

4/2013 Р *Інтродукція* РОСЛИН

Plant introduction

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



ЗМІСТ

До 95-річчя Національної академії наук України

ЗАЙМЕНКО Н.В., ЧЕРЕВЧЕНКО Т.М., ГАПОНЕНКО М.Б., СМІЛЯНЕЦЬ Н.М. Історія та сучасний стан наукових досліджень у Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України

Теорія, методи і практичні аспекти інтродукції рослин

КРОХМАЛЬ І.І. Ітоги інтродукції декоративних видів трав'янистих багаторічників мирової флори в степній зоні України

КЛИМЕНКО С.В., МЕЖЕНСЬКИЙ В.М. Походження сортів хеномелеса (*Chaenomeles* Lindl.) української селекції

ЯКОВЧУК О.М., КОЛЕСНИЧЕНКО О.В., ГРИГОРЮК І.П. Інтродукція представників родини Berberidaceae Juss. в умовах Ботанічного саду НУБіП України

Збереження різноманіття рослин

ГАПОНЕНКО М.Б., ГНАТЮК А.М. Застосування методу детального картування при дослідженні структури популяцій рідкісних видів рослин-геофітів

ГАЛКІН С.І., ДРАГАН Н.В., ДОЙКО Н.М. Досвід збереження вікових дерев та історичних насаджень у дендропарку «Олександрія» НАН України

CONTENTS

To the 95th anniversary of the National Academy of Sciences of Ukraine

ZAIMENKO N.V., CHEREVCHENKO T.M., GAPONENKO M.B., SMILYANETS N.M. History and modern state of research in the M.M. Gryshko National Botanical Gardens of the NAS of Ukraine

Theory, Methods and Practical Aspects of Plant Introduction

11 KROKHMAL I.I. Summary on introduction of the decorative herbaceous perennials of the world flora in the Steppe zone of Ukraine

25 KLYMENKO S.V., MEZHENSKYJ V.M. Origin of *Chaenomeles* Lindl. cultivars of the Ukrainian breeding

31 IAKOVCHUK O.M., KOLESNICHENKO O.V., HRIGORYUK I.P. Introduction of species of family Berberidaceae Juss. in conditions of Botanical Garden of NULES of Ukraine

Conservation of Plant Diversity

37 GAPONENKO M.B., GNATIUK A.M. Using the method of detailed mapping at investigation of the structure of rare plant species-geophytes populations

42 GALKIN S.I., DRAGAN N.V., DOIKO N.M. Experience the conservation of ancient trees and historical compositions in arboretum *Olexandria* of the NAS of Ukraine

ЛІСНІЧУК А.М. Оцінка життєздатності природних популяцій *Pinus sylvestris* L. Кременецького горбогір'я і Малого Полісся за мінливістю кількісних та якісних ознак

Біологічні особливості інтродукованих рослин

СКРИПКА Г.І. Сезонний ритм росту і розвитку низькорослих сортів *Iris hybrida hort.* в умовах Лісостепу України

ХАРЧЕНКО І.І. Особливості морфологічної будови квітки *Camellia japonica* L. (Theaceae D. Don)

СУСЛОВА О.П., ДОВБИШ Н.Ф. Селекційні форми *Cornus mas* L., перспективні для культивування в умовах степової зони України

ГУРСЬКА О.В., ПИДА С.В., ГРИГОРЮК І.П. Вміст деяких мікроелементів у ґрунті та рослинах роду *Pyrethrum* Zinn.

Паркознавство та зелене будівництво

ДЕНИСКО І.Л. Витоки та походження троянд групи патіо

Фізіолого-біохімічні дослідження

ХАРИТОНОВА І.П. Фізіолого-біохімічні особливості декоративних рослин в умовах інтрер'єрів різного типу

КОЛОДЯЖЕНСЬКА Т.І. Порівняльна оцінка посухостійкості мезофанерофітів роду *Juniperus* L. в умовах Лісостепу України

ІГНАТЮК О.А., ГАПОНОВА Л.П., ОМЕРІ І.Д. Вплив біологічних і хімічних агентів на проростання пилку інвазивного виду *Impatiens parviflora* DC. (Balsaminaceae)

ГОРЕЛОВ О.О., ЕЛЛАНСЬКА Н.Е., ДЗЮБА О.І. Аллопатична характеристика деяких видів роду *Alnus* Mill.

ІГНАТЮК Н.О. Оцінка аллопатичних властивостей насіння деяких видів ароматичних рослин

Захист інтродукованих рослин

ПАРХОМЕНКО Л.І., ЧЕРНИШОВ О.В., ГРОМОВА О.П. Комплекс шкідливих організмів, які заселяють берези (*Betula* L.) у дендрарії Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України

ЧУМАК П.Я. Трипе бегонієвий (Thysanoptera, Thripidae) в оранжереях Ботанічного саду імені акад. О.В. Фоміна та заходи управління його чисельністю

51 LISNICHUK A.M. Quantitative and qualitative variability evaluation of the natural populations vital capacity of *Pinus sylvestris* L. on the territory of the Kremenets hillocks and Small Polissia

Biological Peculiarities of Introduced Plants

57 SKRYPKA G.I. Seasonal rhythms of growth and development of dwarf *Iris hybrida hort.* varieties in a Forest-Steppe of Ukraine

62 KHARCHENKO I.I. Features of the morphological structure of *Camellia japonica* L. (Theaceae D. Don) flower

68 SUSLOVA O.P., DOVBYSH N.F. Selected forms of *Cornus mas* L., perspective for cultivation in the Steppe zone of Ukraine

73 GURS'KA O.V., PYDA S.V., HRIGORYUK I.P. The content of some microelements` in soil and in plants of the genus *Pyrethrum* Zinn.

Park Science and Park Architecture

78 DENYSKO I.L. Background and origins of Patio roses garden class

Physiological and Biochemical Investigations

86 KHARYTONOVA I.P. Physiological and chemical particularities of ornamental plants in different interiors

92 KOLODJAZHENSKA T.I. Comparative evaluation of drought resistant of mesophanerophytes of genus *Juniperus* L. under the Forest-Steppe of Ukraine

98 IHNATIUK O.A., GAPONOVA L.P., OMERI I.D. Effects of the biological and chemical agents on the pollen germination of invasive species *Impatiens parviflora* DC. (Balsaminaceae)

104 GORELOV O.O., ELLANSKA N.E., DZUBA O.I. The allelopathic characteristic of some *Alnus* Mill. genus species

109 HNATYUK N.O. Evaluation of allelopathic properties of some aromatic plants seeds

Protection of Introduced Plants

114 PARKHOMENKO L.I., CHERNYSHOV O.V., GROMOVA O.P. The complex of pests of bich (*Betula* L.) in arboretum of M.M. Gryshko National Botanical Gardens of the NAS of Ukraine

118 CHUMAK P.Ya. Scirtothrips longipennis Bagnall (Thysanoptera, Thripidae) in greenhouses of Academician O.V. Fomin Botanical Garden and methods of control of his number

УДК [712.253:58]:061.62(477-25)"312"

Н.В. ЗАІМЕНКО, Т.М. ЧЕРЕВЧЕНКО, М.Б. ГАПОНЕНКО, Н.М. СМІЛЯНЕЦЬ

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

ІСТОРІЯ ТА СУЧАСНИЙ СТАН НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ У НАЦІОНАЛЬНОМУ БОТАНІЧНОМУ САДУ ім. М.М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ

Наведено відомості щодо історії створення, сучасного стану та розвитку Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України. Висвітлено основні наукові досягнення останніх років у галузі охорони рослин, інтродукції, селекції, ландшафтного будівництва, алелопатії, медичної ботаніки, біоіндикації та біотехнології.

Ключові слова: Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка, історія, наукові дослідження.

28 листопада 2013 р. виповнюється 95 років від дня заснування Національної академії наук України. Історія Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка (НБС) тісно пов'язана зі славетною історією НАН України, оскільки з часу його створення Академія постійно опікувалася Садам. Сама ідея заснування Ботанічного саду зародилася восени 1918 р., коли було створено Українську академію наук (УАН). Серед її установ значився і Ботанічний сад. Наукові основи створення Ботанічного саду були розроблені всесвітньо відомим флористом, мандрівником і знавцем ботанічних садів світу, одним з президентів УАН — В.І. Липським. Саме він обґрунтував ідею створення академічного Ботанічного саду, накреслив його структуру і напрями діяльності, розробив детальний план будівництва. За рекомендацією першого президента УАН В.І. Вернадського 30 грудня 1918 р. В.І. Липського було обрано директором майбутнього академічного Ботанічного саду у Києві. За його задумом майбутній Сад за своїми розмірами, місцем розташування, рівнем наукових досліджень мав бути одним з найкращих у світі.

© Н.В. ЗАІМЕНКО, Т.М. ЧЕРЕВЧЕНКО,
М.Б. ГАПОНЕНКО, Н.М. СМІЛЯНЕЦЬ, 2013

ISSN 1605-6574. *Інтродукція рослин*, 2013, № 4

У червні 1919 р. Академія наук отримала мандат на 1000 десятин Голосіївського лісу для створення Ботанічного саду, але потім, як писав В.І. Липський, «Голосіївський ліс вислизнув з рук Академії». Спричинили це громадянська війна, розруха в Україні. Питання щодо будівництва Саду залишилося відкритим.

У 1930 р. під керівництвом директора Інституту ботаніки О.В. Фоміна було розроблено проект щодо будівництва академічного саду.

22 вересня 1935 р. постановою № 1220 Ради народних комісарів УРСР Академія наук нарешті отримала ділянку землі площею 117 га на мальовничих пагорбах в історичній частині Києва, відомій під назвою «Звіринець». Сад почав існувати як підрозділ Інституту ботаніки АН УРСР. Виділено кошти для першочергових робіт, адже на цій території були розташовані 212 приватних будинків та 5 установ. У довоєнні роки розпочалися роботи з вирощування посадкового матеріалу, а на площі 45 га розмістилася експериментальна база Інституту ботаніки — відділи хімічної фізіології (завідувач — В.І. Любименко), загальної фізіології (завідувач — М.Г. Холодний), генетики і селекції (завідувач — А.О. Сапегін).

У довоєнні роки колекційні фонди налічували близько 1050 видів рослин відкритого ґрунту та близько 1000 оранжерейних рослин. Однак під час окупації Києва німецько-фашистськими військами (1941–1943) колекції рослин було майже втрачено. Будівництво Ботанічного саду відновилося в березні 1944 р., коли Уряд України прийняв Постанову «Про відновлення будівництва і наукової роботи Центрального республіканського ботанічного саду АН УРСР в м. Києві», а в липні того ж року він став самостійною установою в системі Академії наук УРСР. В архітектурно-планувальному завданні, затвердженому Радою Міністрів УРСР у 1955 р., площа Ботанічного саду становила 200 га і включала територію Видубицького монастиря та Видубицького озера.

У 1967 р. Ботанічний сад одержав статус академічного науково-дослідного інституту. У 1983 р. згідно з постановою Ради Міністрів УРСР його віднесено до об'єктів природно-заповідного фонду, а відповідно до постанови Кабінету Міністрів України в 1992 р. затверджено як об'єкт природно-заповідного фонду загальнодержавного значення, що охороняється як національне надбання держави. У 1991 р. постановою Кабінету Міністрів України йому присвоєно ім'я академіка М.М. Гришка. Указом Президента України в 1999 р. Саду надано статус національного і відтоді він іменується Національним ботанічним садом імені М.М. Гришка НАН України. За роки свого існування НБС став одним із провідних ботанічних садів світу, співробітники якого працюють над вирішенням актуальних наукових питань у галузі інтродукції, акліматизації та селекції рослин, охорони природи.

Нині в НБС працюють 168 науковців, з них 14 докторів та 71 кандидат наук, сформовано наукові школи, зокрема, інтродукції та селекції рослин (засновник — академік АН УРСР М.М. Гришко), хімічної взаємодії рослин — алелопатії (засновник — академік АН України А.М. Гродзинський), збереження біологічного різноманіття — орхідо-

логії (засновник — чл.-кор. НАН України Т.М. Черевченко).

НБС — це музей живих рослин, де на площі понад 129 га розміщено одну з найбагатших в Україні колекцію, яка налічує близько 14 тис. видів, форм і сортів рослин, завезених з різних континентів, флористичних царств, рослинно-кліматичних зон, та репрезентує близько 220 родин та понад 1300 родів. Ці величезні колекції мають надзвичайно важливе наукове та економічне значення. Вони є базою для створення нових культур та гібридів і подальшого розвитку селекційних досліджень.

За період з 1958 до 2013 р. науковцями Саду створено 277 сортів рослин, які внесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, з них 48 сортів засвідчено патентами майнових прав інтелектуальної власності.

Протягом останніх років ученими НБС отримано оригінальні дані з фундаментальних проблем інтродукції, акліматизації і селекції рослин; збереження біологічної різноманітності та охорони рослин *ex situ* та *in situ*; біологічних основ паркознавства та озеленення міст і сіл; збільшення видової різноманітності культурфітоценозів; хімічної взаємодії рослин; медичної ботаніки і комплексного використання лікарських рослин; біоіндикації та екологічного моніторингу забруднення довкілля; біотехнології.

Відділ природної флори створено у 1944 р. Головними напрямками наукової діяльності відділу є інтродукція рослин, фітогеографія, популяційна екологія та охорона флористичного різноманіття. Науковці відділу на площі 52 га (40 % території саду) заклали унікальні ботаніко-географічні ділянки, на яких представлені флористичні комплекси з різних куточків Земної кулі. Ці ділянки сформовано за ботаніко-географічним принципом, що дало змогу представити рослини окремих географічних зон України і СНД та експозиції «Ліси рівнинної частини України», «Карпати», «Крим», «Степи України», «Кавказ», «Середня Азія», «Алтай та Захід-

ний Сибір», «Далекий Схід». Експозиції не лише дають уявлення про рослинний світ цих регіонів, а й відтворюють типові рослинні угруповання та ландшафти. Тут вирощують найхарактерніші ландшафтоутворюючі види рослин (ефікатори і доміанти), ендеми та релікти, а також високодекоративні й господарсько-цінні рослини.

Колекційний фонд відділу налічує близько 1160 видів із 115 родин. На ботаніко-географічних ділянках та на ділянці «Рідкісні рослини флори України» представлено 112 видів, занесених до Червоної книги України. Наявність великої кількості інтродукційних популяцій, які за спектрами онтогенетичних станів не відрізняються від ценопопуляцій рідкісних видів у природних місцезростаннях, свідчить про ефективність охорони флористичного різноманіття *ex situ* шляхом моделювання ценопопуляцій у лісових та степових культурфітоценозах.

Відділ природної флори опікується гербарієм, започаткованим у 1948 р. професором С.С. Харкевичем, який нині налічує понад 155 тис. гербарних аркушів. Особливістю гербарію є найбагатша в Україні колекція рослин флори Кавказу та колекція рослин на різних етапах онтогенезу.

Колекція насіння та плодів нараховує близько 11 тис. зразків, в обмінному фонді міститься майже 500 зразків. Одним з найважливіших напрямів роботи насінневої лабораторії є створення систематизованих колекцій. Вони становлять основу для морфологічного, анатомічного та систематичного вивчення насіння.

Відділ дендрології та паркознавства засновано у 1944 р. Тривалий час його очолював видатний дендролог проф. Л.І. Рубцов. Відділ має значні досягнення в інтродукції та акліматизації деревних рослин в Україні. Фахівці відділу розробили методи оптимізації лісових культурфітоценозів шляхом введення інтродуцентів, підготували парковий асортимент дерев і кущів для різних ґрунтово-кліматичних зон України, вивчили культивовану дендрофлору всіх регіонів

нашої країни, розробили науково-практичні підходи до реконструкції та будівництва нових ботанічних садів.

У відділі триває вивчення старовинних дендропарків і парків України та їх рослинності, дослідження з паркової фітоценології, зокрема тенденцій змін деревної рослинності, розробка шляхів відновлення первинних насаджень. У результаті розробки біологічних основ відновлення насаджень старовинних парків сформульовано основні біоекологічні та фітоценотичні засади паркознавства, обґрунтовано головні напрями його подальшого розвитку. Це стало основою для викладання паркознавства у вищих навчальних закладах, які готують спеціалістів із зеленого будівництва та ландшафтної архітектури.

Відділ опікується дендрарієм, де на площі 30 га представлено 1075 таксонів, серед них 665 видів, 12 різновидів, 24 гібриди та 375 культиварів і сортів дерев та кущів. Відділ голонасінних презентує близько 160 таксонів, відділ покритонасінних — близько 850. У дендрарії є ділянки «Голонасінні», «Березовий гай», «Букові», «Розові», «Сад магнолій», «Сирінгарій» (сад бузку) та ін.

Відділ акліматизації плодкових рослин засновано у 1945 р. Основні зусилля науковців відділу сконцентровані на інтродукції та селекції південних, малопоширених і нових плодкових культур, вивченні їх взаємодії та післядії. Академік М.М. Гришко започаткував селекційний напрям у дослідженнях з інтродукції рослин і особливо підтримував роботи з інтродукції та акліматизації персика, які проводив відомий вчений-плодовод І.М. Шайтан. Селекціонери відділу створили близько 55 сортів персика, абрикоси, аличі, дерену справжнього, актинідії та інших культур. Їх досягнення відзначено преміями ім. Л.П. Симиренка та В.Я. Юр'єва. Співробітники зібрали генофонд плодкових рослин, який налічує понад 500 видів, форм і сортів із 15 родин та 32 родів, а також створили унікальний формово-декоративний плодковий сад, котрий демон-

струє можливості інтенсифікації садівництва, управління ростом і розвитком плодкових дерев, використання плодкових культур у зеленому будівництві.

Відділ квітниково-декоративних рослин створено у 1967 р., хоча роботи з інтродукції, сортовивчення, селекції та впровадження в зелене будівництво основних груп трав'янистих квітниково-декоративних рослин було розпочато ще у повоєнний період. У відділі працювали відомі вчені селекціонери-квітникарі В.А. Макаревич, Ф.С. Дудік, К.Д. Харченко, Д.П. Юхимчук, Л.М. Яременко, М.І. Орлов, М.П. Яценко — основоположники українського квітникарства. Вони створили базові колекції, які було використано в подальшій селекційній роботі. В арсеналі відділу — понад 200 нових оригінальних сортів жоржин, півонії, айстри однорічної, хризантеми, гладіолуса та інших декоративних рослин, 180 з них захищені авторськими свідоцтвами. Досягнення селекціонерів відзначено академічними преміями та численними нагородами вітчизняних та закордонних виставок. Колекційні фонди відділу нараховують понад 4 тис. видів і сортів рослин.

За результатами інтродукційного видо- і сортовивчення запропоновано оновлений асортимент квітниково-декоративних рослин для масового використання в декоративному садівництві України, який включає види та сорти різного призначення, які характеризуються як високими декоративними якостями, так і стійкістю до комплексу несприятливих факторів середовища. Тривають дослідження біологічних особливостей квітниково-декоративних рослин, а саме онтогенезу, морфогенетичних особливостей, репродуктивної біології та адаптаційної здатності інтродуцентів, здійснюється пошук шляхів оздоровлення ґрунту в агроценозах квітниково-декоративних культур.

Відділ нових культур сформовано у 1969 р. З часу заснування до 1999 р. його очолював професор Ю.А. Утеуш, який започаткував формування колекцій, а також комплексні

дослідження з вивчення ресурсів корисних рослин, мобілізації перспективних видів, форм та сортів, установлення біологічних, екологічних особливостей, продуктивного потенціалу, напрямів використання та впровадження у виробництво перспективних культур.

У відділі закладено колекційно-експозиційні ділянки кормових, пряноароматичних, овочевих, технічних та енергетичних культур, колекційний фонд яких нараховує понад 1000 таксонів. Багатство колекцій дало змогу створити близько 90 високопродуктивних сортів, які впроваджуються в господарствах України та за її межами. Основна мета селекційних пошуків — ефективне використання рослинних ресурсів у різних галузях промисловості, а також збагачення видового і сортового різноманіття, збільшення продуктивності агрофітоценозів, підвищення їх стійкості. Завдяки результатам інтродукційної та селекційної роботи, яку проводять у відділі, стала добре відомою низка культур: редька олійна, суріпиця, тифон, козлятник, чина, елевсіна, сіда, мальви однорічні, амарант, майоран, капуста брокколі, салат ромен, селера, фізаліс, мангольд, топінсоняшник тощо. Визначено місце цих культур в агроєкосистемах.

Розроблено теоретичні та практичні засади нового напрямку в альтернативній енергетиці — фітоенергетики. Показано роль нових і нетрадиційних інтродукованих культур як важливої рослинної сировини для енергетичних цілей (фітоетанол, фітодизель, фітонафта, фітогаз, тверде фітопаливо тощо). Створено колекцію технічних біоенергетичних рослин, яка налічує близько 70 таксонів. Проведено комплексну оцінку потенціалу біоенергетичних рослин з метою встановлення найперспективніших видів залежно від напрямів використання.

Відділ тропічних і субтропічних рослин створено у 1974 р. З перших днів заснування його очолювала чл.-кор. НАН України, професор Т.М. Черевченко. Це був час ін-

тенсивного накопичення колекційних фондів та розвитку нових напрямів досліджень у галузі біоморфології, фізіології, біохімії, екоморфології, екоанатомії та біотехнології інтродуцентів. Одним із пріоритетних напрямів наукових досліджень відділу є збереження біорізноманіття рослин тропікогенних флор поза межами їх природного ареалу, що є актуальним у зв'язку з глобальним характером деградації екосистем у тропічних регіонах Земної кулі.

Нині колекція тропічних та субтропічних рослин, якій у 1999 р. надано статус національного надбання, налічує близько 3250 таксонів рослин, які належать до 148 родин і 684 родів. Гордість зібрання — колекції орхідних (близько 600 видів, форм і сортів), кактусових (320 таксонів із 87 родин) та ароїдних (близько 300 таксонів). Особливе місце займає колекція сортів азалії індійської. У колекції збереглися рослини 25 старих німецьких сортів селекції 20–30-х років минулого століття, з яких розпочалась історія колекції відділу, а також близько 30 сортів та гібридів, створених у Національному ботанічному саду, 15 з яких внесено до Державного реєстру сортів рослин України.

Особливу увагу приділяють рідкісним і зникаючим видам тропічних та субтропічних рослин. Основою робіт зі збереження генофонду рідкісних видів *ex situ* є опрацювання ефективних методів їх масового розмноження і технології культивування в умовах оранжерейної культури.

У 2008 р. завершено будівництво унікальної оранжереї (зимового саду), де для огляду представлено експозиції тропічних і субтропічних рослин. Створено 6 експозицій для ознайомлення відвідувачів НБС з багатством флори тропіків і субтропіків — «Рослини аридних областей Земної кулі», «Тропічні плодови», «Тропіки», «Азалії та камелії», «Орхідаріум», «Велика купольна оранжерея». Особливий акцент у кожній експозиції зроблено на видах світової флори, які в місцях їх природного зростання перебувають на межі зникнення.

Відділ алелопатії створено у 1983 р. за ініціативи академіка А.М. Гродзинського. Фундаментальні дослідження дали змогу розкрити механізми хімічної взаємодії рослин і закономірності формування рослинних угруповань. Послідовники академіка А.М. Гродзинського довели, що причиною ґрунтової при зростанні деревних рослин, зокрема плодових, є алелопатично активні речовини (насамперед фенольні сполуки), які надходять у ґрунт з кореневими виділеннями, опалим листям, гілками та кореневими залишками. Вплив продуктів життєдіяльності попередників на ріст наступних культур характеризується видоспецифічністю та вибірковістю дії різних видів. На основі цього стало можливим запропонувати схеми чергування зерняткових, кісточкових, ягідних та горіхоплідних культур у садозміні.

Розкриття фізіолого-біохімічних механізмів взаємодії рослин у різних типах рослинних угруповань дає змогу підбирати алелопатично сумісні рослини при створенні стійких штучних груп рослин: парків, ландшафтних композицій і фітоінтер'єрів, змішаних посівів на полях.

Досягнення школи академіка А.М. Гродзинського визнано світовою наукою, про що свідчить заснування Міжнародним алелопатичним товариством, яке об'єднує фахівців із 50 країн, премії ім. А.М. Гродзинського за кращі опубліковані праці в цій галузі.

На нинішньому етапі проводиться алелопатичний моніторинг фітоценозів із залученням імітаційних моделей для комплексної оцінки їх стійкості. Прогнозування розвитку біогеоценозу та аналіз росту і розвитку рослин різного екоморфотипу під дією зовнішніх факторів дає можливість опрацювати механізми швидкого реагування для усунення негативних наслідків антропогенного впливу. Запропоновано інформаційно-ресурсні концептуальні моделі для аналізу та ідентифікації біогеоценозів за певних умов середовища.

Важливий науковий напрям пов'язаний із розробкою структурно-функціональних

підходів до конструювання заміників ґрунту з керованими фізико-хімічними параметрами та дослідженням кінетики руху розчинів у пористих матеріалах, що дає змогу визначити поняття «космічне ґрунтознавство» і розв'язати низку принципових проблем, які виникають в умовах невагомості. Крім того, у відділі досліджуються неспецифічні та специфічні реакції вищих рослин на дію змінної гравітації, зокрема особливості симбіозу бобових рослин з азотфіксувальними мікроорганізмами.

Відділ ландшафтного будівництва — наймолодший підрозділ Ботанічного саду, який сформовано у 2001 р. Науково-дослідну роботу сконцентровано на вивченні та узагальненні сучасних досягнень у царині декоративного садівництва і ландшафтно́ї архітектури. Колективом відділу опрацьовано концепцію формування і показано роль зелених насаджень в оптимізації регіональних антропогенно-трансформованих ландшафтів. Науковцями відділу розроблено стратегію розвитку колекційно-експозиційних ділянок Саду. Визначено основні етапи їх становлення, розвитку та перспективного проектування. Узагальнено ідею композиційного об'єднання різних ділянок центральної частини Ботанічного саду на основі екологічного та художньо-декоративного принципів створення зелених насаджень. Опрацьовано екологічний принцип створення високодекоративних, екологічно ефективних та антропо-толерантних зелених насаджень садово-паркових ландшафтів в урбогенному середовищі.

Теоретично обґрунтовано перспективи розмноження декоративних деревних рослин на сучасному етапі в Україні, етапи дослідження процесів розмноження та опрацьовано технології вирощування посадкового матеріалу цінних видів, сортів і форм деревних та кущових рослин. Розроблено основні положення організаційного механізму реалізації «Програми моніторингу стану зелених насаджень м. Києва» з урахуванням інформаційного, метрологічного, науково-технічного забезпечення.

Колекції відділу розміщено на колекційно-експозиційних ділянках «Партер», «Сад троянд», «Гірський сад», «Виткі рослини», «Квітникова гірка», «Декоративні форми деревних рослин», «Гірка декоративних сукулентів», «Шипшини», «Пори року» та інших, подібних за призначенням, динамікою розвитку, рекреаційним навантаженням, інтенсивністю агротехніки, які водночас є самостійними об'єктами садово-паркового мистецтва.

Лабораторію медичної ботаніки створено у 1978 р. Дослідження в ній ведуться за такими напрямками, як раціональне використання рослинної сировини, пошук рослин-замінників у природі, вивчення природних ресурсів та раціональних методів їх використання.

Науковцями лабораторії виявлено антиоксидантні властивості спиртових екстрактів вишні повстистої, лимоннику, елеутерококу, хеномелесу, актинідії, зизифусу, шовковиці, айви, калини, дерену, маслини та пастернаку. Встановлено потенційні можливості цих рослин як сировини антиоксидантних фітосубстанцій і їх подальшого застосування у фармакології та різних галузях медицини.

Значна увага приділяється пошуку та дослідженню рослин з антимікробними, імуностимулювальними, радіопротекторними, антиоксидантними, антиму-тагенними властивостями, що зумовлено екологічним неблагополуччям в Україні. Зокрема запропоновано оригінальні фітокомпозиції для виробництва харчового концентрату радіозахисної дії, профілактики свинцевих інтоксикацій, лікування хворих на грип, спричинений вірусом В, профілактики і лікування захворювань серцево-судинної системи. Розроблено рецептуру та опрацьовано технологію отримання лікувально-профілактичного продукту «Желейний продукт антиму-тагенний», який містить плодово-ягідну основу (натуральний сік обліпихи, калини, актинідії) та фітосорбент пектин, на який отримано патент, фітозасіб «Енерговітал» та ін.

На колекційній ділянці «Лікарські рослини» вирощуються понад 350 видів, які належать до 181 роду та 65 родин. Ця «природна аптека» є експериментальною базою лабораторії медичної ботаніки, а також має пізнавально-культурне та освітнє значення.

Основні напрями досліджень лабораторії біоіндикації та хемосистематики, створеної у 1988 р. за ініціативи академіка А.М. Гродзинського, включають питання фітогеохімічного моніторингу забруднення атмосферного повітря важкими металами та їх випадання в урбанізованих і природних екосистемах; моніторинг тропосферного (приземного) озону та біоіндикаційну оцінку його фітотоксичності; хемосистематичні дослідження рослин та вивчення їх популяційно-генетичної структури за допомогою молекулярних маркерів.

У рамках міжнародних програм із 1995 р. ведеться моніторинг і картування випадання важких металів з атмосферного повітря на території Європи. На території Ботанічного саду організовано єдину в Україні моніторингову станцію для вивчення тропосферного (приземного) озону.

Вперше у світовій науці застосовано метод ДНК-аналізу (гібридизація ДНК) для хемотаксономічних досліджень і показано його перспективність. З використанням ДНК-маркерів (RAPD-PCR та ISSR-PCR) вивчено низку критичних таксонів лишайників і виконано молекулярно-генетичні дослідження рівня міжпопуляційного та внутрішньопопуляційного поліморфізму деяких видів мохів. Вперше в Україні проведено масштабні хемотаксономічні дослідження лишайників, які ґрунтуються на вивченні їх вторинних метаболітів. До «Червоної книги України» внесено лишайники 27 видів, котрі підлягають охороні як найбільш вразливі у флорі України.

У НБС ім. М.М. Гришка НАН України успішно функціонують два центри колективного користування приладами НАН України: «Високоєфективна рідинна хро-

матографія», створений на базі автоматичного 4-канального рідинного хроматографа Agilent 1100 з діодно-матричним детектором та «Елементного аналізу», оснащеного унікальним ІЗП-спектрометром з індуктивно-зв'язаною плазмою ICP-6300. Підібрано методики, опрацьовано різні режими вводу зразків, проведено низку аналізів рослинних зразків, води та ґрунту.

Останніми роками колективом НБС виконано значну роботу з благоустрою території, створення нових та реконструкції існуючих рослинних композицій. Розроблено проекти щодо подальшого розвитку установи, окремі з них уже втілюються в життя. Так, планується створення експозицій, які будуть репрезентувати флористичні та ландшафтні ділянки різних країн. Розпочато також роботи зі створення ділянок «Український сад», «Альпійський сад», «Корейський традиційний сад», триває робота над експозиціями «Пори року», «Сад вересів і ерік», «Сад рододендронів», «Гравійний сад», «Трояндовий струмок» та історико-культурною експозицією «Красний двір». Загалом за останнє десятиріччя створено 14 нових експозиційно-колекційних ділянок відкритого ґрунту та 6 експозицій оранжерейних рослин.

Ботанічний сад є членом Міжнародної асоціації ботанічних садів світу — BGCI та Міжнародної організації з охорони флори Європи — Planta Europa. Це найбільший в Україні центр охорони рідкісних і зникаючих видів рослин в умовах *ex situ* (поза природними місцезростаннями).

НБС здійснює підготовку кадрів через аспірантуру, яка працює за трьома спеціальностями («ботаніка», «фізіологія рослин», «екологія»), та докторантуру за спеціальністю «ботаніка». За останні 5 років випускниками аспірантури і докторантури та здобувачами НБС захищено 25 кандидатських та 4 докторські дисертації.

В установі функціонує наукова бібліотека. Бібліотечні фонди НБС налічують майже 100 тис. примірників, з них 40 588

видань, занесених до інвентарних книг, близько 20 125 без інвентарних номерів (автореферати, брошури тощо), приблизно 41 тис. періодичних видань.

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка видає міжнародний науковий журнал «Інтродукція рослин» періодичністю чотири випуски на рік.

Для здійснення природничої освітньо-виховної та навчальної роботи розроблено методики проведення екскурсій для дітей різного віку, зокрема молодшого шкільного віку, а також розроблено маршрути екскурсій залежно від календаря цвітіння і зміни декоративності окремих ділянок.

Постійно ведеться робота з дослідження історії НБС, що відображено у фондах музею історії Ботанічного саду. Музей постійно поповнюється матеріалами визначних учених, які працювали в НБС.

Наукові здобутки колективу НБС відзначено двома державними преміями України в галузі науки і техніки та 15 іменними преміями президії НАН України (ім. М.Г. Холодного, В.Я. Юр'єва та Л.П. Симиренка), а також нагородами численних виставок.

Нині Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України є національним надбанням і, за визнанням багатьох фахівців, одним з кращих ботанічних садів світу. Його діяльність сприяє зростанню міжнародного авторитету України як демократичної, культурної і науково-розвинутої європейської держави.

Рекомендував до друку П.А. Мороз

Н.В. Заїменко, Т.М. Червченко,
Н.Б. Гапоненко, Н.Н. Смілянєць

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

ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В НАЦИОНАЛЬНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ им. Н.Н. ГРИШКО НАН УКРАИНЫ

Представлены сведения относительно истории создания, современного состояния и развития Национального ботанического сада им. Н.Н. Гришко НАН Украины. Освещены основные научные достижения последних лет в области охраны растений, интродукции, селекции, ландшафтного строительства, аллелопатии, медицинской ботаники, биоиндикации и биотехнологии.

Ключевые слова: Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко, история, научные исследования.

N.V. Zaimenko, T.M. Cherevchenko,
M.B. Gaponenko, N.M. Smilyanets

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

HISTORY AND MODERN STATE OF RESEARCH IN THE M.M. GRYSHKO NATIONAL BOTANICAL GARDENS OF THE NAS OF UKRAINE

The data on creation, modern state and development of M.M. Gryshko National Botanical Gardens of the NAS of Ukraine are presented. The basic scientific achievements of last years in the field of plants conservation, introduction, breeding, landscape construction, allelopathy, medical botany, bioindication and biotechnology are elucidated.

Key words: M.M. Gryshko National Botanical Gardens, history, research.

Теорія, методи і практичні аспекти інтродукції рослин

УДК 581.522.4:635.932 (477.62)

И.И. КРОХМАЛЬ

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

ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ ДЕКОРАТИВНЫХ ВИДОВ ТРАВЯНИСТЫХ МНОГОЛЕТНИКОВ МИРОВОЙ ФЛОРЫ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ УКРАИНЫ

Изучены биоэкологические особенности 510 видов (191 род, 50 семейств) травянистых многолетников мировой флоры из коллекции Донецкого ботанического сада НАН Украины. Рекомендованы для использования в озеленении в условиях степной зоны Украины 337 перспективных видов. Высокая степень адаптации к условиям региона интродукции характерна для азиатских, европейско-средиземноморско-азиатских, европейско-азиатских, евразийских, евразийско-североамериканских, североамериканских луковичных геофитов степей и лесов равнин умеренной зоны и горных районов средних широт, а также восточноазиатских, сибирско-восточноазиатских, западноазиатских, средиземноморско-западноазиатских, европейских, евразийских, североамериканских корневищных геофитов лесов и равнин умеренной зоны, скал, каменистых склонов горных районов средних широт. Высокая успешность интродукции установлена для безрозеточных корневищных гемикриптофитов североамериканского, европейского и евразийского происхождения, полурозеточных стержнекорневых гемикриптофитов сибирско-азиатского и кавказско-азиатского происхождения. Высокая степень адаптации к условиям степной зоны Украины отмечена у европейских, европейско-средиземноморских, европейско-средиземноморско-азиатских, европейско-азиатских безрозеточных стержнекорневых и корневищных хамефитов-полукустарничков каменистых местообитаний, а также у европейско-средиземноморских, средиземноморских, североамериканских безрозеточных кистекокорневых хамефитов-полукустарничков каменистых местообитаний и лесов. Выявлен 161 вид, способный к саморасселению в условиях степной зоны Украины путем формирования жизнеспособного самосева, и 50 видов, обладающих вегетативной подвижностью. Наиболее приспособлены к природно-климатическим условиям этой зоны весеннезеленые эфемероиды с периодом летне-осенне-зимнего покоя, длительновегетирующие осенне-зимне-весеннезеленые с периодом летнего покоя и длительновегетирующие весенне-летне-осеннезеленые с периодом зимнего покоя виды.

Ключевые слова: адаптация, травянистые многолетники, степная зона Украины.

Основным направлением деятельности ботанических садов является изучение теоретических основ и методов интродукции растений, а одной из задач — сохранение и пополнение ресурсов декоративных растений за счет введения в культуру и воспроизводства наиболее перспективных из них. Особую ценность представляет коллекция видов травянистых многолетников мировой флоры Донецкого ботанического сада (ДБС) НАН Украины. Многообразие форм, высокая декоративность, различные сроки цветения и разнообразие окраски декора-

тивно-цветочных травянистых многолетников характерны для озеленения городов степной зоны Украины.

Цель работы — определить успешность интродукции декоративных видов травянистых многолетников мировой флоры в зависимости от эколого-биологических особенностей и выделить перспективный ассортимент для использования в озеленении городов степной зоны Украины.

Объекты и методы

Коллекцию декоративных видов травянистых многолетников мировой флоры в ДБС НАН Украины начали создавать в 1965 г.

© И.И. КРОХМАЛЬ, 2013

ISSN 1605-6574. *Інтродукція рослин*, 2013, № 4

Процесс формирования коллекций в ботанических садах — длительный. При этом либо используют ботанико-географический принцип, либо создают специализированные коллекции. Коллекционный фонд постоянно обновляется по видовому составу. Примерно половина коллекции представлена видами, интродуцированными в период с 1965 по 1996 г. Эти растения наиболее адаптированы к природно-климатическим условиям степной зоны Украины и составляют ядро коллекционного фонда травянистых многолетников. 11 видов коллекции занесены в Красную книгу Приазовского района, 16 видов — в Красную книгу Донецкой области, 44 вида — в Красную книгу Украины.

Проведен систематический, экобиоморфный, эколого-ценотический и географический анализ видов травянистых многолетников с использованием общепринятых методик и справочной литературы [2, 9, 10, 12—14, 17, 21, 22, 26, 27, 30—35]. Определены их жизненная форма и феноритмотип в условиях региона интродукции, а также гидротип, ценотическая приуроченность, ареал (по литературным данным). Жизненная форма установлена на основе строения биоморфологических структур (наземных осей (наземных побеговых систем) и подземных органов, в совокупности составляющих габитус растения), с учетом характера расположения почек возобновления по отношению к поверхности почвы. Ценотическая приуроченность определена согласно [3, 11]. Сезонный ритм и развитие видов растений изучали по общепринятым методикам [24, 25], феноритмотипы — по И.В. Борисовой [4]. Оценка успешности интродукции видов в условиях степной зоны Украины проведена по шкале В.В. Бакановой [2] по группам в зависимости от жизненной формы, эколого-географического происхождения, гидротипа, ценотипа и феноритмотипа.

Результаты и обсуждение

Коллекция декоративных видов травянистых многолетников мировой флоры ДБС

НАН Украины включает 510 видов из 191 рода и 50 семейств, из которых наиболее представлены Asteraceae Dum. (63 вида из 29 родов), Caryophyllaceae Juss. (54 вида из 13 родов), Ranunculaceae Juss. (40 видов из 13 родов), Poaceae Barnh. (38 видов из 23 родов), Hyacinthaceae Batsh (30 видов из 7 родов), Scrophulariaceae Juss. (29 видов из 3 родов), Lamiaceae Lindl. (25 видов из 15 родов). 22 семейства представлены 1 родом, 8 родов — 1 видом. Высшую оценку успешности интродукции (7 баллов) получили 117 (22,9 %) видов коллекции, 6 баллами оценены 220 (43,1 %) видов, 5 баллами — 119 (23,3 %) , 4 баллами — 54 (10,6 %) вида.

Способность интродуцента приобретать свойства дикорастущего вида, то есть размножаться как семенным, так и вегетативным способом, без помощи человека, зависит от степени его натурализации. Регулярное прохождение интродуцентом всех фаз развития, ежегодное цветение, формирование качественных семян являются признаками успешности адаптации к новым природным условиям [23]. Для формирования самосева необходимо как образование полноценных семян, так и успешное прохождение ими стратификации непосредственно в месте произрастания. Следовательно, натурализации видов способствует их обильное регулярное плодоношение, стабильное образование жизнеспособных семян, наличие опылителей, представительство в кормовой базе птиц и зверей (зоохория), активное вегетативное размножение, устойчивость в новых экологических условиях, пластичность биологических свойств. В условиях района интродукции выявлен 161 (31,6 %) вид декоративных травянистых многолетников, способный давать жизнеспособный самосев, и 50 (9,8 %) видов, способных к вегетативному естественному размножению. Более половины видов, формирующих самосев (89 (55,3 %)), относятся к розеточным геофитам, из них 39,3 % — к луковичным, 13,5 % — к корневищным (рис. 1). 43 (26,7 %) вида, дающих самосев, являются гемикрип-

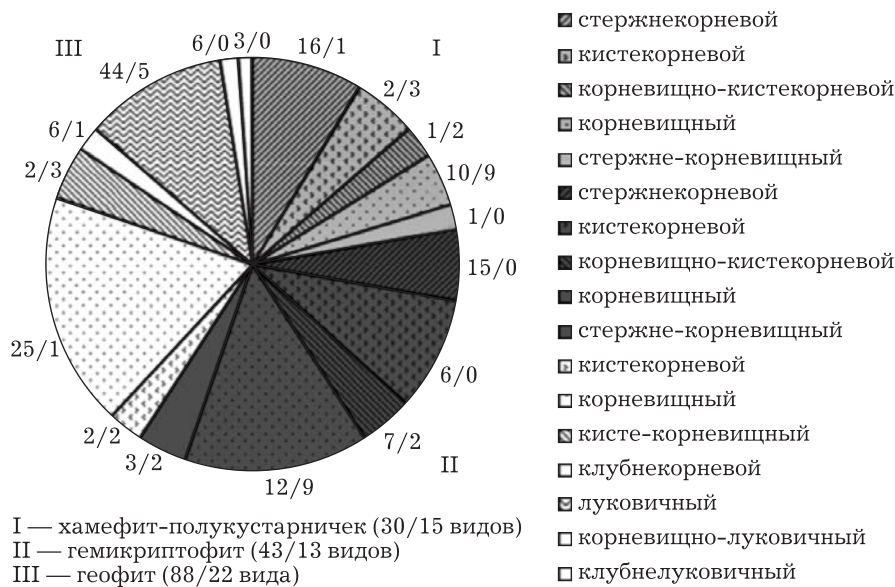


Рис. 1. Количественное распределение видов травянистых многолетников разных жизненных форм, формирующих самосев (числитель) и естественно размножающихся вегетативным способом (знаменатель) в степной зоне Украины

тофитами, 30 (18,6 %) видов — хамефитами-полукустарничками. 22 (44%) вида, обладающих вегетативной подвижностью, относятся к геофитам, 9 из них — к корневищным, 15 (30%) видов — к хамефитам-полукустарничкам, 13 (26 %) видов — к гемикриптофитам. Около 25 % корневищных геофитов в районе интродукции формируют жизнеспособный самосев и в то же время обладают вегетативной подвижностью.

Жизненная форма видов растений обуславливает их жизненную стратегию и способ размножения, естественную вегетативную подвижность, что имеет важное значение при введении в культуру дикорастущих видов с целью ограничения или расширения возможности их естественного и искусственного размножения. Средний балл успешности интродукции геофитов (5,8), гемикриптофитов (5,7), хамефитов-полукустарничков (5,7) достоверно не отличается (рис. 2). По характеру наземных органов в коллекции декоративных травянистых многолетников преобладают безрозеточные виды — 227 (44,5 %) видов, на втором месте —

полурозеточные — 165 (32,4 %), на третьем — розеточные — 118 (23,1 %) видов. Наибольшим средним баллом успешности интродукции (5,92) оценены розеточные виды (рис. 3). Листовая розетка играет положительную роль в адаптации растений к экологическим условиям новой среды, повышает зимостойкость и устойчивость растений к вымоканию и выпиранию, снижает иссушение почвы и подземных органов [8]. Средний балл успешности интродукции безрозеточных видов — 5,78, полурозеточных — 5,68. Высокой степенью адаптации к условиям региона интродукции характеризуются безрозеточные гемикриптофиты и розеточные геофиты (см. рис. 3).

Высокой степенью адаптации к условиям степной зоны Украины обладают розеточные и полурозеточные корневищные геофиты, розеточные луковичные геофиты, безрозеточные корневищные гемикриптофиты, безрозеточные корневищные и корневищно-кистекарневые хамефиты, безрозеточные корневищные геофиты, то есть корневищные и луковичные по структуре подземных органов виды.

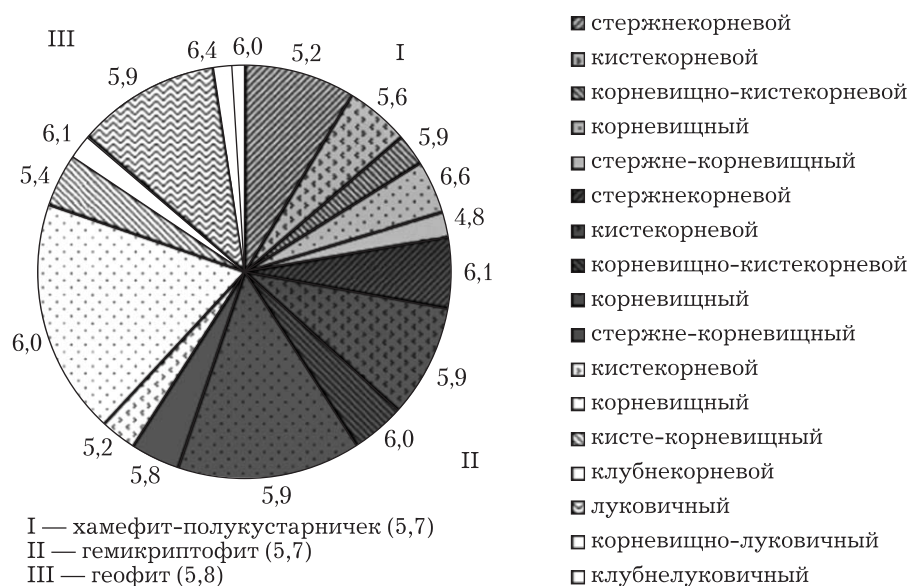


Рис. 2. Успешность интродукции видов травянистых многолетников разных жизненных форм в степной зоне Украины в зависимости от строения корневой системы, средний балл

В группе безрозеточных хаефитов-полукустарничков корневищные суккуленты оценены высшим баллом успешности интродукции — 6,6, что, по нашему мнению, связано с тем, что они относятся к растениям с сильно развитой водозапасающей тканью, которые переносят неблагоприятные засушливые периоды за счет запасов влаги, накапливаемых в их тканях. Известно, что величина осмотического давления является показателем способности растений приспосабливаться к изменяющимся условиям влагообеспечения — чем выше осмотическое давление и ниже транспирация, тем более засухоустойчив вид. У суккулентов осмотическое давление остается низким даже в засушливый период [5, 6]. Высокой степенью адаптации к условиям степной зоны Украины характеризуются безрозеточные корневищно-кистекокорневые и корневищные хаефиты-полукустарнички, средней степенью — безрозеточные стержнекорневые хаефиты-полукустарнички.

Анализ эколого-географического происхождения видов хаефитов-полукустарничков

показал, что высокая степень адаптации к условиям региона интродукции характерна для европейских, европейско-средиземноморских, европейско-средиземноморско-азиатских, европейско-азиатских стержнекорневых и корневищных петрофитов, а также европейских и европейско-средиземноморских корневищно-кистекокорневых петрофитов. Высокой степенью адаптации отличаются европейско-средиземноморские, средиземноморские и североамериканские кистекокорневые хаефиты каменистых местообитаний и лесов.

Высокой степенью адаптации к условиям степной зоны Украины обладают безрозеточные корневищные, полурозеточные кистекокорневые и стержне-корневищные, розеточные кистекокорневые и корневищные гемикриптофиты (см. рис. 2). Средним баллом успешности интродукции оценены полурозеточные стержнекорневые, корневищные и корневищно-кистекокорневые гемикриптофиты. Наиболее приспособлены к условиям региона интродукции североамериканские, европейско-средиземноморские

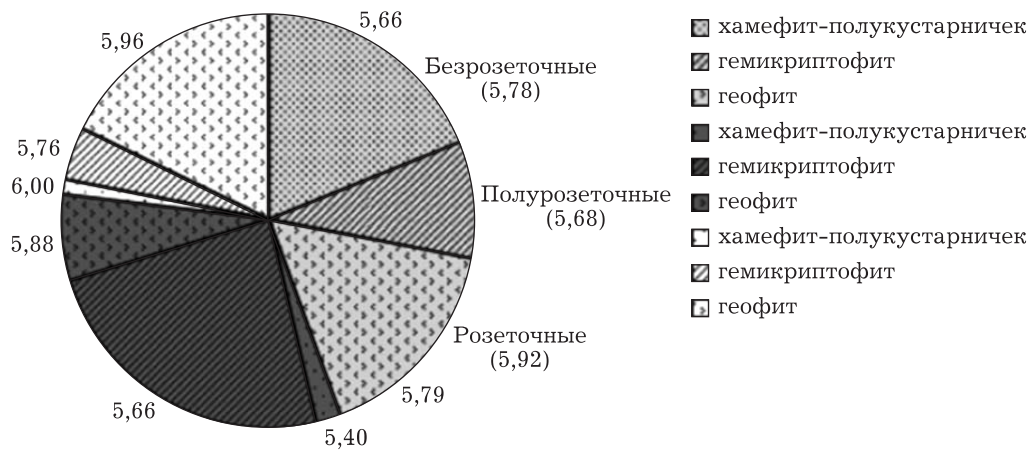


Рис. 3. Успешность интродукции видов травянистых многолетников разных жизненных форм в степной зоне Украины в зависимости от структуры наземных побегов, средний балл

полурозеточные кистекорневые, а также евразийские, европейские, восточноазиатские и североамериканские полурозеточные и безрозеточные корневищные гемикриптофиты. Высокой степенью адаптации к условиям района интродукции характеризуются сибирско-азиатские, кавказско-азиатские стержнекорневые и евразийские корневищно-кистекорневые полурозеточные гемикриптофиты.

Высокой степенью адаптации к условиям степной зоны Украины независимо от структуры наземных побегов отличаются корневищные, а также розеточные и безрозеточные луковичные геофиты (см. рис. 2). Средняя степень адаптации характерна для полурозеточных, низкая — для розеточных корневищно-кистекорневых геофитов. Наиболее адаптированными являются безрозеточные корневищные геофиты лесов равнин умеренной зоны, а также скал, каменистых склонов горных районов средних широт Европы, Северной Америки, Азии (в основном Западной Азии). Высшим баллом оценены розеточные корневищные геофиты азиатского происхождения — восточноазиатские, сибирско-восточноазиатские, средиземноморско-западноазиатские. Высокой степенью адаптации обладают североамериканские, ази-

атские, европейско-азиатские, европейско-средиземноморско-азиатские, евразийские, евразийско-североамериканские розеточные луковичные геофиты степей и лесов равнин умеренной зоны, а также горных районов средних широт (скал, каменистых местообитаний, альпийских и субальпийских лугов).

Наибольшее количество видов в коллекции — представители флоры равнин умеренной зоны, большинство из них — лесные. Много видов флоры горных районов средних широт, из них большинство — виды, произрастающие на скалах, каменистых склонах и осыпях. Средиземноморская флора представлена меньшим количеством видов (табл. 1). Наибольшее количество многолетников — 85 (18,1 %) видов, формирующих самосев при интродукции в условиях степной зоны Украины, — это виды флоры равнин умеренной зоны, 40 из них — лесные виды, 23 — виды степей, прерий, полупустынь, 22 — виды болот и лугов (см. табл. 1). 31 лесной вид способен к активному саморасселению в условиях района интродукции путем стабильного образования массового жизнеспособного самосева.

В районе интродукции виды из горных районов средних широт также способны к формированию жизнеспособного самосева:

Таблица 1. Способность видов разного эколого-географического происхождения к самосеву и естественному вегетативному размножению в условиях степной зоны Украины

Происхождение интродуцента	Количество видов	Количество вегетативно подвижных видов		Количество видов с единичным самосевом		Количество видов с массовым самосевом	
		Абс.	% *	Абс.	% *	Абс.	% *
Горные районы средних широт	191	20	10,5	28	14,7	41	21,5
альпийские луга	25	1	4,0	2	8,0	3	12,0
субальпийские луга	31	5	16,1	3	9,7	8	25,8
средний и нижний горный пояс	40	6	15,0	9	22,5	9	22,5
скалы, каменистые склоны, осыпи	95	8	8,4	14	14,7	21	22,1
Равнины умеренной зоны	289	27	9,3	22	7,6	63	21,8
леса	147	20	13,6	9	6,1	31	21,1
луга, болота	84	5	6,0	5	6,0	17	20,2
степи, прерии, полупустыни	58	2	3,4	8	13,8	15	25,9
Средиземноморье	30	3	10,0	3	10,0	4	13,3
каменистые склоны	17	2	11,8	2	11,8	4	23,5
другие местообитания	13	1	7,7	1	7,7	—	—
Всего	510	50	10,6	53	11,3	108	23,0

Примечание: * — доля от общего количества видов соответствующей группы по происхождению.

21 вид скал, каменистых склонов и осыпей дает массовый, 14 видов — единичный самосев, 9 видов среднего и нижнего горных поясов — массовый, еще 9 видов — единичный самосев. Выявлено, что вегетативно подвижны в условиях региона интродукции 27 видов флоры равнин умеренной зоны, 20 видов горных районов средних широт, 3 вида из Средиземноморья. Некоторые виды, наряду со стабильным формированием жизнеспособного самосева, способны также к вегетативному естественному размножению.

В условиях степной зоны Украины вегетативной подвижностью обладают растения с разным типом корневой системы: геофиты корневищные (*Polygonatum latifolium* Desf., *P. multiflorum* (L.) All., *P. odoratum* (Mill.) Druce, *Festuca gautieri* (Hack.) K. Richt., *Penisetum purpureum* Schum., *Centaurea triumfetta* All., *Heliopsis scabra* Dun., *Achillea*

millefolium L., *Convallaria majalis* L., *C. transcaucasica* A. Bieb., *Hemerocallis fulva* L.), корневищно-кистекопные (*Aegopodium podagraria* L., *Erigeron speciosus* (Lindl.) DC., *Maclea cordata* (Wild.) R. Br., *M. microcarpa* (Maxim.) Fedde, *Ranunculus illyricus* L.), кистекопные (*Vinca herbacea* Waldst & Kit., *Physostegia virginiana* (L.) Benth.), копнеклубневые (*Ficaria verna* Huds.), луковичные (*Allium oreophilum* C.A. Mey., *Nothoscordum bivalve* Britt.); гемикриптофиты корневищные (*Melissa officinalis* L., *Dendranthema arcticum* (L.) Tzvelev, *Campanula persicifolia* L., *C. punctata* Lam., *Oenothera tetragona* Roth, *Duschesnea indica* (Andr.) Focke, *Dendranthema zawadskii* (Herbich) Tzvelev), корневищно-кистекопные (*Stellaria holostea* L., *Symphytum caucasicum* Bieb., *Pyrethrum clusii* Fisch. ex Rchb., *Ajuga reptans* L., *Asarum canadense* L.), кистекопные (*Veronica officinalis* L.,

Leucanthemum maximum (Ramond.) DC., *Ranunculus repens* L.), стержне-корневищные (*Campanula rapunculoides* L.), а также хамефиты-полукустарнички корневищные (*Sedum hybrida* (L.) Grulich, *S. dazyphyllum* L., *S. album* L., *S. rupestre* L., *S. sediforme* Hamet, *S. spurium* M. Bieb., *Scutellaria alpina* L., *Reunotria japonica* Houtt., *R. sachaliensis* (Fr. Schmidt.) Nakai, *Lysimachia punctata* L., *Stachys lanata* Jacq.), корневищно-кистекорневые (*Vinca minor* L., *Lysimachia nummularia* L.), кистекорневые (*Lamium galeobdolon* (L.), *Polygonum affine* G. Don, *Veronica alpina* L.).

В коллекции много мезофитов, субмезофитов, ксерофитов и субксерофитов. В условиях района интродукции вегетативно подвижны и формируют жизнеспособный самосев мезофиты, субмезофиты, ксерофиты. Жизнеспособный самосев дают также субксерофиты (табл. 2). Наивысший балл интродукции (7) получили 35,6 % ксерофитов, высокий балл (6) — 47,9 %. Среди субксерофитов 27,6 % оценены 7 баллами, 46,6 % — 6 баллами. Гигромезофиты, которых в коллекции небольшое количество — 18 видов, оценены высоким средним баллом 6,1.

Виды травянистых многолетников имеют неодинаковую ценотическую приуроченность — в зависимости от экологической амплитуды они могут быть распространены в одном или нескольких фитоценозах. В коллекции наибольшее количество видов — сивльванты, широко представлены также пратанты, петрофанты и степанты (рис. 4). Наибольшей степенью адаптации к условиям региона интродукции обладают степанты, петрофанты и псаммофанты, однако последних всего лишь 14 видов.

Экстремальные условия существования петрофантов, приуроченных в местах естественного обитания к скалам, каменистым местам, осыпям горных районов, обуславливают их устойчивость к резким колебаниям температуры среды, ее низким показателям, сильным ветрам, избыточной инсоляции, что объясняет успешность их интродукции в степной зоне Украины. В районе интродукции пратанты характеризуются средней степенью адаптации — 5,7 балла. Успешность интродукции некоторых луговых видов можно объяснить отсутствием в условиях культуры конкурентных взаимоотношений, характерных для многовидовых

Таблица 2. Успешность интродукции и способность к естественному размножению видов травянистых многолетников мировой флоры разных гидротипов в условиях степной зоны Украины

Гидротип	Интродуцировано видов	Количество видов, дающих самосев		Количество вегетативно подвижных видов		Средний балл успешности интродукции, балл	Стандартное отклонение	Количество видов, получивших интродукционную оценку / %			
		Абс.	%	Абс.	%			4 балла	5 баллов	6 баллов	7 баллов
Перксерофит	3	3	—	—	—	7,0	—	—	—	—	3
Ксерофит	73	31	42,5	7	9,6	6,1	0,79	3 / 4,1	9 / 12,3	35 / 47,9	26 / 35,6
Субксерофит	58	25	43,1	4	6,9	6,0	0,74	—	15 / 25,9	27 / 46,6	16 / 27,6
Субмезофит	99	36	36,4	12	12,0	5,8	0,89	9 / 9,1	25 / 25,3	44 / 44,4	21 / 21,2
Мезофит	175	43	24,6	19	10,9	5,6	0,99	30 / 17,1	42 / 24,0	69 / 39,4	34 / 19,4
Гигромезофит	18	4	22,2	3	16,7	6,1	0,80	—	5 / 27,8	7 / 38,9	6 / 33,3
Гигрофит	21	6	28,6	1	4,8	5,7	0,90	2	6 / 28,6	9 / 42,9	4 / 19,1
Пергидрофит	14	2	14,3	—	—	5,9	0,73	1	1	10 / 71,4	2
Субгидрофит	49	11	22,4	4	8,2	5,4	0,91	9 / 18,4	16 / 32,7	19 / 38,8	5 / 10,2
Всего	510	161		50		—	—	54	119	220	117

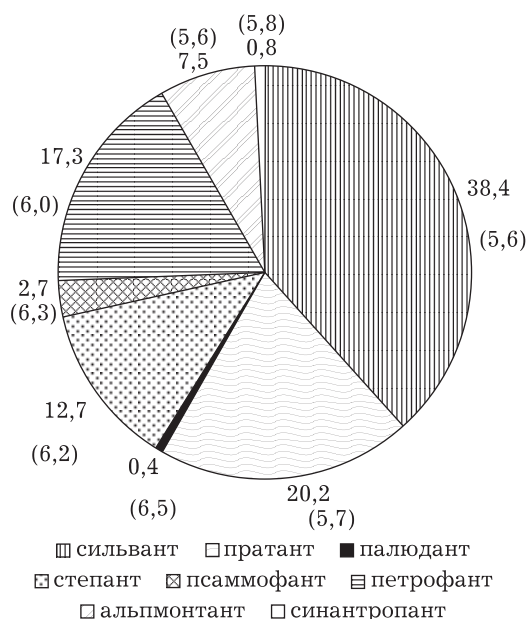


Рис. 4. Распределение видов травянистых многолетников коллекции в зависимости от ценотипа, %. В скобках приведена средняя оценка успешности интродукции, балл

луговых ценозов, в составе которых эти виды произрастают в природе. Сильванты и альпмонтанты оценены средним баллом успешности интродукции (5,6). Невысокие адаптационные способности альпмонтантов обусловлены природно-климатическими условиями мест их естественного произрастания.

Горный рельеф сильно изменяет свойства зонального климата — при увеличении высоты на каждые 100 м средняя температура снижается на 0,5—0,6 °С. Годовая сумма атмосферных осадков в горах с высотой возрастает. Этот контраст заметен главным образом зимой, так как снежный покров в горах обычно довольно мощный, поэтому растения хорошо защищены от мороза. Для альпийского пояса характерна кратковременность вегетационного периода, в течение которого снежный покров отсутствует («бесснежный период»). Почвы под снежным покровом даже зимой охлаждаются не намного ниже нуля, летом в солнечные

дни хорошо прогреваются [6]. Обильные и частые осадки в период после таяния снега в природных местах произрастания альпийских растений способствуют тому, что их водный баланс практически всегда уравновешен. Сухие местообитания в альпийском поясе почти не встречаются. В условиях степной зоны Украины некоторые альпмонтанты в отдельные годы могут повреждаться ранними заморозками или низкими температурами в бесснежный период.

Среди лесных видов 16 % оценены высшим баллом успешности интродукции (7), 39 % — высоким баллом (6); 27 % петросильвантов, второй по численности группы лесных видов, оценены 7 баллами, 47 % — 6 баллами. Среди пратосильвантов отсутствуют виды, получившие 7 баллов, 62 % из них оценены 6 баллами.

Среди луговых видов наиболее многочисленна группа пратантов, 20 % которых характеризуются очень высокой, а 30 % — высокой степенью адаптации к условиям региона интродукции. Вторая по численности группа — сильвопратанты. 31 % из них отличаются очень высокой, а 42 % — высокой степенью адаптации. Среди петропратантов 31 % получили оценку 7 баллов, 38 % — 6 баллов.

В группе степных видов 45 % характеризуются очень высокой, 32 % — высокой степенью адаптации к условиям района интродукции. Среди альпмонтантов 45 % видов получили оценку 6 баллов, 42 % — 5 баллов.

Для успешной интродукции растений важное значение имеет изучение ритма развития, так как особенности прохождения фенологических фаз отображают процесс интродукционной адаптации растений [7, 20]. Ритм развития каждого вида формировался в процессе его приспособления к условиям существования [1, 15, 19]. Феноритмотипы объединяют растения со сходными длительностью и сроками начала и конца вегетации, а также с одинаковым направлением чередования основных фенологических состояний — вегетации и покоя [4].

В коллекции 261 (51 %) вид — длительно-вегетирующие весенне-летне-осеннезеленые растения с периодом зимнего покоя (табл. 3), из них 100 видов раннелетнего цветения, 58 — поздневесеннего и 54 — среднелетнего цветения. На втором месте по количеству видов — длительно-вегетирующие летне-зимнезеленые растения, имеющие зеленые листья за счет двух или трех генераций, сменяющих друг друга в течение года (99 (19,4 %) видов). Большая часть видов этого феноритмотипа имеет поздневесеннее и раннелетнее цветение, остальные — средневесеннее, среднелетнее и ранневесеннее. Почти одинаковое количество видов представляют длительно-вегетирующие вечнозеленые растения и весеннезеленые эфемероиды с периодом летне-осенне-зимнего покоя (соответственно 47 (9,2 %) и 46 (9,0 %) видов). Наиболее приспособлены к условиям степной зоны Украины весеннезеленые эфемероиды с периодом летне-осенне-зимнего покоя (средняя оценка — 6,02 балла). Виды этого феноритмотипа начинают вегетировать в апреле, а к концу мая (в засушливые годы) или к концу июня (во влажные) отмирают. У генеративных особей эфемероидов окончание плодоношения и созревание семян происходит после усыхания стеблей. В коллекции весеннезелеными являются представители видов разных жизненных форм: розеточные луковичные геофиты *Chionodoxa lucilia* Boiss., *Hyacinthella azurea* (Fenzl) Chouard., *Galanthus caucasicus* (Baker) Grossh; полурозеточные луковичные геофиты *Tulipa quercetorum* Klokov et Zoz., *T. sprengeri* Baker; безрозеточные луковичные геофиты *Ixiolirion montanum* (La Bill.) Herb., *Fritillaria imperialis* L., *Korolkowia sewerzowii* Regel; безрозеточные клубнекорневые геофиты *Corydalis marschalliana* Pers., *C. solida* (L.) Clairv.; розеточный клубне-луковичный геофит *Colchicum ancyrense* B.L. Burt.; безрозеточный длиннокорневищный геофит *Isopyrum thalictroides* L.

Это виды ранневесеннего, средневесеннего и поздневесеннего цветения. Осеннее

цветение характерно для *Colchicum laetum* Stev. и *C. speciosum* Stev.

Длительно-вегетирующие весенне-летне-осеннезеленые с периодом зимнего покоя виды получили высокую среднюю оценку успешности интродукции — 5,8 балла. Они вегетируют с весны до осени, большинство видов — раннелетнего цветения (100 (38 % от общего количества видов этого феноритмотипа)), 58 (22 %) и 54 (20,7 %) вида — поздневесеннего и среднелетнего цветения соответственно. Виды этого феноритмотипа представлены разными жизненными формами: *Centaurea montana* L., *Tradescantia virginiana* L., *Potentilla alba* L. — полурозеточные корневищные гемикриптофиты; *Inula ensifolia* L., *Phlox divaricata* L. — безрозеточные короткорневищные гемикриптофиты; *Leucanthemum maximum* (Ramond.) DC., *Thalictrum aquilegifolium* L. — полурозеточные кисте-корневые гемикриптофиты; *Coreopsis verticillata* L., *Reunotria japonica* Houtt., *R. sachaliensis* (Fr. Schmidt.) Nakai — безрозеточные корневищные геофиты; *Ratibida pinnata* (Vent.) Barnh. — полурозеточный стержне-корневищный геофит.

Длительно-вегетирующие летне-зимнезеленые виды получили среднюю интродукционную оценку — 5,7 балла. Наиболее широко представлены в этом феноритмотипе хамефиты-полукустарнички: *Santolina chamaecyparissus* L., *S. virens* L. — безрозеточные короткорневищно-стержнекорневые, *Allysum montanum* L., *A. murale* Waldst. et Kit., *Helianthemum apenninum* (L.) Mill., *Euphorbia myrsinites* L. — безрозеточные стержнекорневые, *Allysum saxatile* L. — полурозеточные стержнекорневые, *Acaena buchanaanii* Hook, *Glechoma hederaceae* L., *Lamium galeobdolon* — безрозеточные кисте-корневые, *Sedum dazyphyllum* L., *S. kamtzchaticum* (Fisch.) Grulich — безрозеточные корневищные. В этом феноритмотипе представлены виды других жизненных форм: гемикриптофиты — *Pennellianthus alpinus* Torr., *Eriophyllum lanatum* (Pursh) James Forbes, *Digitalis grandiflora* Mill., *Hepatica*

Таблица 3. Оценка успешности интродукции травянистых многолетников мировой флоры разных феноритмотипов в условиях степной зоны Украины

Феноритмотип	Интродуцировано видов	Средний балл успешности интродукции, балл	Стандартное отклонение	Количество видов, получивших интродукционную оценку			
				4 балла	5 баллов	6 баллов	7 баллов
Длительновегетирующие вечнозеленые	47	5,57	0,87	8	8	27	4
средневесеннего цветения	8	5,13	0,99	3	1	4	—
поздневесеннего цветения	28	5,61	0,73	3	6	18	1
раннелетнего цветения	6	6,0	0,63	—	1	4	1
среднелетнего цветения	5	5,6	1,52	2	—	1	2
Длительновегетирующие летне-зимнезеленые	99	5,68	0,99	15	24	38	22
ранневесеннего цветения	2	5,0	1,41	1	—	1	—
средневесеннего цветения	15	5,4	1,06	3	6	3	3
поздневесеннего цветения	32	5,75	0,88	3	8	15	6
раннелетнего цветения	38	5,89	0,92	3	9	15	11
среднелетнего цветения	12	5,25	1,22	5	1	4	2
Длительновегетирующие весенне-зимнезеленые с кратковременным периодом летне-осеннего покоя	5	6	—	—	—	5	—
Длительновегетирующие весенне-летне-осеннезеленые с периодом зимнего покоя	261	5,79	0,92	28	59	112	62
ранневесеннего цветения	2	6	—	—	—	2	—
средневесеннего цветения	26	5,27	1,04	5	3	12	6
поздневесеннего цветения	58	5,74	0,89	4	20	21	13
раннелетнего цветения	100	6,0	0,84	5	20	45	30
среднелетнего цветения	54	5,59	1,04	11	11	21	11
позднелетнего цветения	21	5,57	0,87	3	5	11	2
Длительновегетирующие осенне-зимне-весеннезеленые с периодом летнего покоя	11	6,45	0,52	—	—	6	5
Длительновегетирующие весенне-летнезеленые с осенне-зимним периодом покоя	18	5,67	0,91	1	8	5	4
Коротковегетирующие весенне-осеннезеленые с периодом летнего и зимнего покоя	4	5,75	0,96	—	2	1	1
Коротковегетирующие летне-осеннезеленые с периодом зимне-весеннего покоя	1	6	—	—	—	1	—
Коротковегетирующие весенне-раннелетнезеленые с периодом летне-осенне-зимнего покоя (гемиэфемероиды)	18	5,78	0,81	1	5	9	3
Эфемероид весеннезеленый с периодом летне-осенне-зимнего покоя	46	6,02	0,86	1	13	16	16
Всего	510			54	119	220	117

nobilis Schreb., *Bergenia cordifolia* (Haw.) A. Br. и геофиты — *Helleborus caucasicum* A.Br., *H. foetidus* L., *Allium caesium* Schrenk.

К вечнозеленым растениям относятся 47 видов коллекции, большая часть из них (27 видов) поздневесеннего, остальные — средневесеннего, ранне- и среднелетнего цветения. Средняя интродукционная оценка видов этого феноритмотипа — 5,6. По жизненной форме большинство видов — хамефиты-полукустарнички: *Polygonum affine* G. Den, *Phlox subulata* L., *Thymus alpestris* Tausch ex A. Kern, *Iberis sempervirens* L. — безрозеточные кистекорневые, *Opuntia humifusa* (Raf.) Raf. — безрозеточный кистекорневой суккулент, *Dianthus anatolicus* Boiss., *D. arenarius* L. — безрозеточные подушковидные, *Vinca major* L., *V. minor* L. — безрозеточные тонкороткокорневищно-кистекорневые, *Lavandula angustifolia* Mill., *Aethionema grandiflorum* Boiss. et Hohen, *Helianthemum nummularium* (L.) Mill. — безрозеточные стержнекорневые, *Armeria maritima* (Mill.) Willd. — розеточный корневищный. Реже встречаются вечнозеленые гемикриптофиты — *Epimedium colchicum* (Boiss.) Trautv., *Arabis caucasica* Schlecht., а также корневищные геофиты — *Carex muskumensis* Schwein., *C. paniculata* Juslen.

Длительновегетирующие осенне-зимне-весеннезеленые виды с периодом летнего покоя получили высокую среднюю оценку успешности интродукции — 6,5 балла. К ним относятся розеточные луковичные геофиты *Ornithogalum arianum* Lipsky ex Vved., *O. fimbriatum* Willd., *O. kochii* (Parl.) Zahar, *O. platyphyllum* Boiss., *O. refractum* Schlecht., *O. umbellatum* L. Длительновегетирующие весенне-зимнезеленые виды с кратковременным периодом летне-осеннего покоя оценены 6 баллами. Это луковичные розеточные геофиты *Muscari racemosum* (L.) DC., *M. armeniacum* Leichtl., *M. botryoides* (L.) Mill., *M. leucostomum* Woron. Коротковегетирующие весенне-осеннезеленые виды с периодом летнего и зимнего покоя (средняя оценка успешности интро-

дукции — 5,8 балла) представлены розеточными кистекорневыми гемикриптофитами *Primula juliae* Kusun., *P. pallasii* Lehm., *P. veris* L., *P. vulgaris* Huds. Длительновегетирующие весенне-летнезеленые с осенне-зимним периодом покоя (средняя оценка — 5,7 балла) представлены видами разных жизненных форм: *Doronicum caucasicum* Bieb., *D. clusii* (All.) Tausch., *D. macrophyllum* Fisch. — полурозеточные корневищно-кистекорневые гемикриптофиты; *Camassia cusichii* S. Wats., *C. quamash* (Pursch.) Greene, *Scilla pratensis* Waldst. et Kit. — луковичные розеточные геофиты; *Anemona nemorosa* L., *A. ranunculoides* (L.) Holub. — полурозеточные корневищные геофиты; *Iris pumila* L. — розеточный корневищный гемикриптофит. Коротковегетирующие весенне-ранне-летнезеленые с периодом летне-осенне-зимнего покоя (гемизфемероиды) получили среднюю оценку успешности интродукции 5,8 балла. К ним относятся *Adonis wolgensis* Stev., *Eremurus stenophyllus* (Boiss. et Buhse).

Таким образом, изучены биоэкологические особенности 510 видов из 191 рода и 50 семейств травянистых многолетников мировой флоры из коллекции Донецкого ботанического сада НАН Украины. Высокая степень адаптации к условиям района интродукции характерна для североамериканских, азиатских, сибирско-восточно-азиатских, европейских, европейско-средиземноморско-азиатских, евразийских, евразийско-североамериканских луковичных геофитов степей и лесов равнин умеренной зоны, а также горных районов средних широт, корневищных геофитов лесов равнин умеренной зоны, а также скал, каменистых склонов горных районов средних широт. Успешно интродуцированными являются также корневищные гемикриптофиты североамериканского, европейского, евразийского, сибирско-азиатского и кавказско-азиатского происхождения. Высокая степень адаптации к условиям степной зоны Украины характерна для европейских, европейско-средиземноморских, европейско-

средиземноморско-азиатских, европейско-азиатских стержнекорневых и корневищных хамефитов-полукустарничков каменистых местообитаний, европейско-средиземноморских, средиземноморских, североамериканских кистекокорневых хамефитов-полукустарничков каменистых местообитаний и лесов. Наиболее приспособлены к природно-климатическим условиям степной зоны Украины весеннезеленые эфемероиды с периодом летне-осенне-зимнего покоя, длительновегетирующие осенне-зимне-весеннезеленые с периодом летнего покоя и длительновегетирующие весенне-летне-осеннезеленые с периодом зимнего покоя виды.

Выделены перспективные для использования в озеленении в условиях региона 337 видов, из них 161 вид способен к формированию жизнеспособного самосева в условиях степной зоны Украины, а 50 видов вегетативно подвижны.

1. Аврорин Н.А. Акклиматизация и фенология // Бюл. ГБС. — 1959. — Вып. 16. — С. 20—25.
2. Баканова В.В. Цветочно-декоративные многолетники открытого грунта. — К.: Наук. думка, 1983. — 155 с.
3. Бельгард А.Д. Лесная растительность юго-востока УССР. — К.: Киев. ун-т, 1950. — 263 с.
4. Борисова И.В. Сезонная динамика растительного сообщества // Полевая геоботаника. — Л.: Наука, 1972. — Т. 4. — С. 5—136.
5. Вальтер Г. Растительность земного шара. — М.: Прогресс, 1974. — Т. 2. — 424 с.
6. Вальтер Г. Растительность земного шара. — М.: Прогресс, 1975. — Т. 3. — 429 с.
7. Ворошилов В.Н. Ритм развития у растений. — М.: Изд-во АН СССР, 1960. — 136 с.
8. Головкин Б.А. Переселение травянистых многолетников на Полярный Север. — Л.: Наука, 1973. — 266 с.
9. Декоративные растения СССР. — М.: Мысль, 1986. — 320 с.
10. Декоративные травянистые растения для открытого грунта: В 2-х т. — Л.: Наука, 1977. — Т. 2. — 458 с.
11. Екофлора України. — К.: Фітосоціоцентр, 2000. — Т. 1. — 284 с.
12. Жизнь растений: В 6 т. — М.: Просвещение, 1974. — Т. 1. — С. 58—98.

13. Зиман С.Н. Жизненные формы и биология степных растений Донбасса. — К.: Наук. думка, 1976. — 176 с.

14. Интродукция растений природной флоры СССР: Справочник. — М.: Наука, 1979. — 431 с.

15. Кузнецова В.М. Сравнительное изучение цветения и плодоношения экзотов на родине и в условиях интродукции // Бюл. ГБС. — 1972. — Вып. 110. — С. 18—32.

16. Культиасов М.В. Эколого-исторический метод в интродукции растений // Там же. — 1953. — Вып. 15. — С. 24—39.

17. Культиасов М.В. Организация исследовательских работ в системе Академии Наук СССР по эколого-историческому анализу флор Кавказа, Средней Азии и Дальнего Востока в целях интродукции // Интродукция растений и зеленое строительство. — 1957. — Вып. 5. — С. 107—110.

18. Лапин П.И. Значение исследований ритмики жизнедеятельности растений для интродукции // Бюл. ГБС. — 1974. — Вып. 91. — С. 3—8.

19. Лапин П.И., Сиднева С.В. Определение перспективности растений для интродукции по данным фенологии // Там же. — 1968. — Вып. 69. — С. 14—21.

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

21. Лесные травянистые растения. Биология и охрана: Справочник. — М.: Агропромиздат, 1988. — 223 с.

22. Луговые травянистые растения. Биология и охрана: Справочник. — М.: Агропромиздат, 1990. — 183 с.

23. Мамаев С.А. Экологические аспекты интродукции растений // Экология и интродукция растений на Урале. — Свердловск, 1991. — С. 3—6.

24. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Методики интродукционных исследований в Казахстане. — Алма-Ата: Наука, 1987. — 136 с.

25. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. — М., 1975. — 136 с.

26. Полетико О.М., Мищенко А.П. Декоративные травянистые растения открытого грунта. Справочник по номенклатуре родов и видов. — Л.: Наука, 1967. — 208 с.

27. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. Жизненные формы покрытосеменных и хвойных. — М.: Высш. шк., 1962. — 378 с.

28. Серебряков И.Г. Сравнительный анализ некоторых признаков ритма сезонного развития растений различных ботанико-географических зон СССР // Бюл. МОИП. Отд. общ. биол. — 1964. — 69, вып. 5. — С. 72—89.

29. Тахтаджян А.Л. Флористические области земли. — Л.: Наука, 1978. — 248 с.

30. Хохряков А.П. Эволюция биоморф растений. — М.: Наука, 1981. — 168 с.

31. Флора СССР: В 30 т. — М.; Л.: Наука, 1935. — Т. 4. — 760 с.; 1936. — Т. 6. — 956 с.; 1937. — Т. 7. — 792 с.; 1939. — Т. 8. — 696 с.; 1939. — Т. 9. — 542 с.; 1941. — Т. 10. — 675 с.; 1949. — Т. 14. — 790 с.; 1949. — Т. 15. — 742 с.; 1950. — Т. 16. — 648 с.; 1952. — Т. 18. — 802 с.; 1954. — Т. 21. — 704 с.; 1954. — Т. 20. — 556 с.; 1955. — Т. 22. — 861 с.; 1957. — Т. 24. — 502 с.; 1959. — Т. 25. — 630 с.; 1961. — Т. 26. — 940 с.; 1963. — Т. 28. — 657 с.

32. Flora Europaea. — Cambridge University press, 1964. — Vol. 1. — 464 p.

33. Flora Europaea. — Cambridge University Press, 1972. — Vol. 3. — 370 p.

34. Flora Europaea. — Cambridge; London; New York; Melbourne, 1976. — Vol. 4. — 505 p.

35. Raunkiaer C. Planterigets Livsformer of deres Betydning for Geografien. — Kobenhavn: Nordisk forland, 1907. — 132 s.

Рекомендовал к печати Ю.В. Буйдин

І.І. Крохмаль

Донецький ботанічний сад НАН України,
Україна, м. Донецьк

ПІДСУМКИ ІНТРОДУКЦІЇ ДЕКОРАТИВНИХ ВИДІВ ТРАВ'ЯНИСТИХ БАГАТОРІЧНИКІВ СВІТОВОЇ ФЛОРИ У СТЕПОВІЙ ЗОНІ УКРАЇНИ

Вивчено біоекологічні особливості 510 видів (191 рід, 50 родин) трав'янистих багаторічників світової флори з колекції Донецького ботанічного саду НАН України. Рекомендовано для використання в озелененні в умовах степової зони України 337 перспективних видів. Високий ступінь адаптації до умов регіону інтродукції характерний для азійських, європейсько-азійських, європейсько-середземноморсько-азійських, євразійських, євразійсько-північноамериканських, північноамериканських цибулинних геофітів степів та лісів рівнин помірної зони і гірських районів середніх широт, а також східноазійських, сибірсько-східноазійських, західноазійських, середземноморсько-західноазійських, європейських, євразійських, північноамериканських кореневищних геофітів лісів і рівнин помірної зони, скель, кам'янистих схилів гірських районів середніх широт. Високу успішність інтродукції встановлено для безрозеткових кореневищних гемікриптофітів північноамериканського, європейського та євразійського походження, напіврозеткових стрижнекореневих гемікриптофітів сибірсько-азійського і кавказько-азійського походження. Високий ступінь

адаптації до умов степової зони України відзначено в європейських, європейсько-середземноморських, європейсько-середземноморсько-азійських, європейсько-азійських безрозеткових стрижнекореневих і кореневищних хамефітів-напівчагарничків кам'янистих місцезростань, а також у європейсько-середземноморських, середземноморських, північноамериканських безрозеткових пучкуватокореневих хамефітів-напівкущиків кам'янистих місцезростань і лісів. Виявлено 161 вид, здатний до саморозселення в умовах степової зони України шляхом формування життєздатного самосіву, і 50 видів, які характеризуються вегетативною рухливістю. Найбільш пристосовані до природно-кліматичних умов степової зони України веснянозелені ефемероїди з періодом літньо-осінньо-зимового спокою, довговегетуючі осінньо-зимово-веснянозелені з періодом літнього спокою і довговегетуючі весняно-літньо-осінньозелені з періодом зимового спокою види.

Ключові слова: адаптація, трав'янисті багаторічники, степова зона України.

I.I. Krokhamal

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

SUMMARY ON INTRODUCTION OF THE DECORATIVE HERBACEOUS PERENNIALS OF THE WORLD FLORA IN THE STEPPE ZONE OF UKRAINE

Bioecological features of 510 species (191 genera and 50 families) of herbaceous perennials of the world flora collection of the Donetsk Botanical Gardens of the NAS of Ukraine have been studied. We have identified the promising 337 species and recommended them to be used in greenery planting in the Steppe zone of Ukraine. The high degree of adaptation to the introduction in the region is typical for North American, Asian, European-Asian, Euro-Mediterranean-Asian, Eurasian, Eurasian-North American bulbous geophytes of steppes and forests of the temperate zone, and mid-latitude mountain areas; East-Asian, Siberian-East Asian, West Asian, West Asian-Mediterranean European, Eurasian, North American rhizomatous geophytes of forests and plains of the temperate zone, as well as of cliffs, rocky slopes of the mid-latitude mountains. The high success introduction is characteristic to non-rosellate rhizomatous hemicryptophytes of North American, European and Eurasian origin, semi-rosellate taproot hemicryptophytes of Siberian-Asian and Caucasian-Asian origin. The high degree of adaptation to the conditions of the Steppe zone of Ukraine was

noted in European and Euro-Mediterranean, Euro-Mediterranean-Asian, European-Asian non-rosellate tap-root and rhizomatous hamephytes-dwarf semishrubs of rocky habitats; in Euro-Mediterranean, Mediterranean, North American non-rosellate cluster-rhizomatous hamephytes-dwarf semishrubs of rocky habitats and forests. We have identified 161 species, capable of self-spreading in the Steppe zone of Ukraine through the formation of a viable self-seeding,

and 50 species with vegetative mobility. The most adapted to the climatic conditions of the Steppe zone of Ukraine are spring green ephemeroïds with a period of summer-autumn-winter dormancy, long-vegetating autumn-winter-spring-green species with summer dormancy and long-vegetating spring-summer-autumn species with a period of winter dormancy.

Key words: adaptation, herbaceous perennials, Steppe zone of Ukraine.

С.В. КЛИМЕНКО¹, В.М. МЕЖЕНСЬКИЙ²

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

² Національний університет біоресурсів і природокористування України
Україна, 03041 м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15

ПОХОДЖЕННЯ СОРТІВ ХЕНОМЕЛЕСА (CHAENOMELES LINDL.) УКРАЇНСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ

Наведено історію створення та родовід 11 сортів хеномелеса: Амфора, Вітамінний, Каліф, Караваєвський, Ніка, Ніколай, Ніна, Помаранчевий, Святковий, Цитриновий, Ян.

Ключові слова: хеномелес, інтродукція, колекції, сорти української селекції, генофонд.

Рід хеномелес, або японська айва (*Chaenomeles Lindl.*), складається з трьох природних видів та чотирьох гібридних груп [31]. Це хеномелес японський (*Ch. japonica* (Thunb.) Lindl. ex Spach), х. прегарний (*Ch. speciosa* (Sweet) Nakai), х. катайський (*Ch. cathayensis* (Hemsl.) C.K. Schneid., х. чудовий (*Ch. × superba* (Frahm) Rehder), х. Кларків (*Ch. × clarkiana* C. Weber, х. Вільморенів (*Ch. × vilmoriniana* C. Weber), х. каліфорнійський (*Ch. × californica* W. Clark ex C. Weber). Усі вони інтродуковані або ресинтезовані в Україні [18]. Відсутній лише хеномелес тибетський (*Ch. tibetica* T.T. Yü). Його опис [32] був невідомий монографу роду *Chaenomeles*. Цей вид дуже наближений до х. катайського [29] і може бути лише його формою.

Хеномелес вирізняється тривалим цвітінням і широко застосовується в озелененні. Відомо декілька сотень декоративних сортів хеномелеса, які культивують у багатьох країнах [30].

Плоди хеномелеса мають цінний біохімічний склад, містять значну кількість органічних кислот, пектинових речовин, біологічно активних речовин, що робить їх цінною сировиною для переробки [1–4, 7, 8, 14, 17, 20]. Через твердий, кислий м'якуш плоди малоїстівні у свіжому вигляді, тому плодоводи тривалий час не

звертали на нього увагу і, відповідно, не проводили селекційну роботу з добору плодових сортів.

Вперше вказав на хеномелес як на перспективну плодову культуру засновник Київського акліматизаційного саду М.Ф. Кащенко. Він звернув увагу на значну мінливість плодів і вирішив створити великоплоді сорти, придатні для вирощування саме заради плодів. Цікаво, що хеномелес у кінці XIX ст. вирощували у розсаднику Л.П. Симиренка у Городищі (Млієв). Відомий американський вчений С. Weber у своїй монументальній праці, присвяченій сортам хеномелеса, — «Cultivars in the Genus *Chaenomeles*» [30] описує сорт *Simerenkiana* (*Ch. japonica*), який було виведено Л.П. Симиренком у його розсаднику. Рослини мали білі листки і поодинокі червоні квітки. Л.П. Симиренко культивував цей сорт понад 20 років. Це був сорт хеномелеса виду *Ch. speciosa*. Сорт, на жаль, не зберігся. Восени 1913 р. на прохання М.Ф. Кащенко В.Л. Симиренко (син Л.П. Симиренка) привіз до Акліматизаційного саду найбільші плоди хеномелеса із розсадника у Городищі [10]. У результаті було отримано форми з досить великими плодами, тому їх можна було розглядати як рослини одночасно декоративні та плодові [16]. Одержані М.Ф. Кащенкою сіянці покладали початок роботі з хеномелесом в Україні. В довоєнні роки на дослідній станції

Спиртотресту у Немешасві за ініціативи М.Ф. Кащенко було закладено промислові плантації хеномелеса на площі 2 га [11]. Селекційна робота на цьому призупинилася, бо М.Ф. Кащенко у 1935 р. помер, а його співробітники були репресовані.

Деякий час Акліматизаційний сад був підпорядкований Інституту ботаніки, а з 1944 р. — Центральному ботанічному саду АН України. У 1975 р. сад ліквідували, а колекцію хеномелеса було перенесено до Центрального республіканського ботанічного саду [15].

Мета роботи — проаналізувати історію інтродукції видів хеномелеса в Україну, склад генофондів та колекцій, стан селекційної роботи, охарактеризувати створені сорти.

Об'єкти та методи

Для аналізу видового і сортового складу хеномелеса у світі та в Україні використано методи наукової інформатики.

Основним методом була аналітична селекція, яка ґрунтується на використанні результатів спонтанної селекції для відбору найперспективніших форм.

Результати та обговорення

Колекція форм хеномелеса японського Акліматизаційного саду стала основою для створення сортів цієї нової плодової культури. Колекція ЦРБС збагатилася новими видами *Chaenomeles* — *Ch. speciosa*, *Ch. superba*. У 1980-х роках С.В. Клименко було відібрано декілька перспективних форм, зокрема, 4, 7, 11 [7, 8].

У наступні роки тривали роботи з розширення колекційно-селекційного фонду, який нараховував 200 селекційних форм. Вихідний матеріал залучали з наукових установ країн Європи, Азії та Америки. Добір селекційних форм проводили переважно за врожайністю, великоплідністю, вмістом м'якуша. Окрім цих головних напрямів, селекцію було спрямовано на зменшення розмірів насінної камери, збільшення товщини мезо-

карпного шару, підвищення ароматичності, поліпшення біохімічних показників, господарсько-цінних ознак — компактність куща, відсутність колючок, легкий відрив плодів. Було відібрано 15 форм для створення плантацій, зокрема 1-7, 2-12, 504. Вони мають плоди масою 50–100 г, з мезокарпієм 10–13 мм товщиною та вмістом м'якуша 89–94 % [25, 26]. Найкращі форми отримали сортові назви: 1-7 (Цитриновий), 503 (Караваєвський), 504 (Вітамінний), 510 (Помаранчевий) — автори сортів С.В. Клименко, О.М. Недвига; Амфора, Святковий, Ян — автори сортів С.В. Клименко та О.В. Григор'єва [12, 28]. Усі вони відібрані серед сіянців від посіву насіння добірних форм від вільного запилення [6, 20]. Для селекції сортів Амфора, Святковий, Ян тощо було залучено матеріал англійської, бельгійської, голландської та французької селекції.

'Вітамінний'. Назву сорт отримав за високий вміст вітаміну С і каротину.

Кущ компактний, пряморослий, заввишки 1 м, пагони слабо обколючені. Квітки рожеві. Плоди кулясті або плескато-кулясті, з широкою чашечкою, масою 100 г, яскраво-жовті, привабливі, надзвичайно ароматні. Шкірка гладенька, суха. Частка м'якуша — 92 %. Біохімічний склад плодів: сухі речовини — 12,5 %, цукри — 3,2 %, органічні кислоти — 3,5 %, пектинові речовини — 2,7 %, аскорбінова кислота — 360,8 мг/100 г.

'Караваєвський'. Сорт названо за місцевістю Караваєвка — територією НБС, де розташовано колекції відділу акліматизації плодів рослин. До революції тут була садиба земського лікаря Караваєва.

Кущ доволі великий — заввишки 1,5–1,8 м, пряморослий, гілки колючі. Квітки оранжеві, типові для хеномелеса японського. Плоди усічено кулясто-конічні або короткоциліндричні, з широкою чашечкою, масою 70 г, жовтувато-зелені, надзвичайно ароматні. Шкірка гладенька, слабо масляниста. Частка м'якуша — 95 %. Біохімічний склад плодів: сухі речовини — 16,3 %, цук-

ри — 4,1 %, органічні кислоти — 2,9 %, пектинові речовини — 2,5 %, аскорбінова кислота — 228,4 мг/100 г.

'Помаранчевий'. Назву сорт отримав за помаранчево-жовте забарвлення плодів.

Кущ компактний, пряморослий, заввишки 1,2–1,5 м, гілки майже без колючок. Квітки біло-рожеві, махрові. Плоди плескато-кулясті або видовжено-конічні, масою 60 г, яскраво-жовті, привабливі, надзвичайно ароматні. Шкірка гладенька, масляниста. Частка м'якуша — 91 %. Біохімічний склад плодів: сухі речовини — 17,6 %, цукри — 4,2 %, органічні кислоти — 2,6 %, пектинові речовини — 1,7 %, аскорбінова кислота — 202,6 мг/100 г.

'Цитриновий'. Сорт отримав таку назву за приємний цитрусовий аромат плодів.

Кущ заввишки 1,5–1,6 м, гілки не колючі. Квітки ніжно-рожеві. Плоди кулясто-конічні, масою 70 г, зеленкувато-жовті, надзвичайно ароматні. Частка м'якуша — 90 %. Біохімічний склад плодів: сухі речовини — 15,5 %, цукри — 3,5 %, органічні кислоти — 3,2 %, пектинові речовини — 2,9 %, аскорбінова кислота — 346,3 мг/100 г.

На Донецькій дослідній станції садівництва (нині — Артемівська дослідна станція розсадництва) роботи із селекції хеномелеса було започатковано у 1981 р. В.М. Меженським. Метою роботи був добір неколючих високоврожайних форм з поліпшеною якістю плодів без зниження рівня стійкості до хвороб і шкідників. Було створено колекцію з 293 сорто- та видозразків хеномелеса і селекційний фонд з 30 тис. гібридів. Колекційні зразки походять з 20 країн Європи, Азії та Північної Америки. У селекційному процесі застосовували методи гібридизації, штучного мутагенезу, поліплоїдії тощо [18, 22, 23].

На першому етапі роботи партію насіння з Донецького ботанічного саду, що являла собою суміш форм хеномелеса японського та х. чудового, було оброблено хімічними мутагенами. Однорічні сіянці у 1982 р. висадили на постійне місце. Серед сіянців

створеної популяції було відібрано декілька перспективних для подальшої роботи форм — 2-2-19, 2-2-25, 2-2-49, 3-1-16, 3-3-46, 4-1-11 [18]. З 1986 р. насіння цих форм від вільного запилення використовували для розширення селекційного фонду. Після першого плодоношення у 1990 р. у потомстві форми 4-1-11 виділили декілька перспективних форм, зокрема, 2-03, 2-022, 2-025. Згодом вони отримали сортові назви — відповідно Ніка, Ніколай, Ніна [21, 24]. Завдяки спорідненому походженню їх було названо на честь родичів селекціонера: Ніка — Никифор (дідусь), Ніколай — Микола (батько) та Ніна (мати). Автор сортів — В.М. Меженський.

'Ніка'. Кущ пряморосло-розлогий, заввишки 1 м. Гілки без колючок. Квітки помаранчево-червоні. Плоди кулясті, масою 70–100 г, жовті, ароматні. Частка м'якуша — 93 (91–94) %. Біохімічний склад плодів: сухі речовини — 14,5 (14,5–14,6) %, цукри — 3,3 (3,0–3,7) %, органічні кислоти — 5,9 (5,4–6,4) %, аскорбінова кислота — 86,9 (71,6–102,1) мг/100 г.

'Ніколай'. Кущ пряморосло-розлогий, заввишки 1 м. Гілки без колючок. Квітки помаранчево-червоні. Плоди кулясті до кулясто-еліпсоподібних, масою 50–70 г, жовті, ароматні. Частка м'якуша — 94 (92–95) %. Біохімічний склад плодів: сухі речовини — 15,0 (14,5–15,8) %, цукри — 3,3 (2,1–4,0) %, органічні кислоти — 5,7 (3,7–6,6) %, аскорбінова кислота — 100,3 (63,2–153,1) мг/100 г.

'Ніна'. Кущ пряморосло-розлогий, заввишки 1 м. Гілки без колючок. Квітки помаранчево-червоні. Плоди нерівнобоко-кулясті, масою 60–90 г, жовті, ароматні. Частка м'якуша — 93 (91–96) %. Біохімічний склад плодів: сухі речовини — 14,8 (12,3–15,9) %, цукри — 3,2 (2,2–3,9) %, органічні кислоти — 5,3 (3,4–7,4) %, аскорбінова кислота — 92,9 (73,6–109,1) мг/100 г.

У 1985 р. за делектусом з Ташкентського ботанічного саду було отримано насіння, заетикетоване як *Chaenomeles speciosa*.

Один із сіянців — форма 595/1, який мав морфологічні ознаки *Ch. cathayensis*, дав урожай плодів у 1990 р. Маса плодів сягала 175 г. Запилювачами, вірогідно, були добірні форми *Ch. × superba*, які росли поруч. Серед сіянців форми 595/1 у 1998 р. відібрали форму 60-11-100, якій пізніше дали сортову назву *Каліф* через її цінність і таксономічну належність до хеномелеса каліфорнійського [19].

'Каліф'. Кущ пряморослий, заввишки до 2 м. Гілки з незначною кількістю колючок. Квітки білі, з рожевими плямами. Плоди кулясто-оберненояцеподібні до еліпсоподібних, масою 80–120 г, жовті, ароматні. Частка м'якуша — 91 (88–94) %. Біохімічний склад плодів: сухі речовини — 17,6 (13,2–19,8) %, цукри — 3,7 (2,6–4,7) %, органічні кислоти — 4,5 (2,4–6,7) %, аскорбінова кислота — 111,8 (40,5–154,9) мг/100 г.

У 1998–1999 рр. заявки на зазначені сорти було передано до Державної комісії України з випробування та охорони сортів рослин. У 2001 р. їх було занесено до Реєстру сортів рослин України [26, 27]. 'Вітамінний', 'Каравасевський', 'Помаранчевий', 'Цитриновий' пропонуються для вирощування у Поліссі та Лісостепу, 'Каліф', 'Ніка', 'Ніколай', 'Ніна' — у Лісостепу і Степу України.

Хеномелес уперше районовано як плододову рослину, що дає змогу перевести його вирощування на сортову основу. Нині селекційну роботу з хеномелесом у НБС ім. М.М. Гришка проводить С.В. Клименко [9, 13]. Відібрано нові перспективні форми 'Амфора', 'Святковий', 'Ян', 'Вишуканий Світлани', 'Чудовий Ольги' [28].

'Амфора'. Виділений серед сіянців хеномелеса чудового від вільного запилення. Кущ широкий, до 1,5 м у діаметрі, висотою до 1,2–1,5 м, з прямими гілками, компактною кроною, густо облиствлений, листки гарні, блискучі, темно-зелені, кулясто-еліптичні до еліптичних. Квітки оранжево-червоні, прості. Плоди у формі глечиків, зелено-жовті з білими цятками, масою 40–50 г, в окремі роки — до 80 г. Плоди щільно при-

кріплені до пагонів. Урожай становить 5–6 кг з куща.

'Святковий'. Виділений серед сіянців від вільного запилення французького сорту *Nivalis* (*Ch. speciosa*). Кущ висотою до 1,0–1,2 м з нещільною овально-шароподібною кроною. Листки видовжені, пилчасті, ланцетні, характерні для *Ch. speciosa*. Квітки білі, прості. Плоди овально-циліндричні, яскраво-жовті, красиві, середня маса 1 плоду — 40–50 г, в окремі роки — крупніші. Під час цвітіння і плодоношення кущ надзвичайно ошатний. Строки достигання — середина вересня — жовтень. Урожай — 4–5 кг з куща.

'Ян'. Відібраний серед сіянців, одержаних із суміші насіння хеномелеса японського і х. прегарного. Кущ невисокий — до 1,0 м заввишки, розлогий, до 1,5 м завширшки. Листки довгі, ланцетні, пилчасті. Квітки яскраво-червоні, цвітіння рясне. Плоди яблукоподібні, слабо ребристі біля чашечки, з оригінальним забарвленням, відмінним від інших сортів, — ніжно-рожевим з рум'янцем, з маслянистою поверхнею, середня маса 1 плоду — 35,0–40,0 г, в окремі роки — більша. Строки достигання — середина — кінець вересня. Урожай з куща — 3–4 кг.

На Артемівській дослідній станції розсадництва у 2009 р. селекцію хеномелеса було припинено. Цю роботу продовжує В.М. Меженський у Національному університеті біоресурсів і природокористування України. Ним відібрано перспективну форму 'Максим', яка є нащадком 'Каліфа'.

Висновки

Роботу із створення перспективних плододових сортів хеномелеса української селекції проведено у Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України і на Артемівській дослідній станції розсадництва. Визначено основні напрями селекції хеномелеса. Одержано понад 10 сортів, придатних для культивування у Поліссі, Лісостепу і Степу України. Створено гібридний

фонд хеномелеса. Триває селекційна робота з одержання плодкових та декоративних сортів.

1. Джан Т.В., Коновалова О.Ю., Клименко С.В. Изучение накопления биологически активных веществ в листьях хеномелеса (*Chaenomeles Lindl.*) // Сб. науч. тр. «Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции». — Пятигорск, 2011. — Вып. 66. — С. 67–69.

2. Джан Т.В., Коновалова О.Ю., Клименко С.В. Изучение содержания полисахаридов в плодах хеномелеса (*Chaenomeles Lindl.*) // Материалы IX междунар. симпозиума «Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования». — М., 2011. — Т. 1. — С. 56–58.

3. Джан Т.В., Коновалова О.Ю., Клименко С.В. Біологічно активні речовини ліпофільних екстрактів плодів хеномелесу (*Chaenomeles Lindl.*) // Фармацевтичний часопис. — 2013. — Вип. 1 (25). — С. 47–50.

4. Івченко С.І., Клименко С.В., Петрова В.П. Перспективный плодовой і декоративний чагарник айва японська // Інтродукція та акліматизація рослин на Україні. — 1968. — Вип. 3. — С. 268–270.

5. Кащенко М.Т. Огляд нелікарських культур Акліматизаційного саду при Українській Академії наук // Зап. фіз.-мат. відділу УАН. — 1925. — Т. 1, вип. 4. — С. 34–41.

6. Кащенко Н.Ф. Первые шаги моего акклиматизационного питомника в г. Киеве. — Ростов н/Д: Издание Ростов н/Д о-ва садоводства, 1914. — 24 с.

7. Клименко С.В. Айва японська, або хеномелес // Високовітамінні плодови культури. — К.: Урожай, 1985. — С. 20–29.

8. Клименко С.В. Хеномелес // Справочник садовода. — К.: Наук. думка, 1990. — С. 116–121.

9. Клименко С.В. Малораспространенные плодовые растения как лекарственные // Інтродукція рослин. — 2001. — № 3–4. — С. 37–44.

10. Клименко С.В. Вклад академіка М.Ф. Кащенко у розвиток теорії і практики інтродукції рослин в Україні // Інтродукція рослин. — 2003. — № 4. — С. 3–16.

11. Клименко С.В. Хеномелес — плодова, декоративна, лікарська рослина // Хімія, агрономія, сервіс. — 2009. — С. 46–53.

12. Клименко С.В., Бриндза Я., Григорьева О.В. и др. Хеномелес: генофонд и новые сорта в НБС НАН Украины // Інтродукція рослин, збереження та збагачення біорізноманіття в ботанічних садах і дендропарках: Матеріали міжнар. наук. конф., присв. 75-річчю заснування Національного бота-

нічного саду ім. М.М. Гришка НАН України (15–17 вересня 2010 р.). — К.: Фітосоціоцентр, 2010. — С. 202–204.

13. Клименко С.В., Булгакова М.П., Григорьева О.В. Хеномелес японський (*Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl. ex Sprach.) в агрофітоценозах лікарського призначення // Міжнар. наук.-практ. конф., присв. 90-річчю від дня народження Д.С. Івашина «Ресурсознавство, колекціонування та охорона біорізноманіття». — Полтава, 2002. — С. 117–123.

14. Клименко С.В., Недвига О.Н. Хеномелес: интродукция, состояние, перспективы культуры // Інтродукція рослин. — 1999. — № 3–4. — С. 125–134.

15. Клименко С.В., Недвига О.Н., Клименко С.Б. Перспективные формы хеномелеса (*Chaenomeles Lindl.*) на севере Украины // Інтродукція і акліматизація рослин. — 1989. — Вып. 11. — С. 84–87.

16. Лук'янов Д.П. Про нові або мало на Україні розповсюджені рослини акліматсаду. — К.: Вид. Київ. акліматсаду. — 1928. — № 2. — 36 с.

17. Меженский В.Н. Интродукция и селекция хеномелеса (*Chaenomeles Lindl.*) в Донбассе // Інтродукція і акліматизація рослин. — 1989. — Вып. 12. — С. 38–42.

18. Меженский В.Н. Хозяйственно-биологические особенности хеномелеса (*Chaenomeles Lindl.*): Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук.: 06.01.05 — селекция и семеноводство / ВНИИ растениеводства. — Л., 1989. — 18 с.

19. Меженский В.Н. Хеномелес: Калиф, Ника // Атлас перспект. сортов плод. и ягод. культур укр. селекции / Под ред. В.П. Копаня. — К.: Одесс, 1999. — С. 183.

20. Меженский В.Н. Хеномелес. — М.: АСТ; Донецк: Сталкер, 2004. — 64 с.

21. Меженский В.Н., Меженская Л.А. Інтродукція і селекция нетрадиционных плодовых культур // Садоводство и виноградарство. — 2002. — № 5. — С. 21–23.

22. Меженський В.М. Селекція хеномелесу в Україні // Генетика і селекция в Україні на межі тисячоліть: у 4 т. / Редкол.: В.В. Моргун (голов. ред.) та ін. — К.: Логос, 2001. — Т. 3. — С. 422–428.

23. Меженський В.М. Склад і використання колекції нетрадиційних плодкових культур. 1. Хеномелес (*Chaenomeles Lindl.*) // Генетичні ресурси рослин. — 2004. — № 1. — С. 123–127.

24. Меженський В.М., Меженська Л.О. Сорти нетрадиційних плодкових культур для виробництва органічної садовини // Наук. доповіді НУБіП. — 2011. — Вип. 7 (29). — 11 с. — URL : http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_7/11mvm.pdf (дата звернення: 29.12.2011)

25. Недвига О.М. Біоекологічні особливості хеномелеса японського (*Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl. ex Spach) і перспективи його культивування в Лісостепу України: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. 03.00.05 — ботаніка / Центр. ботан. сад АН України. — К., 1994. — 23 с.

26. Недвига О.Н. Хеномелес: Витаминный, Караваевский, Помаранчевый, Цитриновый // Атлас перспект. сортов плод. и ягод. культур укр. селекции / Под ред. В.П. Копаня. — К.: Одеск, 1999. — С. 182, 184.

27. Реєстр сортів рослин України на 2001 р. / Держ. комісія України по випробуванню та охороні сортів рослин. — К., 2001. — 139 с.

28. Сорты плодовых и ягодных растений селекции Национального ботанического сада им. Н.Н. Гришко / Под ред. С.В. Клименко. — К.: Фитосоциоцентр, 2013. — С. 88–89.

29. Bartish I.V., Garkava L.P., Rumpunen K., Nybom H. Phylogenetic relationships and differentiation among and within populations of *Chaenomeles* Lindl. (Rosaceae) estimated with RAPDs and isozymes // *Theor. Appl. Genet.* — 2000. — **101**. — P. 554–563.

30. Weber C. Cultivars in the genus *Chaenomeles* // *Arnoldia*. — 1963. — **23**, N 3. — P. 17–75.

31. Weber C. The genus *Chaenomeles* (Rosaceae) // *J. Arnold Arb.* — 1964. — **45**, N 2. — P. 161–205; N 3. — P. 302–345.

32. Yü T.T., Kuan K.C. *Taxa nova Rosacearum sinicarum*. — 1963. — **8**, N 3. — P. 202–234.

Рекомендував до друку
С.І. Кузнецов

С.В. Клименко¹, В.Н. Меженский²

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

² Национальный университет биоресурсов
и природопользования Украины,
Украина, г. Киев

ПРОИСХОЖДЕНИЕ СОРТОВ ХЕНОМЕЛЕСА (*CHAENOMELES* LINDL.) УКРАИНСКОЙ СЕЛЕКЦИИ

Приведена история создания и родословная 11 сортов хеномелеса: Амфора, Витаминный, Калиф, Караваевский, Ника, Николай, Нина, Помаранчевый, Святковский, Цитриновый, Ян.

Ключевые слова: хеномелес, интродукция, коллекции, сорта украинской селекции, генофонд.

S.V. Klymenko¹, V.M. Mezhenkskyj²

¹ M.M. Gryshko National Botanical Gardens,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Kyiv

² National University of Life
and Environmental Sciences of Ukraine,
Ukraine, Kyiv

ORIGIN OF *CHAENOMELES* LINDL. CULTIVARS OF THE UKRAINIAN BREEDING

The history of creation and genealogical 11 cultivars of *Chaenomeles* ssp.: Amphora, Kalif, Karavaievskiy, Nika, Nikolai, Nina, Pomaranchevyyi, Sviatkovyyi, Tsytrynovyyi, Vitaminnyi, Jan is presented.

Key words: chaenomeles, introduction, collection, cultivars of Ukrainian selection, gene pool.

О.М. ЯКОБЧУК, О.В. КОЛЕСНІЧЕНКО, І.П. ГРИГОРЮК

Національний університет біоресурсів і природокористування України
Україна, 03041 м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15

ІНТРОДУКЦІЯ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДИНИ BERBERIDACEAE JUSS. В УМОВАХ БОТАНІЧНОГО САДУ НУБІП УКРАЇНИ

*Наведено дані щодо інтродукції представників родів *Berberis* L. та *Mahonia* Nutt. (Berberidaceae Juss.) у колекції Ботанічного саду Національного університету біоресурсів і природокористування України (м. Київ). Проаналізовано ступінь зимостійкості, репродуктивну здатність та способи розмноження видів з родини Berberidaceae.*

Ключові слова: інтродукція, Berberidaceae, адаптація, зимостійкість, репродуктивна здатність.

За філогенетичною системою квіткових рослин А.Л. Тахтаджяна [12] родина Berberidaceae Juss. (Барбарисові) належить до підпорядку Berberidinae, порядку Ranunculales, надпорядку Ranunculanae, підкласу Ranunculidae, класу Magnoliopsida, відділу Magnoliophyta. До її складу входять 17 родів, зокрема рід *Berberis* L. За даними різних авторів, рід об'єднує від 175 до 800 видів [15–17], а рід *Mahonia* Nutt. — від 60 до 159 видів.

Ми спробували уточнити таксономічний склад видів родів барбарис та магонія шляхом порівняння і доповнення інформації щодо таксономії рослин, яка міститься у базах даних міжнародних організацій з вивчення та охорони біорізноманіття (Flora of China, GRIN, IPNI, ITIS, The Plants Database, The Plant List).

Інтродукційний потенціал деревних видів родини Berberidaceae — надзвичайно великий. Загальна кількість видів роду *Berberis* становить 568 видів, з них європейське походження мають 2,5 % видів, азійське — 66,9 %, американське — 30,6 %. Кількість видів роду *Mahonia* дорівнює 60, з них азійське походження мають 51,7 % видів, решта — американське.

В Україну інтродуковано 102 (17,6 %) види роду *Berberis*, а в умовах Правобережного Лісостепу — 5,8 %. Кількість інтро-

дукованих видів роду *Mahonia* — 9 (8,26 %), в умовах Правобережного Лісостепу України рід представлений лише одним видом — *Mahonia aquifolium* Nutt.

В Україні вивченням особливостей росту і розвитку видів з родів барбарис та магонія займалися в умовах Західного Лісостепу України [13], Південного берега Криму [2] і Північної Буковини [8].

Найбільшими осередками інтродукованих видів з родини Berberidaceae є ботанічні сади та дендрологічні парки. Колекції барбарисів є в Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України, Донецькому ботанічному саду НАН України, Нікітському ботанічному саду — Національному науковому центрі, Ботанічному саду Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича, Державному дендрологічному парку «Тростянець» [14].

Мета роботи — вивчити ступінь успішності та перспективності інтродукції деревних видів з родини Berberidaceae в умовах Ботанічного саду НУБіП України.

Дослідження проводили у Ботанічному саду загальнодержавного значення Національного університету біоресурсів і природокористування України (НУБіП України), розташованому в південній частині м. Київ. Роком його заснування вважають 1928 р., коли було прийнято рішення щодо створення Українського лісотехнічного інституту.

Площа Ботанічного саду НУБіП України становить 53 га. Основна частина дендрарію (арборетуму) розташована на 9,5 га. Середня температура повітря протягом року — +7,3 °С, найспекотнішого місяця (липень) — +20 °С, найхолоднішого (січень) — -5,5 °С. Ґрунти — темно-сірі лісові дерново-підзолісті суглинки, багаті на гумус. Сума опадів на рік становить 550–650 мм [5].

Інтродукція деревних видів з родини Berberidaceae у Ботанічному саду НУБіП України (раніше — Дендрологічний сад Київського лісогосподарського інституту) почалась у кінці 1920-х років. Першим у колекційні насадження введено *Berberis amurensis* Rupr. у 1927 р. [6]. Інтенсивна інтродукція деревних рослин у саду розпочалась у повоєнні роки.

Таблиця 1. Оцінка ступеня зимостійкості, репродуктивної здатності та способів розмноження видів родини Berberidaceae

Вид	Рік дослідження	Зимостійкість, бал	Репродуктивна здатність, бал	Способи розмноження		
				насіням	живцями	щепленням
<i>Berberis amurensis</i>	2007	4	3			
	2008	3	3			
	2009	4	4	+	+	-
	2010	4	4			
<i>Berberis lycioides</i>	2007	4	3			
	2008	4	4			
	2009	3	4	+	+	-
	2010	3	3			
<i>Berberis thunbergii</i>	2007	3	4			
	2008	4	4			
	2009	3	4	+	+	+
	2010	4	4			
<i>Berberis vulgaris</i>	2007	4	4			
	2008	4	4			
	2009	4	4	+	+	-
	2010	4	4			
<i>Mahonia aquifolium</i>	2007	3	2			
	2008	2	3			
	2009	3	3	+	-	-
	2010	2	2			

Інвентаризаційні записи щодо надходження рослин відсутні, тому отримати інформацію щодо походження рослини неможливо. Останню інвентаризацію колекційних насаджень Ботанічного саду НУБіП України проведено у 2006 р. з використанням матеріалів інвентаризації, проведеної у 1992–1995 рр. [5].

Об'єктами наших досліджень були представники родів *Berberis* та *Mahonia*, які зростають у колекційних насадженнях Ботанічного саду НУБіП України. Аналіз кількісної структури насаджень проводили методом маршрутного обстеження з урахуванням матеріалів інвентаризації [5]. Дослідження здійснювали за загальноприйнятими методиками [1, 4, 7, 10].

Посівні якості насіння вивчали методами, наведеними в Міждержавних стандартах: абсолютну масу — за ГОСТ 13056.4–67 [9], їх життєздатність — за ГОСТ 13056.7–93 [11]. Оцінку успішності та прогноз інтродукції деревних видів з родини Berberidaceae здійснювали за методикою інтегральної числової оцінки життєздатності і перспективності інтродукції дерев та кущів [7] у модифікації Л.С. Плотникової [10].

Результати досліджень оброблено статистичними методами [3].

За матеріалами інвентаризації насаджень Ботанічного саду НУБіП України встановлено, що в колекції зростають такі види родини Berberidaceae: *Berberis vulgaris* L., *B. cretica* L., *B. thunbergii* DC., *B. amurensis*, *B. lycioides* Stapf, *B. aetnensis* Presl., *Mahonia aquifolium* та п'ять видів *Berberis* sp. За результатами визначення видової приналежності та уточнення види *B. cretica* та *B. aetnensis* віднесено до *Berberis* sp. для подальшого вивчення.

В умовах значної загущеності в арборетумі види родини Berberidaceae мають добрий стан, формують генеративні органи. Тривалість періоду вегетації за роки досліджень була такою: *Mahonia aquifolium* — 196 діб, *Berberis amurensis* — 182, *B. lycioides* — 213, *B. thunbergii* — 192, *B. vulgaris* — 203 доби.

Установлено, що пагони рослин виду *Berberis amurensis* у 2007–2010 рр. до кінця вегетаційного періоду дерев'яніли на 90–100 % (табл. 1). Зимостійкість досліджуваних видів роду барбарис — від 3 до 4 балів, *Mahonia aquifolium* — від 2 до 3 балів. У рослин *Berberis lycioides*, *B. thunbergii* і *M. aquifolium* спостерігали часткове обмерзання річних пагонів у зими з різкими коливаннями температури та відлигами.

Види з роду *Berberis* відзначалися високою пагоноутворювальною здатністю. На більшості дво-трирічних гілок утворилися 3–7 нових пагонів завдовжки від 12 до 46 см. Рослини *Mahonia aquifolium* мали середню пагоноутворювальну здатність — впродовж року формували 1–3 нових пагони завдовжки 5–12 см.

Успішність інтродукції залежить від репродуктивної здатності видів. Як засвідчили наші дослідження (табл. 2), рослини з родів *Berberis* і *Mahonia* насінневого походження в умовах інтродукції вступають у репродуктивний вік на 3–5-й рік життя. Закладання генеративних бруньок відбувається в другій половині літа. Незважаючи на те, що рослини щорічно стабільно цвітуть, якість зібраного насіння є неоднаковою. Основною причиною відносно низької життєздатності насіння *B. amurensis* і *B. lycioides* є щорічне пошкодження вишневою мухою (*Rhagoletis cerasi* L.), яка відкладає личинки під час зав'язування плодів, котрі потім харчуються м'якоттю зрілих плодів [14].

Щодо особливостей вегетативного розмноження виявлено таке: з п'яти досліджуваних видів щепленням доцільно розмножувати лише *Berberis thunbergii*, який є одним з найдекоративніших видів у роді, достатньо зимо- та посухостійким, невибагливим до родючості ґрунтів. На відміну від аборигенного виду *B. vulgaris* барбарис Тунберга стійкий до дії несприятливих факторів зовнішнього середовища та ураження іржею. За даними Г. Крюссмана [16], цей вид має 21 декоративний культивар. Існують дві групи культиварів: за забарвлен-

Таблиця 2. Репродуктивна здатність видів з родів *Berberis* L. та *Mahonia* Nutt. у Ботанічному саду НУБіП України

Рік	Рясіть цвітіння, бал	Рясіть плодоношення, бал	Дата збору плодів (насіння)	Маса 1000 шт. насіння, г	Життєздатність насіння, %
<i>Berberis amurensis</i>					
2007	2	2	02.10	13,4 ± 0,23	15,0 ± 0,46
2008	3	3	27.09	16,7 ± 0,31	28,0 ± 0,49
2009	5	5	03.10	16,2 ± 0,06	56,0 ± 0,45
2010	2	2	11.10	11,8 ± 0,13	12,0 ± 0,57
<i>B. lycioides</i>					
2007	3	3	09.10	8,7 ± 0,12	14,0 ± 0,95
2008	4	2	04.10	9,4 ± 0,07	24,0 ± 0,39
2009	4	4	22.09	9,8 ± 0,09	34,0 ± 0,45
2010	4	3	19.09	7,4 ± 0,10	8,0 ± 0,59
<i>B. thunbergii</i>					
2007	4	3	12.09	18,0 ± 0,43	92,0 ± 0,23
2008	4	3	08.09	23,7 ± 0,06	89,0 ± 0,35
2009	5	5	16.09	17,6 ± 0,11	92,0 ± 0,23
2010	3	3	04.09	14,4 ± 0,04	78,0 ± 0,36
<i>B. vulgaris</i>					
2007	4	3	16.09	8,6 ± 0,08	17,0 ± 0,48
2008	4	3	21.09	9,3 ± 0,11	22,0 ± 0,54
2009	5	1	08.09	9,7 ± 0,14	10,0 ± 0,33
2010	3	2	12.09	9,1 ± 0,09	8,0 ± 0,21
<i>Mahonia aquifolium</i>					
2007	3	3	12.07	11,8 ± 0,10	84,0 ± 0,25
2008	4	3	22.07	13,7 ± 0,04	95,0 ± 0,23
2009	3	2	25.07	14,2 ± 0,06	91,0 ± 0,23
2010	3	2	19.07	9,4 ± 0,07	79,0 ± 0,21

ням листків та висотою рослин. Щеплені на штамбі рослини декоративних культиварів *B. thunbergii* виглядають ефектно в різних типах експозицій [14].

Здатність до вегетативного розмноження визначали методом укорінювання живців [4] у весняний період в умовах оранжерейного комплексу. Встановлено, що з чотирьох досліджуваних видів рослин добре вкоріювалися лише живці *Berberis thunbergii* (15 %). Причиною відсутності у весняний період укорінення рослин видів *B. amurensis*, *B. lycioides*, *B. vulgaris* і *Mahonia aquifolium* був нестабільний температурний

Таблиця 3. Оцінка перспективності інтродукції видів з родини Berberidaceae в умовах Ботанічного саду НУБіП України

Вид	Зимостійкість, бал	Збереження габітусу, бал	Пагоноутворювальна здатність, бал	Приріст у висоту, бал	Генеративний розвиток, бал	Укорінення живців, бал	Декоративність, бал	Сума балів	Група перспективності
<i>Східна Азія</i>									
<i>Berberis amurensis</i>	25	10	5	5	25	10	10	90	II
<i>B. lycioides</i>	20	10	5	5	25	10	5	80	II
<i>B. thunbergii</i>	20	10	5	5	25	20	10	95	I
<i>Європа</i>									
<i>B. vulgaris</i>	20	10	5	5	25	10	5	80	II
<i>Північна Америка</i>									
<i>Mahonia aquifolium</i>	20	10	3	5	25	1	5	69	III

Примітка: I — найперспективніші (91—100 %); II — перспективні (76—90 %); III — менш перспективні (61—75 %).

режим у теплиці. В денний час температура повітря становила +21–28 °С, у нічні години знижувалася до +16–18 °С. У літній період ступінь укорінювання живців представників роду *Berberis* становив від 14 до 100 %: *B. amurensis* — 14–26 %, *B. lycioides* — 21–43 %, *B. thunbergii* — 86–100 %. Підвищити показник укорінення живців видів з роду *Berberis* можна шляхом підбору строків живцювання для кожного виду. Особливу увагу потрібно звернути на інтенсивність росту пагонів (фаза активного росту та початок його припинення). За результатами проведених нами досліджень рослини *Mahonia aquifolium* слід віднести до важкоукорінюваних. Їх доцільно розмножувати лише генеративним шляхом.

З'ясовано, що фази розвитку пагонів зсуваються залежно від умов вирощування маточних рослин, ґрунтових, метеорологічних та інших факторів, і водночас змінюються оптимальні строки живцювання. Пізня весна чи холодне літо затримують ріст пагонів. І навпаки, за умов ранньої весни чи жаркого літа визрівання пагонів настає раніше. Тому неможливо визначити оптимальні строки живцювання за календарни-

ми датами навіть за результатами багаторічних досліджень [14].

На підставі оцінки успішності інтродукції в умовах Ботанічного саду НУБіП України представників родини Berberidaceae розподілено на три групи (табл. 3). Рослини видів *B. amurensis*, *B. lycioides* і *B. thunbergii* віднесено до першої та другої групи перспективності (80–95 балів). Упродовж року рослини зберігали декоративність, розмножувалися насінним і вегетативним способами, відзначалися високою зимостійкістю та відновлюванню після часткового обмерзання надземної частини. Рослини *Mahonia aquifolium* віднесено до третьої групи як менш перспективні через неможливість укорінювання живців.

Інтродукція видів з родів *Berberis* і *Mahonia* є перспективним напрямом. Її слід проводити шляхом поповнення ботанічних колекцій на рівні родового комплексу. Нині триває добір і випробовування нових для умов Києва видів з родини Berberidaceae. Так, колекцію Ботанічного саду НУБіП України поповнено такими видами, як *B. boschanii* Schneid., *B. dumicola* Schneid., *B. oblonga* Schneid., *B. julianae*

Schneid., *B. verna* Schneid., *Epimedium colchicum* Hort. ex Trautv., *Mahonia aquifolium* Nutt. 'Apollo'. В умовах інтродукційного розсадника вивчаються ритми сезонного розвитку, ступінь зимостійкості, здатність до збереження життєвої форми і відтворення.

Основні функції ботанічних садів як центрів інтродукції — мобілізація, вирощування та впровадження у культуру нових декоративних, плодкових, кормових, технічних і лікарських рослин. Тому потрібно проводити як первинну, так і вторинну інтродукцію видів з родів барбарис і магонія шляхом залучення видів, які ростуть у природі в кліматичних умовах, які нагадують такі в Україні, застосування додаткових агротехнічних прийомів при вирощуванні, догляду за рослинами.

Сучасний стан розвитку садово-паркового мистецтва в Україні характеризується прискоренням процесу інтродукції у міські зелені насадження нових деревних декоративних видів рослин та їх культивуарів. Збагачення зелених насаджень Київського мегаполісу видовими комплексами дасть змогу сформуванню стійкі високодекоративні композиції і моносади — берберетуми.

1. Вехов Н.К. Методы интродукции и акклиматизации древесных растений // Тр. Ботан. ин-та им. В.Л. Комарова АН СССР. — 1957. — Сер. 6, вып. 5. — С. 32–44.

2. Галушко Р.В., Исиков В.П., Герасимчук В.Н. Род *Berberis* L. в Крыму / Никитский ботанический сад — Национальный научный центр. — К.: Аграрна наука, 2005. — 45 с.

3. Зайцев Г.Н. Математика в экспериментальной ботанике. — М.: Наука, 1990. — 296 с.

4. Иванова З.К. Значение сроков черенкования при размножении декоративных кустарников //

Вопросы декоративного садоводства. — Барнаул: Б. и., 1964. — С. 8–26.

5. Каталог деревних рослин Ботанічного саду НУБіП України — К.: Вид. центр НУБіП України, 2008. — 40 с.

6. Кохно Н.А., Курдюк А.М. Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений на Украине. — К.: Наук. думка, 1994. — 186 с.

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

8. Літвіненко С.Г., Термена Б.К. Сезонний ріст пагонів деревних інтродуцентів Атлантично-Північноамериканської флористичної області на Північній Буковині // Наук. вісн. Чернів. ун-ту: Зб. наук. праць. — Чернівці: ЧДУ, 1997. — Вип. 17: Біологія. — С. 95–99.

9. Методы определения веса 1000 семян: ГОСТ 13056.4–67. — [Введ. 01.07.68]. — М.: Изд-во стандартов, 1967. — 5 с.

10. Плотникова Л.С. Научные основы интродукции и охраны культурных растений флоры СССР. — М.: Наука, 1988. — 264 с.

11. Семена деревьев и кустарников. Метод определения жизнеспособности: ГОСТ 13056.7–93. — [Введ. 01.07.2000]. — К.: Госстандарт України, 2000. — 22 с.

12. Тахтаджян А.Л. Система магнолиефитов. — Л.: Наука, 1987. — 439 с.

13. Филипенко А.Б. Биологические особенности перспективных видов рода *Berberis* L., интродуцированных на Буковине: Автореф. дис. ... канд. биол. наук: спец. 03.00.05 «Ботаника». — К., 1979. — 20 с.

14. Якобчук О.М. Методичні рекомендації з розмноження східноазійських видів і культиварів роду *Berberis* L. — К.: ЦП «КОМПРИНТ», 2011. — 25 с.

15. Ahrendt L.W. *Berberis* and *Mahonia*. A taxonomic revision // The Journal of Society of London. — 1961. — 57. — 410 p.

16. Krüssman G. Handbuch der Laubgehölze. — 1976. — Bd. 1. — S. 204–234.

17. Rehder A. Manual of cultivated trees and shrubs hardy in North America. — New York: Macmillan, 1949. — P. 222–242.

Рекомендував до друку Л.І. Пархоменко

О.Н. Якобчук, Е.В. Колесніченко, І.А. Григорюк
Национальный университет биоресурсов
и природопользования Украины,
Украина, г. Киев

ИНТРОДУКЦИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ
СЕМЕЙСТВА BERBERIDACEAE JUSS.
В УСЛОВИЯХ БОТАНИЧЕСКОГО САДА
НУБиП УКРАИНЫ

Приведены данные об интродукции представителей родов *Berberis* L. и *Mahonia* Nutt. (Berberidaceae Juss.) в коллекции Ботанического сада Национального университета биоресурсов и природопользования Украины (г. Киев). Проанализированы степень зимостойкости, репродуктивная способность и способы размножения видов из семейства Berberidaceae.

Ключевые слова: интродукция, Berberidaceae, адаптация, зимостойкость, репродуктивная способность.

О.М. Iakobchuk, O.V. Kolesnichenko, I.P. Hrigoryuk
National University of Life
and Environmental Sciences of Ukraine,
Ukraine, Kyiv

INTRODUCTION OF SPECIES OF FAMILY
BERBERIDACEAE JUSS. IN CONDITIONS OF
BOTANICAL GARDEN OF NULES OF UKRAINE

The data on the introduction of representatives of the genera *Berberis* L. and *Mahonia* Nutt. (Berberidaceae Juss.) in the collection of Botanical Garden of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv) are presented. An analysis extent of winter resistance, reproductive capacity and ways of breeding species of plants in the family Berberidaceae is made.

Key words: introduction, Berberidaceae, adaptation, winter resistance, reproduction ability.

УДК 910.27 + 57.087:[581.93:502.75]

М.Б. ГАПОНЕНКО, А.М. ГНАТЮК

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

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ДЕТАЛЬНОГО КАРТУВАННЯ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ СТРУКТУРИ ПОПУЛЯЦІЙ РІДКІСНИХ ВИДІВ РОСЛИН-ГЕОФІТІВ

Запропоновано метод детального картування, який полягає в схематичному відображенні особин у популяції з позначенням їх онтогенетичних і вікових особливостей та змін просторового розташування рослин і може бути застосований при дослідженні ценопопуляцій рідкісних видів-геофітів.

Ключові слова: метод, картування, популяції, геофіти, рідкісні види.

Згідно з біологічною концепцією вид розглядають як систему популяцій, тобто елементарною складовою виду є не окрема особина, а популяція зі спільним генофондом [15]. Кожна популяція утворена групою особин, які мають спільне походження, схожі за фенотипом та географічно відокремлені від інших популяцій цього виду.

Популяція характеризується певною структурою: віковою, віталітетною, просторовою, статевою та ін. Структура популяції має пристосувальне значення, бо є наслідком взаємодії особин з умовами довкілля. Пристосування рослин до умов навколишнього середовища забезпечують не лише різні форми поведінки, а й особливості їх будови, процесів життєдіяльності, які дають змогу особині існувати у певних умовах довкілля.

Властивості ценопопуляції виявляються у часі та просторі, які є взаємопов'язаними аспектами її функціонування (поведінки) [18]. Закономірності поведінки живих організмів у всіх її виявах є предметом етології. Залежно від способу життя виду існують різні форми спільного існування особин у

популяції, або стратегії. Визначення стратегії популяції має важливе значення для оцінки стану популяції та розробки заходів щодо його поліпшення чи збереження, а також для прогнозування можливих змін, спричинених змінами умов існування.

Для вирішення широкого кола питань, пов'язаних з геоботанічним дослідженням рослин (особливо рідкісних і зникаючих), використовують різні методи картування популяцій. Картування розташування рослин у популяції є основою моніторингу і дає можливість дослідити механізми самопідтримання популяції, спрогнозувати її розвиток та обрати необхідні заходи охорони [4, 9].

Одним з головних напрямів досліджень у популяційній біології є вивчення популяційної структури видів, зокрема дослідження просторово-онтогенетичної та функціональної структури популяцій, особливостей організації демографічної структури внутрішньо-популяційних угруповань [5, 12, 17].

Дослідження структури популяцій тісно пов'язане з проблемою гетерогенності рослинних угруповань. Вивчення неоднорідності розташування особин виду в межах території його поширення має важливе значення для аналізу життєздатності популяції,

механізмів її виживання, дослідження «умонтування» популяції в екологічну систему угруповання [2]. У властивостях популяції виявляється генетичний потенціал стійкості виду в умовах конкретного місцезростання та впливу на неї біотичних факторів, насамперед конкуренції [8].

Популяційний підхід до ботанічних та екологічних досліджень передбачає застосування не лише візуальних методів, а і великої кількості показників, які характеризують розвиток особин певного виду в умовах конкретного біогеоценозу. В основі цього напряму лежить концепція дискретного опису онтогенезу модельних видів рослин. Однак останнім часом дедалі більшої популярності набувають комплексні дослідження модельних видів, їх популяцій та фітоценозів за їх участю [6]. Ценопопуляція, як і будь-яка система, перебуває у русі, який визначається впливом абіотичних та біотичних (зокрема антропогенних) факторів середовища. Ценопопуляції рослин значною мірою залежать від дії зовнішніх чинників, оскільки представлені нерухомими (або малорухомими) формами. Ценопопуляційні дослідження не лише доповнюють теоретичну складову науки, а і є основою для розробки способів раціонального використання рослинних ресурсів та їх охорони шляхом інтродукції, реінтродукції і репатріації.

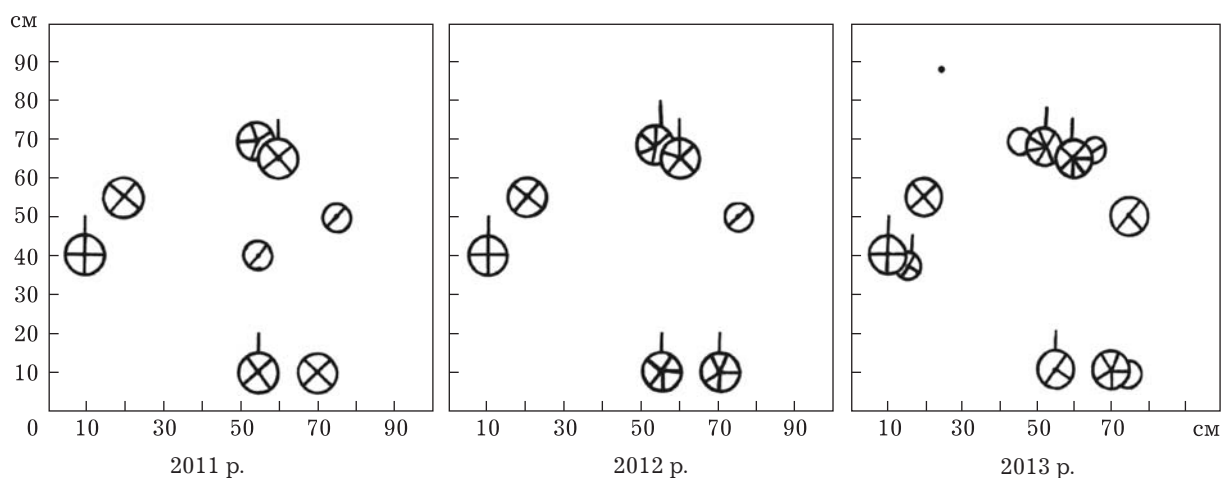
Дослідження рідкісних видів рослин та моніторинг за станом існуючих популяцій є актуальною проблемою багатьох наукових робіт ботанічного, екологічного і природоохоронного спрямування.

Традиційним для з'ясування біологічних особливостей видів рослин є вивчення вікової, віталітетної та просторової структури, ефективності насінневого і вегетативного розмноження особин у ценопопуляції в природних та штучних фітоценозах за загальноприйнятими і опрацьованими методиками [1, 3, 7, 10, 13, 14, 16].

Дослідження онтоморфогенезу рослин і структури популяцій, складання та аналіз вікових спектрів, вивчення просторового

розташування особин у популяції дають цінну інформацію про її сучасний стан і допомагають окреслити та деякою мірою спрогнозувати її розвиток. Однак, фіксуючи й описуючи загальні тенденції змін ценопопуляції в цілому, незавжди вдається зафіксувати і встановити конкретні зміни, які стосуються окремих особин, їх поведінки та взаємовідносин у певних умовах, тобто дослідити етологічну структуру популяції.

Досліджуючи ценопопуляції рідкісних рослин-геофітів ми зіткнулись з проблемою визначення віргінільного, субсенільного і сенільного станів та їх настання, а також наявності чи відсутності цвітіння та вегетативного розмноження у особин. Зокрема для представників родини Orchidaceae Juss. важко встановити походження особин (вегетативне чи насінневе), оскільки вони мають тривалий підземний розвиток, можуть переходити у стан анабіозу. Крім того, частим явищем у них є нерегулярність цвітіння. Складність дослідження орхідних зумовлена також різноманітністю їх життєвих форм. Таким чином, традиційне дослідження вікової структури популяцій часто не дає об'єктивного уявлення про тенденції розвитку популяцій орхідей. Зокрема для сапрофітних та напівсапрофітних орхідних характерні лише правосторонні вікові спектри, які складаються виключно з генеративних особин нез'ясованого походження, а серед кореневищних видів неквітучі генеративні особини помилково можуть бути віднесені до віргінільних. Для деяких представників Colchicaceae A.P. de Candolle. та Iridaceae Juss. характерним є цвітіння у безлистому стані, що ускладнює встановлення наявності чи відсутності цвітіння та плодоношення у конкретних особин. У таких випадках важливе значення мають багаторічні систематичні спостереження за конкретними рослинами, які називають «маркованими». Проте маркування та встановлення конкретної особини в ценозі для рослин-геофітів зазвичай є проблематичним, а одночасне спостереження і маркування великої кількості рослин — тим більше.



Динаміка розвитку ценопопуляції *Dactylorhiza majalis* в умовах інтродукції (стаціонарна ділянка площею 1 м²)

Відомо, що одним з показників, що характеризує календарний вік і віковий стан особини, зокрема рідкісних видів рослин-геофітів з родин Colchicaceae, Orchidaceae та Iridaceae, є кількість листків і наявність чи відсутність цвітіння, що дає змогу встановити віковий стан особини за її зовнішніми ознаками. В популяціях у одних видів кількість листків може змінюватися залежно від зовнішніх умов, а в інших залишатися постійною. Число розвинених зелених листків є важливою діагностичною ознакою, що характеризує не лише стан рослин у певних умовах зростання в природних популяціях, а і успішність інтродукції.

З метою дослідження онтоморфогенезу, тривалості вікових станів, їх змін та можливих переміщень особин нами запропоновано метод детального картування. Ця методика полягає у фіксуванні розташування особин з наведенням їх кількісних морфологічних характеристик: кількості листків, суцвіть, плодів (за потреби можна вказати кількість квіток чи насіння). Розташування особин у популяції фіксують на стаціонарних ділянках квадратної форми площею 1 м² і відмічають на план-карті (якщо ценопопуляція нечисленна, то її можна картувати повністю). Для картування використовують «міліметровку», або аркуш паперу, на якому у масштабі

табї або схематично позначають розміщення особин. Прегенеративні та генеративні особини позначають кружечками, розділеними на сектори (кількість секторів у кружечку вказує на кількість листків у особини), наявність та кількість квіток (чи суцвіть) позначають лініями, розташованими зовні кружечка (у разі дуже великої їх кількості можна навести цифри). Розмір кружечка має відповідати візуальній оцінці стану рослини (менші чи пригнічені особини позначають меншими кружечками), проростки зображують крапками. Якщо на ділянці зростає кілька видів, за яким проводять спостереження, та їх позначають різними кольорами. При закладанні пробних ділянок необхідно зафіксувати їх межі (огородити стрічкою та позначити кути), а також позначити положення відносно сторін світу чи добре помітного орієнтира.

Для демонстрації запропонованого методу наведемо робочі матеріали спостережень за особинами в ценопопуляції *Dactylorhiza majalis* (Rchb.) P.F. Hunt et Summerh. в умовах інтродукції (рисунки).

Таким чином, на рисунках можна прослідкувати не лише віковий спектр, а й ступінь і строки розвитку чи загибелі окремих особин, позначити наявність у них вегетативного чи насінного розмноження (особини

вегетативного походження зображають кружечками, які перетинаються). Без щорічного відображення кількісних характеристик конкретних особин, наявність вегетативного розмноження, зокрема у представників орхідних, є спірним питанням, оскільки проростання насіння може тривати декілька років і у безпосередній близькості від материнської особини, а при викопуванні рослин під час цвітіння не завжди можна встановити їх морфологічний зв'язок між собою. До того ж при викопуванні рослин порушується ґрунт, що в подальшому унеможливить або спотворить картину природного поновлення на цій ділянці. Використовуючи запропонований метод, можна прослідкувати переміщення особин у ценопопуляції, фіксуєючи у наступні роки особини, які опинилися за межами закартованої площі.

Застосовуючи метод детального картування, нам вдалося виявити наявність природного вегетативного розмноження у таких видів, як *Anacamptis morio* (L.) R.M. Bateman, Pridgeon et M.W. Chase, *Neottia tridentata* (Scop.) R.M. Bateman, Pridgeon et M.W. Chase, *Dactylorhiza majalis* та *Colchicum ancyrense* B.L. Burt; можливість утворення у *Epipactis palustris* (L.) Crantz. однорічних генеративних пагонів та формування самосіву в *Epipactis helleborine* (L.) Crantz., *E. palustris*, *Platanthera chlorantha* (Custer) Reichenb., *Dactylorhiza majalis*, *D. incarnata* (L.) Soó, *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br., *Colchicum autumnale* L., *C. ancyrense*, *C. umbrosum* Stev., *Crocus pallasii* Goldb. в умовах інтродукції.

Отже, запропонований метод є придатним і зручним для виявлення закономірностей репродуктивної активності особин у популяціях. Його можна застосовувати також для обліку особин, які можуть бути представлені не лише окремими екземплярами, а й інтродукційними популяціями у колекціях рідкісних рослин у ботанічних установах.

На нашу думку, при дослідженні ценопопуляцій рідкісних видів рослин-геофітів з метою визначення їх життєвого циклу та

стратегій виживання метод детального картування доповнить існуючі методики.

1. Бурда Р.І., Ігнатюк О.А. Методика дослідження адаптивної стратегії чужорідних видів рослин в урбанізованому середовищі. — К.: ЗАТ «Віпол», 2011. — 112 с.

2. Дубровная С.А. Изменчивость пространственно-онтогенетической структуры ценопопуляций *Platanthera bifolia* в условиях гетерогенного лесного сообщества // Вестн. Тюмен. гос. ун-та. — 2012. — № 6. — С. 92–96.

3. Животовский Л.А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений // Экология. — 2001. — № 1. — С. 3–7.

4. Жилев Г.Г. Жизнеспособность популяций растений. — Львов, 2005. — 304 с.

5. Заугольнова Л.Б. Современные представления о структуре растительного покрова: концепция иерархического континуума // Успехи современной биологии. — 1999. — № 2. — С. 115–127.

6. Ильина В.Н. Исследования ценогенетических популяций растений (фитоценопопуляций) в Самарской области // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. — 2010. — 19, № 3. — С. 99–121.

7. Любарский Е.Л. Ценопопуляция и фитоценоз. — Казань: Изд-во КГУ, 1976. — 156 с.

8. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И. Современная наука о растительности. — М.: Логос, 2001. — 264 с.

9. Панченко С.М. Методи картування при вивченні екології популяцій рідкісних видів рослин // Укр. ботан. журн. — 2011. — 68, № 5. — С. 672–685.

10. Работнов Т.А. Опыт определения возраста у травянистых растений // Ботан. журн. — 1946. — 31, № 5. — С. 24–28.

11. Работнов Т.А. Вопросы изучения состава популяций для целей фитоценологии // Проблемы ботаники. — М.; Л., 1950. — Вып 1. — С. 465–483.

12. Смирнова О.В. Популяционная организация биоценологического покрова лесных ландшафтов // Успехи современной биологии. — 1998. — № 2. — С. 148–165.

13. Уранов А.А. Онтогенез и возрастной состав популяций // Онтогенез и возрастной состав популяций цветковых растений. — М., 1967. — С. 3–8.

14. Уранов А.А. Из итогов популяционно-онтогенетических исследований (вместо предисловия) // Возрастной состав популяций цветковых растений в связи с их онтогенезом: Сб. тр. — М., 1974. — С. 3–9.

15. Царик Й.В. Популяційна екологія — здобутки й перспективи // Біологічні Студії / *Studia Biologica*. — 2011. — 5, № 3. — С. 171–182.

16. *Ценопопуляції* растений: Основные понятия и структура. — М.: Наука, 1976. — 216 с.

17. *Шилов А.И.* Экология. — М.: Высшая школа. — 2003. — 512 с.

18. *Whittaker R.H.* The design and stability of plant communities // W.H. Van Dobben and R.H. Lowe-McConnell (eds.). Unifying concepts in ecology. — Junk, Hague, 1975. — P. 169–181.

Рекомендував до друку П.С. Булах

Н.Б. Гапоненко, А.Н. Гнатюк

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

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ДЕТАЛЬНОГО
КАРТИРОВАНИЯ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ
СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ ВИДОВ
РАСТЕНИЙ-ГЕОФИТОВ

Предложен метод детального картирования, который состоит в схематическом изображении особей в популяции с обозначением их онтогенетических и возрастных особенностей, а также изменений

пространственного размещения растений и может быть использован при исследовании ценопопуляций редких видов-геофитов.

Ключевые слова: метод, картирование, популяции, геофиты, редкие виды.

М.В. Гапоненко, А.М. Гнатиук

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

USING THE METHOD OF DETAILED MAPPING
AT INVESTIGATION OF THE STRUCTURE
OF RARE PLANT SPECIES-GEOPHYTES
POPULATIONS

We propose a method for detailed mapping, which is a diagrammatic representation of individuals in the population with the designation of their ontogenetic and age features, as well as changes in the spatial distribution of plants and can be used at the study of populations of rare species geophytes.

Key words: method, mapping, populations, geophytes, rare species.

ДОСВІД ЗБЕРЕЖЕННЯ ВІКОВИХ ДЕРЕВ ТА ІСТОРИЧНИХ НАСАДЖЕНЬ У ДЕНДРОЛОГІЧНОМУ ПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАН УКРАЇНИ

Показано багатство старовікових дерев дендрологічного парку «Олександрія» НАН України, їх ландшафтотворюючу роль. Висвітлено заходи з індивідуального догляду та лікування старовікових дерев. Проаналізовано досвід відновлення історичних ландшафтних композицій дендропарку «Олександрія». Намічено заходи з охорони та поліпшення життєздатності вікових дерев.

Ключові слова: історичні парки, дендропарк «Олександрія», вікові дерева, ландшафтні композиції, охорона, збереження, відновлення.

Безцінною колекцією вікових дерев володіють ботанічні установи, створені на базі старовинних маєткових парків. Більшість таких парків було засновано у кінці XVIII — першій половині XIX ст. на основі кращих насаджень природної дендрофлори [16]. У наш час їх охороні [1, 18] та відновленню [3, 15, 29] приділяється значна увага. З метою захисту історичних садів і ландшафтів 21 травня 1981 р. у Флоренції Міжнародний комітет з історичних садів (International Committee for Historic Gardens) прийняв Флорентійську хартію (Charter of historic gardens and landscapes (Florence charter) [31].

Одне з чільних місць серед старовинних парків України посідає парк «Олександрія» НАН України, створений у кінці XVIII ст. графом Браницьким на території з природною дібровою. Нині це Державний дендрологічний парк «Олександрія». До складу колекції деревних рослин дендропарку, яка нараховує 1218 видів та внутрішньовидових таксонів [2], входить велика кількість старовікових дерев місцевої флори та інтродукованих.

Мета роботи — дослідити старовікові дерева, які зростають у дендропарку «Олександрія», зокрема їх життєвий стан.

Матеріал та методи

Об'єктами дослідження були вікові дерева та створені з їх участю ландшафтні композиції.

Вік рослин і їх походження встановлювали за архівними матеріалами. Дослідження старовікових рослин та насаджень проводили за загальноприйнятими методиками. Таксаційні показники насаджень визначали за загальноприйнятими в лісовій і ландшафтній таксації методами [24, 28]. Оцінку життєстійкості деревостану та естетичну оцінку проводили за Н.М. Тюльпановим [30]. Життєвий стан рослин визначали за допомогою «Санітарних правил у лісах України» (1995). Фітоценотичну структуру насаджень вивчали за В.В. Мазингом (1973). Моніторинг стану вікових дерев та насаджень проводили за загальноприйнятими методиками [21, 22].

Результати

Вікові дерева, які зростають на території дендрологічного парку «Олександрія», є його безцінним надбанням, історичною і культурною спадщиною, пам'ятками природи. Вони представлені в паркових ландшафтах природними і штучними насадженнями місцевих та інтродукованих видів.

Найбільшу цінність дендропарку становить старовікова природна діброва (рис. 1),

яка займає територію площею 40,6 га. На ній зростають 2070 дубів віком від 200 до 400 років, вік окремих дерев — близько 600 років. Кожний віковий дуб є пам'яткою природи і садово-паркового мистецтва. А сама діброва, яка нині складається з ділянок з різною просторово-композиційною, ландшафтною та фітоценотичною структурою, має історичну, культурну і наукову цінність.

Суттєву ландшафтостворюючу роль у парку відіграє сосна звичайна. З її участю створено найкрасивіші ландшафти парку. Сосна звичайна входить до складу композиційного ядра Великої галявини (рис. 2), з неї створено найромантичнішу алею парку — Соснову (рис. 3). У східній частині парку зростає великий сосновий гай тощо. До нашого часу збереглися рядові та солітерні посадки старовікових сосен. За даними інвентаризації 2007 р., в парку збереглося 351 старовікове дерево сосни звичайної.

Як свідчать архівні дані, широко використовувалася у паркобудівництві ялина звичайна. До нашого часу збереглися чотири групи 200-літніх ялин на Великій галявині, алейні та солітерні насадження ялини звичайної. Станом на 2007 р. налічувалося 208 дерев ялини 150–220-річного віку.

Парк «Олександрія» називають ще парком алей. На території парку збереглися вікові Липова, Грабова, Каштанова, Ялинова алеї, залишки Соснових алей у північній та східній частинах парку та Модринова алея у східній частині. Поодинокі зростають у парку 200-річні ясени звичайні, граби звичайні, 180-літня тополя чорна.

До наших днів у ландшафтах парку з рослин, висаджених за часів засновників парку, збереглося 220 інтродукованих листяних дерев (12 видів) і 600 хвойних дерев (7 видів), зокрема, листяні: *Acer pseudoplatanus* L., *Celtis occidentalis* L., *Cornus mas* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Fagus sylvatica* L., *Quercus rubra* L., *Aesculus hippocastanum* L., *Juglans nigra* L., *J. regia* L., *Liriodendron tulipifera* L., *Syringa vulgaris* L., *Pirus communis* L., *Tilia euchlora* C. Koch. тощо; хвойні: *Picea abies* (L.)



Рис. 1. Вікова діброва дендрологічного парку «Олександрія» НАН України



Рис. 2. Група вікових дерев сосни звичайної на Великій галявині

Karst., *Pinus nigra* Arn., *P. strobus* L., *Larix polonica* Racib. ex Szaf., *L. sibirica* Ledeb., *L. decidua* Mill., *Juniperus virginiana* L.

Серед вікових дерев «Олександрії» є так звані меморіальні дерева, висаджені з конкретною метою або подаровані володарці парку Олександрі Браницькій відомими людьми того часу: ялина звичайна, подарована князем Григорієм Потьомкіним, сосна Веймутова — Катериною II; дерева-легенди — родинне дерево Браницьких (4-стовбурова сосна звичайна) (рис. 4), «Три грації» (3-стовбурова сосна чорна), плакучі, або «Сплячі каштани» (в пам'ять про загиблих племінників садівника Енса); дерева з рослинно-архітектурних комплексів («танцюючі» дуби, «Грабова альтанка»). Десятки дерев було висаджено на території парку членами імператорської родини, окремі ясени і модрини збереглися в Імператорському саду до цього часу.



Рис. 3. Соснова алея на початку ХХ ст.

Таке безцінне дендрологічне багатство потребує особливої уваги, догляду і дбайливого ставлення. Вікові дерева є предметом поглиблених наукових досліджень. Вивченню питань відмирання діброви і розробці методів її збереження та відновлення присвячено кілька п'ятирічних наукових тем дендропарку «Олександрія» [25, 26]. Велику увагу приділено вивченню фітоценотичного складу діброви [4]. Протягом останнього часу вивчалися наслідки тривалого антропогенного втручання в цілісність діброви [14], поточний відпад дубів [10].

Виявлено явище екотонізації діброви [9]. Предметом поглиблених наукових досліджень були роди сосна [12], модрина [23] та липа [20]. З 1997 р. організовано моніторинг стану дерев сосни та ялини, а з 2008 — вікової діброви [13].

Охороні та збереженню дерев сприяє надання їм певного статусу — меморіальне дерево, історичне дерево, пам'ятка природи тощо. Вперше пам'яткою природи старовікові дерева назвав професор Берлінського університету Олександр фон Гумбольдт під час наукової експедиції у Північну Америку (1799–1804). Ця традиція дуже поширена в західній Європі. Так, у Польщі охороняється близько 20 тис. вікових дерев, у Великій Британії — 17 тис. У США віковим деревам присвячена книга «Славні та історичні дерева», в Литві та Естонії вікові дерева занесено в комп'ютерну базу даних. В Україні нині заповідано близько 3 тис. дерев [17].

Останнім часом у дендропарку «Олександрія» стала проводитися робота з надання віковим деревам певного охоронного статусу. Це складне завдання, адже буквально кожне вікове дерево парку заслуговує на статус пам'ятки природи, історичного або меморіального дерева.

Ураховуючи високу історичну, наукову, ландшафтну, художню та естетичну цінність діброви, постановою Кабінету Міністрів України № 472 від 19 серпня 2002 р. старовікову діброву та генофонд деревних рослин дендрологічного парку «Олександрія» НАН України у цілому було внесено до державного реєстру наукових об'єктів, які становлять національне надбання. Тривають роботи з надання статусу заповідних ще 14 деревам:

Дуб Семена Палія — Дуб звичайний. Вік — понад 300 років. Зростає на місці, де у 1702–1704 рр. був розташований один з таборів славного козацького ватажка Семена Палія. Обхоп стовбура — 3,8 м. Висота — 28,0 м.

Фамільне дерево графів Браницьких — Сосна звичайна. Символ міцної родини. Композиція з 4 стовбурів відповідає кількості дітей у родині. Зростає на Великій галявині (кв. 28). Вік — 220 років. Обхоп стовбура — 4,4 м. Висота — 37,0 м.

Сосна Веймутова. Найстаріше і найбільше дерево в Європі. Це одне з 3 дерев цього



Рис. 4. Меморіальні старовікові дерева в дендропарку «Олександрія»: А — дуб Семена Палія; Б — сосна Веймутова — дарунок Катерини II; В — родинне дерево Браницьких — сосна звичайна; Г — «Три грації»; Д — тюльпанове дерево

виду, які подарувала імператриця Катерина II Олександрі Браницькій на початку закладання парку в м. Біла Церква (не пізніше 1796 р.). Вік — близько 230 років. Обхоп стовбура — 3,95 м. Висота — 27,0 м. Зростає на Великій галявині.

«Три Грації». Сосна чорна. Дерево має 3 стовбури. Нагадує відому скульптуру Антоніа Канови, яка зберігається у музеї парку. Зростає у Центральній частині парку (кв. 27). Вік — понад 190 років. Обхоп стовбура — 5,1 м. Висота — 25,0 м.

ISSN 1605-6574. Інтродукція рослин, 2013, № 4

Дуб звичайний на Великій галявині. Дуб двостовбуровий. Вік — понад 400 років. Обхоп стовбура — 6 м. Висота — 26 м.

Кінський каштан звичайний. Одне із найстаріших дерев в Україні. Вік — понад 180 років. Обхоп стовбура — 3,85 м. Висота — 23,0 м.

Тюльпанове дерево. Одне із найстаріших дерев в Україні. Вік — понад 200 років. Обхоп стовбура — 4,4 м. Висота — 22,0 м.

«Імператорський ясен». Ясен звичайний. Дерево посаджене у 1816 р. імператором



Рис. 5. Елементи індивідуального догляду за деревами за часів Браницьких

Олександром I. Вік — близько 200 років. Обхоп стовбура — 5,1 м. Висота — 37,0 м.

Ясен звичайний. Одне з дерев, посаджених родиною Романових. Зростає на території Царського саду. Висаджене на початку XIX ст. Вік — близько 200 років. Обхоп стовбура — 5,5 м. Висота — 37,0 м.

Ясен звичайний. Зростає на території Царського саду. Одне з дерев, посаджених родиною Романових. Вік — близько 200 років. Обхоп стовбура — 4,3 м. Висота — 35,0 м.

Модрина європейська. Вік близько 200 років. Обхоп стовбура — 3,6 м. Висота — 30,0 м.

Дуб звичайний. Зростає у південній частині парку за 100 м від р. Рось. Вік — понад 500 років. Обхоп стовбура — 5,6 м. Висота — 37,0 м.

Модрина європейська. Зростає на Великій галявині. Вік — близько 200 років. Обхоп стовбура — 2,8 м. Висота — 31,0 м.

Модрина європейська. Зростає на Малій галявині. Вік — близько 200 років. Обхоп стовбура — 3,0 м. Висота — 33,0 м.

За багатьма старовіковими деревами проводиться індивідуальний догляд. Елементи індивідуального догляду за деревами в дендропарку «Олександрія» можна виявити ще за часів його будівництва. Зокрема навколо великих дерев було встановлено огорожу. На деревах, посаджених гостями Браницьких — членами імператорської родини, було встановлено іменні таблички (рис. 5).

У наш час індивідуальний догляд полягає в низці заходів, спрямованих на захист дерев від витоптування (встановлено огорожі), механічного травмування (обручі) (рис. 6), у засушливий період проводиться полив. Індивідуальне лікування дерев, яке проводилося раніше (пломбування дупел з попередньою зачисткою їх вмісту) нині у зв'язку з новими дослідженнями щодо лікування вікових дерев не проводиться.

У разі різкого погіршення життєвого стану вікових дерев вивчають причини ослаблення дерев і вживають заходів з ліквідації негативного впливу. Зокрема всередині минулого століття почало інтенсивно всихати насадження старовікових сосен на Великій галявині. За відносно короткий період (5 років) з нього випало 5 екземплярів сосни (10% від загальної кількості), а ще 6 — сильно ослабли. Комплексна експертна група, яка вивчала цю проблему, дійшла висновку, що

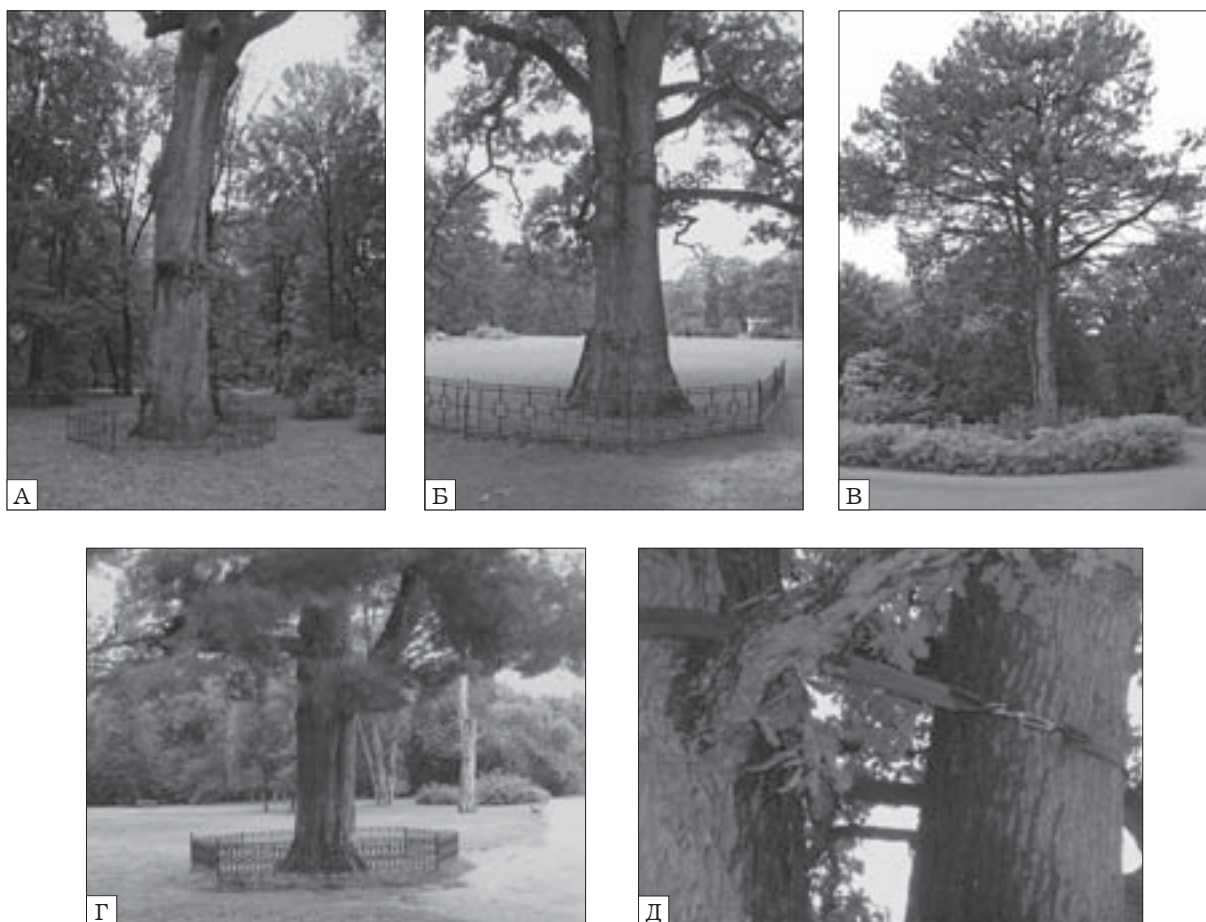


Рис. 6. Індивідуальний догляд вікових дерев у дендрологічному парку «Олександрія» НАН України: А, Б, Г — захисні огорожі навколо вікових дерев (В — жива огорожа з троянди зморшкуватої); Д — стягуючий обруч

причиною загибелі більшості дерев стала зміна гідрологічного режиму (перезволоженість ґрунту, утворення застійної зволоженості) внаслідок порушення штучної дренажної системи, яка відводила надлишки вологи з галявини понад 100 років. Після відновлення дренажної системи всихання дерев на Великій галявині призупинилося. Нині фізіологічний стан 48 дерев, які залишилися, є задовільним [5].

Кілька років тому в парку зафіксували прогресуюче всихання ялини звичайної, в тому числі старовікових екземплярів. Наші дослідження виявили, що причиною всихання був один з найнебезпечніших шкідників ялини — короїд-типограф. Урахову-

ючи обмежену можливість використання в парку хімічних препаратів і складність боротьби з цим шкідником, нами було використано феромонні пастки.

Одним з головних завдань колективу парку є збереження як окремих вікових дерев, так і цілих ландшафтних композицій, створених за їх участю. Адже дерева — це живі організми, які ростуть, старіють, хворіють, втрачають декоративність, усихають. Це спричиняє руйнування історичних ландшафтних композицій, втрату самотності і неповторності парку. В парку вже зникли дві з трьох веймутових сосен, подарованих Катериною II, вікові веймутові сосни на східному краю Великої галявини,



Рис. 7. Ялинова алея: А — в Павловську; Б — у дендропарку «Олександрія», відновлена в 1975 р.

практично розпалися рядові посадки із сосни веймутової на Ялиновій алеї. Загинула Соснова алея та вікові сосни на алеї Любові. На межі загибелі перебуває 100-річна Ялинова алея у західній частині парку.

Деградаційні явища спостерігаються в діброві, де щорічно всихає від 27 до 38 вікових дубів. Порушилася меморіальна композиція «Сплячі каштани» на Великій галявині.

У 70-х роках минулого століття від тривалої засухи загинуло близько 300 ялин, практично розпалася вікова Ялинова алея у центральній частині парку, яка з'єднувала палацову частину парку з адміністративною і була створена за типом аналогічної алеї у Павловську (рис. 7). У 1975 р. алею було відновлено, але на початку XXI ст. вона деградувала. На цей раз — через пошкодження дерев короїдом-типографом. Заплановано замінити в алейній посадці ялину звичайну на псевдотсугу Мензиса.

Соснова алея, розташована в палацовій частині парку, була однією з найкрасивіших та найромантичніших алей. Розпад алеї відбувався тривалий час. Неодноразово робилися спроби її відновити. Остання, найуспішніша, спроба була зроблена в 1978 р. Проте сильне затінення призвело до того, що і ця алея з часом почала розпадатися.

Подальше відновлення історичних ландшафтів почали проводити з урахуванням екологічних особливостей рослин [6, 8]. З 2004 р. у парку почала діяти програма відродження дендропарку «Олександрія». Успішно було відновлено сад «Мур» [7], у 2006 р. — Царський сад [11], у 2013 р. — ландшафтно-архітектурний комплекс «Танцювальний павільйон». У рамках двох останніх заходів було відновлено рослинну композицію «Грабова альтанка» в Царському саду, проведено заходи по догляду за віковими ясенями, модринами та віковою Грабовою алеєю, що з'єднує Малу галявину з «Танцювальним павільйоном».

Незважаючи на проведений обсяг робіт з догляду за старовіковими деревами та відновлення історичних ландшафтних композицій із старовікових дерев, науковому колективу дендропарку потрібно вирішити ще низку важливих завдань із збереження вікових дерев.

Необхідно провести детальну інвентаризацію та паспортизацію всіх старовікових дерев дендропарку, створити комп'ютерну базу даних з фіксуванням усіх щорічних змін, які стосуються вікових дерев. Також потрібно забезпечити індивідуальний захист кожного старовікового історичного та меморіального дерева, встановити захисні огорожі для повного обмеження доступу відпочиваючих до дерева в межах проекції його крони, провести експертизу безпеки вікових дерев, особливо тих, які зростають у приалейній зоні, укріплення скелетних гілок у приалейних дубів та інших вікових дерев. Лікування уражених хворобами вікових дерев слід здійснювати за сучасними екологічно обґрунтованими технологіями.

1. Агальцова В.А. Сохранение мемориальных лесопарков. — М.: Лесн. пром-сть, 1980. — 250 с.
2. Бойко Н.С., Дойко Н.М., Драган Н.В. та ін. Каталог деревних рослин дендрологічного парку «Олександрія» Національної академії наук України / За ред. С.І. Галкіна. — Біла Церква, 2013. — 60 с.
3. Бондарь Ю.А., Салатич А.К., Садовенко Я.Л. Восстановление старинных ландшафтных парков. — К.: НИИ градостроительства, 1974. — 84 с.
4. Гайдамак В.М. Дубрава дендропарка «Олександрія»: сучасна структура і стан, способи оптимізації // Будівництво та реконструкція ботанічних садів в Україні. — Сімферополь, 2006. — С. 31–33.
5. Галкін С.І. Екологічна оцінка ландшафтного участка «Большая поляна» с целью его сохранения и восстановления // Оптимізація структури паркових насаджень з використанням інтродуцентів. — К.: Наук. думка, 1990. — С. 17–27.
6. Галкін С.І. Історичні насадження дендропарку «Олександрія» НАН України як ключова ботанічна територія в Україні // Інтродукція рослин. — 2010. — № 3. — С. 77–80.
7. Галкін С.І. Плодовий сад — невід’ємний елемент декоративного садівництва на Україні (на прикладі дендрологічного парку «Олександрія» НАНУ) // Наук. вісн. нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України. Сер. Лісівництво та декоративне садівництво. — К., 2011. — Вип. 164, ч. 3. — С. 286–293.
8. Галкін С.І. Дендрологічні парки Національної академії наук України: проблеми збереження історичних насаджень, пов’язані з посиленням антропогенного впливу на їх території (на прикладі дендропарку «Олександрія») // Інтродукція рослин. — 2011. — № 2. — С. 118–123.
9. Галкін С.І., Драган Н.В. Екотони у віковій діброві дендропарку «Олександрія» НАНУ // Наук. вісн. нац. лісотех. ун-ту України: Актуальні проблеми лісового та садово-паркового господарства. — Львів: РВВ НЛТУ України. — 2013. — Вип. 23.б. — С. 17–22.
10. Галкін С.І., Драган Н.В., Гайдамак В.М., Пидорич Ю.В. Структура й динаміка поточного відпаду дубів у віковій діброві дендрологічного парку «Олександрія» // Білоцерків. нац. аграр. ун-т. — Біла Церква, 2012. — Вип. 8 (94). — С. 44–49.
11. Дойко Н.М. Маловідомі садові комплекси дендрологічного парку «Олександрія». Царський сад // Будівництво та реконструкція ботанічних садів і дендропарків в Україні. — Сімферополь, 2006. — С. 37–40.
12. Драган Н.В. Біоекологічні особливості видів роду Сосна (*Pinus L.*) в урбанізованому середовищі Правобережного Лісостепу України: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. — К., 2003. — 24 с.
13. Драган Н.В. Мониторинг состояния вековой дубравы дендрологического парка «Олександрія» НАНУ // Проблемы природоохранной организации ландшафтов. Ч. 1. — Новочеркасск, 2013. — С. 147–153.
14. Драган Н.В. Підсумки дослідження вікової діброви дендрологічного парку «Олександрія» за 2008–2012 роки // Наук. вісн. НЛТУ України: зб. наук.-техн. пр. — Львів: РВВ НЛТУ України. — 2013. — Вип. 23.13. — С. 71–78.
15. Ильинская Н.А. Восстановление исторических объектов ландшафтной архитектуры. — Л.: Стройиздат, Ленинград. от-ние, 1984. — 151 с.
16. Клименко Ю.О., Кузнецов С.І., Черняк В.М. Старовинні парки України загальнодержавного значення: Довідник. Ч. 1. Полісся та Лісостеп. — Тернопіль: Мандрівець, 1996. — 106 с.
17. Кушнір А.І., Сіренко І.П., Юхимець А.І. Знамениті та історичні дерева України — перші підсумки // Ойкумена. Укр. екол. вісн. — 1995. — № 1–2. — С. 158–159.
18. Липа О.Л. Визначні парки України та їх охорона. — К.: Вид-во Київ. ун-ту, 1960. — 176 с.
19. Мазинг В.В. Что такое структура биогеоценоза // Проблемы биогеоценологии. — М.: Наука, 1973. — С. 148–156.
20. Масальський В.П. Рід *Tilia L.* у Правобережному Лісостепу України: Інтродукція, біоекологічні особливості, перспективи вирощування: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. — К., 2011. — 20 с.
21. Методики моніторингу стану зелених насаджень общего пользования на территории Санкт-Петербурга. — СПб., 2007. — 71 с.
22. Мониторинг лесов в условиях загрязнения природной среды. — М. ВНИИЦлесресурс Госкомлеса СССР. — 1990. — 31 с.
23. Мордатенко І.Л. Біоекологічні особливості видів роду *Larix Mill.* у зв’язку з їх інтродукцією в Правобережному Лісостепу України: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. — К., 2010. — 17 с.
24. Никитин К.Е. Сортиментные таблицы для таксации леса на корню. — К.: Урожай, 1984. — 630 с.
25. Отчет о научно-исследовательской работе по теме «Разработка научных основ оптимизации структуры парковых композиций дендрозаповедника «Олександрія» АН УССР. — К., 1987. — С. 10–43.
26. Отчет (заключительный этап) по теме №16-0 «Изучение дендрофлоры и разработка методики ее обогащения в условиях Лесостепи Украины» (1969–1973 гг.). — Белая Церковь, 1973. — 212 с.
27. Санітарні правила в лісах України. — К., 1995. — 19 с.
28. Свириденко В.Е., Швиденко А.Й. Лісівництво. — К.: Сільгоспосвіта, 1995. — 364 с.

29. *Сохранение и восстановление старинных парков*: Сб. науч. тр. — К.: Наук. думка, 1982. — 108 с.

30. *Тюльпанов Н.М.* Лесопарковое хозяйство. — Л.: Стройиздат, 1975. — 160 с.

31. http://www.international.icomos.org/e_floren.htm

Рекомендував до друку Ю.О. Клименко

С.І. Галкін, Н.В. Драган, Н.М. Дойко

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

ОПЫТ СОХРАНЕНИЯ ВЕКОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ И ИСТОРИЧЕСКИХ КОМПОЗИЦИЙ В ДЕНДРОЛОГИЧЕСКОМ ПАРКЕ «АЛЕКСАНДРИЯ» НАН УКРАИНЫ

Показано богатство старовековых деревьев дендрологического парка «Александрия» НАН Украины, их ландшафтообразующую роль. Освещены мероприятия по индивидуальному уходу и лечению старовековых деревьев. Проанализирован опыт восстановления исторических ландшафтных композиций дендропарка «Александрия». Намечены мероприятия по охране и улучшению жизнестойкости вековых деревьев.

Ключевые слова: исторические парки, дендропарк «Александрия», вековые деревья, ландшафтные композиции, охрана, сохранение, восстановление.

S.I. Galkin, N.V. Dragan, N.M. Doiko

State arboretum *Olexandria*, National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine, Bila Tserkva

EXPERIENCE THE CONSERVATION OF ANCIENT TREES AND HISTORICAL COMPOSITIONS IN ARBORETUM OLEXANDRIA OF THE NAS OF UKRAINE

The richness of centenary trees in arboretum *Olexandria* of the NAS of Ukraine, their role in park landscapes is shown. The event on the individual care and treatment of these trees is elucidated. The experience of rehabilitation of historic landscape compositions of the park *Olexandria* is analysed. The measures on protection and increasing of old trees vitality is outlined.

Key words: historical parks, arboretum *Olexandria*, ancient trees, landscape compositions, protection, conservation, restoration.

ОЦІНКА ЖИТТЄЗДАТНОСТІ ПРИРОДНИХ ПОПУЛЯЦІЙ *PINUS SYLVESTRIS* L. КРЕМЕНЕЦЬКОГО ГОРБОГІР'Я ТА МАЛОГО ПОЛІССЯ ЗА МІНЛИВІСТЮ КІЛЬКІСНИХ ТА ЯКІСНИХ ОЗНАК

*Досліджено життєздатність трьох природних популяцій *Pinus sylvestris* L. Кременецького горбогір'я і Малого Полісся за віталітетом, віковою структурою, щільністю, чисельністю, насінневою продуктивністю, співвідношенням внутрішньопопуляційних і міжпопуляційних компонент алейного різноманіття. Встановлено, що досліджувані популяції характеризуються високим рівнем генетичної мінливості та стійкою життєздатністю.*

Ключові слова: Кременецьке горбогір'я і Мале Полісся, *Pinus sylvestris*, природні популяції, мінливість, життєздатність.

Одна з основних проблем сучасності — збереження біорізноманіття — потребує активного вивчення механізмів, які забезпечують стабільність та відтворення структури популяції виду протягом багатьох поколінь. Особливо важливою є проблема стійкості популяційних систем для видів-ецифікаторів лісових фітоценозів, які формують умови існування для багатьох живих організмів. Ліси України, які останніми роками зазнають значного антропогенного впливу через вибіркові та суцільні рубки, надлишкову рекреацію, пожежі, локально втрачають свою середовищформувальну функцію. Це, а також зміни клімату можуть спричинити дигресію і навіть деградацію унікальних популяційних систем, зокрема реліктових популяцій деревних рослин. Такі осередки природних лісів становлять інтерес насамперед як модельні для формування екологічно стабільних насаджень та реконструкції трансформованих фітоценозів [18].

На території Кременецького горбогір'я та в прилеглих районах Малого Полісся досі збереглися залишки природних лісів основної лісоутворювальної породи України — сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) [7, 15]. Дослідження сучасного стану і життєздатності цих унікальних популяцій, де збере-

глися гени стійкості, які забезпечили виживання виду в різні історичні епохи, не проводили. У 60-ті роки ХХ ст. частково було вивчено флору та рослинність соснових фітоценозів [8]. Значну увагу приділено дослідженню рідкісних видів рослин [14].

Методи оцінки внутрішньопопуляційного різноманіття та науково-практичні підходи до його збереження розроблено недостатньо. На детальне вивчення заслуговують невеликі популяції як найвразливіші. Малі за площею природні популяції *P. sylvestris* Кременецького горбогір'я та Малого Полісся потребують комплексних досліджень, необхідних для визначення особливостей саморегуляції їх чисельності, демографічної структури, спектру життєвого стану, поліваріантності онтогенезу, репродуктивної активності, насінневої продуктивності, темпів розселення, тобто слід установити структурне і динамічне різноманіття цих популяцій [20], що є основою для комплексного інтегрального аналізу їх життєздатності та прогнозу щодо їх розвитку в майбутньому [6]. Також важливе значення має вивчення спадкової неоднорідності особин у популяції [9], яка формує їх адаптивний потенціал і забезпечує наступність поколінь [1].

Мета роботи — оцінити життєздатність природних популяцій *Pinus sylvestris* Кременецького горбогір'я і Малого Полісся на основі аналізу мінливості кількісних та якісних ознак.

Об'єкти і методи

Дослідженнями було охоплено три природні популяції *Pinus sylvestris*: в урочищах «Заріччя» (Кременецький р-н Тернопільської обл.), «Бір» (Острозький р-н Рівненської обл.) та «Суразька дача» (Шумський р-н Тернопільської обл.).

Корінний сосновий деревостан урочища «Заріччя» із зімкненістю крон 0,5—0,6 займає площу 4,4 га. Вік деревостану — приблизно 135 років. Зростає на дерново-слабопідзолистих супіщаних свіжих ґрунтах з неглибоким заляганням ґрунтових вод. Висота над рівнем моря — 249 м.

Досліджувані природні деревостани урочища «Бір» із зімкненістю крон 0,6—0,7 зростають на сильно еродованих схилах Острозької долини, в основі яких лежать крейдові відкладення, і займають площу 10 га. Вік дерев — приблизно 135 років. Ґрунти слабопідзолисті глинисто-піщані. Висота над рівнем моря — 214–283 м.

Корінні деревостани державного лісового заповідника «Суразька дача» поширені серед структурно-денудаційних височин і пластово-аккумулятивно піднятих рівнин з перепадами висот від 222 до 355 м н. р. м. Об'єктом наших досліджень був сосново-дубовий деревостан віком приблизно 145 років, який зростає на площі 22 га і сформувався на темно-сірих слабопідзолистих ґрунтах на карбонатній основі.

Феноформову структуру популяцій визначали згідно з методиками феногеографічних досліджень [2, 21]. Оцінку популяційної мінливості (внутрішньопопуляційного фенотипового різноманіття), а також розрахунок показника подібності та критерію ідентичності популяцій за поліморфними ознаками (індексами) здійснювали, використовуючи статистичні підходи, запропоновані Л.А. Животовським [3–5]. При аналізі показників насінневої продуктивності керувалися методичними розробками Т.П. Некрасової [16] і М.Г. Романовського [17]. Насіннєве відновлення *P. sylvestris* досліджували шляхом закладання в кожному

деревостані трьох пробних ділянок площею 100 м², на яких підраховували кількість молодих особин *P. sylvestris*, визначали їх вік та морфометричні показники — висоту рослини і діаметр стовбура на поверхні ґрунту.

Для визначення генотипів дерев використовували метод електрофоретичного аналізу ізоферментів тканин гапллідних ендоспермів. Як генетичні маркери застосовували ізоферменти 9 ферментних систем: глутаматдегідрогеназу (GDH), алкогольдегідрогеназу (ADH), глутаматоксалоацетаттрансаміназу (GOT), діафоруазу (DIA), кислу фосфатазу (ACP), лейцинамінопептидазу (LAP), малатдегідрогеназу (MDH), форміатдегідрогеназу (FDH), супероксиддисмутазу (SOD), які розділяли у 7,5 % поліакріламідному гелі за методикою В.Д. Давіс [22] на приладі ЕЛФ-2 [19].

Для вивчення рівня мінливості і диференціації досліджуваних популяцій *P. sylvestris* розраховували частоту алелей та генотипів, які трапляються, наявну (H_o) і очікувану (H_e) гетерозиготність, середнє число алелей (A) та генотипів (P_g) на локус, частку поліморфних локусів за 99 %-м (P_{99}) критерієм, фактичний розподіл генотипів, частку міжпопуляційного різноманіття в одному локусі.

Статистичну обробку морфологічних даних здійснювали за Г.Ф. Лакінім [12], а генетичних — за допомогою пакета комп'ютерних програм Biosys-2 (вдосконаленого аналога програми Biosys-1) та Phylip-3.

Результати

Наші дослідження особливостей структури деревостанів *Pinus sylvestris* в умовах Кременецького горбогір'я та Малого Полісся засвідчили, що відновлення покоління у межах природних популяцій майже не відбувається, за винятком урочища «Заріччя», де старі генеративні дерева мають низьку зімкненість крон [13]. Середня кількість дерев *P. sylvestris* на 1 га в природних популяціях, згідно з матеріалами лісовпоряджень Кременецького та Острозького держлісгоспів, становила: урочище «Бір» —

227 дерев, урочище «Заріччя» — 205, «Суразька дача» — 339 дерев. В останній популяції на *P. sylvestris* припадало лише 66 дерев. В окремих локалітетах цих популяцій чисельність дерев була різною: у найбільших скупченнях вона становила до 500–600 дерев на 1 га. В урочищі «Бір» найбільш представлені рослини віком 2–3 роки. В урочищі «Заріччя» на ділянках відновлення переважають 5–6-річні рослини. За морфометричними показниками одновіковий самосів в обох популяціях істотно не відрізнявся. Наприклад, висота молодих 6-річних рослин становила 129,9–130,9 см, діаметр стовбура — 3,2–3,5 см. Це свідчить про схожість едафічних умов зростання. В урочищі «Суразька дача» ділянок відновлення *P. sylvestris* нами не виявлено. Тут крони дерев та підлісок формують загальне фітогенне поле, яке домінує.

В усіх трьох популяціях відсутні локалітети, де чисельність дерев зменшується нижче за нижню межу, коли суттєво знижується їх життєвість і починається дегресія локальної ділянки деревостану. В досліджуваних популяціях не відзначено інсуляризацию на окремі локуси, спричинену антропогенним впливом. Отже, за показниками чисельності і щільності досліджувані популяції *P. sylvestris* характеризуються високою життєздатністю. У досліджуваних деревостанах відсутні дерева з ознаками пошкоджень, всихаючі та суховершинні. Життєвий стан дерев — добрий.

За феномаркером (індексом форми шишки (ІФШ)) досліджувані популяції мали невеликі відмінності. В популяціях переважають дерева з конусоподібною формою шишки (58,6–72,1 %). Дерев з конусоподібними шишками характерні для більшості насаджень і популяцій *P. sylvestris* у східній частині європейської території Росії від Архангельської області до Татарської Автономної Республіки [2]. Значно рідше у трьох популяціях представлені дерева з вузькоконусоподібними шишками — 13,8–25 %. За винятком урочища «Бір», дерева з ширококонусоподібними шишками трапляються з частотою 2,9–27,6 %.

У деревостанах *P. sylvestris* на території Росії мало дерев з ширококонусоподібними шишками (1,3–12,2 %), а в 27 із 72 досліджених деревостанів вони були зовсім відсутні. І лише в одній популяції відносна кількість дерев з ширококонусоподібними шишками становила 20 % [2]. У багатьох деревостанах часто трапляються дерева з вузькоконусоподібними шишками (20–50 %), а в деяких вони навіть переважають. Отже, за таким феномаркером, як ІФШ, популяції Кременецького горбогір'я і Малого Полісся відрізняються від деревостанів *P. sylvestris* в основній частині ареалу в Росії насамперед більшою участю дерев з ширококонусоподібною формою шишок.

Середня кількість продуктивних лусок у шишках рослин у трьох популяціях варіювала від 0,6 до 26,2 шт., а загальна кількість лусок — від 38,8 до 78,6 шт. Частка продуктивних лусок від загальної їх кількості в шишках рослин в середньому в популяціях становила 22,6–26,0 %. Незавжди лінійні розміри шишок та, відповідно, більша кількість лусок визначали високу насінневу продуктивність. Наприклад, у рослини із 72,2 лускою в шишці вихід повнозернистих та пустих насінин дорівнював відповідно 9,4 та 2,0 шт., а у рослини із 46,6 лускою — 20,4 та 2,0 шт. Такі відмінності, як правило, визначаються індивідуальними особливостями запилення рослин і виживанням насінневих зачатків у період гаметофітного та ембріонального розвитку [16, 17].

Найбільшу середню кількість повнозернистого насіння зареєстровано в шишках рослин урочища «Бір» — 18,6 шт., тоді як у рослин двох інших популяцій — 13,7–14,2 шт. Кількість зовнішньо нормально сформованого пустого насіння в середньому в трьох деревостанах становила 3,4–4,7 шт. на шишку. За результатами наших досліджень, природні популяції *P. sylvestris* Кременецького горбогір'я та Малого Полісся можна вважати цілком придатними для формування регіональної насінневої бази цього виду.

Для цього найбільше підходять дерева з високою насінневою продуктивністю, які були нами виділені в досліджуваних деревостанах. У шишках таких дерев середня кількість повнозернистого насіння у трьох популяціях становила 30,8–33,2 шт. на шишку, що майже вдвічі перевищує середньопопуляційні показники. Дерев з високою насінневою продуктивністю в популяціях трапляються досить часто (24–28 %).

Найточніше структуру популяції можна визначити за якісними ознаками, які характеризують мінливість генотипів. Для цього було використано алозими.

У загальній вибірці 154 дерев реліктових популяцій *P. sylvestris* Кременецького горбогір'я та Малого Полісся виявлено 50 алелей 19 досліджуваних алозимних локусів, із них 16 були поліморфними. В об'єднаній вибірці трьох популяцій *P. sylvestris* за 19 локусами, які аналізували, виявлено 65 генотипів, а в окремій популяції їх було 48–56, або 73,8–86,2 % від загальної кількості. Найбільшу частку поліморфних локусів — 0,842 виявлено в популяції урочища «Суразька дача», у решті популяцій вона дорівнювала 0,737.

Величина наявної гетерозиготності в популяції урочища «Заріччя» була на 10 % меншою, ніж у решті популяцій. Середній рівень H_E у досліджуваних популяціях — 0,201–0,205. У популяціях урочищ «Суразька дача» та «Бір» значення фактичної та очікуваної гетерозиготності збігалися, що підтверджує рівновагу їх генетичної структури за досліджуваними локусами. За середнім рівнем гетерозиготності природні популяції *P. sylvestris* Кременецького горбогір'я та Малого Полісся близькі до реліктових карпатських популяцій ($H_O = 0,185–0,194$; $H_E = 0,193–0,197$), але поступаються степовим ($H_O = 0,239–0,272$; $H_E = 0,230–0,259$) та лісостеповим ($H_O = 0,229–0,300$; $H_E = 0,228–0,261$) популяціям України, мінливість яких вивчали за тими самими локусами [10]. Однак установленний рівень генетичної мінливості для досліджуваних популяцій є високим порівняно з іншими видами роду *Pinus* L.

Згідно із середнім значенням внутрішньопопуляційного коефіцієнта інбридингу (F_{IS}) в цілому у досліджуваних популяціях спостерігається нестача гетерозигот. Популяції дуже слабо підрозділені і диференційовані, про що свідчать дуже низькі середні значення коефіцієнтів F_{ST} і G_{ST} . Генетична дистанція $Nei (D_N)$, яка враховує відхилення в частотах алелей усіх поліморфних локусів у трьох популяціях варіювала в межах 0,001–0,005, середнє значення — 0,003. Це в 6 разів менше, ніж генетична дистанція між гірськими карпатськими та рівнинними степовими і лісостеповими популяціями в межах ареалу *P. sylvestris* в Україні [10], що свідчить про високий ступінь однорідності генетичної структури цих популяцій і про те, що в минулому вони були складовою єдиної мегапопуляції, яка не мала субпопуляційної диференціації.

Отже, проведений порівняльний аналіз засвідчив, що природні популяції *P. sylvestris* Кременецького горбогір'я та Малого Полісся відрізняються меншим рівнем мінливості, ніж постльодовикові популяції цього виду в інших частинах рівнинного ареалу. Ймовірно, цю особливість популяцій можна пояснити дифузністю їх ареалу через наступи та відступи льодовика, а також, можливо, меншим представництвом в їх геномах летальних і сублетальних генів. Через слабкий притік генів ззовні, тривалий період у ході чергування поколінь більшість схрещувань в ізольованих невеликих реліктових популяціях відбувалися всередині них. Природний відбір сприяв збільшенню частоти комбінації генів, що забезпечувало кращу пристосованість популяцій до умов зростання.

Природні популяції *P. sylvestris* Кременецького горбогір'я та Малого Полісся характеризуються певною унікальністю генетичної структури і можуть бути використані як донори генів стійкості, які пройшли тривалий еволюційний відбір. Їх генетична структура може бути еталоном для створюваних у цьому районі штучних лісонасаджень. Унікальність генофонду кожної при-

родної популяції потребує підвищення рівня статусу охорони, що стало можливим після створення національного природного парку на території Кременецького і Шумського районів Тернопільської області.

Також проведено порівняльний аналіз генетичної мінливості популяцій *P. sylvestris* Кременецького горбогір'я та популяцій сосни крейдяної (*Pinus sylvestris* var. *cretacea* Kalenicz. ex Kom.), які зростають у подібних едафічних умовах на крейдяних відкладеннях. За середньопопуляційним рівнем частки поліморфних локусів відрізнялися популяція сосни звичайної із урочища «Суразька дача» та популяція сосни крейдяної з урочища «Богородичне-3» [11]. Середня кількість алелей та генотипів на локус в обох популяціях була близькою. За рівнем очікуваної і фактичної гетерозиготності шість досліджуваних популяцій обох таксонів значних відхилень не мали, а це означає, що рівень мінливості у них за моногенними ознаками є дуже близьким. Імовірно, в минулі епохи ареал *P. sylvestris* був цілісним і включав частину, де нині зростає *P. sylvestris* var. *cretacea*. В подальшому завдяки інсуляризації ареалу *P. sylvestris* під впливом природних чинників і насамперед чинників антропогенного походження розділені популяції еволюціонували самостійно в межах внутрішньопопуляційного генетичного різноманіття.

Висновки

Невеликі популяції *P. sylvestris* Кременецького горбогір'я та Малого Полісся характеризуються стійким рівнем життєздатності завдяки високій насінневій продуктивності, активному самовідновленню і стабільному співвідношенню внутрішньопопуляційних та міжпопуляційних компонент алельного різноманіття. Генетична структура популяцій є близькою до врівноваженої. Популяції *P. sylvestris* у районі досліджень та *P. sylvestris* var. *cretacea* у Донецькій області відзначаються високим ступенем подібності.

Для збереження генетичних ресурсів унікальних реліктових популяцій *P. sylvestris* Кременецького горбогір'я та Малого Полісся необхідна так звана консервація в їх місцезростаннях методом *in situ*. Насамперед у межах популяцій слід виділити не менше трьох генетичних резерватів, де відбувається активне самовідновлення цього виду, а також плюсові дерева як селекційно перспективні для створення регіональної насінневої бази. Популяцію в урочищі «Заріччя», яка зазнає найбільшого антропогенного тиску, слід рекомендувати до заповідання. Для збереження унікальних популяцій *P. sylvestris* з огляду на результати наших досліджень та рекомендації попередніх дослідників необхідно території, на яких збереглася природна рослинність, у тому числі природні соснові деревостани, включити до складу національного природного парку «Кременецькі гори».

1. Алтухов Ю.П., Корочкин Л.И., Рычков Ю.Г. Наследственное биохимическое разнообразие в процессе эволюции и индивидуального развития // Генетика. — 1996. — 32. — С. 1450–1473.
2. Видякин А.И. Изменчивость формы шишек в популяциях сосны обыкновенной на востоке европейской части СССР // Лесоведение. — 1991. — № 3. — С. 45–52.
3. Животовский Л.А. Показатель сходства популяций по полиморфным признакам // Журн. общ. биол. — 1979. — 40, № 4. — С. 587–602.
4. Животовский Л.А. Популяционная биометрия. — М.: Наука, 1991. — 271 с.
5. Животовский Л.А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений // Экология. — 2001. — № 1. — С. 3–7.
6. Жиляев Г.Г. Жизнеспособность популяций растений. — Львов: Ин-т экологии Карпат НАН Украины, 2005. — 304 с.
7. Заверуха Б.В. Нарис рослинності Кременецьких гір // Питання фізіології і флори України. — К.: Вид-во АН УРСР, 1963. — С. 81–104.
8. Заверуха Б.В. Флора і рослинність Кременецьких гір: Автореф. дис. ...канд. біол. наук: спец. 03.00.05 «Ботаніка». — К., 1965. — 20 с.
9. Злобин Ю.А. Структура фитопопуляций // Успехи современной биологии. — 1996. — 32, № 2. — С. 133–146.

10. Коршиков И.И., Калафат Л.А., Пирко Я.В., Великоридько Т.И. Популяционно-генетическая изменчивость сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в основных лесорастительных районах Украины // Генетика. — 2005. — 41, № 2. — С. 216–228.

11. Коршиков И.И., Мудрик О.А., Лисничук А.М., Великоридько Т.И. Аналіз генетичної спорідненості реліктових популяцій *Pinus sylvestris* L. і *Pinus sylvestris* var *cretacea* Kalenicz. ex Kom. в Україні // Укр. ботан. журн. — 2006. — 63, № 6. — С. 845–852.

12. Лакін Г.Ф. Биометрия. — М.: Высш. шк., 1990. — 352 с.

13. Лисничук А.М., Коршиков И.И. Природне відновлення сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) в реліктових популяціях та штучних деревостанах Кременецького горбогір'я та Малого Полісся // Наук. зап. Тернопіл. держ. пед. ун-ту ім. В. Гнатюка. Сер. Біол. — 2008. — № 2 (36). — С. 83–89.

14. Мельник В.И. Редкие виды флоры равнинных лесов Украины. — К.: Фитосоцицентр, 2000. — 212 с.

15. Мякушко В.К. Сосновые леса равнинной части УССР. — К.: Наук. думка, 1978. — 256 с.

16. Некрасова Т.П. Изменчивость числа семян в шишках сосны от опыления // Лесоведение. — 1986. — № 1. — С. 38–42.

17. Романовский М.Г. Гаметофитная смертность семян сосны обыкновенной // Генетика. — 1989. — 25, № 1. — С. 99–108.

18. Стойко С.М. Праліси як екологічні моделі для ренатуралізації вторинних фітоценозів // Укр. ботан. журн. — 2006. — 63, № 3. — С. 358–368.

19. Трувеллер К.А., Нефедов Г.Н. Многоцелевой прибор для вертикального электрофореза в параллельных пластинках ПААГ // Биол. науки. — 1974. — № 9. — С. 137–140.

20. Царик Й., Жиляев Г., Кияк В. та ін. Внутрішньопопуляційна різноманітність рідкісних, ендемічних і реліктових видів рослин Українських Карпат / За ред. М.А. Голубця і К.А. Малиновського. — Львів: Поллі, 2004. — 198 с.

21. Яблоков А.В. Популяционная биология. — М.: Высш. шк., 1987. — 304 с.

22. Davis B.J. Disk electroforesis. II. Methods and applications to human serum proteins. — Ann. N. Y. Acad. Sci. — 1964. — 121. — P. 67–65.

Рекомендувала до друку О.П. Похильченко

А.Н. Лисничук

Кременецкий ботанический сад, Украина, г. Кременец

ОЦЕНКА ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ *PINUS SYLVESTRIS* L. КРЕМЕНЕЦКОГО ХОЛМОГОРЬЯ И МАЛОГО ПОЛЕСЬЯ ПО ИЗМЕНЧИВОСТИ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ И КАЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ

Исследована жизнеспособность трех природных популяций *Pinus sylvestris* L. Кременецкого холмогорья и Малого Полесья по виталитету, возрастной структуре, плотности, численности, семенной продуктивности, соотношению внутрипопуляционных и межпопуляционных компонент аллельного разнообразия. Установлено, что исследуемые популяции характеризуются высоким уровнем генетической изменчивости и устойчивой жизнеспособностью.

Ключевые слова: Кременецкое холмогорье и Малое Полесье, *Pinus sylvestris*, природные популяции, изменчивость, жизнеспособность.

А.М. Lisnichuk

Kremenets Botanical Garden, Ukraine, Kremenets

QUANTITATIVE AND QUALITATIVE VARIABILITY EVALUATION OF THE NATURAL POPULATIONS VITAL CAPACITY OF *PINUS SYLVESTRIS* L. ON THE TERRITORY OF THE KREMENETS HILLOCKS AND SMALL POLISSIA

The vital capacity of three natural populations of *Pinus sylvestris* L. of Kremenets hillocks and Small Polissia by vitality, age structure, density and number seed productivity, relation of the components of allele diversity inside and outside populations is investigated. It is found that the observed population is characterized by a high level of genetic variability and great stable vital capacity.

Key words: Kremenets hillocks and Small Polissia, *Pinus sylvestris*, natural populations, variability, vital capacity.

Г.І. СКРИПКА

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

**СЕЗОННИЙ РИТМ РОСТУ І РОЗВИТКУ НИЗЬКОРОСЛИХ
СОРТІВ IRIS HYBRIDA HORT. В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Проаналізовано фенологічний розвиток 24 низькорослих сортів Iris hybrida hort. в умовах Лісостепу України. Показано залежність настання фенологічних фаз від метеорологічних умов.

Ключові слова: Iris hybrida hort., сорт, фенологія.

Для успішної інтродукції рослин важливе значення має вивчення ритму розвитку, оскільки особливості проходження фенологічних фаз відображують процес адаптації рослин до кліматичних умов регіону [5, 12, 15, 26]. На сезонний розвиток рослин впливають як внутрішні чинники, зумовлені історичним минулим та закладені у генотипі рослин, так і зовнішні — умови навколишнього середовища району інтродукції [1]. З особливостями сезонних ритмів росту і розвитку рослин пов'язане різноманіття за строками цвітіння та періодом загальної декоративності, що має важливе значення у фітодизайні [7]. Iris hybrida hort. (під Iris L., родина Iridaceae Juss.) є однією з провідних квітничково-декоративних культур, які використовують в озелененні [6]. Нині відомо близько 80 тис. сортів цієї культури [14].

Дослідженнями сезонного росту та розвитку видів Iris у різних регіонах займалися: Н.А. Шиварова [28], Г.С. Бородич [3, 4], Л.А. Полковникова [18], Л.М. Миронова [17], А.Ф. Рахімова [20], З.В. Долганова [8], В.І. Попова [19]. В Україні фенологічні спостереження проводили Л.Ф. Кирпичова зі співавт. [13, 14, 21] в умовах передгірного Криму та Л.О. Слєпченко в умовах Степової

зони України [24]. Даних про сезонний ритм та розвиток сортів Iris hybrida в умовах Лісостепу України у доступній нам літературі не знайдено.

Мета роботи — проаналізувати ритми фенологічного розвитку низькорослих сортів Iris hybrida при інтродукції в Лісостеп України.

Фенологічні спостереження протягом 2008–2010 рр. проводили за рослинами 24 низькорослих сортів колекційного фонду Iris hybrida Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України за «Методикою государственного сортоиспытания» [16] та згідно з рекомендаціями Р.А. Карпісонової [12] та І.М. Бейдеман [2]. Фенологічні дати переводили в умовні дні від 1 березня (дата початку календарної весни) за методикою Г.М. Зайцева [10].

Статистичну обробку даних проводили згідно з методикою біометричних розрахунків [9] за допомогою пакета програм «Microsoft Excel 2007» [25]. Щороку фіксували дати початку та закінчення основних фенологічних фаз, які складають цикл річного розвитку.

За феноритмотипом рослини Iris hybrida належать до групи весняно-літньо-осінньо-зелених рослин, які протягом вегетаційного періоду утворюють дві генерації листків і залишаються до зими зеленими [4, 23].

Г.М. Зайцев серед домінуючих метеорологічних факторів, які впливають на сезонний розвиток рослин, виділяє тепло [11]. Вперше суми активних температур, як показники забезпеченості теплом періоду активної вегетації культур у помірному поясі, були використані Г.Т. Селяніновим [22]. Суми активних температур складаються із середніх добових температур вище за 5 і 10 °С [27].

Вивчення ритму сезонного росту і розвитку показало, що вегетація рослин *Iris hybrida* починається за середньодобової температури повітря вище за 5 °С [29]. Рослини досліджуваних сортів залежно від сорту починають вегетацію у період з 28

березня до 3 квітня (на 28–34-й умовний день від 1 березня) (табл. 1).

Середньодобова температура повітря у цей період становить 5,1–8,5 °С, а сума активних температур вище за 5 °С — 36,5–81,6 °С (табл. 2). Період від початку вегетації до початку бутонізації триває 21–32 дні. Бутонізація рослин розпочинається за середньодобової температури повітря вище за 6 °С і суми активних температур вище за 279,2 °С. Найраніше формуються бутони у сорту Bright White — 23 квітня (на 54-й день).

Останніми фази бутонізації розпочинають сорти Inscription та Laced Lemonade — 1 травня (на 62-й день). Початок цвітіння

Таблиця 1. Тривалість проходження фенологічних фаз інтродукованими сортами *Iris hybrida hort.*, дні (середні дані за 2008–2010 рр.)

Сорт	Кількість днів від 1 березня (дати початку календарної весни)			Кількість днів від початку вегетації		
	до початку вегетації	до початку бутонізації	до початку цвітіння	до початку бутонізації	до початку цвітіння	до кінця цвітіння
Baby Snowflake	29,00±0,33	58,00±0,88	64,00±1,20	30,00±0,88	35,00±1,15	51,00±1,86
Black Cherry Delight	30,00±0,33	58,00±1,20	64,00±1,45	27,00±1,33	33,00±1,76	46,00±3,79
Blue Pools	28,00±0,88	60,00±1,53	63,00±1,33	32,00±2,33	36,00±2,19	52,00±3,76
Bright White	33,00±0,33	54,00±2,08	60,00±2,00	21,00±2,03	27,00±2,19	46,00±2,65
Cherry Garden	31,00±1,33	61,00±0,67	65,00±0,33	30,00±2,00	35,00±1,20	45,00±2,03
Cimarron Rose	32,00±1,20	60,00±1,86	65,00±1,15	28,00±3,00	33,00±2,19	52,00±4,58
Easter	32,00±0,33	60,00±1,86	67,00±2,33	28,00±2,00	35,00±2,31	51,00±4,36
El Torito	30,00±0,88	60,00±1,20	67,00±1,15	30,00±2,08	37,00±1,86	49,00±3,46
Eye Shadow	33,00±0,33	60,00±0,88	63,00±0,33	28,00±1,20	31,00±0,67	46,00±4,98
Galleon Gold	29,00±0,67	60,00±1,20	66,00±1,20	30,00±1,86	36,00±1,86	54,00±2,00
Indian Pow Wow	31,00±0,33	58,00±1,86	63,00±1,33	28,00±1,67	33,00±1,20	49,00±2,19
Inscription	33,00±0,33	62,00±0,33	65,00±1,53	30,00±0,67	32,00±1,86	48,00±2,60
Jazzamatazz	30,00±0,33	60,00±1,20	63,00±0,88	29,00±1,45	33,00±1,15	52,00±2,40
Laced Lemonade	32,00±0,88	62,00±0,88	66,00±0,67	30,00±1,15	35,00±0,33	50,00±1,33
Lime Smoothie	31,00±1,20	61,00±2,00	66,00±2,08	30,00±3,18	35,00±3,28	51,00±4,63
Little Buccaneer	33,00±0,88	60,00±1,20	63,00±1,86	27,00±2,08	31,00±2,73	44,00±4,10
Little Dream	30,00±0,33	61,00±1,20	67,00±1,76	30,00±0,88	36,00±1,45	50,00±3,51
Mini Dynamo	30,00±0,33	58,00±1,86	62,00±0,33	28,00±1,53	32,00±0,33	47,00±2,52
Pumpin' Iron	34,00±0,33	59,00±2,00	64,00±1,33	25,00±2,33	31,00±1,67	46,00±2,91
Ringer	28,00±0,33	59,00±2,08	66,00±2,03	31,00±2,19	38,00±2,03	49,00±3,18
Ritz	32,00±0,33	60,00±1,20	64,00±0,67	27,00±1,45	31,00±0,88	48,00±2,00
Skip Stitch	29,00±0,67	61,00±1,20	64,00±1,33	32,00±1,53	36,00±1,76	52,00±2,67
Stocholm	33,00±0,33	59,00±1,67	63,00±1,33	26,00±1,53	31,00±1,20	48,00±1,53
Widecombe Fire	33,00±0,33	60,00±2,08	66,00±1,20	27,00±1,86	34,00±1,33	44,00±3,53

рослин *Iris hybrida* спостерігається за умов, коли середньодобова температура повітря перевищує 10 °С. У результаті досліджень встановлено, що залежно від сорту середньодобова температура повітря на момент початку цвітіння становить 12,5–19,0 °С, а сума активних температур — 170,8–274,3 °С. Рослини досліджуваних сортів зацвітають на 27–38-й день від початку вегетації (на 60–67-й день). Найраніше розкриваються квітки у рослин сорту Bright White — 29 квітня, найпізніше — у сорту Little Dream — 6 травня. Залежно від сорту тривалість періоду бутонізації становить 3–7 днів.

У середньому через 4 дні після початку цвітіння спостерігається масове цвітіння рослин — з 3 ('Bright White') до 10 травня ('Laced Lemonade'). Середня тривалість масового цвітіння рослин становить 15 днів (03.05–18.05), максимальна — 23 дні (01.05–24.05).

Закінчують цвітіння рослини через 49–69 днів після початку вегетації. Найпершими відцвітають рослини сортів Cherry Garden і Black Cherry Delight — 15 травня (на 76-й день), останніми — рослини сорту Cimarron Rose — 23 травня (на 84-й день). Середньодобова температура повітря у цей період становить 13,2–19,0 °С, а сума активних температур — 407,9–541,6 °С.

Таблиця 2. Дати проходження і температурні умови під час основних фенологічних фаз (середні дані за 2008–2010 рр.)

Сорт	Початок вегетації			Початок бутонізації			Початок цвітіння			Кінець цвітіння		
	дата	САТ > 5 °С	СТП, °С	дата	САТ > 5 °С	СТП, °С	дата	САТ > 10 °С	СТП, °С	дата	САТ > 10 °С	СТП, °С
Baby Snowflake	29.03	43,8	7,3	27.04	322,6	13,6	03.05	228,1	15,3	19.05	469,3	17,1
Black Cherry Delight	30.03	75,4	7,5	27.04	322,6	13,6	03.05	228,1	15,3	15.05	407,9	13,2
Blue Pools	28.03	36,5	5,1	29.04	349,2	13,3	02.05	212,8	14,5	18.05	452,3	15,4
Bright White	02.04	73,6	8,5	23.04	279,2	6,8	29.04	170,8	13,3	18.05	452,3	15,4
Cherry Garden	31.03	58,6	7,3	30.04	363,3	14,1	04.05	243,4	15,3	15.05	407,9	13,2
Cimarron Rose	01.04	65,1	6,4	29.04	349,2	13,3	04.05	243,4	15,3	23.05	541,6	17,5
Easter	01.04	65,1	6,4	29.04	349,2	13,3	06.05	274,3	15,6	22.05	524,1	19,0
El Torito	30.03	51,3	7,5	29.04	349,2	13,3	06.05	274,3	15,6	18.05	452,3	15,4
Eye Shadow	02.04	73,6	8,5	29.04	349,2	13,3	02.05	212,8	14,5	18.05	452,3	15,4
Galleon Gold	29.03	43,8	7,3	29.04	349,2	13,3	05.05	258,7	15,2	22.05	524,1	19,0
Indian Pow Wow	31.03	58,6	7,3	27.04	322,6	13,6	02.05	212,8	14,5	18.05	452,3	15,4
Inscription	02.04	73,6	8,5	01.05	376,6	13,3	04.05	243,4	15,3	20.05	486,7	17,3
Jazzamatazz	30.03	51,3	7,5	29.04	349,2	13,3	02.05	212,8	14,5	21.05	505,1	18,5
Laced Lemonade	01.04	65,1	6,4	01.05	376,6	13,3	05.05	258,7	15,2	21.05	505,1	18,5
Lime Smoothie	31.03	58,6	7,3	30.04	363,3	14,1	05.05	258,7	15,2	21.05	505,1	18,5
Little Buccaneer	02.04	73,6	8,5	29.04	349,2	13,3	02.05	212,8	14,5	16.05	422,2	14,3
Little Dream	30.03	51,3	7,5	30.04	363,3	14,1	06.05	274,3	15,6	19.05	469,3	17,1
Mini Dynamo	30.03	51,3	7,5	27.04	322,6	13,6	01.05	198,3	13,3	16.05	422,2	14,3
Pumpin' Iron	03.04	81,6	8,0	28.04	335,9	13,3	03.05	228,1	15,3	19.05	469,3	17,1
Ringer	28.03	36,5	5,1	28.04	335,9	13,3	05.05	258,7	15,2	16.05	422,2	14,3
Ritz	01.04	65,1	6,4	29.04	349,2	13,3	03.05	228,1	15,3	19.05	469,3	17,1
Skip Stitch	29.03	43,8	7,3	30.04	363,3	14,1	03.05	228,1	15,3	20.05	486,7	17,3
Stocholm	02.04	73,6	8,5	28.04	335,9	13,3	02.05	212,8	14,5	20.05	486,7	17,3
Widcombe Fire	02.04	73,6	8,5	29.04	349,2	13,3	05.05	258,7	15,2	15.05	407,9	13,2

Примітка: САТ — сума активних температур; СТП — середньодобова температура повітря.

Середня тривалість періоду цвітіння рослин становить 24 дні (29.04–23.05), максимальна — 35 днів (25.04–30.05). У окремих сортів цей показник становить 10–19 днів. Висока температура повітря (вище за 25 °С) і недостатня кількість опадів сприяють швидкому росту та розвитку генеративних органів рослин, а отже, ранішому початку цвітіння. Тривалість цвітіння рослин *Iris hybrida* за таких умов скорочується.

Після формування першої зав'язі відмічають фазу плодоношення. Дозрівають плоди в середньому 20 липня. Кінець вегетації рослин спостерігається за середньодобової температури повітря нижче за 5 °С. У результаті досліджень у 2008–2010 рр. встановлено, що рослини низькорослих сортів закінчують вегетацію 7–28 листопада (на 252–273-й день) за середньодобової температури повітря 0,8–3,4 °С. Вегетаційний період рослин досліджуваних сортів триває 231–237 днів.

Протягом зимового періоду рослини *Iris hybrida* перебувають у стані відносного спокою, оскільки підвищення температури повітря вище за +5 °С у період відлиг спричиняє короткочасне відновлення вегетації, про що повідомляє Л.Ф. Кирпичова [13].

У результаті фенологічних спостережень встановлено, що рослини інтродукованих низькорослих сортів характеризуються широкою амплітудою проходження основних фенологічних фаз. Виявлено залежність їх настання від метеорологічних умов. Вивчення особливостей цвітіння рослин дало змогу виявити сорти з різними термінами і тривалістю цвітіння. Це дає можливість забезпечити декоративність квітничкової експозиції рослин низькорослих сортів *Iris hybrida* протягом 24–35 днів.

1. *Базилевская Н.А.* Ритм развития и акклиматизация растений // Тр. лаборатории эволюционной экологии растений. — М.; Л., 1950. — Т. 2. — С. 169–189.

2. *Бейдеман И.Н.* Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. — Новосибирск: Наука, 1974. — 155 с.

3. *Бородич Г.С.* Виды и сорта ирисов (*Iris*) в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси // Весті Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. — Минск: Беларуская навука, 2012. — № 1. — С. 22–25.

4. *Бородич Г.С.* Особенности сезонного развития сортов бородатых ирисов (*Bearded irises*) при интродукции в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси // Там же. — 2011. — № 2. — С. 14–17.

5. *Ворошилов В.Н.* Ритм развития у растений. — М.: Изд-во АН СССР, 1960. — 136 с.

6. *Голыков К.А.* Декоративные многолетники в ландшафтном дизайне. — М.: Фонд им. И.Д. Сытина: Зарницы, 2004. — 30 с.

7. *Декоративные многолетники: результаты интродукции и перспективы использования в народном хозяйстве.* — Минск: Беларуская навука, 2008. — 214 с.

8. *Долганова З.В.* Биологические аспекты повышения продуктивности и декоративности корневищных многолетников в лесостепной зоне Западной Сибири: Дис. ... д-ра с.-х. наук. — Барнаул, 2003. — 390 с.

9. *Зайцев Г.Н.* Методика биометрических расчетов. — М.: Наука, 1973. — 256 с.

10. *Зайцев Г.Н.* Фенология травянистых многолетников. — М.: Наука, 1978. — 150 с.

11. *Зайцев Г.Н.* Фенология древесных растений. — М.: Наука, 1981. — 117 с.

12. *Карпицкая Р.А.* Методика фенологических наблюдений за травянистыми многолетниками в отделе флоры ГБС АН СССР // Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР: Сб. статей. — М., 1972. — С. 47–53.

13. *Кирпичева Л.Ф.* Биологический минимум температуры воздуха в разные периоды фаз развития у сортов *Iris hybrida hort.* в условиях предгорной зоны Крыма // Вісті біосферного заповідника «Асканія-Нова». Інтродукція та досвід паркобудівництва в степовій зоні України: Міжнар. наук. конф., присв. 125-річчю дендрологічного парку «Асканія-Нова» (23–25 травня 2012 р.). Спец. вип. — 2012. — Т. 14. — С. 131–133.

14. *Кирпичева Л.Ф.* Ритмы роста и развития ириса гибридного (*Iris hybrida hort.*) в условиях предгорной зоны Крыма // Вісн. Білоцерк. держ. аграр. ун-ту: Зб. наук. пр. — Біла Церква, 2008. — Вип. 54. — С. 86–89.

15. *Лапин П.И.* Значение исследований ритмики жизнедеятельности растений для интродукции // Бюл. ГБС АН СССР. — 1974. — Вып. 91. — С. 3–8.

16. *Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур.* — М.: Колос, 1968. — Вып. 6-й. Декоративные культуры. — С. 17–21.

17. *Миронова Л.Н.* Сезонное развитие ирисов Приморья в Ботаническом саду ДВНЦ АН СССР // Ритмы сезонного развития растений в Приморье. — Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1980. — С. 41–48.

18. Полковникова Л.А. Перспективы культивирования ириса в условиях лесостепи Алтайского края: Дис. ...канд. с.-х. наук: 06.01.09. — Барнаул, 2000. — 162 с.

19. Попова И.В. Интродукция ириса гибридного в ботаническом саду им. Э. Гареева НАН Киргизской Республики // Интродукция, сохранение биоразнообразия и использование растений: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. (г. Бишкек, 7–9 сентября 2010 г.). — Бишкек, 2010. — С. 125–127.

20. Рахимова А.Ф. Интродукция и селекция ирисов в лесостепной зоне Южного Урала: Дис. ... канд. биол. наук: 03.00.05. — Уфа, 2000. — 186 с.

21. Репецкая А., Кирпичева Л., Нурмамбетова Э. Фенологическое развитие низкорослых сортов ириса гибридного (*Iris hybrida hort.*) в условиях предгорного Крыма // Вісн. Київ. нац. ун-ту імені Тараса Шевченка. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. — 2009. — № 22–24. — С. 23–24.

22. Селянинов Г.Т. Мировой агроклиматический справочник. — Гидрометеиздат, 1937. — 418 с.

23. Сидорович Е.А., Лунина Н.М. Интродукция травянистых многолетников в Беларуси. — Минск: Б. и., 1992. — 136 с.

24. Слепченко Л.О., Петренко З.А. Інтродукція представників роду *Iris L.* в умовах дендропарку «Асканія-Нова» // Вісті Біосферного заповідника «Асканія-Нова» ім. Ф.Е. Фальц-Фейна. — Асканія-Нова, 2011. — Т. 13. — С. 180–187.

25. Тарасенко Р.О., Гаріна С.М., Робоча Т.П. Інформаційні технології: навч. посіб. — К.: Алефа, 2008. — 312 с.

26. Трулевич Н.В. Эколого-фитоценологические основы интродукции растений. — М.: Наука, 1991. — 216 с.

27. Чирков Ю.И. Агрометеорология. — Л.: Гидрометеиздат, 1986. — 296 с.

28. Шиварова Н.А. Цветение средне- и высокорослых сортов из класса Бородатые ирисы (*Pogoniris*, Bearded Irises), интродуцированных в Ботанический сад КГУ в 1993–2000 гг. [electron resources]. — Спосіб доступу: urz: <http://bibliofond.ru/view.aspx?id=57033>.

29. Skrypka G.I. Phenological development of dwarf varieties of *Iris hybrida hort.* in Forest-Steppe of Ukraine // Актуальні проблеми ботаніки та екології: Матеріали міжнар. конф. молодих учених (Шолкіне, 18–22 червня 2013 р.). — К.: Фітосоціоцентр, 2013. — С. 342–343.

Рекомендувала до друку С.В. Клименко

А.И. Скрипка

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

СЕЗОННИЙ РИТМ РОСТА И РАЗВИТИЯ НИЗКОРОСЛЫХ СОРТОВ *IRIS HYBRIDA HORT.* В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Проанализировано фенологическое развитие 24 низкорослых сортов *Iris hybrida hort.* в условиях Лесостепи Украины. Показана зависимость наступления фенологических фаз от метеорологических условий.

Ключевые слова: *Iris hybrida hort.*, сорт, фенология.

G.I. Skrypka

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

SEASONAL RHYTHMS OF GROWTH AND DEVELOPMENT OF DWARF *IRIS* *HYBRIDA HORT.* VARIETIES IN A FOREST- STEPPE OF UKRAINE

Phenological development data of 24 dwarf varieties of *Iris hybrida hort.* plants in the conditions of Ukrainian Forest-Steppe are analyzed. The dependence of phenological phases on weather conditions is determined.

Key words: *Iris hybrid hort.*, cultivar, phenological development.

ОСОБЛИВОСТІ МОРФОЛОГІЧНОЇ БУДОВИ КВІТКИ *CAMELLIA JAPONICA* L. (THEACEAE D. DON)

Наведено результати вивчення особливостей морфологічної будови квітки *Camellia japonica* L. Установлено шляхи виникнення махровості квітки. Виявлено морфологічні ознаки, які залишаються сталими при сортовиведенні.

Ключові слова: *Camellia japonica* L., квітка, петалоїд.

Дослідження особливостей морфологічної будови рослини є важливим етапом вивчення рослинного організму.

Камелія японська (*Camellia japonica* L.) — високодекоративний вічнозелений вид з родини Theaceae D. Don., який зростає у вигляді невеликого дерева або куща. Походить зі Східної Азії (Китай, Японія) [2, 6, 9]. Рослини цього виду вирізняються красою квіток, які з давніх часів привертають увагу людей.

Рід камелія належить до примітивної групи квіткових рослин [4]. Відомо багато морфометричних описів камелії японської, які переважно стосуються розмірів, форми квітки, ступеня її махровості. Це пов'язано з активним виведенням нових сортів, міжвидових гібридів, критеріями оцінки і опису яких є саме ці характеристики. Так, за відмінностями у будові виділяють кілька форм квітки у камелій і зокрема у камелії японської. За класифікацією, розробленою Міжнародним товариством камелієводів [8, 9], розрізняють такі форми квітки:

1. Проста — має до 8 правильних і неправильних пелюсток, у центрі квітки є тичинки (рис. 1).

2. Напівмахрова — два кола або більше правильних або неправильних пелюсток, у центрі добре помітні тичинки.

3. Анемоноподібна — одне коло або більше великих зовнішніх пелюсток, які лежать

плоско або хвилясто, у центрі — велика кількість вузьких пелюсток разом з тичинками.

4. Півонієподібна — квітка глибока, округла: а) нещільно півонієподібна — пелюстки неправильної форми розташовані нещільно; б) цілком півонієподібна — багато пелюсток і петалоїдів, тичинки не помітні.

5. Трояндоподібна — пелюсток багато, вони розташовані черепицеподібно, при повному розкритті квітки помітні тичинки.

6. Махрова правильної форми — квітка складається з багатьох кіл пелюсток, які накладаються одна на одну, тичинки відсутні (рис. 2).

Мета роботи — вивчити особливості морфологічної будови квітки *C. japonica*. При описі використано «Атлас по описательной морфологии высших растений. Цветок» [5].

Квітки камелії японської не утворюють суцвіть. Розташовуються у пазухах листків і лусок термінальної бруньки на пагонах поточного року вегетації. Залежно від сорту кількість квіткових бруньок на одному пагоні, а отже, і квіток може бути різною. Квітова брунька за розміром досить велика (1,0–1,5 см завдовжки), зелена, злегка опущена. Листозмикання покривів у квітковому бутоні напівобхватне — краї одного члена покриву прикриваються іншими. Листо-складання дугоподібне.

Квітка двостатева, майже без аромату, іноді з ледь помітним ароматом; циклічна, складається з членів, розташованих колами,

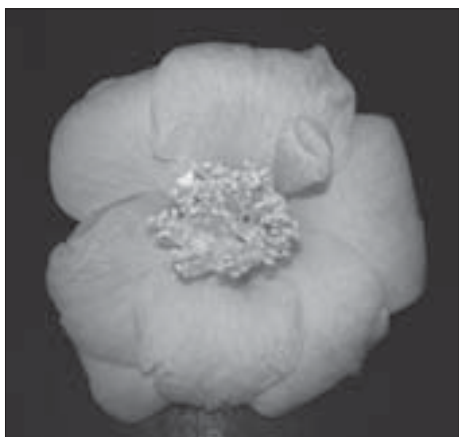


Рис. 1. Проста квітка *Camellia japonica* L.



Рис. 2. Махрова квітка *Camellia japonica* L.

однорідні члени — в окремих колах; сидяча, без чітко вираженої квітконіжки; повна; актиноморфна. Чашечка підматочкова, незроста, складається з численних злегка опушених чашолистків, схожих на луски (рис. 3).

Чашолистки притиснуті до віночка, зелені, листкоподібні, овальної форми з широкою потовщеною основою 1,5–2,2 см завдовжки (рис. 4). Більшість чашолистків при розкритті квітки опадає, решта залишається разом з плодом протягом деякого часу.

Віночок у сортів з простими квітками складається з двох кіл пелюсток. Кількість пелюсток нестала — від 5–7 у простих квіток до кількох десятків у махрових. Зазвичай у простій квітці 6 пелюсток, по 3 у кожному



Рис. 3. Квітка *Camellia japonica* L. (вид збоку)

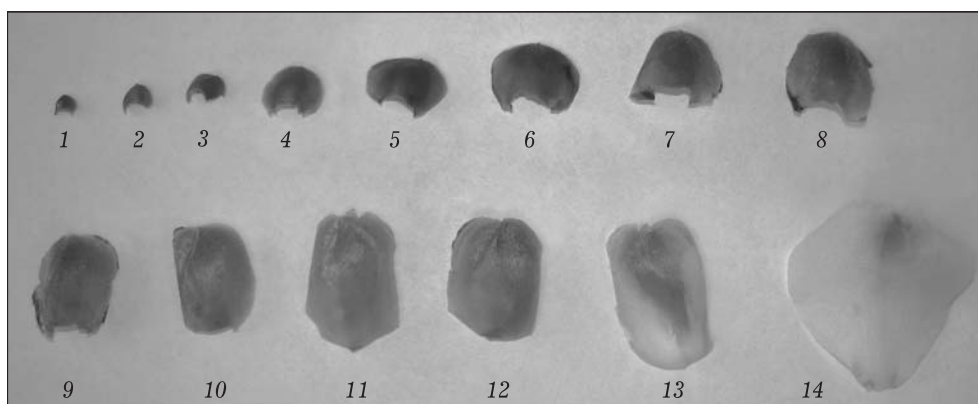


Рис. 4. Елементи будови чашечки і віночка квітки *Camellia japonica* L.: 1–12 — чашолистки; 13–14 пелюстки зовнішнього кола віночка



Рис. 5. Зростий при основі віночок у сортів *Camellia japonica* L. з простими квітками



Рис. 6. Редукція андроцею та гинецею у махрових сортів *Camellia japonica* L.

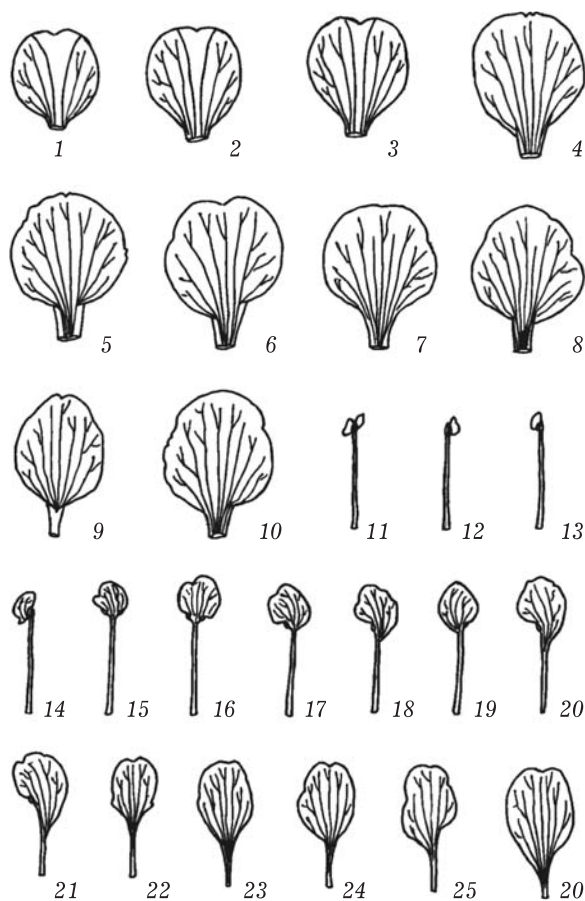


Рис. 7. Елементи анемоноподібної квітки *Camellia japonica* L.: 1-3 — чашолистоподібні пелюстки; 4-10 — справжні пелюстки; 11-20 — різні стадії перетворення тичинок на петалоїди; 21-26 — петалоїди

колі. При кількості пелюсток понад 7 відбувається перехід до махровості. За даними літератури [7], природною формою камелії є рослини з простими квітками.

Віночок у сортів з простими квітками зростає лише при основі (рис. 5). У рослин з махровими квітками таке зростання відсутнє. Пелюстки складаються з нігтика та пластинки. Нігтик клиноподібний. Пластинки пелюсток здебільшого овальні, оберненояйцеподібні, рідше — видовжені, часто — з хвилястими краями, а у махрових сортів — еліптичні. Пелюстки завдовжки від 2 до 6 см.

Віночок опадає, якщо зав'язується плід. Якщо плід не зав'язується, то віночок може засохнути і залишатися на гілці тривалий час. Пелюстки залежно від сорту мають біле, рожеве, червоне забарвлення, а також усі відтінки цих кольорів. Крім основного забарвлення, вони можуть мати вкраплення іншого кольору у вигляді смужок і крапок різної ширини та довжини. Наприклад, у сорту *Delicata Striata* пелюстки ніжно-рожевого кольору з більш світлою досить широкою смугою по центру, а у сорту *Darsi* на червоному тлі пелюсток по всій площі розташовані яскраво-білі крапки і плями різного розміру.

Пелюстки зовнішнього кола мають ділянки зеленувато-коричневого забарвлення, схожі на тканини лускоподібних чашолистків. На думку Н.В. Первухіної, яка ви-



Рис. 8. Зав'язь зі стилодіями *Camellia japonica* L.

вчала подібне явище у *Thea sinensis* L., це не є свідченням спільності походження пелюсток з чашолисточками, а є захисним пристосуванням до дії негативних чинників зовнішнього середовища [3].

У культивованих сортів *C. japonica* будова квітки дещо відрізняється від похідної простої форми. З'являється більше пелюсток, деякі сорти мають повністю махрові квітки. Крайній ступінь махровості — повна атрофія гінецею та андроцею (рис. 6). Типову будову пелюсток мають лише пелюстки зовнішніх кіл.

Махровість квіток може бути зумовлена кількома причинами. По-перше, перетворенням тичинок на пелюстки; по-друге, шляхом поздовжньо-площинного розщеплення — хорізи. Більша частина пелюсток у махрових сортів усередині квітки мають тичинкове походження — так звані петалоїди. У квітках різних сортів, окрім сортів з простими квітками, можна виявити перехідні форми від тичинок до петалоїдів. Термін «петалоїд» трапляється у Н. Джинчарадзе [1, 2], S. Masoboy [9]. Петалоїди — це видозмінені тичинки, які за кольором нагадують пелюстки, але часто відрізняються за формою. Характерною їх особливістю є те, що їх довжина завжди перевищує ширину. Про тичинкове походження петалоїдів свідчать залишки пиляків різного ступеня розвитку: пиляки зберігаються майже без змін і за будовою такі, як у типових тичинок, або залишки пи-

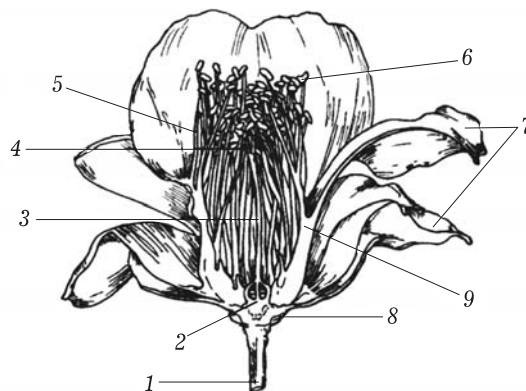


Рис. 9. Будова простої квітки *Camellia japonica* L.: 1 — квітконіжка; 2 — зав'язь; 3 — стовпчик; 4 — стилодії; 5 — тичинкова нитка; 6 — пиляк; 7 — пелюстка; 8 — чашолистик; 9 — радіальне зростання тичинок та пелюсток

ляків є на одному з боків петалоїда, або пиляки відсутні зовсім (рис. 7).

Розмір квіток варіює залежно від сорту та умов зовнішнього середовища. Так, у сорту *Derbyana* діаметр квіток дорівнює 6–7 см — це мінімальний розмір квіток у сортів із колекції НБС ім. М.М. Гришка. У сорту *Grandiflora Rosea* діаметр квіток за несприятливих умов становить 8–9 см, а за оптимальних — 13–14 см.

Квітка багатотичинкова. Кількість тичинок невизначена. У простих сортів їх понад 200, а у махрових вони взагалі відсутні. У перехідних форм (півонієподібних, анемоноподібних) є кілька десятків тичинок. Квітки однієї рослини можуть мати різне число тичинок.

Для немахрових сортів *C. japonica* характерні два типи зростання тичинок: 1) тангентальне, коли зростаються тичинки одного зовнішнього кола на $1/3$ – $2/3$ довжини тичинкових ниток з утворенням широкої трубки; 2) радіальне, коли тичинки зростаються з пелюстками на $1/4$ – $1/5$ їх довжини. Кілька десятків тичинок, розташованих у центрі квітки, не зростаються між собою.

Тичинки кріпляться підматочково. Вони коротші за віночок. І хоча візуально видається, що тичинки зовнішнього кола довші за ті, які розташовані всередині квітки,

проте наші дослідження показали, що довжина всіх тичинок є майже однаковою. Тичинки прямі — розташовані паралельно вертикальній вісі квітки. Тичинкові нитки шилоподібні — округлі на поперечному зрізі, і в напрямку до верхівки поступово тоншають; довгі — їх довжина перевищує довжину пиляків; голі — не мають волосистого покриву; тонкі — тонші за пиляки. Тичинкові нитки мають білий чи кремово-білий колір, іноді — з жовтим відтінком. Пиляки нерухомі, еліптичної форми. Вони майже однакові за розміром (довжина — 2–3 мм), без опушення, коротші за тичинкові нитки. Колір пиляків — від яскраво-жовтого до помаранчевого і залежить від їх віку: у квіток, які тільки розкрилися, колір пиляків більш яскравий і світлий, з часом вони темнішають і набувають відтінку, близького до помаранчевого. Пиляки з'єднані з тичинковою ниткою нижче за свою середину. Усі тичинки фертильні. Отже, андроцей синстемонний (зрослий) та полімерний (велика кількість тичинок).

Гінецей синкарпний. Він утворюється при зростанні замкнених плодолистків. Зав'язь багатогнізда, верхня, зближені у центрі плодолистки утворюють так звану центрально-кутову плаценту. За формою зав'язь куле- або яйцеподібна. Кожній маточці відповідає один стилодій, тому за їх кількістю можна визначити кількість маточок, які зрослися у синкарпну складну маточку. Зазвичай буває від 3 до 5 простих маточок, які утворюють 3–5-гнізду зав'язь. У різних сортів може бути різна кількість гнізд. У кожному гнізді міститься по 4 насінних зачатка, розташованих у два ряди один над одним. Поверхня зав'язі — без опушення. Стилодії верхівкові, прямостоячі, ниткоподібні. Вони приблизно на 2/3 зростаються, утворюючи порожнистий стовпчик (рис. 8).

Стилодії мають кремово-зеленуватий колір. За довжиною приблизно такі самі, як і тичинки, тому часто спостерігається явище самозапилення. Не мають чітко вираженої приймочки. Зазвичай стилодій — це порожниста трубка, яка на верхівці втрачає ціліс-

ність, вивертається внутрішньою поверхнею назовні, утворюючи так званий приймочковий гребінь, який складається зі смуг тканини приймочки, які простягаються до зав'язі. Цілісність стилодія може порушуватися не лише на його верхівці, а і починаючи від середньої його частини. Як свідчать наші спостереження, приймочка і пиляки розташовані майже на одному рівні (рис. 9).

Отже, проведені нами морфологічні дослідження показали, що для *Camellia japonica* характерні такі ознаки: квітки ентомофільні, про що свідчить їх розмір, забарвлення, наявність великої кількості важкого пилку, який не переноситься вітром; великий розмір квіток — до 13 см у діаметрі; спіральна або спіроциклічна оцвітина, представлена недиференційованими лусками, яких багато; велика кількість вільних тичинок у квітці простих сортів; два типи зростання тичинок: тангентальне та радіальне; зав'язь 3–5-камерна; неповністю зрослі або цілком вільні стилодії; стилодії не мають чітко вираженої приймочки; у махрових сортів наявні петалоїди.

1. Джинчарадзе Н.М. Группировка сортов камелии по форме цветка и срокам цветения // Бюл. ГБС. — 1967. — Вып. 67. — С. 50–54.
2. Джинчарадзе Н. Камелия на черноморском побережье Аджарии. — Кутаиси: Сабчота Аджара, 1974. — 99 с.
3. Первухина Н.В. Околоцветник *Thea sinensis* L. и его происхождение // Морфология цветка и репродуктивный процесс у покрытосеменных. — М.; Л.: Наука, 1965. — С. 47–59.
4. Тахтаджян А.Л. Происхождение и расселение цветковых растений. — Л.: Наука, 1970. — 145 с.
5. Федоров А.А., Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Цветок. — Л.: Наука, 1975. — 349 с.
6. *Azaleas, Rhododendros, Camellias*. — Menlo Park, California: Lane Publishing Co., 1982. — 88 p.
7. *Chang Hung Ta, Bartholomew B. Camellias*. — Portland, Oregon: Timber Press, 1984. — 210 p.
8. *Dictionary of gardening*. — Т.У.: The McMillan Press lim.; The Stockton Press, 1992. — P. 479–484.
9. *Macoboy Stirling. The illustrated encyclopedia of camellias*. — Portland, Oregon: Timber Press, 1998. — 304 p.

Рекомендувала до друку А.І. Жила

ISSN 1605-6574. Інтродукція рослин, 2013, № 4

И.И. Харченко

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

ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО
СТРОЕНИЯ ЦВЕТКА *CAMELLIA JAPONICA* L.
(THEACEAE D. DON)

Приведены результаты изучения особенностей морфологического строения цветка *Camellia japonica* L. Установлены пути возникновения махровости цветка. Выявлены морфологические признаки, которые остаются постоянными при сортовыведении.

Ключевые слова: *Camellia japonica* L., цветок, петалюид.

I.I. Kharchenko

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

FEATURES OF THE MORPHOLOGICAL
STRUCTURE OF *CAMELLIA JAPONICA* L.
(THEACEAE D. DON) FLOWER

The results of studies of the morphological structure of *Camellia japonica* L. flower are represented. The causes of the occurrence of double flowers are established. Morphological characteristics that remain constant during formation of sorts are identified.

Key words: *Camellia japonica* L., flower, petaloid.

СЕЛЕКЦІЙНІ ФОРМИ CORNUS MAS L., ПЕРСПЕКТИВНІ ДЛЯ КУЛЬТИВУВАННЯ В УМОВАХ СТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ

*Наведено результати комплексних досліджень помологічних та біоекологічних особливостей селекційних форм *Cornus mas* L. в екологічних умовах степової зони України та визначено можливість їх вегетативної репродукції для впровадження в культуру як перспективних сортів для цього регіону.*

Ключові слова: кизил, *Cornus mas* L., селекційні форми, стимулятори росту, стеблові живці, садивний матеріал.

Cornus mas L. (дерен звичайний, кизил) — цінна плодова, лікарська, декоративна, медоносна, ґрунтозахисна культура. Проте вона малопоширена в умовах степової зони України. У природних умовах кизил поширений у Західній Україні, в Криму, на Кавказі, в Середній і Південній Європі, Західній Азії. Він також є природним компонентом лісів і невід’ємною породою при створенні нових лісів і захисних насаджень із дуба [1, 4, 5]. За даними дослідників, запаси кизилу в природі значно зменшились. У багатьох країнах відроджують культуру кизилу і створюють нові сорти [1, 5–7, 13]. Ця цінна плодова культура є джерелом біологічно активних речовин тощо, які використовують для виготовлення лікарських та профілактичних препаратів [8]. Центром селекційних досліджень кизилу в Україні є Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України, де зібрано основний генофонд його форм і сортів [4–7].

В умовах степової зони України кизил практично не культивують, хоча за своїми автоекологічними характеристиками він є перспективним видом для широкого впровадження в культуру за межами природного ареалу. Клімат регіону характеризується малосніжними зимами, пізньовесняними та ранньоосінніми заморозками, жарким посушливим літом з низькою (до 30 %) відносною

вологістю повітря. Крім того, територія регіону зазнає техногенного та антропогенного тиску високого рівня. Тому необхідно створити сорти кизилу, придатні для вирощування в складних природно-кліматичних і техногенно забруднених умовах регіону, та розробити ефективні прийоми отримання якісного садивного матеріалу місцевого походження.

Об’єкт наших досліджень — селекційні форми виду *Cornus mas*, перспективні для аматорського та фермерського садівництва як нетрадиційні плодові рослини для степової зони України.

Мета роботи — вивчити помологічні та біоекологічні особливості росту і розвитку селекційних форм *C. mas*, розробити способи їх розмноження та вирощування.

Фенологічні спостереження проводили за загальноприйнятою методикою [9]. Для вивчення розмноження *Cornus mas* стебловими живцями в умовах захищеного ґрунту зі штучним зволоженням повітря використовували методику живцювання деревних рослин з обробкою їх стимуляторами ризогенезу та власний досвід [2, 3, 10, 11, 12]. Живцювання проводили протягом вегетаційного періоду зеленими стебловими живцями. Регенераційну здатність селекційних форм *C. mas* оцінювали за такими параметрами: обкоріненість стеблових живців, тривалість їх укорінення, ступінь розвитку кореневої системи і приросту надземної частини вкорінених живців. Як

стимулятори ризогенезу використовували β -індолілоцтову (ІОК) та β -індолілмасляну (ІМК) кислоти в спиртовому (концентрація — 2000 мг/л, експозиція — 20 с) та водному (концентрація — 150 і 100 мг/л, експозиція — 5 год) розчинах, водні розчини «Чаркору» (концентрація — 4 мл/л, експозиція — 5 год).

З-поміж сіянців від вільного запилення, які зростають у богарних умовах на території Донецького ботанічного саду НАН України, відібрано три селекційні форми. З 2004 р. проводили фенологічні спостереження, вивчення біоморфологічних та помологічних ознак цих форм.

За роки спостережень рослини продемонстрували високу зимо- та посухостійкість: не відзначено підмерзання однорічних пагонів та квіткових бруньок; рослини задовільно витримували високі температури (понад +40 °С) у літній період, тривалу посуху. Крім того, рослини щорічно стабільно плодоносили та виявили стійкість до хвороб та шкідників. Щорічна насіннева репродукція і наявність самосіву свідчать про високу життєздатність рослин та їх адаптованість до екологічних умов зростання.

Помологічні та біоекологічні параметри селекційних форм свідчать про їх перспективність для впровадження в культуру в умовах степової зони України (табл. 1, рис. 1).

Селекційна форма 1. Середньорослий кущ з чашоподібною формою крони, 2,8 м заввишки та 3,5 м завширшки. Листки цілокраї, до 8,0 см завдовжки і 4,0 см завширшки, овально-видовжені, помірно зеленого забарвлення, із середнім за довжиною (до

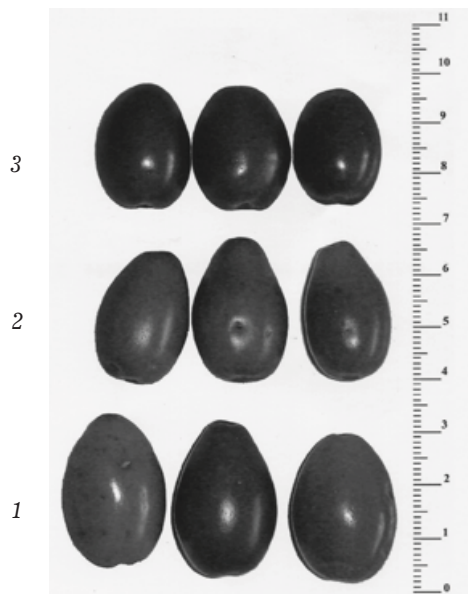


Рис. 1. Плоди селекційних форм *Cornus mas*: 1 — № 1, 2 — № 2, 3 — № 3

0,9 см) черешком. Плоди округло-овальні, одномірні, завдовжки — 25 мм, завширшки — 16 мм, маса найбільших плодів — 5,0–5,5 г. Плоди яскраво-червоні, при повному достиганні — темно-червоні, з потовщенням з одного боку біля плодоніжки.

Селекційна форма відзначається рясним плодоношенням, урожайна, середнього строку достигання плодів, реагує на забезпеченість ґрунту вологою. У 2007, 2010 і 2012 рр. достигання плодів відбувалось раніше, що пов'язано з тривалою посухою влітку та високими температурами повітря.

При повному достиганні плодів м'якоть солодка, з приємним специфічним ароматом,

Таблиця 1. Характеристика перспективних форм *Cornus mas* L. селекції Донецького ботанічного саду НАН України

Селекційна форма	Середня маса плоду, г	Середня маса кісточки, г	Відсоток маси кісточки від маси плода	Урожайність, бал	Строки достигання плодів
1	4,62±0,48	0,41±0,03	8,9	4—5	15.08 — 25.08
2	3,65±0,23	0,31±0,02	8,4	4	20.08 — 31.08
3	3,22±0,51	0,28±0,06	9,2	4	05.08 — 20.08

має темно-червоне, а сік — пурпурове забарвлення.

Кісточка має веретеноподібну форму із загостреною верхівкою, розмір відносно плоду малий (8,9 %). Урожай з одного куща — 26–30 кг.

Біохімічний аналіз: сума цукрів — 6,82 %, прості цукри — 5,51 %, аскорбінова кислота — 52,8 мг/%, загальна кислотність — 2,84 %, суха речовина — 24,1 %.

Зрілі плоди можна використовувати як у свіжому вигляді, так і переробляти (варення, желе, компоти тощо).

Селекційна форма 2. Кущ з широкоовальною кроною 3,5 м заввишки, 2,8 м завширшки. Листки цілокраї, до 8,5 см завдовжки і 3,5 см завширшки, ромбоподібної форми, мають середньої довжини черешки (до 0,9 см) та слабке за інтенсивністю зелене забарвлення. Плоди овально-грушоподібні, 26 мм завдовжки і 17 мм завширшки, маса найбільших плодів — 4,5–4,9 г. Плоди яскраво-червоні, при повному дозріванні — темно-червоні, м'якоть солодка з приємним специфічним ароматом, як і сік, має червоне забарвлення. Кісточка веретеноподібної широкоеліптичної форми із загостреною верхівкою, розмір відносно плоду малий (8,4 %).

Селекційна форма урожайна, середньопізнього строку дозрівання плодів. Урожай з одного куща — 24–28 кг.

Плоди можна використовувати як у свіжому вигляді, так і переробляти.

Селекційна форма 3. Кущ 3,2 м заввишки, 2,5 м завширшки з овально-пірамідальною кроною. Листки цілокраї, короткі і вузькі (до 7,0 см завдовжки і 3,5 см завширшки), овально-видовжені, слабого за інтенсивністю зеленого забарвлення, довжина черешка — до 0,8 см. Плоди овально-діжкоподібної форми, до 20 мм завдовжки і 15 мм завширшки, мають тупу форму біля плодоніжки, темно-червоні, при повному дозріванні — червоно-чорні. М'якоть ніжна і солодка, сік та м'якоть мають червоне забарвлення. Кісточка округло-розширеної

форми в нижній частині та звужена у верхній, із загостреною верхівкою, розмір відносно плоду малий (9,2%).

Селекційна форма урожайна, раннього строку дозрівання. Врожай з одного куща — 25–35 кг.

Плоди цієї селекційної форми мають високу смакову якість, їх можна використовувати як у свіжому вигляді, так і переробляти. Плоди необхідно збирати завчасно, оскільки при повному дозріванні вони осипаються.

Садивний матеріал селекційних форм отримано вегетативним шляхом: живцюванням та окуліруванням [4, 5]. Розмноження кизилу щепленням — найпростіший і ефективніший спосіб. Для масового отримання садивного матеріалу селекційних форм кизилу нами опрацьовані прийоми розмноження стебловими живцями. Дослідженнями попередніх років встановлено, що *S. mas* належить до групи рослин з низькою регенераційною здатністю [10]. До цієї групи ми відносимо рослини, стеблові живці яких без обробки стимуляторами не обкорінюються або утворюють слабкі корені I ступеня галузження, мають тривалий період укорінення, не формують надземний приріст під час укорінення. Тому ми шукали способи поліпшення здатності до ризогенезу стеблових живців селекційних форм *S. mas*. Для всіх перспективних форм *S. mas* визначено, що оптимальним строком живцювання є фаза активного росту пагонів. Експериментальним шляхом встановлено, що водний розчин ІМК з концентрацією 100 мг/л та експозицією 5 год є найефективнішим стимулятором процесу ризогенезу. У живців формуються корені I–II ступеня галузження, окремі вкорінені живці мають надземний приріст пагонів (табл. 2). Найвищу ризогенну здатність протягом років досліджень відзначено для живців селекційної форми 3.

Проблема подальшого дорощування вкоріненних живців досліджених рослин є актуальною. Нами досліджено способи дорощування вкоріненних живців:

— без пересаджування, тобто живці зимували на місці вкорінення (в теплиці);
 — висаджування вкорінених живців у контейнери.

Непридатним виявився перший спосіб: в умовах теплиці з опаленням усі живці загинули. Серед живців, висаджених у контейнери, менші втрати спостерігали серед рослин, які взимку перебували на відкритому майданчику дорощування. Приріст надземних пагонів наприкінці другого року вегетації кореневласних рослин становив: форма 1 — $(9,1 \pm 0,2)$ см, форма 2 — $(7,2 \pm 0,3)$ см, форма 3 — $(37,6 \pm 0,7)$ см (рис. 2). Отже, необхідно продовжити пошук оптимальних прийомів дорощування садивного матеріалу з укорінених живців.

З огляду на те, що вихід саджанців *C. mas* від кількості вкорінених живців є невисоким (понад 20 %), другий спосіб на сьогодні можна вважати допоміжним для отримання садивного матеріалу. Основним способом отримання саджанців для досліджуваних селекційних форм є окулірування. Як підщепу було використано дворічні сіянці *C. mas*. За перший рік вегетації окулянти досягають висоти 40–60 см, наступного року їх можна висаджувати на постійне місце зростання.

Таким чином, вивчення комплексу помологічних та біоекологічних особливостей росту і розвитку селекційних форм *C. mas* у складних екологічних умовах степової зони України засвідчило перспективність вирощування їх для отримання садивного мате-



Рис. 2. Однорічний кореневласний саджанець селекційної форми 3 *Cornus mas*

ріалу з метою впровадження як нетрадиційних плодів для даного регіону. Порівняння показників плодів та врожайності селекційних форм з такими сортів кизилу, які вирощують в Україні, дає підстави для передачі документів на сорти та садивного матеріалу до Українського інституту експертизи сортів.

Таблиця 2. Показники ризогенезу стеблових живців селекційних форм *Cornus mas* L., оброблених водним розчином ІМК

Селекційна форма	Укорінюваність, %	Тривалість укорінення, доба	Адвентивні корені			
			загальна довжина, см		кількість, шт.	
			I порядку	II порядку	I порядку	II порядку
1	56	29	$67,4 \pm 4,1$	$19,4 \pm 0,9$	$16,4 \pm 1,2$	$23,2 \pm 0,8$
2	54	34	$50,6 \pm 1,8$	$12,4 \pm 1,1$	$13,6 \pm 0,8$	$10,9 \pm 0,4$
3	74	26	$65,8 \pm 2,9$	$32,3 \pm 2,8$	$15,6 \pm 1,9$	$44,7 \pm 1,7$

1. Ганя А.И., Третьякова С.А. Кизил (*Cornus mas* L.) — важный компонент биоразнообразия лесных экосистем Молдовы // Проблемы сохранения биологического разнообразия и использования биологических ресурсов: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. и X зоол. конф. (г. Минск, 18–20 ноября 2009 г.). — Минск: ООО «Мэджик» И.П. Вароксин, 2009. — Ч. 1. — С. 69–71.

2. Довбыш Н.Ф., Хархота Л.В. Дослідження ризогенезу живців селекційних форм *Cornus mas* L. в Донецькому ботанічному саду НАН України // Різноманіття фітобіоти: шляхи відновлення, збагачення і збереження. Історія та сучасні проблеми: Матеріали Міжнар. наук. конф., присвяченої 200-річчю заснування Кременецького ботанічного саду (Кременець, 18–23 черв. 2007 р.). — Кременець; Тернопіль: Підручники і посібники, 2007. — С. 59–60.

3. Иванова З.Я. Биологические основы и приёмы вегетативного размножения древесных растений стеблевыми черенками. — К.: Наук. думка, 1982. — 288 с.

4. Клименко С.В. Особенности вегетативной репродукции кизила // Интродукция и акклиматизация растений. — 1993. — Вып. 17. — С. 80–83.

5. Клименко С.В. Кизил в Україні: біологія, вирощування, сорти. — К.: Фітосоціоцентр, 2000. — 92 с.

6. Клименко С.В. Желтоплодные генотипы кизила (*Cornus mas* L.) в коллекции Национального ботанического сада НАН Украины // Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій: Матеріали Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. — Полтава, 2012. — С. 44–51. — Режим доступу: [http://pdaa.edu.ua/sites/default/files/node 1239/47–54.pdf](http://pdaa.edu.ua/sites/default/files/node%201239/47-54.pdf).

7. Клименко С.В., Брындза Я., Брындза П., Григорьева О.В. Кизил настоящий (*Cornus mas* L.) в Европе: интродукция, селекция, перспективы культивирования // Биологическое разнообразие. Интродукция растений. Материалы IV Междунар. науч. конф. — Санкт-Петербург, 2007. — С. 289–291.

8. Мамонов Л.К., Мурсалиева В.К., Сапаргали О., Копыткова Л.А. Перспективы интродукции *Cornus mas* L. в предгорной зоне Заилийского Алатау // Растительный мир и его охрана: Материалы Междунар. науч. конф. (Алматы, 5–7 сентября 2012 г.). — Алматы, 2012. — С. 276–280.

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

10. Олейник Н.А., Кудина Г.А., Довбыш Н.Ф., Скороходова О.О. Регенерационная способность и особенности ускоренной репродукции кизила //

Интродукция и акклиматизация растений. — 1996. — Вып. 26. — С. 61–64.

11. Рункова Л.В. Действие регуляторов роста на декоративные растения. — М.: Наука, 1985. — 150 с.

12. Тарасенко М.Т. Размножение растений зелеными черенками. — М.: Колос, 1967. — 352 с.

13. Шпитальна Т.В. Особенности адаптации сортов кизила (*Cornus mas* L.) при интродукции в Беларуси // Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия мировой флоры: Материалы Междунар. конф., посвященной 80-летию Центрального ботан. сада Национальной академии наук Беларуси (г. Минск, 19–22 июня 2012 г.). — Минск, 2012. — Ч. 1. — С. 341–344.

Рекомендувала до друку С.В. Клименко

Е.П. Суслова, Н.Ф. Довбыш

Донецкий ботанический сад НАН Украины, Украина, г. Донецк

СЕЛЕКЦИОННЫЕ ФОРМЫ *CORNUS MAS* L., ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ УКРАИНЫ

Приведены результаты комплексных исследований помологических и биоэкологических свойств селекционных форм *Cornus mas* L. в экологических условиях степной зоны Украины и определена возможность их вегетативной репродукции для введения в культуру как перспективных сортов для данного региона.

Ключевые слова: кизил, *Cornus mas* L., селекционные формы, стимуляторы роста, стеблевые черенки, посадочный материал.

O.P. Suslova, N.F. Dovbysh

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

SELECTED FORMS OF *CORNUS MAS* L., PERSPECTIVE FOR CULTIVATION IN THE STEPPE ZONE OF UKRAINE

The results of a complex studies of pomological and bioecological features of the *Cornus mas* L. selected forms under the conditions of the Steppe zone of Ukraine are given. The possibility of their vegetative reproduction for introduction into culture as perspective fruit plants of the region is considered.

Key words: cornel, *Cornus mas* L., selected forms, growth stimulators, stem cuttings, planting material.

ISSN 1605-6574. Інтроукуція рослин, 2013, № 4

О.В. ГУРСЬКА¹, С.В. ПИДА², І.П. ГРИГОРЮК³

¹ Кременецький обласний гуманітарно-педагогічний інститут імені Тараса Шевченка
Україна, 47003 Тернопільська область, м. Кременець, вул. Лицейна, 1

² Тернопільський національний університет імені Володимира Гнатюка
Україна, 46027 м. Тернопіль, вул. Максима Кривоноса, 2

³ Національний університет біоресурсів та природокористування України
Україна, 03041 м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15

ВМІСТ ДЕЯКИХ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ У ҐРУНТІ ТА РОСЛИНАХ РОДУ *PYRETHRUM ZINN.*

Установлено, що рослини піретруму дівочого (*Pyrethrum parthenium* (L.) Smith.) і п. червоного (*P. coccineum* (Willd.) Worosch.), які зростали на достатньо забезпеченому мікроелементами (Zn, Cu, Mn, Co, Ni, Pb, Cd) сірому лісовому ґрунті Кременецького горбогір'я, акумулюють значну кількість Zn та Mn, незначну — Cu, Co, Ni, Pb і Cd.

Ключові слова: *Pyrethrum parthenium* (L.) Smith., *Pyrethrum coccineum* (Willd.) Worosch., мікроелементи, ґрунт, коефіцієнт біологічного накопичення.

Мікроелементи є важливими компонентами мінерального живлення і необхідні для забезпечення життєдіяльності рослин, реалізації їх генетичного потенціалу та формування високоякісного врожаю, синтезу ферментів, які підвищують інтенсивність використання енергії та води, забезпечення високої окисно-відновної активності тканин і реакцій фітоімунітету, стабілізації колоїдних систем клітин та певної спрямованості біохімічних процесів [1, 10].

Суттєвий вплив на акумуляцію мікроелементів рослинами здійснюють внутрішні (фізіологічні) та зовнішні (екологічні) чинники [4]. До фізіологічних чинників належать генетичні особливості, до екологічних — едафічні, кліматичні та погодні умови місцезростання [3, 4].

Елементний склад рослин, вплив екологічних і фізіологічних чинників на накопичення мікроелементів рослинами окремих таксономічних груп вивчено недостатньо. Такі дослідження є особливо актуальними для роду *Pyrethrum Zinn.*, до якого належать перспективні квітниково-декоративні, лікарські, ефіроолійні та пряноароматичні культури.

Мета роботи — вивчити ступінь накопичення мікроелементів у ґрунті і рослинах видів піретрум дівочий (*Pyrethrum parthenium* (L.) Smith.) та п. червоний (*P. coccineum* (Willd.) Worosch.) в умовах Західного Лісостепу України.

Матеріал і методи

Об'єктами дослідження були зразки сірого лісового парового ґрунту і рослин сортів *Pyrethrum parthenium* Snowball (25–30 см заввишки, з білими махровими суцвіттями помпонного типу), White Gem (15–20 см заввишки, з білими густомахровими суцвіттями), Golden Ball (20–25 см заввишки, з махровими світло-жовтими суцвіттями помпонного типу), Phora Pleno (35 см заввишки, з густомахровими білими суцвіттями) та *P. coccineum* (50 см заввишки, поодинокі рожеві суцвіття). Рослини вирощували на сірому лісовому ґрунті науково-дослідних ділянок Кременецького обласного гуманітарно-педагогічного інституту імені Тараса Шевченка з розсади широкорядним способом.

Зразки ґрунту відбирали з парової ділянки у горизонті 0–30 см, листків та суцвітть рослин — у фазу цвітіння (повне розкриття кошиків) згідно з методиками [2, 8].

Вміст загальних (грунт, рослини) і рухомих (грунт) форм мікроелементів (Zn, Cu, Mn, Co, Ni, Pb, Cd) визначали після екстрагування наважки ґрунту, листків та суцвіть азотною кислотою з наступним випаровуванням пероксидом водню на атомно-адсорбційному спектрофотометрі С-115 М-1 [5] у трьох повторностях.

Ступінь накопичення мікроелементів рослинами розраховували за коефіцієнтом біологічного накопичення (КБН) за формулою [4]

$$\text{КБН} = \frac{m_1}{m_2},$$

де m_1 — вміст елемента в кілограмі сухої біомаси, мг;

m_2 — вміст елемента в кілограмі ґрунту, мг.

Загальну кислотність ґрунту у водній витяжці визначали на рН-метрі 159 М [2].

Отримані результати обробляли статистично. Вміст важких металів (ВМ) порівнювали з гранично допустимими концентраціями (ГДК) [11] та фоновими показниками у ґрунтах досліджуваного регіону [10].

Результати та обговорення

Показано, що дослідні зразки сірого лісового опідзоленого ґрунту належать до слабокислих (рН — $5,6 \pm 0,19$). Цей тип ґрунту розташований на оптимально дренажних вододільних плато та сформувався на карбонатних лесах під широколистяними лісами з потужно розвиненою трав'янистою рослинністю. За літературними даними [6, 7], ґрунти містять 2,5–4,0 % гумусу, середньо забез-

печені калієм, достатньо — рухомих фосфором.

Зразки ґрунту Кременецького горбогір'я містять достатню кількість мікроелементів (табл. 1). За вмістом у ґрунті їх можна розташувати в порядку зменшення в такій послідовності: для загальних форм (ЗФ) $\text{Zn} > \text{Mn} > \text{Pb} > \text{Cu} > \text{Ni} > \text{Co} > \text{Cd}$, для рухомих (РФ) — $\text{Mn} > \text{Zn} > \text{Ni} > \text{Cu} > \text{Pb} > \text{Co} > \text{Cd}$. За розташуванням у рядах консервативними є три елементи. Вміст рухомих форм Mn і Ni є вищим порівняно з таким Zn та Pb.

Виявлені нами відмінності в ступені рухомості досліджуваних елементів зумовлені фізико-хімічними властивостями сполук, які входять до складу ґрунту. Отримані дані засвідчують, що вміст рухомих форм Co, Cd та Cu був високим і становив 65,1 % (Cu) — 83,7 % (Co) від валової кількості. До помірно зв'язаних мікроелементів віднесено Zn, Mn та Pb, їх біодоступність становила 22,5 % (Zn) — 37,8 % (Pb).

Досліджувані нами мікроелементи належать до ВМ, тому їх вміст у ґрунті порівнювали з ГДК [11]. Установлено, що вміст валової форми металів була в межах допустимих значень (див. табл. 1). Виняток становив лише Zn, кількість якого перевищувала ГДК в 1,2 разу. Вміст рухомих форм Cu і Ni у ґрунті був у діапазоні фонових показників, Mn, Co та Pb — нижчим від мінімального фонового вмісту для Лісостепу України [9].

Згідно з отриманими результатами, мікроелементи в найбільшій кількості накопичувалися в надземній частині рослин (табл. 2), що підтверджує їх участь у регуляції біохімічних процесів [1, 10].

Таблиця 1. Вміст загальних та рухомих форм мікроелементів у ґрунті, мг/кг

Показник	Мікроелемент						
	Zn	Cu	Mn	Co	Ni	Pb	Cd
Загальна форма	356,9±7,5	18,42±0,45	347,9±21,0	8,76±0,79	14,83±1,38	24,37±2,04	1,27±0,07
Рухома форма	80,4±3,12	12,00±1,03	111,8±12,0	7,33±0,14	23,12±1,46	9,21±0,24	0,90±0,05
ГДК* ЗФ	300	55	1500	50	85	32	3
Фоновий вміст** РФ	20–90	10–48	240–3000	8–40	10–80	10–20	—

Примітка: * — ГДК подано за [11]; ** — фоновий вміст наведено за [10].

Таблиця 2. Вміст рухомих форм мікроелементів у листках і суцвіттях рослин роду *Pyrethrum Zinn.*, мг/кг

Вид	Сорт	Орган	Мікроелемент						
			Zn	Cu	Mn	Co	Ni	Pb	Cd
P. parthenium	White Gem	Листки	1163,3±22,5	5,61±0,01	167,33±10,37	2,89±0,07	14,38±0,25	3,37±0,13	0,269±0,051
		Суцвіття	678,3±23,7	6,17±0,14	109,60±4,16	2,32±0,09	10,22±0,76	5,28±0,12	1,220±0,032
	Phlora Pleno	Листки	960,9±51,5	4,05±0,06	69,72±2,42	1,93±0,03	6,41±0,16	0,70±0,02	0,159±0,005
		Суцвіття	563,7±10,4	7,17±0,21	113,70±4,10	2,54±0,11	8,92±0,60	5,36±0,25	0,810±0,017
	Golden Ball	Листки	510,6±27,7	5,21±0,16	102,48±2,32	2,03±0,15	6,56±0,18	0,97±0,08	0,154±0,010
		Суцвіття	736,8±38,5	8,73±0,29	49,0±1,42	3,13±0,08	10,49±0,80	6,71±0,27	0,453±0,011
	Snowball	Листки	1503,1±54,2	7,20±0,16	125,07±3,70	3,12±0,20	9,16±0,11	1,44±0,10	0,161±0,012
		Суцвіття	527,2±35,1	7,02±0,23	68,47±2,33	3,12±0,20	8,14±0,52	6,79±0,18	0,613±0,045
P. coccineum	Листки	1541,3±71,6	9,57±0,35	77,33±2,18	2,27±0,07	13,66±0,66	2,52±0,07	0,43±0,036	
	Суцвіття	971,7±27,6	4,85±0,21	137,80±3,03	3,09±0,15	13,21±0,22	8,31±0,14	1,537±0,156	

Вміст Zn у листках був вищим в 1,7 (Phlora Pleno) — 2,9 (Snowball) разу для піретруму дівочого та в 1,6 разу — для піретруму червоного порівняно з вмістом у суцвіттях. Виняток становив 'Golden Ball', листки якого накопичували меншу кількість елементу порівняно із суцвіттями. Цинк є компонентом окисно-відновних ферментів, які необхідні для поділу клітини, функціонування мембран, підвищення стійкості рослин до грибкових і бактеріальних інфекцій [1, 4, 10].

Найвищий вміст Cu зафіксовано у листках P. coccineum — у 2,0 рази більше порівняно із суцвіттями. Листки і суцвіття рослин сортів White Gem та Snowball накопичували однако-

ву кількість цього елемента. Вміст Cu у суцвіттях рослин сортів Phlora Pleno та Golden Ball був у 1,7–1,8 разу більшим, ніж у листках. Cu входить до складу ферментів, які беруть участь у фенольному, азотному, нуклеїновому та ауксиновому обміні, і є необхідним для реакцій внутрішньоклітинного окиснення, фотосинтезу та фіксації атмосферного азоту [1, 10].

Концентрація Mn була найвищою в листках рослин сорту White Gem і суцвіттях P. coccineum. Листки P. parthenium нагромаджували Mn у 1,5 (White Gem) — 2,1 (Golden Ball) разу більше, а 'Phlora Pleno' та P. coccineum — в 1,6 і 1,8 разу менше порівняно із суцвіттями. Mn виконує функцію

Таблиця 3. Коефіцієнт біологічного накопичення мікроелементів для листків і суцвіть рослин роду *Pyrethrum Zinn.*, у. о.

Вид	Сорт	Орган	Мікроелемент						
			Zn	Cu	Mn	Co	Ni	Pb	Cd
P. parthenium	White Gem	Листки	14,47	0,47	1,50	0,39	0,62	0,37	0,30
		Суцвіття	8,44	0,51	0,98	0,32	0,44	0,57	1,36
	Phlora Pleno	Листки	11,95	0,34	0,62	0,26	0,28	0,08	0,18
		Суцвіття	7,01	0,60	1,02	0,35	0,39	0,58	0,90
	Golden Ball	Листки	6,35	0,43	0,92	0,28	0,28	0,11	0,17
		Суцвіття	9,16	0,73	0,44	0,43	0,45	0,73	0,50
	Snowball	Листки	18,70	0,60	1,12	0,43	0,40	0,16	0,18
		Суцвіття	6,56	0,59	0,61	0,43	0,35	0,74	0,68
P. coccineum	Листки	19,17	0,80	0,69	0,31	0,59	0,27	0,48	
	Суцвіття	12,09	0,40	1,23	0,42	0,57	0,90	1,71	

Таблиця 4. Кореляційні зв'язки між мікроелементами в листках і суцвіттях рослин роду *Pyrethrum Zinn*.

	Zn	Cu	Mn	Co	Ni	Pb	Cd
<i>Листки (n=15)</i>							
Zn	\	+**	o	o	+*	o	+*
Cu	+**	\	o	o	+*	o	+**
Mn	o	o	\	+**	o	+*	o
Co	o	o	+**	\	o	o	o
Ni	+*	+*	o	o	\	+***	+**
Pb	o	o	+*	o	+***	\	+**
Cd	+*	+**	o	o	+**	+**	\
<i>Суцвіття (n=15)</i>							
Zn	\	o	o	+**	+***	+*	+*
Cu	o	\	o	o	o	o	-***
Mn	o	o	\	o	o	o	+
Co	+**	o	o	\	+**	+*	o
Ni	+***	o	o	+**	\	+*	+*
Pb	+*	o	o	+*	+*	\	o
Cd	+*	-***	+	o	+*	o	\
<i>Me (листки) - Me (суцвіття) (n=15)</i>							
Me	o	-**	o	-**	o	o	+***

Примітка: «+» — прямий зв'язок; «-» — непря- мий зв'язок; o — достовірного зв'язку не виявле- но; * — p = 0,1; ** — p = 0,05; *** — p = 0,01.

катализатора для окремих реакцій циклу Кребса, фотосинтезу, ауксинового обміну, бере участь у біосинтезі вітаміну С, хлорофілу, нуклеїнових кислот [4, 10].

Вміст Co і Ni у листках та суцвіттях до- сліджуваних видів рослин був найсталішим серед елементів. Co сприятливо впливає на інтенсивність синтезу білків і нуклеїнових кислот, дихання, фотохімічну активність хлоропластів, активує синтез вітамінів С та Е, порфіринових структур. Ni бере участь у стабілізації структури хромосом [1, 4, 10]. Ми з'ясували, що суцвіття накопичували більше Pb (в 1,6 (White Gem) — 7,7 (Phlora Pleno) разу) та Cd (у 2,9 (Golden Ball) — 5,1 (Phlora Pleno) разу) порівняно з листками.

Інтегральним критерієм оцінки вибірко- вого поглинання елементів живлення з грун- ту є КБН. Якщо його значення більше ніж 1, то це свідчить про високий рівень акумуля-

ції мікроелементів і навпаки [4]. В наших експериментах величина КБН відрізнялася залежно від виду і сорту (табл. 3). Зокрема найвищі його значення виявлено для Zn, а для інших мікроелементів воно наближало- ся або незначно перевищувало 1 (Mn).

На підставі розрахунку коефіцієнтів коре- ляції встановлено залежність між акумуля- цією у листках та суцвіттях певних пар мікро- елементів (табл. 4). Зокрема в листках коре- ляційні зв'язки є сильнішими для пар Ni-Pb, Ni-Cd, Pb-Cd і слабкішими — для пар Zn-Ni, Zn-Co, Co-Ni, Co-Pb та Cu-Cd порівняно із суцвіттями. Виявлено прямо пропорційну кореляцію для пар Zn-Cu, Cu-Ni, Mn-Pb у листках рослин та помірну обернено пропо- рційну — у суцвіттях. Стійкий кореляційний зв'язок як для листків, так і для суцвіть рос- лин видів роду *Pyrethrum* характерний для пари Zn-Cd. Найтіснішу прямо пропорційну кореляцію встановлено для пар Ni-Pb (лист- ки), Zn-Ni (суцвіття), обернено пропорційну — для пари Cu-Cd (суцвіття). При дослідженні пар Me (листки)-Me (суцвіття) виявлено тіс- ну пряму залежність для Cd ($r = +0,94$), обер- нену — для Cu і Co ($r = -0,67$ і $r = -0,63$).

На підставі аналізу вмісту мікроелемен- тів у ґрунті та органах рослин видів *Pyre- thrum* встановлено такі закономірності:

— органи рослин накопичують значну кількість Zn на тлі його високого вмісту в ґрунті та незначну — Co та Ni за низької їх концентрації у педосфері;

— листки рослин *P. sossineum* містять вищу кількість Cu та Zn, а суцвіття — Zn порівняно з аналогічними показниками *P. parthenium*;

— серед досліджуваних сортів рослин *P. parthenium* найвищий вміст Mn та Ni на- копичують листки, меншою мірою — су- цвіття 'White Gem', Cu — 'Golden Ball', Zn — 'Snowball';

— встановлено тісний зв'язок між накопи- ченням у рослинах роду *Pyrethrum* пари Cd- Pb ($p = 0,01$, $n = 30$, $r = +0,78$), у листках — Ni-Pb ($p = 0,01$, $n = 15$, $r = +0,96$), суцвіттях — Zn-Ni і Cu-Cd ($p = 0,01$, $n = 15$, $r = +0,88$ та $r =$

= -0,91), а також Cd-(листках) - Cd-(суцвіт-
тях) ($p = 0,01$, $n = 15$, $r = +0,94$).

Висновки

Установлено, що сірий лісовий паровий ґрунт Кременецького горбогір'я відзначається високим вмістом рухомих форм Zn, Cu, Pb і Cd та низьким — Mn, Co та Ni.

Накопичення мікроелементів в органах рослин роду *Pyrethrum* залежить від виду, сорту та екологічних чинників.

Найвищі значення КБН характерні для Zn, найнижчі — для Co і Ni.

Установлено тісні кореляційні зв'язки між накопиченням пари Ni-Pb у листках, Zn-Ni і Cu-Cd — у суцвіттях, Cd (листках) — Cd (суцвіттях).

1. Бульгин С.Ю., Демішев Л.Ф., Доронин В.А. и др. Микроэлементы в сельском хозяйстве. — Днепропетровск: Сич, 2007. — 100 с.

2. Гасцькевич В.Г., Позняк С. Лабораторний практикум з ґрунтознавства. — Львів: Вид-во ЛНУ імені Івана Франка, 2001. — 62 с.

3. Ильин В.Б., Сысо А.И. Микроэлементы и тяжелые металлы в почвах и растениях Новосибирской области. — Новосибирск: Наука, 2001. — 229 с.

4. Ковалевский А.Л. Биогеохимия растений. — Новосибирск: Наука, 1991. — 294 с.

5. Методи аналізів ґрунтів і рослин (методичний посібник) / За заг. ред. С.Ю. Булигіна, С.А. Балука, А.Д. Міхновської, Р.А. Розумної. — Харків: ННЦ ІГА, 1999. — 160 с.

6. Назаренко І.І., Польчина С.М., Нікорич В.А. Ґрунтознавство: Підручник. — Чернівці: Книги XXI, 2004. — 400 с.

7. Полушан М.І., Соловей Б.В., Величко В.А. Класифікація ґрунтів України / За ред. М.І. Полушана. — К.: Аграрна наука, 2005. — 300 с.

8. Солодовченко Н.М., Журавльов М.С., Ковальов В.М. Лікарська рослинна сировина та фітопрепарати: Посіб. з фармакогнозії з основами біохімії лікарських рослин. — Харків: Вид-во НФАУ Золоті сторінки, 2001. — 408 с.

9. Фонової вміст мікроелементів у ґрунтах України / За ред. А.І. Фадєєва, Я.В. Пашенко. — Харків: Прапор, 2003. — 115 с.

10. Школьник М.Я. Микроэлементы в жизни растений. — М.: Наука, 1974. — 324 с.

11. Якість ґрунту. Визначення дії забруднювачів на флору ґрунту. Частина 2. Вплив хімічних ре-

човин на проростання та ріст вищих рослин (ISO 11269-2: 1995, IDT): ДСТУ ISO 11269-2: 2002. — [Чинний від 2004-07-01]. — К.: Держспоживстандарт України, 2004. — 14 с. (Національний стандарт України).

Рекомендувала до друку Н.В. Заїменко

О.В. Гурская¹, С.В. Пыда², И.А. Григорюк³

¹ Кременецкий областной гуманитарно-педагогический институт им. Тараса Шевченко, Украина, г. Кременец

² Тернопольский национальный университет имени Владимира Гнатюка, Украина, г. Тернополь

³ Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, Украина, г. Киев

СОДЕРЖАНИЕ НЕКОТОРЫХ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ПОЧВЕ И РАСТЕНИЯХ РОДА PYRETHRUM ZINN.

Установлено, что растения пиретрума девичьего (*Pyrethrum parthenium* (L.) Smith.) и п. красного (*Pyrethrum coccineum* (Willd.) Worosch.), которые произрастали на достаточно обеспеченной микроэлементами (Zn, Cu, Mn, Co, Ni, Pb, Cd) серой лесной почве Кременецкого горбогорья, аккумулируют значительное количество Zn и Mn, небольшое — Cu, Co, Ni, Pb и Cd.

Ключевые слова: *Pyrethrum parthenium* (L.) Smith., *Pyrethrum coccineum* (Willd.) Worosch., микроэлементы, почва, коэффициент биологического накопления.

О.В. Gurs'ka¹, S.V. Pyda², I.P. Hrigoryuk³

¹ Taras Shevchenko Kremenetskiy Regional Humanitarian Pedagogical Institute, Ukraine, Kremenets

² Volodymyr Hnatiuk Ternopil National University, Ukraine, Ternopil

³ National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Ukraine, Kyiv

THE CONTENT OF SOME MICROELEMENTS IN SOIL AND IN PLANTS OF THE GENUS PYRETHRUM ZINN.

It was found that plant of *Pyrethrum parthenium* (L.) Smith. and *Pyrethrum coccineum* (Willd.) Worosch., which are growing at a sufficiently secured microelements (Zn, Cu, Mn, Co, Ni, Pb, Cd) gray forest soil of Kremenets' region, were accumulated significant amounts of Zn and Mn, low — Cu, Co, Ni, Pb and Cd.

Key words: *Pyrethrum parthenium* (L.) Smith., *Pyrethrum coccineum* (Willd.) Worosch., microelements, soil, coefficients of biological accumulation.

УДК 582.734.4:635.92

І.Л. ДЕНИСКО

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

ВИТОКИ ТА ПОХОДЖЕННЯ ТРОЯНД ГРУПИ ПАТІО

Походження садової групи троянд патіо розглянуто як історичний процес селекції троянд. Проаналізовано сучасні дані щодо предкових форм, від яких троянди патіо успадкували цінні у декоративному садівництві властивості — ремонтантність, яскравість цвітіння і зимостійкість.

Ключові слова: троянди патіо, гібридизація, селекція, вид, сорт, садова група троянд.

Краса та аромат квіток сприяли введенню троянди в культуру у країнах інтенсивного зрошуваного землеробства на Близькому Сході, про що свідчать численні археологічні пам'ятки, на яких збереглися зображення троянд. Протягом п'яти тисячоліть людство насолоджувалося трояндами як декоративними рослинами, зробивши їх символом краси й вишуканості, а також використовувало їх лікувальні та пряно-смакові властивості [16, 21, 34]. У сучасному індустріальному суспільстві троянда є однією з економічно найважливіших декоративних культур. Так, у 2001 р. на європейських аукціонах, де торгують зрізаними квітками, було укладено угоди купівлі-продажу троянд на загальну суму 858 млн євро, що становило 31 % від загального обсягу комерційних операцій [25].

З ботаніко-систематичної та селекційної точки зору сучасні садові троянди — це культивований комплекс, генотип якого було ускладнено протягом багатовікової культури внаслідок віддаленої і міжсорткової гібридизації, індукованого та спонтанного мутагенезу [4, 9]. Процес поліпшення декоративних властивостей деяких видів шипшин триває і нині переважно у вигляді багаторазового схрещування одних культур-

них троянд з іншими, до якого періодично залучають генотип дикорослих, здебільшого диплоїдних видів, що дало початок сучасним групам сортів троянд, зокрема, групі патіо. Сучасні сорти троянд здебільшого є наслідком інтрогресивної гібридизації, коли фертильні гібриди F_1 було піддано зворотному схрещуванню з одним з батьківських видів або обома [22].

У 2007 р. у світі налічувалося понад 30 тис. сортів троянд, які задовольняли найрізноманітніші смаки споживачів і потреби садово-паркової архітектури та промислового квітництва [31]. Всесвітня федерація спілок виробників троянд запровадила поділ сортів на 37 різних груп і підгруп (34 садові групи, об'єднані у 3 великі групи) залежно від габітусу і висоти куща, морфологічних особливостей квітки (форма, розмір, махровість), тривалості та яскравості цвітіння тощо. Аналіз генетичних зв'язків між цими групами та всередині них — досить складний з огляду на дуже тривалу і недостатньо задокументовану історію та конфіденційність інформації виробників щодо походження успішних сортів [1, 6, 15, 28].

Садову групу Patio було виокремлено у класифікації троянд 1999 р. Спрощену схему походження троянд патіо внаслідок схрещування низькорослих троянд Floribunda і Hybrid Tea з трояндами Miniature

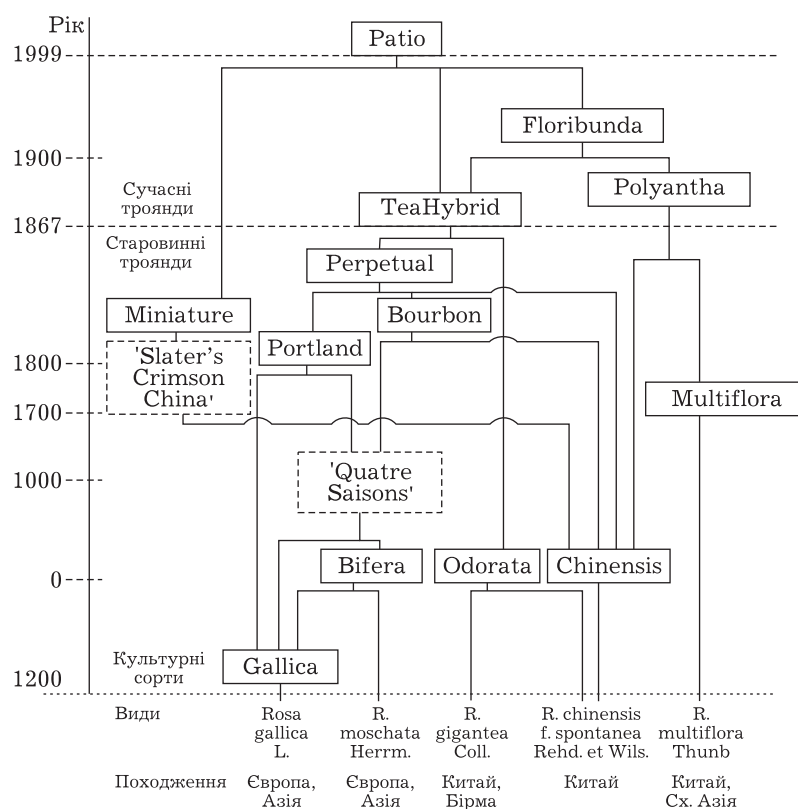


Рис. 1. Походження троянд садової групи патіо (за L.-Å. Gustavsson і Дж. Меттоком)

наведено на рис. 1 [1, 6, 23]. Згідно з цією схемою вихідним видом для отримання старовинних троянд була *Rosa gallica* L., культура якої у середньовіччі набула поширення на території Галлії (нинішньої Франції) [10]. У природному стані цей вид описують як кущ з темно-червоними квітками діаметром 4–6 см, виімчастими пелюстками, переважно поодинокими. Цвітіння впродовж вегетаційного періоду одноразове [11]. *R. gallica* характеризується наявністю надзвичайної мінливості під впливом умов існування [12].

У перших століттях нашої ери троянди *Gallica* було схрещено з *Rosa moschata* J. Herrm. ($2n = 2x = 14$) — плетистим кущем, пагони якого можуть досягати довжини 5 м. Кремово-білі квітки діаметром 5 см зібрані у нещільний щиток або напівзонтик. Листки світло-зелені. Цвітіння впродовж вегетацій-

ного періоду одноразове. Внаслідок цього схрещування було отримано троянди *Bifera*, які вирізнялися тривалим цвітінням — з червня до осені. Квітки яскраво- або темно-червоні, інколи — рожеві, великі, переважно густомахрові, часто зібрані в суцвіття [12].

Троянду 'Quatre Saisons' (syn. 'Rose of the Four Seasons', syn. 'Autumn Damask'), отриману від повторного схрещування *Gallica* з *Bifera* (за схемою L.-Å. Gustavsson), відносять до групи троянд Damask — *R. × damascena* var. *semperflorens* [2, 14, 33]. Кущ 1,2–1,5 м заввишки, розлогий. Квітки рожеві, махрові, діаметром понад 7 см, запашні, пелюстки нещільні, чашолистки довгі. Листки сірувато-зелені. Цвітіння повторне. Зимостійка. На думку L.-Å. Gustavsson (1999), троянду 'Quatre Saisons' виведено у кінці першого тисячоліття нашої ери, тоді як Х. ван Дейк і М. Купершок

(2003) зазначають: «Як садова рослина вона значення не має, але це, вочевидь, єдина повторноквітуча старовинна троянда, виведена до появи китайських троянд... Вважається, що цю троянду знали вже стародавні греки у V столітті до н. е.». Автори також припускають, що саме цю троянду мав на увазі Вергілій, згадуючи «biferique rosaria Paesti» («і трояндові сади Пестума, які цвітуть двічі на рік») [38]. D. Austin (2009) вважає 'Quatre Saisons' «безумовно найдавнішою з європейських повторноквітучих троянд». Нині встановлено, що повторне цвітіння у троянд контролюється єдиним рецесивним геном [17].

На межі XVIII і XIX ст. завдяки схрещуванню троянд *Gallica* і *R. × damascena* var. *semperflorens* одержано гібриди, здатні до повторного цвітіння. Ця група троянд отримала назву *Portland* ($2n = 4x = 28$). Квітки троянд переважно густомахрові, забарвлення — від білого, блідо-рожевого до фіолетово-пурпурового. Портлендські троянди вирізняються морозостійкістю: вони здатні витримувати температуру до -29°C [33].

У другій половині XVIII ст. європейські троянди було схрещено з китайськими трояндами — комплексом видів (секція *Chinensis*) і культурних сортів, які вирощували у Китаї понад тисячу років. Знайдена у природі предкова форма *Rosa chinensis* var. *spontanea* (Rehder et Wilson) Yu et Ku An являє собою вічнозелений кущ близько 2,5 м (інколи — до 5 м) заввишки. Квітки поодинокі або зібрані по 2–3, спочатку рожеві або майже білі, потім — червоні, діаметром 5–6 см. Листки короткочерешкові, складаються з 3–5 голих, з верхнього боку темно-зелених, з нижнього — світліших ланцетоподібних листочків. Цвітіння впродовж вегетаційного сезону одноразове [39].

За 700 років до н. е., відповідно до схеми L.-Å. Gustavsson (1999), *R. chinensis* var. *spontanea* було схрещено з іншим видом, який походить з південно-західного Китаю — *Rosa gigantea* Coll. ex Crépin ($2n = 2x = 14$).

Це великий кущ з дугоподібно вигнутими або довгими (до 30 м завдовжки) пагонами, які обплітають сусідні дерева. Квітки великі (до 15 см у діаметрі), білі або жовтуваті. Описано також форми з блідо-рожевими квітками. Листки з 5–7 сизуватими знизу листочками [37].

Наслідком схрещування *R. gigantea* з *R. chinensis* var. *spontanea* є *Rosa × odorata* (hort. ex Andrews) Sweet ($2n = 2x, 3x = 14, 21$) (syn. *R. indica fragrans* Redout. et Thory, syn. *R. indica odoratissima* Lindl.). Квітки білі або мають рожевий, жовтий чи оранжевий відтінок, прості або махрові, діаметром 3–10 см, поодинокі, розташовані по 2–3 або зібрані пучками, дуже запавні. Листки з 5–9 еліптичними, яйцеподібними або видовжено-яйцеподібними шкірястими голими з обох боків листочками. Кущ вічнозелений, за несприятливих умов — листопадний. На початку XIX ст. *R. × odorata* було привезено з Південного Китаю до Західної Європи. За тогочасними описами, це були рослини зі світло-рожевими, зовні — з пурпуровим відтінком великими (7 см) махровими (17–25 пелюсток) квітками з сильним чайним ароматом. Листки з полиском склалися з 3–5 листочків. Кущ пряморослий, галузистий, заввишки 30–60 см. Пагони колючі. Завдяки аромату ці рослини отримали назву «Tea Roses» [13, 32].

Для подальшого схрещування було використано, зокрема, чотири сорти китайських садових троянд, відомих як «китайські племінні троянди» (China Stud Roses) — Slater's Crimson China ($2n = 3x = 21$), Hume's Blush Tea-scented China ($2n = 2x = 14$), Parsons' Pink China ($2n = 2x = 14$) і Parks' Yellow Tea-scented China ($2n = 2x = 14$). Більшість сучасних гібридів містять генетичний матеріал принаймні одного з цих сортів. Нові сорти мали особливості, не властиві європейським трояндам: негусте галузження куща, червоне забарвлення молодих листків, темно-червоне забарвлення квіток, яке не тьмяніло, нові аромати, квітки своєрідної форми (з високим центром) і ви-

тончену форму пуп'янків під час розгортання, повторне цвітіння [20, 26].

Сорт *Slater's Crimson China* (syn. *Bel-field*, syn. *Crimson China Rose*, syn. *Monthly Rose*, syn. *Old Crimson China*) описано у 1792 р. Кущ заввишки від 30 до 75 см, галузистий. Листки темно-зелені. Квітки пурпурово-малинові до яскраво-червоних, зі світлим центром, махрові, з легким ароматом. Цвітіння протягом сезону тривале. Цей сорт вважають предковою формою всіх сучасних червоних троянд [28].

На думку J. Harkness (1978) і L.-Å. Gustavsson (1999), від схрещування '*Slater's Crimson China*' з невідомим сіянцем у першій чверті XIX ст. у Європі було отримано мініатюрні троянди. Це твердження ґрунтується на подібності листків '*Slater's Crimson China*' і мініатюрних троянд С.С. Hurst (1941) і Н. Higson (2012) вважають вихідною формою мініатюрних троянд сорт *Parsons' Pink China*. За іншою версією, європейські мініатюрні троянди походять від поширеної в культурі у Китаї низькорослої (до 75 см заввишки) диплоїдної ($2n = 2x = 14$) кущової троянди *Rosa chinensis 'Minima'* (Sims) Voss. Кущі дещо розлогі, галузисті. Листочки (5–7 шт.) зелені, яйцеподібні. Квітки дрібні (1,5–2 см), світло-рожеві або білі, переважно напівмахрові з легким ароматом, поодинокі або зібрані у суцвіття [5, 8, 18, 19, 34]. Першою мініатюрною трояндою, яку почали вирощувати у великій кількості, вважають '*Pompon de Paris*'. У 1922 р. було інтродуковано сорт *Roulettii* (деякі дослідники його ототожнюють з *Pompon de Paris*). Унаслідок схрещування цієї троянди з представниками інших садових груп було одержано повторноквітучі низькорослі сорти заввишки 15–50 см, які вирізнялися рясністю цвітіння і різноманітням забарвлення. Їх було віднесено до групи троянд *Miniature*. Сучасні мініатюрні троянди ($2n = 2x, 3x, 4x = 14, 21, 28$) — це ремонтантні карликові рослини заввишки 5–45 см, які мають прості або махрові квітки діаметром від 1 до 4 см з пелюстками із загостреним кінчиком [8, 18].

Троянди *Bourbon* ($2n = 3x, 4x = 21, 28$) вважають наслідком спонтанного схрещування *R. × damascena* var. *sempreflorens* і китайської троянди '*Parsons' Pink China*'. Троянди цієї групи мають білі, рожеві, червоні або пурпурові, округло-чашоподібні, махрові, запашні квітки діаметром до 10 см, переважно зібрані у суцвіття. Їм притаманне тривале цвітіння протягом літа (а за умов достатнього зволоження — і протягом осені). Недоліками бурбонських троянд є недостатня стійкість проти збудників захворювань і слабка зимостійкість. Наприкінці XIX ст. ця група троянд втратила свою популярність, проте вона відіграла важливу роль у створенні нових сортів [8].

Протягом XIX ст. у Європі тривали роботи з отримання сортів троянд, яким було б властиве рясне тривале цвітіння у поєднанні із зимостійкістю. Наслідком наступних схрещувань *R. chinensis* var. *spontanea* і *R. × odorata* з трояндами *Portland*, *Bourbon* і *Noisette* (отриманими внаслідок схрещування *R. chinensis* Jacq. з *R. moschata*) ($2n = 2x, 3x, 4x = 14, 21, 28$) стали численні повторноквітучі сорти. Їх було об'єднано у садову групу *Hybrid Perpetual* ($2n = 4x = 28$). Кущі високі (понад 1,5 м). Листки великі. Більшість ремонтантних троянд мають червоні, рожеві, зрідка — білі або жовті, округло-чашоподібні, махрові квітки діаметром 8–10 см, розташовані по 3–5 на міцних квітконосах. До кінця XIX ст. троянди *Hybrid Perpetual* посідали у культурі троянд домінуючу позицію [3, 8, 35].

Продуктом схрещування *R. × odorata* з трояндами *Noisette* і *Bourbon* стали численні сорти *Tea Roses* ($2n = 2x, 3x, 4x = 14, 21, 28$), відмінні від тогочасних європейських троянд. Кущі заввишки від 0,5 до 2,0 м і більше. Листки переважно шкірясті та блискучі. Квітки різноманітного забарвлення (рожеві, білі, кремові, так званих світланкових тонів — золотисті, ніжно-рожеві, інколи — червоні, жовті, оранжеві), з високим центром. Цвітуть повторно. Зимостійкість чайних троянд залишалася низькою [8].

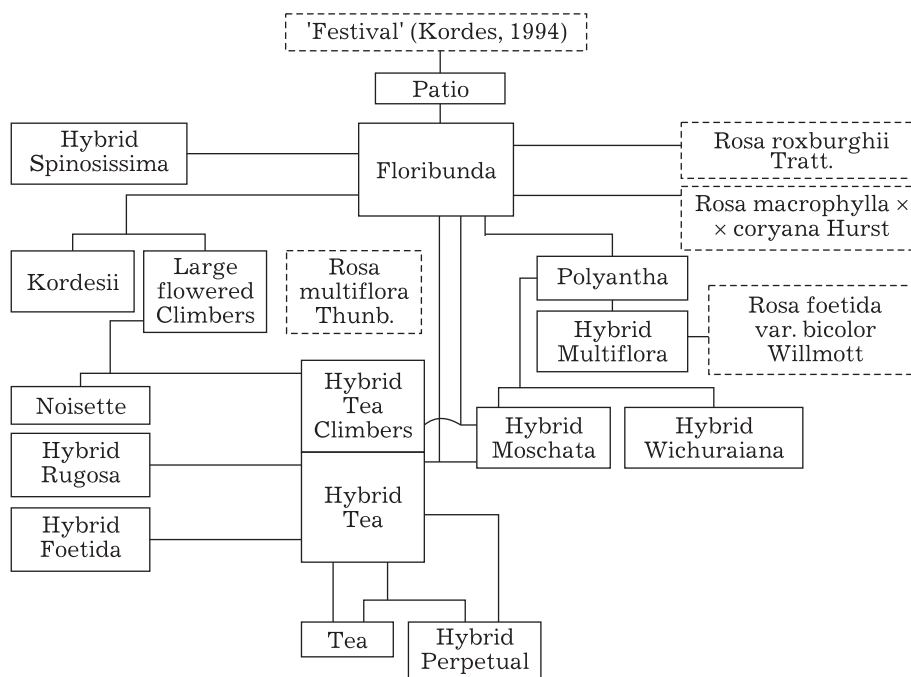


Рис. 2. Походження троянд сорту Festival

Троянди Hybrid Tea ($2n = 2x, 3x, 4x = 14, 21, 28$) з'явилися внаслідок схрещування сортів Hybrid Perpetual і Tea Roses. Першим сортом цієї групи вважають 'La France' (Guillot Fils, 1867) ($2n = 3x = 21$). Троянди, отримані внаслідок схрещування цього сорту з іншими сортами, набули популярності завдяки стійкості та потужному росту, успадкованим від Hybrid Perpetual, ніжньому забарвленню і характерній формі, успадкованим від Tea Roses. У 1884 р. троянди Hybrid Tea відокремили від Hybrid Perpetual, а невдовзі завдяки зворотному схрещуванню з останніми було отримано червоні сорти. Нині чайно-гібридні сорти посідають провідне місце у світовому сортименті троянд. Кущі невисокі (в середньому 60–80 см заввишки). Листки великі. Квітки мають різноманітне забарвлення, великі (до 14 см), махрові, переважно запасні, поодинокі або у невеликих суцвіттях [8, 15].

1804 р. до Англії з Китаю було інтродуковано *R. multiflora* var. *carnea* Thory, яка стала вихідною формою для плетистих троянд і

троянд флорібунда [29]. У 1862 р. з Японії до Франції було надіслано насіння аборигенного виду *R. multiflora* Thunb. — лозяного куща, який утворює пагони до 7 м завдовжки. Квітки діаметром 1,5–2,0 см, білі або рожеваті, з п'ятьма вузькими пелюстками, зібрані у багатоквіткові, переважно пірамідальні суцвіття. Цвітіння рясне, тривале [8, 12].

У 1870-х роках унаслідок схрещування низькорослих повторноквітучих *R. multiflora* з *R. chinensis* var. *spontanea* (можливо, з нащадками 'Parsons' Pink China') було отримано сорти групи Polyantha ($2n = 2x = 14$) — низькі кущові троянди з численними, дрібними (3–4 см у діаметрі), переважно рожевими, червоними або білими махровими квітками. Листки дрібні. Цвітіння рясне, тривале [8, 26].

На початку ХХ ст. данський селекціонер Д.Т. Паульсен отримав від схрещування троянд Polyantha і Hybrid Tea зимостійкі сорти Ellen Poulsen (1911), Rödhätte (1912), Kirsten Poulsen (1924), Else Poulsen (1924). Ці сорти, схожі на Polyantha за структурою

суцвіття, з подібними до Hybrid Tea, але дрібнішими квітками було об'єднано у групу троянд Hybrid Polyantha, або Poulsen. Надалі від повторних схрещувань Hybrid Polyantha із сортами Hybrid Tea та інших садових груп було отримано сорти, об'єднані у групу Floribunda [8, 15]. Сучасні троянди Floribunda ($2n = 2x, 3x, 4x = 14, 21, 28$) мають різноманітні за забарвленням, формою (від пласких до келихоподібних) і махровістю (від простих до дуже махрових) квітки, зібрані у різні за розміром суцвіття. Цвітіння дуже рясне і триваліше, ніж у троянд Hybrid Tea. Більшість сортів групи Floribunda виявляють добру зимостійкість і стійкість проти збудників захворювань [8].

Низькорослі сорти троянд Floribunda (до 45–50 см заввишки) існують протягом тривалого часу. У своїй групі вони посідають особливе місце, поступаючись за розмірами іншим сортам. Кущі цих троянд, їх квітки та листки були занадто великі, щоб віднести їх до мініатюрних троянд. У 1999 р. за пропозицією Американської спілки виробників троянд до класифікації садових троянд було внесено групу Mini-Flora [30]. За офіційним визначенням до цієї групи відносять «низькорослі троянди з квітками, зібраними у суцвіття». В Європі назва «Mini-Flora» не прижилася, тут цю групу троянд називають «Patio» [6, 7, 36]. Троянди патіо — це низькорослі кущові троянди 30–45 см заввишки. Кущ компактний, з пряморослими або дещо розлогими пагонами. Листки переважно темно-зелені, з полиском, молоді листки у більшості сортів мають червоне або бронзове забарвлення. Квітки різноманітного забарвлення (від білого до жовтого або темно-червоного), невеликі (діаметром 2,0–7,5 см), від пласких до келихоподібних, переважно із слабким ароматом, зібрані у негусті китицеподібні суцвіття. Цвітіння рясне, повторне або безперервне.

За даними, наведеними у літературних джерелах [1, 5, 6, 8, 31], ми дослідили походження 18 сортів троянд патіо з колекції Національного дендрологічного парку «Со-

фіївка»: Baby Carnaval, Bella Rosa, Bianco, Bluenette, Bright Smile, Buttons, Cinderella, Festival, Fire King, Green Diamond, Hakun, Maily, Orange Meilandina, Perestroika, Pretty Polly, Queen Mother, Regensberg, Tamango. Так, у процесі створення сорту Festival протягом XIX–XX ст. було використано сорти троянд, які належать до 13 садових груп: Floribunda, Hybrid Foetida, Hybrid Moschata, Hybrid Multiflora, Hybrid Perpetual, Hybrid Rugosa, Hybrid Spinosissima, Hybrid Tea (у тому числі плетисті сорти Climbing Hybrid Tea), Hybrid Wichuraiana, Kordeii, Large flowered Climber, Noisette, Polyantha, Tea Roses (рис. 2).

Отже, садову групу троянд патіо було створено внаслідок багатовікової віддаленої гібридизації за участі видів *R. chinensis*, *R. gallica*, *R. gigantea*, *R. moschata*, *R. multiflora* і численних сортів, які належать, щонайменше, до 12 садових груп. Крім того, у процесі створення сортів патіо було застосовано генетичний матеріал сортів, похідних від *R. foetida*, *R. macrophylla*, *R. roxburghii*, *R. rugosa*, *R. spinosissima*, *R. wichuraiana*. Предкові форми троянд патіо мають різний рівень плоідності ($2n = 2x, 3x, 4x = 14, 21, 28$), походять з різних географічних районів, мають неоднаковий ступінь зимостійкості та генетично зумовленої стійкості проти захворювань. Троянди патіо успадкували від предкових форм гени, які зумовлюють найцінніші у декоративному садівництві ознаки, — ремонтантність, рясність цвітіння і зимостійкість, фенотипний вияв яких у ґрунтово-кліматичних умовах Правобережного Лісостепу України потребує детального вивчення.

1. Бумбеева Л.И. Розы. — М.: Кладезь-Букс, 2010. — 256 с.

2. Дейк ван Х., Купершок М. Розы. — М.: Лабирият Пресс, 2003. — 144 с.

3. Ижевский С.А. Розы. — М.: Сельхозгиз, 1958. — 336 с.

4. Клименко З.К. Биологические основы селекции садовых роз на юге Украины: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук: спец. 03.00.01 «Радиобиология». — Ялта, 1996. — 77 с.

5. *Клименко З.К., Рубцова Е.Л.* Розы (интродуцированные и культивируемые на Украине): Каталог-справочник. — К.: Наук. думка, 1986. — 214 с.
6. *Метток Дж.* Энциклопедия по выращиванию роз. — М.: Арт-Родник, 2003. — 160 с.
7. *Писарев Е.А.* Розы. Энциклопедия. — М.: Эксмо, 2008. — 288 с.
8. *Розы.* Итоги интродукции / В.Н. Былов, Н.Л. Михайлов, Е.И. Сурина. — М.: Наука, 1988. — 440 с.
9. *Сааков С.Г.* К происхождению садовых роз // Вопросы эволюции, биогеографии, генетики и селекции. — М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1960. — С. 232–236.
10. *Сааков С.Г.* Происхождение садовых роз и направление работ в селекции их. — М.: Наука, 1965. — 21 с.
11. *Флора СССР* / [глав. ред. В.Л. Комаров]. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1934–1964. — Т. 10. — 675 с.
12. *Хржановский В.Г.* Розы. — М.: Сов. наука, 1959. — 494 с.
13. *Andrews H.C.* Roses: or, A monograph of the genus Rosa: 2 vols. — London: Richard Taylor's, 1828. — Vol. 2. — 132 p.
14. *Austin D.* Handbook of Roses 2009/10. — Albrighton: David Austin Nursery Limited, 2009. — 121 p.
15. *Ben-Meir H., Vainstein A.* Assessment of genetic relatedness in roses by DNA fingerprint analysis // Scientia Horticulturae. — 1994. — **58**. — P. 115–121.
16. *Debener Th., Linde M.* Exploring complex ornamental genomes: The Rose as a model plant // Critical Reviews in Plant Science. — 2009. — **28**. — P. 267–280.
17. *De Vries D.P., Dubois L.A.M.* Inheritance of the recurrent flowering and moss characters in F₁ and F₂ Hybrid Tea × R. centifolia muscosa (Aiton) Seringe populations // Gartenbauwissenschaft. — 1984. — N 49. — S. 97–100.
18. *Dubois L.A.M., De Vries D.P.* On the inheritance of the dwarf character in polyantha × Rosa chinensis minima (Sims) Voss F₁-populations // Euphytica. — 1987. — **36**. — P. 535–539.
19. *Fitch Ch.M.* The Complete book of miniature roses. — New York: Hawthorn Books Inc., 1977. — 342 p.
20. *Gardes L., Heizmann P., Joyaux F.* Molecular typing and history of the provins roses horticultural group // European Journal of Horticultural Science. — 2005. — **70** (4). — P. 162–172.
21. *Gudin S.* Rose: Genetics and breeding // Plant Breeding Review. — 2000. — **17**. — P. 159–189.
22. *Gudin S.* Breeding Overview // Encyclopedia of Rose Science. — Amsterdam: Elsevier Ltd., Academic Press, 2003. — Vol. 1. — P. 25–33.
23. *Gustavsson L.-Å.* Rosenlexikon. — Kopenhagen: Rosinante Forlag A/S, 1999. — 544 s.
24. *Harkness J.* Roses. — London: Dent & Sons Ltd., 1978. — 290 p.
25. *Heinrichs F.* International statistics flowers and plants // AIPH / Union Fleurs. — 2008. — Vol. 56. — P. 16–90.
26. *Higson H.* Jiang entian heritage rose garden // The Quarryhill Quarterly. — 2012. — **9**, N 3. — P. 3–4.
27. *Hurst C.C.* Notes on the origin and evolution of our garden roses // Journal of Royal Horticultural Society. — 1941. — **66**. — P. 242–250, 282–289.
28. *Kriissmann G.* The complete book of roses. — Portland: Timber Press in cooperation with the American Horticultural Society, 1981. — 436 p.
29. *Loudon J.C.* Loudon's Encyclopedia of Plants. — London: Longmans, Green & Co., 1866. — 1576 p.
30. *Modern Roses XI: The World Encyclopedia of Roses* / [ed. T. Cairns, M. Young, J. Adams, B. Edberg]. — San Diego, San Francisco, New York, Boston, London, Sydney, Tokyo: Academic Press, 2000. — 642 p.
31. *Modern Roses 12: The Comprehensive list of roses in cultivation or of historical or botanical importance.* — Shreveport: The American Rose Society, 2007. — 576 p.
32. *Redouté P.J.* Les Roses / [le texte par Cl. Ant. Thory]. — Paris: L'imprimerie de Fermin Didot, 1817. — T. 1. — 214 p.
33. *Rosen von Schultheis.* Älteste deutsche Rosenschule — seit 1868. — Bad Nauheim-Steinfurth: Rosenhof Schultheis, 2009. — 128 S.
34. *Shepherd R.E.* History of the rose. — New York: The Macmillan Company, 1954. — 264 p.
35. *Supplément au Catalogue des Roses, cultivées chez Prevost Fils.* — Roëun: L'Imprimerie de Nicétas Periaux Le Jeune, 1830. — 63 p.
36. *The American Rose Society.* Encyclopedia of Roses / Ch. & B. Quest-Ritson. — New York: DK Publishing, 2003. — 448 p.
37. *Ueda Y., Akimoto S.* Cross- and self-compatibility in various species of the genus Rosa // Journal of Horticultural Science and Biotechnology. — 2001. — **76** (4). — P. 392–395.
38. *Vergilius Maro P.* Georgica // Opera, sive Bucolica, Georgica et Aeneis / Publius Virgilius Maro. — Bruxelles: La Comité de liquidation de la Société Nationale pour la propagation des bons livres, 1852. — P. 31–93.
39. *Wang G.* A study of the history of Chinese roses from ancient works and images // Acta Horticulturae. — 2007. — **751**. — P. 347–351.

Рекомендувала до друку О.Л. Рубцова

ISSN 1605-6574. Інтродукція рослин, 2013, № 4

И.Л. Дениско

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

ИСТОКИ И ПРОИСХОЖДЕНИЕ РОЗ ГРУППЫ ПАТИО

Происхождение садовой группы роз патіо рассмотрено как исторический процесс селекции роз. Проанализированы современные данные о предковых формах, от которых розы патіо унаследовали ценные для декоративного садоводства свойства — ремонтантность, обилие цветения и зимостойкость.

Ключевые слова: розы патіо, гибридизация, селекция, вид, сорт, садовая группа роз.

I.L. Denysko

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

BACKGROUND AND ORIGINS OF PATIO ROSES GARDEN CLASS

The origins of Patio roses garden class are observed as a historical process of hybridization and breeding of roses. The modern data concerning ancestral forms from which Patio roses inherited valuable in ornamental gardening features such as recurrent flowering, abundance of bloom, winter hardiness are analyzed.

Key words: Patio roses, hybridization, breeding, species, cultivar, garden class of roses.

І.П. ХАРИТОНОВА

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

ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ДЕКОРАТИВНИХ РОСЛИН В УМОВАХ ІНТЕР'ЄРІВ РІЗНОГО ТИПУ

Наведено результати вивчення біохімічних особливостей рослин різного екоморфотипу з метою пошуку механізмів біологічного регулювання розвитку вищих рослин у приміщеннях різного функціонального призначення.

Ключові слова: інтер'єри, життєва форма, зовнішнє середовище, трансформація, зворотний зв'язок, біогенні елементи, ферменти, фотосинтез.

Для повнішого розкриття здатності рослин до самопідтримки і цілеспрямованого пристосування необхідні не лише знання щодо процесів перетворення хімічних сполук та енергії, а й аналіз механізмів сприйняття, накопичення і переробки інформації в рослинному організмі. Характерна для життя оптимальна і найбільш прийнятна регуляція не можлива без ієрархії зворотних зв'язків, які слугують для інформаційного обміну між живою системою і зовнішнім середовищем. У відкритих системах, зокрема в рослинах, утворюються прості зворотні зв'язки за рахунок швидкості хімічних реакцій, наприклад, біогенних елементів, усередині системи і констант обміну субстратів та продуктів синтезу з навколишнім середовищем. Однак такі зв'язки не мають інформаційного характеру. Між тим, явища автоматичного контролю та управління, які загалом властиві для життя, являють собою інформаційні процеси, тобто процеси, в яких зворотні зв'язки визначаються шляхом сприйняття сигналів. Відмінність між цими типами зворотного зв'язку є досить суттєвою. Перший формується за рахунок енергії та речовини (зворотні зв'язки, які утворюються в межах дії закону діючих мас і зміни умов реакції, наприклад, при поглинанні макроелементів). При цьому зв'язки, що виника-

ють, мають термодинамічні або структурно-хімічні обмеження. Навпаки, управління ростом і розвитком рослин на основі інформації відрізняється тим, що процеси дуже значущі щодо кількості речовин або енергій, які трансформувалися при синтезі, можуть контролюватися вибірково за допомогою малих мас, наприклад, мікроелементів або енергій (тобто слабких сигналів), причому сприйняття таких сигналів потребує незначних витрат енергії.

Мета роботи — з'ясування актуальних теоретичних і практичних питань, що стосуються дослідження біологічних особливостей тропічних та субтропічних рослин різного екотипу в умовах інтер'єрів, і дослідження порогу їх чутливості на вплив факторів зовнішнього середовища.

Матеріал та методи

Для більш глибокого вивчення питання щодо існування міжвидових відмінностей у рослин виникла необхідність у проведенні комплексного порівняльного біохімічного дослідження рослин різного екоморфотипу. Нами вперше систематизовано експериментальні дані, отримані на різних рівнях порівняльного аналізу епіфітних і наземних видів, а також ліан, які необхідні для розвитку рослин в інтер'єрах. Вибір об'єктів досліджень зумовлений насамперед їх належ-

ністю до різних екотипів. Серед представників родини *Araceae* Juss, які вивчали, були епіфіт *Anthurium bakeri* Hook., наземна рослина *Aglaonema nitidum* (Jacq.) Kunth, ліана *Philodendron bipinnatifidum* Schott ex Engl. Крім того, відібрані для експерименту види мали різний механізм засвоєння CO₂: у *Anthurium bakeri*. фіксація вуглекислоти відбувається за рахунок САМ-метаболізму, у *Aglaonema nitidum*, *Philodendron bipinnatifidum* і сортів *Camelia japonica* L. з різним забарвленням квіток — C₃-шляхом.

Фізико-хімічні властивості субстратів визначали традиційними для ґрунтознавства методами фізичного аналізу [6, 8, 11]. Вміст біогенних елементів у рослинах і субстратах досліджували колориметричним способом за методикою Г.Я. Рінкіса [9] та за допомогою атомно-абсорбційного газоаналізатора «Selmi». Для витяжки макро- та мікроелементів використовували 1н розчин HCl. Рослинний матеріал аналізували після мокрого озолення.

Вміст фотосинтетичних пігментів (хлорофілів і каротиноїдів) та активність окисно-відновних ферментів у листках (аскорбіноксидаза, пероксидаза, поліфенолоксидаза, цитохромоксидаза) визначали спектрофотометрично [1], каталази — за Х.М. Починком [7], вміст і склад амінокислот — за допомогою амінокислотного аналізатора фірми Hitachi [5]. Порівняльний аналіз вмісту нуклеїнових кислот у різних тканинах рослин проводили методом Шмідта–Таннгаузера [2].

Результати та обговорення

Кількісний вміст РНК у листках і коренях ароїдних вивчали двома незалежними методами, що дало змогу встановити деякі особливості епіфітних і наземних видів. Порівняльний аналіз вмісту нуклеїнових кислот дав можливість отримати чітке уявлення про їх концентрацію в листках і коренях представників ароїдних, які належать до різних екотипів, і про міжвидовий розподіл РНК та ДНК.

Дані, наведені в табл. 1, свідчать про те, що концентрація ДНК у листках епіфіта була

у 2,0–2,5, а в коренях — в 1,2–1,3 разу нижчою, ніж у представників інших життєвих форм. Отримані результати дають підставу припустити, що такі варіації у кількості ДНК в органах ароїдних різних видів можуть бути пов'язані з різною плоідністю клітин дослідних рослин, хоча глибша інтерпретація цих даних потребує додаткових відомостей [3]. Крім того, не можна виключити той факт, що концентрація ДНК може залежати і від природи досліджуваних органів — коливання у співвідношенні ядерної і неядерної речовини у таких тканинах можуть виявитися розбіжностями у загальній кількості нуклеїнових кислот.

На тлі очевидного переважання РНК у клітинах листків та коренів дослідних рослин особливий інтерес становлять результати аналізу співвідношення кількості РНК і ДНК (див. табл. 1). Дані літератури свідчать про видові, вікові, статеві, органні, клітинні та органоїдні розбіжності у кількості нуклеїнових кислот [10]. З'ясовано, що показник РНК/ДНК, який відображує інтенсивність синтетичних процесів у клітинах досліджуваних тканин і корелює з морфо-фізіологічними перетвореннями в організмі, може змінюватися протягом онтогенезу тварин та рослин [4]. При порівнянні значень співвідношення РНК/ДНК у листках і коренях окремої рослини в період активного росту нами вперше було встановлено таку закономірність: для наземного виду ці значення становлять відповідно листок/корінь — 2,7/4,5. Для епіфіта виявлено протилежну тенденцію — листок/

Таблиця 1. Вміст нуклеїнових кислот в органах видів *Araceae* Juss. (мг фосфату на 1 г сирової речовини)

Вид	Орган	ДНК	РНК	РНК/ДНК
<i>Anthurium bakeri</i>	Листок	0,15±0,02	0,21±0,18	8,0
	Корінь	0,20±0,02	1,28±0,21	6,4
<i>Aglaonema nitidum</i>	Листок	0,38±0,07	1,02±0,16	2,7
	Корінь	0,32±0,05	1,40±0,30	4,5
<i>Philodendron bipinnatifidum</i>	Листок	0,30±0,05	1,38±0,27	4,6
	Корінь	0,26±0,03	1,19±0,15	4,5

корінь — 8,0/6,4, а для ліани значення практично однакові — 4,6/4,5. Аналогічні результати отримано для представників родини Orchidaceae Juss. Це свідчить про можливість використання зазначеного показника як одного з критеріїв при відборі рослин різних екотипів і опрацюванні технологічного регламенту для їх вирощування в умовах інтегр'єрів різного функціонального призначення.

Суттєві відмінності виявлено також при дослідженні окисно-відновних процесів у листках рослин різного морфоекотипу. Зокрема рослинні тканини наземного виду характеризувалися значно вищою ферментативною активністю порівняно з іншими видами (табл. 2). Так, показник активності цитохромоксидази в листках *Aglaonema nitidum* в 1,7–2,5 разів перевищував показники решти видів. Аналогічну закономірність виявлено також щодо аскорбіноксидази.

Ці особливості можуть бути зумовлені високим вмістом заліза в тканинах рослин.

Активність пероксидази в листках ліани *Philodendron bipinnatifidum* у 8,5–13,8 разу перевищувала показники інших дослідних видів. Це свідчить про високу стійкість цього виду до несприятливих факторів зовнішнього середовища, насамперед, — до коливань освітлення і водного забезпечення. Активність поліфенолоксидази — ферменту, який містить мідь, — у всіх видів була дуже низькою. Найвищим рівнем активності цього ферменту характеризувалися рослинні тканини епіфіту.

У наших дослідженнях виявлено пряму залежність між активністю каталази і кількістю хлорофілів у тканинах, а саме: вид з вищою активністю каталази, зокрема *Philodendron bipinnatifidum*, відзначався більшою кількістю хлорофілу (табл. 3). При аналізі отриманих даних зафіксували пев-

Таблиця 2. Активність окисно-відновних ферментів у листках дослідних видів *Araceae* Juss.

Фермент	<i>Anthurium bakeri</i>	<i>Aglaonema nitidum</i>	<i>Philodendron bipinnatifidum</i>
Цитохромоксидаза, зміна оптичної щільності за 30 с на 1 г сирої речовини	4,2±0,21	7,3±0,69	2,9±0,07
Пероксидаза, зміна оптичної щільності за 1 с на 1 г сирої речовини	2,9±0,14	1,8±0,89	24,8±2,03
Поліфенолоксидаза, зміна оптичної щільності за 60 с на 1 г сирої речовини	2,1±0,05	1,5±0,04	1,2±0,01
Аскорбіноксидаза, зміна оптичної щільності за 60 с на 1 г сирої речовини	15,3±1,51	46,3±3,85	28,4±1,97
Каталаза, мкмоль H ₂ O ₂ на 1 г сирої речовини	182,7±20,34	554,7±38,82	625,3±55,61

Таблиця 3. Фотосинтетична характеристика листків видів *Araceae* Juss.

Вид	Фотосинтез, мг CO ₂ (дм ² ·год)	Фотосинтетичні пігменти, мг/100 г сирої речовини			Приріст, см/міс
		Хлорофіл		Каротиноїди	
		a	b		
<i>Anthurium bakeri</i>	5,0	51,8±4,72	25,4±2,24	20,7±1,83	7,9±0,83
<i>Aglaonema nitidum</i>	8,2	96,3±8,35	45,9±4,23	33,8±2,96	19,6±1,70
<i>Philodendron bipinnatifidum</i>	22,4	237,7±39,6	52,6±4,75	78,3±8,11	41,4±5,78

Таблиця 4. Вміст біогенних елементів у листках видів Agaceae Juss. (макроелементи, %; мікроелементи, мг/кг золи)

Елементи	Вид		
	Anthurium bakeri	Aglaonema nitidum	Philodendron bipinnatifidum
Азот	3,3±0,29	4,7±0,81	4,4±0,76
Фосфор	0,37±0,02	0,49±0,17	0,46±0,06
Калій	2,1±0,19	3,4±0,51	3,9±0,65
Кальцій	1,3 ±0,15	2,2±0,26	2,7±0,42
Магній	0,42±0,05	0,68±0,07	0,60±0,06
Залізо	172,3±15,21	284,6±22,5	221,5±19,73
Мідь	28,6±2,53	20,4±1,82	17,7±1,69
Цинк	69,4±7,22	62,1±6,08	56,9±4,87
Марганець	1,8±1,34	2,6±2,15	2,2±1,69

ну закономірність: ліана характеризується вищим вмістом у листках хлорофілів і активним синтезом каталази. Так, кількість хлорофілів у рослинних тканинах *Philodendron bipinnatifidum* у 2,0–3,7 разу перевищувала їх вміст у листках наземного виду *Aglaonema nitidum* та епіфіта *Anthurium bakeri*. Щодо каталази різниця становить відповідно 1,1 і 3,4 разу.

Виявлена нами залежність спостерігається також при аналізі результатів вивчення фотосинтетичної активності дослідних видів. Інтенсивність ростових процесів прямо пропорційно залежить від концентрації хлорофілів у листках ліани.

Установлені особливості у функціонуванні оксидаз та інтенсивності фотосинтетичних процесів експериментальних видів корелюють із відмінностями у концентрації хімічних елементів у рослинах. Це пов'язано з тим, що представники родів *Anthurium*, *Aglaonema*, *Philodendron* у процесі еволюції змушені були займати різні екологічні ніші. Відповідно до формування у рослин певної життєвої форми (епіфітна, наземна або будь-яка інша) відбувалася суттєва трансформація їх морфології і біохімічного складу. Нами вперше було виявлено залежність у аroidних розподілу біогенних елементів від еко типу. Показано,

Таблиця 5. Амінокислотний склад листків видів Agaceae Juss., мкг/100 мг сирової речовини

Амінокислота	Вид		
	Anthurium bakeri	Aglaonema nitidum	Philodendron bipinnatifidum
Аспарагінова	5,92	13,24	10,51
Треонін	2,15	5,18	4,76
Серін	18,56	26,39	29,53
Глутамінова	14,27	33,51	36,27
Пролін	2,11	8,26	11,74
Валін	0,33	0,95	2,13
Метіонін	0,20	0,59	0,78
Ізолейцин	1,24	0,44	0,82
Лейцин	0,29	0,67	0,93
Тирозин	0,51	2,06	1,14
Фенілаланін	0,54	0,36	0,89
Гістидин	21,73	101,38	75,15
Лізін	1,65	2,16	4,21
Аргінін	2,26	9,30	8,76
Сумарна кількість	73,72	204,49	187,62

Таблиця 6. Вміст нуклеїнових кислот у листках *Camellia japonica* з різним забарвленням квіток, мг фосфату на 1 г сирової речовини

Колір квітки	ДНК	РНК	РНК/ДНК
Червоний	0,39±0,06	3,28±0,63	8,4
Білий	0,35±0,05	1,99±0,48	5,7
Рожевий	0,32±0,04	1,51±0,36	4,7

що рослинні тканини наземного виду більшою мірою порівняно з епіфітом і ліаною забезпечені макроелементами. Рослини *Aglaonema nitidum* відзначаються значно вищим вмістом азоту, фосфору, магнію, заліза і марганцю. Для епіфіта *Anthurium bakeri* характерним є високий рівень міді і цинку, а для ліани *Philodendron bipinnatifidum* — калію і кальцію (табл. 4).

Значні розбіжності спостерігали і в амінокислотному складі рослин (табл. 5). При аналізі кількісного та якісного складу амінокислот встановлено, що їх вміст у листках наземного виду в 1,1–2,8 рази вище, ніж у листках епіфіта і ліани.

Найбільшу різницю спостерігали у кількості гістидину. Ймовірно, рівень вільного гістидину в листках ароїдних, так само, як вміст нуклеїнових кислот, може слугувати діагностичним критерієм при визначенні екотипу рослин.

Значні розбіжності спостерігали також у кількості проліну. У тканинах сортів *Camellia japonica* із забарвленням квіток червоного кольору рівень проліну становив 62,7–69,8 мг/г, білого і рожевого кольору — відповідно 84,2–86,9 та 42,6–44,0 мг/г сухої речовини. Отримані результати свідчать про різне пристосування рослин до зовнішнього середовища, насамперед, до водного режиму, оскільки накопичення проліну пов'язане з інтенсивним зв'язуванням вільного аміаку, який утворюється у великій кількості за умов недостатнього водного забезпечення.

Цікаві результати отримано при порівняльному біохімічному аналізі листків різних

сортів *Camellia japonica*. Тканини рослин із забарвленням квіток червоного кольору характеризуються значно більшою кількістю нуклеїнових кислот порівняно з іншими сортами (табл. 6). При цьому відсутня суттєва різниця у вмісті ДНК у листках дослідних рослин. На рівні синтезу РНК виявлено значні розбіжності. Так, тканини листків сортів з квітками червоного забарвлення відрізнялись значно вищим рівнем РНК, що свідчить про інтенсивніший ріст рослин.

Певні відмінності встановлено також у розподілі асимілятів, зокрема, біогенних елементів (табл. 7).

Дані, наведені у табл. 7, свідчать про те, що вміст фосфору в рослинах з білими квітками втричі вищий порівняно з іншими сортами. Для тканин камелії з квітками рожевого забарвлення притаманний вищий рівень марганцю, з квітками червоного кольору — заліза.

Суттєву різницю виявлено при аналізі вмісту лабільних вуглеводів у листках. Так, найбільшою кількістю глюкози відрізнялися рослини з квітками білого забарвлення (4,9 мг %), а сахарози — з квітками червоного кольору (3,8 мг %).

Таблиця 7. Вміст макро- і мікроелементів у листках *Camellia japonica* з різним забарвленням квіток (макроелементи, %; мікроелементи, мг/кг золи)

Колір квітки	Елемент						
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn
Білий	2,5	0,82	9,2	0,66	0,11	600	150
Рожевий	2,0	0,27	6,3	0,50	0,23	640	400
Червоний	2,0	0,27	6,7	0,52	0,46	750	200

Таблиця 8. Вміст фотосинтетичних пігментів у листках *Camellia japonica* з різним забарвленням квіток, мг/100 г сирої рослинної маси

Колір квітки	Хлорофіл		Каротиноїди	Сума хлорофілів та співвідношення		Сума хлорофілів та каротиноїдів
	a	b		a + b	a/b	
Білий	161,52 ± 5,13	28,22 ± 1,72	33,62 ± 1,41	189,74	5,72	5,64
Червоний	93,37 ± 3,72	39,59 ± 1,63	41,46 ± 1,61	132,96	2,37	3,21
Рожевий	65,69 ± 2,91	17,37 ± 1,25	32,37 ± 1,52	83,06	3,78	2,57

Тканини листків сортів *Camellia japonica* характеризувалися різним вмістом фотосинтетичних пігментів (табл. 8). Так, високий вміст хлорофілу а виявлено в тканинах камелії з білими квітками, а каротиноїдів і хлорофілу b — з червоними квітками.

Збільшення вмісту хлорофілу b у листках рослин з квітками червоного кольору свідчить про інтенсивне накопичення органічної маси та активізацію ростових процесів. Зокрема, щомісячний приріст камелії з білими квітками в середньому становить 5,8 см, з рожевими і червоними квітками — відповідно 5,1 і 6,5 см.

Висновки

Проведені дослідження виявили наявність значних відмінностей у біохімічному складі тканин рослин видів різного екоморфотипу. Отримані результати свідчать про необхідність удосконалення технологічного регламенту з вирощування тропічних і субтропічних рослин в умовах інтер'єрів за рахунок оптимізації складу ґрунтових субстратів або їх заміників та розробки збалансованої системи мінерального живлення. Виявлена особливість у розподілі ДНК і РНК у листках і коренях дає змогу визначити екотип рослин.

Результати досліджень доводять перспективність подальшого вивчення біохімічних особливостей рослин різного екоморфотипу для пошуку механізмів біологічного регулювання розвитку вищих рослин у приміщеннях різного функціонального призначення.

1. Гавриленко В.Ф., Ладыгина М.Е., Хандобина Л.М. Большой практикум по физиологии растений. — М.: Высш. шк., 1975. — 392 с.

2. Дэвисон Дж. Биохимия нуклеиновых кислот. — М.: Мир, 1976. — 371 с.

3. Заименко Н.В., Харитонова И.П. Физиолого-биохимические особенности эпифитных и наземных видов орхидных с различным типом углеродного метаболизма // Интродукція рослин. — 1999. — № 2. — С. 93–96.

4. Кок И.Б. Нуклеиновые кислоты насекомых и вирусом. — К.: Наук. думка, 1973. — 227 с.

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

6. Почвоведение / Под ред. И.С. Кауричева. — М.: Колос, 1975. — 496 с.

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

8. Практикум по почвоведению / Под ред. И.С. Кауричева. — М.: Колос, 1980. — 272 с.

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

10. Физико-химические методы исследования почв / Под ред. Н.Г. Зырина, Д.С. Орлова. — М.: Изд-во МГУ, 1980. — 382 с.

11. Физиолого-биохимические основы роста растений / Под ред. К.М. Сытника. — К.: Наук. думка, 1966. — 229 с.

Рекомендувала до друку Н.В. Заименко

И.П. Харитонова

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

ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ИНТЕРЬЕРОВ РАЗНОГО ТИПА

Приведены результаты изучения биохимических особенностей растений разного екоморфотипа с целью поиска механизмов биологического регулирования развития высших растений в помещениях разного функционального назначения.

Ключевые слова: интерьеры, жизненная форма, внешняя среда, трансформация, обратная связь, биогенные элементы, ферменты, фотосинтез.

I.P. Kharytonova

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

PHYSIOLOGICAL AND CHEMICAL PARTICULARITIES OF ORNAMENTAL PLANTS IN DIFFERENT INTERIORS

It was shown the biochemical particularities of ornamental plants with different ecomorphotypes for searching biological mechanisms in regulations of high plants indoors with different functional purpose.

Key words: interiors, live form, environment, transformation, feedback, biogenic elements, photosynthesis, enzymes.

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ПОСУХОСТІЙКОСТІ МЕЗОФАНЕРОФІТІВ РОДУ JUNIPERUS L. В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Рослини роду *Juniperus* L. є чутливішими до посухи в період активного росту пагонів. Підтверджено думку про нижчу посухостійкість видів підроду *Juniperus* (серед них в умовах Лісостепу України найменш стійким є *J. rigida* Siebold et Zucc.) та вищу — більшості представників підроду *Sabina* Spach (найстійкіший — *J. scopulorum* Sarg.).

Ключові слова: ялівці, мезофанерофіти, посухостійкість, водний дефіцит, водоутримувальна здатність.

Посушливий літній період у районах Лісостепу України потребує використання в озелененні рослин, які можуть зростати в умовах недостатнього зволоження. Такими є рослини роду *Juniperus* L. Окрім цього, вони мають високий рівень фітонцидності і толерантні до забруднення повітря сульфур (IV) оксидом [9].

На думку М.І. Ісмаїлова [4], вимоги різних видів ялівців щодо вологи неоднакові. Всі ялівці є ксерофітами або ксеромезофітами. До ксерофітів належить більшість представників підроду *Sabina* Spach. Решта видів підроду є ксеромезофітами, які поширені в умовах з достатнім або надлишковим зволоженням (*J. virginiana* L., *J. semiglobosa* Regel, *J. horizontalis* Moench) [4]. Ксеромезофітами є всі представники підроду *Juniperus*. Проте на поширення ялівців кількість атмосферних опадів впливає опосередковано. В районах з великою кількістю опадів поширені листяні види, які значно переважають у швидкості росту ялівці. Тому останні витіснені у посушливіші райони. Ялівці (навіть ті, які зростають в умовах недостатнього зволоження), потрапляючи у вологіші місцезростання, не лише не виявляють ознак пригнічення, а й ростуть і розвиваються краще, ніж у посушливих умовах [4].

Мета роботи — провести порівняльну оцінку посухостійкості рослин роду *Juniperus*

для визначення видів, які в умовах Лісостепу України менш залежать від умов зволоження.

Об'єкт досліджень — водний режим хвої та пагонів мезофанерофітів роду *Juniperus*.

Предмет досліджень — мезофанерофіти роду *Juniperus* (*J. communis* L., *J. rigida* Siebold et Zucc., *J. communis* var. *oblonga* (Bieb.) Parl. (підрід *Juniperus*), *J. chinensis* L., *J. foetidissima* Willd., *J. scopulorum* Sarg., *J. virginiana*, *J. occidentalis* Hook., *J. seravschanica* Kom., *J. turkestanica* Kom. (підрід *Sabina*). Всі рослини мають життєву форму «дерево», однакового віку (53–65 років) і зростають без поливу у колекції Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України.

Матеріал та методи

Показники водного режиму хвої визначали ваговим методом [7]. Він є не прямим методом оцінки посухостійкості, а порівняльним, оскільки не враховує роль кореневої системи, яка має важливе значення в природних умовах [6]. Однак вважається (на прикладі плодівих) [6], що зміни у водному обміні, які відбуваються під час в'янення у лабораторії, аналогічні змінам, які відбуваються в умовах відкритого ґрунту у посушливий період.

Дослід проводили протягом вегетаційного періоду 2012 р. під час посух, у травні (період активного росту пагонів), липні (уповільнення росту пагонів), серпні (за-

вершення росту пагонів). Тривалість періоду без опадів становила 12–19 днів, вологість повітря зменшувалась до 28, 31 та 20 % відповідно, а максимальна температура становила 23,1, 30,9 та 37,6 °С. З обраних для дослідження модельних дерев відбирали нездерев'янілі пагони. Визначали сирину масу пагонів з хвоєю. Після першого зважування зразки доводили до повного насичення водою та знову зважували. Наступні зважування проводили через 2, 4, 6, 12 і 24 год, після кожного зважування доводили зразки до повного насичення та визначали масу. Потім рослинні зразки висушували до абсолютно сухого стану за температури 105 °С та зважували.

За результатами вимірювань визначали:

— загальну воду ($A = 100 \cdot (a - e) / a$, де A — вміст води (при водному дефіциті) у відсотках від сирової маси наважки; a — маса пагонів до насичення водою, г; e — маса сухої речовини, г);

— водний дефіцит до в'янення, після в'янення та після повторного насичення ($D = y \cdot 100 / b$,

де D — дефіцит води у хвої, виражений у відсотках від її загального вмісту в стані повної насиченості; y — вода, поглинута при насиченні хвої, г; b — загальний вміст води в наважці у стані повної насиченості, г);

— водоутримувальну здатність хвої ($X_n = \Pi \cdot 100 / b$, де X_n — втрата води за визначений проміжок часу (2, 4 ... n годин), виражена у відсотках від початкового вмісту її в наважці; Π — втрата води за визначений проміжок часу при в'яненні, г).

Результати та обговорення

У результаті досліджень встановлено, що вміст загальної води (табл. 1) протягом вегетаційного періоду більше варіював у *J. communis* (від $(61,9 \pm 0,3)$ до $(70,1 \pm 0,5)$ %), *J. rigida* (від $(58,7 \pm 0,2)$ до $(65,4 \pm 1,9)$ %), *J. communis* var. *oblonga* (від $(61,4 \pm 0,8)$ до $(72,0 \pm 1,4)$ %). Пагони найбільш обводнені у період активного росту. Зазначені види належать до під-

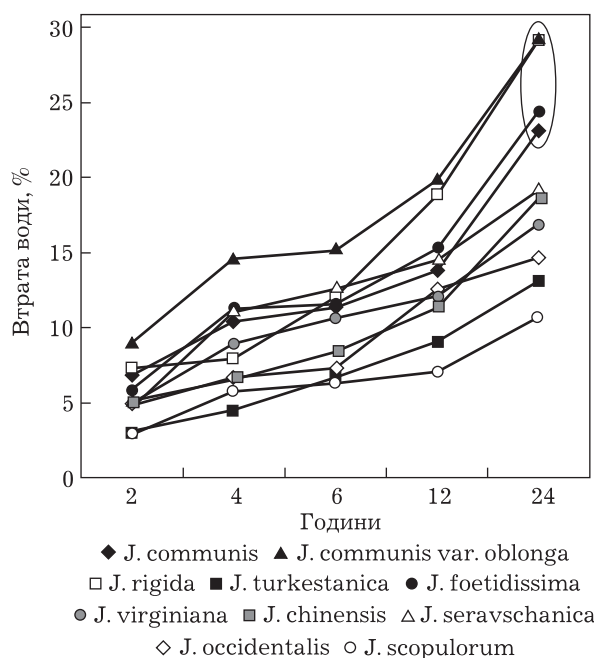


Рис. 1. Зміна водоутримувальної здатності хвої ялівців (30.05.2012 р.)

роду *Juniperus*. У решти видів (підрід *Sabina*) значення вмісту загальної води варіювали менше протягом вегетаційного періоду.

У період активного росту найвищим водним дефіцитом після в'янення та повторного водонасичення характеризувалися пагони *J. communis*, *J. communis* var. *oblonga*, *J. rigida*, *J. foetidissima* (див. табл. 1).

Протягом дослідження водний дефіцит після в'янення варіював від 8,9 до 29,2 %. Для порівняння, аналогічний показник у видів роду *Alnus* Mill. варіював від 64,6 до 91,0 % [3], *Salix* L. — від 11,0 до 48,6 % [5], родини *Taxodiaceae* F.W. Neger — від 31,8 до 61,5 % [8], за неопублікованими даними Н.В. Росіцької, у *Pinus sylvestris* L. як посухостійкого виду — від 30 до 60 %. Таким чином, асиміляційний апарат ялівців має вищу водоутримувальну здатність не лише порівняно з вологолюбними, а й з посухостійкими рослинами.

Аналіз водоутримувальної здатності протягом вегетаційного періоду засвідчив, що втрата води (через 24 год) у період активного

Таблиця 1. Вміст загальної води та водний дефіцит хвої мезофанерофітів роду *Juniperus*

Вид	Загальна вода до в'янення, %	Водний дефіцит, %		
		До в'янення	Після в'янення	Після повторного насичення
30.05.2012 р.				
<i>J. communis</i>	70,1±0,5	10,8±0,2	23,1±1,1	18,9±2,1
<i>J. communis</i> var. <i>oblonga</i>	72,0±1,4	4,9±0,3	29,2±2,2	13,6±1,2
<i>J. rigida</i>	65,4±1,9	4,0±0,1	29,2±1,7	13,2±0,9
<i>J. chinensis</i>	60,4±0,6	13,8±0,5	17,5±1,2	9,6±0,6
<i>J. foetidissima</i>	66,3±0,6	8,7±0,3	24,4±1,4	15,8±0,4
<i>J. occidentalis</i>	63,8±0,4	10,7±1,0	16,1±1,5	7,9±0,3
<i>J. scopulorum</i>	62,4±0,1	8,6±0,4	11,2±0,5	3,7±0,1
<i>J. seravschanica</i>	65,1±1,6	12,1±0,1	19,1±0,2	9,0±0,2
<i>J. turkestanica</i>	65,2±1,9	12,3±0,3	13,1±0,2	5,5±0,6
<i>J. virginiana</i>	64,9±0,4	10,8±0,9	16,9±0,6	11,5±0,7
04.07.2012 р.				
<i>J. communis</i>	62,9±1,4	8,3±0,2	13,7±0,1	7,8±0,2
<i>J. communis</i> var. <i>oblonga</i>	61,4±0,8	9,3±0,8	15,7±0,7	7,3±0,3
<i>J. rigida</i>	58,4±0,2	8,6±0,2	20,8±0,7	8,4±0,2
<i>J. chinensis</i>	59,5±0,2	10,8±0,3	13,3±1,7	6,0±0,3
<i>J. foetidissima</i>	64,4±0,8	9,5±0,2	14,8±0,4	0,2±0,01
<i>J. occidentalis</i>	63,9±0,4	12,4±1,6	16,8±1,2	7,8±0,2
<i>J. scopulorum</i>	61,7±2,6	11,7±1,7	10,0±0,6	6,3±0,3
<i>J. seravschanica</i>	62,3±0,4	3,6±0,1	12,9±0,2	2,0±0,2
<i>J. turkestanica</i>	62,3±0,5	10,2±0,2	8,9±0,8	1,2±0,2
<i>J. virginiana</i>	61,7±0,4	9,5±0,8	13,0±0,7	8,3±0,4
10.08.2012 р.				
<i>J. communis</i>	61,9±0,3	12,8±0,2	19,2±0,4	2,6±0,3
<i>J. communis</i> var. <i>oblonga</i>	63,7±0,1	21,9±1,0	27,4±1,6	6,7±0,1
<i>J. rigida</i>	58,7±0,6	16,8±0,3	19,9±0,2	8,1±0,5
<i>J. chinensis</i>	61,8±0,7	19,7±0,2	24,1±0,6	4,1±0,1
<i>J. foetidissima</i>	64,3±0,3	8,4±1,1	13,6±0,2	0,2±0,02
<i>J. occidentalis</i>	61,1±0,1	9,3±1,0	10,7±0,8	4,9±0,3
<i>J. scopulorum</i>	62,2±0,3	19,2±0,6	9,5±0,7	1,5±0,1
<i>J. seravschanica</i>	64,6±2,5	8,5±0,1	12,6±1,0	3,1±0,2
<i>J. turkestanica</i>	63,3±0,4	25,5±0,1	19,9±1,4	5,8±0,2
<i>J. virginiana</i>	64,9±0,4	14,9±2,0	18,5±0,8	8,7±0,1

росту пагонів (рис. 1) була найвищою у *J. rigida* (29,2 %), *J. communis* var. *oblonga* (29,2 %), *J. communis* (23,1 %). Серед представників підроду *Sabina* цей показник був максимальним у *J. foetidissima* (24,4 %), а мінімальним — у *J. scopulorum* (10,7 %). Ці значення були найвищими протягом усього вегетаційного періоду. Отже, рослини в період активного росту пагонів є чутливішими до посухи.

У період уповільнення росту пагонів (рис. 2) найменшу водоутримувальну здатність мав *J. rigida*. Спостерігали зменшення водного дефіциту після повторного насичення водою в усіх видів (за винятком *J. scopulorum*) (див. табл. 1).

У період завершення росту пагонів у більшості видів найбільшу втрату води у процесі в'янення зафіксовано у *J. communis*

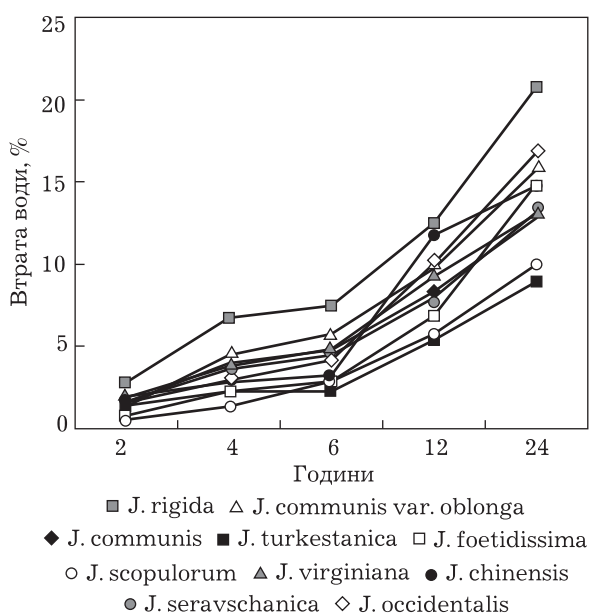


Рис. 2. Зміна водоутримувальної здатності хвої ялівців (04.07.2012 р.)

var. oblonga (27,3%), для якого характерний другий приріст. У цей період вона вища, ніж у *J. rigida* (19,9%), який не має другого приросту. Хоча водоутримувальна здатність останнього була близькою до такої *J. communis*, *J. turkestanica*, *J. virginiana* (рис. 3), це не може свідчити про його аналогічну посухостійкість. Адже, на думку М.Д. Кушні-

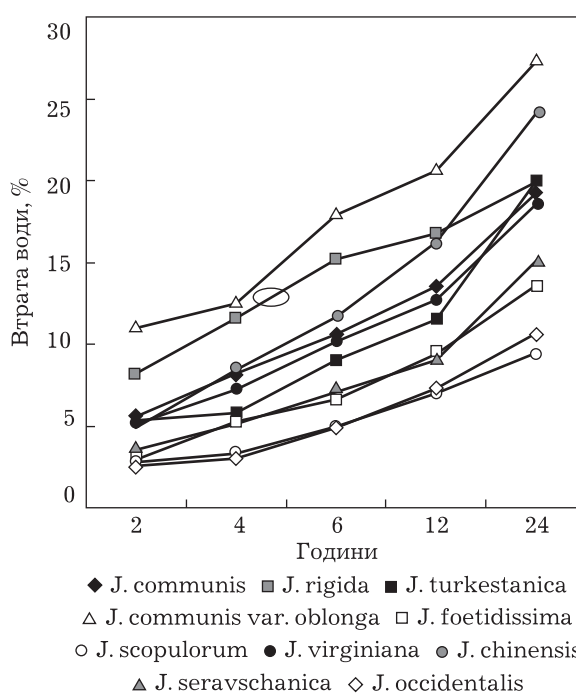


Рис. 3. Зміна водоутримувальної здатності хвої ялівців (10.08.2012 р.)

ренко із співавт. [6], різке зниження вмісту води на початку в'янення (див. рис. 3) і збільшення внаслідок цього водоутримувальної здатності свідчать про нижчу посухостійкість порівняно з видами, які мають таку саму водоутримувальну силу, але

Таблиця 2. Умови зволоження у природних місцезростаннях видів роду *Juniperus*

Вид	Річна кількість опадів, мм	Період з максимальною кількістю опадів, місяць	ГТК у період вегетації [1]
<i>J. communis</i>	250 – 1000	V – IX	1,0 – 1,5 і більше
<i>J. communis var. oblonga</i>	250 – 1000	VI – VIII	1,0 – 1,5
<i>J. rigida</i>	500 – 1000	V – IX	1,5 і більше
<i>J. chinensis</i>	1000 – 2000	III – VIII	1,0 – 1,5 і більше
<i>J. foetidissima</i>	400 – 1000	XII – V	0,5 – 1,0
<i>J. occidentalis</i>	250 – 335	XI – III	Менше ніж 0,5 – 1,0
<i>J. scopulorum</i>	300 – 660	V – VI	Менше ніж 0,5 – 1,5 і більше
<i>J. seravschanica</i>	250 – 350	XII – IV	Менше ніж 0,5 – 1,0
<i>J. turkestanica</i>	500 – 650	III – VI	–
<i>J. virginiana</i>	500 – 1000	IV – IX	1,0 – 1,5 і більше

Примітка: « – » — дані відсутні [1].

втрачають воду повільніше. Серед представників підроду *Sabina* найвища втрата води — у *J. chinensis*, тому ми вважаємо його найменш стійким порівняно з іншими видами підроду.

Ми порівняли одержані результати з умовами зволоження у природних місцезростаннях досліджуваних видів [1, 2, 8]. Важливим показником є не лише річна кількість опадів, а і їх розподіл протягом року (табл. 2). Для аналізу використовували результати останнього варіанта досліду (10.08), оскільки місяць, що йому передує, характеризується найменшим гідротермічним коефіцієнтом (ГТК) 0,5.

Висока водоутримувальна здатність (див. рис. 3) характерна для *J. scopulorum*, *J. occidentalis*, *J. seravschanica*, *J. foetidissima* (це види, які зростають у природних місцезростаннях з ГТК від менш ніж 0,5 до 1,0. Умови зростання *J. occidentalis*, *J. seravschanica* характеризуються низькою кількістю опадів та посушливим вегетаційним періодом. *J. scopulorum* поширений у місцях з широкою амплітудою ГТК, тобто умови зволоження дуже відрізняються залежно від місяця вегетації. Річна кількість опадів у природних місцезростаннях *J. foetidissima* хоча і висока (400–1000 мм у горах Туреччини), проте основна їх кількість випадає взимку — на початку весни. Решта видів зростають в умовах з ГТК 1,0–1,5 і більше. У лабораторних дослідах їх пагони характеризуються більшою втратою води порівняно з іншими видами. Таким чином, результати лабораторних досліджень узгоджуються з умовами зволоження у природних місцезростаннях дослідних видів.

Висновки

Аналіз водного режиму хвої мезофанерофітів роду *Juniperus* дав змогу підтвердити думку про меншу посухостійкість рослин підроду *Juniperus*. Серед них найчутливішим до посухи є *J. rigida*, який у природі зростає в умовах мусонного клімату з

достатнім чи надлишковим зволоженням влітку та сухим періодом навесні та взимку. З поміж видів підроду *Sabina* найчутливішим до посухи є *J. chinensis*. *J. scopulorum* (підрид *Sabina*) протягом вегетації зберігає високі значення водоутримувальної сили та низький дефіцит води після повторного водонасичення, тому ми вважаємо його найстійкішим.

Рослини роду *Juniperus* є чутливими до посухи в період активного росту пагонів при вищих втратах води під час в'янення та більшій обводненості тканин, а в інші періоди під час вегетації можуть відновлювати втрачену після тривалої посухи воду.

1. *Агроклиматический атлас мира* / Под ред. И.А. Гольцберг. — М.; Л.: Гидрометеиздат, 1972. — 143 с.

2. *Ган П.А.* Интродукция и лесоразведение хвойных пород в Киргизии. — Фрунзе: Илим, 1987. — 152 с.

3. *Горелов О.О.* Види роду *Alnus* Mill. в Правобережному Лісостепу України (інтродукція, біолого-екологічні та алелопатичні особливості): Дис. ...канд. біол. наук. — К., 2011. — 138 с.

4. *Исмаилов М.И.* Ботанико-географический обзор можжевельников (*Juniperus* L.) в связи с их происхождением и развитием // Вопросы экологии и географии растений. — Душанбе: ТГУ, 1974. — С. 3–80.

5. *Кругляк Ю.М.* Водний режим і посухостійкість листків видів, форм та гібридів роду *Salix* L. // Інтродукція рослин. — 2010. — № 1. — С. 85–89.

6. *Кушниренко М.Д., Гончарова Е.А., Бондарь Е.М.* Методы изучения водного обмена и засухоустойчивости плодовых растений. — Кишинев: Рио АНМССР, 1970. — 80 с.

7. *Кушниренко М.Д., Курчатова Г.П., Крюкова Е.В.* Методы оценки засухоустойчивости плодовых растений. — Кишинев: Штиинца, 1975. — 22 с.

8. *Слюсар С.І.* Посухостійкість та водний режим хвої інтродукованих видів родини Таксодієвих (*Taxodiaceae* F.W. Neger) // Наук. вісн. Нац. аграр. уні-ту. — 2007. — Вип. 113. — С. 267–274.

9. *Смит У.Х.* Лес и атмосфера: Пер. с англ. Н.Н. Наумовой. — М.: Прогресс, 1985. — 429 с.

10. *Burns R.M., Honkala B.H.* Silvics of North America. Vol. 1. Conifers. — Washington, 1990. — 675 p.

Рекомендувала до друку О.П. Похильченко

ISSN 1605-6574. Інтродукція рослин, 2013, № 4

Т.И. Колодяженская

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

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА
ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ
МЕЗОФАНЕРОФИТОВ РОДА JUNIPERUS L.
В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Растения рода *Juniperus* L. более чувствительны к засухе в период активного роста побегов. Подтверждено мнение о более низкой засухоустойчивости видов подрода *Juniperus* (среди них в условиях Лесостепи Украины наименее устойчив *J. rigida* Siebold et Zucc.) и более высокой — у большинства представителей подрода *Sabina* Spach (наиболее устойчив — *J. scopulorum* Sarg.).

Ключевые слова: можжевельники, мезофанерофиты, засухоустойчивость, водный дефицит, вододерживающая способность.

T.I. Kolodjzhenka

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

COMPARATIVE EVALUATION OF DROUGHT
RESISTANT OF MESOPHANEROPHYTES
OF GENUS JUNIPERUS L. UNDER
THE FOREST-STEPPE OF UKRAINE

Plants of the genus *Juniperus* L. are more sensitive to drought during active shoot growth. The opinion of a lower drought resistant of species of subgenus *Juniperus* is confirmed, among them the least sustainable is *J. rigida* Siebold et Zucc., but most resistant is *J. scopulorum* Sarg. (*Sabina* Spach subgenus).

Key words: junipers, mesophanerophytes, drought resistant, water shortage, water-retaining capacity.

О.А. ІГНАТЮК¹, Л.П. ГАПОНОВА¹, І.Д. ОМЕРІ²

¹ Науковий центр екомоніторингу та біорізноманіття мегаполісу НАН України
Україна, 03143 м. Київ, вул. Акад. Лебедева, 37

² Київський університет імені Бориса Грінченка
Україна, 02152 м. Київ, пр. Тичини, 17

ВПЛИВ БІОЛОГІЧНИХ І ХІМІЧНИХ АГЕНТІВ НА ПРОРОСТАННЯ ПИЛКУ ІНВАЗІЙНОГО ВИДУ *IMPATIENS PARVIFLORA* DC. (BALSAMINACEAE)

В умовах *in vitro* досліджено проростання пилку інвазійного однорічника *Impatiens parviflora* DC. на різних типах культурального середовища ізольовано та за наявності пилку інших видів. Запропоновано кількісний показник, який характеризує напрямок та силу взаємного впливу пилку різних видів, — індекс ПАС (показник антагонізму–синергізму). Встановлено пригнічення проростання пилку *Impatiens parviflora* пилком *Rudbeckia hirta* L., *Rubus serpens* Weihe ex Lej. & Court. та стимуляцію пилком *Lysimachia nummularia* L. За допомогою методології двофакторного експерименту показано, що наявність виду-антагоніста (біологічний агент) більшою мірою пригнічує проростання пилку *Impatiens parviflora*, ніж наявність фізіологічно активної речовини (хімічний агент).

Ключові слова: *Impatiens parviflora*, пилко, синергізм, антагонізм, регуляція епігенетичних процесів, репродукція квіткових рослин.

Нині загрозою для збереження біорізноманіття є антропогенно стимульоване поширення адвентивних видів рослин і тварин. Зазвичай адвентивні види успішно здійснюють експансію внаслідок наявності високого репродуктивного потенціалу та його успішної реалізації за певних умов [1]. Виявлення нетоксичних видоспецифічних інгібіторів генеративної сфери, зокрема процесів проростання пилкових зерен, дасть змогу пригнічувати запліднення, а, відповідно, й утворення насіння у тих видів квіткових рослин, поширення яких у природних біоценозах є небажаним. Насамперед це стосується однорічних видів трав'янистих рослин. Такі дослідження дають змогу розробити новітні екобіотехнології [5] регуляції біорізноманіття, які ґрунтуються на використанні біотичних взаємозв'язків між видами та реалізуються за рахунок впливу на біоценотичні процеси. Інакше кажучи, для запобігання поширенню небажаних видів слід застосовувати біологічні агенти, які є природними антагоністами таких видів і пригнічують

процеси їх росту та відтворення на епігенетичному рівні.

Дослідження останніх років показали [2], що найбільш поширеним та ценотично-агресивним видом у міських та приміських лісах Києва є *Impatiens parviflora* DC. (розрив-трава дрібноквіткова), що домінує в трав'янистому ярусі більшості лісових угруповань і суттєво зменшує біорізноманіття цієї синузії. З огляду на однорічність життєвого циклу цього виду, дієвим способом регуляції його відтворення слід вважати саме пригнічення насінневої продуктивності.

Мета досліджень — пошук нетоксичних видоспецифічних інгібіторів чоловічої статеві сфери *I. parviflora*.

Основну увагу приділяли добору біологічних, а не хімічних агентів впливу — пошуку інформації щодо існування антагоністичних взаємозв'язків між *I. parviflora* і видами дикорослих чи культурних рослин, які цвітуть одночасно з цим видом та зростають у межах одного ценозу (парк «Феофанія»). Для досягнення поставленої мети нами *in vitro* було проведено серію дослідів з роздільного та спільного пророщування

пилку 9 видів квіткових рослин, які цвіли одночасно.

Матеріал та методи

Матеріалом слугував свіжозібраний пилок таких видів квіткових рослин: *Impatiens parviflora*, *Geranium robertianum* L., *Convolvulus arvensis* L., *Rudbeckia hirta* L., *Rubus serpens* Weihe ex Lej. & Court., *Lysimachia nummularia* L., *Origanum vulgare* L., *Epilobium parviflorum* Schreb., *Nemerocallis fulva* L. Пилок збирали в червні–липні 2012 р. на території парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення «Феофанія».

За основу для постановки дослідів з роздільного та спільного пророщування пилку обрано методику, розроблену І.Н. Голубинським [4]. Пилок пророщували в краплі середовища на поверхні предметного скельця, розташованого у вологій стерильній камері (чашка Петрі зі зволуженим фільтрувальним папером). Об'єм краплі у досліді становив 1 мкл. Дозування об'єму проводили з використанням дозатора Micro Pette Ulab 0,5–10,0 мкл. Рівномірність розподілу пилку в краплі забезпечували з використанням біокуляра SZM-45T2. При пророщуванні пилку використовували три типи середовища: дистильована вода, 14 % водний розчин $C_{12}H_{22}O_{11}$, 0,03 % водний розчин H_3BO_3 . Розчин сахарози в якості середо-

вища імітував цукристі виділення приймочки маточки [6], а борна кислота є відомою фізіологічно активною речовиною, яка регулює проростання пилку [7]. Досліди проводили в трьох повторях як при роздільному (контроль), так і при спільному (дослід) пророщуванні пилку. Інкубація кожного варіанта тривала (24 ± 1) год при кімнатній температурі. Предметні скельця з пророслими пилковими зернами проглядали з використанням мікроскопа Olympus BX-51 з DIC-контрастом та фотокамерою. Для кожної проби в трьох полях зору, які не перекриваються, робили цифрові фотографії та підраховували кількість пророслих і непророслих пилових зерен. Проростання оцінювали як відношення кількості пророслих пилових зерен до загальної кількості пилових зерен для кожного виду і виражали у відсотках.

Отримані результати оброблено загальноприйнятими статистичними методами з використанням програмних пакетів Microsoft Excel та Statistica.

Результати та обговорення

З дев'яти досліджених видів рослин пилок лише п'яти видів успішно проростав *in vitro*. Результати впливу типу культурального середовища при роздільному пророщуванні пилку модельних видів (5 аборигенних та 4 адвентивних) наведено в табл. 1.

Таблиця 1. Вплив типу культурального середовища на відсоток проростання пилку модельних видів рослин

Вид	Показник проростання, %		
	H_2O (dist)	$C_{12}H_{22}O_{11}$	H_3BO_3
<i>Impatiens parviflora</i>	6,19±5,96	5,58±4,89	4,53±2,10
<i>Geranium robertianum</i>	0	0	0
<i>Convolvulus arvensis</i>	0	0	0
<i>Rudbeckia hirta</i>	0	3,05±1,22	0
<i>Rubus serpens</i>	70,37±43,12	94,19±1,66	46,86±29,18
<i>Lysimachia nummularia</i>	15,50±11,35	7,17±3,47	2,08±3,60
<i>Epilobium parviflorum</i>	100	100	0
<i>Origanum vulgare</i>	0	0	0
<i>Nemerocallis fulva</i>	0	0	0

Аналізуючи результати, наведені у табл. 1, можна дійти висновку, що найоптимальнішим для проростання пилку виявився розчин сахарози. В цьому варіанті середовища проростання відзначено для п'яти досліджених видів. Адвентивний вид *Impatiens parviflora*, який є головним об'єктом наших досліджень, проростає успішно на всіх типах середовища. Перевірка відмінностей між різними варіантами досліді з використанням критерію Фішера ($p=0,05$) показала відсутність достовірних відмінностей у впливі типу середовища. Подібну закономірність відзначено нами також для аборигенного виду *Lysimachia nummularia*. Інший аборигенний вид — *Rubus serpens* продемонстрував достовірне ($p=0,05$) підвищення показника проростання на сахарозному розчині порівняно як з дистильованою водою, так і з розчином борної кислоти.

Звертає увагу факт повного інгібування проростання *Epilobium parviflorum* розчином борної кислоти. Враховуючи повідомлення [7] щодо здатності цієї хімічної сполуки відігравати роль фізіологічно активної речовини та посилювати проростання пилку, можна припустити інгібування проростання внаслідок надмірної кількості фізіологічно активної речовини, оскільки підбір концентрацій спеціально не проводили. Можна припустити також помилки при постановці досліді, хоча результат для трьох повторів виявився однаковим.

Вплив густоти посіву пилку на здатність до проростання та інтенсивність росту пилкових трубок ми не вивчали, оскільки, провівши значну кількість дослідів (15 видів з 14 родів та 11 родин), І.М. Голубинський сформував чітке уявлення про ці процеси [4]. До його дослідів було залучено як аборигенні (6), так і адвентивні (9) види. В усіх випадках автор спостерігав позитивний вплив густоти посіву на проростання пилку та інтенсивність росту пилкових трубок.

Пилок чотирьох видів (*Geranium robertianum*, *Convolvulus arvensis*, *Origanum vulgare* та *Heimerocallis fulva*) в жодному варіан-

ті досліді не проростав. Тому для подальших досліджень ці види не використовували.

Досліди з пророщування пилку в полікультурі (попарно) проводили з використанням в якості середовища розчину сахарози, оскільки така постановка досліді дала змогу отримати максимальну кількість пар видів, показники проростання пилку яких можна порівнювати. Достовірність відмінностей оцінювали з використанням критерію Фішера.

Для більш об'єктивного кількісного порівняння результатів різних варіантів досліді ми запропонували індекс ПАС — показник антагонізму-синергізму (відношення показника проростання пилку в монокультурі (контроль) до показника проростання пилку в полікультурі (досліді)). Цей індекс є безрозмірним. Індекс ПАС кількісно характеризує стимуляцію або інгібування. У разі, якщо значення показника перевищує одиницю (при проростанні пилку спостерігається антагонізм) це свідчить про інгібування, у разі, якщо значення показника менше за одиницю (при проростанні пилку спостерігається синергізм), це свідчить про стимуляцію.

Результати дослідів із спільного пророщування пилку *Impatiens parviflora* в комбінаціях з пилком *Rudbeckia hirta*, *Rubus serpens*, *Lysimachia nummularia* та *Epilobium parviflorum* наведено у табл. 2.

Аналізуючи результати, наведені у табл. 2, можна відзначити наявність як антагоністичних, так і синергічних зв'язків між пилком досліджуваних видів. У цілому антагонізм виявляється істотніше, ніж синергізм.

Найбільш суттєве пригнічення проростання пилку *Impatiens parviflora* зумовлене наявністю пилку *Rudbeckia hirta*. Біотичні зв'язки в цій парі характеризуються як позитивно-негативні та за результатом фактично відповідають зв'язкам типу хижак-жертва або паразит-хазяїн, але, безумовно, мають іншу природу та біологічне значення. Очевидно, у пилку *R. hirta* наявний

Таблиця 2. Взаємний вплив пилку на показники проростання у відповідних парах досліджуваних видів

Вид	Показник проростання, %		F-критерій	ПАС
	Монокультура	Полікультура		
<i>Impatiens parviflora</i> ↔ <i>Rudbeckia hirta</i>				
<i>I. parviflora</i>	4,63±2,95	1,88±0,44	44,95 *	2,46
<i>R. hirta</i>	3,05±1,22	5,57±4,01	10,80 **	0,55
<i>Impatiens parviflora</i> ↔ <i>Rubus serpens</i>				
<i>I. parviflora</i>	5,83±4,04	3,66±1,29	9,81 **	1,59
<i>R. serpens</i>	94,19±1,66	92,33±13,28	64,0 *	1,02
<i>Impatiens parviflora</i> ↔ <i>Lysimachia nummularia</i>				
<i>I. parviflora</i>	7,35±4,33	18,33±26,73	38,11 *	0,40
<i>L. nummularia</i>	7,17±3,42	20,05±10,27	9,01 **	0,36
<i>Impatiens parviflora</i> ↔ <i>Epilobium parviflorum</i>				
<i>I. parviflora</i>	11,60±2,86	10,12±2,73	1,09	1,15
<i>E. parviflorum</i>	100	100	—	1,00

Примітка: * — $p=0,05$; ** — $p=0,1$.

певний агент хімічної природи, який потрапляє в середовище при його проростанні та інгібує проростання пилку *I. parviflora*. Запропонований гіпотетичний механізм інгібування можна також використати для пояснення стимуляції проростання пилку *R. hirta*. Гіпотезу стимуляції за рахунок послаблення конкуренції за енергетичний ресурс (сахарозу) в даному випадку ми вважаємо хибною, оскільки щільність висіву пилку у варіантах досліді «полікультура» та «монокультура» була приблизно однаковою, а ефективність проростання зроста майже вдвічі. Пошук гіпотетичного агента інгібування (або стимуляції) та з'ясування відповідних механізмів взаємного впливу пилку в цій парі потребує подальших досліджень.

Наступний варіант досліді (*Impatiens parviflora* ↔ *Rubus serpens*) виявив взаємний антагонізм пилку досліджуваних видів. У цій парі пригнічення було менш суттєвим, ніж у попередній, однак взаємним. Як за результатом, так і за біологічним значенням це типова конкуренція. Для пояснення механізму інгібування проростання пилку *R. serpens* цілком придатна гіпотеза конкуренції за ресурс, оскільки цей

Таблиця 3. Ефекти впливу виду-антагоніста і типу культурального середовища на проростання пилку *Impatiens parviflora* в парі *Impatiens parviflora* ↔ *Rubus serpens*

Фактор	Ефект	Стандартне відхилення	p	Коефіцієнт регресії
H ₂ BO ₃	-2,48	1,01	0,05	-1,24
<i>Rubus serpens</i>	-3,35	1,01	0,02	-1,67
Взаємодія між факторами	-1,18	1,01	0,2	-0,59

вид за відсутності сахарози проростає гірше (див. табл. 1). Пригнічення проростання пилку *I. parviflora*, зумовлене наявністю пилку *R. serpens*, пояснити складніше, оскільки наявність сахарози на ефективність проростання пилку *I. parviflora* суттєво не впливає (див. табл. 1). Тому найбільш ймовірною, як і для попередньої пари, є гіпотеза про наявність агента інгібування хімічної природи.

Для пари *Impatiens parviflora* ↔ *Lysimachia nummularia* виявлено взаємну стимуляцію ефективності проростання пилку,

яку можна інтерпретувати як протокооперацію. Пояснити механізми взаємодії, які дають подібний результат, без участі агентів хімічної природи біологічного походження практично неможливо.

Таким чином, у трьох попарних варіантах дослідів з чотирьох результати підтверджують нашу гіпотезу про існування специфічних біологічно активних речовин невідомої природи, які впливають на ефективність проростання пилку.

З даних, наведених у табл. 1 та 2, видно, що як наявність фізіологічно активної речовини у середовищі культивування (H_3BO_3), так і вид-антагоніст (*Rubus serpens*) пригнічують проростання пилку *Impatiens parviflora*. Тому для з'ясування особливостей зазначених ефектів нами було застосовано методологію багатфакторного експерименту — побудовано відповідну матрицю повного двофакторного експерименту, в якій як перший фактор використано наявність-відсутність виду-антагоніста, а як другий — наявність-відсутність фізіологічно активної речовини (H_3BO_3) у культуральному середовищі. *Rubus*-матрицю було оброблено з використанням методики ANOVA (табл. 3).

Проведене статистичне дослідження сили впливу пилку виду-антагоніста (*Rubus serpens*) та фізіологічно активної речовини (H_3BO_3) на проростання пилку *Impatiens parviflora* з використанням методології двофакторного експерименту виявило, що наявність пилку виду-антагоніста зумовлює у 1,5 разу сильніший ефект, ніж наявність фізіологічно активної речовини. Взаємодія між дослідженими факторами виявилася негативною, хоча і з дуже низьким рівнем статистичної значущості. Це дає підставу зробити припущення про доцільність застосування біологічних агентів та їх перевагу порівняно з хімічними агентами для розробки біотехнологій регуляції чисельності та щільності агресивного адвентивного однорічника *I. parviflora*.

Висновки

Таким чином, проростання пилку *Impatiens parviflora* пригнічується наявністю пилку *Rudbeckia hirta* та *Rubus serpens* у 2,5 та 1,6 разу відповідно, а наявність пилку *Lysimachia nummularia*, навпаки, стимулює проростання у 2,5 разу. Пилок *Epilobium parviflorum* суттєвого впливу на проростання пилку *Impatiens parviflora* не виявив. Як стимуляцію, так і інгібування проростання пилку в досліджених варіантах, найімовірніше, можна пояснити наявністю в культуральному середовищі біологічно активних речовин, які виділяються при проростанні пилку відповідного виду. Відкритим залишаються питання щодо видоспецифічності дії та хімічної природи (належності до певного класу хімічних сполук) цих біологічно активних речовин.

1. Бурда Р.І., Ігнатюк О.А. Методика дослідження адаптивної стратегії чужорідних видів рослин в урбанізованому середовищі. — Київ: НЦЕБМ НАН України, ЗАЕ «Віпол», 2011. — 112 с.

2. Бурда Р.І. Адвентивний вид *Impatiens parviflora* DC (Balsaminaceae) у міських лісах Києва // Укр. ботан. журн. — 2012. — 69, № 3. — С. 352–362.

3. Вент ван Дж.Л., Виллемсе М.Т.М. Оплодотворение / Эмбриология растений: использование в генетике, селекции, биотехнологии. — М.: Агропромиздат, 1990. — Т. 1. — С. 317–366.

4. Голубинский И.Н. Биология прорастания пыльцы. — К.: Наук. думка, 1974. — 368 с.

5. Кухар В., Кузьмінський С., Ігнатюк О., Голуб Н. Екобіотехнологія та біоенергетика: проблеми становлення і розвитку // Вісн. НАН України. — 2005. — № 9. — С. 3–18.

6. Chittka L., Schurkens S. Successful invasion of a floral market: an exotic plant has moved in on Europe's river banks by bribing pollinator // Nature. — 2001. — Vol. 411. — P. 653–655.

7. Wang Q., Lu L., Wu X., Li Y. and Lin J. Boron influences pollen germination and pollen tube growth in *Picea meyeri* // Tree Physiology. — 2003. — Vol. 23. — P. 345–351.

Рекомендував до друку
В.І. Мельник

А.А. Игнатюк¹, Л.П. Гапонова¹, И.Д. Омери²

¹ Научный центр экомониторинга и биоразнообразия мегаполиса НАН Украины, Украина, г. Киев

² Киевский университет имени Бориса Гринченко, Украина, г. Киев

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ АГЕНТОВ НА ПРОРАСТАНИЕ ПЫЛЬЦЫ ИНВАЗИВНОГО ВИДА *IMPATIENS PARVIFLORA* DC. (BALSAMINACEAE)

Методом *in vitro* исследовано прорастание пыльцы инвазивного однолетника *Impatiens parviflora* DC. на разных типах культуральной среды изолированно и в присутствии пыльцы других растений. Предложен количественный показатель, который характеризует направление и силу взаимного влияния пыльцы разных растений, — индекс ПАС (показатель антагонизма-синергизма). Установлено угнетение прорастания зерен пыльцы *Impatiens parviflora* пыльцой *Rudbeckia hirta* L., *Rubus serpens* Weihe ex Lej. & Court. и стимуляция пыльцой *Lysimachia nummularia* L. При помощи методологии двухфакторного эксперимента показано, что наличие вида-антагониста (биологического агента) более существенно угнетает прорастание пыльцы *Impatiens parviflora*, чем наличие физиологически активных веществ (химический агент).

Ключевые слова: *Impatiens parviflora*, пыльца, синергизм, антагонизм, регуляция эпигенетических процессов, репродукция цветковых растений.

O.A. Ihnatiuk¹, L.P. Gaponova¹, I.D. Omeri²

¹ Megalopolis Ecomonitoring and Biodiversity Research Centre, National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine, Kyiv

² Boris Grinchenko Kyiv University, Ukraine, Kyiv

EFFECTS OF THE BIOLOGICAL AND CHEMICAL AGENTS ON THE POLLEN GERMINATION OF INVASIVE SPECIES *IMPATIENS PARVIFLORA* DC. (BALSAMINACEAE)

Pollen germination of invasive species *Impatiens parviflora* DC. is investigated in different mediums separately and together with pollen grains of other plants using method *in vitro*. The score which characterize direction and intensity of different plants pollen interference — IAS (antagonism-synergism index) — is devised. The inhibition of pollen grains germination of *Impatiens parviflora* by pollen *Rudbeckia hirta* L., *Rubus serpens* Weihe ex Lej. & Court. and stimulation by pollen *Lysimachia nummularia* L. is observed. The methodology of two-factor experiment is revealed that the presence of antagonist species (biological agent) more severely increased effectiveness of pollen germination *Impatiens parviflora* than the presence of physiologically active substances (chemical agents).

Key words: *Impatiens parviflora*, pollen, synergism, antagonism, regulation of epigenetic processes, reproduction of flowering plants.

АЛЕЛОПАТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕЯКИХ ВИДІВ РОДУ ALNUS MILL.

Наведено дані про алелопатичну активність деяких видів роду *Alnus Mill.* Показано, що водорозчинні сполуки вільхи виявляють різну алелопатичну активність залежно від виду, досліджуваного органа, тест-об'єкта і концентрації діючої речовини. Амарант та корені пшениці виявили більшу чутливість до алелопатично активних речовин вільхи, ніж колеоптелі пшениці. Активність листків була вищою за таку стебла і коренів. Іматурні рослини відрізнялися більшим алелопатичним потенціалом, ніж генеративні.

Ключові слова: *Alnus*, концентрація, алелопатична активність.

У колекціях ботанічних садів та дендропарків майже повністю відсутнє широке формове різноманіття вільх, залучення якого збагатило б асортимент рослин для використання в озелененні та інших галузях господарства. Вільха (*Alnus Mill.*) належить до деревних рослин, які ще не набули широкого поширення. Основною причиною цього ми вважаємо недостатнє вивчення біологічних та екологічних особливостей більшості видів роду. Серед понад 40 видів вільхи більш-менш достатнім можна вважати вивчення (і як наслідок, використання) лише 3 видів — *A. glutinosa (L.) Gaertn.*, *A. incana (L.) Moench.*, *A. viridis DC.* (в. чорної, в. сірої, в. зеленої) [11, 12, 13, 15]. Ці рослини використовують у лісівництві (як джерело деревини та супутню і ґрунтополіпшувальну породу), фітомеліорації (для закріплення берегів та крутосхилів), озелененні (переважно декоративні форми, які застосовують для оформлення водойм), як джерело лікарської сировини тощо.

Одним з найпоширеніших та ефективних способів збагачення флористичного різноманіття є інтродукція рослин. А.М. Гродзінський стверджував, що при інтродукції і широкому впровадженні нових рослин необхідно не лише вивчати їх стійкість, біохі-

мічні властивості, методи прискореного розмноження, а і обов'язково враховувати біологічні особливості, які визначають взаємодію рослин з біологічним оточенням [5, 14].

Живі організми в біогеоценозах існують не ізольовано, а є частиною надзвичайно складних взаємодіючих систем, в яких велику роль відіграють виділення рослинами хімічних речовин, котрі є продуктами метаболических процесів живих організмів чи мікробіальної трансформації їх відмерлих решток в еколого-трофічних ланцюгах екосистем. Оскільки склад органічних речовин, які надходять у біогеоценоз з рослинами, є видоспецифічним, то спрямованість і характер вияву зазначених процесів в екосистемі великою мірою залежать від набору видів і утворюваних ними фітоценозів [2].

Огляд літературних джерел свідчить про відсутність інформації щодо алелопатичного потенціалу вільхи.

Мета роботи — з'ясувати алелопатичну активність представників роду *Alnus*.

Об'єкти та методи

Об'єктами досліджень були рослини аборигенного (*Alnus glutinosa*) та інтродукованих (*A. subcordata* С.А. Мей., *A. barbata* С.А. Мей, форми *A. incana f. pendula* Call., *A. incana f. pinnatifida* Wahlenb.) видів, які

зростають на території Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України, Ботанічного саду Національного університету біоресурсів і природокористування та Національного експоцентру України (Київ).

У своїх дослідках ми використовували генеративні (зразки № 1, 3, 4) та іматурні (віком 2 роки) рослини (зразки № 2, 5, 6).

Алелопатичну активність визначали методом біологічних тестів за А.М. Гродзінським [6]. Як модель рослинних виділень використовували водні екстракти (у концентраціях 1:10, 1:100, 1:1000) різних органів рослин — листків, пагонів, коренів, як тест-об'єкти — класичні рослини-акцептори: корені та колеоптилі пшениці (*Triticum vulgare L.*) сорту Миронівська-31 і тест-об'єкт, запропонований П.В. Власовим та ін. [3] для визначення біологічної активності регуляторів росту невідомої хімічної природи — одноденні проростки амаранту (*Amaranthus paniculatus L.*).

Результати та обговорення

Важливими в алелопатичному відношенні є водорозчинні виділення, які вимиваються опадами з вегетуючих органів рослин. При цьому їх кількісний та якісний склад залежить від температури, вологості, реакції ґрунту, умов аерації, а також від виду, сорту, віку рослин, пори року [1, 4, 6]. Ми вважали за необхідне використовувати для дослідів водорозчинні виділення всіх частин рослини. Концентрація рослинних метаболітів у таких дослідженнях також має важливе значення. Штучно збільшуючи або зменшуючи її, можна визначити межі активності — встановити амплітуду між алелопатичним порогом чутливості та максимумом алелопатичного фактора. Не менш важливим є вибір тест-об'єктів. У роботах М.В. Колесніченка [8] вказується на наявність видової специфічності і вибірковості дії виділень. Специфічність виявляється у тому, що виділення різних видів рослин в однакових концентраціях по-різному впливають на певний тест-

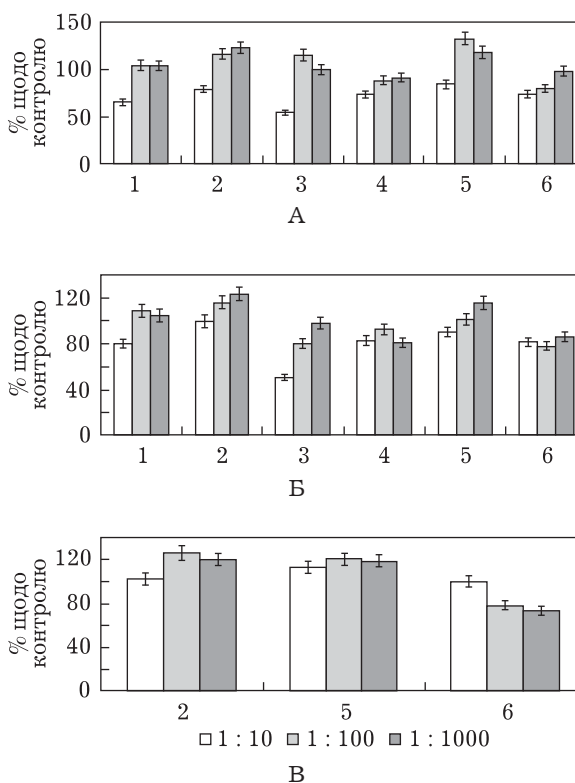


Рис. 1. Вплив водних витяжок різних концентрацій з листків (А), стебел (Б) та коренів (В) на ріст колеоптилів пшениці: 1 — *Alnus subcordata*; 2 — *A. subcordata* (дворічні рослини); 3 — *A. barbata*; 4 — *A. incana f. pinnatifida*; 5 — *A. incana f. pendula* (дворічні рослини); 6 — *A. glutinosa* (дворічні рослини)

об'єкт (рослину-акцептор), вибірковість — у неоднаковій відповідній реакції різних видів рослин-акцепторів на дію (в однакових концентраціях) виділень однієї і тієї самої рослини-донора [10].

Результати досліджень засвідчили, що на колеоптилі пшениці гальмівну дію чинять водорозчинні виділення у концентрації 1:10 із надземних органів (листіків та стебел) дорослих рослин (рис. 1, А, Б). Виділення рослин виду *A. barbata* пригнічували ріст тестової культури на 50 %. При розведенні (1:100 та 1:1000) ефект нівелювався, і приріст колеоптилів тест-об'єктів набував значень, близьких до контрольних. При зменшенні концентрації алелопатично активних сполук спостерігали рістстимулювальні

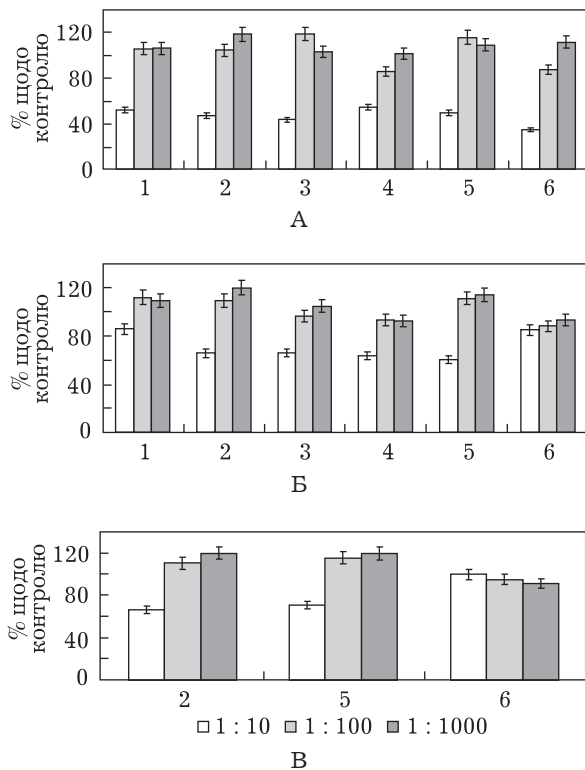


Рис. 2. Вплив водних витяжок різних концентрацій з листків (А), стебел (Б) та коренів (В) на ріст коренів пшениці: 1 — *Alnus subcordata*; 2 — *A. subcordata* (дворічні рослини); 3 — *A. barbata*; 4 — *A. incana f. pinnatifida*; 5 — *A. incana f. pendula* (дворічні рослини); 6 — *A. glutinosa* (дворічні рослини)

процеси. Виділення з іматурних рослин видів *A. subcordata* та *A. incana f. pendula* спричиняли приріст колеоптилів пшениці 20–30 % щодо контролю.

Щодо водорозчинних виділень з коренів іматурних рослин (дорослі рослини не досліджували), то такої закономірності, як у надземних органів, щодо зміни гальмівного ефекту на стимулювальний при збільшенні розведення не спостерігали. У рослин виду *A. glutinosa* виявлено обернену залежність — що меншою є концентрація колінів, то більше пригнічувався ріст колеоптилів пшениці (див. рис. 1, В).

Корені пшениці виявилися більш чутливими, ніж колеоптилі, до дії водорозчинних сполук вільхи (рис. 2). Інгібувальна дія

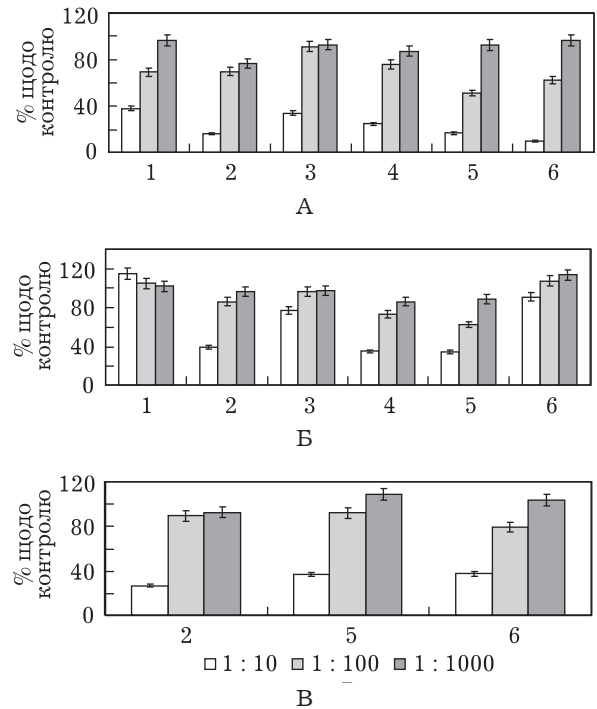


Рис. 3. Вплив водних витяжок різної концентрації з листків (А), стебел (Б) та коренів (С) на ріст коренів амаранту: 1 — *Alnus subcordata*; 2 — *A. subcordata* (дворічні рослини); 3 — *A. barbata*; 4 — *A. incana f. pinnatifida*; 5 — *A. incana f. pendula* (дворічні рослини); 6 — *A. glutinosa* (дворічні рослини)

зростала зі збільшенням концентрації витяжок. Для видів *A. barbata* (доросла рослина) та *A. incana f. pendula* (іматурна рослина) було характерним те, що інгібувальний ефект водорозчинних сполук із листків та коренів змінювався на стимулювальний, а потім знову на інгібувальний залежно від концентрації. Спостерігали тенденцію щодо дії виділень із коренів рослин виду *A. glutinosa* на корені пшениці, подібну до такої на колеоптилі (див. рис. 2, В). Імовірно, це пов'язано з вибірковістю дії виділень рослин цих видів.

У цілому амарант виявився найчутливішим тест-об'єктом до дії водорозчинних виділень вільхи. Результати досліджень засвідчили, що існує відмінність в активності дії залежно від виду та віку вільхи. Так, найбільш активні виділення в іматур-

них рослин виду *A. glutinosa*, а найменш активні — у *A. subcordata* (рис. 3). З віком алелопатична активність знижується.

Алелопатично активні сполуки дорослих рослин відрізнялися значним гальмівним ефектом. При зменшенні концентрації (1:100) спостерігали деяке зниження алелопатичної активності, а за концентрації 1:1000 дія водорозчинних сполук вільхи на тест-об'єкти нівелювалася. Виняток становили виділення із стебел рослин виду *A. subcordata*. Як було виявлено нами раніше [7], важливою є амплітуда реакції дослідних видів на дію алелопатичного фактора (водні витяжки з різних органів рослин) у межах даних концентрацій. Ми встановили, що у тест-об'єктів найменшою була амплітуда реакції на водорозчинні виділення аборигенного виду *A. glutinosa*, а найбільшою — на виділення інтродукованих видів.

Висновки

Аналіз біотестування виявив, що водорозчинні сполуки вільхи мають різну алелопатичну активність залежно від виду, досліджуваного органа, тест-об'єкта і концентрації діючої речовини. Найбільш чутливими тест-об'єктами були амарант та корені пшениці. Незважаючи на те, що колеоптилі пшениці були менш чутливими до алелопатично активних сполук вільхи, вони є досить показовими тестами щодо зміни концентрації водорозчинних сполук. Активність водорозчинних виділень листків була вищою за таку стебла та коренів. Отримані результати узгоджуються з даними А.М. Гродзінського [6], М.М. Матвеева [9] та Л.Д. Юрчак [16] щодо розподілу алелопатично активних речовин у рослинному організмі — у надземній частині їх значно більше, ніж у коренях. Іматурні рослини відрізнялися більшим алелопатичним потенціалом, імовірно, внаслідок активації синтезу фітогормонів та вторинних метаболітів. Серед них найбільший потенціал мав аборигенний вид *A. glutinosa*.

1. Биляновская Т.М. Аллелопатическое взаимодействие овощных культур витаминного комплекса через среду корнеобразования: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Минск, 1992. — 16 с.

2. Боговін А.В. Біогеоценотична роль взаємовідносин живих організмів у становленні й функціонуванні екологічних систем // Екологія та ноосферологія. — 2009. — 20, № 1–2. — С. 102–114.

3. Власов П.В., Мазин В.В., Турецкая Р.Х. и др. Комплексный метод определения природных регуляторов роста. Первичный анализ незрелых семян кукурузы на активность свободных ауксинов, гиббереллинов и цитокининов с помощью биотестов // Физиология растений. — 1979. — 26, Вып. 3. — С. 648–655.

4. Головкин Э.А. Приоритеты аллелопатии в аспекте охраны экологической среды. — Самара, Изд-во Самар. ун-та., 1996. — 77 с.

5. Гродзінський А.М. Аллелопатия и интродукция растений // Бюл. ГБС АН СССР. — 1971. — Вып. 81. — С. 45–49.

6. Гродзінський А.М. Основи хімічної взаємодії рослин. — К.: Наук. думка, 1973. — 205 с.

7. Дзюба О.І. Фізіологічні та біохімічні особливості рододендрона жовтого (*Rhododendron luteum* Sweet): алелопатичний аналіз: Автореф. дис. ... канд. біол. наук за спеціальністю 03.00.12. (фізіологія рослин). — К., 2001. — 13 с.

8. Колесниченко М.В. Биохимические взаимодействия древесных растений. — М.: Лесн. пром-сть, 1976. — 184 с.

9. Матвеев Н.М. Аллелопатия как фактор экологической среды. — Самара: Книж. изд-во, 1994. — 256 с.

10. Мороз П.А. Аллелопатия в плодовых садах. — К.: Наук. думка, 1990. — 208 с.

11. Рубцов Л.И., Лантев А.А. Справочник по зеленому строительству. — К.: Будівельник, 1971. — 311 с.

12. Справочник лесовода. — К.: Урожай, 1990. — 296 с.

13. Справочник по лесосеменному делу / Под общ. ред. А.И. Новосельцевой. — М.: Лесн. пром-сть, 1978. — 336 с.

14. Червченко Т.М., Мороз П.А. Втілення ідей академіка А.М. Гродзінського у розвиток теорії та практики інтродукції рослин // Алелопатія та сучасна біологія: Міжнар. наук. конф. (Київ, 17–19 жовтня 2006 р.). — К.: Фітосоціоцентр, 2006. — С. 20–30.

15. Щепотьев Ф.Л., Павленко Ф.А. Быстрорастущие древесные породы. — М.: Изд-во с.-х. лит-ры, журн. и плакатов, 1962. — С. 265–282.

16. Юрчак Л.Д. Аллелопатически активные соединения водных экстрактов из разлагающегося люпина // Физиологически активные соединения биогенного происхождения. — М.: Изд-во Московского ун-та. — 1971. — С. 92–94.

Рекомендувала до друку Н.П. Дідик

А.А. Горелов, Н.Э. Элланская, О.И. Дзюба

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

АЛЛЕЛОПАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА ALNUS MILL.

Приведены данные об аллелопатической активности некоторых видов рода *Alnus* Mill. Показано, что водорастворимые соединения ольхи проявляют разную аллелопатическую активность в зависимости от вида, исследуемого органа, тест-объекта и концентрации действующего вещества. Амарант и корни пшеницы проявили большую чувствительность к аллелопатически активным веществам ольхи, чем coleoptile пшеницы. Активность листьев была выше активности стеблей и корней. Имматурные растения отличались большим аллелопатическим потенциалом, чем генеративные.

Ключевые слова: *Alnus*, концентрация, аллелопатическая активность.

O.O. Gorelov, N.E. Ellanska, O.I. Dzuba

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

THE ALLELOPATHIC CHARACTERISTIC
OF SOME ALNUS MILL. GENUS SPECIES

Data about allelopathic activity of certain species *Alnus* Mill. is presented. It has been found that alder's water-soluble compounds show different allelopathic activity depending on species, studied organ, test-object and concentration of active compound. Amaranth and wheat roots appeared to be the most sensitive to the alder allelopathically active substances than coleoptile. The leaves' activities were higher than those one of stems and roots. The immature plants showed more difference in allelopathic potential than mature plants.

Key words: *Alnus*, concentration, allelopathic activity.

ОЦІНКА АЛЕЛОПАТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НАСІННЯ ДЕЯКИХ ВИДІВ АРОМАТИЧНИХ РОСЛИН

Досліджено алелопатичну активність екзометаболітів із насіння монарди двійчастої (*Monarda didyma* L.), змієголовнику молдавського (*Dracosephalum moldavicum* L.), гісопу лікарського (*Hyssopus officinalis* L.) з родини *Lamiaceae* Lindl упродовж вегетаційного періоду в ґрунтово-кліматичних умовах північного і центрального Лісо-степу України. Вперше запропоновано використовувати як тест-культуру для визначення водо- та спирторозчинних колінів проростки редису посівного.

Ключові слова: алелопатичні властивості, коліни, тест-культури, приріст коренів та колеоптилів, стимулювальна дія, гальмувальна дія.

Відомо, що одним із актуальних напрямів сучасної біології, започаткованим А.М. Гродзинським [1] та його послідовниками [4, 6, 8], є дослідження алелопатичних і фізіолого-біохімічних особливостей інтродукованих рослин. Великий інтерес становить дослідження алелопатичної активності насіння рослин. Життєздатність репродуктивного органа зумовлена різними чинниками: місцем розташування плоду на стеблі, залежністю його досягання від екологічних чинників, строками досягання, вмістом фізіологічно активних речовин тощо. Мінливість насіння виявляється не лише на морфо-генетичному, а й на фізіолого-біохімічному рівні та у репродуктивній здатності рослин. Взаємодія рослин розпочинається саме з проростання насіння [7]. Накопичення в насінні речовин, здатних гальмувати проростання насіння та ріст коренів і стебел, виявлено у багатьох видів рослин [1]. Ще у публікаціях І.Н. Исипа [3] висловлюється припущення про те, що речовини, які гальмують проростання насіння, відіграють захисну роль у відносинах рослин з іншими організмами.

З морфологічного погляду проростання насіння є перетворенням зародка на проросток, з фізіологічного — залученням усіх метаболітичних процесів у механізми взаємодії з довкіллям [6]. Саме цей аспект всебічно розглядається у публікації [5].

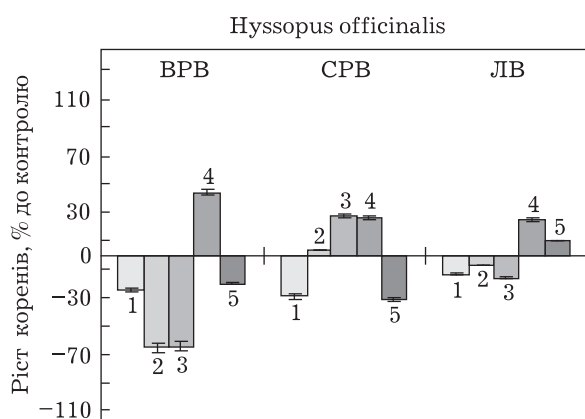
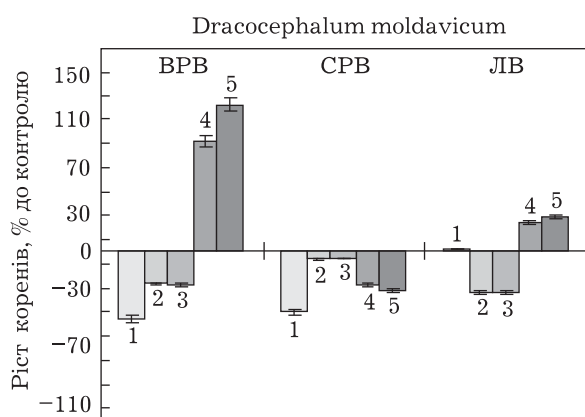
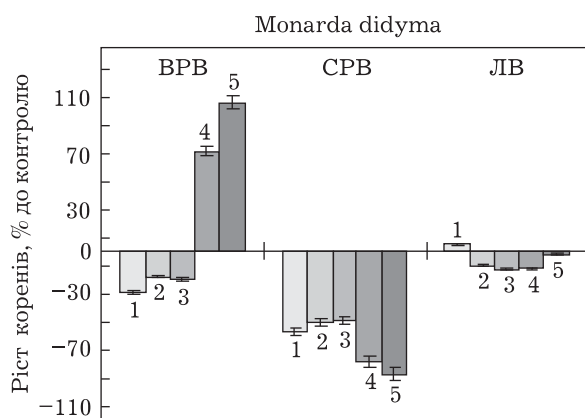
З огляду на те, що монарду двійчасту (*Monarda didyma* L.), змієголовник молдавський (*Dracosephalum moldavicum* L.) та гісоп лікарський (*Hyssopus officinalis* L.) з родини *Lamiaceae* Lindl. уведено в культуру порівняно недавно, заслуговують на увагу дослідження алелопатичних властивостей їх насіння.

Мета роботи — дослідити алелопатичну активність різних типів виділень насіння монарди двійчастої, змієголовнику молдавського, гісопу лікарського.

Матеріал та методи

З насіння експериментальних видів ароматичних рослин готували зразки для дослідження трьох типів виділень: водорозчинних (ВРВ), спирторозчинних (СРВ) та летких (ЛВ).

Алелопатичну активність ВРВ, СРВ та ЛВ вивчали за методом біологічних тестів [5]. Рослинний матеріал подрібнювали та



Алелопатична активність водорозчинних, спирторозчинних та летких виділень насіння: 1 — крес-салат; 2 — пшениця озима (корені); 3 — пшениця озима (колеоптилі); 4 — щириця хвостата; 5 — редис посівний

настоювали в дистильованій воді (водні екстракти) або в 70 % етанолі (спиртові екстракти) протягом однієї доби за температури 26–27 °С. Співвідношення між наважкою рослинного матеріалу та об'ємом води чи спирту — 1:10. У чашки Петрі вносили по 5 мл витяжки і рівномірно розкладали 20 проростків. Контролем слугувала дистильована вода. Спиртові витяжки у чашках Петрі спочатку випарювали досуха, вносили 5 мл дистильованої води, а потім розкладали насіння біотестів [2]. Вимірювали довжину коренів та колеоптилів, приріст розраховували у відсотках до контролю.

Під час дослідження алелопатичної активності летких виділень з насіння рослин наважку клали у фарфоровий тигель, розміщений у центрі чашки Петрі, на зволожений 5 мл дистильованої води фільтр. Навколо нього розташовували насіння біотестів, чашки Петрі герметизували. Умови вирощування біотестів були ідентичними [2, 8].

Тест-культурами слугували однодобові проростки крес-салату (*Lepidium sativum* L.), пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.), щириці хвостатої (*Amarantus caudatus* L.), редису посівного (*Raphanus sativus* L.).

Отримані дані обробляли статистичними методами.

Результати та обговорення

Отримані результати свідчать про видоспецифічний характер усіх типів виділень насіння змієголовнику, гісопу і монарди щодо тест-культур. Доведено, що серед тест-об'єктів найчутливішою культурою є редис посівний, який зазвичай використовують як експрес-метод під час визначення алелопатичної активності, що оцінюється за схожістю насіння. Виявлено як алелопатичну активність стимулювальної дії водорозчинних екзаметаболітів (BPB) досліджуваних рослин (крім гісопу), так і високу алелопатичну активність спирторозчинних аналогів (CPB) гальмувальної дії при використанні редису посівного. Корені крес-салату негативно відреагували на водні і

спиртові витяжки з насіння. Реакція коренів і колеоптилів пшениці на водні та спиртові виділення свідчила про наявність гальмувальної дії насіння монарди і змієголовнику та стимулювальної дії насіння гісопу. Вплив ВРВ і СРВ усіх трьох видів насіння на фізіологічний розвиток коренів щириці був аналогічним такому на корені редису посівного, за винятком ВРВ насіння гісопу, які мали стимулювальний ефект.

Отже, експериментально доведено, що з насіння монарди, гісопу та змієголовнику відбувається емісія водорозчинних і спирторозчинних фізіологічно активних сполук — колінів з певною алелопатичною активністю, яка має видоспецифічний характер: стимулювальну дію на ріст та розвиток одних видів рослин і гальмувальну — на ріст та розвиток інших видів.

Після аналізу ЛВ з насіння встановлено, що лише біотест пшениці відзначався гальмувальною дією (рисунок). Інші тест-об'єкти виявляли невисоку стимулювальну реакцію.

Леткі виділення з насіння змієголовнику, монарди та гісопу є менш активними, ніж ВРВ і СРВ. Стимулювальний ефект спостерігали лише для коренів двох видів рослин — щириці та редису. Винятком були ЛВ монарди.

Відомо, що алелопатична активність виділень з насіння виявляється не лише на видовому рівні, а й на сортовому. Результати досліджень алелопатичної активності ВРВ насіння з використанням тест-об'єкта — пшениці озимої свідчать про вплив не лише видових і сортових особливостей, а й року репродукції насіння, строку та умов його зберігання (табл. 1 і 2). Так, алелопатична активність ВРВ з насіння трьох видів роду *Monarda L.* репродукції 2005 р. суттєво відрізнялася: найбільшу кількість колінів гальмувальної дії було екстраговано із водної витяжки монарди двійчастої, а ВРВ із насіння монард лимонної та дудчастої жодним чином не впливали на тест-об'єкт. Незначні відмінності в алелопатичній активності ВРВ відзначено для деяких сортозразків монарди двійчастої.

Певні відмінності виявлено під час дослідження активності ВРВ з насіння трьох видів роду *Monarda* на інших тест-об'єктах. Так, у варіанті з крес-салатом водорозчинні фітотоксини у максимальній кількості було екстраговано з насіння монард лимонної та дудчастої, а з насіння монарди двійчастої, навпаки, — стимулятори росту як для цього біотесту, так і для редису посівного. Використання як біотесту щириці хвостатої засвідчило відсутність впливу ВРВ монарди двійчастої на розвиток тест-культури. ВРВ з насіння монард лимонної та дудчастої на

Таблиця 1. Алелопатична активність водорозчинних виділень насіння різних видів та форм роду *Monarda L.* (приріст довжини коренів і колеоптилів, % до контролю)

Варіант дослідження (донор)	Тест-об'єкт (акцептор)			
	Пшениця озима			
	корені		колеоптилі	
	%	t	%	t
Монарда двійчаста № 3, 2004 р.	0,4±1,58	0,50	-10,5±1,49	1,28
Монарда двійчаста № 17, 2005 р.	-5,4±1,53	1,18	-18,6±1,42	2,15
Монарда двійчаста № 19, 2004 р.	-8,6±1,51	3,08	-16,9±1,44	3,95
Монарда двійчаста № 19, 2005 р.	-6,4±1,52	1,49	-21,6±1,39	2,35
Монарда лимонна, 2002 р.	9,4±1,64	0,52	-2,1±1,56	0,46
Монарда лимонна, 2005 р.	-2,1±1,56	0,11	2,5±1,59	0,13
Монарда дудчаста, 2005 р.	-6,0±1,53	1,93	-8,2±1,51	3,20
Монарда двійчаста, 2005 р.	-35,2±1,27	2,61	-23,6±1,38	2,49

Таблиця 2. Алелопатична активність водорозчинних виділень насіння різних видів та форм роду *Monarda L.* (приріст довжини коренів, % до контролю)

Варіант досліджу (донор)	Тест-об'єкт (акцептор)					
	Крес-салат		Редис посівний		Щириця хвостата	
	%	t	%	t	%	t
Монарда двійчаста №3, 2004 р.	68,5±1,30	2,82	110,1±1,65	0,83	99,1±1,57	0,41
Монарда двійчаста № 17, 2005 р.	- 14,9±1,45	1,28	44,9±1,89	2,40	- 0,9±1,57	0,41
Монарда двійчаста № 19, 2004 р.	- 9,3±1,50	0,62	38,5±1,85	2,50	- 32,6±1,29	3,42
Монарда двійчаста № 19, 2005 р.	- 2,9±1,55	0,42	12,0±1,66	0,37	- 32,6±1,29	3,42
Монарда лимонна, 2002 р.	- 14±1,46	1,95	31,3±1,80	0,94	6,1±1,62	0,33
Монарда лимонна, 2005 р.	- 39,2±1,23	2,97	- 23,3±1,38	0,57	6,1±1,62	0,33
Монарда дудчаста, 2005 р.	- 26,8±1,35	3,14	12,0±1,66	0,92	- 12,8±1,47	2,58
Монарда двійчаста, 2005 р.	16,8±1,70	1,10	36,5±1,83	1,59	- 0,9±1,57	0,41

редис посівний впливали різноспрямовано: ВРВ з насіння монарди лимонної мали гальмувальний ефект (23,3 %), тоді як з насіння монарди дудчастої, навпаки, стимулювальний (12 %). В одному варіанті зі щирицею ВРВ з насіння монарди лимонної незначною мірою стимулювали ріст коренів (на 6,1 %), а в другому — гальмували (на 12,8 %).

Порівнюючи алелопатичну активність ВРВ насіння трьох сортрозразків монарди двійчастої на різних біотестах, можна констатувати повну ідентичність за строками репродукції сортрозразка № 19 для тест-культури щириці, незначні розбіжності — для пшениці озимої.

Таким чином, доведено доцільність використання як біотесту коренів редису при визначенні водо- та спирторозчинних колінів. Алелопатична активність ВРВ насіння дослідних видів ароматичних рослин, а також різних видів роду *Monarda* та деяких сортрозразків характеризується чіткою видоспецифічністю їх дії на рослини-акцептори. Вона залежить не лише від видових особливостей, а й від строків репродукції насіння, що тісно пов'язано з геномом рослин, їх фізіолого-біохімічними особливостями, екологічними умовами вирощування.

Висновки

Проаналізовано алелопатичну активність різних типів виділень (водорозчинних, спир-

торозчинних та летких) з насіння рослин змієголовнику, гісопу та монарди при вирощуванні у ґрунтово-кліматичних умовах північного і центрального Лісостепу України. Встановлено, що у водних та спиртових екстрактах насіння монарди, гісопу та змієголовнику відбувається емісія фізіологічно активних сполук з певною алелопатичною активністю, яка характеризується видоспецифічним характером впливу: стимулювання росту і розвитку одних видів тест-культур та гальмування росту і розвитку інших. Леткі виділення з насіння виявилися менш активними порівняно з водо- та спирторозчинними. Стимуляцію росту коренів спостерігали лише у двох біотестів — щириці та редису. Винятком були леткі виділення монарди. Запропоновано як тест-культуру для визначення водо- та спирторозчинних колінів використовувати проростки редису.

1. Гродзинский А.М. Аллелопатия растений и почвоутомление: Избр. тр. — К.: Наукова думка, 1991. — 432 с.

2. Гродзинский А.М., Гродзинский Д.М. Краткий справочник по физиологии растений. — 2-е изд. исп. и доп. — К.: Наук. думка, 1973. — 388 с.

3. Исуп И.Н. Влияние защитных веществ растительного организма на прорастание семян // Современная ботаника. — 1939. — № 3. — С. 43–52.

4. Машковська С.П. Алелопатичні та біохімічні особливості видів роду Чорнобривці (*Tagetes L.*):

ISSN 1605-6574. Інтродукція рослин, 2013, № 4

Автореф. дис. ... канд. біол. наук: спец. 03.00.12 «фізіологія рослин». — К., 2002. — 22 с.

5. Насонова Л.Ф. Методические рекомендации по получению биологически активного экстракта из прорастающих семян озимой пшеницы и обработки семян полевых культур. — Харьков, 1982. — 21 с.

6. Пида С.В. Алелопатична активність екстрактів сортів люпину білого // Зб. наук. пр. Національного наукового центру «Інститут землеробства УААН». — 2007. — Вип. 1. — С. 155–162.

7. Энциклопедический словарь аптечного работника. — М.: Гос. изд-во мед. лит-ры, 1960. — 596 с.

8. Юрчак Л.Д. Алелопатія в агробіоценозах ароматичних рослин. — К.: Фітосоціоцентр, 2005. — 411 с.

Рекомендувала до друку Н.В. Заіменко

Н.О. Гнатюк

Уманский государственный педагогический университет имени Павла Тычины, Украина, г. Умань

ОЦЕНКА АЛЛЕЛОПАТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СЕМЯН НЕКОТОРЫХ ВИДОВ АРОМАТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ

Исследована аллелопатическая активность экзо-метаболитов из семян монарды двойчатой (*Monarda didyma* L.), змееголовника молдавского (*Dracocephalum moldavicum* L.), иссопа лекарственного

(*Hyssopus officinalis* L.) из семейства Lamiaceae Lindl на протяжении вегетационного периода в грунтово-климатических условиях северной и центральной Лесостепи Украины. Впервые предложено использовать в качестве тест-культуры для определения водо- и спирторастворимых колинов проростки редиса посевного.

Ключевые слова: аллелопатические свойства, колины, тест-культуры, прирост корней и coleoptiles, стимулирующее действие, ингибирующее действие.

N.O. Hnatyuk

Uman State Pedagogical University after named Pavlo Tychyna, Ukraine, Uman

EVALUATION OF ALLELOPATHIC PROPERTIES OF SOME AROMATIC PLANTS SEEDS

Allelopathic activity of exometabolites of *Monarda didyma* L., *Dracocephalum moldavicum* L., *Hyssopus officinalis* L. (family Lamiaceae Lindl.) seeds during the growing season in the climatic conditions on the soils of northern and central Forrest-Steppe of Ukraine is studied. Radish seedlings are proposed as a test culture for determination of water- and alcohol collins.

Key words: allelopathic properties, colines, test cultures, the growth of roats and coleoptiles, a stimulating effect, an inhibitory effect.

УДК 582. 632. 1: 632. 6. /7

Л.І. ПАРХОМЕНКО, О.В. ЧЕРНИШОВ, О.П. ГРОМОВА

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

**КОМПЛЕКС ШКІДЛИВИХ ОРГАНІЗМІВ, ЯКІ ЗАСЕЛЯЮТЬ БЕРЕЗИ
(*BETULA L.*) У ДЕНДРАРІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО БОТАНІЧНОГО САДУ
ІМ. М.М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ**

*Наведено видовий склад шкідників і збудників хвороб, які пошкоджували види та культивари роду береза (*Betula L.*) у дендрарії Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України у 2010–2012 рр. Описано характерні ознаки пошкоджень шкідниками і уражень хворобами, а також деякі особливості розвитку шкідників.*

Рід *Betula L.* налічує 140 видів. Берези поширені по всій північній півкулі від субтропіків до тундри. Широкий ареал берези пояснюється тим, що вони невибагливі до родючості і вологості ґрунтів, мають здатність до швидкого росту. В Україні зростає близько 50 видів *Betula*, інтродукованих з різних географічних регіонів — Європи, Кавказу, Далекого Сходу, Східної, Центральної, Південної та Середньої Азії, Північної Америки. В колекції Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України налічується 30 видів, 3 різновиди, 22 гібриди та 7 культиварів берез.

У природних умовах берези ростуть до 100 років і більше. Береза Шмідта (*B. schmidtii Rgl.*) у віці 260–400 років досягає 18,6–20,0 м висоти і 44–76 см у діаметрі [1].

Одним із важливих біотичних факторів, які впливають на довговічність і декоративність інтродуцентів, є шкідники і хвороби. Рослиноідні шкідники, пошкоджуючи рослини, спричиняють гостре або хронічне виснаження, що скорочує їх довговічність, знижує гігієнічне та естетичне значення, негативно впливає на їх ріст і розвиток.

Пошкодження берез шкідниками залежить від їх фізіологічного стану і біохімічного складу, а також від умов їх місцезростання. Так, Р.І. Земкова [3, 4] виявила, що насіння берези Шмідта не пошкоджувалося березовою галицею (*Setidobia betulae Winn.*). Пояснюється це наявністю у насінні великої кількості дубильних речовин, інгібіторів і токсичних для шкідника речовин, які відсутні у насінні берез папєрової (*B. papyrifera Marsh.*) і в'язолистої (*B. ulmifolia Sieb. et Zucc.*), яке пошкоджувалося цим шкідником.

У 2010–2012 рр. ми провели обстеження колекційної ділянки «Березовий гай» відділу дендрології та паркознавства НБС ім. М.М. Гришка на предмет заселення берез шкідниками і пошкодження хворобами.

За результатами оцінки фітосанітарного стану рослин на колекційній ділянці встановлено, що вегетативні органи берези пошкоджуються шкідниками з різних груп комах: сисних — попелиці, медяниці, щитівки; лускокрилих — мінуючі молі, листовійки; жуків — чорний березовий трубокверт і зелений листовий слоник (листоїд) і перетинчастокрилих — пильщики. Основним шкідником насіння є березова галиця.

Берези пошкоджували два види **попелиць** — **крилата обпилена** (*Euceraphis nigritarsis* Heyd) і **березова триколірна** (*Callipterinella bettularia* Kalt.). Спостерігали вибірковість заселення шкідниками різних видів берез. Так, берези камчатську (*B. kamtschatika* (Regel) Jansson ex V. Vassil.), Литвинова (*B. litwinowii* A. Doluch.) і Шмідта заселяла попелиця крилата обпилена; даурську (*B. davurica* Pall.) та в'язолисту — березова триколірна і крилата обпилена, а березу ребристу (*B. costata* Trautv.) — березова триколірна.

Попелиці зимують у стадії яйця, а з початком набубнявіння і розпускання бруньок відроджуються личинки. Попелиці швидко розмножуються — вже через 12–15 днів личинки дають нове покоління, утворюючи великі колонії шкідника. Імаго та їх личинки висмоктують сік з бруньок, молодих пагонів, листків. Заселені попелицею листки скручуються, пагони викривляються, а згодом засихають, пошкоджене насіння не визріває. За сприятливих умов середовища попелиці за вегетаційний період дають 7–9 поколінь. Окрім прямої шкоди, яку завдає шкідник рослинам, сисні шкідники можуть переносити вірусні і мікоплазмові хвороби. У вересні–жовтні крилаті особини попелиць відкладають яйця на кору молодих пагонів (березова триколірна) і біля бруньок (крилата обпилена) [5].

Березова медяниця (*Psylla betulae* L.) пошкоджувала берези камчатську і Литвинова. Зимуює шкідник у стадії яйця на молодих пагонах біля бруньок, завдає шкоду, аналогічну такій попелиці. При живленні виділяє солодку липку рідину (медвяна роса), на якій поселяються сапрофітні сажкові гриби, які погіршують процеси фотосинтезу і дихання, що значно пригнічує рослини, які набувають непривабливого вигляду. Виявлено незначну заселеність **комоподібною щитівкою** (*Lepidosaphes ulmi* L.) на березах тополелистій (*B. populifolia* Marsh.) і Литвинова. Зимуює

шкідник у стадії яйця під щитком. В першій половині травня відроджуються личинки-мандрівниці, які розповзаються на молоді пагони, а також вітром і птахами разносяться на інші дерева. Личинки та дорослі особини висмоктують сік з молодих пагонів, що призводить до всихання пагонів, а при сильному розмноженні — навіть до загибелі дерева.

Листокрутки — найчисленніша група шкідників, яка налічує понад 1000 видів, котрі обгризають бруньки, листки і навіть плоди зерняткових плодкових культур, — на березах виявлено гусінь **листокруток строкатозолотистої** (*Sacoecia xylosteanae* L.) і **розанової** (*Sacoecia rosana* L.). Вона пошкоджувала листки берези повислої форма Юнга (*B. pendula* Roth. Youngii), алеганської (*B. alleghaniensis* Brit.) і Шмідта. Зимують шкідники у стадії яйця у вигляді щитка на штамбах. Гусінь цих видів з'являється у третій декаді квітня — першій декаді травня і живиться протягом 5–6 тижнів, пошкоджуючи листки, квітконоси та квітки берез. Гусінь розанової листокрутки живе у скручених уздовж жилки листках, а гусінь строкатозолотистої листокрутки скручує листок поперек центральної жилки листка [2].

Березовий трубокверт (*Deporaus betulae* L.) пошкоджував березу в'язолисту. Відзначено поодинокі пошкодження листків цим шкідником. Зимують дорослі жуки під рослинними рештками, в період набубнявіння бруньок виходять з місць зимівлі і починають живитися, обгризаючи бруньки, а з появою листків завдають їм шкоди. Самки відкладають яйця на листки, скручують їх у вигляді «сигари». Залляльковується личинка у ґрунті. Під осінь з'являються молоді жуки. Частина їх може жити в кронах дерев, інші залишаються зимувати у ґрунті [2].

Березова мінуюча міль (*Fenusa putilla* Kl.) заселяла листя берез камчатської, тополелистої і даурської. Гусінь виїдає паренхіму листка і не пошкоджує епідерміс.

Унаслідок цього на листках утворюються «міни». За великої чисельності шкідника на листку може бути по декілька таких мін, що призводить до всихання і масового опадання листків задовго до закінчення вегетаційного періоду. Таке явище може призвести до зменшення урожаю наступного року, підмерзання деревини у зимовий період. Зимуює гусінь під опалим листям.

Великий березовий пильщик (*Cimbex femorata* L.) пошкоджував берези камчатську, повислу форма Юнга і Шмідта. Самки відкладають яйця на нижній бік листків. Відроджена у липні-серпні несправжня гусінь обгризає листки і навіть кору молодих пагонів у вигляді тонких кілець. Зимують личинки у коконі на корі стовбура, на гілках і частково у ґрунті.

Березова галиця (*Semidobia betulae* Winn) — основний шкідник насіння берез, монофаг. Пошкоджені насінини дуже здуті, округлі, майже без крилець. У середині пошкодженої насінини міститься личинка червоного кольору або доросла комаха чорного кольору. Літ імаго і відкладання яєць відбуваються у квітні, а відродження личинок — у кінці травня. Личинка розвивається на лусках. Під дією ферментів, які виділяють при живленні личинки, в основі лусок утворюються яскраво-червоні гали [5].

Серед хвороб берез найпоширенішою є **всихання (відмирання) гілок**. Збудник — гриб (*Nectria cinnabarina* Fr.). Спори гриба крізь механічні пошкодження на гілках чи штамбах дерев проникають у рослину, де спори проростають, утворюють міцелій, який проникає в деревину, закупорює судини, що порушує нормальну життєдіяльність гілки, внаслідок чого вона відмирає. На уражених гілках, а також на стовбурах восени утворюються плодові тіла гриба у вигляді червонуватих виростів.

Серцевинною гниллю штамба (*Fomes fomentarius* L.) останні п'ять років були

уражені берези камчатська, кам'яна (*B. ermanii* Cham.), паперова, Шмідта, ойківська (*B. oucoiensis* Besser), ребриста (*B. costata* Trautv.), плосколиста (*B. platyphylla* Sukacz.), маньчжурська (*B. mandshurica* (Regel) Nakai), даурська і низька (*B. humilis* Schrank.). Збудник хвороби проникає крізь механічні пошкодження, морозобоїни, пошкодження комахами на корі дерев. Грибниця може розвиватися всередині штамба чи скелетних гілок протягом багатьох років, не виходячи на поверхню. Хвороба пригнічує дерево внаслідок поступового руйнування деревини. Уражена деревина має світло-жовте забарвлення. На поверхні уражених хворобою частин дерева грибниця утворює копитоподібні плодові тіла, які при дозріванні утворюють велику масу спор, котрі розносяться вітром і заражають інші дерева. Серцевинна гниль не уражує життєдіяльні частини — заболонь, луб і камбій і тому на ріст дерев негативно не впливає. Вона псує ділову деревину, за що хворобу ще називають «технічною» гниллю. Серцевинна гниль спричиняє утворення дупла [2].

Іржа. Збудник — дводомний гриб (*Melampsorium butulae* L.) з повним циклом розвитку. Проміжним господарем, на якому розвивається ецидіальна стадія гриба, є модрина. Від іржі потерпали берези пухнаста, камчатська, маньчжурська, паперова та повисла. На листках берези розвиваються уредо- і телеїтостадії. Виявляється хвороба у вигляді хлоротичних плям на листках з верхнього боку. Наприкінці літа на нижньому боці листків з'являється спороношення гриба іржавого кольору. Уражене листя жовтіє та опадає, що значно ослаблює дерево. Інфекція зберігається на уражених листках. Підвищена вологість і висока температура повітря сприяють розвитку хвороби.

Система захисту березових насаджень насамперед має ґрунтуватися на профілактичних заходах. Для запобігання по-

ширенню інфекції потрібно систематично оглядати насадження на предмет виявлення хворих дерев і своєчасно проводити санітарні рубки. Ослабленим деревам, які в першу чергу є об'єктами заселення шкідниками, слід створювати умови для кращого їх росту (регулярний полив та підживлення в період вегетації). Також необхідно згрібати і компостувати опале листя, оскільки під рослинними рештками зимують трубокверти, листоїди, в опалих листках — гусінь мінуючої молі, а також зберігаються збудники інфекцій.

1. Гурьев А.Д. Береза Шмидта. — М.: Наука, 1980. — 114 с.
2. Гусев В.И., Римский-Корсаков М.Н. Определитель поврежденных лесных и декоративных растений и кустарников Европейской части СССР. — Л.: Гослестехиздат, 1940. — 588 с.
3. Земкова Р.И. Вредители генеративных органов у растений семейства березовых // Бюл. Гл. ботан. сада АН СССР. — 1971. — Вып. 82. — С. 113–119.
4. Земкова Р.И. Вредители генеративных органов лиственных интродуцентов. — К.: Наук. думка, 1980. — 200 с.
5. Синадский Ю.В. Береза, ее вредители и болезни. — М.: Наука, 1973. — 215 с.

Рекомендував до друку
П.Я. Чумак

Л.И. Пархоменко, О.В. Чернышов, О.П. Громова
Национальный ботанический сад
им. Н.Н. Гришко НАН Украины, Украина, г. Киев

КОМПЛЕКС ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ,
ЗАСЕЛЯЮЩИХ БЕРЕЗЫ (*BETULA L.*)
В ДЕНДРАРИИ НАЦИОНАЛЬНОГО
БОТАНИЧЕСКОГО САДА ИМ. Н.Н. ГРИШКО
НАН УКРАИНЫ

Приведены видовой состав вредителей и болезни, повреждавшие виды и культивары рода береза (*Betula L.*) в дендрарии Национального ботанического сада им. Н.Н. Гришко НАН Украины в 2010–2012 гг. Описаны характерные признаки поврежденных вредителями и пораженных болезнями, а также некоторые особенности развития вредителей.

Ключевые слова: береза, комплекс вредителей, возбудители болезней, признаки повреждений.

L.I. Parkhomenko, O.V. Chernyshov, O.P. Gromova
M.M. Gryshko National Botanical Gardens,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Kyiv

THE COMPLEX OF PESTS OF BIRCH
(*BETULA L.*) IN ARBORETUM OF M.M. GRYSHKO
NATIONAL BOTANICAL GARDENS OF THE NAS
OF UKRAINE

Types of pests and pathogenic agents which damage the species and cultivar type birch (*Betula L.*) in arboretum of M.M. Gryshko National Botanical Gardens of the NAS of Ukraine in 2010–2012 are represented. Characteristics of damage by pests and disease lesions and some features of development of pests are described.

Key words: birch, complex of pests, pathogenic agents, characters of damages.

П.Я. ЧУМАК

Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка
Україна, 01032 м. Київ, вул. С. Петлюри, 1

**ТРИПС БЕГОНІЄВИЙ (THYSANOPTERA: THRIPIDAE)
В ОРАНЖЕРЕЯХ БОТАНІЧНОГО САДУ імені акад. О.В. ФОМІНА
ТА ЗАХОДИ УПРАВЛІННЯ ЙОГО ЧИСЕЛЬНІСТЮ**

Наведено дані щодо пошкодження видів бегоній трипсом *Scirtothrips longipennis* Bagnall та екологічно безпечний метод захисту рослин від цього шкідника.

Ключові слова: *Scirtothrips longipennis*, *Begonia*, захист рослин.

У Ботанічному саду імені акад. О.В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка колекція рослин роду *Begonia* L., які вирощують у закритому ґрунті, налічує 37 видів. Бегонії пошкоджуються багатьма шкідниками, але найбільше — південною галовою нематодою (*Meloidogyne incognita* (Kofoid et White)), кліщем оранжерейним прозорим (*Nemitarsonemus latus* Banks.), м'якою несправжньою щитівкою (*Coccus hesperidum* L.) і трипсом оранжерейним (*Heliothrips haemorrhoidalis* Bouche.). У 2009 р. при обстеженні колекцій бегоній ми вперше виявили трипса бегонієвого (*Scirtothrips longipennis* Bagnall). За даними [1, 2, 7], трипс бегонієвий поширений у теплицях в Австралії, США, Європі (Англія, Бельгія, Голландія, Данія, Латвія). Поліфаг, у теплицях пошкоджує огірок (*Cucumis* spp.) та бегонії [6, 7]. Трипси, крім безпосереднього пошкодження, можуть переносити збудників вірусних захворювань, що значно погіршує стан рослини. Відомості про пошкодження трипсами колекцій бегоній та заходи контролю чисельності цих комах-шкідників є фрагментарними.

Мета досліджень — уточнити видовий склад трипсів і проаналізувати їх трофічну приуроченість до різновидів бегоній, а також знайти екологічно безпечні засоби

захисту колекцій рослин від трипсів у закритому ґрунті в умовах ботанічного саду.

Матеріал та методи

Дослідження проведено у 2009–2012 рр. в оранжереях Ботанічного саду імені акад. О.В. Фоміна згідно із загальноприйнятою методикою вивчення комах ряду *Thysanoptera* [1]. Визначення ефективності дії біологічного препарату «Актофіт» 0,2 % та розроблених нами препаратів «Фітокомплексон-1» і «Комплексон-2п» [3, 4] проти трипсів здійснювали за методикою [5].

Отримані результати досліджень обробляли методом дисперсійного аналізу з допомогою прикладної програми Microsoft Excel.

Результати та обговорення

В оранжереях Ботанічного саду імені акад. О.В. Фоміна трипса бегонієвого виявлено на шести видах рослин роду *Begonia*: *B. coralline* Carr., *B. erythrophylla* hort., *B. hypolepara* Sandwith, *B. netalensis* Hook., *B. × ricinifolia* A. Dietr., *B. verschaffeltiana* Regel. Найбільше комаху пошкоджує *B. erythrophylla* та *B. × ricinifolia* (табл. 1).

На різних видах рослин трипс бегонієвий поселяється біля основи черешка переважно на верхньому (*Begonia × ricinifolia*) або лише на нижньому боці листка (*Begonia coralline* та *Begonia erythrophylla*).

Уперше виявлено пошкодження трипсом бегонієвим тетрастигми *Tetrastigma voinie-gianum* (Baltet) Pierre ex Gagner. (Vitaceae). На тетрастигмі комаха поселяється переважно на нижньому боці листка.

Співвідношення самок і самців трипса бегонієвого на різних кормових рослинах значно варіює: на *Begonia coralline* — 83:1, на *B. vershaffeltiana* — 142:1.

За способом життя трипси належать до групи комах, яка характеризується прихованою формою розвитку на певних стадіях онтогенезу. Так, яйцекладні трипси зазвичай відкладають яйця в паренхіму листка, а перехід личинки в стадію німфи відбувається в ґрунті, що дає змогу уникнути дії на них інсектицидів. Прихований спосіб життя на певних стадіях розвитку трипсів, поширення резистентності до дозволених для використання у закритому ґрунті України інсектицидів та високі санітарні вимоги до застосування синтетичних хімічних препаратів спонукають до пошуку екологічно безпечних засобів захисту колекцій рослин від трипсів у закритому ґрунті в умовах ботанічного саду. Нами розроблено препарати на основі рапсової олії, емульгаторів та інсектицидних рослин.

Вивчення токсичної дії препаратів «Фітокомплексон-1» та «Комплексон-2п» на личинок трипса бегонієвого показало, що порівняно з біологічним препаратом «Актофіт» 0,2 % (еталон) найбільш ефективним був препарат «Фітокомплексон-1» (табл. 2).

Таблиця 1. Пошкодження рослин роду *Begonia* L. трипсом *Scirtothrips longipennis* Bagnall в оранжереях Ботанічного саду імені акад. О.В. Фоміна (2009–2012)

Рослини	Рік, середній бал пошкодження			Коефіцієнт пошкодження
	2009	2010	2011	
<i>B. carrieae</i> Ziesenh.	0,6	0,5	0,1	0,3
<i>B. erythrophylla</i> hort.	2,9	2,8	0,7	2,14
<i>B. hypolipara</i> Sandwith	1,1	0,9	0,4	0,6
<i>B. netalensis</i> Hook.	0,6	0,2	0,1	0,3
<i>B. × ricinifolia</i> A. Dietr.	2,5	2,0	0,3	1,8
<i>B. vershaffeltiana</i> Regel.	0,1	0,3	0,1	0,2

Фітотоксичної дії препаратів за наведених концентрацій не спостерігали.

В осінньо-зимовий період року в оранжереях і теплицях часто спостерігається нестабільність температурного режиму: температура знижується до +14...18 °С. Одним з недоліків біологічного препарату «Актофіт» 0,2 % є втрата ефективної дії на шкідників за температури нижче за +18 °С, тоді як нижня межа температури, необхідної для розвитку трипсів, — +12,5 °С. Таким чином, при зниженні температури розвиток трипсів триває, а використання препарату «Актофіт» 0,2 % є недоцільним. Нами встановлено, що препарати «Фітокомплексон-1» та «Комплексон-2п» вияв-

Таблиця 2. Ефективність захисту бегоній від трипса *Scirtothrips longipennis* Bagnall в оранжереях Ботанічного саду імені акад. О.В. Фоміна (2009–2012)

Варіант досліджу	Концентрація препарату, %	Температура в оранжереї, °С	Частка пошкоджених рослин, %	Середній бал пошкодження	Коефіцієнт пошкодження	Ефективність дії, %
Актофіт, 0,2% (еталон)	0,8	20–24	38,3	1,10	0,94	96,5
		14–18	29,1	0,96	0,78	43,2
Фітокомплексон-1	1,0	20–24	42,6	0,98	0,73	94,7
		14–18	40,2	0,99	0,66	93,9
Комплексон-2п	1,0	20–24	37,4	0,81	0,69	92,8
		14–18	38,8	0,84	0,72	90,3

ляють високу ефективність у широкому діапазоні температурного режиму (+14...30 °C). Тому почергове використання біологічного препарату «Актофіт» 0,2 % та препаратів «Фітокомплексон-1» та «Комплексон-2п» дасть змогу запобігти виникненню резистентності у трипсів і є доцільним як економічно, так і екологічно.

Висновки

Установлено, що *Scirtothrips longipennis* Bagnall в оранжереях Ботанічного саду імені акад. О.В. Фомина заселяє шість видів роду *Begonia* (*B. coralline* Carr., *B. erythrophylla* hort., *B. hypolipara* Sandwith, *B. netalesensis* Hook., *B. × ricinifolia* A. Dietr., *B. verschaffeltiana* Regel). Найсильніше трипс бегонієвий пошкоджує *B. erythrophylla* та *B. × ricinifolia*. Вперше виявлено пошкодження трипсом бегонієвим рослин *Tetraglossis voinierianum* (Baltet) Pierre ex Gagnep. (Vitaceae).

Токсичними для личинок трипса виявилися екологічно безпечні препарати «Актофіт» 0,2 %, «Фітокомплексон-1» та «Комплексон-2п» за концентрації робочої рідини 1,0 %. В умовах оранжерей ефективність їх дії становила 90,3–96,5 %.

Розроблені нами препарати «Фітокомплексон-1» та «Комплексон-2п» виявляють високу ефективність у широкому діапазоні температурного режиму (+14...30 °C).

Почергове використання біологічного препарату «Актофіт» 0,2 % та розроблених нами препаратів дасть змогу уникнути виникнення резистентності у трипсів.

1. Дядечко Н.П. Трипсы, или бахромчатокрылые насекомые (Thysanoptera) Европейской части СРСР. — К.: Урожай, 1964. — 387 с.

2. Мещеряков А.А. Отряд Thysanoptera — бахромчатокрылые, пузыроногие, или трипсы // Определитель насекомых Дальнего Востока СРСР: в 6-ти т. / Под общ. ред. д-ра биол. наук П.А. Лера. — Л.: Наука, 1986. — Т. 1. — С. 380–431.

3. Пат. 37503 Україна, А01G13/00. Екологічно безпечний засіб захисту рослин від комплексу шкідливих організмів «Фітокомплексон-1» / С.М. Вигера, П.Я. Чумак (Україна). Заявл. 14.07.2008; Опубл. 25.11.2008, Бюл. № 22.

4. Пат. 47717 Україна, А01P15/00. Екологічно безпечний засіб захисту рослин від комплексу шкідливих організмів «Комплексон-2п» / С.М. Вигера, П.Я. Чумак (Україна). Заявл. 09.07.2009; Опубл. 25.02.2010, Бюл. № 4.

5. Трибель С.О., Сігарьова Д.Д., Секун М.П. та ін. Методика випробування і застосування пестицидів / За ред. проф. С.О. Трибеля. — К.: Світ, 2001. — 448 с.

6. Buchanan D. A bacterial disease of beans transmitted by *Heliothrips femoralis* Reut. // J. Econ. Ent. — 1932. — 25. — P. 49–53.

7. Mound L.A., Morris D.C. The insect order Thysanoptera: Classification versus Systematics // Zootaxa. — 2007. — N 1668. — P. 395–411.

П.Я. Чумак

Ботанический сад имени акад. А.В. Фомина Киевского национального университета имени Тараса Шевченко, Украина, г. Киев

ТРИПС БЕГОНИЕВЫЙ

(THYSANOPTERA, THIRIPIDAE)

В ОРАНЖЕРЕЯХ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ИМЕНИ АКАД. А.В. ФОМИНА И МЕРОПРИЯТИЯ ПО УПРАВЛЕНИЮ ЕГО ЧИСЛЕННОСТЬЮ

Приведены данные о повреждении бегоний трипсом *Scirtothrips longipennis* Bagnall и экологически безопасный метод защиты растений от этого вредителя.

Ключевые слова: *Scirtothrips longipennis*, *Begonia*, защита растений.

Р.Ya. Chumak

Academician O.V. Fomin Botanical Garden of Taras Shevchenko Kyiv National University, Ukraine, Kyiv

SCIRTOTHRIPS LONGIPENNIS

BAGNALL (THYSANOPTERA, THIRIPIDAE)

IN GREENHOUSES OF ACADEMICIAN

O.V. FOMIN BOTANICAL GARDEN

AND METHODS OF CONTROL OF HIS NUMBER

The data of resistance of begonia to the *Scirtothrips longipennis* Bagnall are given. The ecologically safe method of plant protection from this pest is described.

Key words: *Scirtothrips longipennis*, *Begonia*, plants protection.