемых вегетативно, является причиной их исчезновения в ряде новых мест обитания, когда размах экспрессии ге-

нов, контролирующих критические признаки, определяющие существование данного вида в новых условиях, не достаточен для его выживания в годы с экстремальными условиями (очень холодные бесснежные зимы, сильные засухи, сочетание неблагоприятного по климатическим условиям вегетационного периода с холодной зимой). Этим же можно объяснить и появление эпифитотий патогенов, ранее не свойственных данному району, появление новых высоковирулентных рас патогенов (например, для банана и папайи).

В качестве примера узости генетической базы интродуцированного материала можно привести культуру банана в Уганде. По данным биотехнологического информационного центра Кении, эпифитотия вилта привела к быстрому распространению этой болезни и уничтожению плантаций в 21 провинции из 56, где выращивается эта культура, являющаяся основным продуктом питания более половины местного населения. Уганда производит 8,5 млн т бананов ежегодно (<http://www.isaa-africenter.org>). Подобная угроза существует и для ряда других стран, выращивающих бананы.

Отсутствие генотипического разнообразия среди культивируемых сортов банана, размножаемых вегетативно, ставит под угрозу само существование этого вида. В связи с этим биотехнологи ряда африканских стран требуют от своих правительств ускорить принятие законов, регулирующих экспериментальную работу с генетически модифицированными организмами и их использование, видя единственную возможность спасения данного вида в создании трансгенных растений, устойчивых к патогенам. В качестве примера они приводят получение трансгенных растений папайи, устойчивых к вирусу кольцевой пятнистости, что позволило спасти насаждения папайи на Гавайях, почти полностью уничтоженные этим вирусом.

Термин эпигенетика ввел в 1947 г. К.Х. Уоддингтон. Он предложил называть эпигене-

тикой "...ветвь биологии, изучающую причинные взаимодействия между генами и их продуктами, образующими фенотип" [16].

Следует учитывать, что "менделеевская генетика анализирует в потомствах наследование структурно-дискретных единиц генома, тогда как эпигенетика анализирует реализацию информационно-дискретных сигналов в системе гены-признак" [12].

Понятие "наследование" (экспрессия признаков в потомстве), в свою очередь, претерпело значительное усложнение вследствие выявления комплекса признаков и факторов, влияющих на него, и в настоящее время выделяют три типа наследственной памяти: структурную, клеточную и сигнальную, реализуемых на разных уровнях организации биологических структур [12].

Главными факторами, способствующими исчезновению видов, кроме антропогенной деятельности, являются: небольшой ареал произрастания, низкий коэффициент размножения, узость генетической базы (узкий полиморфизм), исчезновение насекомых-опылителей для насекомоопыляемых видов.

По мнению некоторых авторов, возможно применение инбридинга для перевода мутантных генов с полулетальным эффектом в гомозиготное состояние и выбраковка таких гомозигот с целью улучшения генетической структуры популяции, отягощенной этими генами [14].

Изменчивость, наблюдаемая у интродуцентов, чаще всего имеет модификационную природу, наблюдается в пределах нормы реакции генотипов и регулируется пенетрантностью и экспрессивностью генов. Понятия "экспрессивность" и "пенетрантность" введены в 20-х годах XX ст. Н.В. Тимофеевым-Рессовским [15]. Под пенетрантностью гена понимается способность гена проявляться в потомстве. Мерилом пенетрантности является число особей, гетерозиготных или гомозиготных по определенному доминантному гену, или особей, гомозиготных по определенному рецессивному ге-

ну, у которых этот ген проявился фенотипически. Экспрессивностью называется фенотипическая реализация гена, определяемая степенью выраженности признака в потомстве. Пенетрантность и экспрессивность генов могут зависеть от условий среды, в которых развивался организм, и от эффекта других генов.

Имеющиеся данные о влиянии факторов среды на пенетрантность и экспрессивность генов позволяют подбирать условия среды, в которых в наибольшей мере проявляются желаемые признаки. Так, известно, что для одних видов растений для появления наиболее яркой окраски цветков необходимы низкие температуры, для других — оптимальны высокие температуры. В качестве примера можно привести отсутствие красной окраски венчика у китайской примулы при высокой температуре и ее наличие при низкой.

На реализацию признаков оказывает влияние генотипическая среда — комплекс всех генов генома, которые могут усиливать или ослаблять экспрессию изучаемого гена. Генотипическая среда определяет не только уровень экспрессии гена и его пенетрантность, но также его рецессивность или доминантность. При этом один и тот же ген может проявляться как доминантный аллель (у гемизигот и трансгенных растений вследствие отсутствия второго гена аллеломорфной пары), так и рецессивный (при наличии его доминантного аналога).

Для увеличения генотипического разнообразия интродуцируемых растений могут быть использованы те же методы, которые применяются для создания сортов сельскохозяйственных растений:

1. Микрклональное размножение редких видов и форм, находящихся на грани исчезновения.
2. Гибридизация, включая отдаленную.
3. Экспериментальный мутагенез, с учетом его ограниченной возможности изменения сложных полигенных признаков (повышенная холодо- и засухоустойчивость).

4. Экспериментальная полиплоидия и особенно ее использование при отдаленной гибридизации для получения фертильных амфидиплоидов. Экспериментальная полиплоидия, расширяя спектр изменчивости вида, в то же время имеет свои ограничения, связанные с крупноклеточностью большинства индуцированных полиплоидов, что в результате приводит к снижению засухо- и морозоустойчивости. Поэтому она априори не может гарантировать получение форм, устойчивых к новым районам произрастания. Наличие же естественных полиплоидных рядов среди интродуцируемых видов может способствовать успешной акклиматизации интродуцентов за счет геномной изменчивости, которая может включать изменения (в том числе и в сторону усиления требуемого признака), способствующие лучшей адаптации интродуцируемого вида.

5. Культура изолированных клеток, тканей и органов, в том числе эмбриокультура, позволяющая в ряде случаев преодолевать несовместимость скрещиваемых видов.

6. Генетическая трансформация. В настоящее время генетическая трансформация рассматривается в качестве метода, позволяющего вносить в растения требуемые гены и их сочетания, не изменяя в то же время существенно генотип данного растения, что недостижимо, например, при отдаленной гибридизации, также позволяющей вносить комплексы генов, но при этом значительно изменяющей генотип исходных форм за счет нескольких тысяч генов, передающихся от второго родителя [10].

Разработаны методы, позволяющие одновременно вводить в растения сразу несколько генов. В работе по генетической трансформации винограда мы одновременно вводили гены устойчивости к гербициду фосфинотрицину, бактериальному раку, к антибиотику канамицину и ген дефензина,

контролирующий устойчивость к грибным патогенам. В настоящее время экспрессия, по крайней мере трех первых генов, доказана [22].

Успехи в получении трансгенных растений березы, устойчивой к гербицидам и насекомым [26]; тополя, устойчивого к гербицидам [20]; осины со сниженным содержанием лигнина, что имеет большое экономическое значение для производства бумаги [21]; осины с красной окраской древесины [27]; соле- и засухоустойчивой осины [29]; пеларгонии с измененным ароматом и улучшенными декоративными свойствами [25]; торении (*Torenia hybrida*) с гаммой окрасок цветка: белой, синей, бледно-желтой [28]; хризантем с измененной окраской [24] свидетельствуют о перспективности получения цветочно-декоративных травянистых и древесных растений с новыми свойствами.

В качестве примера получения форм растений, не существующих в природе, можно привести работы по созданию голубой розы. Многие пигменты цветков растений представлены единой структурной молекулой — антоцианом. Добавление гидроксильных групп к этой молекуле приводит к изменению окраски: наличие одной гидроксильной группы дает кирпично-красную окраску, двух — розово-красную, трех — синюю. У роз, гвоздик и многих других цветочных растений отсутствует ген, кодирующий фермент, который катализирует присоединение третьей гидроксильной группы. В 1986 г. была создана компания "Флориген" с целью получения трансгенных сортов цветочных растений. Однако в связи со сложностью генетической трансформации розы эксперименты начали с переноса гена синей окраски в геном гвоздики. Через 4 года, истратив 18 млн долларов, компания создала сорт гвоздики *Moondust* с синей окраской цветков и в 1996 г. начала продажу этой гвоздики. Проблема заключалась в том, что цветки имели скорее фиолетовую, чем синюю окраску.

Японская компания "Сантори" начала эксперименты по введению в розу из петуний гена синей окраски. Однако этот ген плохо экспрессировался в розе и после изучения генов ряда цветочных растений сотрудники компании остановились на гене анютиных глазок. В июне 2003 г. компания объявила, что цель достигнута — получена голубая роза. Однако, как и в случае с компанией "Флориген", окраска была скорее фиолетовая, чем голубая.

В настоящее время сотрудники этих компаний изучают состав генома розы для получения настоящей голубой окраски. Еще несколько компаний, после многочисленных попыток в течение ряда лет получить голубую окраску цветка розы, прекратили свои исследования в этом направлении.

Эти же подходы могут быть использованы для интродукции видов растений в новые эколого-географические районы путем введения в их геном трансгенов, повышающих их устойчивость к стрессовым факторам, что может обеспечить лучшую адаптацию растений к условиям этих районов, не затрагивая в то же время остальные их свойства.

В настоящее время причинами, сдерживающими применение методов генетической трансформации для создания новых форм растений, как продовольственных, так и декоративных, является высокая стоимость использования клонированных генов и методов трансформации, которые защищены патентами, а также высокие затраты, связанные с испытанием трансгенных растений. Эти трудности уже привели к значительному сокращению работ по получению и испытанию трансгенных растений, осуществляемых небольшими фирмами. Выходом из сложившейся ситуации может быть использование генов, находящихся в собственности университетов.

1. Берг Р.Л. Случайна или закономерна эволюция? // Генетика и эволюция: Избр. тр. — Новосибирск: Наука, 1933. — С. 230—281.

2. Булах П.Е. Основные понятия и термины интродукции растений // Интродукція рослин. — 2001. — № 1-2. — С. 132—138.

3. Вавилов Н.И. Ботанико-географические основы селекции. — М.; Л.: ОГИЗ-Сельхозгиз. — 1935. — 326 с.

4. Гришко М.М. Завдання і напрями роботи Ботанічного саду Академії наук Української РСР // Тр. Ботан. саду АН УРСР. — 1949. — Т. 1. — С. 3—21.

5. Гродзинский А.М. Интродукция растений в период научно-технической революции // Теория и методы интродукции растений и зеленого строительства. — К.: Наук. думка, 1980. — С. 3—6.

6. Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи. — Л.: Колос, 1971. — 751 с.

7. Каценко М.Ф. На допомогу Київському акліматизаційному саду. — К.: Друк. Укр. Акад. Наук, 1925. — 36 с.

8. Коршиков Н.И., Терлига Н.С., Бычков С.А. Популяционно-генетические проблемы дендротехногенной интродукции. — Донецк: ООО "Лебедь", 2002. — 326 с.

9. Лапин П.И. О терминах, применяемых в исследованиях по интродукции и акклиматизации растений // Бюл. ГБС. — 1971. — Вып. 83. — С. 10—18.

10. Левенко Б.А. Трансгенные растения. Современное состояние, проблемы, перспективы. — К.: Дошкольник, 2000. — 304 с.

11. Малеев В.П. Теоретические основы акклиматизации. — Л.: Сельхозгиз, 1933. — 160 с.

12. Малецкий С.И. Эпигенетические и синергические формы наследования репродуктивных признаков у покрытосеменных растений // Журн. общей биол. — 2004. — 65. — № 2. — С. 116—135.

13. Понятия, термины, методы и оценка результатов работы интродукции растений. — 3-е изд. — М.: Совет ботан. садов СССР, 1971. — 11 с.

14. Тарасенко Н.Д. Генетические аспекты охраны генофонда и интродукции и акклиматизации растений. — Новосибирск: Визави, 1995. — 20 с.

15. Тимофеев-Рессовский Н.В. О фенотипическом проявлении генотипа. I. Геновариации radius incompletes у *Drosophila funebris* // Журн. общей биол. Сер. А. — 1925. — 1. — Вып. 3-4. — С. 93—142.

16. Уоддингтон К.Х. Основные биологические концепции // На пути к теоретической биологии. — М.: Мир, 1970. — С. 11—38.

17. Цицин Н.В. Отдаленная гибридизация растений. — М.: Сельхозгиз, 1954. — 431 с.

18. Шмальгаузен И.И. Факторы эволюции. Теория стабилизирующего отбора. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1946. — 396 с.

19. Штуббе Г.О. О связях между естественным и искусственно получаемым многообразием форм

и о некоторых экспериментальных исследованиях по эволюции культурных растений // Генетика. — 1966. — 26. — № 11. — С. 9—36.

20. Devillard C. Transformation in vitro du tremble (*Populus tremula* × *Populus alba*) par *Agrobacterium rhizogenes* et regeneration de plantes tolérantes au basta // C. R. Acad. Sci. Ser. III. — 1992. — 314. — N 6. — P. 291—298.

21. Gozukimizi N., Bajrovic K., Ipeci Z. et al. Development of tissue culture and transformation systems in *Populus tremula* to modify lignin biosynthesis // Abstr. IX Intern. Congr. Plant Tissue Cell Culture (Jerusalem, June 14—19, 1998). — Jerusalem, 1998. — P. 146.

22. Levenko B.A., Rubtsova M.A. Herbicide resistant plants of grapevine // Acta Horticult. — 2000. — 528. — P. 337—339.

23. Mellema M.A., Dubois L.A.M., de Vries D.P. Somatic embryogenesis and transformation of cut rose cultivars // Abstr. IX Intern. Congr. Plant Tissue Cell Culture (Jerusalem, June 14—19, 1998). — Jerusalem, 1998. — P. 93.

24. Mitiouchkina T.Yu., Ivanova E.P., Taran S.A., Dolgov S.V. Molecular breeding of *Chrysanthemum* // Abstr. IX Intern. Congr. Plant Tissue, Cell Culture (Jerusalem, June 14—19, 1998). — Jerusalem, 1998. — P. 94.

25. Pellegrineschi A., Damon J.-P., Valtorta N. et al. Improvement of ornamental characters and fragrance production in lemon-scented geranium through genetic transformation by *Agrobacterium rhizogenes* // Biotechnol. — 1994. — 12. — N 1. — P. 64—67.

26. Shin D.I., Podila G.K., Karnosky D.F. Transgenic larch expressing genes for herbicide and insect resistance // Canad. J. Forest Res. — 1994. — 24. — N 10. — P. 2059—2067.

27. Tsai C.-J., Mielke M.M., Popko J.L. et al. Novel wood coloration and altered lignin composition in transgenic aspen through manipulation of caffeic acid/5-hydroxyferulic acid o-methyl-transferase gene expression // Plant Physiol. — 1997. — 114. — N 3, Suppl. — P. 300.

28. Tsuda S., Suzuki K., Xue H.-m. et al. Molecular breeding of flower color of *Torenia hybrida* // Abstr. IX Intern. Congr. Plant Tissue Cell Culture (Jerusalem, June 14—19, 1998). — Jerusalem, 1998. — P. 8.

29. Wang W., Levin N., Tzfira T. et al. Plant tolerance to water and salt stress: the expression pattern of a water stress responsive protein (BspA) in transgenic aspen plants // Abstr. IX Intern. Congr. Plant Tissue Cell Culture (Jerusalem, June 14—19, 1998). — Jerusalem, 1998. — P. 55.

Рекомендовал к печати П.Е. Булах

Б.О. Левенко

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

ГЕНЕТИЧНІ ОСНОВИ ІНТРОДУКЦІЇ РОСЛИН

Розглянуто генетичні аспекти інтродукції рослин за межі їх природного ареалу. Інтродукція нових видів рослин та їх виживання залежать від особливостей розмноження, спадковості, природного ареалу, коефіцієнта розмноження та поліморфізму. Запропоновані методи, які можуть бути використані для розширення генотипового різноманіття інтродуцентів. На думку автора, одним з найперспективніших напрямів є генетична трансформація видів, які інтродують, шляхом введення в їх геном генів, що контролюють ознаки, які визначають можливість виживання інтродуцентів у нових умовах. Наведено приклади отримання нових трансгенних форм квіткових рослин.

B.A. Levenko

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

GENETIC BASIS OF PLANT INTRODUCTION

Genetic aspects of plant introduction into new areas have been discussed. Introduction of new plant species and their survival depend on the type of propagation, inheritance, cultivation area, multiplication coefficient and polymorphism. Methods for increasing the genotypic diversity of introduced plants are proposed. Transfer of genes, encoding the characters, ensuring the survival of plants, which are introduced in new areas, into their genomes is the most promissory direction. Examples of new transgenic forms of flower plants are given.

ІНТРОДУКЦІЯ МАСЛИНКИ БАГАТОКВІТКОВОЇ (*ELAEOAGNUS MULTIFLORA THUNB.*) В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Повідомлення 1. Морфологічні особливості та сезонний розвиток

*У статті наведено результати вивчення морфологічних особливостей та сезонного розвитку маслинки багатоквіткової (*Elaeagnus multiflora Thunb.*) в Лісостепу України, зокрема особливості росту пагонів, цвітіння і плодоношення, розміщення кореневої системи в ґрунті. З'ясовано зимостійкість та посухостійкість виду в умовах інтродукції. Встановлено, що маслинка багатоквіткова в кліматичних умовах Лісостепу України проходить повний цикл сезонного розвитку.*

Для збагачення ресурсів плодкових рослин, підвищення стійкості і продуктивності садових фітоценозів важливе значення має інтродукція, яка сприяє впровадженню у виробництво нових культур та розширенню видового різноманіття садових фітоценозів. Однією з таких культур для України є маслинка багатоквіткова (*Elaeagnus multiflora Thunb.*), або гумі, — перспективна плодова, декоративна, медоносна та лікарська рослина. Маслинка вирізняється швидким ростом, скороплідністю, рясним щорічним плодоношенням, стійкістю до ураження шкідниками і хворобами. Плоди маслинки мають оригінальний смак, містять комплекс біологічно активних речовин.

Маслинка багатоквіткова належить до родини *Elaeagnaceae* L., яка включає три роди: маслинку (*Elaeagnus* L.), обліпиху (*Hipporhaë* L.), шефердію (*Shepherdia* Nutt.). Рід *Elaeagnus* найчисленніший (охоплює 39 видів). Маслинка багатоквіткова поширена у Китаї, Японії, Кореї та в Росії, на півдні о. Сахалін.

В Україні маслинку багатоквіткову вирощують лише в окремих ботанічних садах та зрідка як плодову культуру на присадибних ділянках. У Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України

маслинка інтродукована у 1980—1982 рр. Вихідний матеріал (сіянці та насіння від вільного запилення) був завезений із Сахаліну (Далекосхідний інститут сільського господарства, з колекції к. б. н. Г.С. Слісаренко), та отриманий від аматора-садівника В.А. Зараховича зі Львова (сіянці). Однорічні сіянці зі Сахаліну загинули в першу зиму. Нині колекція маслинки в НБС ім. Гришка нараховує 50 плодоносних форм.

Мета роботи — розробити біологічні основи культури маслинки багатоквіткової в Лісостепу України.

Під час досліджень використовували методику фенологічних спостережень, запропоновану Головним ботанічним садом АН СРСР [5]. Динаміку росту пагонів вивчали за методикою Г.В. Куликова, М.Г. Гельберга [4]. Успішність інтродукції маслинки багатоквіткової в Лісостеп України визначали за методикою М.А. Кохна [3]. Для оцінювання адаптації маслинки в Лісостепу України використали 100-бальну шкалу О.А. Калініченка [2].

Elaeagnus multiflora — листопадний кущ до 3 м заввишки з різною формою крони (від прямостоячої до розлогої). Однорічні пагони світло-коричневі або червонувато-коричневі, вкриті цятками, багаторічні — сіро-коричневі, сильно розгалужені, іноді вкриті колючками.

Дослідження показали, що 20-річні рослини маслинки, які зростають на темносірому опідзоленому ґрунті, мають добре розгалужену поверхневу кореневу систему. Від головного кореня під прямим кутом відходить велика кількість горизонтальних коренів. 90,5% коренів не проникають глибше 50 см. Установлено, що активне коріння (діаметром до 3 мм) становить основу кореневої системи маслинки багатоквіткової (48,5% загальної маси коренів). Основна частина їх зосереджена у горизонті завтовшки 5—40 см. Найбільше насичення коренями спостерігається в межах проекції крони куща. Діаметр кореневої системи перевищує діаметр крони в 1,3—2,1 раза.

Характерною особливістю кореневої системи маслинки є наявність на коренях бульбочкових утворень з азотфіксуючими бактеріями, які виникають вже наприкінці першого року життя. Спочатку вони мають розмір 1—5 мм, у дорослих рослин діаметр бульбочок становить 20—25 мм. У старих кущів бульбочки часто зливаються і утворюють гроноподібні скупчення, діаметр яких може досягати 61—67 мм.

У сезонному ритмі розвитку рослин виявляються головні особливості пристосування видів до умов існування. Дослідження, проведені у 1999—2003 рр., показали, що настання фенологічних фаз маслинки пов'язане з накопиченням суми ефективних температур вище +5 °С. Розпукування бруньок відбувається за середньодобової температури повітря вище 10 °С. Рослини маслинки, як правило, починали вегетацію в першій декаді квітня за величини суми ефективних температур (вище +5 °С) — 36,0—59,1 °С (див. таблицю). За різкого зниження температури цей процес припинявся.

Після розпукування бруньок в перші 2–3 дні фотосинтезуючу функцію виконували брунькові луски, які з внутрішнього боку мають зелене забарвлення. Далі з'являлися перші листки і розпочинався ріст пагонів.

Вивчення динаміки росту пагонів є важливим показником, бо дає змогу оцінити

відповідність нових екологічних умов потребам інтродукованих рослин і ходу адаптаційних процесів. Питання динаміки, тривалості та інтенсивності росту пагонів маслинки багатоквіткової досі не були вивчені.

Нами встановлено, що ріст маслинки відбувається за такою схемою: спочатку утворюються основні пагони, нижня частина яких стає скелетною віссю, а на верхній шляхом симподіального галуження розвиваються пагони першого і наступних порядків, які продовжують ріст у висоту. У маслинки багатоквіткової нами виділено три типи пагонів: ростові, які виконують вегетативну функцію і за рахунок яких відбувається швидке зростання куща маслинки, пагони заміщення, що виростають із "змішаних" бруньок і виконують генеративно-вегетативну функцію, та пролептичні, тобто вегетативні пагони, що розвиваються з бруньок поточного року після короткочасного періоду спокою.

Ріст пагонів заміщення у маслинки розпочинається в другій-третьій декаді квітня. Їх середня довжина становить 14,4—17,6 см. Сума ефективних температур на період закінчення росту пагонів дорівнює 732,4—751,4 °С. Найбільший середньодобовий приріст цих пагонів спостерігається в першій-другій декаді травня і досягає 4,8 мм. Аналіз графічних кривих середньодобової температури повітря і росту пагонів заміщення у маслинки свідчить, що пагони чутливо реагують на температуру повітря.

Виявлено кореляційну залежність між середньодобовим приростом пагонів і температурою повітря. Коефіцієнт кореляції в період інтенсивного росту пагонів маслинки (друга половина квітня-травень) становив 0,52, стандартна помилка досліду — 0,23, кореляційна залежність — середня, кореляційний зв'язок — істотний.

Подовжені ростові пагони мають більший середньодобовий приріст — 10,2—11,6 мм, їхній ріст розпочинається на 10—12 днів пізніше, ніж у пагонів заміщення і триває до кінця серпня. Довжина пагонів становить 132,4—151,6 см.

Середні дати фенофаз розвитку і тривалість вегетації селекційних форм *Elaeagnus multiflora* в умовах інтродукції в НБС НАН України

Селекційні форми	Фенофази					Тривалість вегетації, днів
	Розпукування бруньок	Початок цвітіння	Кінець цвітіння	Початок досягання плодів	Кінець досягання плодів	
8	8,04 ± 4,3	29,04 ± 2,8	15,05 ± 1,7	12,06 ± 4,8	7,07 ± 5,1	189,0 ± 6,68
	36,0 ± 6,9	204,5 ± 6,0	328,7 ± 13,3	669,8 ± 28,9	1050,3 ± 13,1	
10	9,04 ± 5,1	30,04 ± 2,5	15,05 ± 1,3	11,06 ± 5,3	8,07 ± 6,1	188,3 ± 7,04
	39,4 ± 13,7	210,6 ± 9,0	332,0 ± 17,6	660,2 ± 30,9	1067,5 ± 23,3	
18	13,04 ± 4,2	1,05 ± 3,0	17,05 ± 1,3	16,06 ± 5,1	10,07 ± 5,7	186,5 ± 7,42
	59,1 ± 13,5	225,5 ± 7,4	355,4 ± 27,5	747,2 ± 30,3	1101,3 ± 18,6	
29	10,04 ± 4,2	29,04 ± 2,8	15,05 ± 1,3	11,06 ± 4,0	9,07 ± 5,9	188,3 ± 6,65
	45,8 ± 10,1	204,5 ± 6,0	332,0 ± 17,6	656,7 ± 41,7	1076,9 ± 29,8	
30	9,04 ± 4,3	30,04 ± 1,7	15,05 ± 1,3	11,06 ± 4,2	8,07 ± 5,2	189,0 ± 6,98
	45,3 ± 11,7	211,3 ± 10,5	332,0 ± 17,6	655,6 ± 28,6	1052,9 ± 10,8	
32	9,04 ± 5,2	1,05 ± 2,2	15,05 ± 1,3	10,06 ± 4,3	7,07 ± 5,5	188,5 ± 7,94
	43,2 ± 14,0	218,1 ± 8,5	332,0 ± 17,6	650,9 ± 34,0	1034,9 ± 10,9	

Примітка. Над рискою наведено дату фенофази, під рискою — суму ефективних температур, °С.

У середині липня на подовжених ростових пагонах (в їх середній частині) починають рости пролептичні пагони. Вони короткі — до (4,3 ± ± 1,8) см і характеризуються повільним ростом, який триває до середини серпня. Верхівка їх часто перетворюється на колючку.

У другій декаді квітня в піхвах нижніх листків на пагонах заміщення з'являються два бутони. Цей процес залежить від інтенсивності росту пагонів. Бутони утворюються не одночасно, тому на одному й тому самому пагоні часто спостерігаються бутони різного розміру та стадії розкриття, а також квітки. Загалом період бутонізації триває 2-3 тижні.

Цвітуть рослини маслинки наприкінці квітня — на початку травня. За роки досліджень найраніше цвітіння, від якого залежить репродуктивна здатність маслинки, спостерігалось 27 квітня 1999 р., найпізніше — 5 травня 2001 р. Сума ефективних температур на початок цвітіння становила від 204,5 до 225,5 °С. Тривалість цвітіння залежала від погодних умов у цей період та від селекційної форми і дорівнювала 12—20 дням. Установлено обернений кореляційний зв'язок між тривалістю цвітіння і середньодобовою температурою під час цвітіння, коефіцієнт варіації становить -0,89.

Опади також впливали на тривалість цвітіння. Так, середньодобова температура повітря під час цвітіння у 2000 та 2001 р. становила відповідно 13,3 та 13,2 °С, тобто була майже однаковою, тоді як кількість опадів дорівнювала відповідно 0 (опадів було відсутні) та 9,4 мм. Тривалість цвітіння також була різною і становила відповідно 16 та 14 днів.

Нааявність і регулярність плодоношення є найкращим показником успішності інтродукції виду [1].

Маслинка багатоквіткова починає плодоносити на 4—5-й рік. Найпродуктивніше плодоношення спостерігається у віці 8 років і триває не менше 12—15 років. Дослідження показали, що маслинка багатоквіткова належить до рослин, у яких відсутня періодичність плодоношення.

Досягання плодів розпочинається в першій-другій декаді червня за суми ефективних температур 616,6—790,2 °С. Масове досягання настає через 5—8 днів. Тривалість періоду досягання плодів маслинки коливається від 19 до 30 днів. Виявилось, що тривалість цього періоду залежить від середньодобової температури повітря, між цими показниками існує обернений коре-

ляційний зв'язок, коефіцієнт кореляції дорівнює $-0,83$, тобто тривалість досягання плодів зменшується зі збільшенням середньодобової температури.

Завершення вегетації маслини багатоквіткової в умовах Лісостепу України спостерігалось у жовтні. На кінець вересня листки набували жовтуватого забарвлення і залежно від року в першій-другій декаді жовтня опадали. В окремі роки на подовжених ростових пагонах не спостерігалась зміна забарвлення листків. Вони впродовж зими залишалися під снігом зеленими і навесні продовжували виконувати свої функції. Середня тривалість періоду вегетації маслини становила $(188,2 \pm 6,9)$ днів.

Вивчення біоекологічних особливостей *E. multiflora* дало нам можливість оцінити успішність її інтродукції в Лісостепу України. Розраховане за методикою М.А. Кохна акліматизаційне число, яке є сумою показників росту, генеративного розвитку, зимо- і посухостійкості, становило для всіх досліджуваних форм 90—100 балів, що свідчить про успішну акліматизацію маслини в нових умовах.

Крім цього, для оцінювання успішності та доцільності інтродукції маслини в Лісостепу України за шкалою О.А. Калініченка було розраховано рівень адаптації перспективних форм маслини — 60—80 балів, що відповідає хорошому (51—75 балів) та високому (76—100 балів) рівням адаптації.

Отже, в результаті досліджень встановлено, що строки початку і тривалість основних фаз розвитку маслини багатоквіткової залежать від погодних умов, зокрема настання фенологічних фаз — від суми ефективних температур. Рослини маслини в умовах інтродукції проходять повний цикл сезонного розвитку, що свідчить про те, що природно-кліматичні умови Лісостепу України є цілком сприятливими для вирощування *E. multiflora* у цьому регіоні.

1. Аврорин Н.А. Акклиматизация и фенология // Бюл. Главного ботан. сада. — 1953. — Вып. 16. — С. 20—25.

2. Калиниченко А.А. Оценка адаптации и целесообразности интродукции древесных растений // Бюл. ГБС. — 1978. — Вып. 108. — С. 3—8.

3. Кохно Н.А., Курдюк А.М. Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине. — К.: Наук. думка, 1994. — 188 с.

4. Куликов Г.В., Гельберг М.Г. О динамике роста годичных побегов некоторых древесных растений в Крыму // Биол. науки. — 1974. — № 4. — С. 74—79.

5. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. — М.: ГБС АН СССР, 1975. — 27 с.

Рекомендувала до друку Н.С. Гриненко

Є.А. Васюк, П.А. Мороз

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

ИНТРОДУКЦИЯ ЛОХА МНОГОЦВЕТКОВОГО (*ELAEAGNUS MULTIFLORA THUNB.*) В ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Сообщение 1. Морфологические особенности и сезонное развитие

В статье приведены результаты изучения морфологических особенностей и сезонного развития лоха многоцветкового (*Elaeagnus multiflora Thunb.*) в Лесостепи Украины, в частности особенностей роста побегов, цветения и плодоношения, размещения корневой системы в почве. Определена зимостойкость и засухоустойчивость вида в условиях интродукции. Установлено, что лох многоцветковый в климатических условиях Лесостепи Украины проходит полный цикл сезонного развития.

Є.А. Vasyuk, P.A. Moroz

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

INTRODUCTION OF CHERRY *ELAEAGNUS* (*ELAEAGNUS MULTIFLORA THUNB.*) IN THE FOREST-STEPPE ZONE OF UKRAINE
1st report. Morphological features and seasonal development

The analysis of morphological features and seasonal development of cherry *elaeanus* (*Elaeagnus multiflora Thunb.*) in Forest-Steppe of Ukraine, in particular the rhythms of growth and development, setting of roots in soil, the features of shoot growth and fruiting are given. The study of winter hardiness and drought resistance of cherry *elaeanus* during acclimatisation is carried out. It was found that cherry *elaeanus* in climatic conditions of Forest-Steppe of Ukraine has a complete cycle of seasonal development.

О.В. ГРИГОР'ЄВА, С.В. КЛИМЕНКО

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

РІД DIOSPYROS L. (EBENACEAE GUERKE) В УКРАЇНІ: ІНТРОДУКЦІЯ, ПЕРСПЕКТИВИ КУЛЬТИВУВАННЯ

На основі літературних даних висвітлено питання еколого-географічного походження, інтродукції та перспективи культивування представників роду Diospyros L. — D. kaki L., D. lotus L. і D. virginiana — в Україні. Подано біоморфологічну характеристику інтродуцентів, проаналізовано особливості їх розмноження та культивування.

У харчуванні людини, збереженні і зміцненні її здоров'я важливу роль відіграють плоди ягідних культур, які мають високі смакові властивості, а також є цінним джерелом вітамінів та інших біологічно активних речовин. Саме до таких культур належить хурма, плоди якої японці здавна вважають найкращими в світі.

У перекладі з тюркської слово "хурма" означає солодка, приємна. І дійсно, плоди хурми надзвичайно смачні. За літературними даними, вони містять до 17—18% цукрів, головним чином глюкозу і фруктозу [11]. Для порівняння, плоди апельсинів містять 6—19% цукрів, персиків — 8—11, яблук — 7—15, груш — 7—13, слив — 7—12,5, абрикосів — 7—11,5, айви — 9—11%) [17]. У сухих плодах хурми вміст цукрів становить 40—65% [10, 24], білків — 1,16—1,6, жирів — 0,31—0,85%. Свіжі плоди відзначаються низькою кислотністю і високим вмістом каротину і пектинів [11]. Недостиглі плоди хурми містять до 0,1—1,5% танінів, унаслідок чого їм властива терпкість, під час зберігання, коли плоди набувають темно-червоно-бурого або майже чорного забарвлення, таніди переходять у нерозчинний стан і плоди втрачають терпкість.

Плоди хурми є чудовим дієтичним продуктом, вони вживаються у свіжому вигляді, з них готують пастилу, варення, джеми, сиропи, маринади, густе вариво, яке на-

зивається "бекмез" і широко використовується в кулінарії. Змішуючи плоди хурми з борошном, виготовляють особливо смачний хліб, з перебродивших плодів отримують спирт і готують пиво [3].

У плодах хурми у великій кількості міститься вітамін С, у незначній — А і Р, мінеральні речовини — калій, кальцій, залізо та йод [1, 14]. При їх вживанні у людини поліпшується апетит, підвищується працездатність, дещо знижується артеріальний тиск. Поєднання різних біологічно активних речовин дає змогу рекомендувати плоди хурми в медичній практиці при багатьох захворюваннях [14]. Так, сік плодів має бактерицидні властивості, тому його рекомендують споживати при шлункових захворюваннях, захворюваннях на цингу, ангіну, катар дихальних шляхів [7].

Із свіжих плодів хурми був отриманий препарат сукдіоскапіл у вигляді консервованого і стабілізованого соку, який містить до 40% йоду і рекомендований для лікування форм тиреотоксикозу легкого і середнього ступеня важкості.

Порошок сухого листя хурми використовують у народній медицині як кровоспинний, сечогінний і гіпотензивний засіб. Настій з кори застосовують при проносі, дизентерії, лихоманці, при запальних процесах ротової порожнини.

У субтропічному плодівництві хурма за своїм господарсько-економічним значенням посідає друге місце після цитрусових.

Рід *Diospyros* L. належить до родини Ebenaceae Guerke (порядок Ebenales, надпорядок Ericanae), яка об'єднує 3 роди і понад 500 видів [26, 27]. За даними М.Д. Омарова, рід *Diospyros* нараховує понад 200 видів, більшість яких є вічнозеленими рослинами, що зростають у тропічних і субтропічних районах [19]. Рід *Diospyros* L. пантропічний, з найбільшою концентрацією в Малайзії, лише окремі види зростають в Західній Азії, Японії і південно-східній частині США [24].

Ареал роду *Diospyros* охоплює Закавказзя і Середню Азію, Туреччину, Іран, Афганістан, Китай, Ост-Індію, Малайський архіпелаг і Північну Америку. Географічне поширення свідчить про древність цього роду. Залишки представників роду *Diospyros* знайдено в крейдових відкладеннях азіатської частини колишнього СРСР, Лівії, Північної Америки і Гренландії [13]. Основна кількість видів роду зосереджена в Ост-Індії і на Малайському архіпелазі, де розташований центр розвитку родини Ebenaceae.

Найбільш поширені в культурі три види хурми, які інтродуковані також і у північні райони помірної зони: *Diospyros kaki* L. — хурма східна, або японська, *D. lotus* L. — х. кавказька та *D. virginiana* L. — х. віргінська. Ці види є спорідненими і легко перезапилюються.

Найціннішим видом у практичному відношенні є хурма східна, або японська. Її культивують з давнини, про що свідчить не лише поширення її в культурі по всій Південно-Східній Азії, а й величезна кількість сортів. Первинний центр древньої селекції знаходиться в Китаї, вторинний — в Японії [10]. На території Росії *D. kaki* вперше з'явився в 1889 р., коли був завезений із Франції на Кавказ і через нестачу хороших сортів тривалий час залишався лише дослідною та аматорською плодовою культурою. Після планомірного вивчення і випробування, а також виведення сортів, які вирізняються відсутністю терпкості навіть

у недостиглому стані та іншими господарсько-цінними якостями плодів, хурма східна стала перспективною плодовою рослиною для промислового вирощування. Нині її вирощують на Кавказі, по всьому Чорноморському узбережжю від Геленджика до Батумі, в Азербайжані і Нагорному Дагестані, в Краснодарському краї і в Середній Азії. Основною зоною культури хурми вважаються Абхазія, Аджарія і західна Грузія.

В Україні її культивують на Південному березі Криму, в Одесі, Закарпатті [26]. До Нікітського ботанічного саду насіння хурми вперше було завезене в 1819 р. [12]. До наших днів тут збереглися окремі дерева сорту Костата 75—120-річного віку. В 1941 р. тут вперше було закладено невелику плантацію (0,05 га) хурми із саджанців сортів, завезених із Франції. Ця плантація стала базою для подальшого поширення хурми в садівництві Криму.

Великий практичний інтерес становить х. віргінська. Плоди дикої хурми, як і плоди хурми кавказької, терпкі до останньої стадії стиглості. Нині отримано значну кількість крупноплодних сортів цього виду, в плодах яких відсутня терпкість, а за вмістом цукрів деякі з них перевершують кращі сорти хурми японської, не поступаючись їй урожайністю і морозостійкістю.

Природний ареал виду охоплює східну частину Північної Америки від Коннектикуту до Айови і від Канзасу до Флориди, головним чином у середній і нижній частинах басейну р. Міссісіпі. Сіянци хурми віргінської є підцепою для х. східної.

D. virginiana була завезена до Англії і з часом у незначних масштабах стала вирощуватися в південній Європі. На територію Росії цей вид потрапив, імовірно, одночасно з хурмою японською, але через терпкість плодів не отримав поширення. В Україні в культурі з 1879 р., вирощується в ботанічних садах Києва, Львова, Ужгорода, Ялти, Одеси. В умовах Південного берега Криму *D. virginiana* цвіте, плодоносить і самовідновлюється.

Хурма кавказька, або рожева, — це найдавніший субтропічний представник роду *Diospyros* і єдиний здичавілий представник цього роду на території колишнього СРСР [26]. Природний ареал охоплює Кавказ, Малу й Середню Азію, Японію, Китай, Гімалаї, Середземномор'я. В культурі вид поширений у Середземномор'ї, Малій Азії, Курдистані, Ірані, Індії, Гімалаях, Японії, Китаї, на Балканах та Кавказі. В Україні культивується в ботанічних садах Києва, Львова, Одеси, на Закарпатті і в Криму.

D. lotus — листопадне дерево заввишки до 14—16 м з округлою або пірамідалною кроною. Рослини дводомні чи полігамні. Квітки роздільностатеві чотиричленні актиноморфні. Маточкові квітки жовто-кремові, поодинокі. Зав'язь верхня, 4—8-гнізда, в кожному гнізді по 1—2 насінних зачатки. В основі зав'язі в заглибинах розміщені нектарники. Тичинкові квітки крупніші, чашолистки менш зростлі. Цвітіння хурми кавказької в Узбекистані спостерігається в середині травня — на початку червня. Плоди дрібні, 1,5—2 см у діаметрі, соковиті, спочатку зеленуваті, терпкі, з часом стають помаранчевими, а при повному досяганні — темно-червоними з сизою поволокою.

D. virginiana — листопадне дерево заввишки до 30 м. Молоді гілки з темно-червоною або сіро-коричневою корою й округлими сочевичками. Пагони гладкі чи опушені. Листки чергові, еліптичні, ширококлиноподібні або серцеподібні, зверху темно-зелені, блискучі, знизу сіро-зелені, опушені. Рослини дводомні, інколи трапляються однодомні. Тичинкові і маточкові квітки х. віргінської за будовою дуже схожі з квітками х. кавказької, але за розміром удвічі більші. Цвітіння їх спостерігається із запізненням на 5—10 діб порівняно з попереднім видом. Плоди хурми віргінської діаметром 2—3,5 см у діаметрі, зі слабким ароматом, забарвлення від помаранчевого до червоного.

D. kaki — листопадне дерево заввишки 6—15 м, пагони з сірою корою і округлими

сочевичками. Листки чергові, шкірясті, овальні або еліптичні, верхня частина листової пластинки темно-зелена, блискуча, нижня — сіро-зелена, опушена. Рослини однодомні чи полігамні. Двостатеві квітки трапляються рідко і з'являються переважно в центрі чоловічого суцвіття. Плід — велика м'ясиста ягода завдовжки 6—8 см і завширшки 4—5 см. Плоди відрізняються великою кількістю насіння (до 25% усього об'єму).

Початок вегетації хурми східної і кавказької на півдні Росії (у Краснодарському краї) спостерігається на початку травня за температури +10—+11 °С, а хурми віргінської — дещо пізніше порівняно з іншими видами [21].

Хурма — це сильноросла порода, яка має різко виражений період зимового спокою і два періоди росту пагонів [4, 6]. За характером росту виділяють три групи пагонів: 1) завдовжки до 10 см (ростуть лише 15—20 діб); 2) завдовжки 10—25 см, ріст яких закінчується перед цвітінням і 3) завдовжки понад 30 см, які ростуть і по закінченні періоду цвітіння. Ріст більшості пагонів уповільнюється чи зупиняється до початку цвітіння і після нього.

Установлено, що утворення квіткових горбиків у пазухах зачаткових листків хурми, на відміну від багатьох інших рослин, спостерігається рано навесні — з початком сокоруху [22].

Час початку цвітіння хурми залежить від видових особливостей, погодних і екологічних умов зростання. В роки із сухою теплою зимою цвітіння спостерігається значно раніше, ніж у роки з дощовою холодною весною. Період цвітіння припадає на другу половину травня, а іноді — на початок червня [25], тому весняні заморозки не є перешкодою для вирощування рослин в умовах Києва. Кількість чоловічих і жіночих квіток залежить від погодних умов, стану дерева. Після цвітіння протягом місяця обпадає від 1 до 30% зав'язі, за температури повітря 30—32 °С цей показник ще вищий [23]. Чоловічі екземпляри всіх видів хурми

характеризуються тривалішим періодом цвітіння, вступають у фазу цвітіння на 1—2 дні раніше і закінчують її на 2—3 дні пізніше.

Хурма — невибаглива рослина і догляд за нею простіший, ніж за традиційними плодовими рослинами, вона менш ушкоджується хворобами і шкідниками, що дає можливість отримувати екологічно чисті плоди.

Найморозостійкішим видом хурми є х. віргінська, оскільки на батьківщині цей вид зростає в районах, де абсолютний мінімум температур становить -39°C . Хурмі кавказькій властива дещо нижча морозостійкість — вона витримує зниження температури лише до $-27\text{...}-28^{\circ}\text{C}$. В умовах Південного берега Криму хурма кавказька витримує температуру до -25°C . У північних районах України іноді вимерзає, успішніше зростає у Львові і цілком стійка в Закарпатській області [26]. Морозостійкість х. східної найнижча, але водночас вона дещо вища порівняно з іншими субтропічними культурами [9, 10]. Цей вид витримує зниження температури до $-21\text{...}-22^{\circ}\text{C}$. Різні сорти хурми також значно відрізняються за стійкістю до низьких температур. Так, за даними М.Д. Омарова, найморозостійкішим сортом є сорт Костата, дещо нижча вона у сорту Хіакуме (Корольок) [19]. Звичайно, стійкість до низьких температур залежить від місцезнаходження рослин у саду, агротехніки, ступеня визрівання деревини, тривалості морозного періоду, віку рослин тощо.

До ґрунтів хурма невибаглива — вона добре росте на пісках, солонцях та вапняках, але віддає перевагу родючим, вологим, добре дренованим ґрунтам. Як свідчать літературні дані [8, 11], хурма надзвичайно вимоглива до вологості ґрунту, особливо в ювенільний період розвитку. За даними А.Я. Зарецького, хурма східна в західній Грузії навіть у районах з підвищеною вологістю ґрунту в окремі періоди вегетації дуже потерпала від засухи — у неї повністю опадало листя [11]. Тривалі дощі, як відмічає В.П. Єкимов, можуть інколи спричинити псування плодів на дереві [8].

Хурма вимоглива до тепла і світла. Нормальний ріст і розвиток рослин можливий лише за умов, коли сума активних температур дорівнює $3000\text{—}3500^{\circ}\text{C}$. Недостатнє освітлення крони рослин призводить до видовження пагонів і обсіпання плодів. Г.Т. Гутієв вказує, що в Середній Азії хурма росте повільніше, ніж у вологих субтропіках, дерева невисокі, плоди дрібніші, але накопичують значно більше цукрів [5].

Хурма розмножується як насінням (з нього вирощують підщепи), так і вегетативно (відсадками, щепленням). Основним способом масового розмноження є щеплення (зокрема окулірування). Як підщепу для хурми в світовій практиці використовують сіянці хурми східної, віргінської і кавказької. На території колишнього СРСР основною підщепою слугувала х. кавказька, яка утворює хорошу кореневу систему, добре переносить пересадку і більш стійка до засухи. Єдиний недолік цього виду — рослини вражаються бактеріозом [17]. Х. віргінська значно рідше пошкоджується бактеріозом, утворює довгий стрижневий корінь з невеликою кількістю мичкуватих корінців, у зв'язку з чим значно гірше витримує пересадку й утворює велику кількість кореневої порості. Щеплені на ній рослини розвиваються повільно, вирізняються низькорослістю, недовговічністю [17]. Сіянці х. східної як підщепу використовують лише в Японії і Китаї.

Вирощування підщепи для хурми практично не відрізняється від інших плодових культур. За літературними даними, насіння х. віргінської і х. кавказької зберігає схожість протягом 2 років, а х. східної втрачає вже після 9 місяців зберігання. Насіння краще заготовляти восени, стратифікацію слід проводити в прохолодному приміщенні у вологому чистому піску і висівати насіння навесні в посівні ящики або посівні грядки. Важливою умовою отримання високосхожого насіння є непересушування його, тому хороші результати одержано при осінньому посіві насіння в грядки та після 3-місячної стратифікації його у вологому субстраті.

З метою збереження сортових ознак у наступних поколіннях рослини хурми розмножують вегетативним способом, застосовуючи різні способи щеплення живцем — копулівровка, вприклад, в розщеп та ін., щеплення вічком (окулірування) та розмноження з допомогою кореневих відростків.

Оскільки інтенсивний сокорух погіршує приживання, тому щеплення сіянців проводять до посиленого сокоруху — навесні (в квітні) або восени (у вересні) [28]. Для щеплення рано навесні живці заготовляють восени і зберігають у холодильнику за температури 0—5 °С.

Хурма віргінська легко розмножується кореневими паростками. На батьківщині, в Північній Америці, вона утворює таку масу кореневих паростків, що вони часто засмічують посадки. Х. кавказька частково може розмножуватися з допомогою кореневих паростків, х. східна таким способом не розмножується взагалі.

З метою поширення цінних сортів хурми та проведення оздоровлення рослин використовують метод клонального мікророзмноження [15]. Саме цей метод розмноження хурми застосовують у Никітському ботанічному саду. Щодо розмноження хурми зеленими живцями, то всі спроби виявилися марними. Причиною цього вважається наявність в корі суцільного кільця склеренхімних елементів. Тому у виробничих умовах такий спосіб розмноження не застосовують.

За останніми літературними даними, існує величезна кількість сортів хурми — понад 2,5 тис. [2]. За особливістю процесу запилення вони розподілені на три групи. До першої входять сорти, яким необхідне запилення для зав'язування плодів (Хіакуме, Гошо-Гакі, Зенджи-Мару, Гейлі), до другої — сорти, які плодоносять без запилення, тобто партенокарпічні (Сідлес, Гошо, Тамопам великий), до третьої групи — проміжної — сорти Хачіа, Костата та інші.

Залежно від смакових якостей плодів сорти поділяють також на три групи: перша — сорти з терпкими, в'язучими плодами, тер-

пкість яких зникає, коли м'якоть набуває желеподібної консистенції (Хачіа, Сідлес, Костата, Гошо), друга — сорти з плодами, які не мають терпкості і в твердому стані, незалежно від того, чи відбулося запилення, чи ні і наявності насіння, третя — королькові сорти, смак яких покращується у процесі зберігання. Чим більше в плодах насіння, тим він смачніший (Хіакуме, Зенжи-Мару та інші).

За строками достигання сорти поділяють на ранньостиглі (Сідлес, Гошо-Гакі, ХХ век), середньостиглі (Хіакуме, Хачіа, Шоколадная) і пізньостиглі (Чинебулі, Гейлі, Костата). Для умов Лісостепу найперспективнішими є ранньостиглі сорти, які встигають краще підготуватися до зими.

За ознакою морозо- і зимостійкості в наших умовах надзвичайно перспективними є гібриди х. східної і х. віргінської. Один з таких гібридів — сорт Росіянка — виведений А.К. Пасенковим у Криму [20]. Цей сорт, за В.В. Дадикіним [20], витримує мороз до 30 °С. Він успішно вирощується в Краснодарі (урожай — 50—80 кг плодів з дерева), плоди його за смаком схожі на плоди хурми східної, але дещо менші за розмірами. Сорт американського походження Miader також достатньо зимостійкий і має плоди, які за смаком нагадують плоди хурми східної. Значний інтерес становлять і інші сорти хурми селекції Никітського ботанічного саду, такі як Зв'язочка, Таврічанка, Мечта, Рубіновая та Українка.

Таким чином, наведені літературні дані щодо еколого-географічного походження видів хурми, їх вимог до умов вирощування свідчать про можливість культивування цих видів в умовах Лісостепу України, але потрібні додаткові дослідження біологічних особливостей видів хурми в умовах інтродукції, особливостей їх розмноження та вирощування.

1. Алексеев В.П. Виргинская хурма и перспективы ее культуры в СССР как плодового и кормового растения // Новые пищевые и сахарные культуры, серия XI. — 1935. — № 5. — 98 с.

2. Витковский В.Л. Плодовые растения мира. — Спб.: Лань, 2003. — С. 493—497.

3. Воронцов В.Е. Хурма, ее сорта и переработка плодов // Бюл. ВНИИ чая и субтропических культур. — 1945. — № 1-2. — 73 с.
4. Гасанов З.М. Влияние летней обрезки побегов на динамику роста корней субтропической хурмы в ранний возрастной период // Науч. докл. высш. шк. Биол. науки. — 1972. — № 5. — С. 82—84.
5. Гутиев Г.Т. Субтропические плодовые растения. — М.: Сельхозгиз, 1958. — 92 с.
6. Драгавцев А.П. Плодоводство в Китае. — М.: Колос, 1966. — С. 87—90.
7. Дудченко Л.Г., Кривенко В.В. Пищевые растения — целители. — 2-е изд, доп. и перераб. — К.: Наук. думка, 1988. — С. 262—264.
8. Екимов В.П. Субтропическое плодоводство. — М.: Сельхозгиз, 1955. — С. 272—280.
9. Животинская С.М. Культура хурмы в Узбекистане. — Ташкент: Фан, 1972. — 64 с.
10. Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи: Систематика, география, цитогенетика, иммунитет, экология, происхождение, использование. — 3-е изд, перераб. и доп. — Л.: Колос, 1971. — 751 с.
11. Зарецкий А.Я. Японская хурма. — Л.: Издание Всесоюзного ин-та растениеводства, 1934. — 604 с.
12. Калайда Ф.К. Род *Diospyros* L в кн. "Деревья и кустарники" // Тр. Гос. Никит. ботан. сада. — 1948. — Т. 22, вып. 3-4. — С. 19—20.
13. Малеев В.Т. Третичные реликты во флоре Западного Кавказа и основные этапы четвертичной истории его флоры и растительности СССР. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1994. — Вып. 1. — 120 с.
14. Михайловська М.В., Приходько С.М. Сад на підвіконні. — 2-е вид. доп. і перероб. — К.: Урожай, 1990. — 318 с.
15. Митрофанова И.В. Микрклональное размножение субтропических и тропических плодовых культур // Тр. Никит. ботан. сада. — 1997. — Т. 119. — С. 63—95.
16. Мурри Н.М. Хурма. — Сухуми: АБГИЗ, 1941. — 62 с.
17. Нестеренко Г.А. Культура хурмы. — М.: Гос. изд-во с.-х. лит.-ры. 1950. — 80 с.
18. Нижерадзе А., Фишман Г., Самарина А., Романенко Е. Атлас сортов субтропической хурмы. — Тбилиси: Сабсота Сакартвело, 1965. — 76 с.
19. Омаров М.Д. Субтропические плодовые культуры. — Майкоп: Б. и., 1994. — С. 20—23.
20. Пасенков А.К. Итоги сортоизучения восточной хурмы в Никитском ботаническом саду. — Харьков: Б. и., 1970. — С. 91.
21. Сапиев А.В., Воронцов В.В., Кобляков В.В. Субтропическое садоводство России. — М.: ИК "Родник", ж-л "Аграрная наука", 1997. — С. 18—26.
22. Сергеева К.А. О развитии генеративных почек у различных видов хурмы // Бюл. ГВС. — 1956. — Вып. 24. — С. 42.
23. Славкина Т.И. Материалы к биологии хурмы. — Ташкент: Фан, 1954. — 104 с.
24. Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов. — Л.: Наука, 1987. — 439 с.
25. Федоренко В.С. Главнейшие субтропические плодовые культуры. — К.: Изд-во Укр. с.-х. акад., 1985. — С. 94—110.
26. Флора СССР. — М.; Л.: Изд-во АН СССР. — 1952. — Т. 18. — С. 475—481.
27. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). — СПб.: Мир и семья, 1995. — 991 с.
28. Kawa C. Topworking the native persimmon. — Pomona, 1969. — 21 p.

Рекомендував до друку В.Г. Собко

О.В. Григорьева, С.В. Клименко

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

РОД DIOSPYROS L. (EBENACEAE GUERKE) В УКРАИНЕ: ИНТРОДУКЦИЯ, ПЕРСПЕКТИВЫ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ

На основе литературных данных освещены вопросы эколого-географического происхождения, интродукции и перспективы культивирования представителей рода *Diospyros* L. — *D. kaki* L., *D. lotus* L. и *D. virginiana* — в Украине. Приведена биоморфологическая характеристика интродуцентов, проанализированы особенности их размножения и культивирования.

O.V. Grigorieva, S.V. Klimentko

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

DIOSPYROS L. (EBENACEAE GUERKE) GENUS IN UKRAINE: INTRODUCTION, PERSPECTIVES OF CULTIVATION

Basing of literary sources the questions of ecological and geographical origin, introduction and perspectives of cultivation of *Diospyros* L. species — *Diospyros kaki* L., *D. lotus* L., *D. virginian* — in Ukraine are described. The biomorphological characteristics of species under consideration, its peculiarities of propagation and growing have been presented.

Біологічні особливості, онто- та філогенез інтродукованих рослин

УДК 582.973:712.25[477]

О.О. ДЕМЧЕНКО

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

СИСТЕМАТИКА ТА ФІЛОГЕНЕТИЧНІ ЗВ'ЯЗКИ ВИДІВ РОДУ *VIBURNUM* L.

Проаналізовано результати досліджень із з'ясування систематичного положення та об'єму роду Viburnum L. Розглянуто філогенетичні зв'язки в межах роду.

Види роду *Viburnum* L. відомі ще з античних часів. Давні римляни називали калину гордовину *Viburnum* (від лат. *viere* — плести), а вперше ця назва згадується у творах Вергілія (70—19 рр. до н. е.). Наукова латинська назва роду була дана К. Ліннеєм у 1753 р.

При аналізі літературних джерел ми виявили, що немає одностайної думки відносно систематичного положення роду та кількості видів у ньому. Тому виникла потреба вивчити історію цього питання та проаналізувати положення роду в сучасних системах вищих рослин.

Традиційно види роду *Viburnum* L. відносили до родини *Caprifoliaceae* Juss. (порядок *Rubiales*) [7, 22]. На початку XIX ст. В.С. Dumortier, а пізніше F.T. Bartling виділили роди *Viburnum* L., *Lentago* Rafin., *Opulus* Mill. та *Sambucus* L. в окрему родину (fam. *Viburnidae* у Dumortier, *Viburneae* у Bartling) [16].

У сучасних системах вищих рослин родина *Caprifoliaceae* підпорядковується порядку *Dipsacales*. У системі А. Cronquist [12], що ґрунтується на хімічних, серологічних, анатомічних та морфологічних ознаках, рід *Viburnum* розглядається в складі родини *Caprifoliaceae*. В системі квіткових рослин R. Dahlgren [13], оснований на аналізі

великої кількості ознак, зокрема хімічних, ембріологічних, анатомічних, цитологічних, палинологічних, рід *Viburnum* вилучається з *Caprifoliaceae* і возводиться у ранг родини. Крім того, R. Dahlgren переносить родини *Viburnaceae*, *Sambucaceae*, *Caprifoliaceae* і *Adoxaceae* до порядку *Cornales*.

R.T. Thorne включає *Viburnum* до порядку *Dipsacales*, але в складі родини *Adoxaceae*, яка має дві підродини — *Adoxoidae* та *Viburnoidae* [21].

А.Л. Тахтаджян [8] вважав за можливе виділити рід *Viburnum* з *Caprifoliaceae* і надати йому ранг самостійної родини. Істотні відмінності, виявлені між родами родини *Caprifoliaceae* за результатами серологічних [17], цитологічних [14], карпологічних [1] та інших досліджень, зокрема особливості васкулярної анатомії квітки [16, 23, 24], зумовили доцільність розподілу цієї родини на три самостійні: *Caprifoliaceae*, *Viburnaceae* та *Sambucaceae* [9]. Вилучення родів *Viburnum* та *Sambucus* із *Caprifoliaceae* і возведення їх у ранг родин підтверджено також ембріологічними ознаками [3]. Великий набір ознак, притаманних тільки *Sambucus*, робить доцільним їх вилучення з порядку *Dipsacales*. Однак вилучення крім них з цього порядку *Viburnaceae* та особливо *Caprifoliaceae*, а також включення цих родин до порядку *Cornales* [13] не видається необхідним.

А.Л. Тахтаджян в останньому варіанті своєї філогенетичної системи [20] об'єднує ці родини (з урахуванням ембріологічних ознак) у надпорядку Dipsacanae, який містить три порядки: Viburnales (Viburnaceae), Adoxales (Sambucaceae, Adoxaceae) та Dipsacales (Caprifoliaceae, Valerianaceae, Triplostegiaceae, Dipsacaceae, Morinaceae). Таке розташування родин, що раніше входили до складу порядку Dipsacales, видається більш природним.

Немає одностайної думки і щодо кількості видів роду *Viburnum*: за А. Rehder [19] їх 120, за А.І. Поярковою [11], Б.Н. Замятінін [2], Г. Krüssmann [18] — 200, за А.Л. Тахтаджяном [10] — 225, за D. Egolf [14] та G.R. Hillebrand, D.E. Fairbrothers [17] — 250 видів.

Перша спроба обробити рід *Viburnum* була зроблена С. Fritsch [15], який поділив рід на 5 підродів: Intergatt I. *EuViburnum* Clarke (Sect 1. *Lantana* Spach.; sect 2. *Opulus* Much.; sect 3. *Loniceroides* Orst.), Intergatt II. *Tinus* Borkh., Intergatt III. *Orienotinus* Orst., Intergatt IV. *Solenotinus* DC., Intergatt V. *Microtinus* Orst.

А.І. Пояркова [11] в обробці роду *Viburnum* у "Флоре ССРСР" відносить до нього 200 видів у помірних зонах і поясах північної півкулі, які вона поділяє на 4 секції, та види секції, яку іноді виділяють в окремий рід — *Orienotinus* Orst.), що зростають в Андах (Південна та Центральна Америка) та на о. Ямайка.

Поділ роду *Viburnum* за А.І. Поярковою: секц. 1. *Pseudotinus* Clarke.; секц. 2. *Lantana* Spach.; секц. 3. *Odontotinus* Rehd.; секц. 4. *Opulus* DC.; секц. 5. *Orienotinus* Orst.

Секцію *Opulus* А.І. Пояркова пропонує поділити на 2 філетичних ряди: ряд *Opulus* Rojark., що включає *V. opulus* L., *V. sargentii* Koehne, *V. trilobum* Marsh., та ряд *Puaciflora* Rojark., що відрізняється від першого відсутністю крайових стерильних квіток, з двома видами: *V. koreanum* Nakai та *V. edule* (Mchx.) Raf.

Запропонованого А. Rehder [19] поділу роду *Viburnum* на 9 секцій, що ґрунтується

на морфологічних ознаках, дотримуються й інші автори [2, 14, 18].

Sect. 1. *Thyrsosma* (Raf.) Rehd.

V. fragrans Bge., *V. erubescens* Wall., *V. henryi* Hemsl., *V. sieboldii* Miq., *V. grandiflorum* Wall. *V. × bodnantense* Aberc., *V. foetens* Decne., *V. × hillieri* Stern, *V. odoratissimum* Ker-Gawl., *V. photinioides* Fashiro, *V. suspensum* Lindl., *V. glomeratum* Maxim.

Sect. 2. *Lantana* Spach.

V. carlesii Hemsl., *V. × carlotta* Hort., *V. × chenaultii* Chenault, *V. × carlcephalum* Burk. ex. Pike, *V. cotinifolium* D. Don., *V. veitchii* C.H. Wright, *V. lantana* L., *V. schensianum* Maxim., *V. bitchiuense* Mak., *V. budleifolium* C.H. Wright., *V. burejaeticum* Rgl. et Herd., *V. mongolicum* (Pall.) Rehd., *V. urceolatum* Sieb. et Zucc., *V. utile* Hemsl., *V. rhytidopyllum* Hemsl., *V. macrocephalum* Fort., *V. rhytidophylloides* Suring., *V. × rhytidocarpum* Lemoine., *V. × juddii* Rehd., *V. × burkwoodii* Burk. et Skip., *V. microphyllum* (Oerst.) Hemsl., *V. stellulatum* Hemsl.

Sect. 3. *Pseudotinus* Clarke

V. alnifolium Marsh., *V. furcatum* Bl., *V. sympodiale* Graebn., *V. cordifolium* Wall. ex DC.

Sect. 4. *Pseudopulus* Dipp.

V. plicatum Thunb.

Sect. 5. *Lentago* DC.

V. nudum L., *V. cassinoides* L., *V. lentago* L., *V. rufidulum* Raf., *V. prunifolium* L., *V. vetteri* Zab., *V. × jackii* Rehd., *V. obovatum* Walt.

Sect. 6. *Tinus* Maxim.

V. davidii Franch., *V. cinnamomifolium* Rehd., *V. rigidum* Vent., *V. tinus* L. *V. propinquum* Hemsl., *V. harryanum* Rehd., *V. calvum* Rehd., *V. atrocyaneum* Clarke.

Sect. 7. *Megalotinus* Maxim.

V. cylindricum D. Don., *V. coriaceum* Bl., *V. sempervirens* Koch.

Sect. 8. *Odontotinus* Rehd.

V. japonicum Spreng., *V. foetidum* Wall., *V. recognitum* Fern., *V. setigerum* Hance., *V. phlebotrichum* Sieb. et Zucc., *V. wrightii* Miq., *V. dilatatum* Thunb., *V. corylifolium* Hook., *V. wilsonii* Rehd., *V. betulifolium* Batal.

V. lobophyllum Graebn., *V. ovatifolium* Rehd., *V. dasyanthum* Rehd., *V. hupehense* Rehd., *V. erosum* Thunb., *V. ichangense* Rehd., *V. dentatum* L., *V. pubescens* Pursh., *V. scabrellum* Chapm., *V. rafinesquianum* Schult., *V. bracteatum* Rehd., *V. molle* Michx., *V. acerifolium* L., *V. orientale* Pall., *V. ellipticum* Hook. *V. flavescens* W.W. Sm., *V. hanceanum* Maxim., *V. parvifolium* Hayata.

Sect. 9. Opulus DC.

V. pauciflorum Raf., *V. kansuensis* Batal., *V. trilobum* Marsh., *V. opulus* L., *V. sargentii* Koehne, *V. edule* (Michx.) Raf.

Однак, як зазначають деякі автори [14, 23], межі між наведеними секціями не дуже чіткі, для розробки системи роду потрібно провести додаткові дослідження.

D.R. Egolf [14] вважає, що поділ на секції, який ґрунтується на морфологічних ознаках (за Редером), підтверджується і цитологічними даними.

G.R. Hillebrand та D.E. Fairbrothers [17] проводили серологічне дослідження міжродових зв'язків у роді *Viburnum*. Отримані дані доводять, що серологічні угруповання відповідають таксономічним секціям за Редером. Види секції I *Thyrsosma* показали найменшу серологічну відповідність видам секції IX *Opulus*, яка вважається найпрогресивнішою анатомічно та морфологічно, представники інших секцій роду займали проміжне положення.

Л.І. Лотова та М.В. Нілова [6] вивчали анатомію кори видів роду *Viburnum* з метою визначення закономірностей її будови та з'ясування можливості використання анатомічних ознак кори для систематики. Найваріабельнішими виявилися особливості будови стереома та пробки. Ці анатомічні ознаки досить добре характеризують окремі секції.

Приблизна схема філогенетичних зв'язків у межах роду *Viburnum* була складена D.R. Egolf [14] з урахуванням усіх наявних даних (рис. 1).

A.M. Wilkinson [23] запропонувала схему природних зв'язків видів у роді. На її дум-

ку, *V. sieboldii* (n = 8) — найпримітивніший вид роду. Група порівняно примітивних видів охоплює: *V. carlesii*, *V. lantana* та *V. dentatum*, усі вони мають n = 9. До другої групи менш примітивних видів входять: *V. lantanoides*, *V. plicatum* f. *tomentosum* та *V. lentago*, які також мають n = 9. Група більш прогресивних видів охоплює: *V. rhytidophyllum*, *V. nudum*, *V. cassinoides*, *V. dilatatum*, *V. trilobum*. *Viburnum opulus* (n = 9) вважається найпрогресивнішою. A.M. Wilkinson є прибічницею теорії, що види з n = 8 є примітивними, а види з n = 9 — прогресивними.

На основі вивчення анатомії стебла D. Vos (цит. за [14]) вважає, що *V. opulus*, *V. lentago* та *V. cassinoides* більш прогресивні, а *V. plicatum* f. *tomentosum*, *V. lantanoides* та *V. sieboldii* — найпримітивніші.

Однак існує можливість того, що й інші види можуть бути примітивнішими, ніж *V. sieboldii*, а *V. opulus* не обов'язково може бути найпрогресивнішим видом роду (незначну кількість видів цього роду було оцінено критично).

Наявних даних не достатньо для того, щоб з'ясувати прототип родини та походження роду *Viburnum*.

За даними А. Криштофовича [4, 5], рід *Viburnum* виник у мезозої наприкінці крейдового періоду, коли власне з'явилися покритонасінні. У відкладеннях цього періоду в Арктиці, Північній Америці, басейні р. Анадир та на о. Сахалін знайдено численних представників роду *Viburnum*, які у великій кількості трапляються в американських третинних відкладеннях, значно рідше — в європейських відкладеннях цього періоду, в еоценових відкладах у Бельгії та Франції, в міоценових — Центральної Європи, а також у пліоценових відкладеннях Франції. У постпліоценових відкладеннях знайдено нині існуючий вид *V. tinus*.

У верхньокрейдову епоху в північній півкулі були чітко виражені широтні рослинні зони, вже існувала певна регіональна диференціація в межах цих зон. У північній

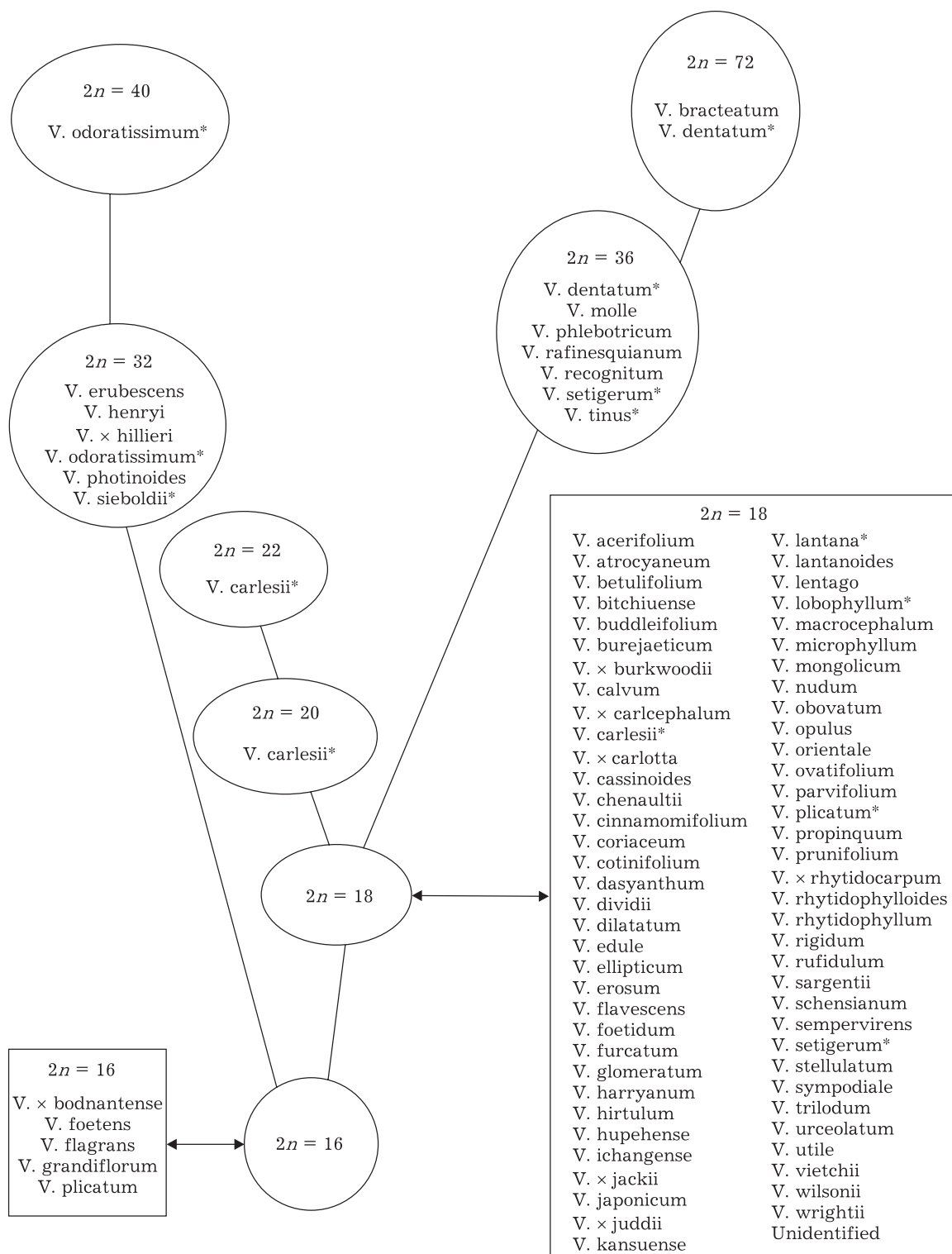


Рис. 1. Схема філогенетичних зв'язків видів роду *Viburnum* (за D.R. Egolf, 1962):

* види з більш ніж одним хромосомним числом

області крейдового Голарктичного царства переважала помірна флора, яка складалася з мезофільних широколистяних листопадних дерев і кущів, таких як види *Acer*, *Alnus*, *Betula*, *Cocculus*, *Corylus*, *Credneria*, *Fagus*, *Lindera*, *Magnolia*, *Platanus*, *Quercus*, *Viburnum*, *Grewiopsis*, *Sassafras*, *Ziziphus*.

У викошному вигляді відомі: *Viburnum pelvovoyi* Kryshch. (відбитки листків), *V. schmidtianum* Heer., *V. spinulosum* Heer., *V. subwhymperi* Krusht., *V. aff. lesquereuxii* Ward., *V. lesquereuxii* var. *longifolium* Ward., *V. lesquereuxii* var. *ovalifolium* Ward., *V. lesquereuxii* var. *sachalinensis* Kryshch., *V. multinerve* Heer., *V. nordenskioldii* Heer., *V. napanensis* Kara-Mursa., *V. tiltoides* Ward., *V. giganteum* Sap., *V. volgensis* Krassnow., *V. whymperi* Heer., *V. pseudolentago* Baik., *V. lantana* L., *V. opulus* L. (насіння) [11]. Таким чином, можна зробити висновок, що калини — одні з найдавніших квіткових рослин.

Нині види роду *Viburnum* поширені в помірній та субтропічній зонах Євразії, у Північній, Центральній та частині у Південній Америці, Північній Африці [11] (рис. 2).

Є три центри видоутворення калин: східноазійській, атлантично-північноамериканській і середземноморській. В Японо-Корейській, Центральній-Китайській, Тибетській, Західногімалайській та в Аппалачській ботанічних провінціях природно зростає значна кількість видів калин.

Географічне поширення роду пов'язано з країнами, в складі флор яких збереглася велика кількість третинних реліктів. Однак було б невірним відносити калини до реліктових видів. Відсутність чітких меж між секціями, численні приклади штучної міжвидової гібридизації, наявність поліплоїдного числа хромосом у деяких видів — усе це свідчить про незавершеність видоутворюючих процесів і відносно молодість видів (східноазійський регіон).

Географічне поширення поліплоїдів обмеженіше, ніж диплоїдів. Вісім поліплоїдних видів походять з Азії, один — з Європи, шість — з Північної Америки. Поширення поліплоїдних видів роду *Viburnum* не дає достатніх підстав для визначення єдиного центру походження роду. Можливо, полі-

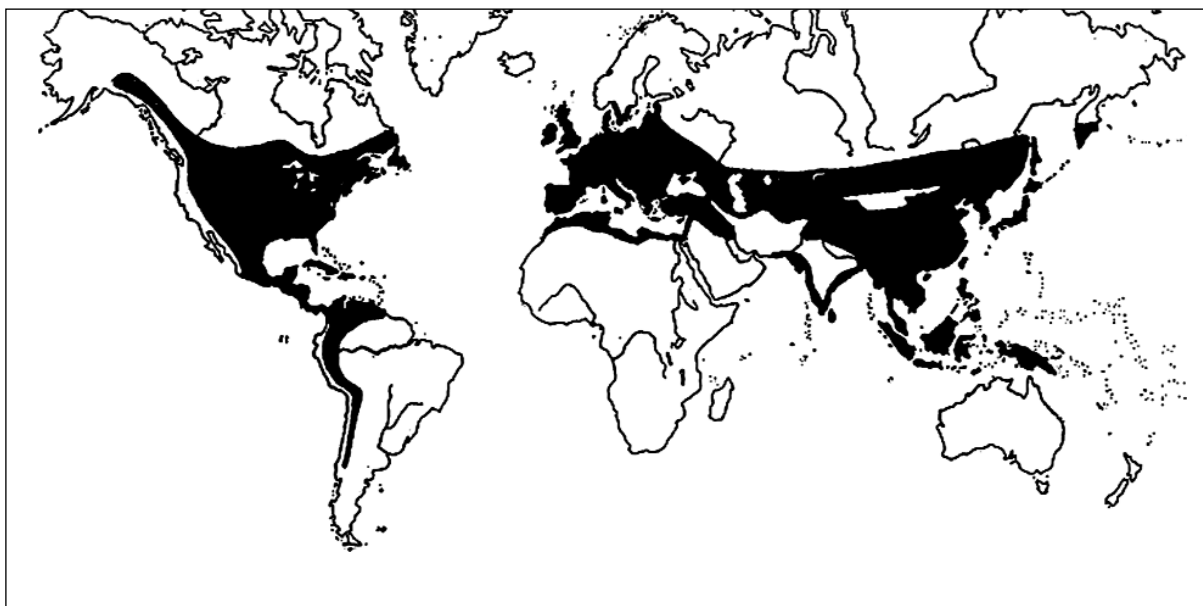


Рис. 2. Ареал роду *Viburnum* L. (за D.R. Egolf, 1962)

плоїди виникали в різних місцях: у Східній Азії, Гімалаях, Середземномор'ї, східній частині Північної Америки. В Східній Азії трапляються види з хромосомним числом $n = 8$, а також значна кількість видів з $n = 9$ та деякими поліплоїдними формами. Середземноморські види малочисленні і належать до групи з $n = 9$. Види східної частини Північної Америки містять найбільшу кількість октоплоїдів, що, можливо, вказує на те, що ця географічна зона найсприятливіша для їх розвитку та існування.

Лише для деяких видів калин встановлено зв'язок між географічним поширенням і таксономічним поділом роду. Більшість видів секцій *Thyrsoisma* та *Pseudopulus* зростають в Азії, види секції *Lentago* — у східній частині Північної Америки. Представники секцій *Tinus* та *Lantana* поширені як в Азії, так і в Європі. Секції *Odontotinus* та *Pseudotinus* представлені як північноамериканськими, так і азійськими видами. Види секції *Opulus* трапляються в Європі, Азії та Північній Америці.

Таким чином, проаналізувавши місце та обсяг роду *Viburnum* у сучасних системах вищих рослин, ми поділяємо погляди А.Л. Тахтаджяна щодо виділення роду *Viburnum* у самостійну родину *Viburnaceae*, порядок *Viburnales*. На основі аналізу результатів морфологічних, цитологічних та анатомічних досліджень видів роду (за літературними даними) вважаємо обґрунтованим поділ родини на 9 секцій, запропонований А. Rehder. Для розроблення схеми філогенетичних зв'язків у межах роду потрібні додаткові дослідження.

1. Артюшенко З.Т. Развитие цветка и плода жимолостных // Тр. Ботан. ин-та АН СССР. Сер. 7. — 1951. — Т. 2. — С. 131—169.

2. Деревья и кустарники СССР. Дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1962. — Т. 6. — 379 с.

3. Камелина О.П. Эмбриологические признаки и филогенетические связи семейств порядка Dipsacales // Филогения и систематика растений: Материалы X Моск. совещ. по филогении растений. — М.: Наука, 1999. — С. 83—85.

4. Криштофович А.Н. Курс палеоботаники. — М.; Л.: Госгеолтехиздат, 1933. — 326 с.

5. Криштофович А.Н. Палеоботаника. — Л.: Гостоптехиздат, 1957. — 650 с.

6. Лотова Л.И., Нилова М.В. Анатомия коры видов рода *Viburnum* L. // Бюл. МОИП. Отд. биол. — 1997. — 102, вып. 1. — С. 53—57.

7. Оськина Л.Д. Система семейства жимолостных: Автореф. дис. ... к. б. н. — Нальчик, 1974. — 21 с.

8. Тахтаджян А.Л. Система и филогения цветковых растений. — М.; Л.: Наука, 1966. — 611 с.

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

10. Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов. — Л.: Наука, 1987. — 439 с.

11. Флора СССР. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1958. — Т. 23. — 776 с.

12. Cronquist A. An integrated system of classification of flowering plants. — New York, 1981. — 1262 p.

13. Dahlgren R. General aspects of anagiosperm evolution and macrosystematics // Nordic J. Bot. — 1983. — Vol. 3. — P. 119-149.

14. Egolf D.R. A cytological study of the genus *Viburnum* // J. Arnold Arb. — 1962. — Vol. 43. — N 2. — P. 132—172.

15. Fritsch K. Caprifoliaceae // Die natürlichen Pflanzenfamilien Ed. A. Engler, K. Prantl. — Leipzig, 1897. — Bd. 4. — S. 156—169.

16. Fucuoка N. Taxonomic study of the Caprifoliaceae // Mem. Fac. Sci. Kyoto Univ. Ser. bot., 1972. — Vol. 6. — N 1. — P. 15—58.

17. Hillebrand G.R., Fairbrothers D.E. A serological investigation of intragenetic relationships in *Viburnum* (Caprifoliaceae) // Bul. Torr. Bot. Club. — 1969. — Vol. 96. — N 5. — P. 556—566.

18. Krüssmann G. Handbush der Laubgehölze. — Berlin; Hamburg: Parey, 1978. — Bd. 3. — 496 S.

19. Rehder A. Manual of cultivated trees and shrubs. — New York, 1949. — 996 p.

20. Takhtajan A.L. Diversity and classification of flowering plants. — New York, 1997. — 620 p.

21. Thorne R.T. Classification and Geography of the Flowering Plants // Bot. Rev. — 1992. — Vol. 58. — N 3. — 351 p.

22. Vascular plant Families and Genera / Ed. R.K. Brummit. — Kew: Royal Botanic Gardens, 1992. — 804 p.

23. Wilkinson A.M. Floral anatomy and morphology of some species of the genus *Viburnum* of the Caprifoliaceae // Amer. J. Bot. — 1948. — Vol. 35. — N 5. — P. 455—465.

24. Wilkinson A.M. Floral anatomy and morphology of *Triosteum* and of the Caprifoliaceae in genera // Amer. J. Bot. — 1949. — Vol. 36. — N 6. — P. 481—489.

Рекомендував до друку С.І. Кузнецов

Е.А. Демченко

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

СИСТЕМАТИКА И ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЕ
СВЯЗИ ВИДОВ РОДА VIBURNUM L.

Проанализированы результаты исследований по
выяснению систематического положения и объема
рода *Viburnum* L. Рассмотрены филогенетические
связи в пределах рода.

O.O. Demchenko

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

TAXONOMY AND PHYLLOGENETIC
RELATIONS OF VIBURNUM L. SPECIES

It was analyzed the results of investigations on taxo-
nomy and volume of *Viburnum* L. species. Examined
of the phyllogenetic relations of the genus *Vibur-*
num.

О.В. ЗИБЕНКО

Донецький ботанічний сад НАН України
Україна, 83059 м. Донецьк, пр. Ілліча, 110

МОРФОЛОГІЯ ТА ЖИТТЄЗДАТНІСТЬ НАСІННЯ ІНТРОДУКОВАНИХ ВИДІВ РОДУ *VERONICA* L. У ДОНЕЦЬКОМУ БОТАНІЧНОМУ САДУ НАН УКРАЇНИ

*Досліджено морфологічні особливості і показники життєздатності насіння зразків трьох інтродукованих видів роду *Veronica* L. та одного гібрида. Встановлено, що індекс форми та розміри насіння зразків, інтродукованих з різних популяцій, практично однакові, за винятком гібрида. Схожість насіння, ймовірно, залежить від виду та походження зразка.*

Вивчення біологічних особливостей та життєздатності насіння інтродукованих рослин є необхідним і важливим для прогнозування успішності інтродукції. До Донецького ботанічного саду в різні роки було інтродуковано кілька видів роду *Veronica* L. [5]. Великий життєвий цикл, динаміку росту та агротехніку вирощування цих видів вивчали багато дослідників [3, 4, 8], однак питання життєздатності насіння при інтродукції цих видів залишається не до кінця вирішеним.

Мета цієї роботи — вивчення морфологічних особливостей та показників життєздатності насіння трьох видів роду *Veronica*: *V. spicata* L. (два зразки), *V. incana* L. (два зразки), *V. longifolia* L. (один зразок) та ймовірного за комбінацією морфологічних ознак гібрида *V. incana* × *V. longifolia*, оскільки відомо, що *V. incana* може утворювати гібриди з іншими степовими вероніками [6]. Зразки № 3-6 особин, інтродукованих шляхом пересадження з природних популяцій, ростуть у монокультурі. Дані про їх походження наведено в табл. 1.

Насіння для посіву було відібрано з кожного зразка у період досягання у вересні 2003 р. Висів повноцінного насінневого матеріалу проводили після шести місяців зберігання. Насіння пророщували за загальноприйнятою методикою по 100 шт. у

чотириразовій повторності за температури 20—22 °С на світлі у чашках Петрі, оскільки в природі проростання насіння цих видів надземне [8].

Таблиця 1. Походження зразків видів роду *Veronica* L.

№ зразка	Вид	Походження інтродукованого матеріалу	Рік інтродукції
1	<i>V. spicata</i>	Луганська обл., Міловський р-н, с. Стрільцівка	1987
2	<i>V. spicata</i>	Донецька обл., Костянтинівський р-н, с. Олександро-Калиново, регіональний ландшафтний парк "Клебан-Бик"	1998
3	<i>V. incana</i>	Донецька обл., м. Горлівка, заказник "Урочище Софіївське"	1989
4	<i>V. incana</i>	Донецька обл., Єнакіївська міськрада, заказник "Урочище Плоске"	1998
5	<i>V. longifolia</i>	Донецька обл., Шахтарський р-н, с. Оленівка, заказник "Урочище Розсоховате"	1989
6	<i>V. incana</i> × <i>V. longifolia</i>	Донецька обл., Шахтарський р-н, с. Оленівка, заказник "Урочище Розсоховате"	1989

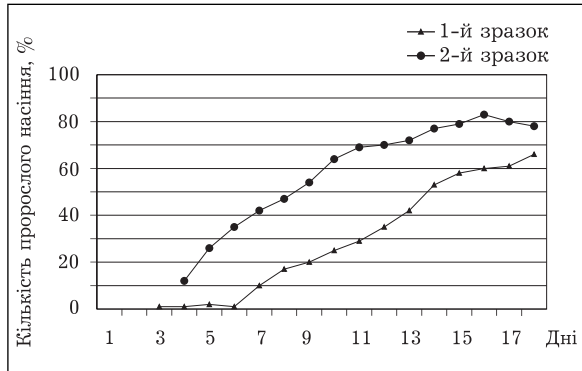


Рис. 1. Динаміка проростання насіння інтродукованого виду *V. spicata* L. (зразки № 1, 2)

Вимірювання розмірів та визначення індексу форми насіння проводили з допомогою біокуляра МБС-9. Життєздатність насіння визначали на 30-й день. Оброблення отриманих даних проводили за допомогою метода однофакторного дисперсійного аналізу та множинного порівняння середніх значень за методом Шеффе [7].

Насіння досліджуваних видів дрібне, двоопукле [2]. Аналіз даних табл. 2 показав, що індекс форми насіння зразків, інтродукованих з різних популяцій, коливається в межах 0,45—0,92 мм. Достовірної різниці між показниками у вивчених зразків не виявлено, що збігається з даними інших авторів [2, 4]. Достовірно відрізняється розмір насіння лише у гібрида *V. incana* × *V. longifolia*. Воно має більшу довжину, що, можливо, пов'язане із поліплоїдією.

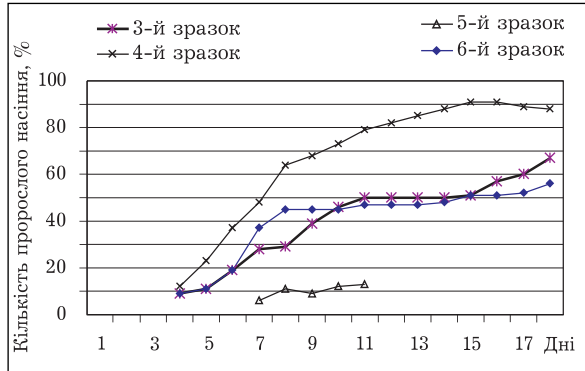


Рис. 2. Динаміка проростання насіння інтродукованих видів *V. incana* L. (зразки № 3, 4), *V. longifolia* L. (зразок № 5) та гібриду *V. incana* × *V. longifolia* (зразок № 6)



Рис. 3. Співвідношення життєздатного, непророслого та нежиттєздатного насіння зразків інтродукованих видів роду *Veronica* L.

Таблиця 2. Результати порівняльного аналізу морфологічних показників насіння зразків інтродукованих видів роду *Veronica* L.*

Показник	№ зразка					
	1	2	3	4	5	6
Довжина, мм	<u>0,80</u> 0,65—1,00	<u>0,80</u> 0,70—0,95	<u>0,78</u> 0,55—0,85	<u>0,80</u> 0,65—0,95	<u>0,69</u> 0,50—0,90	<u>0,97</u> 0,75—1,25
Ширина, мм	<u>0,58</u> 0,45—0,75	<u>0,49</u> 0,40—0,70	<u>0,50</u> 0,40—0,65	<u>0,48</u> 0,35—0,65	<u>0,49</u> 0,30—0,65	<u>0,56</u> 0,50—0,80
Індекс форми насіння	<u>0,72</u> 0,50—0,92	<u>0,61</u> 0,50—0,78	<u>0,58</u> 0,50—0,81	<u>0,60</u> 0,50—0,79	<u>0,66</u> 0,50—0,83	<u>0,59</u> 0,45—0,89

Примітка. * Над рискою наведено середнє значення показника, під рискою — ліміти.

Таблиця 3. Результати дисперсійного аналізу схожості насіння інтродукованих видів роду *Veronica L.*

Джерело варіації	SS	df	MS	F	P-Значення	F критичне
Між групами	21 403,43	6	3567,2380	30,60131	2,45	2,572712
Усередині груп	2 448,00	21	116,5714	—	—	—
Загалом	23 851,43	27	—	—	—	—

Криві схожості насіння відбивають характер його проростання [1]. Вони мають дещо подібний характер для різних зразків (рис. 1, 2). Час початку та тривалість проростання насіння коливаються залежно від зразка. Насіння вивчених видів проростає на 3—4-й день. Найнижчі показники енергії проростання та схожості насіння відмічено у *V. longifolia* (рис. 2). Проростки цього виду виявилися нежиттєздатними і загинули на ранніх стадіях розвитку (рис. 3). За даними дисперсійного аналізу встановлено, що схожість насіння, ймовірно, залежить від виду та зразка (табл. 3).

Таким чином, насіння різних зразків видів роду *Veronica L.* за морфологічними показниками у межах виду не диференційоване. Гібрид *V. incana* × *V. longifolia* має насіння більших розмірів, ніж досліджені види. Майже всі зразки інтродукованих видів роду *Veronica L.* в умовах інтродукції продукують насіннєвий матеріал, що характеризується високою життєздатністю в лабораторних умовах.

1. *Вайнагій Т.В.* Інтенсивність проростання насіння деяких рослин Українських Карпат, зібраного з різних висот // *Укр. ботан. журн.* — 1960. — 17. — № 2. — С. 50—60.

2. *Еленевский А.Г.* Систематика и география вероник СССР и прилегающих стран. — М.: Наука, 1978. — 260 с.

3. *Зиман С.Н.* Жизненные формы и биология степных растений Донбасса. — К.: Наук. думка, 1976. — 190 с.

4. *Льєнко О.О.* До питання про інтродукцію деяких представників родини Ранникових в умовах Лісостепу УРСР // *Інтродукція та акліматизація рослин в Україні.* — 1983. — Вип. 22. — С. 12—15.

5. *Каталог* растений Донецкого ботанического сада / Под общ. ред. чл.-кор. АН УССР Е.Н. Кондратюка. — К.: Наук. думка, 1988. — 528 с.

6. *Кондратюк Е.Н., Остапко В.М.* Редкие, эндемичные и реликтовые растения юго-востока Украины в природе и культуре. — К.: Наук. думка, 1990. — 150 с.

7. *Лапач С.Н., Чубенко А.В., Бабич П.Н.* Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel. — К.: Морион, 2001. — 402 с.

8. *Серебрякова Т.И., Кагарлицкая Т.Н.* Большой жизненный цикл и эволюционные отношения жизненных форм некоторых видов *Veronica L.* секции *Pseudolysimachium Koch* // *Бюл. МОИП.* — 1972. — 77(6). — С. 81—98.

Рекомендував до друку П.Є. Булах

О.В. Зыбенко

Донецкий ботанический сад НАН Украины, Украина, г. Донецк

MORFOLOGIJA I ŽIVNESPOSOBNOST' SEMJAN INTRODUЦИРОВАННЫХ ВИДОВ РОДА VERONICA L. В ДОНЕЦКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ НАН УКРАИНЫ

Изучены морфологические особенности и показатели жизнеспособности семян образцов трех интродуцированных видов рода *Veronica L.* и одного гибрида по показателям энергии прорастания и всхожести. Установлено, что индекс формы и размеры семян образцов, интродуцированных из разных популяций, практически одинаковы, за исключением гибрида. Всхожесть семян, вероятно, зависит от вида и происхождения образца.

O.V. Zыbenko

Donetsk Botanical Gardens, Ukraine, Donetsk

MORPHOLOGY AND VITALITY OF SEEDS OF THE GENUS VERONICA L. INTRODUCED SPECIES AT THE DONETSK BOTANICAL GARDENS OF THE NAS OF UKRAINE

Morphologic peculiarities and indications of seeds vitality of three introduced species of the genus *Veronica L.* and one hybrid according to the indices of energy of germination have been studied. It has been determined that the seed form index and sizes of seed specimens introduced from different populations are practically the same, except of the hybrid. Seed germination probably depends upon the origin of a specimen.

Л.В. СВИДЕНКО¹, Н.А. ЛІЧІНкіНА²

¹ Дослідне господарство "Новокаховське" Нікітського ботанічного саду —
Національного наукового центру УААН
Україна, 74992 Херсонська обл., м. Нова Каховка, с. Плодове, вул. Садова, 1

² Херсонський державний університет,
Україна, 73000 м. Херсон, вул. 40 років Жовтня, 27

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ І НАГРОМАДЖЕННЯ ЕФІРНОЇ ОЛІЇ SALVIA SCLAREA L. В УМОВАХ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Проведено дослідження біологічних особливостей і нагромадження ефірної олії *Salvia sclarea* L. в умовах півдня степової зони України (Херсонська обл.). Виявлено, що найбільша кількість олії (в середньому 0,20%) нагромаджується наприкінці цвітіння — на початку плодоношення, в олії переважає ліналілацетат. Рекомендовано вирощування цієї рослини в умовах Херсонської області.

Багато видів ароматичних рослин успішно культивуються в Україні, переважно в АР Крим. Однак з кожним роком попит на ефірні олії збільшується, і це зумовило необхідність розширення асортименту ефірних олій і створення для їх виробництва сировинної бази за рахунок вирощування ароматичних культур в інших регіонах України. У зв'язку з цим інтродукція перспективних видів і створення нових сортів на півдні України, зокрема у Херсонській області, є актуальним завданням [5, 6].

Раніше нами було показано, що територія Херсонської області придатна за природними умовами для вирощування різних ефірноолійних рослин [1, 6, 7] і питання щодо їх культивування тут становить значний інтерес. Тому виникла необхідність вивчення біології та біохімії, продуктивності і особливостей вирощування видів ефірноолійних рослин у нових умовах.

Одним з таких видів є *Salvia sclarea* L., батьківщиною якої є територія Давнього Середземномор'я. Ефірна олія цієї рослини високо цінується за аромат, є фіксатором запаху, має антибактеріальні властивості, містить різні органічні речовини, фітонциди і широко використовується у медицині [3, 4, 6].

Матеріали і методи досліджень.

Дослідження проводили на території дослідного господарства "Новокаховське" у Херсонській області. Матеріалом для досліджень була насіннева популяція *Salvia sclarea*.

Насіння отримано з Нікітського ботанічного саду — Національного наукового центру УААН (НБС—ННЦ).

Фенологічні спостереження і вивчення врожайності сировини проводили за методикою, що використовується у відділі нових ароматичних і лікарських культур НБС—ННЦ [4]. Масову частку ефірної олії визначали за методом Гінзберга [2] на апаратах Клевенджерера і розраховували на абсолютно суху масу рослинної сировини.

Дослідження складу ефірних олій проводили у відділі нових ароматичних і лікарських культур НБС—ННЦ за допомогою методу високоефективної газорідинної хроматографії на кварцових капілярних колонках з рідкими фазами Carbowax-20M и SE-30 (30 м, внутрішній діаметр 0,25).

Умови аналізу: 50 °С, 3 °/хв. Для ідентифікації індивідуальних терпеноїдів використовували метод індексів утримання, а також метод добавок чистих речовин і суміші з відомим хімічним складом.

Результати досліджень та їх обговорення.

Salvia sclarea — багаторічна (частіше дво-річна) трав'яниста рослина з родини *Lamiaceae*. В умовах Херсонської області на першому році після посіву рослина зазвичай розвиває лише розетку листків, а на другий рік життя сягає 1,5—1,6 м заввишки. Корінь стрижневий, розгалужений, проникає у ґрунт до глибини 2 м. Стебло прямостояче, чотиригранне, опушене, вгорі волоте-галузисте, до 2 см завтовшки. Листки черешкові, яйцеподібні, двоякозубчасті, сітчасто-зморшкуваті, опушені, до 20 см завдовжки і до 10—14 см завширшки, до верхівки зменшуються, стають сидячими. Квітки двостатеві, великі (2—2,5 см завдовжки), рожево-фіолетові, світло-сині, рідше білуваті, в шестиквіткових мутовках, зібраних у довгі колосоподібні суцвіття. Чашечка дзвоникувата, в середньому 1,2 см завдовжки, вкрита щетинистими волосками. Віночок у 2—3 рази довший за чашечку. Тичинок дві. Крім головних бокових пагонів, з пазух листків виростають бокові волоті значно менших розмірів [6].

В 1 г нараховується 245—250 насінин. Верхня насінини гладенька, при намочуванні вкривається слизом. Лабораторна схожість — 97—98%. Для посіву найкращими є дозрілі насінини темно-коричневого кольору.

Щоб визначити оптимальні терміни посіву, ми висівали насіння восени (у другій декаді жовтня) і навесні (у третій декаді квітня). За осіннього посіву сходи з'являлися наприкінці останньої декади березня, за весняного — в середині першої декади травня. Польова схожість насіння — 70—80%.

Сходи мають дві більш-менш гладенькі невеликі лопатоподібні сім'ядолі. Пізніше утворюються справжні, дуже зморщені опушені листки. За весняного посіву поява сходів спостерігається на 6—7-й день. Через два тижні формується друга пара справжніх листків. Більшість рослин на першому році розвиває лише розетку прикореневих листків, за осіннього посіву у 14—15% рослин спостерігалось цвітіння на першому році життя.

Нагромадження ефірної олії *Salvia sclarea* за фазами розвитку (2003–2004 рр.)

Фаза розвитку	Масова частка ефірної олії, %	
	Сира маса	Суха маса
Бутонізація	0,10 ± 0,03	0,40 ± 0,09
Початок цвітіння	0,11 ± 0,01	0,42 ± 0,04
Масове цвітіння	0,12 ± 0,03	0,47 ± 0,08
Кінець цвітіння –		
початок плодоношення	0,20 ± 0,04	0,57 ± 0,11
Масове плодоношення	0,10 ± 0,01	0,41 ± 0,05

В умовах Херсонської області вегетація рослин другого року розпочинається у другій-третьій декаді квітня. Початок бутонізації відмічено у третій декаді травня, початок цвітіння — у першій декаді червня, а початок масового цвітіння — в другій. Серед рослин, що зацвіли, є форми з рожевим, білим і синім забарвленням віночка.

На одній рослині у фазі масового цвітіння нараховується від 12 до 20 пагонів першого порядку, кожен з яких несе суцвіття. Плодоношення настає наприкінці липня — в серпні.

Вивчення господарсько-цінних ознак показало, що врожай квіткової сировини рослин другого року коливається від 500 г до 1050 г з одного куща, в середньому 730 г. Після збору першого врожаю за хорошого догляду і поливу в жаркий період можна отримати другий врожай (відростання кущів).

Олія *Salvia sclarea* нагромаджується переважно у суцвіттях, невелика її кількість міститься в листках і мінімальна — у стеблах [2]. Масова частка ефірної олії із суцвітть рослин коливається в межах 0,10—0,22% сирової маси, в середньому 0,20%. Для того, щоб визначити, в якій фазі масова частка ефірної олії максимальна, нами вивчалася динаміка нагромадження її за фазами розвитку (див. таблицю).

Отримані дані показують, що масова частка ефірної олії поступово збільшується від фази бутонізації до фази кінець цвітіння — початок плодоношення. У фазі масового плодоношення її кількість значно зменшується. Найкращою фазою для зби-

рання сировини є фаза початку плодоношення, оскільки в цій фазі масова частка ефірної олії максимальна.

Ефірна олія *Salvia sclarea* — безбарвна рідина з дуже приємним своєрідним запахом, що нагадує запах амбри, апельсина і бергамоту. Для того щоб визначити якість олії було проаналізовано її склад. При цьому було ідентифіковано п'ять компонентів — складні ефіри і спирти, %: ліналілацетат — $51,76 \pm 6,48$; ліналоол — $30,98 \pm 3,21$; α -терпінеол — $3,98 \pm 0,12$; геранілацетат — $3,23 \pm 0,92$; нерилацетат — $2,10 \pm 0,35$. Домінуючим компонентом є ліналілацетат.

Висновки.

1. В умовах Херсонської області рослини *Salvia sclarea* проходять усі фази розвитку, цвітуть і плодоносять на другому році розвитку (зрідка на першому).

2. Висівати насіння можна восени і навесні.

3. Найбільша кількість ефірної олії (в середньому 0,20%), нагромаджується у фазі кінець цвітіння — початок плодоношення. В олії міститься понад 50% цінних компонентів (складних ефірів), серед яких основна частка припадає на ліналілацетат.

4. *Salvia sclarea* можна успішно вирощувати в умовах півдня степової зони України (Херсонська область).

1. Бойко М.Ф., Личинкіна Н.А. Вивчення ефіроолійних рослин-інтродуцентів та представників природної флори Херсонської та Миколаївської областей // Зб. наук. праць "3-ті Новорічні біологічні читання". — Миколаїв, 2003. — Вип. 3. — С. 49—51.

2. Ермаков А.М., Иконников М.И., Лунникова Г.А. и др. Итоги и перспективы биохимических исследований культурных растений // Тр. по прикл. бот., генетике и селекции. — 1969. — Т. 41. — Вып. 1. — С. 326—363.

3. Кудряшев С.Н. Эфирномасличные растения и их культура в Средней Азии // Тр. сектора растительных ресурсов Комитета наук Уз. ССР. — Ташкент, 1936. — 333 с.

4. Работягов В.Д., Бакова Н.Н., Хлытенко Л.А., Голубева Т.Ф. Эфирномасличные культуры и пряноароматические растения для использования в фитотерапии. — Ялта: Б.и., 1998. — 82 с.

5. Работягов В.Д., Машанов В.И., Андреева Н.Ф. Интродукция эфирномасличных и пряноароматических растений. — Ялта: Б.и., 1999. — 32 с.

6. Работягов В.Д., Свиденко Л.В., Дерев'яно В.Н., Бойко М.Ф. Эфирномасличные и лекарственные растения, интродуцированные в Херсонской области (эколого-биологические особенности и хозяйственно-ценные признаки). — Херсон: Айлант, 2003. — 288 с.

7. Свиденко Л.В., Дерев'яно В.М. Перспективні ефіроолійні види роду *Satureja* L. в умовах Херсонської області // Й.К. Пачоський та сучасна ботаніка. — Херсон: Айлант, 2004. — С. 363—366.

Рекомендувала до друку Л.Д. Юрчак

С.В. Свиденко¹, Н.А. Личинкіна²

¹ Опытное хозяйство "Новокаховское" Никитского ботанического сада — Национального научного центра УААН, Украина, г. Новая Каховка

² Херсонский государственный университет, Украина, г. Херсон

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И НАКОПЛЕНИЕ ЭФИРНОГО МАСЛА SALVIA SCLAREA L. В УСЛОВИЯХ ХЕРСОНСКОЙ ОБЛАСТИ

Проведены исследования биологических особенностей и накопления эфирного масла *Salvia sclarea* L. в условиях юга степной зоны Украины (Херсонская обл.). Выяснено, что наибольшее количество масла (в среднем 0,20%) накапливается в конце цветения — вначале плодоношения, в масле преобладает линалілацетат. Рекомендовано выращивание данного растения в условиях Херсонской области.

S.V. Svidenko¹, N.A. Lichinkina²

¹ Experimental farm Novokakhovske of the Nikita Botanical Garden — National Scientific Centre of UAAS, Ukraine, Nova Kakhovka

² Kherson State University, Ukraine, Kherson

THE BIOLOGICAL PECULIARITIES AND ACCUMULATION OF ESSENTIAL OIL BY SALVIA SCLAREA L. IN THE KHERSON REGION CONDITIONS

The biological peculiarities and accumulation of essential oil by *Salvia sclarea* L. in the conditions of the south of Ukraine's steppe zone (Kherson region) were investigated. It was revealed that the most quantity of oil (on average 0,20%) accumulate in the end of flowering — the beginning of fruit-bearing phase, linalilazetat prevails in oil. It is recommended to grow this plant in the Kherson region.

Г.О. ГОРАЙ

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

БІОМОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ У ДЕКОРАТИВНОМУ САДІВНИЦТВІ УКРАЇНИ МЕКОНОПСИСА КАМБРІЙСЬКОГО (MECONOPSIS CAMBRICA (L.) VIG.)

Викладено результати первинного інтродукційного випробування декоративно-цінного представника родини макових — меконопсиса камбрійського (Meconopsis cambrica (L.) Vig.) в умовах Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України. Встановлено календарні строки проходження фенологічних фаз та їх тривалість. Досліджено особливості розвитку вегетативних та генеративних органів, показники насінневої продуктивності та життєздатності пилку. На основі отриманих даних оцінено успішність інтродукції меконопсиса камбрійського та визначено перспективи його використання для озеленення в зоні Полісся та Лісостепу України.

Одним із ключових напрямів наукових досліджень, що здійснюються ботанічними садами, є інтродукція рослин. Серед багатьох економічних груп інтродуцентів одне з провідних місць посідають декоративні рослини, зокрема квітникові, попит на які постійно зростає. Тому їх дослідження в процесі інтродукційного випробування має не тільки теоретичне, а й практичне значення, оскільки на основі вивчення біологічних особливостей інтродукованих культур розробляються пропозиції щодо варіантів їх використання та науково обґрунтована технологія вирощування цих об'єктів.

Слід зазначити, що одними з найпоширеніших гарноквітучих рослин у культурній флорі багатьох країн є представники родини макових, серед яких особливий інтерес останнім часом викликають представники роду Меконопсис (Meconopsis Vig). Основними причинами цього є не лише їх висока декоративність та оригінальність, а й те, що вони належать до групи сциогеліофітів, де відчутний дефіцит гарноквітучих великоквіткових культур з тривалим періодом цвітіння.

Рід Меконопсис об'єднує близько 45 видів одно-, дво- та багаторічних рослин, що природно зростають у Південно-Східній Азії, М'янмі, Гімалаях, Західному Китаї [10]. Батьківщиною меконопсиса камбрійського є Західна Європа [6, 10]. За літературними даними [7, 10] 27 видів цього роду використовуються в декоративному садівництві Західної Європи та Північної Америки.

У літературних джерелах містяться відомості про морфологію, фітоценологію і біогеографію представників роду Меконопсис [10, 12—14]. На основі даних щодо їх біології опрацьовано прийоми вирощування та розроблено пропозиції щодо варіантів їх використання в квітниковому оформленні різних об'єктів [7—9, 11]. Слід зауважити, що прийоми культивування видів роду Меконопсис розроблені для умов країн Західної Європи, а також США та Канади. Праць, які б містили відомості про адаптацію цих рослин і методи їх культивування в умовах України, досі немає. Отже, дослідження їх інтродукції становить великий науковий інтерес. З урахуванням бідності асортименту декоративних рослин у нашій країні та дефіциту культур для озеленення тінистих та напівтінистих місць ці роботи мають і велику практичну значущість.

Мета досліджень

На основі аналізу даних щодо біоморфологічних особливостей *Mecynopsis cambrica*, отриманих під час первинного інтродукційного експерименту, оцінити успішність інтродукції виду і перспективи його використання в озелененні в зоні Полісся і Лісостепу України.

Об'єкт досліджень

Об'єктом є біоморфологічні особливості росту і розвитку меконопсису камбрійського.

Для проведення першої серії пошукових досліджень з інтродукції видів роду *Меконопис* одним із найпридатніших видів є *Mecynopsis cambrica*, який по-перше, походить із територіально і кліматично близьких Україні регіонів [6], по-друге, значно менш вибагливий до умов вирощування порівняно з іншими видами цього роду [7, 8], тому його первинне інтродукційне випробування та дослідження особливостей росту і розвитку в умовах України стало темою нашої роботи.

Насіння меконопсису було отримане по делектусу з ботанічного саду м. Осло (Норвегія).

Умови досліджень

Досліди проводилися на колекційних ділянках відділу квітничково-декоративних рослин Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України (м. Київ).

Рослини вирощували розсадним способом. Насіння висівали в посівні ящики в теплиці за температури 15—17 °С.

Пікірування здійснювали в розсадні контейнери. Землесуміш для посіву і пікірування містила 1 частину торфу, 1 частину піску і 1 частину перегною. При вирощуванні розсади уникали потрапляння прямих сонячних променів на рослини. Полив здійснювали за потреби.

Розсаду висаджували у ґрунт у середині травня за схемою 20 × 25 см. Перше підживлення проводили лише азотними добрива-

ми (аміачною селітрою) через 2 тижні після висадки в ґрунт. Друге і третє — комплексними добривами. Ґрунт підтримували у пухкому зволоженому стані.

У період дослідження спостерігалось ураження рослини попелицями, для боротьби з якими застосовували триразову обробку препаратом "Актара" з розрахунку 0,7г/5л на 0,1га.

Методи дослідження

Наукові досліди проводили згідно із загальноприйнятими методиками. Початок і кінець фенологічних фаз встановлювали відповідно до методичних вказівок І.П. Ігнат'євої [4]. За інтенсивність цвітіння приймали кількість повністю розкритих квіток, що припадала на денний час однієї доби [5]. Для визначення насінневої продуктивності було застосовано методику І.В. Вайнагія [2]. Фертильність пилкових зерен визначали за допомогою йодного методу [1] та пророщування пилку у вологих камерах (чашках Петрі) на штучному середовищі різного складу [3]. З метою відбору оптимального середовища для пророщування пилкових зерен меконопсису нами випробувано середовища двох типів: ущільнені і неущільнені агар-агаром, з концентрацією сахарози від 1 до 30%.

Результати досліджень

Згідно з нашими спостереженнями насіння меконопсиса камбрійського починає проростати на 6—8-й день після посіву. Поява перших сходів припадає на 14-й день. Дані щодо термінів і тривалості фаз до закінчення періоду формування листової серії наведено в табл. 1.

У ході дослідження з'ясувалося, що для м. камбрійського характерне надземне (епігіальне) проростання. Сім'ядолі сидячі, видовжені, лінійні, 0,5—0,6 см завдовжки, гіпокотіль завдовжки 0,4—0,5 см. Справжні листки черешкові. Перший листок яйцеподібний, другий — зазвичай трійчастолопатовий, може бути і яйцеподібний; третій — від трійчасто-лопатового до трій-

Таблиця 1. Календарні строки настання і тривалість окремих фенологічних фаз вегетативного періоду розвитку *Mesopopsis cambrica* в умовах НБС ім. М.М. Гришка НАН України

Дата посіву	Проростання насіння		Сходи				Поява листків листової серії							
	Календарні строки	Тривалість, днів	Календарні строки			Тривалість, днів	Порядок (номер) листка						Тривалість, днів	
			П	М	К		1	2	3	4	5	6		
27.02	04.03– 11.03	7 ± ± 2	12.03 (±1 день)	18.03 (±1 день)	20.03 (±2 дня)	8 ± ± 3	01.04 (±2 дня)	05.04 (±2 дня)	14.04 (±2 дня)	22.04 (±3 дня)	28.04 (±3 дня)	04.05 (±3 дня)	32 ± ± 5	

Примітка. П – поява сходів; М – масові сходи; К – кінець фази.

Таблиця 2. Календарні строки настання і тривалість окремих фенологічних фаз генеративного періоду розвитку *Mesopopsis cambrica* в умовах НБС ім. М.М. Гришка НАН України

Бутонізація			Цвітіння			Плодоношення		
Календарні строки		Тривалість, днів	Календарні строки		Тривалість, днів	Календарні строки		Тривалість, днів
Початок	Кінець		Початок	Кінець		Початок	Кінець	
15.06 (±4 дня)	25.10 (±5 днів)	132 (± 9)	25.06 (±4 дня)	29.10 (±4 дня)	127 (± 8)	26.06 (±5 днів)	18.10 (±5 днів)	114 (±10)

часто-роздільного, четвертий-п'ятий — трійчасто-складні, шостий та всі інші — пірчасті — від пірчасто-розсічених до пірчасто-роздільних, з різною кількістю сегментів, край листової пластинки виїмчастий.

Дані фенологічних спостережень вегетативного періоду розвитку меконопсіса камбрійського наведено в табл. 1. Установлено, що в умовах Лісостепу цвітіння починається, коли на рослині розвивається від 18 до 24 листків, і припадає на третю декаду червня, період від посіву до початку цвітіння становить 119 діб. Висота рослини в період цвітіння дорівнює 25—30 см. У середньому на рослині одночасно відкрито 1—2 квітки, іноді до 4. Залежно від погодних умов тривалість життєздатності квітки 3—5 днів. Квітки на тонких квітконосах до 25 см завдовжки формуються в пазухах верхніх листків, чашоподібні, віночок жовтого кольору, 4,5—5 см діаметром.

Цвітіння дуже тривале (127 діб), за умов теплої осені (2004 р.) воно спостерігалось до кінця жовтня. Слід зазначити, що за дуже високих літніх температур (близько 30 °С), які відмічено в липні, інтенсивність цвітіння різко знижується, а у більшості рослин цвітіння тимчасово припиняється.

Від початку цвітіння до досягання насіння проходить у середньому 28—32 доби. Плід — видовжено-овальна коробочка завдовжки 2,3—2,5 см, гола, відкривається 4—7 стулками на верхівці. Свіжозібране насіння не проростає.

Дані щодо строків настання окремих фенофаз генеративного періоду розвитку наведено в табл. 2.

Дослідження фертильності пилку показало, що при застосуванні йодного методу 99% пилкових зерен виявилися забарвленими, тобто потенційно життєздатними. Однак при визначенні цього показника іншими методами його величина на оптимальному із

Таблиця 3. Кількість пророслих пилоквих зерен *Mecopopsis cambrica* на штучних середовищах з різною концентрацією агар-агару і сахарози, %

Концентрація агар-агару, %	Концентрація сахарози, %							
	1	2	5	10	15	20	25	30
0	0	0	0	0*	0*	0*	0*	3 ± 0,5
1	36 ± 3	45 ± 1	75 ± 2	70 ± 2	78 ± 2	48 ± 1	52 ± 3	52 ± 3

* На середовищах цього поживного складу 5—10% пилоквих зерен луснуло, але довжина пилоквих трубок менше 1/2 діаметра пилоквого зерна.

серії випробуваних нами середовищ була значно меншою (78 ± 2)% (табл. 3).

Під час дослідження особливостей репродуктивної біології визначено показники реальної і потенційної насінневої продуктивності інтродукованого об'єкта (в умовах 2004 р.). Реальна насіннева продуктивність становила 3648 ± 605 насінин на одну рослину, а потенційна — 7220 ± 980, тобто коефіцієнт насінневої продуктивності м. камбрійського дорівнює 50,5%. Кількість насінин в 1 г — (3340 ± 3) шт.

Обговорення результатів

Таким чином, за результатами первинного інтродукційного експерименту, проведеного з меконописом камбрійським в умовах м. Києва, встановлено, що за умов розсадного методу вирощування його річний цикл завершується повноцінним плодоношенням з високою насінневою продуктивністю.

Випробуваний нами строк посіву м. камбрійського (27.02) виявився придатним для використання як орієнтир при вирощуванні цього виду методом розсадної культури. Однак для визначення оптимальних строків як посіву, так і інших операцій (що необхідно враховувати при розробці агротехнічних прийомів), потрібні додаткові експерименти з більш ранніми та пізніми строками посіву. Випробуваний нами строк можна рекомендувати при вирощуванні відносно невеликих (непромислових) партій розсади.

Як свідчать отримані результати, зміни в морфології листків, які відображають їх перехід від ювенільного (юнацького) до типового (дефінітивного) стану, стосуються не лише збільшення розміру, а й ускладнення їх форми, що відбувається поступово і завершується появою шостого листка. Отже, листові серії м. камбрійського складається з шести листків, її формування в частково контрольованих умовах розсадної культури триває 32 дні.

Як з'ясувалося, інтенсивність цвітіння м. камбрійського в культурі значною мірою залежить від погодних факторів: навіть за умов забезпечення достатньої зволоженості ґрунту за настання тривалого (близько 20 днів) періоду високих літніх температур цвітіння припиняється. Цей факт можливої призупинки цвітіння потрібно враховувати при розробці рекомендацій з вирощування рослин досліджуваного виду. Ділянки для їх вирощування мають якомога менше прогріватися сонцем.

Як вже зазначалося, за типом геліоморфи меконопис камбрійський належить до сциофітів, тобто до таких рослин, що найбільш підходять для озеленення тінистих та напівтінистих місць. Асортимент таких рослин в Україні незначний, і вони зазвичай дуже програють у декоративному відношенні.

Висока декоративність, тривалий період цвітіння дає підстави вважати досліджуваний вид перспективним для озеленення парків, тінювих сторін прибудинкових те-

риторій, інших місць з недостатнім освітленням. Не виключена можливість використання цих рослин і в складі квітникових композицій відкритих місць. Однак, урахувавши високу ймовірність припинення цвітіння в спекотний період сезону, для запобігання зниженню загальної декоративності слід передбачити спільне вирощування їх з рослинами, що рясно цвітять і за таких умов.

Щодо рівня життєздатності пилку, визначеного двома різними методами (хімічна реакція з йодистим калієм та пророщування на штучних середовищах), то з'ясувалося, що між отриманими значеннями є досить істотна різниця (21%).

Враховуючи недостатню точність обох методів, отримані значення не можна вважати абсолютними, однак вони дають достатні підстави для висновку щодо високої фертильності пилку м. камбрійського при вирощуванні в умовах м. Києва.

Дослідження фертильності пилку становить інтерес не тільки для селекціонерів, а й для інтродукторів, оскільки цей показник є індикатором того, чи сприяють кліматичні умови вирощування інтродуцента формуванню життєздатних пилкових зерен. Життєздатність пилку впливає на рівень насінневої продуктивності, яка, в свою чергу, є важливою складовою при оцінці успішності інтродукції.

Досліджуваний вид відрізняється високою репродуктивною здатністю: на одній рослині у середньому формується до 3,5 тис. насінин, що у ваговому еквіваленті дорівнює 1 г.

Схожість насіння становить 74%, що цілком забезпечує насіннєве відтворення виду в умовах культури.

Висновки

Як орієнтовний строк посіву для вирощування непромислових партій *Mecanopsis cambrica* рекомендується кінець лютого — початок березня. Визначення оптимальних термінів посіву для розробки агротехніки

цього виду є одним із завдань подальших досліджень.

Послідовний ряд поступових змін від ювенільних до дефінітивних листків, або листової серія, у *M. cambrica* завершується шостим листком і характеризується різкою зміною їх форми від цільно-яйцеподібної через трійчасту (роздільні та складні) до п'яркої (розсічені та роздільні).

В умовах м. Києва виявлено високу залежність процесу цвітіння *M. cambrica* від кліматичних умов. Ураховуючи те, що високі літні температури можуть спричинити його тривале призупинення, рекомендується при використанні цих рослин в озелененні вибирати для них ділянки з якомога меншою інтенсивністю прогрівання.

Дані про особливості проходження фенологічних фаз *M. cambrica*, завершеність онтогенезу повноцінним плодоношенням з великою кількістю життєздатного насіння свідчать про високий рівень відповідності едафо-кліматичних умов зон Полісся та Лісостепу України природно властивим цьому виду біологічним процесам, а отже, і про придатність його для вирощування у зазначених зонах.

Дані про велику тривалість фази цвітіння, зокрема в осінні місяці, дають підставу віднести *M. cambrica* до високоперспективних рослин для практичного використання.

Використання меконопису камбрійського в озелененні тінистих і напівтінистих ділянок парків, скверів, садів, в ландшафтних композиціях і міксбордерах може істотно поліпшити рівень їх естетичного оформлення, оскільки у вегетативному стані він також має досить декоративний вигляд.

Позитивний досвід упровадження в культуру меконопису камбрійського відкриває широкі перспективи щодо інтродукції його культиварів, на основі яких у майбутньому, за умови детальнішого вивчення особливостей його репродуктивної біології, можна проводити селекційну роботу.

1. Алексеева Е.С., Паушева З.П. Генетика, селекция и семеноводство гречихи. — К.: Вища шк., 1979. — С. 46—48.
2. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Ботан. журн. — 1974. — 59. — № 6. — С. 826—831.
3. Голубинский И.Н. Биология прорастания пыльцы. — К.: Наук. думка, 1974. — 268 с.
4. Игнатъева И.П. Онтогенетический морфогенез вегетативных органов травянистых растений. — М.: Изд-во ТСХА, 1983. — 54 с.
5. Пономарев А.Н. Изучение цветения и опыления растений // Полевая геоботаника. — М.; Л.: Наука, 1960. — Т. 2. — С. 41—133.
6. Flora European. Vol. 1. Lycopodiaceae to Platanaceae / Ed. E.G. Tutin, V.H. Heywood, N.A. Burges. — Cambridge: University press, 1964. — P. 250—251.
7. Grey-Wilson C. Poppies. — London: B.T. Bat-sford LTD, 2000. — 256 p.
8. Grunert C. Garten Blüten von A bis Z. — Leipzig: Neumann Verlag, 1972. — 620 S.
9. Hide D. Success with Meconopsis David Hide // The garden. — 1998. — N 2. — P. 12—19.
10. Index of Garden Plant / Ed. M. Griffiths. — Portland: Timber press, 1994. — 1234 p.
11. New Encyclopedia of Plants and Flowers / Ed. Brickell. — London; New York; Sindney; Moscow: Dorling Kindersley, 1999. — Vol. 2. — P. 662—663.
12. Polunin O., Stainton A. Flowers of the Hymalaya. — Oxford: University Press, 1984. — P. 26—28.
13. Sharma C.M., Gaur R.D. Palynotaxonomy of Himalayan blue poppy (*Meconopsis aculeate* Royle) // Curr. Sci. (USA). — 1987. — 56. — N 11. — 51 p.
14. Sulaiman I.M. Scanning electron microscopic studies on seed coat patterns of five endangered Himalayan species of *Meconopsis* (Papaveraceae Juss.) // Ann. Bot. (USA). — 1995. — 76. — N 3. — P. 323—326.

Рекомендував до друку
В.Ф. Горобець

Г.О. Горай

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

БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ДЕКОРАТИВНОМ САДОВОДСТВЕ УКРАИНЫ МЕКОНОПСИСА КАМБРИЙСКОГО (*MECONOPSIS CAMBRICA* (L.) VIG.)

Изложены результаты первичного интродукционного испытания декоративно-ценного представителя семейства маковых — меконопсиса камбрийского (*Meconopsis cambrica* (L.) Vig.) в условиях Национального ботанического сада им. Н.Н. Гришко НАН Украины. Установлены календарные сроки прохождения фенологических фаз и их продолжительность. Исследованы особенности развития вегетативных и генеративных органов, показатели семенной продуктивности и жизнеспособности пыльцы. На основании полученных данных оценена успешность интродукции меконопсиса камбрийского и определены перспективы его использования в озеленении в зоне Полесья и Лесостепи Украины.

G.O. Gorai

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

THE BIOMORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS AND PERSPECTIVES OF USING OF MECONOPSIS CAMBRICA (L.) VIG IN THE DECORATIVE GARDENING OF UKRAINE

The paper shows the results of the primary introduction test of the ornamental representative of Poppies family *Meconopsis cambrica* (L.) Vig in conditions of M.M. Grishko NBG of the NAS of Ukraine. Calendar terms of phenological phases and their duration are determined and the characteristics of the development of vegetative and generative structures of the given species are investigated. The parameters of seed efficiency and vitalities of pollen are calculated in the course of investigation of the reproductive biology aspects in cultural conditions. The success of introduction is estimated on the basis of the dates received. The perspectives of use *Meconopsis cambrica* in gardening in the Polissya and Forest-Steppe of Ukraine are designed.

СЕЗОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФИТОГЕННЫХ ПОЛЕЙ

*В статье рассмотрены некоторые вопросы годичной изменчивости биолокационной составляющей фитогенного поля *Lonicera tatarica* L. и *Quercus macranthera* Fisch. et Mey. Ex Hohen., указано на взаимосвязь между напряженностью этого поля, его простиранием и сезонным развитием изучаемых растений.*

Вопросы, связанные с изучением фенологического развития растений, до сих пор не утратили свою актуальность. Внешнее проявление отдельных признаков, их совокупностей и облик в целом дают важную информацию о физиологических процессах, состоянии и этапе развития растений. Фенотипические проявления позволяют сделать выводы о росте и развитии растений, их устойчивости к неблагоприятным внешним факторам, адаптационных свойствах, реакции на изменения погодных и других внешних воздействий, что в целом характеризует успешность реализации генетических программ растительного организма в конкретных условиях среды. Такой подход позволяет трактовать фенологию шире, чем просто систему знаний о сезонных явлениях природы, сроках их наступления и причинах, определяющих эти сроки [5].

Известно, что в основу классических методик фенологических наблюдений положена визуальная оценка ряда морфологических признаков. Основными из них для древесных растений являются набухание и раскрытие почек, рост и одревеснение побегов, распускание, рост, осеннее расцветивание и опадание листьев, бутонизация, цветение, завязывание и развитие семян и плодов и т.д. [4]. Как правило, конечной целью таких наблюдений является фиксация сроков и продолжительности фенофаз,

их согласованность с погодными условиями сезона, установление их соответствия экологическим требованиям растения.

Внешнее проявление признака, как известно, становится заметным лишь тогда, когда обусловившие его физиолого-биохимические процессы уже достигли некоторого уровня. Например, визуально определяемое набухание и раскрытие почек, строго говоря, не означает начальный момент перехода растения от состояния покоя к вегетации. При этом происходит некоторое запаздывание в определении исходной временной точки начала той или иной фенофазы. Разрыв между реальным моментом появления причины изменения состояния растения и внешним его проявлением может быть очень значительным, особенно если диагностические признаки малозаметны. Такое "огрубление" иногда не позволяет точно определить пусковой фактор какого-либо процесса и его начальный момент. Так, в широко распространенных методиках фенологических наблюдений наступление определенных фенофаз связывают с суммой так называемых эффективных температур, превышающих биологический минимум, необходимый для начала развития растения. Эта температура выбирается, исходя из экологических требований растения и включения его в определенную группу по теплолюбивости. Она может составлять 0, +5, +10 °С и т.д., что удобно с практической точки зрения, однако не позволяет точно фиксировать начальный момент фенофаз.

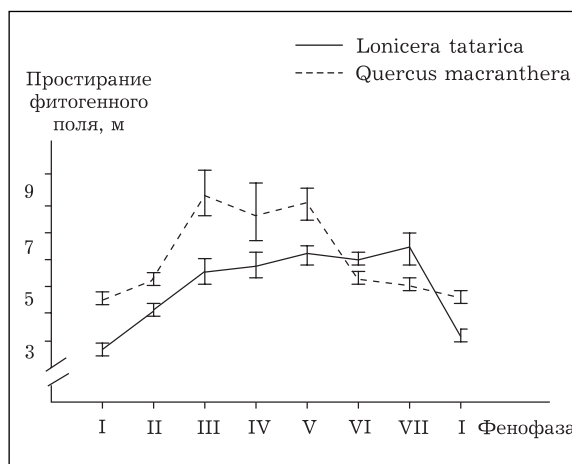
Решить проблему сезонной динамики жизнедеятельности можно с помощью новых методологических подходов. Проведенные нами исследования позволили установить определенную зависимость между физиологическим состоянием, фенологической фазой растения и некоторыми параметрами его фитогенного поля. Напомним, что под фитогенным полем (ФП) понимается часть пространства, в пределах которого растение меняет какие-либо свои свойства [6].

Целью данной работы является установление соответствия между годичной динамикой ФП и сезонным развитием растения на примере жимолости татарской (*Lonicera tatarica* L.) и дуба крупнопольного (*Quercus macranthera* Fisch. et Mey. ex Hohen.), произрастающих соответственно на участках "Степи Украины" и "Кавказ" отдела природной флоры Национального ботанического сада им Н.Н. Гришко НАН Украины. Эти одиночно растущие растения достигли генеративной стадии онтогенеза, имеют типичный габитус, высота и диаметр кроны составляют у жимолости соответственно 2,1 и 2,8 м, у дуба — 4,7 и 5,0 м, не имеют видимых повреждений и заболеваний. Применяемая нами методика биолокационного способа фиксации фитополя приведена в работах [1—3].

Мы исследовали формирование и развитие побеговой и ассимиляционной систем. Известно, что ассимиляционная система осуществляет синтез органических веществ, из которых формируются отдельные органы и вся морфоструктура растения в целом. Эти процессы стабильно происходят в течение вегетационного периода и не имеют характерной для многих поликарпиков цикличности в формировании генеративных органов, им присущи четкие фенотипические проявления в течение года. Одновременно с определением фенофазы мы отмечали значения биолокационного потенциала (БЛП) в фиксированных точках по четырем азимутам (север, восток, юг и запад), по которым рассчитывались сред-

ние значения. Значения БЛП с указанием фенологической фазы растения и календарной даты наблюдения приведены в табл. 1 и 2, сезонные изменения протяженности ФП — на рисунке.

Проведенные исследования позволили установить особенности годичной динамики определяемой биолокационным методом составляющей фитополя и ее связь с сезонным развитием листовой и побеговой систем наблюдаемых растений. Выяснилось, что минимальные значения БЛП отмечаются в период глубокого покоя растений. В это время внешний край ФП удален от центра растения на расстояние, приблизительно равное его высоте, что составило для жимолости 2,0—2,7 м, для дуба 4,6—4,9 м. Необходимо отметить, что даже при отсутствии видимых признаков жизнедеятельности растений в этот период, обозначенный в табл. 1 и 2 как "0", их поля не остаются статичными. "Сворачивание" поля (по простирацию и напряженности) после прекращения вегетации происходит постепенно и



Сезонная динамика простирания фитогенного поля: I — отсутствие вегетации; II — раскрытие почек; III — обособление листьев; IV — листья достигли типичной формы, рост побегов продолжается; V — листья достигли типичных размеров и формы, одревеснение побегов по всей длине; VI — осеннее расцветивание листьев; VII — опадение листьев

Таблица 1. Сезонная динамика биолокационного потенциала *Lonicera tatarica* (в условных единицах)

Дата	Фено фаза	Удаление от центра растения, м									
		0,2	0,7	1	1,4 (ПК)	2	3	4	5	6	7
15.01	«0»	0,3 ± 0,03	0,7 ± 0,03	1,7 ± 0,05	2,5 ± 0,06	0,6 ± 0,08	0,2 ± 0,03	—	—	—	—
09.03	Пч ¹⁻²	0,3 ± 0,03	0,8 ± 0,03	2,8 ± 0,27	3,7 ± 0,07	0,7 ± 0,14	0,3 ± 0,05	0,3 ± 0,05	—	—	—
23.04	Л ¹ Пб ¹	1,1 ± 0,04	3,0 ± 0,03	4,2 ± 0,25	5,1 ± 0,16	2,9 ± 0,15	2,2 ± 0,30	0,8 ± 0,18	0,4 ± 0,20	0,3 ± 0,05	—
22.04	Л ² Пб ¹	1,9 ± 0,07	2,5 ± 0,12	4,2 ± 0,38	5,2 ± 0,04	2,9 ± 0,09	1,8 ± 0,08	1,2 ± 0,11	0,7 ± 0,15	0,3 ± 0,08	—
19.07	Л ³ Пб ¹⁻²	1,6 ± 0,04	2,8 ± 0,12	3,7 ± 0,10	4,5 ± 0,11	3,3 ± 0,10	1,7 ± 0,07	1,2 ± 0,05	0,8 ± 0,09	0,5 ± 0,09	—
26.08	Л ³⁻⁴ Пб ²	1,1 ± 0,02	1,8 ± 0,07	2,9 ± 0,25	3,5 ± 0,13	2,2 ± 0,10	2,3 ± 0,19	1,0 ± 0,09	0,9 ± 0,05	0,8 ± 0,03	0,4 ± 0,10
19.10	Л ⁴⁻⁵	1,5 ± 0,05	2,3 ± 0,07	2,7 ± 0,05	3,9 ± 0,09	2,7 ± 0,39	1,9 ± 0,27	1,1 ± 0,15	0,5 ± 0,15	0,5 ± 0,10	0,3 ± 0,05
11.11	«0»	0,8 ± 0,04	1,7 ± 0,03	1,9 ± 0,05	3,0 ± 0,04	1,3 ± 0,26	0,7 ± 0,20	0,5 ± 0,20	0,3 ± 0,05	—	—
30.11	«0»	0,6 ± 0,02	0,9 ± 0,04	1,4 ± 0,10	2,4 ± 0,07	0,9 ± 0,16	0,3 ± 0,07	0,2 ± 0,03	—	—	—
21.12	«0»	0,6 ± 0,03	1,0 ± 0,03	1,6 ± 0,11	2,2 ± 0,03	0,6 ± 0,16	0,3 ± 0,11	0,2 ± 0,03	—	—	—

Примечания. Тут и в табл. 2. «0» — отсутствие видимых признаков вегетации; Пч¹⁻² — набухание и раскрытие почек; Л¹Пб¹ — обособление листьев и рост побегов в длину; Л²Пб¹ — листья приобрели типичную форму, рост побегов продолжается; Л³Пб¹⁻² — листья приобрели типичные размеры и формы, побег нарастает в верхушечной части, базальная часть одревеснела; Л³⁻⁴Пб² — появление осеннего расцветивания листьев, побеги одревеснели по всей длине; Л⁴⁻⁵ — осеннее расцветивание и опадение листьев; ПК — проекция кроны.

длится один-полтора месяца до достижения минимальных значений, что соответствует глубокому покою растения. Такое же постепенное разворачивание поля наблюдается весной, когда внешних признаков перехода растения от состояния покоя к вегетации еще нет.

Наши исследования позволили выявить структурную неоднородность ФП. Так, наиболее высокие значения БЛП отмечаются вблизи наружной поверхности кроны. Эта область характеризуется наибольшей концентрацией меристемных тканей и листьев, где процессы метаболизма протекают наиболее интенсивно. Максимальные значения БЛП у жимолости зафиксированы в период разворачивания листьев и вначале линейного роста побегов (конец марта — конец апреля). У дуба наибольшие значения этого показателя сохраняются более продолжительное время — от раскрытия почек до полного формирования листьев (конец апреля — конец сентября). В этот период отмечено два максимума БЛП, что, вероятно, связано с характерной для дубов способностью к нескольким циклам развития по-

бегов в течение одного вегетационного периода.

Интересно отметить, что несмотря на сходный характер изменения в течение года напряженности фитополя в зоне поверхности кроны и его простираения (от минимальных значений к максимуму с последующим убыванием до минимума в состоянии глубокого покоя) пики максимумов этих показателей не совпадают. Так, наибольшее простираение этого поля у жимолости отмечено в октябре, когда вегетация практически завершилась и большинство листьев уже опало. У дуба в целом высоким значениям БЛП в этой зоне соответствовало наибольшее удаление внешней границы ФП, хотя при максимальном значении напряженности в стадии раскрытия почек (апрель) простираение поля составило около 60% наибольшего значения (июнь). Вероятно, эти показатели фитополя хотя и коррелируют между собой, но не взаимообусловлены.

Анализ распределения БЛП позволяет выделить три области в структуре ФП: внутрикрановую — с умеренными значени-

Таблица 2. Сезонная динамика биолокационного потенциала *Quercus macranthera* (в условных единицах)

Дата	Фено фаза	Удаление от центра растения, м									
		1	2	2,5 (ПК)	3	4	5	6	7	8	9
20.01	«0»	2,5 ± 0,19	3,5 ± 0,05	3,9 ± 0,06	1,8 ± 0,23	0,7 ± 0,18	0,2 ± 0,03	—	—	—	—
21.04	Пч ¹⁻²	3,3 ± 1,10	4,8 ± 0,27	6,1 ± 0,13	4,3 ± 0,39	2,8 ± 0,52	0,5 ± 0,05	0,2 ± 0,05	—	—	—
01.06	Л ² Пб ¹	2,4 ± 0,18	3,3 ± 0,24	5,4 ± 0,10	4,9 ± 0,21	3,6 ± 0,31	2,8 ± 0,65	1,9 ± 0,20	1,2 ± 0,12	0,6 ± 0,12	0,3 ± 0,05
16.08	Л ³ Пб ¹⁻²	2,8 ± 0,17	3,8 ± 0,15	4,9 ± 0,48	4,6 ± 0,33	3,2 ± 0,23	2,0 ± 0,32	1,5 ± 0,49	1,1 ± 0,15	0,6 ± 0,10	0,3 ± 0,05
29.09	Л ³⁻⁴ Пб ²	2,3 ± 0,19	3,3 ± 0,24	5,9 ± 0,10	5,0 ± 0,61	3,8 ± 0,29	3,0 ± 0,63	1,7 ± 0,47	1,5 ± 0,25	0,6 ± 0,12	0,4 ± 0,05
02.11	Л ⁴⁻⁵	1,8 ± 0,05	2,5 ± 0,11	3,7 ± 0,10	3,4 ± 0,22	1,4 ± 0,25	0,5 ± 0,18	0,2 ± 0,03	—	—	—
30.11	«0»	1,1 ± 1,10	1,8 ± 0,05	2,8 ± 0,03	1,3 ± 0,28	0,6 ± 0,13	0,3 ± 0,05	—	—	—	—
21.12	«0»	1,2 ± 0,05	1,8 ± 0,05	2,7 ± 0,05	2,2 ± 0,25	0,7 ± 0,08	0,2 ± 0,05	—	—	—	—

ями напряженности фитогенного поля, вблизи внешней границы кроны — с максимальными значениями БЛП и периферийную часть — с резким падением напряженности до минимума. Каждая из этих областей имеет свои функциональные особенности. Так, во внутрикрановой области размещены основные элементы морфоструктуры надземной части растения. В этой зоне наиболее заметны изменения освещенности, температуры и влажности воздуха, за счет выделений меняется состав воздушной среды, создавая наиболее благоприятные условия для функционирования проводящей системы. Кроме того, здесь сосредоточено основное количество спящих почек, из которых развиваются побеги замещения. Зона вблизи края кроны характеризуется наиболее высокой плотностью листьев и побегов высших порядков. Очевидно, что основные функции этой области — ассимиляция, формирование генеративных органов и побегов. Периферийная зона ФП является областью взаимодействия между соседними растениями. При достаточно близком размещении растений периферийные области их полей смыкаются, образуя общее поле группы.

Как уже отмечалось, для каждой из выделенных зон характерен свой диапазон значений БЛП. Так, в течение года во внутрикрановом пространстве напряженность ФП жимолости колеблется от 0,3 до 4,2, ду-

ба — от 1,1 до 4,8 условных единиц. Наиболее высокие значения этого показателя (у жимолости до 5,2, у дуба до 6,1 усл. ед.) сохраняются вблизи внешнего края кроны. В периферийной области напряженность достаточно быстро убывает, достигая минимальных значений на наружном крае.

Таким образом, применение биолокационного метода позволило выявить еще одну компоненту фитополя жимолости татарской и дуба крупнопыльничкового, проследить ее изменение в течение года, установить связь с некоторыми фенологическими фазами, выявить особенности динамики и структуры. Такой подход дает возможность дополнить наши представления о сезонных изменениях в жизнедеятельности растений, структуре и функциях ФП.

1. Горелов А.М. Методические аспекты использования биолокационных методов в исследованиях фитогенных полей // Матер. 7-й Междунар. конф. "Нетрадиционное растениеводство, экология и здоровье". — Алушта, Симферополь, 1998. — С. 55—56.

2. Горелов О.М. До питання про можливість використання біолокаційного ефекту у дослідженнях фітогенних полів // Зелена Буковина. — 1997. — № 3-4. — 1998. — 1. — С. 44—45.

3. Горелов О.М. Фітогенні поля та біолокаційний метод їх досліджень // Наук. вісн. Чернівецького ун-ту. Біологія. — 2000. — Вип. 77. — С. 162—171.

4. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. — М.: ГВС АН СССР, 1975. — 27 с.

5. *Словарь ботанических терминов* / Под общ. ред. И.А. Дудки. — К.: Наук. думка, 1984. — 308 с.

6. Уранов А.А. Фитогенное поле // Проблемы современной ботаники, 1965. — Т. 1. — С. 251—254.

Рекомендовал к печати
С.И. Кузнецов

О.М. Горелов

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

СЕЗОННІ ОСОБЛИВОСТІ ФІТОГЕННИХ ПОЛІВ

У статті розглянуто деякі питання зміни протягом року біолокаційної складової фітогенного поля *Lonicera tatarica* L. та *Quercus macranthera* Fisch.

et Mey. Ex Hohen., вказано на взаємозв'язок між напруженістю цього поля, його простяганням і сезонним розвитком досліджуваних рослин.

A.M. Gorelov

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

THE SEASONAL DYNAMIC OF PHYTOGENIC FIELDS

The some questions of yearly change of radiesthesia component of phytogenic field *Lonicera tatarica* L. та *Quercus macranthera* Fisch. et Mey Ex Hohen. had been consider. The correletion between its tension, stretch and seasonal development of investigation plants are has been shown.

УДК 581.9:631.529

Т.М. СИДОРУК

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

ТРАВ'ЯНИСТА РОСЛИННІСТЬ ДЕЯКИХ СТАРОВИННИХ ПАРКІВ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Подано характеристику трав'янистої рослинності деяких старовинних парків Черкаської області.

Невід'ємним складовим елементом садібних старовинних парків різних типів є трав'яниста рослинність, яка росте під кронами деревостану, на галявинах, лужках тощо. Трав'яниста рослинність є дуже важливою складовою біоценозу, що сформувався в процесі історичного розвитку внаслідок дії біологічних та географічних факторів і, в свою чергу, впливає на процеси формування та розвитку біоценозу шляхом зміни мікроклімату приземного шару, структури ґрунту, збагачення його гумусом і мінеральними солями, зміни мікрофлори ґрунту тощо.

Про видовий склад надґрунтового покриття паркових ділянок майже нічого не відомо, а якщо і трапляються відомості, то вони датуються кінцем ХІХ — початком ХХ ст. І нині цьому питанню майже не приділяється увага, тому вивчення трав'янистого покриття та пропаганда збереження і відтворення ландшафтів старовинних парків є актуальними проблемами.

Гербарних матеріалів збереглося мало і вони переважно також датуються ХІХ ст., коли ці рослини були знайдені здичавілими. Тому головним критерієм походження ми обрали вік рослин із старовинних парків — 150 і більше років.

Процеси антропогенізації фітоценотичного покриття та синантропізації основних

трав'янистих угруповань вивчені досить детально в Росії [1, 2, 4] та на Львівщині [3]. Зокрема в літературних джерелах вказується, що ці процеси супроводжуються ксерофітизацією рослинності, збільшенням частки ацидо- та нітрофільних видів. Умови, які складаються в урбогенному, техногенному, антропогенному оточенні, дисконфортні для трав'янистих угруповань.

Всебічний аналіз паркових ценозів Правобережного Лісостепу України, проведений нами у 1999—2004 рр. на основі експедиційних та стаціонарних досліджень таксономічного складу, сприяв установленню біологічних особливостей видового різноманіття рослин. Це дало змогу оцінити життєздатність окремих видів, проаналізувати особливості їх використання в садово-парковому будівництві.

Аналіз сучасної флори старовинних парків показав, що в них переважають рослини європейського та євразійського географічних ареалів. Виявлено групу видів, які є не випадковими заносними рослинами, а були завезені і розмножені в минулому. Нині важко визначити, чи потрапили місцеві види (*Poa nemoralis* L., *Pulmonaria obscura* Dumort., *Anemone ranunculoides* L. та ін.) до паркових ценозів природним шляхом у міру розвитку насаджень, чи були посаджені. Це зумовлене тим, що пейзажні парки створювалися різними способами: реконструкцією старих регулярних парків, на базі природ-

них лісових насаджень та ін. Таким чином, парк міг увібрати в себе газонну рослинність регулярного парку, природну рослинність або бути створеним практично наново.

Зазвичай у старовинних парках основна увага приділялася деревним екзотам, а трав'янисті рослини залишалися поза увагою. На сьогодні таких видів збереглося зовсім мало, вони повністю натуралізувалися. Так, у Національному дендропарку "Софіївка" натуралізувалися *Sedum spurium* Bieb., *Duchesnea indica* (Andr.) Focke. Поширені *Arrhenatherum elatius* (L.) Beauv. ex J. et C. Presl, *Trisetum flavescens* (L.) Beauv., які наприкінці XIX ст. рекомендувалися для створення газонів.

У Великобурімському парку збереглися залишки "Барвінкової гори", хоч у навколишніх лісах *Vinca minor* L. відсутній. У Тальнівському — досить великий масив *Viola uliginosa* Bess.

В окремих старовинних парках можна побачити оригінальні угруповання з домінуванням *Scilla bifolia* L., *Galanthus nivalis* L., *Convallaria majalis* L., *Bellis perennis*, *Pulmonaria mollis* Wulf. ex Hornem, *Asarum europaeum* L., *Lysimachia nummularia* L., *Duchesnea indica* та ін. Крім цих рослин на полянах трапляються *Festuca rubra* L., *Poa pratensis* L., *Dactylis glomerata* L., *Scutellaria altissima* L., *Digitalis lanata* Ehrh., *Sedum acre* L., *S. spurium* Bieb. та ін.

У листяних паркових насадженнях часто спостерігається домінування *Galeobdolon luteum* Huds., *Aegopodium podagraria* L., *Pulmonaria obscura* Dumort., *Mercurialis perennis* L., *Veronica teucrium* L.

У пейзажних парках надґрунтовий покрив формується здебільшого за рахунок видів широколистяних лісів. Домінування конкретних видів рослин значною мірою залежить від породи-едифікатора деревного покриття. Наприклад, у Бачкуринському парку Монастирищанського р-ну Черкаської обл. в масиві *Quercus rubra* L., *Tilia platyphyllos* Scop., *Ulmus pinnato-ramosa* Dieck. такими видами є *Pulmonaria angustifolia* L.,

Viola odorata L. У парку с. Леськово того ж району у масиві *Fagus sylvatica* L., *Sorbus aucuparia* L. — *Glechoma hederacea* L., *Myosotis nemorosa* Bess.

До складу надґрунтового ярусу поряд з аборигенними видами входять рослини, які вже натуралізувалися. В результаті в старовинних парках історично сформувалися стійкі угруповання, представлені аборигенними і натуралізованими рослинами. Зазвичай зберігаються ті рослини, які в цих умовах здатні не тільки існувати без нагляду, а й успішно розмножуватися (вегетативно або насінням) та розселятися.

Особливо цікаві не дуже порушені газони, у більшості випадків — лучні або колишні парадні, які частково збереглися. Виявилось, що на них домінують злаки, з яких найчастіше трапляються *Festuca pratensis* Huds., *Poa pratensis* L., *P. angustifolia* L., а також види різнотрав'я — *Ranunculus acris* L., *R. repens* L., *Leucantemum vulgare* Lam., *Plantago lanceolata* L., *Veronica chamaedrys* L., *Vicia cracca* L. та ін.

Фоноутворюючими рослинами є лісові та лісо-лучні види зі значною домішкою рудеральних видів, що є результатом впливу антропогенних та господарських факторів. Домінують *Aegopodium podagraria*, *Galeobdolon luteum*, *Viola odorata*, *Glechome hederacea*, *Pulmonaria obscura*, *Ajuga reptans* L., *Carex pilosa* Scop., *Mercurialis perennis*, *Urtica dioica* L.

На відкритих місцях рано навесні трапляються *Carex montana* L., *C. praecox* L., *Dactylis glomerata*, *Poa pratensis*, *Festuca pratensis*.

У травні гарний аспект створюють *Trifolium pratense* L., *T. montanum* L., *T. repens* L., місцями трапляються *Veronica chamaedrys*, *V. prostrata* L., а також *Salvia pratensis* L., *Hieracium pilosella* L., *Ranunculus acer*. На деяких галявинах у великій кількості зустрічаються *Centaurea scabiosa* L., *Echium vulgare* L., *Eryngium planum* L.

Нині у багатьох парках сформувався надґрунтовий покрив з місцевих лісових та

лісо-степових видів. Такі угруповання стійкіші, досить декоративні. Під час реставрації парків не доцільно замінювати їх на інші, наприклад, на лучно-газонні. Ці угруповання стійкі до проникнення бур'янів на відміну від наново створених газонів, які вже на наступний рік засмічуються рудеральними бур'янами, зокрема *Taraxacum officinale* Webb. ex Wigg., *Plantago lanceolata* L. та ін., які важко видалити. Молодий газон, як правило, залишається без догляду і, в кращому випадку, лише через 10–15 років формується покрив, близький до запланованого, а в гіршому — довгі роки тут домінуватимуть бур'яни.

Скошування, яке проводиться в парках, непридатне для лісових видів, оскільки шкодить рослинам і, крім цього, трав'яний покрив набуває малодекоративного вигляду.

На нашу думку, перед проведенням реставраційних робіт у старовинних парках потрібно здійснити ретельне обстеження території, зокрема інвентаризацію рослин з нанесенням на схему парку місцезнаходження рідкісних і цінних видів (як аборигенних, так і інтродукованих) та геоботанічне картування з характеристикою ступеня порушення рослинного покриву. Якщо під час обстеження з'ясується, що надґрунтовий покрив у парку перебуває у задовільному стані, то його краще залишити без змін. На порушених ділянках можуть бути проведені ті чи інші заходи з оновлення надґрунтового покриву.

1. Гальперин М.М., Николін А.А. Ландшафт-ная таксація лесопарковых насаждений. — Свердловск: Изд-во Урал. лесотех. ин-та, 1971. — 88 с.

2. Карписонова Р.А. Травянистые растения широколиственных лесов СССР. Эколого-флористическая характеристика. — М.: Наука, 1985. — 183 с.

3. Лук'яничук Н.Г. Піднаметове трав'яне вкриття культурфітоценозів Заходу України та підвищення його декоративності: Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. — Львів, 2003. — 17 с.

4. Полякова Г.А., Ротов Р.А., Швецов А.Н., Каплан В.М. Напочвенный покров старинных усадебных парков, проблемы его охраны и реставрации // Бюл. Глав. ботан. сада. — 1995. — Вып. 171. — С. 89—94.

Рекомендував до друку Ю.О. Клименко

Т.Н. Сидорук

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

ТРАВ'ЯНИСТА РАСТИТЕЛЬНОСТЬ НЕКОТОРЫХ СТАРИННЫХ ПАРКОВ ЧЕРКАССКОЙ ОБЛАСТИ

Дана характеристика травянистой растительности некоторых старинных парков Черкасской области.

T.N. Sidoruk

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

GRASS VEGETATION OF SOME OLD PARKS OF CHERKASSY REGION

The characteristic of the grass vegetation of some old parks of Cherkassy region is given.

¹ Національний аграрний університет

Україна, 03041 м. Київ, вул. Генерала Родимцева, 22

² Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України

Україна, 01014 м. Київ, вул. Тимірязєвська, 1

ІНТРОДУЦЕНТИ МІСЬКИХ ЛІСІВ КИЄВА

На підставі досліджень, проведених у 2002—2004 рр. у міських лісах Києва, встановлено наявність інтродукованих видів і проаналізовано частоту трапляння їх в озелененні та лісових насадженнях лісопаркових господарств Києва.

Сприятливий вплив лісу на стан здоров'я населення і духовне життя суспільства почали враховувати з кінця XVIII ст. На початку XIX ст. зі збільшенням чисельності населення та виникненням великих промислових осередків ця роль лісу дедалі зростала [8]. У середині XIX ст. ліси на околицях Києва городяни вважають джерелом кисню. "Вошло в обычай у киевлян хотя раз в лето съездить в Межигорье, что бы питаться там чистым воздухом"[4]. У 30-х роках XX ст. знов звертають увагу на рекреаційне значення лісу. Професор Д. Шевчук наголошував на гігієнічній та естетичній функціях лісу, "які використовувало переважно робітниче міське населення для ремонту свого здоров'я в дачному районі Дарниці, Святошино, Пуща-Водиця, Голосіїв, Межигір'я та ін." [8]. Професор Д. Товстоліс звернув увагу на те, що "лісопарк — це сумішництво задач високопродуктивного господарства, бальнеологічних потреб, задач і вимог парку". Він вказував, що при посадці дерев і кущів слід використовувати екземпляри з гарною кроною, створювати ландшафти з постійним чергуванням відкритих галявин з групами і куртинами дерев. Завдання лісопарку — забезпечення естетики, краси місцевості. Необхідно надати деревам стійкості проти шкідників і хвороб [7].

Міські ліси виконують багато функцій [5, 6], пов'язаних з поліпшенням навколишнього середовища. Ми виділяємо категорію цих лісів згідно з визначенням О.О. Лаптева [3]. Поліпшити санітарно-гігієнічні та декоративні властивості, оздоровчо-естетичні показники лісових насаджень можна шляхом введення інтродукованих лісоутворюючих, супутніх видів деревних рослин.

Наші дослідження були проведені в міських лісах Києва, тобто лісах, що розташовані в межах міста, але за межами забудови, територія розміщення яких збігається з територією лісопаркових господарств: Дарницького лісопаркового господарства (ДЛПГ) площею 16 569 га, Святошинського лісопаркового господарства (СЛПГ) — 12 751 га, лісопаркового господарства "Конча-Заспа" (КЗЛПГ) — 4889 га.

За фізико-географічним районуванням України [7] міські ліси розташовані на стику двох географічних зон: змішаних лісів і лісостепової. Лісові масиви Святошинського ЛПГ на півночі і північному заході та лісові масиви Дарницького ЛПГ на сході, а також ліси Дачного лісництва і південна частина Конча-Заспівського лісництва ЛПГ розташовані на південних окраїнах Полісся [1, 2].

Територія Голосіївського лісництва та північно-західна частина Конча-Заспівського лісництва, до яких прилягають лісові масиви, належать до Лісостепу [1, 2].

Географічне розташування та історичний розвиток цієї території зумовили значну різноманітність деревних та кущових видів.

Ліси в межах міста представлені не тільки природними, а й культурними лісовими ценозами. За останні 100 років процес введення інтродукованих видів у міські ліси відбувався досить інтенсивно.

Для визначення наявності та частоти трапляння інтродукованих видів у міських лісах Києва нами була проведена інвентаризація цих видів у лісових насадженнях у 2002—2004 рр.

При цьому були використані дані таксаційних описів 11 лісництв, а саме: Дарницького, Білодібровного, Микільського, Броварського (ДЛПГ), Святошинського, Київського, Межигірського, Пуца-Водицького (СЛПГ), Голосіївського, Конча-Заспівського, Дачного (КЗЛПГ).

Результати проведених досліджень наведено в таблиці.

Проведені дослідження в міських лісах показують, що серед особин, які належать до відділу Pinophyta, в лісових насадженнях масово та часто трапляються дерева першої величини: масово — *Larix sibirica* Ledeb., *L. sukaczewii* Dyl., *L. × eurolepis* Henri, *Picea abies* (L.) Karst., *Pinus banksiana* Lamb, часто — *Pinus pallasiana* D. Don, *P. strobus* L.

Інші види та форми голонасінних, такі як: *Juniperus sabina* L., *J. virginiana* L., *Picea abies* 'Nidiformis', *P. glauca* 'Conica', *P. pungens* Engelm., *P. pungens* 'Glauca', *Taxus baccata* L., *Thuja occidentalis* 'Filiformis', використані в декоративних цілях — для озеленення території біля контор лісопаркових господарств, лісництв, тому вони трапляються одинично, крім *Thuja occidentalis* L.

Із представників відділу Magnoliophyta в лісових насадженнях лісопаркових господарств масово та часто трапляються дерева заввишки понад 25 м, які належать до 12 видів: *Acer saccharinum* L., *Aesculus hippo-*

Частота трапляння інтродукованих видів у міських лісах Києва (станом на 01.09.2004)

№ пор.	Вид	Життєва форма	Міські ліси					
			ДЛПГ		КЗЛПГ		СЛПГ	
			В озелененні	У лісових насадженнях	В озелененні	У лісових насадженнях	В озелененні	У лісових насадженнях
<i>Pinophyta</i>								
1	<i>Abies alba</i> Mill.	Д ₁			X			
2	<i>Juniperus sabina</i> L.	К _н	X		X		X	
3	<i>Juniperus virginiana</i> L.	Д ₁			X		XX	
4	<i>Larix decidua</i> Mill.	Д ₁					X	
5	<i>L. × eurolepis</i>	Д ₁				X	XXX	
6	<i>L. sibirica</i> Ledeb.	Д ₁		XXX		XXX	XX	
7	<i>L. sukaczewii</i> Dyl.	Д ₁					XXX	
8	<i>Picea abies</i> (L.) Karst.	Д ₁		XXX		XXX	XXX	
9	<i>P. abies</i> 'Nidiformis'	К _с					X	
10	<i>P. glauca</i> 'Conica'	К _в					X	
11	<i>P. pungens</i> Engelm.	Д ₁					X	
12	<i>P. pungens</i> 'Glauca'	Д ₁	X		X		X	
13	<i>Pinus banksiana</i> Lamb.	Д ₂		XXX		XX	XXX	
14	<i>P. pallasiana</i> D. Don.	Д ₁		XX		XX	XX	
15	<i>P. sibirica</i> Rupr.	Д ₁					XX(p)	
16	<i>P. strobus</i> L.	Д ₁		XX			XX	
17	<i>Taxus baccata</i> L.	Д ₃					X	
18	<i>Thuja occidentalis</i> L.	Д ₃	XX		XX		XX	
19	<i>T. occidentalis</i> 'Filiformis'	Д ₄	X					
<i>Magnoliophyta</i>								
20	<i>Acer ginnala</i> Maxim.	Д ₄					X	
21	<i>A. negundo</i> L.	Д ₂		XXX		XXX	XXX	
22	<i>A. pseudoplatanus</i> L.	Д ₁				XX	XX	
23	<i>A. saccharinum</i> L.	Д ₁		XXX		XXX	XXX	
24	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	Д ₁		X		XXX	XXX	

Продовження табл.

№ пор.	Вид	Життєва форма	Міські ліси					
			ДЛПГ		КЗЛПГ		СЛПГ	
			В озелененні	У лісових насадженнях	В озелененні	У лісових насадженнях	В озелененні	У лісових насадженнях
25	Amelanchier spicata (Lam.) C. Koch	Δ ₄	XX				XXX	
26	Amorpha fruticosa L.	К _В	XXX	XXX			XX	
27	Berberis thunbergi DC.	К _С		XX				
28	Buxus sempervirens L.	Δ ₄	XX	X		X		
29	Caragana arborescens Lam.	К _В	XXX	XXX			XXX	
30	Catalpa bignonioides Walt.	Δ ₃	X				XX	
31	Celastrus orbiculata Thunb.	Λ					XXX	
32	Celtis occidentalis L.	Δ ₁					XX	
33	Cerasus avium (L.) Moenh	Δ ₁	XXX	XX			X	
34	C. tomentosa (Thunb.) Wall.	К _С					X	
35	Chaenomeles japonica (Thunb.) Lindl.	К _Н	XX	X	X		X	
36	Cotinus coggigria Scop.	Δ ₄	XX	X			XX	
37	Crataegus nigra Waldst. et Kit.	Δ ₄				X		
38	C. sanguinea Pall.	Δ ₄					XX	
39	Elaeagnus angustifolia L.	Δ ₄	X				X	
40	Fagus sylvatica L.	Δ ₁	XX	XXX			XX	
41	Fraxinus lanceolata Borkh.	Δ ₁	XXX				XXX	
42	Gleditsia triacanthos L.	Δ ₁	X	XX			XX	
43	Gleditsia triacanthos 'Inermis'	Δ ₁	X	X			X	
44	Hydrangea arborescens L.	К _Н	X			X		

Продовження табл.

№ пор.	Вид	Життєва форма	Міські ліси					
			ДЛПГ		КЗЛПГ		СЛПГ	
			В озелененні	У лісових насадженнях	В озелененні	У лісових насадженнях	В озелененні	У лісових насадженнях
45	Juglans cinerea L.	Δ ₁				XX		
46	J. cordiformis Maxim.	Δ ₄						X
47	J. mandshurica Max.	Δ ₂	XX					
48	J. nigra L.	Δ ₁	X		X		X	
49	J. regia L.	Δ ₁					X	
50	J. sieboldiana Maxim.	Δ ₃						XX
51	Ligustrum vulgare L.	К _В	XX		X			XXX
52	Lonicera tatarica L.	К _В			X			XX
53	Lycium barbatum L.	К _В					XX	
54	Mahonia aquifolium (Pursh.) Nutt.	К _Н	X	XX	X	X	X	XX
55	Menispermum dauricum DC.	Λ						X
56	Mespilus germanica L.	Δ ₄						X (p)
57	Morus alba L.	Δ ₃	X		X		X	
58	Padus virginiana (L.) Mill.	Δ ₃	XXX		XXX			XXX
59	Parthenocissus quinquefolia (L.) Planch.	Λ	XXX		XX			XXX
60	Phellodendron amurense Rupr.	Δ ₂				XXX		XXX
61	Philadelphus tenuifolius Rupr. et Maxim.	К _С						X
62	Physocarpus opulifolius (L.) Maxim.	К _С	XXX		XXX			XXX
63	Populus deltoides Marsh.	Δ ₁	XXX		X			XXX
64	P. pyramidalis Rozier.	Δ ₁	XX		X			XX
65	Prunus divaricata Ledeb.	Δ ₄	XX					X

Закінчення табл.

№ пор.	Вид	Життєва форма	Міські ліси					
			ДЛПГ		КЗЛПГ		СЛПГ	
			В озелененні	У лісових насадженнях	В озелененні	У лісових насадженнях	В озелененні	У лісових насадженнях
66	<i>Ptelea trifoliata</i> L.	Д ₄	XXX				XXX	
67	<i>Quercus rubra</i> L.	Д ₁	XXX		XXX		XXX	
68	<i>Rhus radicans</i> L.	Л					XXX	
69	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Д ₁	XXX		XXX		XXX	
70	<i>Spiraea japonica</i> L.	К _с			X		X	
71	<i>Spiraea salicifolia</i> L.	К _с	X	XX	X	XX	X XXX	
72	<i>Spiraea × vanhouttei</i> (Briot.) Zab.	К _с	X	XX	X		XX	
73	<i>Swida alba</i> (L.) Opiz	К _в	XXX				XX	
74	<i>Symphoricarpus albus</i> (L.) Blake	К _с					XX	
75	<i>Syringa vulgaris</i> L.	К _в			X		X XXX	
76	<i>Tilia platyphyllos</i>	Д ₁				XX	XX	
77	<i>Vitis silvestris</i> Gmel.	Л	X		X		X	

Примітки:

1. ДЛПГ — Дарницьке лісопаркове господарство; КЗЛПГ — лісопаркове господарство "Конча-Заспа"; СЛПГ — Святошинське лісопаркове господарство. 2. Д₁ — Дерево першої величини (висота понад 25 м), Д₂ — другої (20–25); Д₃ — третьої (15–20); Д₄ — четвертої величини (5(7)–15 м); К_в — кущ високий (2,5–5 м), К_с — середній (1–2,5); К_н — низький (0,5–1 м); Л — ліана. 3. Трапляння інтродукованих видів: X — одинично (1–9 одиниць), XX — часто (10–99), XXX — масово (понад 100 одиниць). 4. Р — розсадник.

castanum L., *Fagus sylvatica* L., *Fraxinus lanceolata* Borkh., *Populus deltoides* Marsh., *Quercus rubra* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Tilia platyphyllos* Scop., *Populus pyramidalis*

Borkh., *Gleditsia triacanthos* L. та ін. В підліску масово та часто трапляються три види високих кущів, два — дерев четвертої величини (зокрема *Amorpha fruticosa* L., *Caragana arborescens* Lam., *Ligustrum vulgare* L., *Ptelea trifoliata* L., *Cotinus coggygia* Scop.), три — середніх кущів, два — низьких кущів, два види ліан, які зростають переважно на галявинах, уздовж лісових та магістральних доріг (*Spiraea salicifolia* L., *Spiraea × vanhouttei* (Briot.) Zab., *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim., *Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt., *Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl., *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch., *Celastrus orbiculata* Thunb).

В озелененні використано вісім інтродукованих видів, серед яких шість — це високі, середні та низькі кущі, які трапляються одинично.

Результати наших досліджень є основою для подальшого детального вивчення інтродукованих видів, які масово та часто трапляються в лісових насадженнях міських лісів, визначення їх перспективності та оцінювання декоративності.

1. Гаврилук В.С., Речмедін І.О. Природа Києва та його околиць. — К.: КДУ, 1956. — 69 с.

2. Київ як екологічна система: природа — людина — виробництво — екологія / В.В. Стецюк, С.П. Романчук, Ю.В. Щур та ін. — К.: Центр екологічної освіти та інформації, 2001. — 315 с.

3. Лаптев О.О. Екологічна оптимізація біогеоценотичного покриву в сучасному урболандшафті. — К.: Наук. думка, 1998. — С. 30.

4. Похилевич Л. Сказание о населенных местностях Киевской губернии. — К.: Киево-Печерская лавра, 1864. — С. 8.

5. Родичкин Н.Д. Композиция лесопаркового ландшафта. — К.: Гостройиздат УССР, 1958. — 30 с.

6. Родичкин Н.Д. Лесопарк в системе зеленых насаждений (на примере г. Киева) // Архитектура СССР. — 1960. — № 12. — С. 26.

7. Товстоліс Д.І. Принципи організації і провадження лісопаркового господарства // Журн. Ін-ту ботаніки АН УРСР. — 1937. — № 15. — С. 213–228.

8. *Физико-географическое* районирование Украинской ССР. — К.: Изд-во Киев. ун-та, 1968. — 683 с.

9. *Шевчук Д.* Вплив лісу на економіку селянського господарства Київщини // Записки Київ. лісотех. ін-ту. — К.: КЛТІ, 1930. — С. 5—45.

Рекомендував до друку В.І. Мельник

А.А. Дзыба¹, С.І. Кузнецов²

¹ Национальный аграрный университет, Украина, г. Киев

² Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины, Украина, г. Киев

ИНТРОДУЦЕНТЫ ГОРОДСКИХ ЛЕСОВ КИЕВА

На основе исследований проведенных в 2002—2004 гг. в городских лесах Киева, установлено наличие

интродуцентов и проанализировано частоту встречаемости их в озеленении и лесных насаждениях лесопарковых хозяйств Киева.

A.A. Dzyba¹, S.I. Kuznetsov²

¹ National Agrarian University, Ukraine, Kyiv

² M.M. Grishko National Botanical Gardens, National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine, Kyiv

INTRODUCTIVE KYIV CITY FOREST SPECIES

According to the investigation of 2002—2004, carried out in Kyiv city forests it has been found the presence of town forest species and analyzed the frequency of their finding in greenery and woody planting of forest and park economy.

Н.В. ДЕРЕВЯНКО

Опытное хозяйство "Новокаховское" Никитского ботанического сада — Национального научного центра УААН
Украина, 74900 Херсонская обл., г. Новая Каховка, пос. Плодовое, ул. Садовая, 1

ХВОЙНЫЕ ИНТРОДУЦЕНТЫ, ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ДЛЯ ЗЕЛЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В СЕВЕРНОМ ПРИЧЕРНОМОРЬЕ

В статье приведены итоги интродукции Sequoiadendron giganteum (Lindl.) Buchholz., Cedrus atlantica (Endl.) Arn. и Cupressus arizonica Greene в условиях Северного Причерноморья. Отмечена перспективность этих культур для зеленого строительства.

Современный ассортимент хвойных растений, используемых в озеленении Херсонской области, ограничен и нуждается в расширении за счет уже испытанных в зеленом строительстве интродуцентов. Из представленных в насаждениях области 46 видов, 1 гибрида и 36 форм наиболее широкое распространение получили 7 видов и 1 форма, а остальные произрастают преимущественно в дендрариях и частных коллекциях и заметной роли в озеленении региона не играют, что связано, вероятно, с климатическими условиями.

Территория области расположена в засушливой приморской полосе Украины и согласно интродукционному районированию Украины входит в Приморский интродукционный район. Среднегодовая температура воздуха — +9,5 °С (средняя температура июля +23 °С, января — 3,6 °С). Абсолютный минимум —30—32 °С, максимум — +38 °С. Сумма эффективных температур составляет 3350—3500 °С. Длительность безморозного периода — 175—190 дней. Годовое количество осадков — 350 мм (максимальное значение — 576 мм — зарегистрировано в 1917 г., минимальное — 197 мм — в 1920 г.). Наибольшее количество осадков (37% годовых) выпадает летом в виде ливней. По показателям влагообеспеченности территория приближается к сухой степи (коэффициент увлажнения — 0,34, в летние месяцы — 0,14—0,18). В отдельные дни

относительная влажность воздуха падает до 11% при среднем значении 37—39%, что создает резкий дефицит влаги. Месячные величины возможного испарения обычно в 3,5—5 раз больше среднемесячных сумм осадков, а коэффициент увлажнения в эти месяцы не превышает 0,29. Господствующие ветры северного, восточного и северо-восточного направлений. При сильных ветрах, особенно весной, нередко возникают пыльные бури, выдувающие посевы и поверхностный слой почвы.

Определенный интерес в этих условиях представляют итоги интродукции таких южных видов, как секвойядендрон гигантский, кедр атласский и кипарис аризонский.

Секвойядендрон гигантский — Sequoiadendron giganteum (Lindl.) Buchholz. В Украине впервые был интродуцирован в Крыму (Никитский ботанический сад) в 1859 и 1860 гг. В ходе экспедиционного обследования зеленых насаждений Херсонской области нами обнаружено два экземпляра *S. giganteum*, высаженных в 1975 г. в парке пос. Чаплинка. Парк создан на плотных каштановых почвах, практически не поливается, но производится постоянная обработка почвы. Растения достигают высоты 4—4,5 м и 14—15 см в диаметре, не плодоносят. В феврале 1985 г. эти растения перенесли температуру —24,6 °С. Состояние растений удовлетворительное, но внешний вид их и незначительные годовые приросты свидетельствуют о недостатке влаги и, возможно, вредном действии солей.

В 1988 г. в Опытное хозяйство "Новокаховское" в целях интродукционного испытания было завезено из опытного хозяйства "Приморское" Никитского ботанического сада два экземпляра *S. giganteum*, а в 1992 г. еще 25 шт. При посадке под один из них был внесен перегной и этому растению был обеспечен регулярный полив. В возрасте 11 лет он достиг высоты 6 м.

Как оказалось, деревья различаются между собой по зимостойкости. После зимы 1996—1997 гг. (когда продолжительная теплая осень, вызвавшая затяжной рост, сменилась внезапными морозами) некоторые экземпляры погибли, а у выживших обмерзла хвоя в приземном слое с южной стороны. В отдельные годы замечено усыхание как маленьких веточек, так и крупных скелетных ветвей, причина этого не установлена.

Продолжительность жизни хвои заметно короче, чем на Южном берегу Крыма (ЮБК) и скелетные и полускелетные ветви начинают оголяться в более молодом возрасте, что, вероятно, вызвано действием комплекса неблагоприятных факторов в новых условиях произрастания. Некоторые экземпляры не имеют центрального побега, что свидетельствует о том, что черенки для укоренения брались с боковых побегов нижней части кроны.

На супесчаных почвах хозяйства растения данного вида положительно реагируют на удобрения и полив. У экземпляров, почва под которыми была удобрена при посадке и обеспеченных в последующем регулярным поливом, годовой прирост составил 70—80 см, растения, не получившие удобрений, отличались более бледной хвоей, и их прирост составил 30—40 см.

Вид влаго- и светолюбивый, к плодородию почв особо не требователен, но лучше растет на плодородных или удобренных влажных почвах.

Кедр атлантический — *Cedrus atlantica* (Endl.) Arn. В Украине вид впервые был интродуцирован в 1850 г. в Никитском ботаническом саду и в настоящее время культивируется

на ЮБК повсеместно, изредка встречается в Симферополе [1].

При обследовании насаждений Херсонской области *C. atlantica* выявлен: в парке пос. Чаплинка (около 20 экземпляров), в г. Новая Каховка (3 экземпляра) и 1 экземпляр в с. Чулаковка Голопристанского района. Погибшие растения в возрасте 8—12 лет выявлены в с. Преображенка. Имеются сведения о том, что в 50—60-е годы в г. Херсоне были высажены растения *C. atlantica* с Черноморского побережья Кавказа, судьба которых неизвестна. Кедров завозили и в дендропарк "Аскания-Нова", где они также не сохранились [2]. Все вышеописанные экземпляры *C. atlantica* представляют определенный интерес, т. к. произрастают в самых суровых для этого вида климатических условиях Украины.

Чаплинские кедров 1975 г. посадки в разной степени повреждаются морозами и страдают от недостатка влаги и затенения более сильнорослыми лиственными деревьями. Лучший экземпляр достиг 5 м высоты. Другие экземпляры в значительно худшем состоянии. Парк практически не поливается, но производится осенняя перекопка почвы, весеннее и изредка летнее рыхление. Подмерзание растений, возможно, является результатом не только низких температур, но и дефицита влаги, засоленности почв и затенения.

В г. Новая Каховка лучший экземпляр *C. atlantica* в возрасте 16 лет достиг 7 м высоты. Этот экземпляр перенес зиму 1984—1985 гг. без повреждений. За время наблюдений за ним повреждений морозом не наблюдалось. По декоративности этот экземпляр не уступает южнобережным и симферопольским. Но в отличие от чаплинских кедров, растущих на глинистом черноземе, он произрастает на открытом месте среди 5-этажных домов на супесчаной почве и изредка поливается. По скорости роста он в два раза превышает одновозрастные с ним растения *Picea pungens* Engelm.

Наилучший экземпляр *C. atlantica* в возрасте 40 лет обнаружен в с. Чулаковка

Голопристанского района. Дерево достигает 13 м высоты, диаметр ствола составляет 45 см, диаметр кроны — 8 м.

В опытном хозяйстве "Новокаховское" с целью интродукционного испытания в 1989 г. высажено два экземпляра *C. atlantica*, а в последующие два года — около 30 экз., завезенных из опытного хозяйства "Приморское" НБС—ННЦ. За период наблюдений погибших от морозов растений не было. Наблюдается большое разнообразие в морфологическом отношении. По зимостойкости диапазон тоже довольно значительный. В самую неблагоприятную зиму 1996—1997 гг. у двух экземпляров зафиксировано только незначительное подмерзание хвои и мелких веточек в приземном слое с южной и юго-восточной стороны. Остальные экземпляры подмерзли в большей степени, но ни один из них не потерял крупных скелетных веток, погибли лишь мелкие побеги с южной стороны и ветки невызревшего однолетнего прироста. После дождливой осени 1996 г. у отдельных экземпляров проявился затяжной рост, и побеги невызревшего прироста подмерзли на 10 см. После неблагоприятных зим, даже при регулярном поливе, у всех интродуцентов прирост оказался меньше и, несмотря на отсутствие существенных повреждений, произошел более ранний опад хвои. Декоративность при этом восстановилась в первый месяц вегетации. Продолжительность жизни хвои в целом меньше, чем у экземпляров на ЮБК.

Годичный прирост при поливе составляет 30—70 см в зависимости от результатов перезимовки. В условиях опытного хозяйства повреждений вредителями и болезнями не отмечено.

Все указанные экземпляры *C. atlantica* южнобережного происхождения, но даже по ним можно судить о перспективности вида для интродукции в Северном Причерноморье. В частности, зимостойкие формы, отобранные А.Г. Григорьевым, необходимо было бы испытать в населенных пунктах, в первую очередь, в районе Олешковских песков и в приморской полосе в виде солитеров, редких аллей, поскольку вид не конкурентоспособен в смешанных посадках.

ISSN 1605-6574. Интродукція рослин, 2005, № 2

Кипарис арizonский — *Cupressus arizonica* Greene считается наиболее зимостойким видом в роде *Cupressus*. В культуру в Украине впервые введен в 1885 г. в Никитском ботаническом саду.

В 1994 г. в опытном хозяйстве "Новокаховское" НБС—ННЦ в целях интродукционного испытания произведен посев *C. arizonica* семенами, полученными от растений, произрастающих на ЮБК и от зимостойких форм, отобранных А.Г. Григорьевым в Степном отделении Никитского ботсада (г. Симферополь). Уже после первой зимы (1995 г.) резко выделилась симферопольская популяция, среди которой были экземпляры (15—16%), практически не пострадавшие от морозов или с незначительными повреждениями. Среди ялтинской популяции таких экземпляров не было совсем. Наиболее сильные повреждения в обеих популяциях зафиксированы после зимы 1996—1997 гг., когда длительная теплая и влажная осень вызвала затяжной рост, а затем внезапно сменилась морозом $-17,6^{\circ}\text{C}$. Сеянцы, полученные из ялтинских семян, оказались менее выносливыми, 27% их погибло, остальные растения подмерзли в разной степени. Среди симферопольской популяции отпада растений не было.

C. arizonica отличается быстрым ростом (45—70 см в год) при выращивании на плодородной почве и регулярном орошении. Характерной особенностью *C. arizonica* является быстрое восстановление кроны деревьев, пострадавших от мороза. Даже те экземпляры, которые обмерзли почти до корня, за лето восстановили крону, но стали многоствольными. Вид исключительно светолюбив. Экземпляры, растущие даже при незначительном притенении, характеризуются слабым ростом и сильно страдают зимой от морозов. В условиях хозяйства повреждений болезнями и вредителями отмечено не было.

При обследовании декоративных насаждений области нами обнаружена большая группа деревьев *C. arizonica* в возрасте 23 лет в парке пос. Чаплинка. Большинство эк-

земляров плодоносит. Некоторые растения достигают 8 м высоты и не уступают в этом отношении *Juniperus virginiana* L. или даже превосходят его. Большинство растений многоствольные, что свидетельствует об их подмерзании в суровые зимы, но отдельные экземпляры имеют хорошо выраженный ствол. В феврале 1985 г. эти растения выдержали температуру $-24,6^{\circ}\text{C}$. Деревья в Чаплинке больше всего страдают от затенения деревьями других видов, которое приводит к сильному подмерзанию и потере декоративности в нижней части кроны. Парк практически не поливается.

S. arizonica представляет большой интерес для озеленения в Северном Причерноморье. Красивая окраска хвои, быстрое восстановление кроны после повреждения и засухоустойчивость позволяют рекомендовать наиболее зимостойкие формы для озеленения населенных пунктов региона, особенно в теплой приморской зоне и, в первую очередь, в зоне Олешковских песков, в одиночных посадках в хорошо освещенных местах. Для посадки следует использовать укорененные черенки зимостойких форм.

Из всех трех изученных видов *S. arizonica* можно считать наиболее устойчивым к комплексу неблагоприятных факторов, он лучше выдерживает засуху, но сильнее страдает от затенения. По нашему мнению, это один из наиболее перспективных видов для интродукции, учитывая раннюю и обильную семенную продуктивность и сравнительно легкое укоренение черенков. У *S. arizonica* в Северном Причерноморье наблюдается самое большое внутривидовое разнообразие формы и окраски хвои, строения и формы кроны, скорости роста и некоторых других признаков. Наиболее зимостойкие экземпляры отличаются серебристой окраской хвои, горизонтально отходящими ветвями и разреженной кроной.

Исходя из имеющегося опыта интродукции, наиболее зимостойкие формы *Sequoiadendron giganteum* можно рекомендовать в

виде редких аллей и солитеров для озеленения населенных пунктов в приморской полосе и городах Херсон, Голая Пристань, Цюрупинск, Чаплинка, Каховка, Новая Каховка и Белозерка при условии регулярного полива. *Cupressus arizonica* и *Cedrus atlantica* можно рекомендовать для выращивания в тех же зонах при ограниченных поливах или даже без них при условии обработки почвы.

1. Григорьев А.Г. Древесные экзоты в предгорной и степной зонах Крыма // Тр. ГНБС. — 1971. — Т. 44. — С. 114—124.

2. Рубцов А.Ф., Панова Л.П., Слепченко Л.А. Итоги исследований интродуцированных древесных и травянистых растений и состояние насаждений дендропарка "Аскания-Нова" // Науч.-техн. бюл. УкрНИИ животноводства степных районов "Аскания-Нова". — 1986. — Вып. 11. — С. 83—88.

Рекомендовал к печати Н.А. Кохно

Н.В. Дерев'яно

Дослідне господарство "Новокаховське" НБС-ННЦ, Україна, Херсонська обл., м. Нова Каховка

ХВОЙНІ ІНТРОДУЦЕНТИ, ПЕРСПЕКТИВНІ ДЛЯ ЗЕЛЕНОГО БУДІВНИЦТВА У ПІВНІЧНОМУ ПРИЧОРНОМОР'І

У статті наведено результати інтродукції *Sequoiadendron giganteum* (Lindl) Buchholz, *Cedrus atlantica* (Endl.) Arn. і *Cupressus arizonica* Greene в умовах Північного Причорномор'я. Відмічено перспективність цих культур для зеленого будівництва.

N.V. Derevyanko

Experimental farm *Novokakhovskoye*, Ukraine, Nova Kakhovka

CONIFEROUS PERSPECTIVE FOR ORNAMENTAL GARDENING IN NORTHERN PRYCHERNOMORYE

Data about biological and ecological peculiarities of *Sequoiadendron giganteum* (Lindl) Buchholz, *Cedrus atlantica* (Endl.) Arn. and *Cupressus arizonica* Greene, results of its first introduction testing in *Novokakhovskoye* are given in this article. Perspective of this cultures for ornamental gardening for Northern Prychernomorye is marked.

ДО ТАКСОНОМІЇ РОСЛИН-ГОСПОДАРІВ *VISCUM ALBUM L.* В УКРАЇНІ

*За результатами багаторічних досліджень автора та літературними даними наводиться список рослин-господарів омели білої (*Viscum album L.*) в Україні, який охоплює 114 видів, форм та гібридів, що належать до 24 родів і 13 родин. З них 37 видів і форм рослин-господарів омели білої наведено вперше.*

Вивчення видового заселення омелою білою (*Viscum album L.*) рослин-господарів має давню історію. Так, Н.К. Среднінський [цит. за 1] ще у 1874 р. повідомляв про враження омелою груші (*Pyrus L.*). І.Г. Бейлін [1] розширив асортимент рослин-господарів омели, хоч і обмежився переліком тільки найголовніших їх родових комплексів. Зокрема це тополя (*Populus L.*), липа (*Tilia L.*), клен (*Acer L.*), робінія (*Robinia L.*), верба (*Salix L.*), глід (*Crataegus L.*) та береза (*Betula L.*). Пізніше П. Виноградов-Нікітін [4] вказував про масове враження омелою груші, яблуні (*Malus Mill.*), горобини (*Sorbus L.*) і дуба (*Quercus L.*) у насадженнях Грузії. Д. Ларіонов спостерігав рідкісне на той час для наших лісів явище (омелу на дубі) у Бородянці під Києвом [9]. А от для Молдови та Вірменії поява омели на дубі — звичайне явище [6, 10]. За повідомленням Є.В. Вульфа [5], в Криму вона паразитує на деяких диких плодкових.

У 1960 р. М.А. Кохно [7] серед рослин-господарів омели вперше згадує ясен зелений (*Fraxinus lanceolata Borkh.*), клен сріблястий (*Acer saccharinum L.*), горіх сірий (*Juglans cinerea L.*) і навіть бархат амурський (*Phellodendron amurense Rupr.*). Та найбільший список рослин-господарів омели білої міститься в працях Т.О. Булгакової [2]. У першій своїй публікації на цю тему [3]

вона наводить перелік 28 видів деревних рослин, уражених омелою білою в насадженнях дендропарку "Олександрія", — представників 10 родин і 16 родів. Щоправда, насадження одного об'єкта не відбивають загальної картини поширення омели в Україні, але й ці відомості, на нашу думку, становлять певний науковий інтерес. Так, наприклад, при спільному зростанні тополь канадської (*Populus deltoides Marsh.*), чорної (*P. nigra L.*) та білої (*P. alba L.*) останні два види зовсім позбавлені цього паразита. Цікаво також, що в насадженнях "Олександрії" омела часто трапляється на грабі звичайному (*Carpinus betulus L.*) і зовсім не виявлена на березі повислій (*Betula pendula Roth.*). Пізніше, розширивши район своїх досліджень до меж Правобережної України, Т.О. Булгакова наводить у списку рослин-господарів омели вже 73 види і форми, що представляють 22 роди і 13 родин [2]. Як бачимо, асортимент рослин-господарів омели білої розширився на 30% за рахунок родин, на 40% — родів і більш ніж у 2,5 раза — за рахунок видів, форм і гібридів.

Недавні дослідження стану зелених насаджень м. Києва дали змогу авторам [8] констатувати, що омела трапляється на 30 видах деревних рослин, однак це не відтворює справжньої картини заселення насаджень цим паразитом. По-перше, це пояснюється обмеженістю асортименту деревних рослин міських зелених насаджень, а

**Породинний спектр рослин-господарів
омели білої в Україні (станом на 1.10.2003)**

Родина	Кількість ушкоджених омелою				
	родів	видів	форм	гібри- дів	усього
Aceraceae Juss.	1	9	2	—	11
Betulaceae S.F.Gray.	2	15	—	—	15
Corylaceae Mirb.	2	2	—	—	2
Fabaceae Lindl.	2	2	—	—	2
Fagaceae Dumort.	1	2	—	—	2
Hippocastanaceae Torr. et Gray.	1	3	—	2	5
Juglandaceae					
A.Rich. ex Kunth.	1	6	—	—	6
Oleaceae Lindl.	2	4	—	—	4
Rosaceae Juss.	8	36	—	3	39
Rutaceae Juss.	1	1	—	—	1
Salicaceae L.	2	13	3	2	18
Tiliaceae Juss.	1	7	1	—	8
Ulmaceae Mirb.	1	1	—	—	1
Усього	25	101	6	7	114

по-друге — недостатньою кількістю обстежених об'єктів.

Ми свої дослідження розпочали у 1982 р. незалежно від згаданих вище авторів і закінчили у 2003 р. Результатом цієї роботи стало поповнення списку рослин-господарів омели білої. За нашими даними, він охоплює 114 видів і форм — представників 13 родин і 25 родів.

Дані, наведені у таблиці, наочно демонструють, що найбільш уражаються представники родини Розові — 39, за ними йдуть Вербові — 18, Березові — 15, Кленові — 11 та Липові — 8.

Нижче наведено повний список рослин-господарів омели білої станом на 1.10.2003 в алфавітному порядку за родинами.

Aceraceae Juss.

Acer campestre L. — клен польовий
A. ginnala Maxim.* — к. прирічковий
A. negundo L. — к. ясенolistий
A. platanoides L. — к. звичайний
A. p. f. schwedleri (C. Koch) Schwerin — к. з. ф. Шведлера

A. pseudoplatanus L. — к. несправжньо-платановий

A. ps. f. purpureum (Loud.) Rehol.* — к. н. ф. пурпутова

A. rubrum L. — к. червоний

A. saccharinum Marsh. — к. цукристий

A. tataricum L. — к. татарський

A. velutinum Boiss.* — к. величний

Betulaceae S.F. Gray.

Alnus glutinosa (L.) Gaerth. — вільха клейка
Betula alnoides Buch. Kam. et Don.* — бере-за вільховидна

B. costata Trautv. — б. ребриста

B. dahurica Pall. — б. даурська

B. exilis Sukacz.* — б. мізерна

B. lenta L.* — б. вишнева

B. mandshurica (Regel) Nakai* — б. маньч-журська

B. maximowiczii Regel — б. Максимовича

B. neoalascana Sarg.* — б. новоаласкинська

B. obscura A.Kotula* — б. темна

B. occidentalis Hook.* — б. західна

B. papyrifera Marsh.* — б. паперова

B. pendula Roth. — б. повисла

B. populifolia Marsh.* — б. тополелиста

B. potanini Batalin* — б. Потаніна

Corylaceae Mirb.

Carpinus betulus L. — граб звичайний

Corylus avellana L. — ліщина звичайна

Fabaceae Lindl.

Robinia pseudoacacia L. — робінія звичайна

Sophora japonica L.* — софора японська

Fagaceae Dumort.

Quercus palustris Muench. — дуб болотний

Q. robur L. — д. звичайний

Hippocastanaceae Torr. et Gray.

Aesculus carnea Hagne — гіркокаштан червоний

A. hippocastanum L. — г. звичайний

A. hybrida DC. — г. гібридний

A. pavia L. — г. павія

Juglandaceae A. Rich. ex Kunth.

Juglans ailantifolia Carr.* — горіх айланто-листий

J. cinerea L. — г. сірий

* Види, виявлені автором.

J. major (Torr.) Heller* — г. великий

J. nigra L. — г. чорний

J. regia L.* — г. грецький

J. rupestris Engelm.* — г. скельний

Oleaceae Lindl.

Fraxinus excelsior L. — ясен звичайний

F. lanceolata Borkh. — я. ланцетний

F. pennsylvanica Marsh. — я. пенсільванський

Syringa wolfi C.K. Schneid. — бузок Вольфа

Rosaceae Juss.

Armeniaca vulgaris Mill.* — абрикос звичайний

Cerasus avium (L.) Moench. — черешня

Chaenomeles japonica (Thunb.) Lindl. — хеномелес японський

Crataegus altaica Lge. — глід алтайський

C. arnoldiana Sarg.* — г. Арнольда

C. canadensis Sarg.* — г. канадський

C. chlorosarca Maxim.* — г. зеленом'ясий

C. crus-galli L. — г. півниковий

C. flava Ait. — г. жовтий

C. monogyna Jacq. — г. одноматочковий

C. mollis Smith. — г. м'який

C. orientalis Pall. — г. східний

C. oxycantha L. — г. колючий

C. punctata Jacq. — г. крапчастий

C. sanguinea Pall. — г. кров'яно-червоний

C. schroederi (Rgl.) Koehne — г. Шредера

C. songarica C.Koch. — г. сонгарський

C. submollis Sarg. — г. напівм'який

Malus angustifolia (Ait.) Mich.* — яблуня вузьколиста

M. baccata (L.) Borkh. — я. ягідна

M. coronaria (L.) Mill. — я. вінцева

M. domestica Borkh. — я. домашня

M. floribunda Sieb.* — я. рясоквітуча

M. hupehensis (Ramp.) Rehd. — я. хубейська

M. micromalus Mak.* — я. мала

M. niedzwetzkyana Diech. — я. Недзведського

M. purpurea (Barlier) Rehd.* — я. пурпурова

M. sieboldii (Regel) Rehd.* — я. Зібольда

M. spectabilis (Ait.) Borkh. — я. чудова

M. sylvestris (L.) Mill. — я. лісова

M. toringoides (Rehd.) Huguen * — я. торінговида

Padus avium Mill. — черемха звичайна

P. maackii (Rupr.) Kom.* — ч. Маака

P. serotina (Ehrh.) Agardh.* — ч. пізня

Pyrus communis L. — груша звичайна

Sorbus aucuparia L. — горобина звичайна

S. domestica L.* — г. домашня

S. intermedia (Ehrh.) Pers.* — г. проміжна

S. torminalis (L.) Crantz. — берека

Rutaceae Juss.

Phellodendron amurense Rupr. — бархат амурський

Salicaceae L.

Populus alba L. — тополя біла

P. balsamifera L. — т. бальзамічна

P. berolinensis (C.Koch) Dipp. — т. берлінська

P. bolleana Lauche — т. Болле

P. candicans Ait. — т. сива

P. canescens Ait. — т. сірувата

P. deltoides Marsh. — т. дельтовидна

P. nigra L. — т. чорна

P. pyramidalis Rosier. — т. пірамідальна

P. simonii Carr. — т. китайська

P. s. f. fastigiata Schneid.* — т.к. ф. пірамідальна

P. tremula L. — осика

Salix alba L.* — верба біла

S. a. f. vittelina Stokes.* — в. б. жовтолиста

S. a. f. v. pendula Rehd.* — в. б. ф. жовтолиста плакуча

S. caprea L. — в. козяча

S. fragilis L. — в. ламка

S. pentandra L. — в. п'ятичичинкова

Tiliaceae Juss.

Tilia americana L. — липа американська

T. begoniifolia Stev. — л. кавказька

T. b. f. euchlora (C.Roch) Ig. Vassil. — л. к. ф. кримська

T. mandshurica Rupr. et Maxim.* — л. маньчжурська

T. platyphyllos Scop. — л. широколиста

T. tomentosa Moench. — л. повстиста

Ulmaceae Mirb.

Celtis occidentalis L. — Каркас західний

З наведеного списку можна побачити, що до рослин-господарів омели білої додалися представники двох нових родів — абрикоса і софори. Основне збільшення відбулося за рахунок видів вищезгаданих 22 родових комплексів, зокрема з родів: береза — 9 ви-

дів, горіх — 4, яблуня — 4 види і 2 гібриди, глід — 3 види, в цілому 37 видів, форм і гібридів.

Проаналізувавши результати досліджень Т.О. Булгакової [3] та наші власні, ми з'ясували, що найчастіше омела трапляється на представниках родів тополя, клен, липа, яблуня, глід, береза, верба, робінія, а в межах цих родів — на тополі канадській, кленах звичайному і цукристому, робінії звичайній, липі серцелистій, горобині звичайній, вербах ламкій та білій, березі повислій. З яблунь найбільше вражаються ті, чиї плоди зимують на дереві, тобто, які найчастіше відвідуються птахами, що є переносниками насіння омели. Те саме можна сказати і про глоди. Дуже рідко омела трапляється на абрикосі (нам відомий лише один випадок), бархаті амурському, тополі пірамідальній, клені ясенелистому, незважаючи на те, що ці види досить поширені.

Автор не претендує на завершеність списку рослин-господарів омели білої, бо дослідженнями не охоплені крайній південь, південний схід та Південний берег Криму України. Навпаки, фраза "До таксономії...", що входить до назви статті передбачає його подовження за рахунок вже інтродукованих або ще не залучених до культури в Україні рослин. На нашу думку, потрібно провести спеціальні дослідження причин розселення омели.

1. Бейлин И.Г. Омела в Западной Европе и СССР // Тр. Ин-та леса АН СССР. — 1950. — Т. 3. — С. 328—350.

2. Булгакова Т.Е. Омела белая в ботанических садах и парках Правобережной Украины // Вредители и болезни декоративных растений. — К.: Наук. думка, 1977. — С. 93—101.

3. Булгакова Т.О. Омела та її рослини-господарі в дендропарку "Олександрія" АН УРСР // Інтродукція деяких екзотів і політомічний метод їх визначення. — К.: Наук. думка, 1969. — С. 46—58.

4. Виноградов-Никитин П. Заметки об омеле // Тр. Ботан. сада Юрьевского ун-та. — Юрьев: Типография Маттисена, 1912. — Т. 13. — Вып. 1. — С. 33—34.

5. Вульф Е.В. Флора Крыма. — М.; Л.: Огизсельхозгиз, 1947. — Т. 2. — Вып. 1. — 330 с.

6. Гейдеман Т.С. Определитель растений Молдавской ССР. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1954. — 468 с.

7. Кохно М.А. До біології омели // Доп. АН УРСР. — К.: Вид-во АН УРСР, 1960. — № 11. — С. 231—241.

8. Кузнецов С.І., Левон Ф.М., Клименко Ю.О. та ін. Сучасний стан та шляхи оптимізації зелених насаджень у Києві // Інтродукція і зелене будівництво. — Біла Церква: Мустанг, 2000. — С. 90—104.

9. Ларионов Д. Омела // Сельское хозяйство. — 1912. — № 10. — С. 231—241.

10. Мирзоян С.А. Омела в лесах и садах Армении // Лесное хозяйство. — 1957. — № 3. — С. 41—42.

Рекомендував до друку М.А. Кохно

А.К. Дорошенко

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

К ТАКСОНОМИИ РАСТЕНИЙ-ХОЗЯЕВ VISCUM ALBUM L. В УКРАИНЕ

По результатам многолетних исследований автора и данным литературных источников приводится список растений-хозяев омелы белой в Украине, охватывающий 114 видов, форм и гибридов, принадлежащих к 25 родам и 13 семействам. Из них 37 видов и форм растений-хозяев омелы белой приводятся впервые.

О.К. Doroshenko

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

TO THE ASSORTMENT PLANT-MASTERS OF THE VISCUM ALBUM L. IN THE UKRAINE

As a result observation author's and other investigator's composed assortment plant-masters of the *Viscum album* L. It's 114 species, forms and hybrids, 37 taxons are new.

Фізіолого-біохімічні дослідження у ботанічних садах і дендропарках

УДК 581.1:63.54

Н.В. ЗАІМЕНКО, Н.В. МЕДІН

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

ВПЛИВ СПЛУК КРЕМНІЮ НА РОЗПОДІЛ АСИМІЛЯТІВ У РОСЛИНАХ ТРОЯНД, УРАЖЕНИХ SPHAEROTHECA PANNOSA LEV. VAR. ROSEA WORON.

З'ясовано вплив сплук кремнію на розвиток збудника борошнистої роси троянд. Доведено доцільність їх використання для активізації фізіолого-біохімічних процесів у рослинах, підвищення їх адаптаційної спроможності до ураження фітопатогенами.

Дослідженнями останніх років доведено надзвичайно важливу роль кремнію в життєдіяльності рослин. За його нестачі у рослин спостерігається накопичення заліза і марганцю, підвищується чутливість до грибкових і бактеріальних захворювань, знижується продуктивність. Із літературних джерел відомо, що кремній безпосередньо впливає на метаболізм вищих рослин. Деякі автори [8, 11] вважають, що він відіграє важливу, а інші [9, 10, 12] — що навіть головну роль у процесах росту і розвитку рослин.

На думку Е. Epstein [7], кремній зменшує негативну дію абіотичних і біотичних стресів, які спостерігаються в природних біогеоценозах. R.R. Belanger [6] зауважує, що позитивна роль кремнію може виявлятися в рослинах лише за умов наявності стресу.

Значення кремнію для перебігу фізіолого-біохімічних процесів в організмі рослин та його вплив на розвиток патогенних грибів досі майже не досліджено. Тому в наших експериментах основна увага приділялася вивченню дії силікату кальцію на розвиток збудника борошнистої роси троянд, а також вмісту деяких асимілятів у листках рослин.

Експериментальна робота виконувалась у відділі тропічних і субтропічних рослин Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України та на базі кафедри фітопатології Національного аграрного університету.

Об'єктом дослідження були сіянці троянд із ступенем ураження збудником борошнистої роси 4 бали, які вирощували на стандартній ґрунтосуміші (верховий торф, низинний торф, пісок — 3 : 2 : 1) в умовах теплиць за температурного режиму 22—28 °С і відносної вологості повітря 65—90%. Вибір об'єкта дослідження був зумовлений насамперед низькою стійкістю троянд до ураження представниками порядку Erysiphales.

Для визначення мінімального набору параметрів стану з низки досліджених характеристик відбирали найстабільніші та водночас чутливі до зовнішнього впливу, зокрема вміст макро- і мікроелементів, фотосинтетичних пігментів, вільних амінокислот у листках.

Уміст біогенних елементів у рослинах і ґрунтовому субстраті досліджували колориметричним способом за методикою Г.Я. Рінькіса [4]. Кількісний та якісний склад вільних амінокислот визначали за допомогою амінокислотного аналізатора Hitachi [2], вміст

фотосинтетичних пігментів — за допомогою спектрофотометра [3].

У модельних експериментах з чистими культурами представників порядку Erysiphales у стерильних умовах на голодному агарі перевіряли вплив сполук кремнію на розвиток збудника за методикою поверхневого культивування на стандартних агаризованих середовищах [1, 5].

Відомо, що адаптивні механізми забезпечують максимальну ефективність пристосування рослин до конкретних умов за мінімальних витрат енергії на адаптацію. При цьому особливо важливого значення

набуває здатність рослин регулювати засвоюваність хімічних елементів і можливість використовувати їх для управління процесами обміну речовин та синтезу біологічно активних сполук.

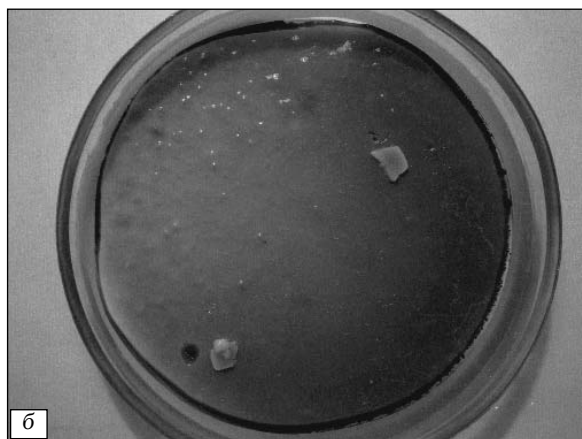
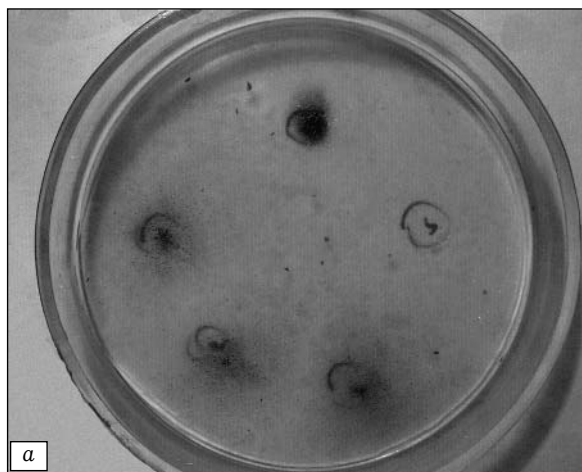
Для з'ясування реакції рослин на геохімічне середовище, зокрема на внесення сполук кремнію, ми досліджували вміст макро- і мікроелементів у ґрунтовому субстраті. Встановлено, що внесення силікату кальцію спричиняє підвищення вмісту фосфору, калію, кальцію, магнію та зменшення у субстраті кількості азоту, заліза і марганцю (табл. 1).

Таблиця 1. Вплив кремнію на вміст макро- і мікроелементів у ґрунтовому субстраті (1 н HCl)

Варіант досліджу	Рівень біогенних елементів, мг/л субстрату						
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn
Контроль	27,9	191,6	233,1	9163,8	203,2	1750,0	180,5
Доза силікату кальцію 5 г/л субстрату	20,6	218,5	286,6	10752,9	321,6	1500,0	145,0
Доза силікату кальцію 10 г/л субстрату	17,5	294,2	312,7	12840,7	408,4	1250,5	120,0

Таблиця 2. Зміна вмісту біогенних елементів у рослинах троянд, уражених борошнистою россою, при внесенні кремнію (макроелементи, %; мікроелементи, мг/кг золи)

Варіант досліджу	Рівень біогенних елементів						
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn
Контроль	1,27	0,31	1,02	0,25	0,12	215,7	48,56
Доза силікату кальцію 5 г/л субстрату	0,98	0,49	4,62	1,15	0,26	186,3	40,29
Доза силікату кальцію 10 г/л субстрату	0,71	0,52	6,47	1,97	0,41	179,1	37,21



Вплив сполук кремнію на розвиток *Sphaerotheca pannosa* Lev. var. *rosea* Woron на голодному агарі: а — контроль (без внесення сполук кремнію); б — 10 г силікату кальцію на 1 л агару

Вміст макро- і мікроелементів у субстраті, в свою чергу, зумовлює особливості надходження елементів мінерального живлення до рослин. У наших експериментах внесення сполук кремнію у субстрат сприяло збільшенню в тканинах троянд вмісту калію, магнію, кальцію та фосфору (табл. 2).

Слід зазначити, що підвищення рівня кальцію в рослинах на фоні кремнію може свідчити про активізацію транспорту катіонів крізь мембрани клітин, а отже, і про

Таблиця 3. Зміна амінокислотного складу листків троянд при внесенні кремнію, мкг/100 мг сирової рослинної маси

Амінокислота	Варіант дослідження		
	Контроль	Доза силікату кальцію, г	
		5	10
Аспарагінова	22,6 ± 2,18	25,8 ± 2,76	26,1 ± 2,81
Треонін	1,7 ± 0,02	0,6 ± 0,02	0,4 ± 0,01
Серін	18,2 ± 0,16	13,1 ± 1,14	9,5 ± 1,03
Глутамінова	7,1 ± 0,12	28,2 ± 3,05	32,5 ± 3,46
Пролін	2,8 ± 0,04	11,3 ± 1,37	18,7 ± 2,11
Аланін	5,6 ± 0,10	7,8 ± 0,92	8,4 ± 1,01
Цистеїн	0,6 ± 0,13	0,3 ± 0,01	0,3 ± 0,01
Валін	2,1 ± 0,07	1,4 ± 0,02	0,9 ± 0,03
Метіонін	1,2 ± 0,11	1,7 ± 0,03	2,2 ± 0,16
Гліцин	2,1 ± 0,02	19,7 ± 1,89	25,9 ± 3,06
Фенілаланін	0,9 ± 0,18	1,3 ± 0,03	0,8 ± 0,04
Гістидин	9,3 ± 0,05	15,7 ± 1,64	29,5 ± 3,67
Аргінін	15,6 ± 0,04	8,1 ± 0,95	7,3 ± 0,81
Орнітин	0,2 ± 0,01	0,7 ± 0,03	0,8 ± 0,04
Лізін	2,1 ± 0,10	3,3 ± 0,29	3,5 ± 0,27

Таблиця 4. Вміст фотосинтетичних пігментів у листках троянд, уражених борошнистою росю, при внесенні сполук кремнію

Варіант дослідження	Кількість фотосинтетичних пігментів, мг/100 г сирової речовини			Σ хлорофілів а, в	Σ хлорофілів а, в / каротиноїди
	Хлорофіл а	Хлорофіл в	Каротиноїди		
Контроль	66,7 ± 5,9	40,4 ± 4,7	20,7 ± 3,1	107,1	5,2
Силікат кальцію, 5 г/л субстрату	122,2 ± 15,6	41,8 ± 3,9	39,2 ± 2,7	164	4,2
Силікат кальцію, 10 г/л субстрату	128,4 ± 14,2	42,9 ± 5,0	34,4 ± 3,6	171,3	5

більш повне забезпечення троянд поживними сполуками.

Таким чином, внесення сполук кремнію у ґрунтовий субстрат дає змогу не лише створити додаткове своєрідне хімічне депо макро- і мікроелементів, а й збалансувати і стабілізувати хімічний склад рослин.

Зміна хімічного складу рослин позитивно позначилася на інтенсивності фотосинтетичних процесів і розподілі асимілятів, зокрема вільних амінокислот, у листках. З'ясовано, що на фоні кремнію спостерігається збільшення в тканинах проліну, глутамінової кислоти, гістидину і гліцину та різке зменшення вмісту вільного аргініну (табл. 3). Слід зазначити, що зменшення рівня вільного аргініну в листках троянд свідчить про високе фосфатне забезпечення рослин [7].

Певна закономірність простежується також при аналізі отриманих даних щодо вмісту фотосинтетичних пігментів у листках дослідних рослин. Так, при внесенні кремнію виявлено підвищення рівня хлорофілу в 1,6—1,9 раза, а каротиноїдів — у 1,7—1,9 раза порівняно з контролем (табл. 4).

Позитивні результати отримані і в модельних експериментах з чистими культурами *Sphaerotheca pannosa*. Зокрема, показано, що додаткове введення сполук кремнію до поживного середовища повністю пригнічує розвиток представників цього порядку (див. рисунок).

Отримані результати доводять доцільність використання сполук кремнію для активізації фізіолого-біохімічних процесів у рослинах, підвищення їх адаптаційної спроможності до ураження збудниками борошнистої роси.

Висновки

1. Визначено дію силікату кальцію як такоку, що пригнічує розвиток збудника борошнистої роси троянд.

2. Встановлено, що внесення силікату кальцію спричиняє підвищення вмісту фосфору, калію, кальцію, магнію та зменшення у субстраті кількості азоту, заліза і марганцю.

3. З'ясовано, що внесення сполук кремнію у субстрат сприяло збільшенню в рослинних тканинах троянд вмісту калію, магнію, кальцію та фосфору.

4. Внесення сполук кремнію у ґрунтозамінник позитивно впливає на хімічний склад рослин.

5. Доведено доцільність використання сполук кремнію для активізації фізіолого-біохімічних процесів у рослинах, підвищення їх адаптивної спроможності до ураження збудником борошнистої роси.

1. *Методы экспериментальной микологии: Справочник.* — Киев: Наук. думка, 1982. — 550 с.

2. *Новые методы анализа аминокислот, пептидов и белков / Под ред. В.П. Овчинникова.* — М.: Мир, 1974. — 272 с.

3. *Починок Х.Н.* Методы биохимического анализа растений. — К.: Наук. думка, 1976. — 336 с.

4. *Ринькис Г.Я., Ноллендорф В.Ф.* Сбалансированное питание растений макро- и микроэлементами. — Рига: Зинатне, 1982. — 202 с.

5. *Семенов С.М.* Лабораторные среды для актиномицетов и грибов. — М.: ВО Агропромиздат, 1991. — 240 с.

6. *Belanger R.R., Bowen P.A., Ehret D.L., Menzies J.G.* Soluble silicon. Its role in crop and disease management of greenhouse crops // *Plant Dis.* — 1995. — Vol. 79. — P. 29—36.

7. *Epstein E.* The anomaly of silicon in plant biology // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* — 1994. — Vol. 91. — P. 11—17.

8. *Lewin J., Reimann B.E.F.* Silicon and plant growth // *Ann. Rev. Plant. Physiol.* — 1969. — Vol. 20. — P. 289—304.

9. *Mudson M.J., Evans S.* Aluminium / silicon interactions in higher plants // *J. Exp. Bot.* — 1995. — Vol. 46. — P. 167—171.

10. *Rafi M.M., Epstein E., Falk R.H.* Silicon deprivation causes physical abnormalities in wheat (*Triticum aestivum* L.) // *J. Plant Physiol.* — 1997. — Vol. 151. — P. 497—501.

11. *Savant N.K., Snyder G.H., Datnoff I.E.* Silicon management and sustainable rice production // *Adv. Agron.* — 1997. — Vol. 58. — P. 151—199.

12. *Zhou T.S.* The detection of the accumulation of silicon in *Phalaenopsis* (Orchidaceae) // *Ann. Bot.* — 1995. — Vol. 75. — P. 605—660.

Рекомендував до друку О.В. Чернишов

Н.В. Заименко, Н.В. Медин

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

ВЛИЯНИЕ СОЕДИНЕНИЙ КРЕМНИЯ
НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ АССИМИЛЯТОВ
В РАСТЕНИЯХ РОЗ, ПОРАЖЕННЫХ
SPHAEROTHECA PANNOSA LEV. VAR.
ROSEA WORON.

Определено влияние соединений кремния на развитие мучнистой росы роз. Доказана перспективность их использования для активизации физиолого-биохимических процессов в растениях, повышения их адаптивной способности к заражению фитопатогенами.

N.V. Zaimenko, N.V. Medin

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

THE EFFECT OF THE SILICON
TO DISTRIBUTE THE ASSIMILATION
IN PLANTS OF THE ROSES WHICH INFECTED
OF SPHAEROTHECA PANNOSA LEV. VAR.
ROSEA WORON.

It has been established the effect of the silicon to development of *Sphaerotheca pannosa* Lev. var. *rosea* Woron. It has been proved the rationality to use the silicon for activate physical and biochemical process in plants, to improve its adaptive ability to infact of powder mildew.

Н.С. ТЕРЛЫГА¹, И.И. КОРШИКОВ², А.Е. МАЗУР¹

¹ Криворожский ботанический сад НАН Украины
Украина, 50089 г. Кривой Рог, ул. Маршака, 50

² Донецкий ботанический сад НАН Украины
Украина, 83059 г. Донецк, пр. Ильича, 110

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ УСТОЙЧИВЫХ В УСЛОВИЯХ КРИВОРОЖЬЯ ДЕРЕВЬЕВ СОСНЫ КРЫМСКОЙ (*PINUS PALLASIANA* D. DON.)

На основе трехлетних наблюдений за поврежденностью 25 растений каждого из четырех изучаемых молодых насаждений *Pinus pallasiana* D. Don разных техногенно загрязненных экотопов Криворожья выделено 24 наиболее устойчивых дерева. Определены значения основных показателей генетического полиморфизма по 23 аллозимным локусам для первичных насаждений и выборки устойчивых деревьев. Устойчивые деревья имеют меньшее аллельное и генотипическое разнообразие, но повышенный уровень гетерозиготности ($H_O = 0,326$, $H_E = 0,320$) по сравнению с первичными насаждениями ($H_O = 0,166-0,326$, $H_E = 0,214-0,275$).

Селекционный процесс в отношении древесных пород в начале 80-х годов XX в. находился на стадии инвентаризации лесов, отбора плюсовых насаждений и деревьев, создания на их основе клоновых плантаций [6]. Для дальнейшего развития и повышения практической результативности лесной селекции важно провести сравнительный анализ генетического разнообразия плюсовых деревьев и исходных популяций [7]. Возрастающее антропогенное и техногенное воздействие на природные и искусственные лесные экосистемы требует критической переоценки некоторых генетико-селекционных принципов и приемов улучшения лесов, четкого определения приоритетов в изучении генетического потенциала отдельных видов, путей его сохранения и воспроизводства в отдельных регионах [2]. В частности, для озеленения промышленно развитых регионов степной зоны Украины необходимо выведение устойчивых к азротехногенным загрязнителям форм древесных растений, сохраняющих свои декоративные качества в урботехногенной среде. Поскольку в степной зоне в основном произрастают интро-

дуценты, то их селекционно-генетическое улучшение должно проводиться на основе адаптированных к новым условиям насаждений, достигших репродуктивной фазы развития [5], хотя они характеризуются обедненным генотипическим составом [3]. Целью выделения устойчивых декоративных форм древесных растений должно быть получение максимального селекционного эффекта для определенных экологических ниш. Этого можно добиться, подбирая древесные растения по генотипическому составу, уровню гетерозиготности и адаптивным признакам, отражающим их норму реакции на действие лимитирующих факторов среды [2, 5].

Цель данной работы — сравнительный анализ генетических параметров выборок устойчивых к техногенному загрязнению среды растений и исходных насаждений *Pinus pallasiana* различных экотопов Криворожья.

Материалы и методы

В течение трех лет велось наблюдение за жизненным состоянием 100 деревьев в четырех молодых насаждениях (20—30-летнего возраста) *P. pallasiana* в г. Кривой Рог.

Эти насаждения находились на территории Северного горнообогатительного комбината (СевГОК), в 3 км от промплощадки Криворожского металлургического комбината (КМК), на отвале Первомайского рудника (ПРР) и в Романовском урочище (РУ). У 25 растений каждого из этих насаждений определяли сохранность и продолжительность жизни хвои, ее повреждаемость и относительную охвоенность ростовых побегов.

По результатам трехлетних наблюдений из них были выделены 5—7 наиболее устойчивых деревьев.

Для определения генетических параметров с каждого из 100 изученных растений собирали семена. Из гаплоидных эндоспермов семян экстрагировали ферменты, которые использовали в качестве молекулярно-генетических маркеров материнских растений. В электрофоретическом анализе были задействованы 10 ферментных систем. Их разделяли в вертикальных пластинках 7,5%-го полиакриламидного геля. Условия экстракции ферментов, их электрофоретического разделения, гистохимического окрашивания на гелевых пластинках и их номенклатура подробно нами описаны ранее [4]. Для сравнительного анализа генетических параметров объединенной выборки устойчивых деревьев (всего 24) и исходных насаждений *P. pallasiana* применяли общепринятые показатели популяционной генетики [1].

Результаты и обсуждение

В результате электрофоретического анализа изоферментов идентифицировано 23 генных локуса, контролирующих синтез 10 исследуемых ферментных систем *P. pallasiana*. В общей выборке растений 18 локусов были полиморфны, и для них описано 65 аллельных вариантов.

Максимальное аллельное разнообразие (54) присуще растениям, произрастающим вблизи Криворожского металлургического комбината, а минимальное — отмечено в

наиболее молодом насаждении на отвале горнорудного карьера и в выборке устойчивых растений (45). Количественное представительство аллелей в четырех первичных интродукционных насаждениях *P. pallasiana* на Криворожье составляет 69,2—83,1% от их числа в общей выборке из 100 растений. В каждом из четырех изучаемых насаждений встречаются 1—4 редких аллеля, присущих только одному из древостоев. Такая особенность отмечена и в природных популяциях сосны крымской [5]. В общей выборке растений установлено 83 генотипа 18 полиморфных локусов. Наибольшее число генотипов свойственно растениям Романовского урочища — 59, а наименьшее — 54 — выборке устойчивых растений. Представительство генотипов в изучаемых насаждениях составляет 65,1—71,1% от их числа в общей выборке растений. Во всех исходных насаждениях встречается от 2 до 6 генотипов, присущих только этим выборкам.

В выборке устойчивых растений и во всех исходных насаждениях установлены случаи достоверного несоответствия наблюдаемого распределения генотипов ожидаемому согласно закону Харди—Вайнберга (табл. 1). У растений насаждения на территории Северного горнообогатительного комбината существенные отклонения в равновесном распределении генотипов отмечены по двум локусам, а у растений насаждения отвала Первомайского рудника — по семи. В выборке устойчивых растений такие отклонения выявлены в трех локусах. В природных популяциях хвойных существенные нарушения в равновесном распределении генотипов в соответствии с законом Харди—Вайнберга обычно свойственны 1—3 локусам [1, 5]. Как показывает анализ всей совокупности анализируемых локусов, наблюдаемое распределение генотипов в выборке устойчивых растений соответствует теоретически ожидаемому.

Используя частоты аллелей и генотипов, был проведен попарный анализ гене-

Таблица 1. Анализ соответствия наблюдаемого распределения генотипов ожидаемому согласно закону Харди—Вайнберга в насаждениях *Pinus pallasiana* D. Don на Криворожье и в выборке устойчивых растений из них, χ^2 -тест

Локус	Насаждения				Устойчивые деревья из этих насаждений
	СевГОК	КМК	ППП	РУ	
Gdh	0,50 (0,76)	0,29 (0,62)	0,04 (0,24)	0,13 (0,19)	0,74 (0,7)
Got-1	0,00	0,01 (0,19)	0,00	0,01 (0,19)	0,00
Got-2	1,03 (1,03)	12,28 (1,03)***	9,42 (0,89)***	0,78 (0,27)	3,40 (1,00)
Got-3	0,13 (0,26)	3,46 (0,98)	0,01 (0,14)*	7,96 (1,01)**	0,50 (0,70)
Sod-4	0,02 (0,23)	0,22 (0,73)	0,01 (0,19)	0,29 (0,62)	0,04 (0,26)
Mdh-2	0,00	0,46 (0,70)	0,16 (0,52)	0,29 (0,62)	0,50 (0,71)
Mdh-3	0,27 (0,27)	0,45 (0,38)	2,03 (0,99)	0,93 (1,94)	2,30 (1,02)
Mdh-4	19,89 (1,74)***	3,29 (0,78)	14,48 (2,42)**	14,02 (2,15)**	12,32 (20,85)**
Dia-1	4,34 (1,03)*	5,04 (1,03)*	7,99 (2,31)*	0,06 (0,26)	1,80 (1)
Dia-2	0,15 (0,70)	1,44 (1,83)	0,37 (1,23)	1,14 (1,77)	0,23 (0,26)
Dia-4	3,05 (2,37)	0,17 (0,26)	0,90 (0,62)	3,13 (1,71)	6,78 (0,90)**
Acp	1,34 (0,86)	0,33 (0,75)	0,30 (0,76)	2,23 (0,31)	1,35 (2,04)
Adh-1	0,35 (0,92)	0,10 (0,38)	6,48 (1,81)*	0,85 (0,27)	5,10 (0,87)*
Adh-2	3,27 (1,66)	0,08 (0,40)	22,97 (0,92)***	0,16 (0,52)	1,41 (0,53)
Lap-1	0,40 (1,30)	0,03 (0,27)	0,00	0,0004 (0,04)*	0,32 (0,44)
Lap-2	0,33 (1,10)	0,01 (0,14)*	0,002 (0,12)*	0,00	0,21 (0,18)
Fdh	0,02 (0,42)	0,02 (0,23)*	0,41 (0,23)	0,33 (1,10)	0,01 (0,14)
Me-2	0,00	0,16 (0,52)	0,08 (0,40)	0,29 (0,62)	0,17 (0,53)
Me-3	0,23 (0,27)	0,48 (0,40)	0,99 (1,01)	0,56 (0,64)	0,75 (1,03)
По совокупности локусов	35,32 (14,92)**	28,32 (11,62)**	66,66 (14,8)***	33,16 (14,23)**	37,93 (33,16)

Примечание. В скобках указано число степеней свободы. Значения достоверны: * — при $P < 0,05$; ** — при $P < 0,01$; *** — при $P < 0,001$.

тической гетерогенности выборки устойчивых растений и каждого из четырех первичных насаждений (табл. 2). Применяв стандартный χ^2 -тест для этого анализа, мы обнаружили, что аллельная гетерогенность в сравниваемых парах встречается по 1—3 локусам, а генотипическая — по 1—4. Наибольший уровень аллельной гетерогенности (3 локуса) выявлен при сравнении выборки устойчивых растений и насаждения на отвале Первомайского рудника. Максимальная генотипическая гетерогенность (4 локуса) свойственна устойчивым растениям и древостою вблизи металлургического комбината. По генотипической структуре выборка устойчивых растений наиболее близка к насаждению в Романовском урочище.

Расчеты значений основных показателей генетического полиморфизма свидетельствуют, что доля полиморфных локусов в выборке устойчивых растений и в исходных насаждениях составляет 75—80% (табл. 3). Выборка устойчивых растений характеризовалась наибольшим средним значением ожидаемой гетерозиготности, которое достоверно выше, чем в исходных древостоях. Устойчивые растения и те, что произрастают вблизи металлургического комбината, в среднем гетерозиготны по 32,6%, а в Романовском урочище и в насаждении на территории СевГОКа — соответственно по 24,4 и 27,8% своих генов. Существенно меньший уровень гетерозиготности — 16,6% — свойственен молодым растениям насаждения на отвале Первомайского рудника. Это можно

Таблица 2. Попарный анализ гетерогенности аллелей и генотипов выборки устойчивых деревьев и исходных насаждений *P. pallasiana* D. Don на Криворожье, χ^2 -тест

Локус	Аллели (А), генотип (Г)	Показатель гетерогенности			
		КМК—Уст	СевГОК—Уст	ППР—Уст	РУ—Уст
Gdh	A	0,44 (1)	0,01 (1)	1,85 (2)	0,95 (1)
	Г	0,16 (1)	0,52 (1)	1,93 (2)	1,11 (1)
Got-1	A	0,00	1,503 (2)	0,00	1,005 (1)
	Г	0,00	3,07 (2)	0,00	3,07 (2)
Got-2	A	1,84 (1)	0,68 (1)	4,39 (1)*	1,22 (1)
	Г	1,40 (2)	4,43 (2)	15,56 (2)***	3,08 (3)
Got-3	A	1,667 (1)	1,54 (2)	3,30 (1)	5,90 (1)*
	Г	1,35 (2)	3,55 (1)	3,67 (1)	8,98 (1)**
Sod-4	A	0,38 (2)	0,17 (2)	1,52 (2)	1,12 (2)
	Г	1,94 (20)	0,43 (20)	1,66 (2)	1,12 (2)
Mdh-2	A	0,01 (1)	7,86 (1)**	0,48 (1)	0,14 (1)
	Г	8,52 (1)**	0,01 (1)	0,56 (1)	0,17 (1)
Mdh-3	A	2,99 (4)	1,25 (2)	0,67 (1)	7,16 (3)
	Г	1,26 (3)	5,43 (5)	0,87 (2)	9,22 (5)
Mdh-4	A	1,81 (3)	0,20 (2)	2,16 (2)	0,70 (2)
	Г	10,43 (4)*	12,61 (4)*	6,70 (5)	3,26 (3)
Dia-1	A	0,17 (1)	0,05 (1)	9,71 (2)**	4,99 (2)
	Г	1,61 (2)	0,65 (20)	9,09 (4)	5,56 (3)
Dia-2	A	7,37 (2)*	3,91 (2)	1,86 (2)	4,64 (2)
	Г	3,91 (3)	9,48 (3)*	3,07 (3)	6,95 (3)
Dia-4	A	0,51 (2)	3,07 (2)	3,29 (2)	0,51 (2)
	Г	4,34 (4)	2,04 (30)	4,98 (30)	3,23 (4)
Acp	A	3,72 (3)	5,49 (2)	2,15 (2)	3,42 (3)
	Г	6,88 (3)	3,55 (40)	3,20 (3)	3,87 (4)
Adh-1	A	3,15 (3)	0,14 (1)	4,71 (2)	2,71 (2)
	Г	1,63 (2)	5,81 (4)	5,16 (4)	4,41 (3)
Adh-2	A	0,17 (1)	8,38 (2)*	3,16 (1)	0,004 (1)
	Г	3,16 (3)	1,16 (2)	6,56 (2)*	1,49 (2)
Lap-1	A	2,29 (2)	5,05 (2)	4,33 (2)	2,54 (2)
	Г	9,97 (3)*	0,18 (1)	2,16 (1)	3,06 (2)
Lap-2	A	4,02 (2)	5,34 (2)	1,35 (2)	2,14 (1)
	Г	5,86 (2)	3,99 (2)	1,33 (2)	2,16 (1)
Fdh	A	0,29 (3)	5,83 (4)	4,76 (4)	1,31 (3)
	Г	5,05 (5)	3,40 (4)	5,30 (5)	2,35 (4)
Me-2	A	0,004 (1)	0,17 (1)	5,48 (1)*	0,06 (1)
	Г	5,79 (1)*	0,01 (1)	0,19 (1)	0,07 (1)
Me-3	A	1,17 (3)	1,81 (2)	3,28 (1)	3,83 (3)
	Г	2,41 (3)	5,41 (4)	3,90 (2)	3,93 (4)

Примечание. В скобках указано число степеней свободы. Значения достоверны: * — при $P < 0,05$; ** — при $P < 0,01$; *** — при $P < 0,001$.

объяснить тем, что на отвале высаживали сеянцы местной криворожской репродукции, а остальные изучаемые насаждения *P. pallasiana* формировались из сеянцев, завозимых из питомников южных областей Украины.

Выборка устойчивых деревьев и насаждения на территории СевГООКа генотипически сбалансированы, т. к. различия между значениями H_E и H_O очень незначительны. Однако в насаждении на территории

Таблица 3. Значения основных показателей генетического полиморфизма выборки устойчивых растений и исходных насаждений *P. pallasiana* D. Don на Криворожье

Место произрастания растений	Доля полиморфных локусов, P_{99}	Среднее число аллелей на локус, A	Средняя гетерозиготность		Индекс фиксации Райта, F
			ожидаемая, H_E	наблюдаемая, H_O	
Криворожский металлургический комбинат	0,750	2,350	$0,270 \pm 0,018$	$0,326 \pm 0,017$	-0,207
Северный горно-обогатительный комбинат	0,750	2,350	$0,275 \pm 0,007$	$0,278 \pm 0,018$	-0,011
Отвал Первомайского рудника	0,750	2,200	$0,214 \pm 0,017$	$0,166 \pm 0,015$	0,224
Романовское урочище	0,800	2,400	$0,275 \pm 0,018$	$0,294 \pm 0,017$	-0,069
Выборка устойчивых деревьев	0,800	1,957	$0,320 \pm 0,022$	$0,326 \pm 0,021$	0,018

СевГОКа, как и в остальных трех исходных древостоях *P. pallasiana*, генетическая структура смещена от теоретически ожидаемой согласно закону Харди—Вайнберга по совокупности 23 анализируемых локусов (см. табл. 1.): в трех насаждениях — СевГОКа, КМК, РУ — в сторону избытка гетерозигот (значение F), а в насаждении ПРР — в сторону значительного их недостатка. Последнее может быть связано с выращиванием семян растений первичного интродукционного насаждения с высокой долей самоопыления.

Расчеты значений коэффициентов инбридинга F -статистики Райта [1] показывают, что в целом для изучаемых насаждений и анализируемой выборки устойчивых растений *P. pallasiana* на Криворожье свойственен небольшой избыток гетерозигот особи относительно насаждения ($F_{IS} = -0,030$) и особи относительно вида в целом ($F_{IT} = -0,001$). Значения коэффициентов F_{ST} и G_{ST} , определяющих подразделенность изучаемых выборок [1], свидетельствуют, что 97,2% всей генетической изменчивости сосредоточено внутри выборок и только 2,8% приходится на межвыборочную изменчивость. Это обычная норма, которая

свойственна популяциям многих видов хвойных [1, 5].

Используя частоты аллелей 23 локусов, были рассчитаны значения коэффициента генетической дистанции (D_N) М. Nei [8] для изучаемых насаждений и выборки устойчивых деревьев. Значения D_N для четырех интродукционных насаждений *P. pallasiana* на Криворожье варьировали от 0,010 до 0,022, составив в среднем 0,0165. Генетическая дистанция между выборкой устойчивых деревьев и исходными насаждениями изменялась в меньших пределах — от 0,007 до 0,012, составив в среднем 0,0095. В восьми природных популяциях *P. pallasiana* в Крыму значения D_N колебались от 0,005 до 0,022, а в среднем составляли 0,012 [9]. По нашим данным, в трех популяциях *P. pallasiana* в Крыму, исследованных по тем же аллозимным локусам, что и насаждения на Криворожье, значения D_N изменялись от 0,004 до 0,012 [4]. Следовательно, выборка устойчивых деревьев имеет степень генетической дифференциации, свойственную природным популяциям этого вида.

Таким образом, изученная выборка устойчивых деревьев *P. pallasiana* из насаждений техногенных экотопов Криворожья

характеризовалась определенными генетическими отличиями по сравнению с исходными древостоями. Особенностью устойчивых молодых растений в насаждениях Криворожья является их высокая гетерозиготность. Очевидно, что это может быть одной из причин высокой устойчивости этой селекционно-перспективной группы деревьев к условиям техногенных экотопов Криворожья.

1. Алтухов Ю.П. Генетические процессы в популяциях. — М.: ИКЦ "Академкнига", 2003. — 431 с.
2. Концепция генетического улучшения лесов России // Лесоведение. — 1995. — № 3. — С. 3—7.
3. Коршиков И.И., Бычков С.А., Терлыга Н.С. К проблеме генетического представительства вида при интродукции // Докл. НАН Украины. — 2001. — № 10. — С. 162—166.
4. Коршиков И.И., Терлыга Н.С. Генетическая изменчивость сосны крымской в природных популяциях Крыма и искусственных насаждениях Кривбасса // Цитология и генетика. — 2000. — 34, № 6. — С. 21—29.
5. Коршиков И.И., Терлыга Н.С., Бычков С.А. Популяционно-генетические проблемы дендротехногенной интродукции (на примере сосны крымской). — Донецк: ООО "Лебедь", 2002. — 328 с.
6. Молотков П.И., Патлай И.Н., Давыдова Н.И. Селекция древесных растений. — М.: Лесн. пром-сть, 1982. — 224 с.
7. Петров С.А., Патлай И.Н., Сахаров В.И., Шутяев А.М. Методы лесной селекции, их генетическое обоснование и эффективность // Лесная генетика, селекция и физиология древесных растений: Матер. междунар. симпозиума (Воронеж, 25—30 сентября 1989 г.). — М.; Б. и., 1989. — С. 29—36.
8. Nei M. Genetic distance between populations // Amer. Naturalist. — 1972. — Vol. 106. — P. 283—292.
9. Silin A.E., Goncharenko G.G. Allozyme variation in natural populations of Eurasian pines. VI. Population structure and genetic variation in geographically related and isolated populations of Pinus

nigra Arnold on the Crimean peninsula // Silvae Genetica. — 1996. — Vol. 45, № 2—3. — P. 67—75.

Рекомендовал к печати Б.А. Левенко

Н.С. Терлыга¹, И.И. Коршиков², А.Ю. Мазур¹

¹ Криворізький ботанічний сад НАН України, Україна, м. Кривий Ріг

² Донецький ботанічний сад НАН України, Україна, м. Донецьк

ГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СТІЙКИХ В УМОВАХ КРИВОРІЖЖЯ ДЕРЕВ СОСНИ КРИМСЬКОЇ (PINUS PALLASIANA D. DON)

На основі трирічних спостережень за пошкодженням 25 рослин кожного з чотирьох досліджуваних молодих насаджень *Pinus pallasiana* D. Don різних техногенно забруднених екотопів Криворіжжя виділено 24 найстійкіших дерева. Визначено значення головних показників генетичного поліморфізму за 23 алозимними локусами для первинних насаджень та вибірки стійких дерев. Стійкі дерева мають меншу алельну та генотипічну різноманітність, але підвищений рівень гетерозиготності ($H_O = 0,326$, $H_E = 0,320$) порівняно з первинними насадженнями ($H_O = 0,166—0,326$, $H_E = 0,214—0,275$).

N.S. Terlyga¹, I.I. Korshikov², A.E. Mazur¹

¹ Kriviy Rig Botanical Gardens, Ukraine, Kriviy Rig

² Donetsk Botanical Gardens, Ukraine, Donetsk

GENETIC PECULIARITIES OF PINUS PALLASIANA D. DON TREES TOLERANT TO KRIVIY RIG AREA CONDITIONS

On the basis of tree-year observations of four young stands of *Pinus pallasiana* D. Don from different technogenously polluted ecotops of Kriviy Rig area studied, 24 most tolerant trees have been identified. Values of the basic indices of genetic polymorphism for 23 allozyme loci for primary stands and for the sample of tolerant trees are determined. The tolerant trees have less pronounced allelic and genotypic variation, but they have an increased heterozygosity level ($H_O = 0,326$, $H_E = 0,320$) comparing to the primary stands ($H_O = 0,166—0,326$, $H_E = 0,214—0,275$).

АЛЕЛОПАТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ВИДІВ РОДУ CALENDULA L.

Досліджено динаміку алелопатичної активності виділень з різних органів 5 видів календули. Встановлено, що найвищою алелопатичною активністю характеризуються водорозчинні сполуки, а найменшою — леткі. Вміст інгібіторів у різних органах календул змінюється за фазами розвитку рослин залежно від виду. Найвища рістінгібуюча активність характерна для листків і стебел, найнижча — для коренів.

Біологізація сучасного землеробства — важлива й актуальна проблема сьогодення. Тому впровадження в агрофітоценози нових нетрадиційних рослин з гербіцидними, антимікробними, протистозидними та алелопатично активними властивостями, здатних поліпшувати фітосанітарний стан ґрунту і його родючість, є актуальним завданням альтернативного землеробства.

У цьому аспекті великий науковий інтерес становлять представники роду *Calendula* L., яких у світовій флорі нараховується 15 видів [8]. Інтродуцентами в Україні є види *C. alata* C., *C. suffruticosa*, *C. striptercarpa*. Види календули широко культивуються як квітничково-декоративні рослини. Вони знаходять різноманітне застосування у парфюмерно-косметичній, медичній, харчовій промисловостях та інших галузях народного господарства.

У літературі є дані щодо бактерицидних, фунгіцидних, нематоцидних, інсектицидних властивостей календули лікарської [7, 9, 10], а відомості про властивості інших видів відсутні. Алелопатичний потенціал їх не вивчався. Відомо, що представники роду *Calendula* містять значну кількість каротиноїдів, флавоноїдів, саліцилової кислоти, вітамінів та інших сполук [7], що, можливо, свідчить про наявність високої алелопатичної активності.

Алелопатичні властивості рослин визначаються кількісним та якісним складом алелопатично активних речовин гальмувального характеру (колінів), які в процесі життєдіяльності рослинного організму і після його відмирання виділяються в навколишнє середовище, впливаючи, таким чином, на ріст і розвиток інших рослин, родючість ґрунту, його хімічний склад, мікрофлору, мікрофауну тощо [1, 3].

У зв'язку з цим метою нашої роботи було вивчення алелопатичної активності різних типів виділень (водо- та спирторозчинних, летких) у динаміці росту та розвитку рослин.

Об'єктами дослідження були 5 видів роду *Calendula*: *C. alata* Rech., *C. suffruticosa* Vahl, *C. striptercarpa* Rech., *C. officinalis* L., *C. arvensis* L.

Методика

Досліди проводили у фазах початку вегетації рослин, бутонізації, цвітіння. Рослини вирощували в умовах дрібноділянкових дослідів на чорноземі опідзоленому середньосуглинистому на лесах агроділянки Тернопільського національного педагогічного університету. Повторність дослідів — 4-разова.

Алелопатичну активність виділень вивчали методом біологічних тестів [3]. Досліджуваний матеріал подрібнювали і настоювали в дистильованій воді (водні витяжки, ВРВ) та в 70% етанолі (спиртові витяжки, СРВ) протягом однієї доби за температури 26—27 °С. Співвідношення між наважкою

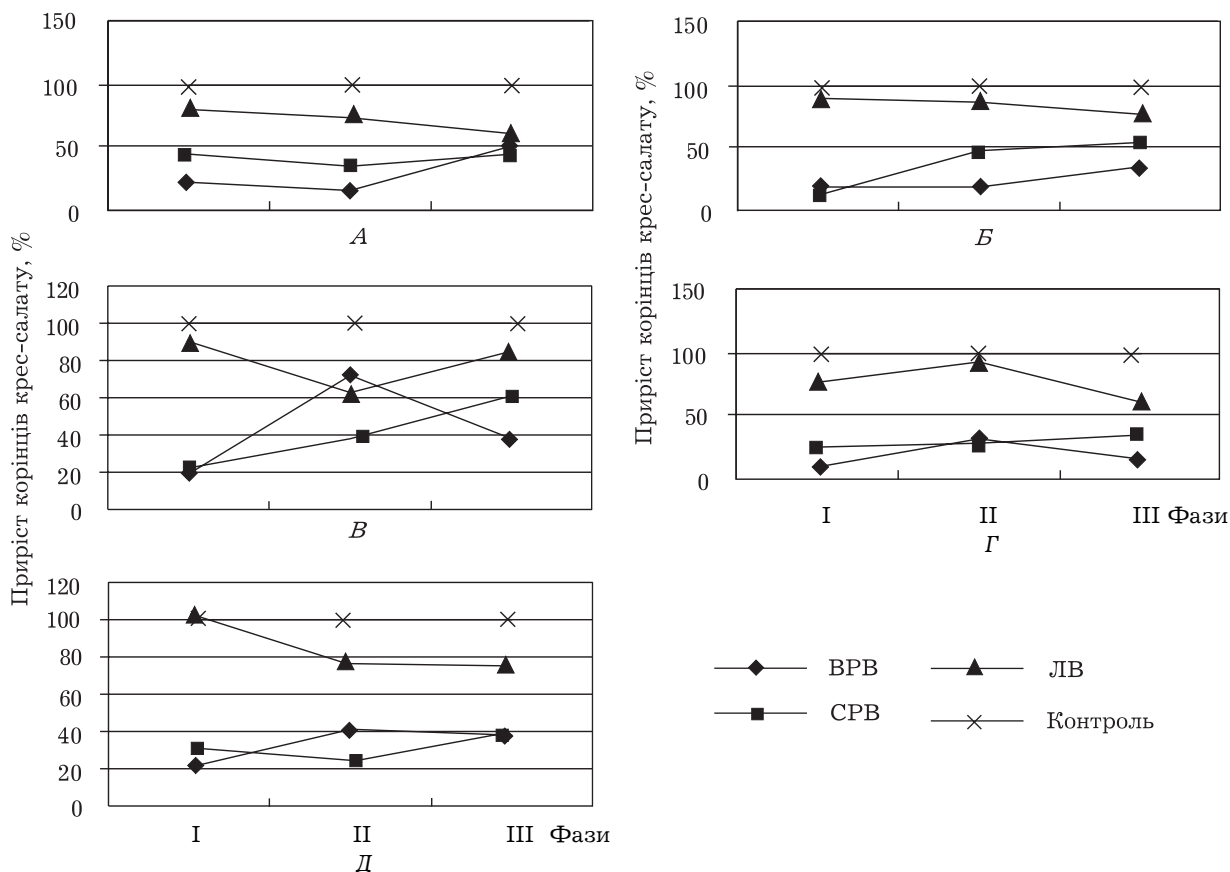


Рис. 1. Алелопатична активність метаболітів з листків календули в динаміці її росту та розвитку. Тут і на рис. 3: А — *C. arvensis*; Б — *C. suffruticosa*; В — *C. stripterocarpa*; Г — *C. officinalis*; Д — *C. alata*; фази розвитку рослин: І — початок вегетації; ІІ — бутонізація; ІІІ — цвітіння

рослинного матеріалу і об'ємом води чи спирту — 1:10, 1:50, 1:100.

У чашки Петрі вносили по 5 мл екстракту і рівномірно розкладали по 40 біотестів. У контрольні чашки вносили чистий екстрагент. Дослідні чашки витримували в термостаті впродовж 24 і 48 год за температури 26—27 °С. Потім вимірювали довжину коренів чи колеоптилів, приріст розраховували у відсотках до контролю.

Для визначення активності летких виділень (ЛВ) використовували подрібнений матеріал, наважку якого (3 г) клали у фар-

форовий тигель, розміщений у центрі чашки Петрі, на зволожений 5 мл дистильованої води фільтр. Навколо нього розташовували біотести і чашки Петрі герметизували. Умови вирощування біотестів були такі самі, як і при дослідженні водо- та спирто-розчинних сполук.

Тест-об'єктами були проростки крес-салату (*Lepidium sativum* L.) і озимої пшениці м'якої (*Triticum aestivum* L.) сорту Миронівська 61.

Статистичну обробку даних проводили за Г.Н. Зайцевим [5] і Б.А. Доспеховим [4].

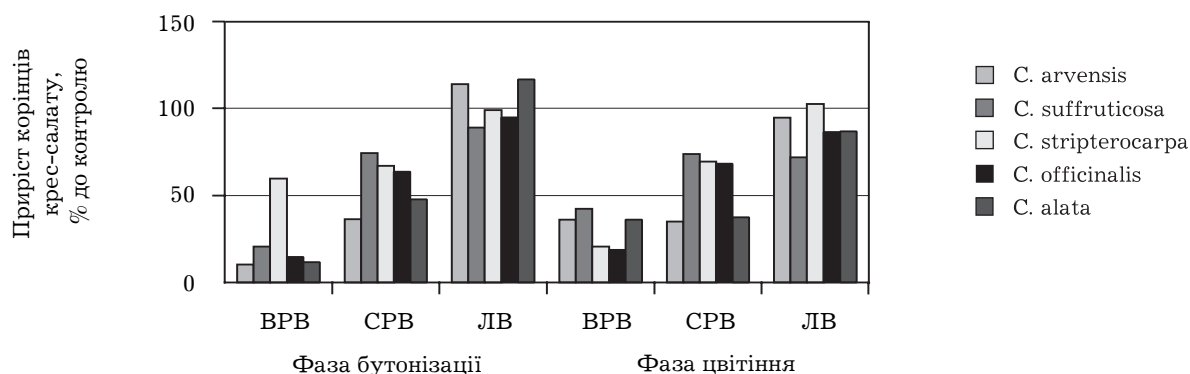


Рис. 2. Динаміка алелопатичної активності трьох типів виділень зі стебел календули

Результати та обговорення

Результати досліджень свідчать про видоспецифічний характер усіх типів виділень календул.

Встановлено, що водорозчинні виділення є фізіологічно найактивнішими, найменш активні — леткі виділення, спирторозчинні — займають проміжне положення. Всі три типи виділень виявляють фітотоксичну дію. Витяжки з різних органів рослин містять неоднакову кількість алелопатично активних сполук. Ця відмінність простежується як між окремими видами й окремими органами, так і в межах певного виду впродовж вегетації. Нижче розглядаються отримані результати за співвідношення рослинної наважки й екстрагенту 1:10, біотест — крес-салат.

З'ясовано, що у початковій фазі вегетації алелопатична активність є найвищою і має рістінгуючий характер стосовно приросту коренів крес-салату (BPB з листків усіх видів календул) (рис. 1). Вона становить для *C. officinalis* 91,8%, *C. alata* — 89,1, *C. suffruticosa* та *C. striptero- carpa* — по 80,9, *C. arvensis* — 78,9%.

У фазу бутонізації у всіх видів календул гальмувальна активність знижується, але різною мірою (у *C. arvensis*, *C. suffruticosa* та *C. officinalis* практично мало, тоді як у *C. alata* та *C. striptero- carpa* відповідно на 29,5 і 25,9%). У фазу цвітіння вона знижується у *C. arvensis* і *C. suffruticosa*, залишається

майже на тому самому рівні, що й у фазу бутонізації, у *C. alata* і зростає у *C. striptero- carpa* і *C. officinalis*. В останнього виду водні ексудати найбільш активні (85,6%).

Отже, алелопатична активність водорозчинних екзометаболітів найбільша у листків *C. officinalis* упродовж вегетації, дещо менша — у *C. suffruticosa*, *C. alata*, *C. arvensis*, найменша — у *C. striptero- carpa* (фаза бутонізації).

Алелопатична активність спирторозчинних екстрактів з листків *C. officinalis* майже аналогічна активності водорозчинних, лише у фазу цвітіння вона дещо зменшується. В інших видів (*C. arvensis*, *C. suffruticosa*) характер кривої алелопатичної активності спирторозчинних виділень свідчить про нижчий їх вміст у всі фази розвитку. Лише у *C. striptero- carpa* та *C. alata* алелопатична активність спирторозчинних екстрактів вища за активність водорозчинних у фазу бутонізації.

Дослідження динаміки алелопатичної активності летких сполук з листків показало, що вони відзначаються найнижчою активністю в усі досліджувані фази розвитку календул, причому у *C. alata* зафіксовано навіть стимулюючий ефект у початкову фазу вегетації (на 5,3%). Лише у *C. striptero- carpa* в період бутонізації алелопатична активність фітогенних сполук вища, ніж водорозчинних аналогів.

Порівняльний аналіз алелопатичної активності трьох типів виділень зі стебел

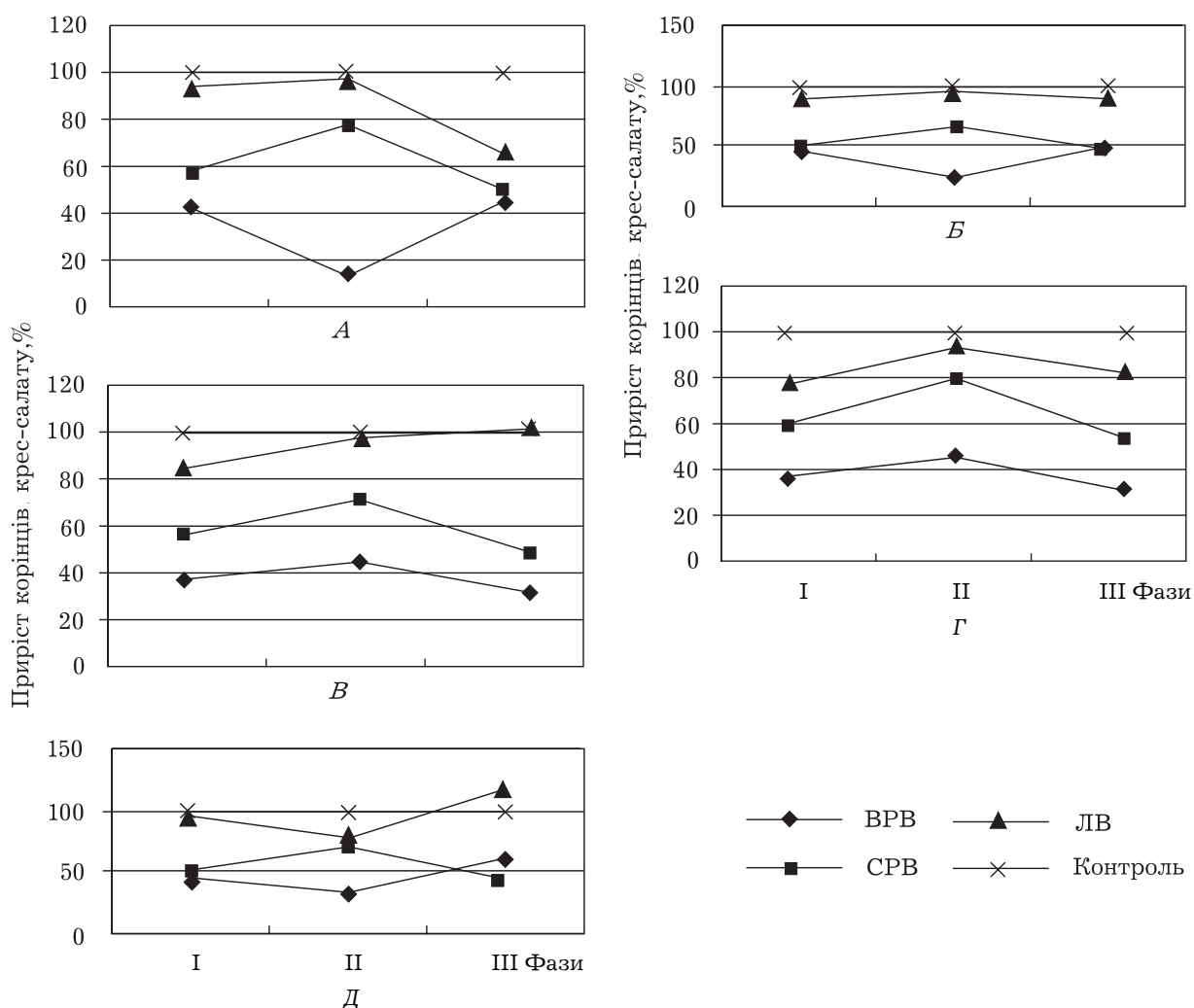


Рис. 3. Алелопатична активність виділень з коренів календул.

5 видів календул (рис. 2) свідчить також про вищий її рівень у водо- та спирторозчинних сполук, ніж у летких, причому у фазу бутонізації у ВРВ вона вища, ніж у фазу цвітіння, тоді як спирторозчинні екстракти мають майже однакову активність в обидві фази розвитку рослин. Алелопатична активність летких сполук посилюється у фазу цвітіння. Таким чином, алелопатична активність водорозчинних виділень зі стебел календул вища порівняно з активністю летких і спирторозчинних екзометаболітів.

Алелопатична активність виділень із суцвіть також залежить від фази розвитку рослин. Водні екстракти виявили дещо більшу активність у фазу бутонізації, ніж у період масового цвітіння. Найактивніші витяжки із суцвіть *C. suffruticosa* і *C. arvensis*.

Спирторозчинні екстракти із суцвіть мали інгібуючі властивості, особливо у *C. arvensis* і *C. stripteroscarpa*. Леткі виділення із суцвіть календули також пригнічують ріст корінців крес-салату, крім виділень *C. officinalis*, які виявляють стимулюючий ефект

Таблиця 1. Алелопатична активність виділень із суцвіть п'яти видів календули (приріст корінців крес-салату, % до контролю)

Вид	Фаза бутонізації			Фаза цвітіння		
	Водорозчинні виділення	Спирторозчинні виділення	Леткі виділення	Водорозчинні виділення	Спирторозчинні виділення	Леткі виділення
<i>C. arvensis</i>	20,1 ± 1,1	32,1 ± 1,6	71,4 ± 1,1	43,3 ± 3,2	33,7 ± 1,4	56,3 ± 0,8
<i>C. suffruticosa</i>	19,4 ± 1,9	56,4 ± 1,5	73,5 ± 0,9	40,2 ± 1,8	57,3 ± 2,5	56,3 ± 1,1
<i>C. stripteroscarpa</i>	29,1 ± 1,2	35,9 ± 2,1	84,9 ± 1,6	54,6 ± 2,9	35,1 ± 1,8	73,7 ± 2,0
<i>C. officinalis</i>	26,5 ± 0,9	53,6 ± 1,9	102,1 ± 1,5	51,6 ± 1,7	51,6 ± 2,1	94,0 ± 0,6
<i>C. alata</i>	30,4 ± 1,7	36,3 ± 1,7	69,6 ± 0,8	71,1 ± 1,8	37,3 ± 1,7	67,1 ± 1,3

(2,1%) у фазу бутонізації. У період цвітіння рівень фітотоксичного ефекту збільшується (табл. 1).

Найбільша алелопатична активність у фазу цвітіння у суцвіть *C. suffruticosa* (ЛВ, ВРВ), *C. arvensis* (ЛВ, СРВ, ВРВ) і *C. stripteroscarpa* (СРВ). Загальна картина приросту корінців крес-салату змінюється в межах 28,9—59,8% (ВРВ), 42,74—66,3 (СРВ), 6,0—43,7% (ЛВ).

Коліни, що містяться у коренях рослин календули, також виявляють фітотоксичну дію щодо росту корінців крес-салату (рис. 3). Так, у початкову фазу вегетації найбільше інгібіторів містили водні витяжки *C. stripteroscarpa* (64,1%), *C. officinalis* (61,9) *C. arvensis* (57,5%). У фазу бутонізації вміст інгібіторів збільшується у *C. arvensis* (86,8%), *C. suffruticosa* (80,9), *C. alata* (68,4%), а у період цвітіння їх вміст зменшується і становить від 69,1 до 38,1%.

Динаміка нагромадження колінів у спирто-розчинних екстрактах має протилежний характер. Найменша активність зафіксована у фазу бутонізації (*C. arvensis* — 22,2%, *C. officinalis* — 19,9%), а найбільша у фазу цвітіння в *C. suffruticosa* і *C. alata* (по 57,5%), *C. stripteroscarpa* (52,7%).

Активність летких виділень з корневих систем календул найменша. У початкову фазу вегетації цей показник у *C. alata* дорівнює 3,8%, тобто виявляється стимулюючий ефект, у фазі цвітіння у *C. stripteroscarpa* і *C. alata* відповідно — 1,2 і 18,6%. Алелопатична активність виділень з корневих систем у *C. officinalis* у початковій фазі вегетації досягає 77,4%, у *C. stripteroscarpa* — 83,5, у *C. arvensis* і *C. suffruticosa* — 94,0%. У фазу бутонізації цей показник коливається у межах — 2,8—20,0%, а у період цвітіння найбільшого значення (64,7%) він досягає у *C. arvensis*.

При зменшенні концентрації водорозчинних і спирторозчинних колінів з різних органів рослин алелопатична активність їх зменшувалася, що узгоджується з літературними даними [2, 6]. Однак при цьому всі досліджувані рослини містили високий відсоток інгібіторів, їх дія виявлялася навіть при розведенні 1:100.

Результати досліджень з алелопатичної активності різних типів виділень з використанням показника приросту корінців і колеоптилів другого біотесту — озимої пшениці — мають деякі відмінності порівняно з результатами дослідів з крес-салатом: вони свідчать про їх видоспецифічний і органотропний характер дії. Алелопатична активність виділень з надземних і підземних органів календул меншою мірою виявляє фітотоксичний характер за приростом колеоптилів пшениці, ніж за приростом корінців крес-салату, причому фітотоксичність виділень з надземних органів перевершує фітотоксичність виділень з корневих систем (табл. 2).

Проаналізувавши алелопатичну активність виділень з листків календул за фазами росту і розвитку рослин, доходимо вис-

Алелопатичні властивості видів роду *Calendula* L.

Таблиця 2. Алелопатична активність різних типів виділень п'яти видів роду *Calendula* (приріст колеоптилів озимої пшениці, % до контролю)

Тип виділень	Фаза початку вегетації		Фаза бутонізації			Фаза цвітіння		
	Листки	Корені	Листки	Корені	Суцвіття	Листки	Корені	Суцвіття
<i>C. arvensis</i>								
Водні	60,9 ± 0,7	65,6 ± 2,6	22,2 ± 6,1	29,9 ± 2,3	39,2 ± 2,5	220,0 ± 0,1	325,0 ± 0,6	101,0 ± 0,5
Спирторозчинні	43,9 ± 2,6	77,4 ± 2,6	49,7 ± 2,9	37,1 ± 2,3	79,9 ± 1,4	144,0 ± 0,5	45,1 ± 1,8	7,7 ± 2,1
Леткі	91,4 ± 1,9	192,8 ± 1,1	120,4 ± 1,7	147,5 ± 1,4	106,3 ± 1,8	101,3 ± 0,9	102,4 ± 0,5	105,1 ± 1,8
<i>C. suffruticosa</i>								
Водні	75,5 ± 1,2	167,2 ± 0,9	42,4 ± 2,2	37,5 ± 1,4	63,3 ± 2,4	210,0 ± 1,8	265,0 ± 3,2	255,0 ± 2,3
Спирторозчинні	60,2 ± 1,8	88,9 ± 0,9	53,9 ± 2,3	83,9 ± 1,3	84,1 ± 0,9	65,9 ± 2,8	108,8 ± 3,3	96,7 ± 1,3
Леткі	99,3 ± 1,9	121,6 ± 1,8	166,1 ± 1,2	135,9 ± 0,8	111,5 ± 2,9	98,3 ± 1,8	139,4 ± 1,0	103,0 ± 2,2
<i>C. stripterocarpa</i>								
Водні	15,8 ± 3,3	107,8 ± 2,3	143,8 ± 1,9	84,6 ± 1,1	56,8 ± 1,8	345,0 ± 3,1	75,0 ± 2,0	285,0 ± 3,6
Спирторозчинні	21,1 ± 1,1	82,4 ± 2,3	21,0 ± 1,8	81,8 ± 1,1	83,9 ± 2,1	23,1 ± 2,8	101,1 ± 2,0	125,3 ± 2,4
Леткі	56,1 ± 1,2	176,3 ± 2,5	58,8 ± 1,0	120,0 ± 1,3	73,1 ± 3,2	70,0 ± 3,3	63,3 ± 1,8	54,6 ± 3,0
<i>C. officinalis</i>								
Водні	21,2 ± 2,4	65,6 ± 5,3	57,6 ± 4,4	109,7 ± 4,9	91,2 ± 2,7	250,0 ± 1,4	245,0 ± 1,1	370,0 ± 1,4
Спирторозчинні	33,3 ± 2,5	79,3 ± 5,3	27,3 ± 2,2	79,0 ± 4,1	77,5 ± 1,7	42,9 ± 3,3	98,9 ± 1,0	37,4 ± 2,5
Леткі	138,0 ± 1,0	142,5 ± 0,8	61,6 ± 2,3	121,3 ± 1,8	87,4 ± 2,5	53,2 ± 2,1	60,6 ± 1,2	56,6 ± 1,5
<i>C. alata</i>								
Водні	67,9 ± 0,5	117 ± 0,5	63,2 ± 1,8	88,9 ± 3,1	45,1 ± 2,3	260,0 ± 4,2	315,0 ± 2,2	220,0 ± 3,4
Спирторозчинні	51,5 ± 1,6	91,4 ± 0,5	47,6 ± 1,4	41,3 ± 3,5	96,5 ± 1,0	23,1 ± 2,8	42,9 ± 2,2	122,0 ± 2,2
Леткі	103,6 ± 2,1	112,9 ± 1,1	100,9 ± 1,3	87,0 ± 1,2	63,5 ± 3,5	59,3 ± 1,3	121,9 ± 1,5	54,6 ± 1,7

новку, що вона має гальмувальний характер у водо- та спирторозчинних ексудатів усіх 5 видів календул лише у фазі початку вегетації і бутонізації (крім *C. stripterocarpa* у фазу бутонізації). У період цвітіння рослин спостерігається зміна характеру алелопатичної активності водних витяжок на стимулюючий, у спирторозчинних він залишається незмінним (за винятком *C. arvensis*). Алелопатична активність фітогенних сполук з листків календул має видоспецифічний характер, змінюючись за фазами розвитку рослин. Лише у летких сполуках *C. stripterocarpa* вона впродовж всієї вегетації має гальмувальну спрямованість.

Спирторозчинні екстракти з коренів календул упродовж всієї вегетації мають аналогічну дію: у початкову фазу вегетації — у всіх 5 видів, а у *C. officinalis*, *C. alata* і *C. arvensis* також і в інші фази вегетації.

Інгібуючий характер дії властивий для всіх трьох типів виділень із суцвіть 5 видів календул за виключенням *C. arvensis* і *C. suffruticosa* (ЛВ) у фазу бутонізації. У період цвітіння рослин він зберігається лише в спиртових екстрактах *C. arvensis*, *C. suffruticosa*, *C. officinalis*, тоді як для водорозчинних і летких (вибірково за видами) характерна стимулююча дія.

Таким чином, отримані нами дані свідчать про те, що всі 5 видів роду *Calendula* належать до рослин з високою алелопатичною активністю, що виявляється в усі фази розвитку рослин, періодично змінюючи характер дії то в бік пригнічення, то в бік стимулювання біотестів. Найбільшу алелопатичну активність зафіксовано у рослин *C. arvensis*, *C. alata*, дещо нижчу — у *C. suffruticosa*, *C. officinalis*, найнижчу — у *C. stripterocarpa*.

1. Гродзинский А.М. Аллелопатия в жизни растений и их сообществ. — К.: Наук. думка, 1965, — 199 с.
2. Гродзинский А.М., Кострома Е.Ю., Шроль Т.С., Хохлова И.Г. Прямые методы биотестирования почвы и метаболитов микроорганизмов // Аллелопатия и продуктивность растений. — К.: Наук. думка, 1990. — С. 121—124.
3. Гродзинський А.М. Основи хімічної взаємодії рослин. — К.: Наук. думка, 1973. — 205 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. — М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.
5. Зайцев Г.Н. Методика биометрических расчетов. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. — М.: Наука, 1973. — 256 с.
6. Кефели В.И. Природные ингибиторы роста // Физиология растений. — 1997. — 44, № 3. — С. 471—480.
7. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / За ред. А.М. Гродзинського. — К.: УРЕ ім. М.П. Бажана, 1989. — С. 291—292.
8. Флора УРСР. — К.: Изд-во АН УРСР, 1962. — Т. 11. — С. 411—413.
9. Чекман И.С., Липкан Г.Н. Растительные лекарственные средства. — К.: Наук. думка, 1993. — С. 146—149.
10. Щербановский Л.Р., Фадеев Ю.М., Капелев И.Г. Антифунгальные свойства некоторых пряноароматических растений // Аллелопатия в естественных и искусственных фитоценозах. — К.: Наук. думка, 1982. — С. 140—144.

Рекомендував до друку
Е.А. Головка

Л.Д. Юрчак, С.А. Радиоза

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

АЛЛЕЛОПАТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВИДОВ РОДА CALENDULA L.

Исследована динамика аллелопатической активности выделений из разных органов 5 видов календулы. Установлено, что наибольшей аллелопатической активностью характеризуются водорастворимые соединения, а наименьшей — летучие. Содержание ингибиторов в разных органах календул изменяется по фазам развития растений в зависимости от вида. Наибольшая ростингибирующая активность характерна для листьев и стеблей, самая низкая — для корней.

L.D. Yurchak, S.A. Radioza

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

ALLELOPATHIC ACTIVITY OF CALENDULA GENUS SPECIES

Dynamics of allelopathic activity of excretions from different bodies of 5 species of Calendula genus have been studied. The investigation results have shown that the water-soluble excretions displayed the greatest allelopathic activity and the volatile ones the least. The content of inhibitors varies with regard to the growth phase depends of the varieties of plant. The greatest growth inhibitors activity belong to the leaves and stems, the least — to the roots.

ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ВИДОВ ЖИМОЛОСТИ С ПОМОЩЬЮ ХЛОРХОЛИНХЛОРИДА

Изложены результаты экспериментов по определению устойчивости интродуцированных видов жимолости к действию низких температур методом искусственного промораживания однолетних побегов. Рассмотрена возможность повышения устойчивости растений путем их обработки растворами хлорхолинхлорида разной концентрации. Проведен сравнительный анализ полученных данных и особенностей ритмики роста и развития интродуцированных растений.

Виды рода *Lonicera* L. успешно культивируются во многих странах мира, главным образом в северном полушарии. В дендрологических коллекциях ботанических учреждений, по данным Н.В. Рябовой [7], находится 140 видов жимолости, что составляет 2/3 общей их численности. Они преимущественно используются как декоративные растения в зеленом строительстве.

Формирование многих видов рода *Lonicera* (подсекции *Tataricae* и *Bracteatae*) связано с горными районами Средней Азии. Они широко распространены в этом регионе от Копетдага до Тянь-Шаня. Коллекция жимолостей на ботанико-географическом участке "Средняя Азия и Казахстан" (*Lonicera heterophylla* Decne, *L. korolkowii* Stapf., *L. microphylla* Willd., *L. tatarica* L.) не отражает этого разнообразия и нуждается в пополнении.

Мобилизацию исходного материала целесообразно проводить не только на основании изучения адаптационной возможности растений методами интродукционного прогноза, но и с учетом возможности искусственного повышения устойчивости растений в новых условиях.

Один из методов повышения устойчивости растений к комплексному действию

факторов среды заключается в обработке их раствором хлорхолинхлорида (ССС). Физиологическое действие этого ретарданта заключается в повышении морозо-, засухо-, жаро-, солеустойчивости растений, способности противостоять вредителям и болезням [6]. Широкий спектр его влияния на растения объясняется физиолого-биохимическими процессами, индуцируемыми СССР: ускорение синтеза белков и нуклеиновых кислот, повышение водоудерживающей способности листьев и увеличение в них доли связанной воды, повышение эффективности фотосинтеза [5].

Цель наших исследований заключалась в изучении влияния СССР на устойчивость растений к низким температурам и подборе оптимальной концентрации препарата для обработки растений.

Объектами исследования служили интродуцированные виды *Lonicera korolkowii* Stapf и *L. tatarica* L. (две формы) природной флоры Средней Азии. Опытные экземпляры обрабатывались 0,5%, 1,0, и 1,5% растворами СССР. Контрольные особи опрыскивались водой и находились в аналогичных условиях.

Морозоустойчивость растений изучалась лабораторным методом искусственного промораживания однолетних побегов длиной 25—30 см в холодильной камере. Жизнеспособность клеток тканей после

Устойчивость побегов жимолости к низким температурам при искусственном промораживании

Вид, форма	Вариант опыта (ССС, %)	Степень повреждения тканей при промораживании, % (баллы)	
		-20 °С	-15 °С
Lonicera tatarica (форма 1)	Контроль	60–80 (4)	40–50 (3)
	0,5	50–60 (3)	До 20 (1)
	1,0	До 20 (1)	0 (0)
	1,5	До 20 (1)	0 (0)
L. tatarica (форма 2)	Контроль	70–80 (4)	50–60 (3)
	0,5	60–70 (4)	40–50 (3)
	1,0	40–50 (3)	20–30 (2)
	1,5	40 (3)	20 (2)
L. korolkowii	Контроль	80–100 (5)	60–70 (4)
	0,5	60–70 (4)	40–50 (3)
	1,0	До 50 (3)	20–30 (2)
	1,5	40 (3)	20–30 (2)

промораживания определяли методом прижизненной окраски раствора нейтрального красного. Повреждение тканей образцов после промораживания и последующего выдерживания в сосудах с водой учитывали по следующей шкале: 0 — нет повреждений, 1 — погибло до 20% площади тканей, 2 — до 40, 3 — до 60, 4 — до 80, 5 — до 100% [8].

Результаты исследования показали, что осенняя обработка (ноябрь) растений жимолости 0,5%, 1,0, 1,5% растворами ССС во всех вариантах приводила к замедлению роста однолетних побегов по сравнению с контролем. В наиболее выраженном виде этот эффект проявлялся при использовании 1,0% и 1,5% растворов ССС (прирост контрольных побегов в среднем почти в два раза превышал прирост опытных: соответственно 107 и 61 см — жимолость Королькова; 80 и 45 см — ж. татарская, форма 1; 87 и 50 см — ж. татарская, форма 2).

Промораживание однолетних побегов жимолостей для определения их устойчивости к низким температурам осуществляли в марте, т. к. ранневесенние заморозки представляют наибольшую опасность для среднеазиатских растений в условиях Киева. В

окрестностях Алматы (Джунгарский Ала-тау) — месте происхождения интродукционного материала — в марте среднемесячная температура воздуха составляет +12 °С, а в Киеве — +2 °С.

Исследование морозоустойчивости растений показало, что при -20 °С и экспозиции опыта 24 ч максимальное повреждение тканей наблюдалось у контрольных растений (погибло 60–80% тканей). У растений, обработанных 0,5% раствором ССС, зафиксировано незначительное возрастание устойчивости тканей к действию низких температур (погибло 50–60% тканей). Существенное повышение устойчивости тканей наблюдалось у растений, обработанных 1,0 и 1,5% растворами ССС. Различий в устойчивости тканей в этих вариантах разведения препарата не наблюдалось (погибло до 20% тканей).

При -15 °С и той же экспозиции опыта максимальное повреждение тканей зафиксировано у контрольных растений (погибло 40–50% тканей). Устойчивость растений, обработанных 0,5% раствором ССС, возрастает (погибло до 20% тканей) и достигает своего максимума при увеличении концентрации ретарданта до 1,0%. Результаты эксперимента приведены в таблице.

Исследования показали, что самой высокой устойчивостью к ранневесенним заморозкам в контрольных условиях характеризуется жимолость татарская (форма 1). Наиболее значительные повреждения тканей отмечены у жимолости Королькова. Промежуточное положение занимает жимолость татарская (форма 2). Эти данные согласуются с результатами наших наблюдений за ритмикой роста и развития жимолостей. Наиболее устойчивые виды в условиях Киева характеризуются поздним началом вегетации и заканчивают ее до наступления осенних заморозков. К таким видам относится жимолость татарская, ритмика роста и развития которой согласуется с климатическими особенностями района интродукции.

Показатели морозоустойчивости жимолостей коррелируют с годичным приростом растений. В контрольном варианте наибольшей побегообразовательной способностью (однолетний прирост побегов составляет более 1 м) характеризуется наименее устойчивый вид — жимолость Королькова, а прирост наиболее устойчивого вида — жимолости татарской (форма 1) — значительно меньше (около 80 см).

Обе формы жимолости татарской в условиях культуры отличаются разной устойчивостью к низким температурам. Форма 2 имеет общие морфологические признаки с жимолостью отогнуточашечной (*L. deflexicalyx* Batal.), характеризующейся относительно низкой морозоустойчивостью. Возможно, эта форма является гибридом жимолостей татарской и отогнуточашечной, что объясняет ее меньшую устойчивость к низким температурам. У жимолостей в природе очень распространена гибридизация. Большая часть гибридов встречается в секции *Lonicera*, к которой относятся рассматриваемые виды [7].

Результаты определения устойчивости жимолости путем промораживания побегов коррелируют с показателем σ (среднее квадратическое отклонение от средних сроков наступления фенофаз), используемым нами для оценки адаптационной способности растений в новых условиях [3]. Показатель σ , рассчитанный по предложенным Б.Н. Головкиным [4] алгоритмам, позволяет сравнить размах вариации фенодат (многолетних значений) и тем самым оценить их лабильность в новых условиях. Высокие его значения свидетельствуют о значительных приспособительных возможностях растений, низкие — о большом консерватизме (стабильности сроков наступления фенофаз) интродуцентов, меньшей вариабельности фенологических признаков, а, следовательно, и меньшей интродукционной способности видов.

Нами определена степень стабильности сроков начала цветения для исследуемых

видов жимолости. Фаза начала цветения выбрана в качестве индикатора потому, что при ее определении допускается наименьшая ошибка. Фенологические наблюдения охватывали период не менее 5 лет.

Наивысшими значениями среднего квадратического отклонения характеризуется жимолость татарская, форма 1 ($\sigma = 6,8$), а наименьшими — жимолость Королькова ($\sigma = 4,5$), промежуточное положение занимает жимолость татарская, форма 2 ($\sigma = 5,3$).

По сравнению с травянистыми растениями кустарники относятся к растениям с высоким консерватизмом ритмики цветения, что сближает их в этом отношении с деревьями. Такая жизненная форма характеризуется, по терминологии Н.А. Аврорина [1], устойчивым типом цветения. Исключение составляют виды с "мечущимся" типом цветения и, соответственно, большей интродукционной способностью. К ним относится жимолость татарская, которая по значению показателя среднего квадратического отклонения приближается к травянистым многолетникам, отличающимся высокими адаптационными способностями. Для сравнения показателей σ растений разных жизненных форм использованы данные Б.Н. Головкина [4], Н.М. Александровой и Б.Н. Головкина [2] и полученные нами [3] для интродуцированных видов рода *лук* природной флоры Средней Азии. Показатели σ для интродуцированных видов рода жимолость соответствуют балльной оценке их устойчивости, определенной методом промораживания.

Анализ экспериментальных данных по использованию хлорхолинхлорида для повышения устойчивости растений к низким температурам позволяет сделать следующие выводы.

1. Повышение устойчивости интродуцированных растений к низким температурам при действии на них растворами хлорхолинхлорида связано с ингибированием ростовых процессов.

2. Для изучаемых видов и форм жимолости максимальная устойчивость тканей к низким температурам наблюдалась при обработке ССС в осенне-зимний период в концентрации 1,0%.

3. Степень повышения устойчивости растений к низким температурам зависит от устойчивости вида (формы). Чем он менее устойчив, тем больше эффект от применения ССС.

1. Аврорин Н.А. Переселение растений на Полярный Север. Эколого-географический анализ. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1956. — 286 с.

2. Александрова Н.М., Головкин Б.Н. Переселение деревьев и кустарников на Крайний Север. — Л.: Наука, 1978. — 116 с.

3. Булах П.Е. Луки природной флоры Средней Азии и их культура в Украине. — К.: Наук. думка, 1994. — 124 с.

4. Головкин Б.Н. Переселение травянистых многолетников на Полярный Север. Эколого-морфологический анализ. — Л.: Наука, 1973. — 266 с.

5. Задонцев А.И., Пикуш П.Р., Гринченко А.Л. Хлорхолинхлорид в растениеводстве. — М.: Колос, 1973. — 369 с.

6. Кучерова Т.П. Повышение экологической стойкости граната с помощью хлорхолинхлорида // Эколого-физиологические особенности древесных растений в Крыму: Сб. науч. тр. — Ялта, 1985. — Т. 96. — С. 68—76.

7. Рябова Н.В. Жимолость. Итоги интродукции в Москве. — М.: Наука, 1980. — 160 с.

8. Souter J.J. Deposition, mobilisation and interrelation of various storage materials in parenchyma cells of the wood of trees // Biol. Plant. — 1994. — 36. — P. 357.

Рекомендовал к печати В.Ф. Левон

П.С. Булах

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

ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ
ІНТРОДУКОВАНИХ ВИДІВ РОДУ
LONICERA L. ЗА ДОПОМОГОЮ
ХЛОРХОЛІНХЛОРИДУ

Викладено результати експериментів з визначення стійкості інтродукованих видів жимолості до дії низьких температур методом штучного проморожування однорічних пагонів. Розглянуто можливість підвищення стійкості рослин шляхом їх обробки розчинами хлорхолинхлориду різної концентрації. Проведено порівняльний аналіз отриманих даних та особливостей ритміки росту і розвитку інтродукованих рослин.

P.E. Bulakh

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

INCREASE OF RESISTANCE
OF INTRODUCED SPECIES
OF GENUS LONICERA L.
BY CHLOROCHOLINE CHLORIDE

One year shoots of introduced species of honeysuckle were treated by a method exposition to artificial frost. The results of the test are cited in this paper. The possibility to increase plant resistance by treatment in chlorocholine chloride using different concentrations were considered. The comparative analysis of the data obtained, rhythmicity of growth and development of introduced plants is carried out.

ФІТОГЕРБІЦИДНІ ВЛАСТИВОСТІ ПРОДУКТІВ ДЕСТРУКЦІЇ ЧОРНОБРИВЦІВ (TAGETES L.)

Досліджено фітогербіцидні властивості продуктів деструкції трьох видів чорнобривців (Tagetes L.) – ч. позначених (T. signata Bartl.), ч. розлогих (T. patula L.), ч. прямостоячих (T. erecta L.) – компостованих у ґрунті в умовах вегетаційного та дрібноділянкового дослідів. Установлено, що найефективніше пригнічували розвиток бур'янів продукти деструкції T. patula і T. erecta. Аллопатично активні речовини продуктів деструкції T. patula і T. signata знижували чисельність мікроміцетів роду Fusarium. Викладено попередні рекомендації із застосування компостування ґрунту фітомасою Tagetes для контролю чисельності бур'янів.

Велика кількість синтетичних хімічних сполук, що застосовуються у сільському господарстві та зеленому будівництві, викликає занепокоєння громадськості, оскільки ці сполуки небезпечні для здоров'я людини і природних екосистем. Близько 2/3 цих сполук становлять гербіциди [2], тому актуальною є проблема розробки нових, альтернативних засобів контролю чисельності бур'янів. Численні досягнення у розробці та впровадженні фітогербіцидів на основі аллопатично активних речовин (органічних сполук, що виділяються у навколишнє середовище рослинами та сприяють стимулюванню або пригніченню росту сусідніх рослин) свідчать про перспективність цього підходу до розв'язання зазначеної вище проблеми [7, 9, 11].

На відміну від синтетичних гербіцидів, фітогербіциди швидко розкладаються мікрофлорою ґрунту і тому не забруднюють навколишнє середовище [10, 11]. Іншою перевагою аллопатично активних речовин перед синтетичними гербіцидами є видоспецифічність, тобто селективна фітотоксичність щодо певних видів бур'янів. Крім того, деякі з них також поліпшують біологічні властивості ґрунту: знижують кількість фітопатогенів, комах-шкідників, поліпшують

структуру ґрунту та є додатковим джерелом живлення для мікроорганізмів та рослин [8, 9, 11]. Недоліком фітогербіцидів є значно менша фітотоксичність порівняно із синтетичними гербіцидами. Проте, показано, що продукти перетворення деяких аллопатично активних речовин ґрунтовою мікрофлорою за стійкістю та рівнем фітотоксичності не поступаються синтетичним гербіцидам [10].

Серед прийомів аллопатичного контролю бур'янів найперспективнішим з погляду ефективності та рентабельності є мульчування ґрунту фітомасою аллопатично активних рослин [8]. Така мульча особливо ефективна проти однорічних бур'янів. Крім того вона збільшує кількість органічної речовини в ґрунті, поліпшує його структуру та захищає від ерозії [8].

Показано, що аллопатично активні речовини компостованих рослин традиційних харчових культур (риса, сорго, гречки, соняшника, жита, пшениці) пригнічують розвиток багатьох видів бур'янів [7, 9, 11]. На жаль, квітничково-декоративні рослини практично не вивчалися у цьому аспекті, незважаючи на те, що деякі з них уже давно успішно застосовують для біологічного контролю комах-шкідників та фітопатогенних грибів, оскільки вони містять відповідні фізіологічно активні сполуки [1].

На відміну від харчових культур, квітниково-декоративні рослини відзначаються більшою різноманітністю. Серед них є багато отруйних, лікарських, ароматичних, тобто потенційно алелопатично активних видів. Тому можна передбачити наявність серед них чималої кількості рослин — перспективних донорів алелохімікатів з фітогербіцидними властивостями. До останніх можна віднести види роду чорнобривці (*Tagetes* L.) — однорічні рослини, які виділяють у навколишнє середовище низку фізіологічно активних сполук (флавоноїди, фенолкарбонові кислоти, терпеноїди тощо) з фунгіцидними, нематодоцидними та бактерицидними властивостями [1, 5]. Оскільки ці сполуки в певних концентраціях виявляють фітотоксичність, можна очікувати, що представники роду *Tagetes* також мають фітогербіцидні властивості.

Нашими попередніми дослідженнями було встановлено, що в монокультурі чорнобривці пригнічують поширення деяких видів бур'янів [3]. Алелопатичний аналіз прижиттєвих виділень представників роду *Tagetes* дав змогу встановити наявність фітотоксичних сполук у водних екстрактах та ефірних оліях цих рослин [4].

Метою цього дослідження була оцінка фітогербіцидних властивостей продуктів деструкції компостованої фітомаси трьох декоративних видів роду *Tagetes* — ч. позначених (*T. signata* Bartl.), ч. прямостоячих (*T. erecta* L.), ч. розлогих (*T. patula* L.). Для цього в умовах вегетаційного та дрібноділянкового дослідів моделювали розкладання цих рослин у сірому опідзоленому ґрунті.

Дрібноділянковий дослід було закладено на ділянці монокультури лілії гібридної (*Lilium* × *hybrida hort.*) відділу квітниково-декоративних рослин Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України. Розмір ділянок — 2,5 × 2 м². Повторність варіантів — 8-разова. Насіння *Tagetes* висівали у міжряддя монокультури *Lilium* × *hybrida* (ширина міжрядь — 0,45 м,

кількість рослин лілій у рядку — 5—8) у квітні (у фазу відростання рослин лілії).

Після появи сходів рослини *Tagetes* були проріджені до густоти 12 рослин на 1 м². У фазу бутонізації (червень), рослини *Tagetes* були зрізані, подрібнені, перекопані та змішані з поверхневим шаром ґрунту завтовшки 0—10 см у концентрації 3 кг рослинної маси на 1 м². Контроль — ділянки монокультури *Lilium* × *hybrida*, на яких *Tagetes* не вирощували. Впродовж двох місяців інкубації у ґрунті рослинної маси *Tagetes* проводили періодичне (через кожні 15 днів) ручне прополювання бур'янів з наступним визначенням їх видового складу та фітомаси.

Ґрунт для вегетаційного дослідження також відбирали з-під монокультури *Lilium* × *hybrida*, висушували, просіювали та закладали у вегетаційні посудини ємністю 0,5 л. Висушену та перемелену (для прискорення процесу розкладання) рослинну масу досліджуваних видів роду *Tagetes* змішували з ґрунтом у концентрації 1% до сухої маси ґрунту. Така концентрація рослинної фітомаси є дещо більшою, ніж концентрація, застосовувана у дрібноділянковому досліді. Контроль — ґрунт без рослинної маси. Ґрунт зволожували до 60% повної вологості, яку підтримували до кінця дослідження. Фітомасу *Tagetes* інкубували у лабораторних умовах упродовж 140 діб за температури 22—24 °С. Зразки ґрунту для аналізу його алелопатичної активності відбирали на початку дослідження, а потім щотижнево. На 30-у добу розкладання було відібрано зразки ґрунту для визначення чисельності мікробів [6]. Алелопатичну активність зразків ґрунту визначали методом прямого біотестування на проростках крес-салату [2] на початку дослідження та через кожні 7 діб.

Результати досліджень динаміки алелопатичної активності продуктів деструкції фітомаси *Tagetes* в умовах вегетаційного дослідження показали значне зростання їх фітотоксичності з максимумом на 14, 28, 42-у

добу розкладання у варіантах відповідно з *T. signata*, *T. erecta* та *T. patula* (рис. 1). Після цього фітотоксичність ґрунту поступово зменшувалася, досягаючи рівня контролю на 56, 64 та 84-у добу розкладання у варіантах відповідно з *T. signata*, *T. erecta* та *T. patula*. Характер алелопатичної активності ґрунту змінювався на стимулюючий наприкінці другого місяця розкладання рослинної маси у варіанті з фітомасою *T. signata* та наприкінці третього місяця розкладання рослинної маси у варіанті з фітомасою *T. patula* і *T. erecta*. Максимум стимулюючої дії продуктів деструкції *Tagetes* спостерігався залежно від виду на 91—105-у добу розкладання. Після цього вона поступово зменшувалася, досягаючи рівня контролю наприкінці четвертого місяця інкубації рослинної маси у ґрунті.

Попередніми дослідженнями було встановлено, що алелохімікати свіжезібраних листків та суцвіть *T. signata* є більш фітотоксичними, ніж такі *T. patula* та *T. erecta* [4]. У цій роботі показано, що продукти деструкції *T. signata* також були дещо більш фітотоксичними, порівняно з *T. erecta* та *T. patula*, упродовж перших двох тижнів інкубації. Проте, починаючи з 28-ї доби інкубації, продукти деструкції *T. patula* та *T. erecta* виявляли більшу фітотоксичність порівняно з *T. signata*. Це свідчить про те, що діючі сполуки *T. signata* не стійкі в умовах ґрунту. Враховуючи також вдвічі більшу фітомасу рослин *T. patula* та *T. erecta* у фази бутонізації та цвітіння (вміст алелопатично активних сполук у ці фази найбільший [4]) порівняно з *T. signata*, перші два види є більш перспективними для застосування як алелопатично активна мульча для контролю чисельності бур'янів.

Мікологічні дослідження зразків ґрунту вегетаційного дослідження, відібраних на 30-у добу інкубації фітомаси *Tagetes*, показали, що внесення фітомаси *T. patula* та *T. signata* майже вдвічі знижувало відносну чисельність представників роду *Fusarium L.*, до якого належать поширені фітопатогенні ви-

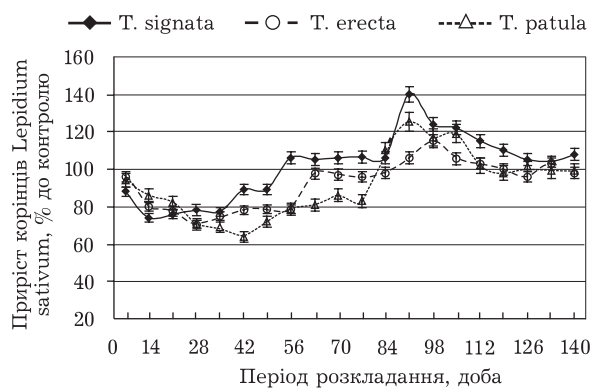


Рис. 1. Динаміка алелопатичної активності ґрунту з-під монокультури *Lilium x hybrida* при розкладанні в ньому фітомаси *Tagetes* (1% до сухої маси ґрунту) в умовах вегетаційного дослідження. Вертикальні відрізки — стандартна похибка

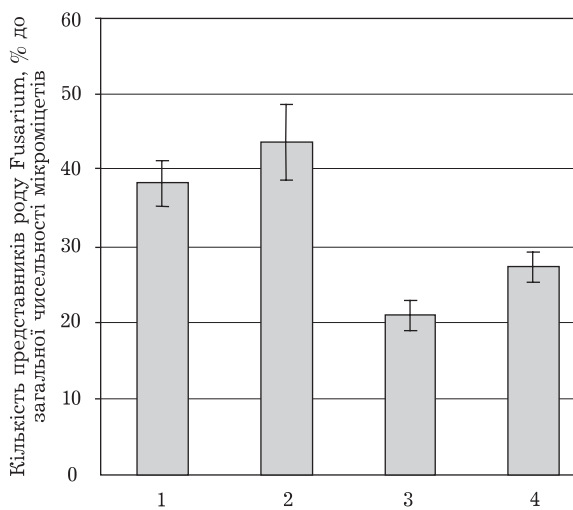


Рис. 2. Чисельність видів роду *Fusarium* (%) у ґрунті вегетаційного дослідження на 30-у добу розкладання фітомаси *Tagetes*. Варіанти дослідження: 1 — контроль (без внесення фітомаси); 2 — *T. erecta*; 3 — *T. patula*; 4 — *T. signata*. Вертикальні відрізки — стандартна похибка

ди, що спричиняють гниль коренів, основи стебла та денця цибулин у *Lilium x hybrida* та багатьох інших видів рослин (рис. 2). Внесення рослинної маси *T. erecta* достовірно не впливало на відносну чисельність видів роду *Fusarium*. Отримані результати свідчать

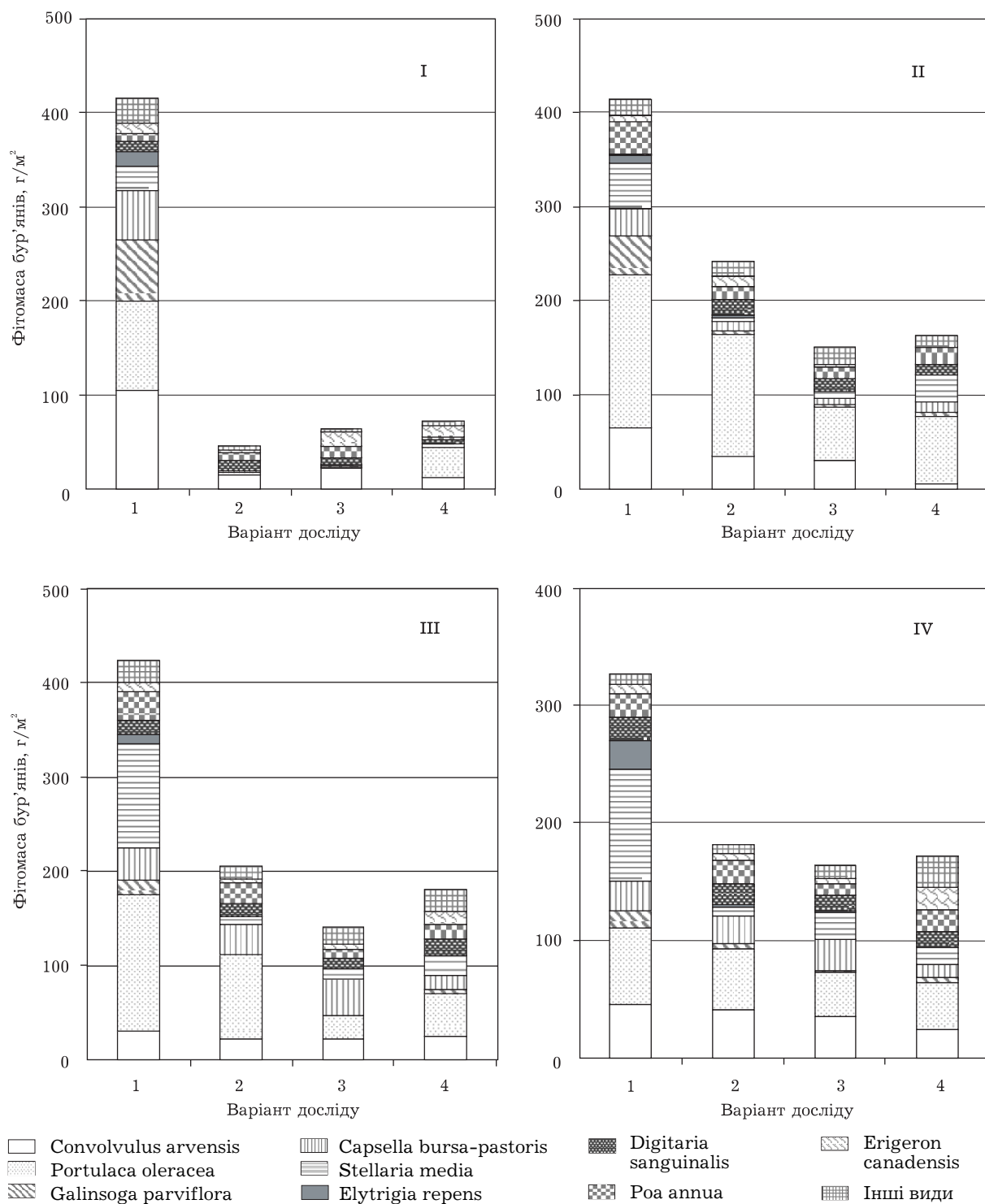


Рис. 3. Розвиток бур'янів у ґрунті дрібноділянкового досліді на 15 (I), 30 (II), 45 (III) та 60-у (IV) добу розкладання фітомаси Tagetes. Варіанти досліді: 1 — контроль (без решток); 2 — *T. signata*; 3 — *T. patula*; 4 — *T. erecta*

про фітосанітарні властивості щодо мікроміцетів роду *Fusarium* продуктів деструкції *T. patula* та *T. signata*.

Результати дослідження впливу внесення рослинної маси *Tagetes* у ґрунт з-під монокультури *Lilium × hybrida* на розвиток у ньому бур'янів в умовах дрібноділянкового досліді підтвердили ефективність цього заходу. Високу чутливість до продуктів деструкції *Tagetes* виявили поширені бур'яни: пирій повзучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), берізка польова (*Convolvulus arvensis* L.), незбутниця дрібноквіткова (*Galinsoga parviflora* Cav.), портулак городній (*Portulaca oleracea* L.), грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.), зірочник середній (*Stellaria media* (L.) Vill.) та ін. (рис. 3). Порівняно стійкими до алелопатичних виділень продуктів деструкції *Tagetes* були злинка канадська (*Erigeron canadensis* L.), росичка звичайна (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.) та жовтозілля звичайне (*Senecio vulgaris* L.).

Найбільше пригнічення бур'янів спостерігали протягом першого відбору на 15-у добу розкладання рослинної маси *Tagetes*. Так, загальна фітомаса бур'янів у варіанті з *T. signata* становила 11%, з *T. patula* — 15, а з *T. erecta* — 17% до контролю.

Найменше пригнічення бур'янів зафіксовано в кінці експерименту (на 60-у добу після внесення у ґрунт мульчі чорнобривців). У цей період загальна фітомаса бур'янів у варіанті з *T. signata* дорівнювала 56%, з *T. patula* — 48, з *T. erecta* — 53% до контролю. Така динаміка гербіцидної активності продуктів деструкції *Tagetes* у дрібноділянковому досліді корелювала з результатами вегетаційного досліді (див. рис. 1). Продукти деструкції *T. signata* були дещо більш ефективними проти бур'янів порівняно з такими *T. erecta* та *T. patula* при першому спостереженні (15-а доба інкубації). Проте, починаючи з другого спостереження (30-а доба інкубації), продукти деструкції *T. patula* та *T. erecta* ефективніше пригнічували розвиток бур'янів порівняно з такими

T. signata. Це також підтвердили результати вегетаційного досліді.

Таким чином, динаміка алелопатичної активності продуктів деструкції видів *Tagetes* у вегетаційному та дрібноділянковому досліді була схожою і характеризувалася значним зростанням фітотоксичності (з максимумом на 15-у та 14—42-у добу інкубації рослинної маси відповідно у дрібноділянковому та вегетаційному досліді) з наступним поступовим зменшенням. Меншу тривалість фітотоксичності у дрібноділянковому досліді порівняно з вегетаційним можна пояснити виносом алелопатично активних речовин з ґрунту рослинами лілії та бур'янами, а також вимиванням опадами. Продукти деструкції *T. signata* були більш фітотоксичними до бур'янів порівняно з такими *T. erecta* та *T. patula* упродовж перших 2—3 тижнів розкладання. Упродовж наступного періоду спостерігали зворотну тенденцію: продукти деструкції *T. patula* та *T. erecta* виявили більш високу та тривалу фітотоксичність, ніж *T. signata*. Крім того, перші два види характеризуються швидшим розвитком та майже вдвічі більшою фітомасою у фазу цвітіння, ніж *T. signata*, тому *T. patula* та *T. erecta* є перспективнішими для алелопатичного контролю чисельності бур'янів, ніж *T. signata*. Враховуючи значну сортову різноманітність зазначених видів *Tagetes* ми вважаємо актуальним подальший генетичний аналіз їх алелопатичних властивостей з метою виведення ліній з вираженими фітогербіцидними властивостями.

Підсумовуючи результати проведених досліджень можна запропонувати такі попередні рекомендації.

1. Застосовувати для контролю чисельності бур'янів у культурфітоценозах компостування ґрунту фітомасою *T. patula* та *T. erecta*, які виявили вищу та тривалішу фітотоксичність у досліді та мають вдвічі більшу фітомасу, ніж *T. signata*. У дрібноділянкових досліді встановлено ефективність цього заходу для контролю таких поширених та важковикорінюва-

- них бур'янів, як *Elytrigia repens*, *Convolvulus arvensis*, *Galinsoga parviflora*, *Portulaca oleracea*, *Capsella bursa-pastoris*, *Stellaria media*.
- Ураховуючи особливості динаміки алелопатичної активності продуктів деструкції *T. patula* та *T. erecta* у дрібноділянковому досліді (значне зростання фітотоксичності з максимумом на 15-у добу розкладання з наступним поступовим зменшенням), ми рекомендуємо вживати цей захід за місяць до посадки культурних рослин або після проходження останніми критичних фаз розвитку.
 - Оскільки прижиттєві леткі та водорозчинні алелопатичні виділення надземних частин досліджених видів *Tagetes* також виявляють фітотоксичність до бур'янів [3, 4], вважаємо за доцільне культивувати ці рослини у ґрунті культурфітоценозів до компостування їх фітомаси у ґрунт, як це було змодельовано у дрібноділянковому досліді.
 - Застосовувати компостування ґрунту фітомасою *T. patula* та *T. signata* в культурфітоценозах, в яких, окрім контролю чисельності бур'янів, потрібно знизити чисельність мікроміцетів роду *Fusarium*. Наведені рекомендації є попередніми і потребують подальшої перевірки в польових дослідях. Автори пропонують провести виробничі іспити методу алелопатичного контролю бур'янів шляхом мульчування ґрунту фітомасою *Tagetes* у співробітництві з квітникарськими організаціями.
- Бровдій В.М., Гулий В.В., Федоренко В.П. Біологічний захист рослин. — К.: Світ, 2004. — 348 с.
 - Гродзинский А.М. Аллелопатия растений и почвоутомление // Изб. труды. — К.: Наук. думка, 1991. — 432 с.
 - Дідик Н.П., Машковська С.П. Ценотичний вплив представників роду *Tagetes* L. на сеgetальні види // Теоретичні та прикладні аспекти інтродукції рослин та зеленого будівництва: Матер. III конф. молодих дослідників (Біла Церква, 26—28 травня 2003 р.). — Біла Церква, 2003. — С. 149—151.
 - Машковська С.П. Алелопатичні особливості інтродукованих видів *Tagetes* L. // Інтродукція рослин. — 2000. — № 3—4. — С. 56—59.
 - Машковська С.П., Юношева О.П., Вергун О.М. Фітосанітарна роль видів роду *Tagetes* L. в агроценозах квітничково-декоративних рослин // Ю.Д. Клеопов та сучасна ботанічна наука: Матер. читань, присвячених 100-річчю з дня народження Ю.Д. Клеопова. — К.: Фітосоціоцентр, 2002. — С. 378—383.
 - Методы экспериментальной микологии: Справочник / Под ред. В.И. Билай. — К.: Наук. думка, 1982. — 550 с.
 - Chou C.H. Roles of allelopathy in plant diversity and sustainable agriculture // Crit. Rev. Plant Sci. — 1999. — 18. — С. 609—636.
 - Eberlein C.V., Sheaffer C.C., Oliveira V.F. Corn growth and yield in an alfalfa living mulch system // J. Prod. Agriculture. — 1992. — 5 (3). — 1992. — P. 332—339.
 - Einhellig F.A. Allelopathy: Current status and future goals. Chapter 1 // Allelopathy: Organisms, Processes and Applications. — Ed. by K.M. Inderjit M. Dakshini and F.A. Einhellig. — Washington, D.C, 1995. — P. 1—24.
 - Fomsgaard I.S., Mortensen A.G., Gents M.B., Understrup A.G. Time-Dependent transformation of varying concentrations of the hydroxamic acid metabolites MBOA and BOA in soil // Proceedings of Second European Allelopathy Symposium "Allelopathy — from understanding to application" (Puławy, Poland, June 2004). — Puławy, 2004. — P. 61—63.
 - Weston L.A. Utilization of allelopathy for weed management in agroecosystems // Agronomy J. — 1996. — 88. — P. 860—866.

Рекомендувала до друку
Л.Д. Юрчак

Н.П. Дидык, С.П. Машковская, Н.Э. Элланская,
Е.П. Юношева, И.Г. Хохлова, Л.М. Кикоть

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

ФИТОГЕРБИЦИДНЫЕ СВОЙСТВА
ПРОДУКТОВ ДЕСТРУКЦИИ БАРХАТЦЕВ
(TAGETES L.)

Изучены фитогербицидные свойства продуктов деструкции трех видов бархатцев (*Tagetes* L.) — б. отмеченых (*T. signata* Bartl.), б. раскидистых (*T. patula* L.), б. прямостоячих (*T. erecta* L.) — компостированных в почве в условиях вегетационного и мелкоделяночного опытов. Установлено, что наиболее эффективно угнетали развитие сорняков продукты деструкции *T. patula* и *T. erecta*. Аллелопатически активные вещества продуктов деструкции *T. patula* и *T. signata* снижали зараженность почвы фитопатогенными микромицетами рода *Fusarium*. Изложены предварительные рекомендации по применению компостирования почвы фитомассой *Tagetes* для контроля численности сорняков.

N.P. Didyk, S.P. Mashkovska,
N.E. Ellanska, E.P. Yunosheva, I.G. Khokhlova,
L.M. Kikot

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

PHYTOHERBICIDE PROPERTIES
OF DECAY PRODUCTS OF MARIGOLD
(TAGETES L.)

Phytoherbicide properties of decay products of three species of marigold (*Tagetes* L.) — *T. signata* Bartl., *T. patula* L., *T. erecta* L. — composted in soil, were studied in greenhouse and plot experiments. It was established that decay products of *T. patula* and *T. erecta* were the most effective against weeds. Allelopathic excretions of the decay products of *T. patula* and *T. signata* reduced soil infestation by phytopathogenic micromicetes of *Fusarium* genus. Preliminary recommendations on utilization of composting of soil by *Tagetes* phytomass for weeds control are given.

АЛЕЛОПАТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ РОСЛИН ТА ҐРУНТУ ЗАПОВІДНИКА «МИХАЙЛІВСЬКА ЦІЛИНА»

За результатами вивчення 24 видів рослин заповідника "Михайлівська цілина" схарактеризовано алелопатичні властивості цих рослин та ґрунту з-під них. Отримані дані дають можливість класифікувати ступінь алелопатичної активності. Виявлено кореляційну залежність між алелопатичною активністю досліджуваних рослин і сумарним вмістом фенольних речовин у рослинах та ґрунті.

Взаємодія між організмами є однією із найважливіших проблем сучасної біології. Вивчення розмаїтості рослин з метою збереження, раціонального використання можна розглядати як одне з основних завдань алелопатії з підтримання рівноваги в екосистемах. Алелопатичні дослідження бажано проводити як на рівні виду, так і на рівні популяційної структури, вони мають стати складовою частиною методики оцінки успішності інтродукції рослин, застосовуватися при вивченні особливостей онтогенезу рослин, зокрема рідкісних та зникаючих, реінтродукції та відновленні природних місцезростань, створенні моделей інтродукційних популяцій рослин у штучних фітоценозах, визначенні критичних параметрів рослинних угруповань.

Роль хімічної взаємодії в природних рослинних угрупованнях розглянуто у низці праць [3–6, 9, 10, 15, 16, 18, 22–25]. Згідно з класичним визначенням алелопатії А.М. Гродзінського [6] як "кругообігу фізіологічно активних речовин (колінів), що відіграють роль регулятора внутрішніх і зовнішніх взаємовідношень, поновлення, розвитку і змін рослинного покриву в біогеоценозі", степові рослинні угруповання становлять інтерес як об'єкт алелопатичних досліджень. Метою нашої роботи було вивчення алелопатичних

параметрів видів степової рослинності заповідника "Михайлівська цілина", визначення кількісних показників алелопатичної активності надземних та кореневих систем, дослідження динаміки алелопатичних властивостей та нагромадження фізіологічно активних сполук, що сприятиме вивченню механізмів алелопатичного функціонування рослин у природних фітоценозах.

Дослідження проводили на базі відділення Українського степового природного заповідника "Михайлівська цілина" протягом п'яти років (весна, 5-й місяць — перший відбір; літо, 7-й місяць — другий відбір; осінь, 10-й місяць — третій відбір).

Було розроблено методичні підходи до пошуку типових видів і виділення їх із центральних частин латок, оскільки саме в цих рослинах нагромаджується найбільша кількість алелопатично активних сполук. Алелопатична активність кожного виду рослин порівнювалася з активністю інших рослин степового фітоценозу. Було відібрано такі види рослин: бромус польовий (*Bromus arvensis* L.), гадючник звичайний (*Filipendula vulgaris* Moench.), грястиця збірна (*Dactylis glomerata* L.), дрік красильний (*Genista tinctoria* L.), залізник бульбистий (*Phlomis tuberosa* L.), ковила волосиста (*Stipa capillata* L.), ковила пірчаста (*Stipa pennata* L.), костриця борозниста (*Festuca sulcata* Hack.), кропива дводомна (*Urtica dioica* L.), куничник наземний (*Calamagros-*

tis epigeios (L.) Roth.), ластовень лікарський (*Vincetoxicum officinale* L.), молочай степовий (*Euphorbia stepposa* Zoz.), пажитниця багаторічна (*Lolium perenne* L.), пирій повзучий (*Elytrigia repens* (L.) Des V.), підмаренник справжній (*Galium verum* L.), рутвиця мала (*Thalictrum minus* L.), собача кропива звичайна (*Leonurus cardiaca* L.), суниці зелені (*Fragaria viridis* Duch.), тонконіг вузьколистий (*Poa angustifolia* L.), холодок лікарський (*Asparagus officinalis* L.), чебрець Маршаллів (*Thymus marschallianus* Willd.), чемериця лобелієва (*Veratrum lobelianum* Bernh.), шавлія лікарська (*Salvia officinalis* L.), ш. лучна (*S. pratensis* L.).

Методичні аспекти вивчення наведені у працях [6–8, 11, 13].

Михайлівська цілина розташована у Лебединському районі Сумської області. Загальна площа 202,4 га. Це єдина в Україні цілинна ділянка лучного степу у лісостеповій зоні [2]. Флористичний склад заповідника нараховує 525 видів рослин. Основний тип ґрунту — чорноземи.

Михайлівська цілина — це мезотичний варіант різнотравно-злакового степу [21].

Підібравши тест-системи, можна схарактеризувати відносно нагромадження колінів у алелопатичному оточенні степових рослин і, таким чином, диференціювати ступінь алелопатичної активності.

Дослідження рослин першого строку відбору показали повне гальмування приросту тест-об'єкта — корінців крес-салату — на водних витяжках із надземної частини дрокку красильного, ковили пірчастої, молочаю степового, пирію повзучого, тонконогу вузьколистого, холодку лікарського, шавлії лучної і значне пригнічення приросту тест-об'єкта — пшениці сорту Обрій — особливо у тонконога вузьколистого (табл. 1).

Водні витяжки із кореневої системи степових рослин першого строку відбору гальмували приріст обох тест-об'єктів меншою мірою порівняно з витяжками із надземної частини.

За результатами вивчення алелопатичної активності степових рослин України А.М. Гродзінський [9] запропонував розділити всі види на три великі групи залежно від інтенсивності алелопатичного впливу. Ми дотримувалися цього поділу у своїй роботі.

За алелопатичною активністю надземної та кореневої системи види степових рослин, відібрані навесні, можна розподілити на такі групи: I — тонконіг вузьколистий, дрік красильний, холодок лікарський — молочай степовий, холодок лікарський; II — шавлія лучна, молочай степовий, ковила пірчаста, пирій повзучий, собача кропива звичайна — собача кропива звичайна, підмаренник справжній, дрік красильний; III — суниці зелені, чемериця лобелієва, підмаренник справжній — тонконіг вузьколистий, чемериця лобелієва, суниці зелені, пирій повзучий, ковила пірчаста.

Для ризосферного ґрунту під рослинами холодку лікарського, пирію повзучого, тонконога вузьколистого характерна висока алелопатична активність, а для ґрунту з-під рослин суниці зеленої, чемериці лобелієвої, ковили пірчастої — найнижчі показники серед рослин першого строку відбору.

Фітокомплекси "Михайлівської цілини" займають проміжне положення щодо флористичних і ценотичних структур, які мають у своєму складі степові, лучні, лучно-болотні та лісові компоненти [19]. Для відновлення та збереження степових формацій "Михайлівської цілини" потрібно штучно "гальмувати" перебіг ендеоекогенетичних сукцесій [14]. Загалом природні фітоценози характеризуються високим рівнем екологічної рівноваги за рахунок саморегуляції, ефективного використання ресурсів природного середовища і розглядаються нами як адаптивна модель оптимального функціонування.

Отже, дослідивши алелопатичну активність рослин і ризосферного ґрунту (перший відбір) заповідника "Михайлівська цілина", ми розподілили їх на три групи: I — холодок

Таблиця 1. Аделопатичні властивості рослин та ризосферного ґрунту заповідника «Михайлівська цілина» (перший строк відбору, $R \leq 0,05$)

Вид	Аделопатична активність, приріст, % до контролю												Сумарний вміст фенольних сполук							
	Витяжка з рослин 1:10						Витяжка з ґрунту 1:1						Рослини, мг/г сирої маси	Ризосферний ґрунт, мг/кг сухої маси	Спиртова фракція	Водно-ацетонова фракція	Сума			
	Крес-салат			Пшениця			Крес-салат			Пшениця								Наземна маса	Корені	
	Наземна маса	Корені	Корені	Парус	Обрій	Обрій	Корені	Корені	Корені	Парус	Обрій	Корені	Корені	Корені	Корені					
Дрік красильний	0	45,9	49,5	26,8	109,8	59,5	29,3	29,2	72,4	48,1	101,0	85,3	93,2	65,8	78,8	25,19	10,56	16,59	75,40	91,99
Ковила пірчаста	0	130,9	56,7	30,9	67,5	105,1	44,1	47,3	69,5	110,2	110,2	107,3	75,8	33,7	24,3	4,34	2,58	11,21	65,33	76,54
Молочай степовий	0	46,4	71,1	39,3	54,8	21,9	38,3	27,8	45,7	45,7	97,2	124,6	133,0	58,2	81,9	28,33	30,72	8,91	127,40	136,31
Пирій повзучий	0	92,0	65,1	53,1	119,9	144,4	68,9	61,3	59,5	78,2	96,9	130,9	138,3	37,1	52,5	8,35	3,14	14,90	92,01	106,91
Підмаренник справжній	35,9	80,9	84,3	67,3	109,7	94,2	50,0	55,0	34,5	51,0	101,2	83,5	93,1	69,3	56,0	11,33	7,23	15,51	110,29	125,80
Собача кропива звичайна	14,4	67,9	70,8	32,5	87,8	97,5	59,8	46,8	41,2	61,4	115,2	107,3	112,1	38,7	50,9	15,65	4,90	6,27	45,58	51,85
Суниця зелена	68,7	95,0	71,3	76,8	57,2	67,0	85,4	87,1	91,4	99,3	107,2	76,3	93,2	67,6	83,2	25,19	13,45	12,91	97,89	110,80
Тонконіг вузьколистий	0	113,5	40,8	8,6	97,0	123,5	21,3	8,1	63,3	98,1	104,5	50,3	59,8	37,7	59,7	7,20	2,37	19,18	91,17	110,35
Холодок лікарський	0	68,8	54,4	24,6	60,2	63,9	39,1	8,3	39,5	49,6	87,4	74,4	83,9	38,8	56,2	9,07	1,42	9,82	62,25	72,07
Чемериця лобелієва	76,5	82,4	109,4	106,4	61,0	57,2	54,9	57,7	82,8	96,4	106,4	69,3	87,9	44,2	56,2	8,10	9,14	11,97	64,42	76,39
Шавлія лучна	0	—	39,9	38,5	—	—	43,9	38,9	—	—	111,7	80,2	92,4	119,0	72,2	—	—	—	—	—

лікарський, тонконіг вузьколистий; II — підмаренник справжній, собача кропива звичайна, дрік красильний, молочай степовий; III — суниця зелені, чемериця лобелієва, ковила пірчаста.

Результати фізіолого-біохімічного вивчення рослинних угруповань і ризосферного ґрунту влітку (другий відбір) наведено у табл. 2. Як видно з даних таблиці, більшість степових рослин у період цвітіння мали високу алелопатичну активність. Гальмівна дія водних витяжок із надземної частини була в межах 6,8—19,0% до контролю (біотест — крес-салат) у пажитниці багаторічної, пірію повзучого, рутвиці малої, тонконогу вузьколистого, грястиці збірної, залізняка бульбистого; 33,5—45,0% — у холодку лікарського, гадючника звичайного, шавлії лікарської, чебрецю Маршаллова, суниць зелених.

За показником алелопатичної активності кореневої системи степові рослини другого строку відбору можна розташувати в такій послідовності (у бік зменшення): пірій повзучий, холодок лікарський, рутвиця мала, дрік красильний, гадючник звичайний, кунічник наземний, бромус польовий, суниця зелені, ластовень лікарський, залізник бульбистий, грястиця збірна, підмаренник справжній, шавлія лікарська, чебрець Маршаллів, тонконіг вузьколистий, пажитниця багаторічна, молочай степовий. Коренева система рослин є основним джерелом надходження алелопатично активних сполук у навколишнє середовище. Особливості формування кореневої системи, її функціональна активність відіграють провідну роль у донорно-акцепторних відносинах між рослинами і в створенні алелопатичного потенціалу рослин взагалі [6].

Згідно з експериментальними даними прямого біотестування ризосферного ґрунту, нами встановлено вищий рівень нагромадження колінів під степовими видами рослин порівняно з водними витяжками ґрунту.

До рослин з високою алелопатичною активністю слід віднести, за результатами вивчення рослин третього строку відбору (табл. 3), холодок лікарський (надземна і коренева системи). Рослинами з нижчою гальмівною дією водних витяжок є шавлія лучна, молочай степовий (надземна частина), дрік красильний, суниця зелені (корені).

Слід зазначити різну чутливість тест-об'єктів, особливо у кропиві дводомної (крес-салат — II група за алелопатичною активністю; пшениця тверда Парус — I група; пшениця м'яка Обрій — III група). Очевидно алелопатична активність фенольних сполук залежить також і від тест-рослини. Так, ріст коренів пшениці пригнічується фенольними речовинами меншою мірою, ніж ріст корінців крес-салату. Вивчаючи алелопатичну активність ризосферного ґрунту з-під кропиві дводомної, ми спостерігали таку саму тенденцію, як і під час аналізу надземної маси. Отже, слід ретельніше підбирати тест-об'єкти для конкретного виду рослини. Найбільше алелопатично активних сполук нагромаджувалося у ґрунті з-під шавлії лучної та суниць зелених, найменше — з-під молочаю степового та холодку лікарського. При порівнянні алелопатичної активності ґрунту під рослинами степового ценозу "Михайлівської цілини" та агроценозу (охоронна зона заповідника, поле пшениці) встановлено, що в агроценозі активність вища.

Застосування ауксинового тесту (приріст колеоптилей пшениці) дало змогу отримати дані щодо механізмів дії алелопатичних речовин на клітинному рівні [20] і розподілити досліджені степові види на три групи за ступенем алелопатичного впливу. Найбільшим вмістом алелопатичних речовин характеризуються надземні частини шавлії лучної (ступінь пригнічення біотестів 97%), гадючника звичайного, кунічника наземного, рутвиці малої (90—99), а також підмаренника справжнього, грястиці збірної, суниць зелених (85—86%). До другої групи віднесли рослини, що відзнача-

Таблиця 2. Алелопатичні властивості рослин та ризосферного ґрунту заповідника «Михайлівська цілина»

Вид	Алелопатична активність, приріст, % до контролю									
	Витяжка з рослин 1 : 10									
	Крес-салат		Пшениця							
	Надземна маса	Корені	Парус				Обрій			
	Корені		Надземна маса		Корені		Надземна маса		Корені	
		Колонопгиль	Корені	Колонопгиль	Корені	Колонопгиль	Корені	Колонопгиль	Корені	
Бромус польовий	19,0	47,2	117,3	71,6	125,3	117,4	95,4	87,3	85,6	112,1
Гадючник звичайний	37,7	47,6	105,0	86,5	120,3	120,7	97,3	105,0	94,8	109,3
Грястиця збірна	18,3	93,3	106,5	53,5	121,0	127,1	98,5	67,6	104,9	11,3
Дрік красильний	25,9	46,2	111,3	75,6	120,3	113,9	97,0	89,1	104,6	115,7
Залізник бульбистий	18,6	50,7	130,6	115,8	111,1	92,3	90,7	120,5	96,4	102,7
Куничник наземний	21,9	46,4	111,8	53,6	120,9	116,7	103,4	79,0	97,9	114,4
Ластовень лікарський	31,9	59,8	94,5	69,1	115,6	61,9	86,3	55,7	89,9	69,9
Молочай степовий	31,2	51,1	104,2	74,9	114,1	87,1	95,8	97,0	100,6	97,6
Пажитниця багаторічна	6,8	64,5	126,5	92,4	116,3	106,3	92,0	106,6	99,9	114,9
Пирій повзучий	11,6	30,9	117,9	61,2	19,8	109,8	101,3	77,3	93,8	113,8
Підмаренник справжній	107,6	66,7	134,6	85,9	—	—	102,8	95,2	101,1	124,5
Рутвиця мала	12,9	38,5	88,1	29,2	124,2	101,3	92,4	42,2	93,5	107,0
Суниця зелені	45,0	46,6	117,8	102,1	123,9	122,7	102,0	106,0	98,5	116,3
Тонконіг вузьколистий	13,4	75,1	108,9	135,1	130,2	135,6	102,6	93,7	88,4	119,2
Холодок лікарський	33,5	37,9	110,5	80,6	103,4	98,8	102,9	86,0	79,4	80,9
Чебрець Маршаллів	38,3	50,1	112,7	74,2	124,3	108,0	—	—	103,7	116,8
Шавлія лікарська	38,8	51,3	131,7	103,4	135,1	135,6	103,0	99,8	95,2	114,4

ються значним нагромадженням токсичних речовин у коренях. Це, насамперед, гадючник звичайний (100% пригнічення приросту), пажитниця багаторічна (96), дрік красильний (91), підмаренник справжній (90), рутвиця мала (85%). До цієї групи можна також віднести низку рослин, корені яких містять значну кількість біологічно активних речовин (ступінь пригнічення — понад 70%) — пирій повзучий, бромус польовий, шавлія лікарська, холодок лікарський. Максимальне нагромадження алелопатичних речовин у ґрунті відбувається під різнотрав'ям (ступінь гальмування 85%), кро-

пивою дводомною (80), холодком лікарським (80), ластовенем лікарським (74), тонконогом вузьколистим, грястицею збірною, суницями зеленими, рутвицею малою (64—70%).

Оскільки донорно-акцепторна взаємодія рослин у біогеоценозах відбувається через кореневі виділення, фітонциди та продукти життєдіяльності ґрунтової мікрофлори [5, 6, 9], нами проведено еколого-фізіологічний аналіз ризосферного ґрунту степових рослинних угруповань заповідника "Михайлівська цілина" [13]. У результаті виділено 65 видів мікроміцетів, які належать до 3 класів

(другий строк відбору, $P \leq 0,05$)

Алелопатична активність, приріст, % до контролю										Сумарний вміст фенольних сполук				
Ризосферний ґрунт														
Витяжка з ґрунту 1:1					Пряме біотестування									
Крес-салат	Пшениця				Пшениця									
	Парус		Обрій		Парус		Обрій		Рослини, мкг/г сирової маси		Ризосферний ґрунт, мг/кг сухої маси			
Корені	Колеоптиль	Корені	Колеоптиль	Корені	Колеоптиль	Корені	Колеоптиль	Корені	Надземна частина	Корені	Спиртова фракція	Водно-ацетонова фракція	Сума	
75,7	114,3	110,4	101,0	107,7	103,7	114,3	86,5	117,5	8,25	2,40	5,38	51,69	57,07	
66,2	121,4	119,0	108,4	115,9	177,4	135,4	115,1	142,4	3,00	10,75	5,46	58,03	63,49	
65,2	110,5	108,1	108,6	109,1	59,9	50,9	72,3	60,8	6,80	33,50	8,26	71,12	79,38	
70,1	115,2	116,7	97,0	103,7	27,7	32,7	37,3	36,8	12,80	12,40	8,30	44,63	52,92	
70,7	122,6	118,5	104,6	110,6	106,3	118,4	103,0	113,6	21,05	11,25	7,06	63,78	70,84	
72,3	102,9	103,6	88,5	104,3	140,9	159,4	98,5	115,1	7,55	1,70	3,15	42,84	45,99	
74,3	118,4	123,3	89,2	98,3	121,7	142,3	109,7	118,3	16,95	4,25	5,63	41,89	47,52	
72,3	125,1	118,0	103,3	112,5	122,2	129,8	108,8	120,3	39,45	9,30	5,51	54,66	60,17	
72,0	121,0	115,1	108,8	108,9	115,6	130,4	116,5	117,3	7,25	3,15	6,11	40,66	46,77	
64,8	107,0	11,0	92,6	116,0	117,6	138,7	83,6	121,5	12,85	1,60	5,04	63,07	68,11	
61,4	117,3	120,2	93,0	101,4	138,0	140,3	101,9	135,8	16,65	49,65	4,28	35,49	39,77	
67,6	107,2	100,5	93,9	110,8	45,9	59,7	47,2	52,1	13,95	19,95	8,86	61,85	70,71	
65,6	11,60	111,6	81,9	93,9	109,3	111,4	107,3	142,1	35,90	13,10	6,11	46,18	52,29	
76,0	121,8	120,9	104,5	114,7	129,7	141,8	106,2	142,5	11,60	4,10	5,36	67,66	73,02	
74,9	107,2	112,3	100,0	111,5	119,6	139,5	108,2	145,3	13,45	7,65	5,14	42,84	47,98	
81,4	107,0	101,9	93,0	101,1	122,3	154,8	98,6	141,5	20,95	9,95	7,98	44,79	52,77	
59,7	120,2	122,7	95,4	123,2	56,3	48,2	74,2	66,0	11,50	5,15	5,09	79,26	84,35	

та 19 родів. Нами виявлено чітку приуроченість окремих видів мікроскопічних грибів до відповідних рослинних угруповань, а також встановлено сезонні зміни в кількісному і видовому складі мікроміцетів у ризосфері молочаю степового, шавлії лучної, дроку красильного, кропиви дводомної, чемериці лобелієвої. З'ясувалося, що степова рослинність впливає на чисельність неспоруотворюючих та споруотворюючих бактерій, актиноміцетів ґрунту.

У біохімічній взаємодії рослин беруть участь різні органічні речовини, особливе місце серед них посідають фенольні сполу-

ки. Вважається, що нагромадження їх у навколореновому середовищі може створювати певний алелопатичний потенціал [6, 7, 22, 24, 25].

У природних умовах фенольні сполуки постійно включаються в кругообіг фізіологічно активних речовин та зумовлюють сукцесію степових рослин у біогеоценозах. Головним джерелом фенольних сполук є кореневі виділення алелопатично активних видів рослин та виділення їх поживно-коренових решток. Алелопатичний вплив фенольних сполук залежить від хімічної структури речовин. Характер алелопатичної дії

змінюється залежно від виду рослини-акцептора і рослини-донора [17], рослина ніби "впізнає", "відрізняє" придатне і непридатне для неї фітоценотичне середовище [1, 6, 9].

Найбільший вміст фенольних сполук як у надземній частині, так і в коренях степових рослин протягом вегетаційного періоду росту і розвитку зафіксовано у молочаю степового, суниць зелених, дрока красильного, за абсолютним значенням цей показник вищий у надземній частині, досягаючи максимуму восени, особливо у молочаю і суниць. Дрік красильний характеризувався більш сталими величинами вмісту фенольних сполук (цей показник дещо вищий навесні у надземній частині). Серед степових рослин, відібраних у перший строк дослідження, найменшим вмістом фенольних речовин відрізнялися ковила пірчаста і тонконог вузьколистий, близькі до них пирій повзучий і холодок лікарський.

Високий вміст фенольних сполук влітку (другий строк вивчення) був притаманний таким рослинам, як гадючник звичайний, залізник бульбистий, чебрець Маршаллів (у надземній частині рослини); підмаренник справжній, грястиця збірна, рутвиця мала (у коренях) (див. табл. 2). Незначну кількість фенольних сполук зафіксовано у кунічника наземного, пажитниці багаторічної, пирію повзучого, бромусу польового, особливо у коренях відібраних рослин.

Восени (третій строк відбору зразків) усі досліджувані рослини мали приблизно однакові невисокі значення вмісту фенольних сполук, за винятком молочаю степового, суниць зелених, дроку красильного (див. табл. 3). У варіанті різнотрав'я (скошувана частина степу) спостерігали підвищений вміст фенолів у коренях порівняно з надземною частиною, а в іншому варіанті різнотрав'я (пасовищна частина заповідника) — протилежну тенденцію, можливо, це пояснюється існуванням корелятивного зв'язку між алелопатичною активністю і вмістом фенольних сполук у ґрунті. Алелопатичний вплив є індивідуальною характеристикою і

може слугувати одним із маркерів екологічної стійкості рослин.

Нами було проаналізовано ґрунтовий профіль (0—60 см) заповідника "Михайлівська цілина" за алелопатичною активністю і нагромадженням вмісту фенольних сполук. З'ясувалося, що пригнічення приросту корінців крес-салату при прямому тестуванні ґрунту на глибині 0—20 см становило 20,5% до контролю, 20—40 см — 13,9, 40—60 см — 12,9%.

Ці дані корелюють із сумарним вмістом фенольних сполук ґрунтового профілю — відповідно 44,32, 4,43, 4,32 мг/кг абс. с. м. Варіант ґрунтового профілю 0—20 см характеризувався підвищеною алелопатичною активністю ґрунту.

Результати вивчення сумарної кількості фенольних сполук у ризосферному ґрунті різних степових рослин природного заповідника, відібраних навесні (див. табл. 1), показали, що для рослин цього строку відбору характерне максимальне нагромадження фенольних сполук за абсолютними значеннями, так і від пори року. Відносно високу величину цього параметра зафіксовано у ризосфері ґрунту з-під молочаю степового, підмаренника справжнього, суниць зелених, тонконога вузьколистого, пирію повзучого, дроку красильного. Найменше значення цього показника характерне для ризосфери собачої кропиви звичайної, проміжне положення серед досліджених видів займають холодок лікарський, ковила пірчаста, чемериця лобелієва. У молочаю степового, суниць зелених, дрока красильного в усіх варіантах строків відбору зразків в умовах заповідника "Михайлівська цілина" простежується пряма кореляційна залежність між сумарним вмістом фенольних речовин у ризосферному ґрунті та органах рослин. Тонконогу вузьколистому і пирію повзучому властиве максимальне нагромадження фенольних речовин у ґрунті і мінімальне — в органах рослин, тобто обернена кореляційна залежність.

Таблиця 3. Алелопатичні властивості рослин та ризосферного ґрунту заповідника «Михайлівська цілина» (третій строк відбору, $P \leq 0,05$)

Вид	Алелопатична активність, пріріст, % до контролю										Сумарний вміст фенольних сполук									
	Витяжка з рослин 1:10					Витяжка з ґрунту 1:1					Рослини, мкг/г сирної маси	Ризосферний ґрунт, мг/кг сухої маси	Сума							
	Крес-салат	Пшениця		Обрій		Крес-салат	Пшениця		Обрій					Наземна маса	Корені	Спиртова фракція	Водно-ацетонова фракція			
		Парус	Наземна маса	Корені	Корені		Корені	Корені	Корені	Корені										
Дрік красильний	54,5	65,2	108,9	84,3	94,0	72,7	85,6	85,2	92,1	79,8	103,8	115,1	112,0	96,8	102,1	14,45	8,95	9,16	48,64	57,80
Кропива дводомна	47,0	83,7	94,9	78,3	129,7	124,7	118,7	96,4	90,2	98,0	80,6	129,9	131,2	109,1	110,4	2,75	2,15	5,12	41,02	46,14
Молочай степовий	36,4	83,7	96,3	71,7	93,8	71,8	80,2	97,0	98,7	89,9	98,6	118,4	116,0	113,1	121,6	59,90	42,90	12,20	68,44	80,64
Суніці зелені	76,0	82,7	112,4	79,7	92,4	89,5	109,1	86,8	94,3	87,8	104,6	101,7	105,6	94,0	105,4	51,55	5,00	8,15	56,65	64,80
Холодок лікарський	0	31,0	84,7	37,6	91,2	76,2	58,7	38,8	84,5	73,9	108,8	107,8	111,3	109,1	131,3	5,00	4,30	5,84	38,48	44,32
Шавлія лучна	13,5	66,9	97,3	55,8	99,7	85,6	107,4	77,3	112,7	118,4	80,0	99,2	99,4	111,7	121,7	3,90	7,45	6,15	46,45	52,60
Різотрав'я (скошувана частина)	34,8	64,8	92,7	58,6	100,0	100,7	120,0	98,4	114,7	121,5	92,6	97,5	100,5	119,7	117,9	6,75	8,65	6,10	44,00	50,10
Різотрав'я (пасовищна частина)	0	60,0	77,3	47,2	98,7	81,3	106,4	74,0	127,2	116,6	111,1	87,0	93,5	112,7	125,6	8,80	5,60	5,12	41,11	46,23

Серед степового розмаїття рослин другого строку відбору (див. табл. 2) підвищене нагромадження фенольних сполук у ризосферному ґрунті зафіксовано у шавлії лікарської, грястиці збірної, тонконога вузьколистого, рутвиці малої, залізняка бульбистого, пирію повзучого, незначне — у підмаренника справжнього, ластовеня лікарського, пажитниці багаторічної, холодку лікарського. Проміжне положення між цими двома групами видів за вищезгаданим параметром займають рослини гадючника звичайного, бромуса польового, суниць зелених, молочаю степового, дрока красильного, чебрецю Маршалліва, хоча за абсолютними значеннями різниця не істотна і, можливо, більш коректний розподіл рослин на дві групи.

Отже, пряма кореляційна залежність властива гадючнику звичайному, суницям зеленим, молочаю степовому, дроку красильному, грястиці збірній, рутвиці малій, залізнятку бульбистому, чебрецю Маршалліва (високий вміст фенолів у ґрунті і в органах рослин); куничнику наземному, ластовеню лікарському, пажитниці багаторічній, холодку лікарському (незначний вміст), обернена кореляційна залежність — пирію повзучому, бромусу польовому, шавлії лікарській, тонконогу вузьколистому (високий вміст фенолів у ґрунті і незначний у рослині), підмареннику справжньому (незначний вміст фенолів у ґрунті і високий вміст у рослині).

Заслуговує на увагу той факт, що пряма кореляційна залежність між нагромадженням фенольних речовин у ризосферному ґрунті і вмістом фенольних сполук в органах усіх досліджених рослин більш чітко простежується восени (на прикладі степових рослин третього строку відбору, див. табл. 3).

Дослідження алелопатичного потенціалу 24 рослин степового природного заповідника "Михайлівська цілина" показало широку варіабельність їх алелопатичної активності, що робить можливим проведен-

ня скринінгу рослин-донорів алелопатично активних речовин. Отже, природні фітоценози є оптимальною моделлю вивчення в динаміці алелопатичних властивостей рослин і ґрунту як дії і післядії кругообігу фізіологічно активних речовин. Алелопатичні відношення виникають між особинами одного виду і різних видів, одного віку і різними за віком. Залежно від цього характер і механізм алелопатії відрізнятимуться [6, 9].

Експериментальні дані, отримані нами раніше в межах степової зони Канівського державного заповідника і заповідника "Михайлівська цілина" [12], узгоджуються з наведеними у цій статті і можуть бути екстраполювані або використані для кореляційного аналізу як на рівні виду, так і на рівні роду (ковила пірчаста, ковила волосиста; шавлія лучна, шавлія лікарська; чебрець звичайний, чебрець Маршаллів) з урахуванням екологічних умов природних фітоценозів.

Отже, результати наших експериментальних досліджень алелопатичних властивостей у видів, що зростають у відділенні Українського степового природного заповідника "Михайлівська цілина", дають змогу дійти таких висновків:

1. Алелопатичні властивості певного виду рослин степового ценозу можна схарактеризувати тільки у порівнянні з іншими видами.
2. За ступенем алелопатичної активності дослідні види можна розподілити на три групи.
3. Порівняльний аналіз алелопатичної активності видів показав залежність алелопатичних властивостей від екологічних чинників. Цей факт може бути використаний при побудові гомологічного ряду, пошуку рослин-донорів біологічно активних речовин.
4. Хімічна взаємодія рослин природних угруповань виявляється в нагромадженні у ґрунті фізіологічно активних речовин у різних концентраціях, істотну частку яких становлять фенольні сполуки.

5. Між алелопатичною активністю степових рослин і нагромадженням вмісту фенольних речовин у рослинах та в ґрунті існує кореляційна залежність.
6. Більшості степових рослин притаманна висока алелопатична активність, фізіологічно активні речовини продукуються переважно надземною та кореневою системами, їх кількість та співвідношення між ними впродовж вегетаційного періоду є видоспецифічною ознакою рослини.

1. Баранецкий Г.Г., Мороз П.А. О генетическом механизме химического взаимодействия растений // Роль аллелопатии в растениеводстве. — К.: Наук. думка, 1982. — С. 15—21.

2. Бильк Г.И., Сарычева З.А. Михайловская целина. — Харьков: Прапор, 1981. — 40 с.

3. Головка Э.А. Информация о первом Всемирном конгрессе по аллелопатии: наука для будущего (First World Congress on Allelopathy — A Science for the Future, Spain, Cadiz, 16—20 September, 1996) // Физиол. и биохим. культурных растений. — 1997. — 29, № 5. — С. 394—395.

4. Головка Е.А. Аллелопатия — историчні аспекти, еволюція поглядів та методичних підходів // Физиология растений в Україні на межі тисячоліть. — К.: Вид-во Українського фітосоціологічного центру, 2001. — Т. 1. — С. 151—167.

5. Гродзинский А.М. Аллелопатия в жизни растений и их сообществ. — К.: Наук. думка, 1965. — 198 с.

6. Гродзинский А.М. Аллелопатия растений и почвоутомление. — К.: Наук. думка, 1991. — 432 с.

7. Гродзинский А.М., Богдан Г.П., Головка Э.А. и др. Аллелопатическое почвоутомление. — К.: Наук. думка, 1979. — 248 с.

8. Гродзинский А.М., Горобец С.А., Крупа Л.И. Руководство по применению биохимических методов в аллелопатических исследованиях почв. — К.: Б.и., 1988. — 18 с.

9. Гродзинський А.М. Основи хімічної взаємодії рослин. — К.: Наук. думка, 1973. — 205 с.

10. Грюммер Г. Взаимные влияния высших растений. Аллелопатия. — М.: Изд-во иностр. лит., 1957. — 261 с.

11. Деревянко В.А., Дзюба О.І. Комплексний підхід до вивчення деяких фізіолого-біохімічних особливостей насіння різних видів роду *Rhododendron* L. // Физиология растений в Україні на межі тисячоліть. — К.: Вид-во Українського фітосоціологічного центру, 2001. — Т. 2. — С. 227—232.

12. Деревянко В.А., Мазорчук Л.І. Алелопатичні властивості степових рослин // Проблеми експериментальної ботаніки та екології рослин. — К.: Наук. думка, 1997. — С. 185—188.

13. Елланська Н.Е., Головка Е.А., Деревянко В.А. та ін. Еколого-фізіологічний аналіз мікробіоценозів степової рослинності Українського заповідника "Михайлівська цілина" // Мікробіол. журн. — 1997. — 59, № 3. — С. 3—12.

14. Лисенко Г.М. Вплив режимів користування на гідротермічний та едафічний фактори екосистем "Михайлівської цілини" (Сумська область) // Укр. ботан. журн. — 1992. — 49, № 1. — С. 22—27.

15. Мар'юшкіна В.Я., Дідик Н.П. V Міжнародна конференція "Антропізація та довкілля міст і сільських поселень" — перші кроки до комплексних досліджень? // Інтродукція рослин. — 2002. — № 3-4. — С. 174—178.

16. Матвеев Н.М. Аллелопатия как фактор экологической среды. — Самара: Кн. изд-во, 1994. — 206 с.

17. Мороз П.А. Аллелопатия в плодовых садах. — К.: Наук. думка, 1990. — 208 с.

18. Одум Ю. Экология. — М.: Мир, 1986. — Т. 2. — 376 с.

19. Осичнюк В.В. Деякі особливості заповідного режиму у відділеннях Українського державного степового заповідника // Укр. ботан. журн. — 1979. — 36, № 4. — С. 347—353.

20. Рощина В.Д., Рощина В.В. Выделительная функция высших растений. — М.: Наука, 1989. — 214 с.

21. Ткаченко В.С. О природе луговой степи заповедника "Михайловская целина" и прогноз развития ее в условиях заповедности // Укр. ботан. журн. — 1984. — 69, № 4. — С. 448—457.

22. Golovko E.A., Grakhov V.P., Moroz P.A., Iliencko A.A. Functions of phenolic compounds in allelopathy of higher plants and microorganisms // First World Congress on Allelopathy. A Science for the future. — Puerto Real (Cadiz), Spain: SAI (Univ. of Cagiz), 1996. — P. 212.

23. Muller C.H. The role of chemical inhibition (allelopathy) in vegetational composition // Bull. Torrey Bot. Club. — 1966. — 93, N 5.

24. Rice E.L. Allelopathy. — 2nd ed. — London: Acad. press, 1984. — 422 p.

25. Willis R. Terminology and trends in allelopathy // Allelopathy J. — 1994. — 1, N 1. — P. 7—28.

Рекомендував до друку
Е.А. Головка

В.А. Дерев'янку

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

АЛЛЕЛОПАТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА
РАСТЕНИЙ И ПОЧВЫ ЗАПОВЕДНИКА
"МИХАЙЛОВСКАЯ ЦЕЛИНА"

По результатам изучения 24 видов растений заповедника "Михайловская целина" охарактеризованы аллелопатические свойства этих растений и почвы из-под них. Полученные результаты дают возможность классифицировать степень аллелопатической активности. Обнаружена корреляционная зависимость между аллелопатической активностью исследуемых растений и суммарным содержанием фенольных веществ в растениях и почве.

V.A. Derevyanko

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

ALLELOPATHIC CHARACTERS
OF PLANTS AND SOILS IN MYKHAILIVSKA
TSYLINA RESERVE

There are 24 species of plants were studied in *Mykhailivska Tsylyna* reserve. Allelopathic characters of those plants and soils of the reserve were described. The results obtained made it possible to classify the ratio of allelopathic activity. The correlative dependence between allelopathic plant activity and total phenolic substances accumulation was found in plants and soils.

**ПРОФЕСОР ІВАНИЦЬКИЙ БОРИС ГЕОРГІЙОВИЧ (1878—1953) /
За наук. ред. В.А. Вергунова. — К.: Аграрна наука, 2004. — 186 с.**

У 1980 р., коли я був аспірантом Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, до моїх рук потрапив перший том рідкісної, виданої у 1939 р. у Варшаві монографії "Ліси й лісове господарство на Україні" Б.Г. Іваницького. Ця книга вразила мене насиченістю фактичним матеріалом та оригінальними ідеями. Однак, на мій подив, у жодній із книг з лісового господарства, виданих у Радянській Україні в післявоєнні роки, я не знайшов посилань на цю монографію та інші праці Б.Г. Іваницького. Мої намагання знайти хоч якусь інформацію про автора книги не увінчались успіхом. І лише через чверть століття у мене з'явилась унікальна нагода ознайомитися з життєвим та творчим шляхом видатного вченого-лісознавця.

До 125-річчя з дня народження Б.Г. Іваницького О.І. Фурдичко, В.А. Вергунов та О.П. Басун видали чудову книгу про цю неординарну особистість. У ній висвітлено життєвий і творчий шлях ученого, наведено хронологічний покажчик його друкованих праць та літературні джерела, де описано життя, наукову та педагогічну діяльність Б.Г. Іваницького.

Із книги ми дізнаємося, що Борис Георгійович народився 8 березня 1878 р. у Сумах. У 1897 р. він поступив до Лісового інституту в Санкт-Петербурзі, який закінчив у 1902 р., отримавши диплом ученого-лісівника.

У 1907 р. Б.Г. Іваницький опублікував свою першу наукову працю "Як збутися ярів та пісків". Це була перша україномовна книга з питань лісівництва.

У 1917 р. Б.Г. Іваницький організував лісовий відділ при Генеральному секретаріаті УНР. У 1918—1919 рр. він очолював Лісовий департамент і працював над "Законом про ліси Української Народної Республіки".

З 1920 р. Борис Іваницький — в еміграції. Він працював ректором Української господарської академії в Подьбрадах (Чехословаччина). У післявоєнні роки професор Б.Г. Іваницький — ректор Українського техніко-господарського інституту в Регенсбурзі (Німеччина). В 1952 р. він переїздить до США, де засновує Українську академію мистецтв та науки. 4 квітня 1952 р. у Детройті обірвалося життя видатного вченого.

Окрім фундаментальної двотомної монографії "Ліси й лісове господарство України", професор Іваницький опублікував багато наукових та науково-популярних статей. Він є автором підручників з ботаніки, дендрології та лісознавства.

Книга дає можливість ліквідувати прогалини у наших знаннях про одного з найвидатніших українських учених-лісівників, ім'я та наукові досягнення якого замовчувалися в радянський період.

Особливий інтерес становить розділ рецензованої книги "Українські та зарубіжні

вчені про Б.Г. Іваницького", в якому наведено передруки із малодоступних для нас джерел. З них ми дізнаємося про різні аспекти наукової та педагогічної діяльності вченого.

У розділі "Документи, опрацьовані Б.Г. Іваницьким" опубліковано "Закон про ліси в Українській Народній Республіці", який становить не лише історичний інтерес, а є прикладом екологічно виваженого ставлення до нашого найбільшого національного надбання — українського лісу.

Рецензована книга є результатом багаторічних наукових розвідок її укладачів, які опрацювали велику кількість малодоступних літературних джерел та архівних фондів. Особливо хотілося б відзначити важливу роль наукового редактора В.А. Вергунова. Ця книга є вже п'ятою в історико-бібліографічній серії "Аграрна наука в особах, документах, бібліографії", яку започаткував директор Державної наукової сільськогосподарської бібліотеки професор В.А. Вергунов у 2001 р. Як і рецензована книга попередні видання цієї серії становлять значний інтерес не лише для вчених-аграріїв та іс-

ториків науки, а й для біологів. Попередні випуски були присвячені видатному ґрунтознавцю П.В. Бурдіну, ботанікам О.А. Янати та Д.Ф. Лихварю, останній, будучи заступником директора Національного ботанічного саду НАН України, багато зробив для створення його колекцій. Девізом благородної діяльності В.А. Вергунова з повернення з небуття імен несправедливо замовчуваних вчених та їхніх ідей є слова видатного англійського філософа Дж. Локка "Кращий спосіб прийти до істини — це вивчати речі, якими вони є в дійсності, а не вирішувати, що вони такі, як ми їх уявляємо собі або як нас навчили уявляти їх інші". Побажаємо йому подальших успіхів на цій ниві і з нетерпінням чекатимемо на вихід нових видань цієї серії.

Сподіватимемося, що праця Б.Г. Іваницького "Ліси і лісове господарство України", в якій так глибоко і всебічно розкрито взаємодія людини та лісових екосистем, буде перевидана в нашій країні.

В.І. МЕЛЬНИК,
доктор біологічних наук,
професор