

3/2007 **Рослини** *Інтродукція*
Plant introduction

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

ЗМІСТ

Теорія і практичні аспекти інтродукції рослин

ГОРБ В.К. До проблеми генетичної ідентичності видового складу дендрологічних колекцій ботанічних садів

ГНСЗДІЛОВА В.І. Інтродуценти дендрарію Івано-Франківського медичного коледжу

Біологічні особливості інтродукованих рослин

МЕЛЬНИЧУК О.А. Морфо-біологічні та популяційні особливості *Cornus mas* L. у Закарпатті

МИКОЛАЙЧУК В.Г. Мінливість морфометричних параметрів бульб *Cyperus esculentus* L. (Cyperaceae) в умовах інтродукції в Північне Причорномор'я

ПРОКОПЧУК В.М. Цвітіння інтродукованих декоративних видів родини Scrophulariaceae Juss. в умовах Центрального Лісостепу України

ПОПІЛЬ Н.І. Диференціація статі дводомних рослин на ранніх етапах індивідуального розвитку

ДЕРЕВ'ЯНКО В.М. Результати перезимівлі гібридів F₁, F₂ та F₃ між *Diospyros kaki* L. та *D. virginiana* L. в умовах Південного степу України у 2005—2006 рр.

CONTENTS

Theory and Practical Aspects of Plant Introduction

3 GORB V.K. To a problem of genetic identity of species composition of dendrological collections of botanical gardens

7 GNEZDILOVA V.I. The introduced plants of Ivano-Frankivsk medical college arboretum

Biological Peculiarities of Introduced Plants

11 MELNICHUK O.A. Morphological, biological and populations peculiarities of *Cornus mas* L. in Transcarpathia

16 MIKOLAYCHUK V.G. Variability of morphometric parameters of *Cyperus esculentus* L. (Cyperaceae) tubers in conditions of introduction to Northern Black Sea Coast

20 PROKOPCHUK V.M. Blossom of the introduced decorative species of Scrophulariaceae Juss. family in the Forest-Steppe of Ukraine

23 POPIL N.I. Differentiation of dioecious plants sex on early stages of the individual development

28 DEREVAYNKO V.N. Results of hibernation of F₁, F₂, F₃ hybrids between *Diospyros kaki* L. and *D. virginiana* L. in conditions of Southern Steppe of Ukraine in 2005—2006 years

ПРИЙМАК О.П., БЕССОНОВА В.П. Вплив інгредієнтів автотранспортних викидів на стан пилку деяких квітникових рослин

КРОХМАЛЬ І.І. Особенности наследования некоторых признаков у сеянцев лилейника гибридного (*Hemerocallis hybrida hort.*) 'Blushing Bell' в первом поколении

Паркознавство та зелене будівництво

ІЛЬЄНКО А.А., МЕДВЕДЕВ В.А. Ландшафты равнинного района дендропарка "Тростянец"

ГЛУХОВ О.З., ДОВБИШ Н.Ф., ХАРХОТА Л.В. Прискорене розмноження *Acer platanoides* L. 'Crimson King' стебловими живцями

ЛЕВОН Ф.М., ШУМИК М.І., ІЛЬЄНКО О.О. Гіркокаштан звичайний (*Aesculus hippocastanum* L.) у зелених насадженнях Києва: проблеми та перспективи культури у сучасних умовах

СОБЧЕНКО В.Ф. Перспективи поповнення колекції клена Національного дендропарку "Софіївка"

КОПАНЬ Ю.Г. О новых сортах хризантемы садовой (*Chrysanthemum × hortorum* Bailey) интродукции Никитского ботанического сада — Национального научного центра УААН

Фізіолого-біохімічні дослідження у ботанічних садах і дендропарках

МЕЖЕНСЬКИЙ В.М., МОЖАСЬВА Л.Л., МЕЖЕНСЬКА Л.О. Особливості біохімічного складу плодів різних видів плодових рослин, інтродукованих на Південному Сході України. *Повідомлення 2*. Вміст цукрів

ГРИШКО В.М., ДАНИЛЬЧУК О.В. Акумуляція деяких важких металів тополями та особливості міграції елементів у системі "грунт—рослина"

Захист інтродукованих рослин

БОНДАРЕНКО-БОРИСОВА І.В., ГОРНИЦКАЯ І.П., ДОМАНОВА Т.Н. Болезни фикусов (*Ficus* L.) из коллекции Донецкого ботанического сада НАН Украины

Хроніка

БАГАЦЬКА Т.С. Конференція, присвячена 300-річчю від дня народження Карла Ліннея

36 PRIYMAK E.P., BESSONOVA V.P. Influence of motor vehicle releases on a state of pollen of some flower plants

41 KROKHMAL I.I. Peculiarities of some characters, inheritance of *Hemerocallis hybrida hort.* 'Blushing Bell' seedlings in F₁

Park Study and Park Architecture

48 ILYENKO A.A., MEDVEDEV V.A. Landscapes of flat area of dendropark *Trostyanyets*

55 GLUKHOV A.Z., DOVBYSH N.F., KHARKHOTA L.V. Accelerated propagation of *Acer platanoides* L. 'Crimson King' by stem cuttings

60 LEVON F.M., SHUMIK M.I., ILYENKO A.A. Horse chestnut ordinary (*Aesculus hippocastanum* L.) in green plantings of Kyiv: problems and crop perspectives in up-to-date conditions

67 SOBCHENKO V.F. Prospects of updating of a collection of a maple (*Acer* L.) of a National Dendrological Park *Sofiyivka*

73 KOPAN YUG. About new cultivars of *Chrysanthemum × hortorum* Bailey introducing to Nikita Botanical Gardens — National Scientific Center of UAAS

Physiological and Biochemical Investigations in Botanical Gardens and Dendrological Parks

78 MEZHENSKYJ V.M., MOZHAJEVA L.L., MEZHENSKA L.O. Peculiarities of biochemical composition of fruits of various fruit species introduced in a South-East of Ukraine. *2nd report: a sugar contents*

84 GRYSHKO V.N., DANILCHUK A.V. Accumulation of some heavy metals by poplars and features of elements migration in the "soil—plant" system

Protection of Introduced Plants

92 BONDARENKO-BORISOVA I.V., HORNYTSKA I.P., DOMANOVA T.N. *Ficus* L. species diseases in collection of Donetsk Botanical Gardens of National Academy of Sciences of Ukraine

Chronicle

98 BAGATS'KA T.S. The conference dedicated to 300 anniversary of Carl Linnaeus birth

ДО ПРОБЛЕМИ ГЕНЕТИЧНОЇ ІДЕНТИЧНОСТІ ВИДОВОГО СКЛАДУ ДЕНДРОЛОГІЧНИХ КОЛЕКЦІЙ БОТАНІЧНИХ САДІВ

У ботанічних садах види одного роду деревних чи кущових рослин, зростаючи поруч, гібридизуються, утворюючи життєздатне насіння. Це насіння, завдяки Index seminum, потрапляє в інші ботанічні сади, поповнюючи колекції не видами, а їхніми гібридами. У статті обґрунтовується думка про те, що насіння для обміну між ботанічними садами слід збирати: а) в природі; б) з тих видів, які між собою спонтанно не гібридизуються; в) з тих видів, які просторово ізольовані від потенційних опиловачів. Автор вважає за доцільне поступово перегрупувати колекції ботанічних садів так, щоб просторово ізольовати ті види, які, зростаючи поруч, спонтанно гібридизуються.

Основна діяльність ботанічних садів полягає в інтродукції та акліматизації рослин, тому робота щодо поповнення їхніх колекцій новими видами є невід'ємною частиною дослідницького процесу. В зв'язку з цим, будь-який новий вид, що стає об'єктом дослідження, має бути точно ідентифікованим. Останнім часом проблема, пов'язана з генетичною ідентичністю таких об'єктів, стає для ботанічних садів дедалі актуальнішою. Це зумовлено низкою причин. Умовно їх можна розподілити на суб'єктивні і об'єктивні. До суб'єктивних належать недбалість при заготівлі, обробці, пакуванні та етикетуванні насіння чи живців тих видів, які збираються розмножити для розширення власних або поповнення інших дендрологічних колекцій. Виправити такі помилки досить часто вдається якщо не на перших, то на проміжних чи останніх етапах роботи з репродукції того чи іншого виду. Отже, ця причина не впливає значною мірою на достовірність видового складу дендрологічних колекцій.

До об'єктивних причин належать ті, які не пов'язані безпосередньо з роботою дендролога. У ботанічних садах зазвичай види

чи таксони більш високого рангу розташовують на ділянках за систематичною ознакою, тобто поруч. За такої умови види одного роду можуть між собою спонтанно гібридуватись. Відбувається це найчастіше в межах секції чи іншого угруповання цього таксона (роду). При цьому може утворитися життєздатне гібридне насіння. Останнє завдяки добре відомому і "надійному" джерелу обміну насіннєвим матеріалом — Index seminum потрапляє до ботанічних садів, "засмічуючи" їхні колекції рослинами, вирощеними з цього насіння. В подальшому ці рослини, досягнувши репродуктивного віку і будучи оточеними видами або гібридами свого роду, можуть утворити насіння зі ще складнішим і генетично "строкатим" генотипом. Це насіння, в свою чергу, через Index seminum потрапить до ботанічних садів, поповнивши їхні колекції ще більш розмаїтим гібридним потомством.

Ця проблема постала перед нами насамперед при проведенні повторних ідентифікацій видів роду бузок та при складанні порівняльної характеристики їхніх морфологічних ознак. Ми працювали з видами, які культивуються в дендрологічних колекціях Національного ботанічного саду (НБС) ім. М.М. Гришка НАН України, Центрального

ботанічного саду АН Білорусі, Головного ботанічного саду АН Російської Федерації, Муніципального ботанічного саду в м. Тістед (Данія) та ін. [1—5]. Одержані нами дані свідчать, що рослини, вирощені з насіння окремих видів з колекцій бузків, фенотипово мало схожі на рослини, вирощені з насіння рослин цих же видів, які ростуть у межах свого природного ареалу.

Упродовж 1976—1985 рр. в умовах НБС ми провели дослідження щодо можливої спонтанної міжвидової гібридизації бузків, які належать до секції *Villosae* С. К. Schneid. У 1976 р. ми привезли до НБС 8 рослин бузку східнокарпатського (*Syringa josikaea* Jacq. f.) з однієї з найбільших у Закарпатті природних популяцій (Жденеєвське лісництво Воловецького лісокомбінату). П'ять рослин (1-ша група) ми посадили окремо від видів, які належать до зазначеної секції, куди також входить *Syringa josikaea*, а три (2-га група) — поблизу рослин *Syringa villosa* Vahl. У 1979 р. збрали насіння *S. josikaea* (окремо з кожної рослини). В квітні 1980 р. насіння висіяли в ґрунт, а в кінці травня розпікірували в школку по 50 сіянців з кожної групи. У 1985 р., коли рослини вступили в генеративну фазу, проаналізували їхні морфологічні ознаки. Виявилось, що в 1-й групі (просторово ізолюваній) рослини між собою фенотипово майже не відрізнялись. У 2-й групі 12 рослин морфологічно були ідентичні материнським рослинам *Syringa josikaea*, а решта (38 рослин) мали проміжні ознаки бузків східнокарпатського і волосистого, насамперед це стосувалося форми і розмірів листків, кольору, розмірів і форми квіток.

У результаті подальших досліджень ми встановили, що бузки спонтанно гібридизуються лише в межах трьох секцій: волосисті (*Villosae*), пухнасті (*Pubescentes* Lingelsh.) і звичайні (*Syringae* Gorb) бузки. Види ж, що входять до секції тріскуни (*Ligustrina* Rupr.), між собою не гібридизуються.

Спонтанна міжвидова, а особливо внутрішньовидова, гібридизація більшою чи меншою мірою притаманна практично кожному роду, якщо тільки він не монотипний.

На думку дендрологів, у колекціях, якими вони опікуються і які досліджують, приблизно 15—30% становлять гібриди, до того ж невідомого походження. З погляду інтродуктора, спонтанна міжвидова гібридизація, що відбувається в колекціях ботанічних садів, явище небажане, оскільки після завершення робіт з акліматизації певного виду, ботанічний сад має передати в розсадники (для створення маточників) тільки ті його рослини, генотип яких відповідає саме цьому виду, а не генетично і фенотипово "пістряві" особини з іншими біологічними і декоративними особливостями.

Отже, проблема є не простою, а негативні наслідки для культивованої дендрофлори у найближчі роки навіть важко передбачити. Враховуючи це, на нашу думку, слід негайно розпочати роботу з перебудови колекцій.

Розглянемо окремі аспекти цієї роботи.

Перший — робота, яка стосується *Index seminum* як одного зі способів інтродукції рослин. Насамперед слід визначитись, де збирати насіння. Перевагу потрібно віддавати збиранню в природі, за відсутності такої можливості — в умовах культивованої дендрофлори, де споріднені види найчастіше ізолювані один від одного, і лише в крайньому випадку — в колекціях, де види зазвичай такої ізоляції не мають. В поодиноких *Index seminum* біля окремих видів є позначки "з природи", але бажано, щоб кожний зразок мав відповідну позначку, наприклад, "просторово ізолюваний" або "з колекції". До двох перших зразків одержувач має віднестись з довірою, а до третього — з увагою і насамперед ретельно вивчити морфологічні ознаки і колір насіння. Якщо спостерігаються відмінності за цими ознаками, то насіння слід згрупувати за ознаками і висіяти окремо, але поруч. Коли з цього насіння виростуть стандартні за розміром рослини, необхідно до пересадки їх у дендрарій відібрати ті, які фенотипово повністю нагадують тип цього виду. Але як це зробити і чи завжди можна відшукати такі рослини? В більшості випадків можна. Це залежить від: а) кількості насіння в зразку, одержаному за *Index*

seminum (що більше, то краще, оскільки збільшується вірогідність знайти рослину чи рослини, які за морфологічними ознаками збігатимуться з ознаками типу виду); б) кількості квіток даного виду, які спонтанно переопилилися з іншим (іншими) видом.

Кущ, наприклад, *Syringa villosa*, може мати сотні тисяч квіток. Під час цвітіння частина з них самозапилиться або перехресно запилиться, решта — запилиться пилом іншого виду. Отже, частина насіння матиме генотип, ідентичний генотипу виду (*Syringa villosa*), а решта — генотип гібридів. Усвідомлення цього значно полегшить подальшу роботу дендролога, оскільки він матиме справу практично з двома фенотипово різними групами: одна представляє рослини виду, друга — міжвидові гібриди. Скориставшись визначниками, можна визначити "хто є хто". Проте, крім міжвидових, у колекції можуть виникнути спонтанні гібриди від схрещування виду з представниками більш віддалених таксономічних категорій, наприклад, з гібридом цього чи іншого виду. В такому разі їхнє потомство виявиться фенотипово значно різноманітнішим, але якщо воно буде представлене 10 чи більше рослинами, можна за допомогою визначників відшукати серед них одну-дві, які будуть типовими для даного виду (результат самозапилення чи перехресного запилення).

Другий аспект — робота з колекцією. Будь-яку колекцію кущових і деревних рослин ботанічного саду створює, поповнює, доглядає, а потім і реконструює багато поколінь науковців та садівників. Цілком можливо, що хтось з них свого часу міг помилитися щодо видової приналежності якогось інтродуцента. В зв'язку з цим вважаємо за необхідне, щоб кожний наступний куратор ділянки розпочинав свою діяльність з ідентифікації видів. Рослини, щодо видової приналежності яких існує хоч найменший сумнів, слід відразу вилучити зі списку для заготівлі насіння. Вважаємо за доцільне видалити з колекції всі гібриди відомого і невідомого походження, що утворюють життєздатне насіння. Решту гібридів, які

також плодоносять, але мають якісь цінні ознаки, необхідно розмножити вегетативно і розмістити за межами колекції, а їхні материнські рослини вилучити. Подальша робота куратора полягає в тому, щоб визначити за допомогою літературних джерел або власних дослідів види, які або взагалі не гібридизуються, або ж не гібридизуються лише з тими видами, які зростають поруч. І лише з рослин таких видів можна збирати насіння як для Index seminum, так і для створення маточників у промислових розсадниках.

Для того щоб зберегти в потомстві генотип видів, які, зростаючи в колекціях, гібридизуються між собою, потрібно розмножувати їх або вегетативно (укоріненням живців, окулюванням, копулюванням тощо), або насінням, використовуючи негібридне насіння. Одержати останнє можна лише за допомогою самозапилення чи штучного перехресного запилення з використанням ізоляторів, які запобігають потраплянню пилку інших видів на приймочку маточок виду, який розмножують. Ця робота досить трудомістка, особливо у випадку, коли крона великого куща чи дерева розташована високо над поверхнею землі, але іншого способу немає.

Насамкінець зазначимо, що всі описані нами методи, які покликані допомогти ботанічним садам підтримувати генетичну ідентичність видового складу своїх дендрологічних колекцій, враховуючи їхню складність, є, найімовірніше, тимчасовими заходами. У подальшому ситуація має істотно поліпшитися через те, що кожний вид, який має здатність до віддаленої гібридизації, в ботанічному саду буде просторово ізольованим від інших видів, що можуть бути потенційними опилювачами. Звичайно, перебудувати колекцію за таким принципом досить складно. Розпочинати цю роботу слід з реконструкції ділянки, її територіального розширення чи перенесення колекції в іншу частину дендрарія. Якщо ділянка, яку займають представники одного роду, має чималу площу, види можна розмістити так,

щоб вони були просторово ізольовані. "Чимала площа" в даному випадку не є величиною сталою. "Чимала" — це така, в межах якої види конкретного роду за правильного розташування не зможуть спонтанно переопилуватись. Так, якщо для 20 видів роду *Syringa*, кожний з яких представлений у колекції п'ятьма рослинами, достатньо 0,2 га, то для 20 видів роду *Populus L.* або *Malus L.* цього замало, бо, по-перше, це переважно дерева, до того ж великі, а по-друге, їхній пилок завдяки різним чинникам може розноситись на значну відстань. Отже, для їх просторової ізоляції потрібна значно більша площа, однак в умовах ботанічних садів це досить складне завдання. Тому всі види, які, зростаючи в колекції, спонтанно переопилюються, треба перенести за межі колекції або продублювати в іншій частині дендрарію.

Робота з перегруповання колекції є складною не стільки з технічного боку, скільки з архітектурного, адже з таких видів, що представляють різні роди, необхідно створити не просто скупчення рослин для збирання насіння, а високодекоративні композиції, які мають логічно вписатись у ландшафт ботанічного саду. Звичайно, це потребуватиме творчого пошуку щодо організації території не лише дендраріїв, а й певної частини ботанічного саду. Проте лише за таких умов ці наукові установи зможуть зберегти генетичну ідентичність видового складу своїх дендрологічних колекцій і надсилати якісний насінневий матеріал інтродуцентів, генотип якого відповідатиме типовому для виду, до ботанічних установ та репродуктивних розсадників.

1. Бибикова В.Ф. Биологические основы культуры и селекции сиреней: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Минск: Тип. науч.-тех. лит-ры, 1965. — 21 с.

2. Горб В.К. Новые формы сирени, полученные в ЦРБС АН УССР // VII съезд Укр. ботан. о-ва. — К.: Наук. думка, 1982. — С. 123.

3. Горб В.К. Сирени в Украине. — К.: Наук. думка, 1989. — 158 с.

4. Горб В.К. О сохранении естественного генофонда сирени венгерской // Сб. науч. тр. — К.: Наук. думка, 1990. — С. 27—28.

5. Горб В.К., Белорусец Е.Ш. Сирень. — К.: Урожай, 1990. — 174 с.

Рекомендував до друку Б.О. Левенко

В.К. Горб

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

К ПРОБЛЕМЕ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ ВИДОВОГО СОСТАВА ДЕНДРОЛОГИЧЕСКИХ КОЛЛЕКЦИЙ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ

В ботанических садах виды одного рода древесных или кустарниковых растений, произрастая рядом, гибридизируются, образуя жизнеспособные семена. Эти семена, благодаря Index seminum, попадают в другие ботанические сады, пополняя их коллекции не видами, а их гибридами. В статье обосновывается мысль о том, что семена для обмена между ботаническими садами нужно собирать: а) в природе; б) с растений тех видов, которые между собой спонтанно не гибридизируются; в) с растений, которые пространственно изолированы от потенциальных опылителей. Автор считает целесообразным постепенно перестроить коллекции ботанических садов таким образом, чтобы пространственно изолировать те виды, которые, произрастая рядом, спонтанно гибридизируются.

V.K. Gorb

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

TO A PROBLEM OF GENETIC IDENTITY OF SPECIES COMPOSITION OF DENDROLOGICAL COLLECTIONS OF BOTANICAL GARDENS

In botanical gardens many species within the limits of one plant genus, growing side by side, are capable to interpollinate with a formation of viable seeds. This seeds, owing to Index seminum, enter other botanical gardens, filling their collections not with certain species but rather with their hybrids. Seed for an exchange between botanical gardens are proposed to collect: a) in nature; b) from plants of those species which do not interpollinate spontaneously; c) from plants which are spationally isolated from potential pollinators. The author suggests to replant collections of botanical gardens step by step so that there was a spatial isolation between species, capable to pollination between themselves.

ІНТРОДУЦЕНТИ ДЕНДРАРІЮ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОГО МЕДИЧНОГО КОЛЕДЖУ

На території дендрарію виявлено 73 види, 1 гібрид і 5 декоративних форм інтродукованих деревних рослин, які належать до 43 родів, 24 родин. Серед життєвих форм переважають листопадні дерева та кущі — 76,9 % від загальної кількості видів та форм. Найбільшою за кількістю видів є родина Rosaceae (21,9 %). Згідно з результатами флористичного аналізу, близько 2/3 видів інтродукованих рослин походять зі Східно-Азіатської та Атлантично-Північно-Американської областей. У дендрарії зростають також два реліктових види — *Taxus baccata* L. та *Ginkgo biloba* L.

Декоративні насадження відіграють дуже важливу роль у міському будівництві та благоустрої населених пунктів. Вони є одним з найефективніших засобів поліпшення умов проживання мешканців міст, селищ [2]. У 1971 р. під керівництвом К.К. Смаглюка та В.І. Ступара було закладено дендрарій площею 2 га по вул. Ф. Дзержинського (нині І. Мазепи) у м. Івано-Франківськ. Планування посадок робили таким чином, щоб, з одного боку, прикрасити будівлю Українського науково-дослідного інституту гірського лісівництва, а з другого — розмістити колекції найважливіших лісоутворюючих порід. Тому дендрарій було поділено на дві частини: передню, декоративну, партерного типу, і задню, колекційну, наукового призначення. За даними В.К. Терлецького [5], загалом було висаджено 153 види та форми рослин, з яких до Pinophyta належало 47 видів та форм, а до Magnoliophyta — 106 видів та форм.

Однак наприкінці 80-х років минулого століття колектив УкрНДІ гірського лісівництва перебрався до іншої будівлі у центральній частині міста. В результаті дендрарій змінив господаря. Ним став медичний коледж. Не маючи відповідного догляду, багато видів та форм цінних інтродуцентів загинуло і випало з флори дендрарію. На жаль, сьогодні та частина колекції дендро-

флори, яка розташована позаду будівлі, перебуває у жахливому стані: доріжки зруйновані і заросли синантропними видами, повсюди розкидане сміття.

Тому метою нашої роботи було проведення інвентаризації насаджень, систематичного, біоморфологічного і дендрофлористичного аналізу.

Види визначали за виданнями: "Определитель высших растений Украины" [3], "Визначник рослин Українських Карпат" [1]. Систематичні таксони наведено за А.Л. Тахтаджяном [4].

У результаті проведення інвентаризації виявлено 73 види, 1 гібрид і 5 декоративних форм деревних рослин, які належать до 43 родів, 24 родин.

Аналіз життєвих форм показав, що із загальної кількості видів та гібридів дерева становлять 69,1 %, кущі — 29,6 %, ліани — 1,3 % (табл. 1).

Таблиця 1. Спектр життєвих форм інтродукованих видів дендрарію

Життєва форма	Кількість видів та гібридів	% від загальної кількості видів та гібридів
Вічнозелені дерева	15	20,5
Листопадні дерева	36	48,6
Вічнозелені кущі	2	2,6
Листопадні кущі	20	27,0
Листопадні ліани	1	1,3

Розподіл дерев і кущів за класами висоти такий: до низьких дерев (5—7 м заввишки) належать 4 види, до дерев першої величини (від 25 м і вище) — 23, другої величини (15—24 м) — 15, третьої величини (7—15 м) — 9 таксонів, до високих кущів (вище 2,5 м) — 12, до середніх (1—2,5 м) — 10 видів.

Серед представників дендрарію переважає частка листопадних деревних видів (76,9 %), а вічнозелені рослини становлять 23,1 %.

Систематичний аналіз інтродукованих деревних видів виявив 6 провідних родин. Найбільшою за кількістю видів є Rosaceae (10 родів і 16 видів): *Sorbus intermedia* (Ehrh.) Pers., *Mespilus germanica* L., *Padus maackii* (Rupr.) Kom., *Spiraea vanhouettei* Zabel., *Malus neidzwetzkyana* Dieck., *Amelanchier canadensis* Medik. та ін. На другому місці —

родина Pinaceae (6 родів і 11 видів): *Larix leptolepis* Gord., *Abies concolor* Engelm., *Pinus flexilis* James., *P. sibirica* Du Tour., *Picea pungens* Engelm., *Tsuga canadensis* (L.) Carr. та ін. До складу 4 родин входять по чотири види: Fabaceae (*Amorpha fruticosa* L., *Laburnum anagyroides* Medic, *Caragana arborescens* Lam., *Robinia pseudoacacia* L.); Cupressaceae (*Thuja occidentalis* L., *Platyclusus orientalis* Franco, *Chamaecyparis lawsoniana* Parl., *Ch. pisifera* Endl.); Fagaceae (*Quercus rubra* L., *Q. imbricaria* Michx., *Q. dentata* Thunb., *Castanea sativa* Mill.); Berberidaceae (*Berberis thunbergii* D.C., *B. coreana* Palib., *B. vulgaris* L., *Mahonia aquifolium* Nutt.). Такі родини, як Betulaceae, Aceraceae, Magnoliaceae, Tiliaceae, Caprifoliaceae представлені трьома видами. Родини Platanaceae, Oleaceae, Bignoniaceae — двома, 10 родин — одним видом.

Згідно з флористичним поділом світу за А.Л. Тахтаджяном [4], представники дендрарію походять з Голарктичного царства, Бореального та Давньосередземноморського його підцарств (табл. 2).

Усі види можна розділити на три групи. Першу групу складають 54 види, ареали яких розташовані в межах окремих флористичних областей. З них найбільша кількість походить з Атлантично-Північно-Американської області — 30 видів (*Pinus ponderosa* Dougl., *Platanus occidentalis* L., *Liriodendron tulipifera* L. та ін). 18 видів — із Східно-Азіатської області (*Larix leptolepis* Gord., *Acer ginnala* Maxim., *Ginkgo biloba* L. та ін). 5 — із Циркумбореальної області (*Sorbus intermedia* (Ehrh.) Pers., *Picea omorica* (Panc.) Purkyně та ін). *Crataegus turkestanica* Pojark. є представником Ірано-Туранської флористичної області.

Другу групу складають 15 видів, ареали яких розташовані в межах двох флористичних областей. 5 з них походять із Циркумбореальної та Східно-Азіатської областей (*Padus maackii* (Rupr.) Kom., *Quercus dentata* Thunb. та ін). Ареали 4 видів розташовані в межах Циркумбореальної та Ірано-

Таблиця 2. Розподіл інтродукованих видів дендрарію за походженням

Флористична область	Кількість видів	% від загальної кількості
Циркумбореальна	5	6,8
Східно-Азіатська	8	24,7
Атлантично-Північно-Американська	30	41,1
Ірано-Туранська	1	1,4
Циркумбореальна — Східно-Азіатська	5	6,8
Циркумбореальна — Ірано-Туранська	4	5,4
Циркумбореальна — Атлантично-Північно-Американська	3	4,1
Скелястих гір — Мадреанська	1	1,4
Східно-Азіатська-Ірано-Туранська	1	1,4
Циркумбореальна — Середземноморська	1	1,4
Циркумбореальна — Середземноморська — Ірано-Туранська	3	4,1
Циркумбореальна — Східно-Азіатська — Ірано-Туранська	1	1,4

Туранської областей (*Platanus acerifolia* Willd., *Malus niedzwetzkyana* Hemsl. та ін.). Три види походять із Циркумбореальної та Атлантично-Північно-Американської області (*Fraxinus lanceolata* Borkh., *Rhus typhina* L. та ін.). По одному виду походять із Східно-Азіатської та Ірано-Туранської, Циркумбореальної та Середземноморської, Скелястих гір та Мадреанської областей.

Третю, найменшу, групу складають 4 види, природні ареали яких розташовані в межах трьох флористичних областей. Представниками Циркумбореальної, Середземноморської, Ірано-Туранської областей є три види: *Vuxus sempervirens* L., *Cornus mas* L., *Fraxinus ornus* L. *Hipporhaë rhamnoides* L. є представником Циркумбореальної, Східно-Азіатської та Ірано-Туранської флористичних областей.

З реліктових видів у дендрарії зростають *Taxus baccata* L. та *Ginkgo biloba* L.

Декоративні форми в дендрарії представлені золотистою, колоноподібною і жовтіючою формами туї західної (*Thuja occidentalis* L.), пірчастою формою кипарисовика горохоплідного (*Chamaecyparis pisifera* Sieb. ef Zucc.), сріблястою формою ялини колючої (*Picea pungens* Engelm.).

Студенти та викладачі медичного коледжу заклали на території дендрарію город лікарських рослин, де вирощують малопоширені види трав'янистих рослин.

Сьогодні дендрарій медичного коледжу є цінним дендрологічним об'єктом. Він є науково-дослідною базою для визначення перспективності використання лісоутворюючих порід у карпатському лісівництві. Останніми роками дендрарій став навчальною базою студентів-біологів та лісознавців Інституту природничих наук Прикарпатського національного університету ім. В. Стефаника. Студенти мають змогу ознайомитись з інтродуцентами, що довели свою придатність для широкого використання в озелененні та лісовому господарстві. На превеликий жаль, через відсутність фінансування і дбайливого

господаря дендрарій перебуває у жалюгідному стані. Гинуть цінні декоративні деревні види, посаджені лісівниками-науковцями. Зберегти цей дендрологічний об'єкт — завдання і обов'язок громадськості Івано-Франківська.

Подальша робота проводитиметься із залученням студентів до впорядкування насаджень дендрарію. Потребують детальнішого вивчення екологічні властивості основних інтродукованих лісоутворюючих видів.

1. *Визначник рослин Українських Карпат*. — К.: Наук. думка, 1977. — 435 с.

2. *Кохно М.А., Гордієнко В.І., Захаренко Г.С.* та ін. Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева і кущі. Голонасінні. — К.: Вища шк., 2001. — 208 с.

3. *Определитель высших растений Украины* / Отв. ред. Ю.Н. Прокудин. — 2-е стереот. изд. — К.: Фитосоцицентр, 1999. — 548 с.

4. *Тахтаджян А.Л.* Система и филогения цветковых растений. — М.; Л., 1968. — 320 с.

5. *Терлецький В.К., Фодор С.С., Гладун Я.Д.* Ботанічні скарбниці Карпат. — Ужгород: Карпати, 1985. — С. 60—62.

Рекомендував до друку С.І. Кузнецов

В.И. Гнездилова

Институт естественных наук Прикарпатского национального университета им. В. Стефаника, Украина, г. Ивано-Франковск

ИНТРОДУЦЕНТЫ ДЕНДРАРИЯ ИВАНО-ФРАНКОВСКОГО МЕДИЦИНСКОГО КОЛЛЕДЖА

На территории дендрария выявлено 73 вида, 1 гибрид и 5 декоративных форм интродуцированных древесных растений, которые относятся к 43 родам, 24 семействам. Среди жизненных форм преобладают листопадные деревья и кустарники — 76,9 % от общего количества видов и форм. Наибольшим по количеству видов является семейство Rosaceae (21,9 %). Согласно результатам флористического анализа, около 2/3 видов интродуцированных растений происходят из Восточно-Азиатской и Атлантическо-Северо-Американской областей. В дендрарии растут также два реликтовых вида — *Taxus baccata* L. и *Ginkgo biloba* L.

V.I. Gnezdilova

Institute of Natural Sciences
of V. Stefanik Precarpathian National University,
Ukraine, Ivano-Frankivsk

THE INTRODUCED PLANTS OF IVANO-FRANKIVSK
MEDICAL COLLEGE ARBORETUM

73 species, 1 hybrid and 5 decorative forms of the
introduced plants in arboretum are identified.

These species and hybrid belong to 43 genera of 24 families. The most numerous are deciduous trees and shrubs — 76.9 %. Rosaceae family is the largest one. It includes 21.9 % of all species. According to the results of floristic analysis, about 2/3 species of the introduced plants are from East Asia and Atlantic-North-American regions. There are two relict species — *Taxus baccata* L. and *Ginkgo biloba* L.

УДК 582.894:581.4:477.87

О.А. МЕЛЬНИЧУК

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

МОРФО-БІОЛОГІЧНІ ТА ПОПУЛЯЦІЙНІ ОСОБЛИВОСТІ CORNUS MAS L. У ЗАКАРПАТТІ

Розглянуто сучасний ареал Cornus mas L. у Закарпатті, стан природних популяцій та їх структуру. Проаналізовано варіабельність морфологічних ознак.

Дикорослі плодови, світовий генофонд яких становить 5320 видів, заслуговують на особливу увагу, оскільки вони мають поліфункціональне значення, їх вводять без зміни в культуру. Отримують сорти в результаті внутрішньовидової та віддаленої гібридизації. Дослідження окремих видів дикорослих плодів актуальне у зв'язку з використанням їх у практичній селекції як джерела біологічно активних речовин.

Кизил, чи дерен чоловічий (*Cornus mas* L.), — цінна плодова, лікарська, декоративна, ґрунтозахисна рослина, яка використовувалась ще в епоху неоліту [2]. Роль *C. mas* як підліска у лісах незначна, а його ареал має регресивний, реліктовий характер, тому важливе значення має збереження окремих фітоценозів цього третинного релікта не тільки як ботанічного виду, а й як природного генофонду — джерела для створення нових сортів. Необхідно подбати не тільки про збереження унікальних екологічних систем, які можуть розглядатися як природний музей минулих геологічних епох, наприклад, у ботанічному заказнику "Чорна гора" та Кузійському заповідному масиві на Закарпатті. Актуальним завданням є охорона популяцій дикоплодових дерев і кущів *C. mas* в інших природних місцезростаннях у Закарпатській області:

Ужгородський р-н — поблизу сіл Невицьке, Оноківці; в околицях м. Мукачеве — Ловачка, Сороча гора, Тупча, Чернеча гора; поблизу с. Чинадієво, на кам'янистих схилах правого берега долини р. Латориця; в урочищі "Деренове" (тут він утворює підлісок у дубовому лісі); вздовж дороги Вільховиця — Брестів і в басейні р. Латориця — в с. Дусино, на відслоненнях флішових порід; Хустський р-н — над Рокосівським кар'єром; поблизу с. Горінчево в долині р. Ріка; Виноградівський р-н — південні схили Чорної гори; ліс уздовж дороги Чорнотисово-Дяково; в Затисянських лісах; Рахівський р-н — урочище "Кузій"; поблизу м. Рахів; с. Ділове, на вапняках над кам'яним кар'єром.

Сучасне поширення *C. mas* зумовлене діяльністю людини, яка створила майже екстремальні умови для його існування. Це спричиняє поступове скорочення ареалу та чисельності особин у популяціях, і хоча *C. mas* поки що офіційно не належить до категорії зникаючих, однак, дедалі частіше згадується серед рідкісних та загрожуваних представників флори різних регіонів України. Наприклад, О.О. Кагало і Н.М. Сичак дерен справжній відносять до регіонально-рідкісних видів, що потребують охорони в природних ценозах Львівської області [1]. За результатами оцінки соціологічного стану

© О.А. МЕЛЬНИЧУК, 2007

ISSN 1605-6574. Інтродукція рослин, 2007, № 3

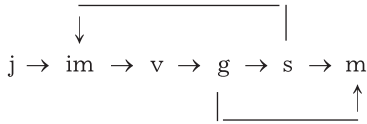


Рис. 1. Схема поліваріантності онтоморфогенезу *C. mas*: j, im, v, g, s — індекси вікових станів, m — відмирання

C. mas цими авторами віднесено до видів, які перебувають під реальною загрозою зникнення.

Метою роботи було дослідження морфологічного і біологічного різноманіття кизилу в природі і культурі в Закарпатті. Тому завдання дослідження полягали в уточненні сучасного ареалу *C. mas* в Закарпатті та пошуку нових локалітетів, вивченні варіабельності основних морфологічних ознак і структури популяцій.

При морфологічному описі форм використана "Методика государственного сортоиспытания плодовых культур" (1961). Для визначення фракційного розподілу коріння застосовували "Методику изучения подвоев плодовых культур в Украинской ССР" (1990). Популяційні дослідження проведені за методиками Т.О. Работнова (1983), Ю.Л. Злобіна (1989), В.В. Крічфалушій і Г.М. Мезев-Крічфалушій [3].

Основна популяція *C. mas* розташована на території заказника "Чорна гора" в урочищі "Чорна" і займає переважно південні і західні схили Чорної гори (біля м. Виноградів). Найкраще рослинний покрив у заказнику "Чорна гора" зберігся у верхній частині гори на скелястих схилах. Панівними є формації дубових та букових лісів [4]. Останні поширені здебільшого на північному мегасхилі. Дубові ліси сформовані дубом скельним (*Quercus petraea* Liebl), частково дубами багатоплідним (*Q. polycarpa* Scxus) та Далешампа (*Q. dalachampii* Tenore). Поодинокі в цих ценозах трапляються берека (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz.) та липа срібляста (*Tilia argentea* DC.), на виходах андезитових порід — ясен білоцвітий (*Fraxinus*

ornus L.). У чагарниковому ярусі, крім дереву справжнього, ростуть такі види, як бірючина (*Ligustrum vulgare* L.), бруслина європейська (*Euonimus europaea* L.), глід одноматочковий (*Crataegus monogyna* Jacq.), виноград лісовий (*Vitis sylvestris* Gmel.).

На південному схилі у 2003 р. знайдено ділянку дубового лісу з підліском із *C. mas* (130 м²), де частка сенільних рослин становить понад 60%. Вік рослин 60—100 років. Характеризуються куцподібністю: кількість штабів коливається в межах 5—24 шт. Висота рослин 5—6 м, діаметр крони 2—3 м.

На південно-західному схилі Чорної гори розташована основна частина заростей (переважно віргінільні і генеративні особини, які вегетативно розмножуються кореневими відростками). Висота рослин 0,5—4,0 м. Із збільшенням зімкнутості пологів лісу кількість рослин знижується, як і їх репродуктивна здатність.

Цикл онтоморфогенезу неповний, оскільки відбувається вегетативна репродукція, тому стану проростка не спостерігається (рис. 1).

За темпами розвитку *C. mas* належить до рослин з тривалим онтоморфогенезом (25—100 років). Протягом свого життєвого циклу особини *C. mas* популяції урочища "Чорна" послідовно проходять такі вікові стани: ювенільний (j) — іматурний (im) — віргінільний (v) — генеративний (g) — сенільний (s). Згідно з Т.О. Работновим (1983), популяції, які розмножуються вегетативним шляхом, обмежуються сенільною партикуляцією — розпадом старої особини на декілька частин у результаті розриву зв'язуючого їх у минулому органа, в нашому випадку — кореня. У цій вегетативно розмножуваній гомеостатичній популяції виділяли особини різного віку, які розвилися з насіння або утворилися вегетативним шляхом. Серед останніх за "особину" приймали систему партикул, зв'язаних підземними органами, яка існує фізично відокремлено від інших особин і має власну кореневу систему.

Едафічні фактори (кам'янисте підґрунтя) зумовлюють неглибоке залягання кореневої системи (15—20 см), що призводить до вивертання дерев у генеративному стані. Нахил схилу тут невеликий — близько 12°. За сприятливих умов з коренів вивернутих рослин виростають нові особини або процес відмирання рослини у генеративному стані відбувається без переходу у сенільний віковий стан. З вивернутої рослини утворюється до 9 відростків. Коренева система форм урочища "Чорна" характеризується великою кількістю і довжиною фізіологічно активного коріння. Фракція менше 1 мм має загальну довжину 46,35 м (67,41% від загальної довжини кореневої системи), кількість корінців становить 75,17% від загальної кількості коріння. Найбільша маса у коренів фракцій понад 5 мм — 80,10% від загальної маси кореневої системи (табл. 1).

C. mas в урочище "Чорна" — це дерево чи кущ заввишки (2,93) 4,55 (6,17) м з кількістю штаблів (5,92) 7,73 (9,55) шт. Утворює кулеподібну чи розлогу крону із середнім діаметром (2,45) 3,7 (4,95) м. Листки *C. mas* розміщуються на пагоні супротивно на черешках довжиною (6,59) 9,2 (11,81) мм. Форма листків — від вузьких до круглих. Довжина листка становить (7,65) 8,37 (9,09) см, ширина — (3,82) 4,33 (4,83) см. Довжина, ширина і форма листків сильно варіюють не тільки в межах однієї рослини, а й пагона. Соковита кістянка *C. mas* здебільшого циліндричної форми, її довжина (16,46) 17,33 (18,21) мм і ширина (9,41) 10,2 (13,20) мм (табл. 2). Середня маса плоду становить (1,39) 1,73 (2,07) г. Індекс плодів — (0,87) 1,42—1,52 (2,33).

Порівняння коефіцієнтів варіації досліджуваних ознак форм урочища "Чорна" виявило, що частина ознак характеризується високим і середнім рівнем варіювання. Це такі ознаки, як кількість штаблів (56,04—62,79%), висота рослин (35,29—61,78%), довжина черешка (50,31—60,97%), діаметр крони (20,15—47,33%), ширина листка

Таблиця 1. Характеристика кореневої системи форм *C. mas* в популяції урочища "Чорна"

Фракція, мм	Кількість коренів		Довжина коренів		Маса коренів	
	шт.	%	м	%	г	%
> 10	12	2,03	2,91	4,23	100,80	45,93
5–10	21	3,55	6,39	9,30	75,00	34,17
3–5	18	3,04	3,00	4,36	12,93	5,89
1–3	96	16,21	10,11	14,70	13,89	6,33
<1	445	75,17	46,35	67,41	16,86	7,68
Усього	592	100,00	68,76	100,00	219,48	100,00

Таблиця 2. Біоморфологічні параметри дикорослих форм *C. mas* (2003—2006 рр.)

Ознака	Урочище "Чорна"	С. Чинадієво	Урочище "Кузій"
Висота рослин, м	4,55±1,62	4,70±1,04	3,05±0,59
Діаметр крони, м	3,70±1,25	4,00±0,95	3,50±0,61
Кількість штаблів, шт.	7,73±1,82	4,60±1,31	4,90±1,24
Листок			
довжина, мм	83,7±7,17	47,5±3,00	51,0±9,20
ширина, мм	43,27±5,01	22,1±1,80	25,2±4,40
довжина черешка, мм	9,20±2,61	5,6±0,68	5,2±0,56
Плід			
довжина, мм	17,33±0,87	16,7 ±1,22	13,8 ±1,04
діаметр, мм	10,20±0,79	11,6 ±0,37	11,4±0,68
індекс (відношення довжини до ширини)	1,47±0,05	1,44 ±0,12	1,23 ±0,06
середня маса, г	1,73±0,34	1,63±0,74	1,56 ±0,14
Ендокарп			
довжина, мм	11,72±1,23	11,40±0,84	10,40±0,69
ширина, мм	4,57±0,47	4,86±0,27	4,46±0,36
середня маса, г	0,243±0,032	0,273±0,021	0,217±0,015

(16,56—36,76%), середня маса плодів (31,30—35,13%). Найнижчі діапазони варіювання властиві ознакам репродуктивних органів: довжина плоду — 3,19—13,49 %, діаметр плоду — 6,50—11,14 %, довжина ендокарпа — 9,29—14,77 %, ширина ендо-

Таблиця 3. Віковий склад і щільність популяції *S. mas* в урочищі "Чорна"

Рік	Кількість особин, шт./100 м ²	Вікова група				
		im	v	g	s	v+g
2003	10	2/	4/	3/	1/	7/
		20,00	40,00	30,00	10,00	70,00
2004	12	3/	1/	7/	1/	8/
		25,00	8,34	58,33	8,33	66,67
2006	15	2/	2/	9/	2/	11/
		13,33	13,33	60,00	13,33	73,33

Примітка: в чисельнику — кількість особин на 100 м², у знаменнику — їх відсоток від кількості рослин усіх вікових груп.

Таблиця 4. Віковий склад і щільність популяцій *S. mas* в с. Чинадієво та урочищі "Кузій"

Популяція	Кількість особин, шт./100 м ²	Вікова група				
		im	v	g	s	v + g
С. Чинадієво	17	2/	2/	12/	1/	14/
		11,76	11,76	70,59	5,88	82,35
Урочище "Кузій"	10	1/	2/	6/	1/	8/
		10,00	20,00	60,00	10,00	80,00

Примітка: в чисельнику — кількість особин на 100 м², у знаменнику — їх відсоток від кількості рослин усіх вікових груп.

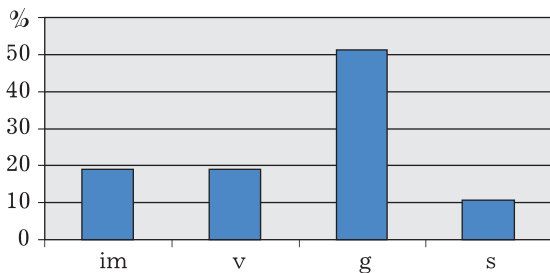


Рис. 2. Віковий спектр популяції *S. mas* в урочищі "Чорна": im—s — індекси вікових станів

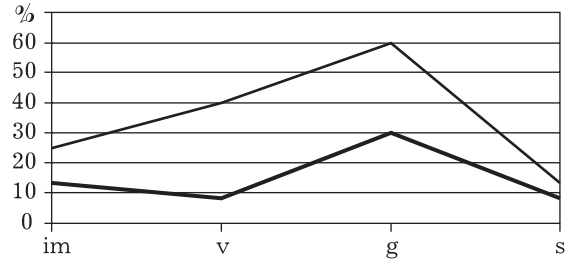


Рис. 3. Базовий віковий спектр популяції *S. mas* в урочищі "Чорна": im—s — індекси вікових станів

карпа — 7,71—14,40 % та ін. Найбільший розмах варіювання спостерігається у таких ознак, як "висота рослин", "діаметр крони", "ширина і довжина листка".

Вікова структура є однією з найважливіших ознак популяції. Вікова структура популяції *S. mas* в урочищі "Чорна" наведена в табл. 3 та на рис. 2.

Популяція належить до нормального типу (гомеостатична), оскільки рослини успішно розмножуються генеративним і вегетативним шляхом, складається переважно з генеративних особин (51,36%). Базовий віковий спектр *S. mas* неповночленний, правосторонній з домінуванням генеративних рослин (рис. 3). Найбільші довірчі інтервали у віргінільних і генеративних рослин. Просторова структура популяції переважно контагіозна, зумовлена широким поширенням вегетативного розмноження. Щільність рослин становить 10—15 рослин/100 м².

Нами також досліджено значну за розміром популяцію *S. mas* поблизу с. Чинадієво (Мукачівський р-н) на кам'янистих південно-східних схилах (20°, 200 м н.р.м.) правого берега долини р. Латориця. Площа популяції — 5 га. *S. mas* утворює підлісок разом з глодом колючим та ожиною сизою під основними породами — дубом скельним та грабом звичайним (8:2). У нижній частині схилу рослини *S. mas* представлені кущами висотою (3,66) 4,70 (5,74) м з широкою розлогою кроною, ближче до верхньої частини берега річки знайдено дерева до 6 м висотою. Вік рослин понад 60 років, перебувають у гене-

ративному чи сенільному вікових станах, окремі великі гілки кущів засохли, порослі небагато порівняно з її кількістю в основній популяції в урочищі "Чорна". Кількість штаблів — (2,0) 3,28—5,91 (7,0) шт. Листки невеликі за розміром — 4,5—5,5 × 2,0—2,6 см, черешки 5—6 мм. У 2006 р. в суцвітті достигло 1—3 плоди, тому загальна врожайність була відносно низькою (3 бали), але деякі форми відрізнялися вищою врожайністю. Розміри плодів становили 14—19 × 11—12 мм. Вікову структуру популяції *C. mas* в с. Чинадієво наведено в табл. 4.

Обстежено три популяції на території Рахівського р-ну (гірська зона) Закарпатської обл., різні за площею та співвідношенням вікових станів.

Популяція кизилу в урочищі "Кузій" (поблизу с. Луг) займає площу близько 2 га на південному схилі (600 м н.р.м.), життєва форма рослин — кущі здебільшого віком 40—70 років з 3—8 штаблами, висота їх становить 2—4 м, діаметр крони — 2—5 м. Листки мають розміри 5—6 × 2—4 см, плоди — 13—25 × 10—13 мм. Детальніше біоморфологічні параметри форм наведені в табл. 2. Вікова структура популяції характеризується переважанням рослин у генеративному віковому стані (див. табл. 4). Щільність особин — 9—12 шт./100 м². Популяції *C. mas* у с. Чинадієво та урочищі "Кузій" належать до нормального типу (гомеостатичні), оскільки рослини успішно розмножуються у фітоценозі генеративним і вегетативним шляхом, складаються переважно з генеративних особин (відповідно 70,59 і 60,00%).

Проведений нами аналіз стану популяцій кизилу у різних регіонах Закарпаття свідчить про те, що більшість з них гомеостатичні, але спостерігається поступове скорочення ареалу та чисельності особин у популяціях, зумовлене діяльністю людини.

Cornus mas поки що офіційно не належить до категорії зникаючих, але дедалі частіше згадується серед рідкісних представників флори різних регіонів України.

1. Кагало О.О., Сичак Н.М. Рідкісні, зникаючі та інші види судинних рослин Львівської області (Україна), які потребують охорони // Наукові основи збереження біотичної різноманітності. — Львів: Ліга-Прес, 2003. — Вип. 4. — С. 47—58.

2. Клименко С.В. Кизил на Украине. — К.: Наук. думка, 1990. — 176 с.

3. Кричфалушій В.В., Мезев-Кричфалушій Г.М. Популяційна біологія рослин. — Ужгород: Вид-во Ужгород. ун-ту, 1994. — 80 с.

4. Фодор С.С. Флора Закарпаття. — Львів: Вища шк., 1974. — 208 с.

Рекомендувала до друку
С.В. Клименко

О.А. Мельничук

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

МОРФО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ПОПУЛЯЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ CORNUS MAS L. В ЗАКАРПАТЬЕ

Рассмотрен современный ареал *Cornus mas* L. в Закарпатье, состояние естественных популяций и их структура. Проанализирована вариабельность морфологических признаков.

О.А. Melnichuk

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

MORPHOLOGICAL, BIOLOGICAL AND POPULATIONS PECULIARITIES OF CORNUS MAS L. IN TRANSCARPATHTIA

Modern area of *Cornus mas* L. in Transcarpathia is investigated. The condition of natural populations, their structure and variability of morphological characters are analyzed.

МІНЛИВІСТЬ МОРФОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ БУЛЬБ *Cyperus esculentus* L. (CYPERACEAE) В УМОВАХ ІНТРОДУКЦІЇ В ПІВНІЧНЕ ПРИЧОРНОМОР'Я

*Наведено результати досліджень мінливості морфометричних параметрів бульб *Cyperus esculentus* L. (Cyperaceae) в умовах інтродукції в Північне Причорномор'я. Встановлено, що погодні умови впливають на кількісні параметри бульб.*

Для вирішення багатьох теоретичних питань і практичних завдань рослинництва важливе значення має вивчення мінливості кількісних ознак рослин. Це явище становить значний інтерес для систематиків і інтродукторів у зв'язку з тим, що вивчення індивідуальної та фенотипової мінливостей видів є необхідним етапом інтродукції.

Cyperus esculentus L. (чуфа) є малопоширеною, але перспективною культурою для сільськогосподарського виробництва Північного Причорномор'я. Це єдиний культурний вид роду *Cyperus* L. з їстівними бульбами — технічна, харчова і кормова культура. Його батьківщиною вважають долину Білого Нілу, де він відомий із гробниць II і III тис. до н.е. [2, 3].

За класифікацією І.Г. Серебрякова [7, 8] рослини чуфи належать до трав'янистих полікарпиків з асимілюючими пагонами несукулентного типу, кореневищами та підземними столонами, на кінцях яких утворюються бульби, що є органами нагромадження поживних речовин і вегетативного розмноження.

Бульби чуфи округлої форми, довжиною до 1,5 см, бурого забарвлення, мають рубці редукованих листків [2, 9]. Переважання вегетативного розмноження над насінним, можливо, є одним із шляхів адаптації

рослин чуфи до нових умов у помірній зоні, тому актуальним є вивчення морфологічних особливостей бульб та їх фенотипової мінливості під впливом погодних умов різних років вирощування в Північному Причорномор'ї.

Матеріали та методи

Для дослідження мінливості морфометричних параметрів бульб використовували зразки чуфи, що походять із Кишинівського ботанічного саду (в кожному зразку по 300 бульбочок). Всі зразки вирощували на ділянках філіалу Миколаївського державного університету протягом 2002—2006 років. Вивчали такі ознаки: розміри (довжина, ширина та товщина, довжина міжвузлів, кількість вузлів) та масу бульб у повітряно-сухому стані.

Статистичну обробку морфометричних даних проводили за програмою Excel. Визначали середнє арифметичне значення ознак та коефіцієнт варіації (V , %), кореляційну залежність між показниками. Ступінь варіювання ознак визначали за шкалою рівнів мінливості коефіцієнта варіації: до 7% — дуже низький, 8—12% — низький, 13—20% — середній, 21—30% — підвищений, 31—40% — високий, понад 41% — дуже високий [5].

Відомості про погодні умови за роки досліджень наведені за даними Миколаївського пункту спостережень.

Результати досліджень та обговорення

Бульби чуфи формуються на кінцях підземних вегетативних органів — столонів, що відходять від плагіотропних пагонів — парцел. У Північному Причорномор'ї бульби утворюються на парцелах 1—3-го порядків, починаючи із третьої декади липня. Формування бульб починається з округлого здуття на кінці столона, яке наприкінці вегетації набуває округлої або овально-округлої форми.

Зрілі бульби мають буре забарвлення. У них зберігаються ознаки, що підтверджують їх пагонове походження: рубчики, що є рядами редукованих листків, та міжвузля. На кінці бульб, протилежному місцю прикріплення до столона, є конусоподібний виступ, де розташовані апікальні бруньки, оточені редукованими листками. Зберігають бульби у повітряно-сухому стані, саме в такому стані їх висаджують навесні.

Бульби чуфи мають полілінійну структуру, яка характеризується трьома параметрами: довжиною, шириною і товщиною.



Форми бульб чуфи

Співвідношення лінійних розмірів бульб проявляється у формі. В ході досліджень виявлено різні форми бульб: кулясті, округлі, продовгувато-округлі, продовгуваті (див. рисунок).

Як відомо, індивідуальна мінливість ознак, з одного боку, визначається генотиповими особливостями особини, з іншого — екологічними чинниками, тобто різноманітністю умов у екотопі. Розвиток вегетативних органів рослин залежно від факторів довкілля може відбуватися по-різному, тобто під дією певних факторів можливий

Мінливість морфометричних параметрів бульб *Cyperus esculentus* L. (2002—2006 рр.)

Рік врожаю	Сума ефективних температур вище +15 °С, °С	Сума опадів, мм	Параметри бульб											
			Довжина, мм	V, %	Ширина, мм	V, %	Товщина, мм	V, %	Кількість вузлів, шт.	V, %	Довжина міжвузлів, мм	V, %	Маса бульби, г	V, %
2002	930–1046	109	9,78±0,13	23,2	6,36±0,07	20,2	4,79±0,07	24,7	3,08±0,06	33,5	3,50±0,07	36,8	0,175±0,01	53,0
			5,00–16,00		3,00–10,5		2,00–9,00		1,00–5,00		1,75–9,00		0,33–0,541	
2003	752–825	222,4	10,11±0,17	29,7	6,73±0,09	24,2	5,17±0,08	27,4	2,88±0,08	45,7	4,06±0,09	37,3	0,219±0,01	63,5
			3,50–17,50		3,00–12,00		2,00–9,50		1,00–6,00		1,67–9,00		0,002–0,69	
2004	492–654	338	11,97±0,19	27,6	6,92±0,10	24,5	5,21±0,08	26,1	3,34±0,07	37,7	3,95±0,07	31,7	0,281±0,01	62,9
			4,50–21,00		2,50–12,00		2,00–9,50		1,00–6,00		2,20–10,00		0,02–0,86	
2005	687–892	265	12,28±0,16	22,3	7,00±0,10	24,5	5,31±0,08	24,5	3,83±0,06	28,5	3,38±0,05	25,5	0,285±0,01	57,6
			5,00–21,50		2,00–11,00		2,00–10,50		1,00–7,00		2,20–9,00		0,008–1,002	
2006	642–802	230	12,23±0,18	25,5	7,10±0,11	25,9	5,39±0,09	28,1	3,59±0,07	32,4	3,68±0,07	31,0	0,327±0,01	54,2
			5,00–18,00		2,50–12,50		1,50–9,00		1,00–6,00		2,00–7,00		0,023–0,865	

Примітка: в чисельнику — середнє арифметичне та його помилка; в знаменнику — мінімальне та максимальне значення величини.

багатолінійний розвиток. Між рослинами, що мають однаковий генотип, у процесі індивідуального розвитку звичайно спостерігаються більші чи менші відмінності за багатьма показниками, але ці варіації ознак можливі лише в межах норми реакції, притаманної конкретному генотипу [6]. При цьому більші показники мінливості спостерігаються у популяціях, що перебувають в оптимальних умовах існування, що свідчить про високу екологічну пластичність рослин-інтродуцентів; за несприятливих умов показник мінливості зменшується.

Погодні умови років досліджень за період вегетації чуфи відрізнялися за кількістю опадів та сумою ефективних температур вище +15 °С: у 2002 р. було зареєстровано найменшу за п'ять років кількість опадів — 109 мм, що значно менше норми (219 мм) на тлі найвищої суми температур 930—1046 °С, що значно перевищувала норму (644—778 °С).

Для погодних умов 2004 р. була характерна прохолодна погода (492—654 °С) з найбільшою кількістю опадів за п'ять років досліджень (338 мм).

У 2006 р. кількість опадів і сума ефективних температур вище +15 °С були близькими до середніх багаторічних значень (див. таблицю).

Результати аналізу впливу погодних умов на морфометричні показники бульб чуфи клону М підтверджують дані деяких авторів про наслідки дії різних ендегенних і екзогенних чинників, що виявлялось у зміні співвідношення лінійних розмірів і форм вегетативних органів [4].

На морфометричні показники бульб впливають погодні умови року, про що свідчить варіабельність показників (див. таблицю). Найбільшу середню масу в повітряно-сухому стані мали бульби 2005 р., а найменшу — бульби 2002 р. врожаю. Для маси бульб виявлено дуже високі показники варіації (понад 41%), в 2003 р. цей показник становив 63,52%, у 2002 р. він був най-

меншим порівняно із іншими роками (53,02%). Найбільша середня маса бульб чуфи зафіксована в 2006 р., що, можливо, зумовлено тим, що бульби мали найбільші середні ширину і товщину, а між цими показниками існує висока кореляція. Для всіх показників бульб чуфи характерний підвищений рівень мінливості (понад 20%). У бульб 2005 р. врожаю спостерігалася найбільша середня кількість вузлів при найменшій середній довжині міжвузлів, у 2003 р. бульби мали найменшу кількість вузлів при найбільшій за роки спостережень довжині міжвузлів. Щодо кількості вузлів і довжини міжвузлів, то показник варіації ознаки був підвищеним у 2005 р., високим — у 2002, 2004 і 2006 рр. і дуже високим — у 2003 р. (див. таблицю).

Середнє за п'ять років співвідношення між довжиною, шириною і товщиною бульб становило 1:0,63:0,48, але в різні роки виявлені певні особливості: в 2005 р. це співвідношення було найменшим (1:0,58:0,44), тобто бульбочки мали більш видовжену форму, а в 2003 р. — найбільшим (1:0,69:0,53), тобто бульбочки були більш округлими. Для бульб чуфи характерна дорзовентральна сплюсненість: середнє за п'ять років співвідношення між шириною і товщиною становило 1:0,77, цей показник є більш постійним: він коливався від 1:0,76 у 2002, 2004 і 2006 рр. до 1:0,78 — у 2003 р. Можливо, пропорційність є показником, який опосередковано залежить від погодних умов вирощування.

Висновки

На підставі отриманих результатів можна зробити висновок про вплив погодних умов на формування бульб та показники мінливості морфометричних параметрів бульб чуфи в умовах інтродукції в Північне Причорномор'я.

1. Базилевская Н.А., Маурынъ А.М. Интродукция растений. Теория и практические приемы. — Рига: Изд-во Латв. гос. ун-та, 1984. — С. 1—87.

2. Вульф Е.В., Малеева О.Ф. Мировые ресурсы полезных растений: Справочник. — Л.: Наука, 1969. — С. 62.

3. Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи (систематика, экология, использование, происхождение). — М.: Сов. наука, 1950. — С. 236—237.

4. Макрушин Н.М., Макрушина Е.М. Закон гармоничности биологических систем в поколениях // Науч. тр. Крым. гос. агротехнол. ун-та. Сельхоз. науки. — 2005. — Вып. 90. — С. 72—79.

5. Мамаев С.А. Основные принципы методик исследования древесных растений // Тр. Ин-та экологии растений и животных УНЦ АН СССР. — Свердловск, 1975. — Вып. 94. — С. 3—14.

6. Перфильев В.Е. Многовариантность развития и закономерности изменчивости количественных признаков у растений // Сельхоз. биол. — 2002. — № 5. — С. 95—103.

7. Серебряков И.Г. Морфология вегетативных органов высших растений. — М.: Сов. наука, 1952. — 391 с.

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

9. Флора Европейской части СССР. — Л.: Наука, 1976. — Т. 2. — С. 83—219.

Рекомендував до друку
Д.Б. Рахметов

В.Г. Миколайчук

Николаевский государственный аграрный университет, Украина, г. Николаев

ИЗМЕНЧИВОСТЬ MORFOMETРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КЛУБНЕЙ *CYPERUS ESCULENTUS* L. (CYPERACEAE) В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ В СЕВЕРНОЕ ПРИЧЕРНОМОРЬЕ

Приведены результаты исследований изменчивости морфометрических параметров клубней *Cyperus esculentus* L. (Cyperaceae) в условиях интродукции в Северное Причерноморье. Установлено, что погодные условия влияют на количественные параметры клубней.

V.G. Mikolaychuk

Nikolaev State Agrarian University, Ukraine, Nikolaev

VARIABILITY OF MORPHOMETRIC PARAMETERS OF *CYPERUS ESCULENTUS* L. (CYPERACEAE) TUBERS IN CONDITIONS OF INTRODUCTION TO NORTHERN BLACK SEA COAST

The results of researches of variability of morphometric parameters of *Cyperus esculentus* L. (Cyperaceae) tubers in conditions of introduction in Northern Black Sea Coast are presented. It was established, that weather conditions influence at quantitative parameters of tubers.

В.М. ПРОКОПЧУК

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

ЦВІТІННЯ ІНТРОДУКОВАНИХ ДЕКОРАТИВНИХ ВИДІВ РОДИНИ SCROPHULARIACEAE JUSS. В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

За даними дослідження біоморфологічних особливостей інтродукованих рослин родини ранникових (Scrophulariaceae Juss.) при їх культивуванні у Центральному Лісостепу України визначено тривалість та інтенсивність цвітіння у нових умовах 16 декоративно-цінних видів цієї родини, що може бути використано під час розробки варіантів їх застосування в декоративному садівництві України.

З метою створення наукової бази для впровадження найцінніших видів родини ранникових у декоративне квітникарство України основну увагу було зосереджено на вивченні різних аспектів репродуктивного процесу, які мають прикладне значення. Питання тривалості та інтенсивності цвітіння представників родини Scrophulariaceae Juss. у вітчизняній та зарубіжній літературі не висвітлені, є відомості лише про акліматизацію та особливості вирощування таких видів, як *Antirrhinum majus* L., *Digitalis purpurea* L., *Nemesia strumosa* Benth., *Linaria bipartita* Mill [1, 4—7].

Під час інтродукційного експерименту, проведеного з 16 видами родини ранникових (*Alonsoa meridionalis* Ruis et Pav., *A. incisifolia* Ruis et Pav., *Asarina barclaiana* Mill., *Calceolaria tripartite* L., *Kickxia elatina* Dumort., *Nemesia strumosa*, *Mimulus cardinalis* Dougl. ex Benth., *M. hybridus* hort., *Penstemon strictus* Pennel., *Veronica longifolia* L., *Antirrhinum majus*, *Digitalis purpurea*, *D. davisiana* L., *Linaria bipartita*, *L. repens* Mill., *Verbascum blattaria* L.), вивчаючи фазу цвітіння, ми детально досліджували такі показники найперспективніших декоративних видів, як інтенсивність цвітіння в різні строки онтогенезу, його тривалість та тривалість життя окремої квітки. Загальна тривалість цвітіння становила від 34 до 128

днів, тривалість життя окремої квітки — від 1—2 до 6—8 днів. У межах виду останній показник варіює мало, переважно він залежить від погодних умов.

Основним методом дослідження був порівняльний морфологічний аналіз рослин, вирощених з насіння, за роками життя, а в межах вегетаційного періоду — за фазами розвитку відповідно до методичних вказівок І.П. Ігнат'євої [2, 3]. Проводили морфологічний опис рослин та визначали інтенсивність цвітіння в різні строки відповідної фази. За інтенсивність цвітіння приймали кількість повністю розкритих квіток у певний денний час однієї доби.

Результати дослідження свідчать, що *Antirrhinum majus* має високі значення інтенсивності цвітіння (рис. 1), максимальна величина цього показника спостерігається на 20-й день від початку фази цвітіння — 52—60 квіток. Однак з 25-го до 40-го дня цвітіння зафіксовано різкий спад. Пізніше ця тенденція уповільнюється. Коливання інтенсивності цвітіння пов'язані з погодними умовами, але середній її рівень (10—15 розкритих квіток) зберігається до кінця вегетаційного періоду навіть за умови досягання плодів.

Найвищу інтенсивність цвітіння встановлено у *Verbascum blattaria* (130—140 квіток). Що стосується динаміки інтенсивності (рис. 2), то найхарактернішою рисою цього виду є більш високі рівні інтенсивності

Цвітіння інтродукованих декоративних видів родини *Scrophulariaceae* Juss. в умовах...



Рис. 1. Динаміка інтенсивності цвітіння *Antirrhinum majus*

цвітіння в умовах культури як щодо проміжних, так і щодо пікових його значень. Як і *Antirrhinum majus*, цей вид не має чітко виявленого короткочасного максимуму зазначеного показника. Найвищі його значення залишаються практично незмінними протягом п'яти діб.

У *Veronica longifolia* тривалість періоду цвітіння становила 58 днів, а інтенсивність цвітіння — 84—90 квіток. *Penstemon strictus* відрізнявся поступовим збільшенням інтенсивності цвітіння, яка в наших умовах досягала піку на 25-й день — 90 розкритих квіток на рослину. Спад цвітіння відбувався різко протягом 20 днів від періоду досягнення максимуму.

Майже однакова тривалість цвітіння спостерігалась у таких однорічників, як *Calceolaria tripartita* (62 дні), *Kickxia elatina* (64 дні) та *Nemesia strumosa* (65 днів). Проте тривалість періоду від посіву до початку цвітіння у них була різною. Найбільшою тривалістю цього періоду була у *Kickxia elatina* (115 днів), а найменшою — у *Nemesia strumosa* (73 дні). Цвітіння у *Calceolaria tripartita* характеризувалося поступовим збільшенням протягом 35 днів інтенсивності до максимуму (20—25 квіток на рослину) та різким зниженням протягом наступних 25 днів (рис. 3).

У *Nemesia strumosa* максимальна величина інтенсивності цвітіння становила 20—25 квіток і досягалась на 40-й день від розкриття перших квіток. Тривалість життя окремої квітки — 1—2 дні.

Kickxia elatina, як і попередні види, характеризувалась поступовим збільшенням інтенсивності цвітіння, яка досягала найвищого значення (18—25 квіток на рослину)

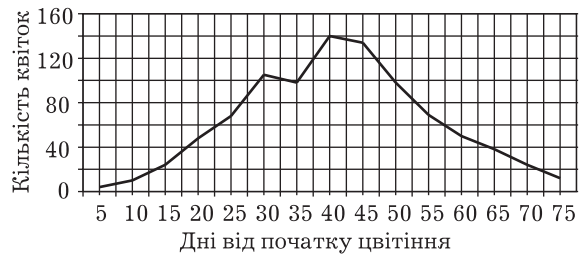


Рис. 2. Динаміка інтенсивності цвітіння *Verbascum blattaria*

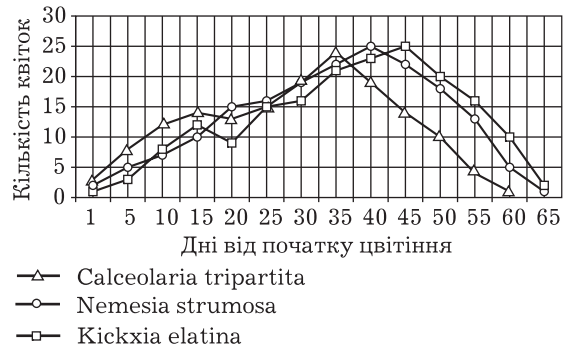


Рис. 3. Динаміка інтенсивності цвітіння *Calceolaria tripartita*, *Nemesia strumosa* та *Kickxia elatina*

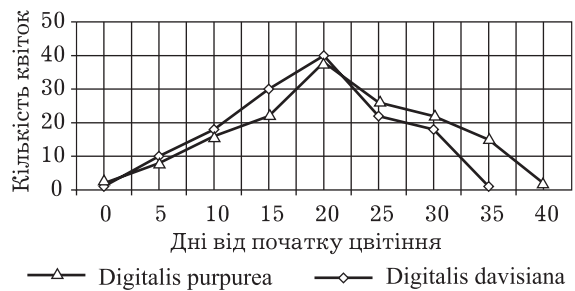


Рис. 4. Динаміка інтенсивності цвітіння *Digitalis purpurea* та *D. davisiana*

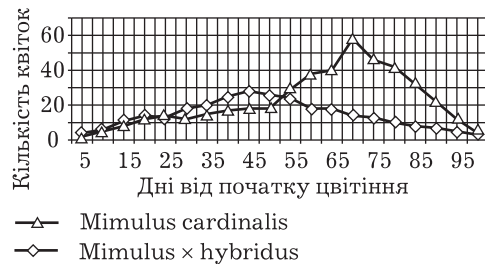


Рис. 5. Динаміка інтенсивності цвітіння *Mimulus cardinalis* та *M. x hybridus*

на 45-й день від початку цвітіння. Спад цвітіння також відбувався різко протягом 20 днів від досягнення максимуму.

Alonsoa incisifolia та *A. meridionalis* не відзначались дуже високими показниками як інтенсивності цвітіння, так і його тривалості. Максимальне значення інтенсивності цвітіння — 28—30 квіток. Якщо врахувати, що в умовах досліду вони розвивали по 5—8 генеративних пагонів, то на кожен з них припадало лише від 3-4 до 6 одночасно розкритих квіток, невеликих за розміром (1,5—2 см). Основною причиною цього є коротка тривалість життя окремої квітки (1—2 дні).

Загальний хід цвітіння у *Digitalis purpurea* (рис. 4.) нагадував такий раніше описаних видів. Максимальна інтенсивність цвітіння становила 36—40 квіток. Величина цього показника в іншого виду — *D. davisiana* була близькою до такої попереднього виду (36—40 квіток), але спостерігалася на 20-й день від початку цвітіння, тривалість періоду цвітіння була меншою (34 дні).

Mimulus cardinalis відзначався поступовим збільшенням інтенсивності цвітіння (рис. 5), яка в наших умовах досягала максимуму на 70-й день від розкривання перших квіток (60 розкритих квіток на рослину). Спад цвітіння відбувався різко протягом 30 днів від часу досягнення його максимального прояву. Тривалість фази цвітіння у цього виду була досить довгою — близько 100 днів. Подібно до нього, *M. × hybridus* мав тривалість цвітіння 99 днів, максимум спостерігався на 40—50-й день від його початку, інтенсивність цвітіння була значно меншою (24—28 квіток). Тривалість життя окремої квітки у обох видів становила 2—3 дні.

Отже, в основу добору генотипів для підвищення показника інтенсивності цвітіння потрібно покласти ознаку тривалості життя окремої квітки, а також здатність рослин до більш інтенсивного їх розкривання на окремому генеративному пагоні. Враховуючи невеликий розмір квіток у згаданих видів, такий напрямок селекційної роботи має важливе значення для істотного поліпшення декоративності цих рослин.

1. *Былов В.Н.* Цветочно-декоративные травянистые растения (краткие итоги интродукции). — М.: Наука, 1983. — 272 с.

2. *Игнатъева И.П.* Морфогенез вегетативных органов флокса метельчатого садового. — М.: Изд-во ТСХА, 1966. — № 4.

3. *Игнатъева И.П.* Онтогенетический морфогенез вегетативных органов травянистых растений. — 2-е изд. — М.: ТСХА, 1989. — 61 с.

4. *Китаева Л.А.* Семеноводство цветочных культур. — М.: Россельхозиздат, 1983. — 189 с.

5. *Мамаев С.А.* Интродукция и акклиматизация декоративных растений. — Свердловск, УНЦ АН СССР, 1982. — 157 с.

6. *Тулинцев В.Г.* Декоративное садоводство. — М.; Л.: Сельхозиздат, 1950. — 432 с.

7. *Giardino Fiorito.* Penstemon sorts and agro technology // Genetics. — 1985. — N 12. — P. 28—32.

Рекомендував до друку В.Ф. Горобець

В.М. Прокопчук

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

ЦВЕТЕНИЕ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ДЕКОРАТИВНЫХ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА SCROPHULARIACEAE JUSS. В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

По данным исследования биоморфологических особенностей интродуцированных растений семейства норичниковых (Scrophulariaceae Juss.) при их культивировании в Центральной Лесостепи Украины определены продолжительность и интенсивность цветения 16 декоративно-ценных видов, что может быть использовано при разработке вариантов их применения в декоративном садоводстве Украины.

V.M. Prokopchuk

Botanic Garden *Podillya* of Vinnitsa State Agricultural University, Ukraine, Vinnitsa

BLOSSOM OF THE INTRODUCED DECORATIVE SPECIES OF SCROPHULAREACEAE JUSS. FAMILY IN THE FOREST-STEPPE OF UKRAINE

Results of research of morphological and biological features of Scrophulariaceae Juss. family introduced species by their cultivation in the Central Forest-Steppe of Ukraine are presented. Study of duration and intensity of flowering allowed selecting 16 decorative-valuable species that can be used in decorative gardening of Ukraine.

ДИФЕРЕНЦІАЦІЯ СТАТІ ДВОДОМНИХ РОСЛИН НА РАННІХ ЕТАПАХ ІНДИВІДУАЛЬНОГО РОЗВИТКУ

Наведено дані щодо прогнозування статі дводомних рослин до генеративної стадії їх розвитку за морфологічними ознаками вегетативних органів.

Усі рослини, в тому числі і роздільностатеві, у генетичному відношенні є бісексуальними (двостатевими) організмами, оскільки їх зиготи отримують генетичну інформацію, яка потенційно дає можливість розвинути ознаки як чоловічої, так і жіночої статі. Направленість бісексуальної потенції до розвитку статевих клітин, органів, особин під впливом різних чинників ми розуміємо як прояв статі у рослин.

У двостатевих рослин жіночі і чоловічі репродуктивні органи та статеві клітини розвиваються із генетично однакових клітин під впливом внутрішніх умов (по відношенню до окремих клітин їх можна розглядати як зовнішні). Механізм переключення клітин на розвиток в одному випадку жіночих, в іншому — чоловічих репродуктивних органів повністю не розкритий. Зафіксовано випадки, коли у роздільностатевих видів потенційно бісексуальні зиготи розвиваються в особини певної статі під впливом зовнішніх умов. Наприклад у рослин *Asparagus officinalis* L. із найтовщих підземних стебел, багатих на поживні речовини, розвиваються рослини з маточковими квітками, а із менших за товщиною підземних стебел — з тичинковими.

Диференціація прояву статі в процесі онтогенезу рослин зазнає значних коливань під впливом умов природного середовища або зовнішніх дій під час експерименту.

Прояв статі у рослин — це результат формування андроцея чи гінецея в багатьох випадках уже на ранніх етапах розвитку. Формування статі значною мірою залежить як від генетичного потенціалу, так і від умов середовища (як природних, так і штучно створених). Формування статі під впливом зовнішніх умов називається фенотипічним, або модифікаційним. Загалом розрізняють прогамне, сингамне та епігамне формування статі.

Програмне "закладання" статі відбувається до запилення і визначається диференціацією клітин за розміром. З великих клітин після запилення розвиваються особини жіночої статі, з клітин менших розмірів — особини чоловічої статі, хоча обидва види клітин генетично однакові.

Сингамне визначення статі відбувається на ранніх стадіях запилення. У деяких видів стать визначається (формується) в момент злиття ядер статевих клітин (каріогамія). Гетерозиготними реалізаторами статі є не чоловічі, а жіночі гамети. Особини чоловічої статі мають дві однакові статеві хромосоми ZZ, а особини жіночої статі — ZO або ZW. Стать потомства залежить від того, яка із статевих хромосом потрапляє в ядро яйцеклітини. Якщо в ядрі виявляється Z-хромосома, то розвинеться особина чоловічої статі, якщо W-хромосома — жіночої. Таким чином, у другому випадку стать зиготи визначається вже до каріогамії. Розвиток статі контролюється відношенням X-хромосом до набору аутосом

(X:A), умовно прийнятим у жіночої особини за одиницю ($2X : 2A = 1$), а у чоловічої — за 0,5 ($X : 2A = 0,5$). Цей показник називають статевим індексом. Збільшення його вище одиниці веде до гіперрозвитку жіночих статевих ознак, зменшення нижче 0,5 сприяє появі чоловічих особин із надто вираженими чоловічими ознаками. Особини із статевим індексом 0,67 та 0,75 мають проміжний розвиток ознак обох статей і називаються інтерсексами. Явище інтерсексуальності демонструє бісексуальну потенцію, що наслідуються з покоління в покоління.

Епігамне визначення статі спостерігається у різностатевих видів з фенотипічним визначенням статі, коли направленість розвитку в бік чоловічої чи жіночої статі зумовлюється впливом зовнішніх умов після запліднення (запилення) [1].

У кожному організмі синтезуються статеві гормони, які зумовлюють фенотипічний розвиток ознак відповідної статі. Основними фітогормонами, що контролюють прояв статі у рослин, є гібереліни і цитокініни, вони відіграють важливу роль у визначенні статі у дводомних рослин і одностатевих з різностатевими квітками.

Кожна стать має зачатки іншої, але в різних кількісних співвідношеннях, від цього співвідношення й залежить вираження статі. Гормональний баланс веде до того, що одна програма реалізується, а інша пригнічується. Рівень фітогормонів визначається кореляційними зв'язками їх вмісту у надземній частині і кореневій системі рослин [9]. У надземній частині синтезуються переважно гібереліни, а в підземній — цитокініни. Відомо, що шляхом видалення частини пагона чи листка або частини кореня можна змінити напрямок формування ознак статі у деревних і трав'янистих рослин в той чи інший бік [3]. Гормональна перебудова веде до перерозподілу речовин між органами і тканинами рослини, до зміни обміну речовин.

Формування тичинкової або маточкової квітки залежить від факторів зовнішнього середовища та від рівня фітогормонів. В.Н. Хряніну [9] вдалося встановити критичний період, в який відбувається закладання квіткових зачатків і їх статева диференціація. У багатьох трав'янистих рослин цей період настає в фазу появи 3-го листка. Апекси тичинкових рослин витягнуті і вузькі, а маточкових — укорочені та широкі.

Екологічні фактори (фактори зовнішнього середовища) спричиняють зміну вмісту тих фітогормонів у рослині, які регулюють прояв статі при диференціації генеративних органів. Таким чином, вплив екологічних факторів реалізується через дію на ендогенну гормональну систему, яка в свою чергу взаємодіє з генетичним апаратом і зумовлює прояв статі у рослин. Це лежить в основі еколого-гормонально-генетичної концепції прояву статі у рослин, сформульованій В.Н. Хряніним [9].

Важливе практичне значення статевої диференціації у рослин полягає в тому, що чоловічі та жіночі особини характеризуються різними у господарському відношенні ознаками і тому мають не однакову цінність. У багатьох випадках виникає необхідність розпізнати стать на початку розвитку рослини, щоб при посадці мати можливість керувати співвідношенням статей. Це особливо важливо для всіх багаторічних роздільностатевих рослин, посадка яких здійснюється сіянцями.

У літературі наведено численні приклади статевого диморфізму у рослин. Встановлено, що у *Asparagus officinalis* тичинкові особини мають тонші підземні стебла, а тому розпізнати стать можна вже під час посадки однорічних екземплярів [8]. Маточкові особини *Mercurialis annua* L. на відміну від тичинкових мають менші розміри листової пластинки [13]. Форма листка у тичинкових особин у *Rubus chamaemorus* L. більш тупа і листової пластинки менше розсічена на дворічних пагонах, а на одно-

річних розділена на три лопаті на відміну від маточкових особин [7]. У *Morus alba* L. листки за формою більш вузькі у маточкових особин [11]. Чоловічі та жіночі особини *Cannabis sativa* L. відрізняються за загальною архітектонікою та тривалістю вегетаційного періоду [2], а також за кольором листків (чоловічі особини мають більш темне забарвлення), але наприкінці цвітіння забарвлення листків набуває первинного вигляду [6, 8, 12]. У *Melandrium album* Garcke рослини з тичинковими квітками зацвітають раніше, і цвітіння триває до пізньої осені, коли у маточкових вже досягає насіння. За висотою стебел маточкові рослини *Rumex acetosa* L. перевищують тичинкові на 60% у природних умовах [4].

Таким чином, встановлено відмінності між маточковими та тичинковими особинами у деяких видів рослин за певними ознаками, але не з'ясованим є "спектр дії" цих ознак по відношенню до рослин різної систематичної категорії, тобто питання їх видоспецифічності залишається відкритим.

Мета досліджень — виявити діагностичні ознаки розподілу статей за морфологічними характеристиками вегетативних органів на ранніх етапах онтогенезу і у статевозрілих рослин.

Завдання — визначити біометричні показники різних органів дводомних рослин; шляхом візуальних спостережень виявити діагностичні ознаки статі за морфологічними характеристиками вегетативних органів у ювенільних і генеративних особин.

Відносна висота рослин є об'єктивним показником процесів росту та розвитку. Поняття про відносну висоту рослини вперше було введено дендрологом Я.С. Медведєвим. Цей показник визначається як відношення абсолютної висоти рослини до діаметра її стовбура (стебла) [5]. Він закономірно змінюється в онтогенезі особини. Визначення відносної висоти рослин свідчить, що чоловічі та жіночі особини дводомних видів чітко відрізняються за цією ознакою (табл. 1).

Таблиця 1. Середні абсолютні розміри і відносна висота тичинкових та маточкових особин у межах популяції

Вид	Маточкові особини			Тичинкові особини		
	Висота, см	Діаметр, см	Відносна висота	Висота, см	Діаметр, см	Відносна висота
<i>Fragaria moschata</i> Duch.	38	0,25	152,0	34	0,30	113,3
<i>Petasites hybridus</i> L.	58	1,03	56,3	30	0,73	41,0
<i>Urtica dioica</i> L.	118	0,76	155,2	98	0,91	107,6
<i>Aruncus vulgaris</i> Rafin	156	0,64	243,7	123	0,82	150,0
<i>Gypsophila altissima</i> L.	61	0,50	122,0	45	0,46	97,8

Аналіз даних табл. 1 показує, що у досліджуваних видів маточкові особини характеризуються більшою відносною висотою.

У дводомних рослин для тичинкових та маточкових особин різними виявилися показники співвідношення довжини і ширини листка (у перших вони вищі), ступеня розсіченості та забарвлення. Листки тичинкових екземплярів помітно товщі, грубіші та мають темніше забарвлення.

Статевий диморфізм чітко виявляється і щодо квіткових бруньок, які відрізняються вже восени (спостереження за особинами інтродукційної популяції *Hipporhaë rhamnoides* L.): у чоловічих екземплярів вони переважають за розміром жіночі, мають кулеподібну форму, на верхівці злегка зігнуті, вкриті коричневими лусочками, впродовж зими ростуть, змінюються і навесні у них формується конус із 4—5 квіточок. Жіночі квіткові бруньки дрібні, вкриті лусочками, стрілоподібної форми, дещо притиснуті до осі пагона, на якому вони розташовані. Квітки на особині чоловічої статі зібрані в

колоски бурого кольору, у жіночих вони дуже дрібні, малопомітні, жовтого кольору. У *Salix carnea* L. формування жіночих суцвіть відбувається на десять днів пізніше порівняно з тичинковими суцвіттями.

Неоднакове забарвлення листків, що лише розгортаються, осіннє забарвлення листків, колір кори пагонів і стовбура, структура кори та загальний габітус рослин є ознаками статевого диморфізму. Так, маточкові особини *Populus tremula* L., *Acer negundo* L., *Quercus robur* L. var. *puberula* Beck. відрізняються від тичинкових грубо-скелетною кроною, темним забарвленням кори стовбура, масивними скелетними гілками, забарвленням листків у період їх розпускання (у тичинкових особин бувають з оранжево-червоним відтінком, у маточкових — салатого кольору) та під час листопаду.

На особливу увагу заслугове характер розташування пагонів та листків на стеблі (у рослин з почерговим листорозміщенням), що є досить чіткою ознакою визначення статі у рослин. У маточкових особин *Rhamnus catartica* L., *Phyllodendron amurense* Rupr., *Acer negundo* L., *Ptelea trifoliata* L. скелетні гілки розташовані на стовбурі по спіралі, що закручується вліво (за ходом годинникової стрілки), а тичинкові — по спіралі, що закручується вправо.

Отже, діагностувати стать на ранніх етапах індивідуального розвитку можна за морфологічними ознаками вегетативних органів роздільностатевих особин дводомних видів ще до генеративної стадії розвитку. Встановлено, що статеві відмінності виявляються у показниках відносної висоти рослин та довжини деяких їх органів, характер і розташування пагонів та листків на стеблі, забарвленні листків, що лише розгортаються, осінньому забарвленні листків, забарвленні кори пагонів і стовбура, структурі кори, особливостях спірального розташування пагонів на стеблі (стовбурі) та загальному габітусі рослин, розмірах та формі квітко-

вих бруньок, товщині підземних стебел. Ці ознаки є діагностичними, оскільки вони достовірно характеризують розподіл статі у дводомних покритонасінних рослин. Питання щодо видоспецифічності чи узагальненості діагностичних ознак по відношенню до дводомних рослин залишається відкритим і потребує детальніших досліджень.

1. *Брецлавец Л.П.* Определение и наследственность пола у высших растений // Тр. по прикл. ботанике, генетике, селекции. Сер. 2. — 1934. — № 6. — С. 218—253.

2. *Гришко Н.Н., Делоне Л.Н.* Курс генетики. — М.: Сельхозгиз, 1938. — 246 с.

3. *Минина Е.Г.* Смещение пола у растений под воздействием факторов внешней среды / Под ред. Н.А. Максимова и П.А. Генкеля. — М.: АН СССР. — 1952. — 198 с.

4. *Наугольных В.Н.* О стойкости листьев двудомных растений к ядовитым веществам // Докл. АН СССР. — 1947. — 57, № 4. — С. 403—406.

5. *Нестеров В.Г.* Общее лесоводство. — М.; Л.: Гослесбуиздат, 1949.

6. *Плотников С.И.* Конопля. — М.; Л.: Сельхозгиз, 1931. — 123 с.

7. *Розанова М.А.* О половом диморфизме у *Rubus chamaemorus* L. // Тр. по прикл. ботанике, генетике, селекции. — 1928. — Т. 19, № 2. — С. 318—324.

8. *Розанова М.А.* Проблема пола у высших растений // Теоретические основы селекции растений. — М.; Л., 1935. — С. 145—162.

9. *Чайлахян М.Х., Хрянин В.Н.* Пол растений и его гормональная регуляция. — М.: Наука, 1982. — 176 с.

10. *Шелл А. Ф.* Общая биология. — М.; Л.: Медгиз, 1933. — 362 с.

11. *Coulter J., Barnes C., Cowles H.A.* Textbook of Botany. — 1911. — Vol. 2. — P. 485—964.

12. *Heyer G.* Untersuchungen über das Verhalten der Geschlechter // Ber. phys. Lab. Landw. Inst. Un. Halle. — 1984. — 172 S.

13. *Souville J.* Observations sur le dimorphisme sexual du *Mercurialis annua* L. // Rev.gen. Bot. — 1925. — Vol. 47. — P. 49—62.

Рекомендувала до друку
С.В. Клименко

Н.И. Попиль

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

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ПОЛА
ДВУДОМНЫХ РАСТЕНИЙ НА РАННИХ
ЭТАПАХ ИНДИВИДУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

Приведены данные о прогнозировании пола двудомных растений до генеративной стадии их развития по морфологическим признакам вегетативных органов.

N.I. Popil

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

DIFFERENTIATION OF DIOECIOUS PLANTS
SEX ON EARLY STAGES OF THE INDIVIDUAL
DEVELOPMENT

Data about forecasting a dioecious plants sex by morphological characters of plant vegetative parts before sexual reproduction stage are presented.

В.М. ДЕРЕВ'ЯНКО

Державне підприємство "Дослідне господарство "Новокаховське"
"Нікитського ботанічного саду — Національного наукового центру УААН
Україна, 74000 Херсонська область, м. Нова Каховка, вул. Садова, 1

**РЕЗУЛЬТАТИ ПЕРЕЗИМИВЛІ ГІБРИДІВ F_1 , F_2 ТА F_3 МІЖ
DIOSPYROS KAKI L. ТА *D. VIRGINIANA L.* В УМОВАХ ПІВДЕННОГО
СТЕПУ УКРАЇНИ У 2005—2006 рр.**

*Проаналізовано результати тривалого впливу низьких температур на гібриди F_1 , F_2 і F_3 між *Diospyros kaki L.* та *D. virginiana L.* у дослідному господарстві "Новокаховське" НБС—ННЦ УААН.*

Хурма звичайна, або східна (*Diospyros kaki L.*), є однією з найбільш цінних за господарськими властивостями плодовою культурою. Для неї характерні висока врожайність, крупноплідність та довговічність дерев. Вона практично не пошкоджується шкідниками і хворобами, що дає можливість в умовах України обходитися без хімічного захисту, тобто отримувати екологічно чисту продукцію з цінними властивостями.

Проте широкому культивуванню її в Україні перешкоджає недостатня зимостійкість. На підщепі *D. lotus L.* (х. кавказька) вона витримує короточасне зниження температури до -20 °С. Разом з тим у Північній Америці зростає інший вид хурми — *D. virginiana* (х. віргінська), для якого характерні високі зимостійкість (до -35 °С) та урожайність, а також наявність форм з плодами, які за якістю переважають такі *D. kaki*. І хоча цей вид має низку істотних недоліків (дрібноплідність, наявність великої кількості досить великого розміру насіння в плодах, великі розміри дерев та здатність до утворення порослі), він є єдиним найбільш зимостійким у роді *Diospyros*. Тому лише з його участю можна створити зимостійкі, крупноплідні, високоякісні форми хурми.

У Нікитському ботанічному саду А.К. Пасенковим у 50-ті роки ХХ ст. вперше в Ук-

раїні був створений міжвидовий гібрид, відомий тепер під назвою 'Росіянка-18' (материнська форма — *D. virginiana*, батьківська — *D. kaki*).

Пізніше співробітником цієї установи О.Н. Казасом з потомства 'Росіянки-18' від вільного запилення її пилюком *D. kaki* у F_2 був відібраний сіянець, відомий під назвою 'Нікитська бордова'. Таким же шляхом були отримані 'Пам'ять Пасенкова' та запилювач 'Новинка'. Для двох перших форм характерні більша маса плодів, ніж у 'Росіянки', — до 120 г, менший розмір дерев та дещо раніші строки настання фаз плодоношення і дозрівання плодів.

З потомства 'Нікитська бордова' від вільного запилення *D. kaki* А.Ю. Богдановським (Феодосія) у F_3 були відібрані сіянці: 'Гора Говерла', 'Гора Роджерс', 'Гора Роман-Кош' та запилювач 'Богдановського'. Для перших трьох характерні велика маса плодів (понад 200 г), середній розмір дерев та високі смакові якості.

В Дослідному господарстві 'Новокаховське' О.Н. Казасом були отримані гібридні форми '2/7' і '2/8', маса плодів у яких становила 150—200 г. Цінною особливістю форми '2/8' є її однодомність, на ній щорічно формувався досить високий урожай плодів та закладались багато як чоловічих, так і двостатевих квіток. Усі ці форми досить інтенсивно поширювались

серед любителів садівництва півдня України. Проте, оскільки зими останніх десятиліть були порівняно теплими, визначити реальну зимостійкість форм, а отже, і господарську цінність, було неможливо. І лише погодні умови зими 2005—2006 рр. дали змогу це зробити.

У статті наведено результати перезимівлі та впливу низьких температур на міжвидові гібриди F_1 , F_2 та F_3 між *D. virginiana* та *D. kaki* у 2005—2006 рр.

Об'єкти, умови та методика досліджень

Об'єктом дослідження у 1993—2006 рр. були насадження гібридів F_1 , F_2 та F_3 між *D. virginiana* та *D. kaki*, створені в Дослідному господарстві (ДГ) "Новокаховське" НБС-ННЦ УААН, розташованому в с. Плодове Херсонської області. Як підщепу використовували сіянці *D. virginiana*, висаджені на постійне місце за 1—3 роки до щеплення, яке проводилось в стовбур або в скелетні гілки на висоті 0,5—1,5 м, а також щеплені у кореневу шийку *D. virginiana*, *D. lotus* та кореневласні.

Методи досліджень полягали у візуальних спостереженнях та описі ступеня пошкодження кожного дерева зазначених вище гібридних форм низькими температурами взимку 2005—2006 рр., коли температурний режим склався більш ніж критичним навіть для гібридів *D. virginiana* × *D. kaki*, та їх відновлення навесні. Оцінку зимостійкості проводили згідно з "Методическими рекомендаціями по підбору декоративних

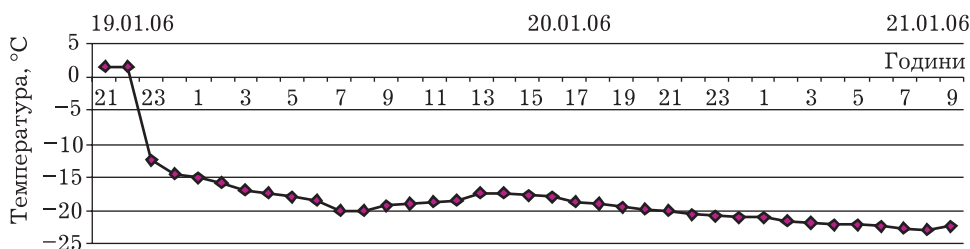
растений для озеленення Южного берега Крима" [6].

Рослини досліджених форм упродовж 12 років проходили випробування в ДГ "Новокаховське". Узимку 2005—2006 рр., за даними Каховської метеообсерваторії, розташованій на протилежному березі Каховського водосховища на відстані 3 км від ДГ "Новокаховське", температура знижувалась до $-26,7$ °С, а за даними метеопоста Агроторгової фірми "Таврія", розташованого на тому ж березі Дніпра, що і господарство, на відстані 6 км від нього, — до -28 °С. Метеохарактеристику найхолоднішого періоду зими наведено в табл. 1—3 та на рисунку.

Результати досліджень

Зима 2005—2006 років була екстремальною для багатьох традиційних культур регіону, зокрема до рівня ґрунту вимерз виноград європейських сортів і навіть багатьох гібридних зимостійких форм. Загинули або значною мірою були пошкоджені морозами дерева окремих сортів персика, а в найбільш холодні місяці також дерева горіха та абрикоса. Сильно були пошкоджені морозами генеративні бруньки на аличі та черешні. Наступного року абрикос і персик не плодоносили.

З даних табл. 4 видно, що температурний режим третьої декади січня та початку лютого виявився більш ніж екстремальним і для гібридів *Diospyros virginiana* × *D. kaki* різних поколінь (F_1 , F_2 , F_3). Проте результати перезимівлі свідчать про високу зи-



Хід температури повітря з 21 год. 19.01.2006 до 09 год. 21.01.2006, згідно з даними спостережень Гідрометеорологічної обсерваторії "Нова Каховка"

Таблиця 1. Дані агрометеорологічних спостережень за грудень 2005 р. — березень 2006 р. (Каховська метеообсерваторія)

Місяць	Декада	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Вітер, м/с		Максимальна висота снігового покриву, см	Максимальна глибина промерзання ґрунту, см	Мінімальна температура на глибині 40 см, °С	Максимальна глибина промерзання ґрунту під озимою пшеницею, см	Середні багаторічні значення	
		Середня	Абс. max за декаду	Абс. min за декаду		Середній	Max					Температура повітря, °С	Кількість опадів, мм
Грудень	1	5,8	13,8	-0,8	42,6	2,9	7—10	—	—	7,0	—	1,6	13
	2	0,2	7,9	-4,6	13,0	2,0	7—11	9	4	4,0	—	0,0	16
	3	0,1	8,7	-9,2	21,3	2,4	5—10	6	11	2,0	12	-0,3	12
Січень	1	-1,2	5,6	-7,2	3,4	4,4	9—17	1	14	2,0	17	-1,4	14
	2	-4,7	1,5	-20,1	18,0	3,4	8—16	4	20	1,0	22	-4,0	10
	3	-13,1	2,0	-26,7	8,3	3,4	7—10	7	54	0,0	51	-3,2	8
Лютий	1	-6,3	6,2	-19,0	0,5	3,0	7—12	6	56	-0,5	67	-2,4	10
	2	-5,5	9,5	-18,2	10,4	2,7	7—11	5	64	-0,5	71	-1,7	14
	3	1,5	10,9	-1,2	5,8	2,4	5—9	—	63	0,0	67	-1,5	8
Березень	1	0,2	13,3	-6,3	46,5	4,3	10—18	10	10	0,0	50	-0,1	8
	2	3,6	10,8	0,3	20,6	3,3	9—13	—	9	2,5	19	1,9	8
	3	6,5	17,3	-2,1	12,2	2,8	8—15	—	—	—	—	5,3	11

Таблиця 2. Метеорологічна характеристика періоду з 16.01.2006 р. по 31.01.2006 р. за даними Каховської метеообсерваторії

Дата	Температура повітря, °С			Вітер		Вологість, %
	Середня	Max	Min	Середній, м/с	Max, м/с	
16.01.06	-3,3	-0,5	-4,5	2,8	4—7	90
17.01.06	-2,1	-0,5	-4,0	1,6	3—5	83
18.01.06	-4,3	-0,9	-6,0	4,0	6—11	90
19.01.06	-2,2	+1,5	-5,8	4,4	7—11	94
20.01.06	-17,7	+1,5	-20,1	6,1	8—16	68
21.01.06	-20,5	-17,1	-22,8	3,0	5—9	59
22.01.06	-18,6	-16,6	-22,5	3,6	5—9	72
23.01.06	-23,4	-19,5	-26,7	2,8	5—7	69
24.01.06	-20,4	-13,8	-25,2	3,4	4—8	71
25.01.06	-16,7	-11,8	-20,7	4,0	7—9	70
26.01.06	-12,9	-9,0	-15,4	5,1	7—10	6
27.01.06	-12,8	-6,7	-17,9	3,1	5,8	58
28.01.06	-9,4	-0,2	-16,4	2,4	6—10	70
29.01.06	-7,7	-2,4	-12,5	2,9	4—7	81
30.01.06	-1,3	+2,0	-4,5	3,1	5—7	80
31.01.06	-0,5	+1,6	-2,0	3,8	6—9	86

Результати перезимівлі гібридів F₁, F₂ та F₃ між *Diospyros kaki* L. та *D. virginiana* L. в умовах...

Таблиця 3. Температури повітря, напрямок і швидкість вітру за період з 11 год. 19.01.2006 р. до 23 год. 20.01.2006 року (Каховська метеообсерваторія)

Дні Години	19.01.06					20.01.06								
	11	14	17	20	23	2	5	8	11	14	17	20	23	
Температура повітря, °С	-2,1	-0,4	+0,7	+1,3	-12,5	-15,8	-18,0	-20,0	-18,8	-17,4	-18,8	-19,9	-20,8	
Напрямок вітру	ПДС	СПДС	ПДС	З	Пн	ПнПнЗ	ПнПнЗ	ПнЗ	ПнЗ	ЗПнЗ	ПнЗ	ПнЗ	ЗПнЗ	
Швидкість вітру, м/с	5,0	5,0	4,0	1,0	7,0	7,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,0	4,0	

Примітки: Пн — північний; Пд — південний; З — західний; С — східний.

мостійкість гібридів хурми в регіоні досліджень і перспективність селекційної роботи в цьому напрямку. Найменші ушкодження низькими температурами були у F₁ "Росіянка", загинули лише бруньки, тому вегетація почалася з відростання бруньок заміщення на 5—10 днів пізніше порівняно з іншими роками. Бруньки, що збереглися, проросли своєчасно, на пагонах, що з них утворились, заклались квіткові бруньки, які цвіли і дали невеликий урожай — від 2 до 20 плодів на дереві.

Всі однорічні пагони у F₁ "Росіянки" підмерзли на 3—6 см (5—10% однорічних приростів), поодинокі неушкоджені пагони почали ріст з верхівкових бруньок. У невеликій кількості спостерігалось підмерзання і дворічної деревини (не більше 1—2%) у верхній і середній частинах гілок. Підмерзання трирічної деревини зафіксоване лише на переважаних урожаєм кореневласних деревах, вирощених з мікроклональних живців, і особливо щеплених на хурмі кавказькій.

Найвищою зимостійкістю відрізнялися дерева, одержані щепленням у скелетні гілки хурми віргінської, навіть при переважанні урожаєм у них істотних пошкоджень морозом не спостерігалось. На деревах, щеплених на хурмі віргінській (незалежно від місця щеплення), істотної відмінності за ступенем пошкодження морозами не виявлено.

Помітно більше були пошкоджені морозами кореневласні дерева та щеплені на *D. lotus*. На рослинах, щеплених на *D. lotus*, пошкодилася однорічна деревина, значною мірою — дво- і трирічна і навіть стовбур. Відростання на них почалось пізніше, ніж на щеплених на хурмі віргінській. Воно було менш активне, а прирости утворились значно коротші і переважно зі штамба і навіть кореневої шийки. Можна вважати, що за цих умов зимостійкість F₁ "Росіянки" була на рівні традиційних плодкових культур — персика, абрикоса.

На другому місці за зимостійкістю дорослих дерев була гібридна форма F₂ невідомого походження "Пам'ять Пасенкова". У неї на 90—100% обмерз однорічний приріст, на 30—70% — більше третини (35—45%) дворічних приростів і на 10—30% обмерзло 10—20% трирічних приростів. Відростання почалось з основи однорічних приростів та зі сплячих бруньок 2—5-річної деревини із запізненням на 10—15 днів. Воно відбувалося дружно і інтенсивно. Об'єм крони відновився на 90—95%. Спостерігалось поодинокі цвітіння, але плоди не утворились, незважаючи на наявність запилувачів.

Гібридна форма F₂ "Нікітська бордова", незважаючи на зовнішню схожість з попередньою, дещо поступається їй за зимостійкістю дорослих дерев: однорічні при-

Таблиця 4. Ступінь пошкодження низькими температурами гібридів різних поколінь між *Diospyros virginiana* та *D. kaki* взимку 2005—2006 рр.

Гібридна форма та сорт	Усього дерев, шт.	З них перезиму- вало, шт.	№ дерева	Рік щеплення	Висота щеплення, м	Кількість гілок, що утворилися після щеплення, шт.	З них відростає, шт.	Максимальне від- рощання вище місця щеплення, м	Вік деревини, з якої відбувається відрос- тання, роки	Довжина пагонів, що відростають, м	Дата початку відростання	Морозостійкість, бали
Гібрид F ₁ (Росіянка)	15	15	1	2000	0,7	3	3	3,0—3,5	1	0,3—0,6	3-я д. IV	I
	—	—	2	2000	0,5	3	3	2,5—3,0	1	0,3—0,6	3-я д. IV	I
Підщепна <i>D. lotus</i>	—	—	3	2000	0,8	3	3	3,0—3,5	1	0,25—0,5	3-я д. IV	I
	—	—	4	2000	0,6	2	2	3,0—3,5	1	0,3—0,5	3-я д. IV	I
	—	—	5	2000	1,0	5	5	2,5—3,0	1	0,3—0,5	3-я д. IV	I
	—	—	6	1996	К.ш.	6	6	3,5—4,0	1	0,2—0,4	3-я д. IV	I
	—	—	7	1996	К.ш.	6	6	3,5—4,0	1	0,2—0,4	3-я д. IV	I
	—	—	8	1996	К.ш.	4	4	3,5—4,0	1	0,2—0,5	3-я д. IV	I
	—	—	9	1996	К.ш.	3	3	2,0—2,5	2—3	0,2—0,5	1-а д. V	II
	—	—	10	1993	1,2—1,7	3	3	4,0—4,5	1	0,3—0,5	3-я д. IV	I
	—	—	11	1993	1,2—1,8	3	3	5,0—5,5	1	0,3—0,5	3-я д. IV	I
	—	—	12	1993	1,0—1,2	2	2	5,5—6,0	1	0,3—0,6	3-я д. IV	I
	—	—	13	1993	1,4	5	5	5,5—6,0	1	0,3—0,6	3-я д. IV	I
	—	—	14	1997	К.в.	2	1	2,0—2,5	2—3	0,3—0,6	1-а д. V	II
	—	—	15	1997	К.в.	3	3	2,0—2,5	2—3	0,3—0,6	1-а д. V	II
Гібрид F ₂ (Пам'ять Пасенкова)	3	3	1	1994	0,8—1,2	4	4	1,5—2,0	2—3	0,5—0,8	3-я д. IV	III
	—	—	2	1994	0,8—1,0	3	3	1,0—1,5	3—4	0,5—1,0	3-я д. IV	III
	—	—	3	1994	1,3	3	3	1,0	2—3	0,5—1,0	3-я д. IV	III
Гібрид F ₂ (Нікітська бордова)	6	5	1	2000	0,6	3	3	2,0	2—3	0,4—0,7	3-я д. IV	III—IV
	—	—	2	2000	1,0	2	2	0,5	5	0,8—1,0	3-я д. IV	III—IV
	—	—	3	2000	1,0	1	—	—	—	—	—	VII
	—	—	4	2000	1,0	4	4	2,0	2—3	0,4—0,7	3-я д. IV	III—IV
	—	—	5	1996	К.ш.	5	5	3,0	2—3	0,2—0,5	3-я д. IV	III—IV
	—	—	6	1993	0,5—0,6	3	3	До 2,2	2—3	0,7—2,0	3-я д. IV	III—IV
Гібрид F ₃ (Гора Говерла)	5	5	1	1996	0,5	3	3	0,5	3—5	1,0—1,2	2-а д. V	III—IV
	—	—	2	1996	0,8	2	2	0,3	5	0,7—1,0	2-а д. V	III—IV
	—	—	3	1996	1,0—1,3	4	1	0—0,05	5	1,0—1,2	2-а д. V	III—IV
	—	—	4	1996	1,3	4	4	0,05	5	0,5—1,2	2-а д. V	III—IV
	—	—	5	1996	0,7—1,0	4	4	0,5	3—5	0,7—1,2	1-а д. V	III—IV

рости у неї обмерзли на 100%, на 60—80% обмерзло 50—70% дворічних гілок і на 40—50% — 30—40% трирічних. Відростання відбувалося також із запізненням, але досить інтенсивно, як і в попередньої форми, хоча цвітіння не спостерігалось.

Дуже близька до двох попередніх форм за зимостійкістю гібридна форма Ю.Є. Богдановського 'Гора Говерла'. У неї на всіх дорослих деревах повністю обмерз од-

норічний приріст, на 70—85% — 60—80% дворічних гілок і на 40—60% — 40—50% трирічних.

Майже однаковими за ступенем пошкодження морозами, але зі значним відривом від попередньої форми були гібридні форми F₃ Ю.Є. Богдановського 'Гора Роджерс', 'Гора Роман-Кош' та 'Запилювач Богдановського'. У них повністю обмерзла одно- і дворічна деревина, а також значною

Закінчення табл. 4.

Гібридна форма та сорт	Всього дерев, шт.	З них перезиму-вало, шт.	№ дерева	Рік щеплення	Висота щеплення, м	Кількість гілок, що утворилися після щеплення, шт.	З них відростає, шт.	Максимальне від-ростання вище місця щеплення, м	Вік деревини з якої відбувається відрос-тання, роки	Довжина пагонів, що відростають, м	Дата початку відростання	Морозостійкість, бали
Гібрид F ₃ (Гора Роджерс)	4	4	1	1996	1,3	4	2	0–0,05	–	0,5–1,0	3-я д. V	VI
	–	–	2	1996	0,5	1	1	0–0,05	–	0,5–1,2	3-я д. V	VI
	–	–	3	1996	0,7	3	3	0,25	5	0,5–1,2	3-я д. V	V
Гібрид F ₃ (Гора Роман-Кош)	–	–	4	1996	0,5–0,7	3	2	0,2	5	0,7–1,2	3-я д. V	V
	4	4	1	1996	1,2	2	2	0,1	5	1–1,2	3-я д. V	V
	–	–	2	1996	1,0–1,3	4	3	0,3	–	1,0–1,2	3-я д. V	IV–V
Гібрид F ₃ (Запилювач Богдановського)	–	–	3	1996	1,0–1,6	4	3	0–0,05	–	0,7–1,0	3-я д. V	VI
	–	–	4	1996	1,3–1,5	3	2	0–0,05	–	0,8–1,2	3-я д. V	VI
	3	3	1	1996	1,0–1,2	4	3	0–0,05	–	0,7–1,0	3-я д. V	VI
Гібрид F ₂ (Новинка)	–	–	2	1996	1,2	2	2	0–0,05	–	0,7–1,2	3-я д. V	VI
	–	–	3	1996	0,5	1	1	0–0,05	0,5–1,2	–	3-я д. V	VI
Сіянец 'Нікітської бордової' 2/8 F ₃	8	5	1	1999	1,2	2	2	0,7–1,0	2–3	0,5–0,8	1-а д. V	IV–V
	–	–	2	1999	1,0–1,3	4	4	1,0	4	0,3–0,7	1-а д. V	IV–V
	–	–	3	2001	0,6	3	–	–	–	–	–	VII
	–	–	4	2001	1,3	3	2	0,1	5	0,7–1,2	1-а д. V	VI
	–	–	5	2002	0,8–1,2	4	4	0,05	4	0,6–1,2	1-а д. V	VI
	–	–	6	2005	1,5	3	–	–	–	–	–	VII
	–	–	7	2005	1,6	2	–	–	–	–	–	VII
	–	–	8	2005	1,0	1	1	0–0,05	–	0,5	2-а д. V	VI
Сіянец 'Нікітської бордової' 2/7 F ₃	1	1	1	2002	0,7–1,2	4	2	0–0,05	–	–	3-я д. V	VI

Примітки. Морозостійкість: I – підмерзають кінці однорічних пагонів; II – повністю вимерзають однорічні пагони; III – повністю вимерзають дворічні пагони; IV – вимерзають трирічні пагони; V – обмерзає стовбур та гілки до штамба; VI – підмерзають до кореневої шийки, але відновлюються поростою; VII – рослина гине з коренем, потребує вкриття на зиму. К.ш. — коренева шийка; К.в. — кореневласна.

мірою трирічна. Відростання почалось з трирічної деревини і навіть з місця щеплення. Вони показали себе на рівні найбільш зимостійких сортів хурми східної.

Більш дорослі дерева гібридної форми О.Н. Казаса — запилювача 'Новинка', як досліджувані, так і ті, що не ввійшли в дослідження, перезимували на рівні форми 'Пам'ять Пасенкова', а молодші — на рівні сортів хурми східної.

Дві гібридні форми F₃ — сіянці 'Нікітської бордової' ('2/8' та '2/7') — показали ще нижчу зимостійкість, ніж попередні форми, практично на рівні найменш зимостійких сортів хурми східної, які перезимували.

У всіх форм не помічено чітко вираженого негативного впливу на зимостійкість переважання урожаєм. Значною мірою це пояснюється впливом збільшення віку дерев та висотою щеплення на *D. virginiana*.

Таблиця 5. Результати перезимівлі однорічних гібридних форм узимку 2005—2006 рр.

Сорт	Усього саджанців	З них перезимувало		Висота місця відростання (вище місця щеплення)							
		шт.	%	З місця щеплення	2—10 см	До 15—20 см	До 25—30 см	До 35—40 см	До 50 см	До 60 см	
Росіянка	34	21	61,8	9/42,9	3/14,3	6/28,6	3/14,3				
Росіянка штамб, 20—40 см	167	104	62,3	31/29,8	19/18,3	23/22,1	14/13,5	13/12,5	3/2,9	1/0,96	
Нікітська бордова	603	280	46,4	280	—	—	—	—	—	—	—
Пам'ять Пасенкова	169	26	15,4	26	—	—	—	—	—	—	—
Гора Говерла	22	4	18,2	4	—	—	—	—	—	—	—
Гора Роджерс	302	32	10,6	32	—	—	—	—	—	—	—
Гора Роман-Кош	62	5	8	5	—	—	—	—	—	—	—
Новинка	31	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—

Примітка: у чисельнику наведено кількість, шт., у знаменнику — кількість, %.

На високому штамбі і особливо на скелеті хурми віргінської рослини перезимували краще, ніж щеплені в кореневу шийку. У багатьох випадках підвищену зимостійкість прищепи можна пояснити лише індивідуальним впливом підщепи.

Порівняння зимостійкості дерев, щеплених на хурмі віргінській, з кореневласними та щепленими на хурмі кавказькій підтверджують дані про вищу зимостійкість рослин на хурмі віргінській і її значення як підщепи.

Наводимо також результати перезимівлі однорічних саджанців у розсаднику господарства. Гібридна форма F_1 'Росіянка', судячи з високого відсотку рослин, що збереглися, і тут мала найвищу зимостійкість. Однорічки F_2 'Пам'ять Пасенкова' в розсаднику поступилися за цим показником F_2 'Нікітська бордова' і навіть F_3 'Гора Говерла'. Серед F_3 найвищу зимостійкість показала 'Гора Говерла', вона близька до F_2 'Пам'ять Пасенкова' та 'Нікітська бордова'. Однорічки всіх гібридних форм, за винятком F_2 'Новинка', показали вищу зимостійкість, ніж сорти *D. kaki*, які загинули повністю.

Таким чином, з усіх досліджених гібридних форм найвища зимостійкість була у F_1 'Росіянка'. Ми вважаємо, що в умовах Південного Степу України вона за зимостійкістю не поступається персику та абрикосу.

Гібридні форми F_2 і F_3 від повторних схрещувань F_1 'Росіянка' з *D. kaki*, хоча і різною мірою, але втрачають зимостійкість, при цьому розмір плодів у них збільшується. Таким чином, F_2 'Пам'ять Пасенкова' та 'Нікітська бордова' і F_3 'Гора Говерла' на підщепі *D. virginiana* є придатними для культури в найбільш теплих районах півдня України за межами Південного берега Криму.

Порівнюючи зимостійкість різновікових рослин, доходимо висновку, що збільшення її у різних форм відбувається по-різному, наприклад у однорічок та дорослих дерев F_2 'Пам'ять Пасенкова', 'Новинка' та F_3 'Гора Говерла'.

На зимостійкість у всіх випадках істотно впливає підщепа та частка її деревини в загальному об'ємі дерева. Найвища зимостійкість у дерев, створених щепленням в крону *D. virginiana* на висоті понад 1 м.

Зі зменшенням частки підщепи в загальному об'ємі дерева, висоти щеплення, зокрема щеплення в штамп і особливо в кореневу шийку, зимостійкість помітно знижується.

Результати досліджень свідчать про можливість впровадження у виробництво вже існуючих гібридних форм і перспективність селекційної роботи з представниками роду *Diospyros* у регіоні.

1. Беліч А.К., Казас А.Н. Хурма в Никитском саду // Materials of 7th International conference, Lednice, September 14—16, 1999. — Lednice, Czech Republic, 1999. — P. 18—20.

2. Казас А.Н. Использование межвидового гибрида Россиянка в селекции хурмы // Бюл. ГНБС. — Ялта, 1986. — Вып. 80. — С. 51—55.

3. Казас А.Н., Лобов Е.М. Хурма на юге Украины // Садоводство и виноградарство. — 1996. — № 2. — С. 18—19.

4. Пасенков А.К. Культура хурмы восточной в Крыму // Виноградарство и садоводство Крыма. — 1961. — № 12. — С. 39—40.

5. Пасенков А.К. Итоги интродукции хурмы восточной в Никитском ботаническом саду // Тр. ГНБС. — Ялта, 1970. — Т. 47. — С. 5—91.

6. Хохрин А.В., Кузнецова В.М., Галушко Р.В., Шкарлет О.Д. Методические рекомендации по подбору декоративных растений для озеленения Южного берега Крыма. — Ялта, 1984. — 42 с.

Рекомендувала до друку С.В. Клименко

В.Н. Деревянко

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

РЕЗУЛЬТАТЫ ПЕРЕЗИМОВКИ ГИБРИДОВ F₁,
F₂ И F₃ МЕЖДУ DIOSPYROS KAKI L. И D. VIR-
GINIANA L. В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ СТЕПИ
УКРАИНЫ В 2005—2006 гг.

Проанализированы результаты длительного влия-
ния низких температур на гибриды F₁, F₂ и F₃ меж-
ду *Diospyros kaki* L. и *D. virginiana* L. в опытном хо-
зяйстве "Новокаховское" НБС—ННЦ УААН.

V.N. Derevaunko

State Enterprise Experimental Farm
Novokakhovskoe of Nikita Botanical Garden —
National Scientific Center, Ukrainian Academy
of Agrarian Sciences,
Ukraine, Novaya Kakhovka

RESULTS OF HIBERNATION OF F₁, F₂, F₃
HYBRIDS BETWEEN DIOSPYROS KAKI L. AND
D. VIRGINIANA L. IN CONDITIONS OF SOUTHERN
STEPPE OF UKRAINE IN 2005—2006 years

Results of long influence of low temperatures on F₁, F₂
and F₃ hybrids between *Diospyros kaki* L. and *D. vir-
giniana* L. in Experimental Farm *Novokakhovskoe* of
Nikita Botanical Garden — National Scientific Center
of Ukrainian Academy of Agrarian Sciences are ana-
lyzed.

ВПЛИВ ІНГРЕДІЄНТІВ АВТОТРАНСПОРТНИХ ВИКИДІВ НА СТАН ПИЛКУ ДЕЯКИХ КВІТНИКОВИХ РОСЛИН

Проаналізовано вплив інгредієнтів автотранспортних викидів на розміри та фертильність пилку. Наведено результати використання пилку квітникових рослин у фітоіндикаційних дослідженнях. Пропонуються види квітникових рослин вуличних насаджень, що можуть бути використані для оцінки ступеня токсичності у реальному комплексі екологічних чинників.

Вихлопи автотранспорту становлять близько половини атмосферних викидів антропогенного походження, що призводить до забруднення біосфери. У складі вихлопів автотранспорту нараховується понад 200 речовин органічної та неорганічної природи (свинець, хром, мідь, кадмій, цинк, а також оксиди азоту, бенз(а)перен тощо). Переважна їх кількість є високотоксичними та мутагенними речовинами для тваринних та рослинних організмів [2—4, 6, 16]. Забруднення цими поллютантами примігстральних територій є комбінованим, що може призводити до сумачії їх біологічної дії [5, 9].

Фертильність пилку, його нормальний фізіолого-біохімічний стан є необхідною умовою запліднення, а отже, і високої насінневої продуктивності. Відомо, що інгредієнти промислових емісій негативно впливають на життєздатність пилкових зерен [1, 2, 13-16]. Проте вплив компонентів вихлопів автотранспорту на стан пилку досліджено недостатньо. Є відомості про підвищення рівня стерильності пилку рослин у винограду [12], абрикоси звичайної, вишні звичайної, горіха грецького, яблуні домашньої [7], що виростили в примігстральній зоні.

Метою нашої роботи було дослідити вплив полікомпонентних вихлопів автотранспорту на фертильність пилку декоратив-

них квітникових рослин. Об'єктом дослідження були пилкові зерна *Nemerocallis lilio-asphodelus* L. (лілійник жовтий), *Iris hybrida hort.* (півники гібридні), *Chrysanthemum leucanthemum* L. (королиця звичайна), *Pelargonium peltatum* (L.) Herit. (пеларгонія щитковидна), *Zinnia elegans* Jacq. (майорці струнки), *Antirrhinum majus* L. (ротики садові), *Eschscholtzia californica* Cham. (ешольція каліфорнійська), *Tropeolum majus* L. (настурція велика), *Impatiens balsamina* L. (розрив-трава садова), *Phlox drummondii* Hook. (флокс Друмонда), *Salvia splendens* Sello ex Nees (шавлія блискуча), *Petunia × hybrida* Vilm. (петунія гібридна), *Nicotiana alata* Link et Otto. (тютюн крилатий), *Tagetes erecta* L. (чорнобривці прямостоячі), *Calendula officinalis* L. (нагідки лікарські). Ці рослини розсадою були висаджені на дослідні ділянки розміром 2 × 3 м. Контрольні рослини зростали в умовно чистій зоні (Ботанічний сад ДНУ), дослідні поблизу автомагістралей з інтенсивністю руху 1800 автомобілів/год (ділянка 1) та 2520 автомобілів/год (ділянка 2).

Життєздатність пилку визначали за Шардаковим та ацетокарміновим методом [10]. Для масових тестових досліджень пропонується використовувати саме ці методи у зв'язку з їх більшою оперативністю [2, 10, 15]. Для кожного варіанта досліджували не менше ніж 500 пилкових зерен. Вимірювання їх розмірів проводили під мікроскопом за

Вплив інгредієнтів автотранспортних викидів на стан пилку деяких квітникових рослин

допомогою окуляр-мікрометра. Пилки видаляли з квітки на стадії пухкого бутона. Результати експерименту оброблені статистично [8].

Встановлена тенденція до зменшення розмірів пилку у таких видів, як *Antirrhinum majus*, *Nicotiana alata*, *Petunia × hybrida*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Pelargonium peltatum* (табл. 1), що зростали за умов більшого забруднення довкілля. Проте великих відмінностей у середніх

розмірах пилкових зерен на ділянці із сильним і середнім рівнем забруднення не спостерігали. Найістотною різниця була у *Hemerocallis lilio-asphodelus*, *Salvia splendens*, *Calendula officinalis*, *Phlox drummondii*.

У *Hemerocallis lilio-asphodelus*, *Salvia splendens*, *Iris hybrida*, *Zinnia elegans*, *Eschscholtzia californica*, *Impatiens balsamina*, *Tagetes erecta* спостерігалася висока варіабельність розмірів пилкових зерен у деяких

Таблиця 1. Вплив вихлопів автотранспорту на розміри пилкових зерен декоративних квітникових рослин, мкм

Вид	Контроль	Ділянка 1	% до контролю	t	Ділянка 2	% до контролю	t
<i>Hemerocallis lilio-asphodelus</i>	34,19±0,78 × 19,12±0,56	30,70±0,70 × 18,99±1,03	89,79	3,33	26,39±0,53 × 18,29±0,92	77,18	8,27
<i>Iris hybrida</i>	59,59±0,72 × 57,54±0,70	58,76±1,18 × 55,20±1,19	98,59	0,60	53,81±0,17 × 51,27±0,87	91,53	2,97
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	18,21±0,49 × 17,63±0,58	13,91±0,44 × 11,23±0,31	76,38	7,68	13,02±0,38 × 10,18±0,31	71,50	8,37
<i>Pelargonium peltatum</i>	22,61±0,71 × 20,14±0,64	20,47±0,88 × 18,54±0,54	90,54	1,89	16,59±0,62 × 14,02±0,60	81,04	3,60
<i>Zinnia elegans</i>	80,1±1,30 × 63,4±1,10	74,6±1,19 × 60,8±0,73	93,13	3,12	68,8±1,09 × 55,2±0,81	85,89	39,54
<i>Antirrhinum majus</i>	30,1±0,72 × 28,3±0,65	29,8±0,80 × 30,5±0,66	99,00	0,41	29,1±0,66 × 29,4±1,32	98,21	0,81
<i>Eschscholtzia californica</i>	52,4±1,2 × 55,4±0,97	51,0±1,39 × 52,80±1,24	97,32	0,76	44,8±1,15 × 45,5±1,12	85,49	23,36
<i>Tropaeolum majus</i>	41,60±1,18 × 38,2±0,85	36,6±0,8 × 33,7±0,64	87,98	3,51	33,8±0,62 × 29,0±0,80	81,25	5,85
<i>Impatiens balsamina</i>	58,5±2,03 × 37,1±1,14	50,4±1,12 × 32,7±0,93	86,15	3,49	47,3±1,04 × 29,8±0,67	80,85	37,76
<i>Phlox drummondii</i>	38,4±0,98 × 37,2±1,05	31,4±0,82 × 31,3±0,77	81,77	5,47	28,7±1,24 × 23,8±1,20	74,74	6,13
<i>Salvia splendens</i>	82,3±1,35 × 79,6±1,15	73,4±1,17 × 70,2±1,02	89,19	4,98	66,8±1,12 × 67,6±1,20	81,16	44,22
<i>Petunia × hybrida</i>	42,1±1,08 × 40,4±0,87	38,4±0,82 × 37,5±1,11	91,21	2,72	36,3±0,68 × 36,3±0,73	86,22	4,54
<i>Nicotiana alata</i>	39,6±0,36 × 38,2±0,70	35,9±0,78 × 36,1±0,45	90,66	4,31	35,1±0,48 × 34,2±0,51	88,64	7,50
<i>Tagetes erecta</i>	43,2±0,92 × 42,4±0,60	39,4±1,22 × 38,5±0,51	91,20	2,49	36,2±0,56 × 35,9±0,92	83,79	9,59
<i>Calendula officinalis</i>	50,1±1,24 × 49,3±0,84	45,2±0,89 × 44,3±0,62	90,21	3,21	37,8±1,27 × 32,9±1,16	75,44	6,93

Примітка: Розмір пилку наведено як середню величину між найбільшим та найменшим діаметрами пилкового зерна.

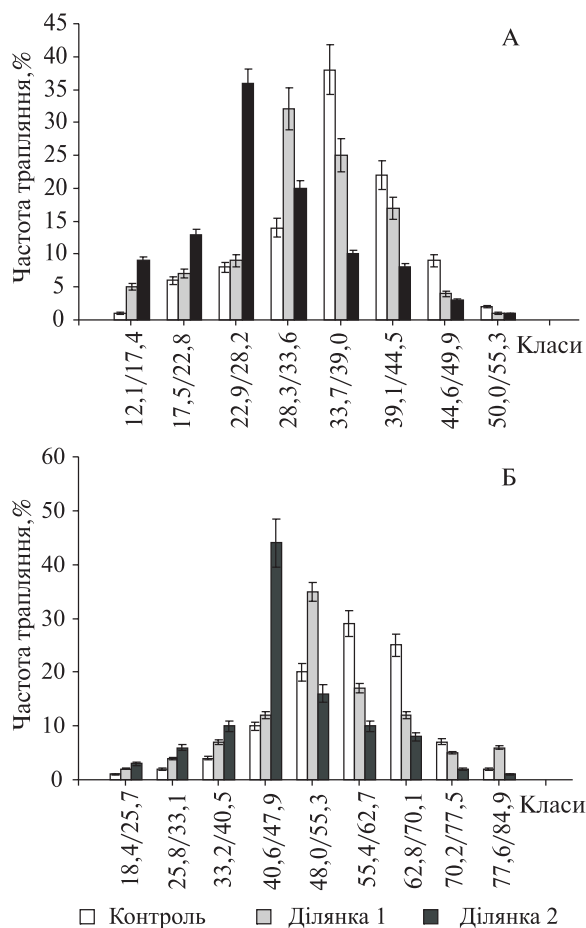


Рис. 1. Вплив інгредієнтів автотранспортних викидів на розміри пилку: А — *Nemerochallis lilio-asphodelus*; Б — *Iris hybrida*

видів за умов дії на рослини інгредієнтів викидів автотранспорту. Поряд з дуже великими пилковими зернами траплявся пилко у 2—3 рази менший. Тому в цілому різниця у розмірах пилку між контрольним і дослідним варіантами згладжується. Слід зазначити, що у цих рослин і у контролі спостерігаються як аномально великі, так і малі пилкові зерна. Проте їх значно менше, ніж у досліді.

Для визначення різниці у частоті трапляння пилкових зерен у контрольному і дослідних варіантах ми розподілили їх на класи залежно від розміру. Встановлено, що у

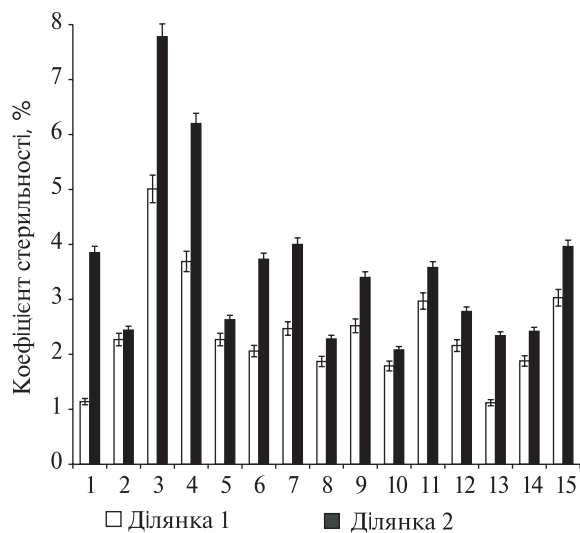


Рис. 2. Вплив полікомпонентних вихлопів автотранспорту на коефіцієнт стерильності пилку декоративних квітникових рослин:

1 — *Nemerochallis lilio-asphodelus*; 2 — *Iris hybrida*; 3 — *Chrysanthemum leucanthemum*; 4 — *Pelargonium peltatum*; 5 — *Zinnia elegans*; 6 — *Antirrhinum majus*; 7 — *Eschscholtzia californica*; 8 — *Tropaeolum majus*; 9 — *Impatiens balsamina*; 10 — *Phlox drummondii*; 11 — *Salvia splendens*; 12 — *Petunia × hybrida*; 13 — *Nicotiana glauca*; 14 — *Tagetes erecta*; 15 — *Calendula officinalis*

Nemerochallis lilio-asphodelus у контролі найчастіше спостерігалися пилкові зерна розміром 33,7—39,0 мкм, на ділянці 1 — 28,5—32,3 мкм, на ділянці 2 — 24,6—28,4 мкм; у *Iris hybrida* відповідно 57,6—61,5, 48,3—56,9 і 46,5—52,2 мкм. Як видно з рис. 1, за умов забруднення довкілля викидами автотранспорту у *Nemerochallis lilio-asphodelus* та *Iris hybrida* спостерігається зсув максимуму ліворуч порівняно з контролем.

Нами встановлено збільшення кількості стерильного пилку за умов впливу на рослини інгредієнтів викидів автотранспорту (табл. 2). Проте ступінь негативного впливу забруднення на цей показник мав видоспецифічний характер.

Для зручності порівняння даних ми використовували коефіцієнт стерильності — відношення стерильності пилку на дослід-

Таблиця 2. Вплив полікомпонентних вихлопів автотранспорту на частоту трапляння стерильного пилку у декоративних квітникових рослин, %

Вид	Контроль	Ділянка 1	t	Ділянка 2	t
<i>Hemerocallis lilio-asphodelus</i>	4,87±0,41	5,58±0,30	41,53	18,75±0,90	50,20
<i>Iris hybrida</i>	3,40±0,31	7,65±0,40	9,50	8,21±0,51	25,10
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	1,89±0,22	9,47±0,37	29,75	14,70±0,75	40,49
<i>Pelargonium peltatum</i>	1,63±0,04	6,01±0,20	41,77	10,15±0,35	96,09
<i>Zinnia elegans</i>	6,10±0,72	13,90±1,20	5,57	16,10±1,14	7,40
<i>Antirrhinum majus</i>	1,5±0,10	3,10±0,27	5,56	5,60±0,63	6,42
<i>Eschscholtzia californica</i>	2,10±0,21	5,20±0,42	6,61	8,40±0,80	7,62
<i>Tropaeolum majus</i>	4,50±0,30	6,00±0,44	2,82	7,30±0,62	6,09
<i>Impatiens balsamina</i>	2,70±0,25	6,80±0,62	7,90	9,21±0,78	7,94
<i>Phlox drummondii</i>	3,40±0,36	6,11±0,59	3,91	7,11±0,65	6,15
<i>Salvia splendens</i>	2,41±0,11	7,01±0,67	6,77	8,62±0,71	8,63
<i>Petunia × hybrida</i>	6,62±0,52	14,30±1,06	6,52	18,40±1,24	7,08
<i>Nicotiana alata</i>	2,90±0,31	6,81±0,48	6,82	12,80±1,12	8,11
<i>Tagetes erecta</i>	2,60±0,22	4,90±0,39	6,34	6,30±0,54	5,13
<i>Calendula officinalis</i>	3,10±0,45	9,40±0,91	7,58	12,30±1,06	5,57

них ділянках до цього ж показника у контролі [2]. Найвищим коефіцієнт стерильності виявився у таких видів, як *Pelargonium peltatum* та *Chrysanthemum leucanthemum* (рис. 2). У *Hemerocallis lilio-asphodelus*, *Antirrhinum majus*, *Eschscholtzia californica*, *Impatiens balsamina* та *Salvia splendens* цей показник майже вдвічі нижчий. Найнижчим він був у *Phlox drummondii*.

Для виявлення фітотоксичної і мутагенної дії токсикантів значення має не тільки висока чутливість пилку до дії забруднювачів, а й те, що летальні мутації проявляються саме в гаплоїдному стані [11]. До рослин, що мають форми з різним ступенем плідності належать *Petunia × hybrida* та *Chrysanthemum leucanthemum* [2]. Істотне значення при використанні видів для виявлення фітотоксичності і мутагенності докільля має невисокий рівень спонтанної абортивності у цих видів. Цей показник перевищує 5%-й рівень у таких видів, як *Petunia × hybrida*, *Salvia splendens*.

Таким чином, наявність у примігстральних зонах токсичних та мутагенних інгредієнтів автотранспортних викидів знижує фертильність пилку декоративних

квітникових рослин, спричиняє більш широкі варіації розмірів пилку зі зменшенням середнього значення порівняно з контролем та збільшує кількість аномальних зерен.

Найменшого впливу поллютантів зазнав пилко *Phlox drummondii*.

Як рослини-індикатори для моніторингу рівня забруднення примігстральних територій можна використовувати *Pelargonium peltatum*, *Hemerocallis lilio-asphodelus*, *Antirrhinum majus* та *Eschscholtzia californica*.

Більша тривалість строків цвітіння декоративних квітникових рослин порівняно з деревними і сільськогосподарськими та широке застосування в озелененні міських вулиць робить їх зручними моделями для моніторингових досліджень.

1. Бессонова В.П. Состояние пыльцы как показатель загрязнения среды тяжелыми металлами // Экология. — 1992. — № 4. — С. 45—50.

2. Бессонова В.П., Фендюр Л.М. Влияние загрязнения окружающей среды на мужскую фертильность декоративных цветочных растений // Ботан. журн. — 1997. — 82, № 5. — С. 38—44.

3. Бигалиев А.Б. Генетический эффект солей тяжелых металлов как загрязнителей окружающей среды // Успехи современной генетики. — М.: Наука, 1982. — С. 104—114.

4. Воронин В.М. Канцерогенные вещества в окружающей среде // Гигиена и санитария. — 1993. — № 9. — С. 51—57.

5. Грушко А.Е. Ядовитые металлы и их неорганические соединения в промышленных сточных водах. — М.: Медицина, 1972. — 175 с.

6. Дубинин Н.П., Пашин Ю.В. Мутагенез и окружающая среда. — М.: Наука, 1978. — 128 с.

7. Едгорова Д.Ш., Алимджанова Д.Р. Мониторинг плодовых деревьев в условиях загрязнения тяжелыми металлами // Биология — наука XXI века: 7-я Пушкинская школа-конференция молодых ученых (Пушино, 14—18 апр. 2003 г.): Сб. тез. — С. 167.

8. Лакин Г.Ф. Биометрия. — М.: Высш. шк., 1992. — 352 с.

9. Левина Э.Н. Общая токсикология металлов. — Л.: Медицина, 1972. — 184 с.

10. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений. — М.: Колос, 1970. — 271 с.

11. Погосян В.С., Агаджян Е.Я., Хачатурян Н.К. Выявление загрязнения окружающей среды производственными выбросами по их гаметоцидному действию на растения // Биол. журн. Армении. — Ереван, 1987. — 40, № 8. — С. 67—69.

12. Симомян В.Г., Джигарян Э.В. Определение фертильности и стерильности пыльцевых зерен винограда, возделываемого в разных зонах города Еревана // Тез. докл. на заседании секции генетических аспектов "Человек и биосфера". — Орджоникидзе, 1966. — С. 15.

13. Третьякова И.Н., Носкова Н.Е. Пыльца сосны обыкновенной в условиях экологического стресса // Экология. — 2004. — № 1. — С. 26—33.

14. Gozdzalik M., Zaleski A., Kantorowicz W. Zywotnosc pyliku invasion sosny zwyczajnej z roznych stref zagrozenia przez emisje przemyslowe // Pr. Inst. bad. les. A. — 1998. — N 856—862. — 5—47.

15. Micieta K. Kulturne rustliny ako indicatory fytotoxicity a mutagenity znečisteého zivotneho

prostredia // Pol'nohospodarstvo. — 1989. — 35, № 2. — P. 10—15.

16. Rosen G. Breaking of chromosomes by the action of elements of the periodical system and by some other principles // Herediyed. — 1954. — 4, N 1-2. — P. 258—263.

Рекомендували до друку
Б.О. Левенко, В.Ф. Горобець

Е.П. Приймак, В.П. Бессонова

Днепропетровский государственный аграрный университет, Украина, г. Днепропетровск

ВЛИЯНИЕ ИНГРЕДИЕНТОВ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ВЫБРОСОВ НА СОСТОЯНИЕ ПЫЛЬЦЫ НЕКОТОРЫХ ЦВЕТОЧНЫХ РАСТЕНИЙ

Проанализировано влияние ингредиентов автотранспортных выбросов на размеры и фертильность пыльцы. Приведены результаты использования пыльцы цветочных растений в фитоиндикационных исследованиях. Предлагаются виды цветочных растений уличных насаждений, которые могут быть использованы для оценки степени мутагенности в реальном комплексе экологических факторов.

E.P. Priymak, V.P. Bessonova

Dnipropetrovsk State Agrarian University,
Ukraine, Dnipropetrovsk

INFLUENCE OF MOTOR VEHICLE RELEASES ON A STATE OF POLLEN OF SOME FLOWER PLANTS

Influence of releases of motor vehicle on the dimensions and fertility of pollen is analyzed. Results of use of flower plants pollen in phytoindication researches are presented. Flower plant species of street plantations for an evaluation of a degree of toxicity in a real complex of ecological factors are offered.

ОСОБЕННОСТИ НАСЛЕДОВАНИЯ НЕКОТОРЫХ ПРИЗНАКОВ У СЕЯНЦЕВ ЛИЛЕЙНИКА ГИБРИДНОГО (HEMEROCALLIS HYBRIDA HORT.) 'BLUSHING BELL' В ПЕРВОМ ПОКОЛЕНИИ

*Изучены особенности формообразования в первом поколении у сеянцев *Heimerocallis hybrida* 'Blushing Bell' методом многофакторного регрессионного анализа. Построение аналитических уравнений регрессии для оценки закономерностей изменчивости и наследования важных селекционных признаков позволило установить комплементарное взаимодействие генов при наследовании признаков "высота генеративного побега", "диаметр цветка", "форма цветка", "окраска цветка".*

На современном этапе развития интродукционной теории важное значение приобретают селекционные аспекты сохранения и приумножения генетического разнообразия культивируемых видов [17].

Исходным материалом для селекции является генофонд, в котором представлено большое биологическое и генетическое разнообразие вида [2]. В Донецком ботаническом саду НАН Украины создана коллекция родового комплекса *Heimerocallis* L. (лилейник гибридный), включающая 5 видов, 107 сортов и обширную селекционную базу — около 3,5 тыс. образцов, что имеет большое значение для проведения селекционных работ с лилейником гибридным.

Методы системного анализа изменчивости позволяют оценить объекты по комплексу корреляционных признаков [18] и значительно увеличивают "генетический вес" исследования фенотипической изменчивости [4].

Селекция родового комплекса *Heimerocallis* L., освещена в ряде работ [6, 12, 19—22], однако в них не применялись методы системного анализа изменчивости. Для лилейника гибридного практически не изучены закономерности наследования признаков. В связи с этим, для выяснения особенностей формообразования у лилейника гибридного

нами был использован метод многофакторного регрессионного анализа.

Цель работы — определение особенностей формообразования и наследования некоторых признаков в первом поколении (F_1) у сеянцев лилейника гибридного (*Heimerocallis hybrida hort.*) сорта 'Blushing Bell' при использовании искусственной гибридизации — поликросса.

Объектом исследований послужили сеянцы *Heimerocallis hybrida hort.* 'Blushing Bell' в F_1 . Биоморфологическая характеристика исходного сорта приведена в монографии "Интродукция видов и сортов рода *Heimerocallis* L. (*Heimerocallidaceae* R.Br.) в Донбасс и перспективы их использования в декоративном садоводстве" [11]. Семена, полученные от поликросса, были высеяны в теплицу 28 марта 2004 г. Каждый вариант опыта включал 200 семян.

Для цветка лилейника характерна гетеростилия, поэтому возможность самоопыления отсутствует. Цветки материнских растений опыляли смесью пыльцы нескольких отцовских форм. Пыльцу собирали из большого количества пыльников разных сортов лилейника, помещали в чашки Петри и переносили на рыльца цветков материнских растений с помощью волосяной кисточки [1]. Опыление осуществляли в утренние часы.

В стадии имматурного возрастного состояния сеянцы лилейника 20 мая были высажены в открытый грунт. Изучение биоморфологических признаков проводили в стадии виргинильного возрастного состояния и в генеративной фазе развития сеянцев. Исследуемые растения изучали согласно общепринятым методикам [3, 7, 8, 15, 16].

Для определения классов формы и окраски цветка использовали разработанную нами классификационную схему биоморфологических и декоративных признаков лилейника [6, 12]. При описании окраски цветков пользовались шкалами цветотон [10, 11]. Статистическую обработку проводили по общепринятым методикам [14, 15].

Отбор сеянцев по окраске и форме цветка, т.е. по органолептическим критериям, затруднителен. В связи с этим возникла необходимость создания шкал оценки окраски и формы цветка лилейника. Шкала, предложенная нами, включает шесть клас-

сов окраски: I класс — желтая, II — рыжая, III — красная, IV — розовая, V — пурпурная, VI класс — почти белая. Форму цветка идентифицировали по разработанной нами шкале, которая также включала 6 классов, а именно: I класс — округлая, II — треугольная, III — звездообразная, IV — паукообразная, V — неформальная, VI класс — орхидеевидная. Использование упомянутых шкал позволило нам оценить непараметрические признаки.

Всхожесть семян 'Blushing Bell' составила 86,67 %. В первый год выращивания выпало около 17 % особей, на второй — 3 %. Отмечен переход отдельных гибридных сеянцев к генеративной фазе развития на втором году выращивания (12 %), тогда как основная часть сеянцев зацвела на третий год. Широкого разброса относительно дат наступления фазы цветения не отмечено, как правило, сеянцы зацветали во второй—третьей декаде июля — первой декаде августа.

У сеянцев F₁ 'Blushing Bell' отмечено два класса формы цветка: III (форма материнского исходного сорта) — у 40 % сеянцев и II — у 60 %. Выделено два класса окраски цветка: II (рыжая) — у 70 % сеянцев и I (желтая) — у 30 %. В классе рыжая отмечены следующие окраски: кирпично-красный светлый, терракотовый, терракотовый светлый, кошенилево-рыжий, кадмий оранжевый светлый. Установлено, что тип рисунка, характерный для исходного материнского сорта — ореол на долях околоцветника — в большинстве случаев передается потомству. В F₁ отмечено 50 % сеянцев с рыжей окраской цветка и ореолами буро-вишневого, терракотового цвета, у 30 % сеянцев зафиксировано появление нового рисунка на долях околоцветника — обруча терракотовой или буро-вишневой окраски. 10 % сеянцев имели гофрированные внутренние доли околоцветника в отличие от материнского сорта (волнистый характер края внутренних долей околоцветника), в основном это были сеянцы с желтой окраской цветка.

Таблица 1. Статистические характеристики потомства сеянцев сорта 'Blushing Bell' в F₁

Признак	M ± m	Стандартное отклонение	Коэффициент вариации, %
Высота куста, см	32,40±1,72	5,44	16,79
Высота генеративного побега, см	57,30±3,53	11,16	19,47
Количество цветков в соцветии, шт.	10,60±1,66	5,23	49,36
Диаметр цветка, см	10,79±0,53	1,67	15,45
Ширина внутренней доли околоцветника, см	4,05±0,11	0,34	8,49
Ширина наружной доли околоцветника, см	2,71±0,07	0,22	8,06
Длина трубки цветка, см	2,25±0,11	0,35	15,71
Длина цветка, см	10,65±0,41	1,29	12,13
Длина листа, см	44,4±1,57	4,97	11,19
Ширина листа, см	1,61±0,06	0,19	11,51
Форма цветка, класс	2,4±0,16	0,52	21,52
Окраска цветка, класс	1,7±0,15	0,48	28,41

В F₁ отмечена широкая амплитуда фенотипической изменчивости по следующим признакам: количество цветков в соцветии; окраска цветка; форма цветка; высота генеративного побега; высота куста, что позволило выделить интересные в селекционном плане семена с оригинальной окраской и формой цветка и высокой продуктивностью цветения (см. табл. 1).

Расчет взаимосвязи признака "высота генеративного побега" с комплексом других факторов аналитически представлен в виде следующего уравнения:

$$Y = -113,63 + 1,52x_1 + 4,20x_2 + 7,00x_3 + 15,78x_4 + 4,75x_5,$$

где Y — фенотипическая величина изучаемого признака "высота генеративного побега"; x₁, x₂, x₃, x₄, x₅ — другие факторные признаки (табл. 2).

Величина коэффициентов регрессии в уравнении дает представление о степени влияния факторных признаков на значение результативного признака — "высоту генеративного побега".

Методом построения уравнений множественной регрессии с применением пошаговой регрессии, исключая незначимые признаки, установлена взаимосвязь результативного параметра — "высота генеративного побега" — с комплексом из 5 факторных признаков: "длина листа" — 14,80 %, "длина цветка" — 13,36 %, "окраска цветка" — 7,77 %, "длина трубки околоцветника" — 2,62 %, "форма цветка" — 0,88 %. Доля влияния комплекса факторных признаков составила 39,43 %, неучтенных факторов — 60,57 %. К числу последних, как правило, относятся природно-климатические условия региона, агротехника выращивания, комплементарное взаимодействие генов, которое при данной постановке опыта учесть невозможно.

Отмечено, что результативный признак "высота генеративного побега" характеризуется высокой положительной корреляцией со следующими факторными признаками:

Таблица 2. Результаты определения взаимосвязи признака "высота генеративного побега" и комплекса факторных признаков семян сорта 'Blushing Bell' в F₁

Признак	Обозначение в уравнении регрессии, x _i	Коэффициент регрессии, b _i	Стандартная ошибка коэффициента регрессии, b _i	Доля удельного влияния признака (η), %	Коэффициент корреляции, r
Длина листа, см	x ₁	1,52	0,07	14,80	0,68
Длина цветка, см	x ₂	4,20	0,08	13,36	0,49
Окраска цветка, класс	x ₃	7,00	0,12	7,77	0,32
Длина трубки околоцветника, см	x ₄	15,78	0,19	2,62	0,50
Форма цветка, класс	x ₅	4,71	0,37	0,88	0,20
Коэффициент множественной корреляции R = 0,44					
Коэффициент детерминации R ² = 0,19					
Стандартная ошибка уравнения регрессии m _{xy} = 2,17					

ми: "количество цветков в соцветии" (r = +0,74), "длина листа" (r = +0,68), "диаметр цветка" (r = +0,56), "длина трубки околоцветника" (r = +0,50), "длина цветка" (r = +0,49) и высокой отрицательной корреляцией с "шириной наружной доли околоцветника" (r = -0,42). Наименьшие значения коэффициента корреляции результативного признака отмечены для "ширины листа" (r = +0,03) и "ширины внутренней доли околоцветника" (r = +0,02).

Взаимодействие признака "диаметр цветка" и 11 факторных признаков описано в виде следующего уравнения линейной регрессии:

$$Y = -20,50 + 0,08x_1 + 0,12x_2 + 0,18x_3 + 0,20x_4 + 1,13x_5,$$

где Y — фенотипическая величина "диаметр цветка"; x₁, x₂, x₃, x₄, x₅ — другие факторные признаки, представленные в табл. 3.

Признак "диаметр цветка" характеризуется наиболее высокой долей влияния фак-

Таблица 3. Результаты определения взаимосвязи признака "диаметр цветка" и комплекса факторных признаков сеянцев сорта 'Blushing Bell' в F₁

Признак	Обозначение в уравнении регрессии, x _i	Коэффициент регрессии, b _i	Стандартная ошибка коэффициента регрессии, b _i	Доля удельного влияния признака (η), %	Коэффициент корреляции, r
Высота генеративного побега, см	x ₁	0,08	0,03	44,79	0,56
Высота куста, см	x ₂	0,12	0,05	10,65	0,38
Количество цветков в соцветии, шт.	x ₃	0,18	0,06	9,85	0,55
Длина листа, см	x ₄	0,20	0,04	8,89	0,61
Длина цветка, см	x ₅	1,13	0,22	0,60	0,88
Коэффициент множественной корреляции R = 0,60					
Коэффициент детерминации R ² = 0,36					
Стандартная ошибка уравнения регрессии m _{xy} = 0,47					

торного комплекса признаков (74,78 %) по сравнению с другими изученными параметрами.

Расчет фенотипической величины резуль- тативного параметра показал, что при совокупном взаимодействии комплекса фак- торных признаков наибольшее влияние на "диаметр цветка" в F₁ оказывает "высота ге- неративного побега" — 44,79 %, на долю признака "высота куста" приходится 10,65 %, "количество цветков в соцветии" — 9,85 %, "длина листа" — 8,89 %, "длина цветка" — 0,60 %. Удельное влияние неучтенных фак- торов — 25,22 %, суммарная доля влияния комплекса факторных признаков довольно высока и составляет 74,78 %. Следовательно, можно сделать предварительный вывод о том, что при наследовании признака "диа- метр цветка" имеет место комплементарное взаимодействие генов.

Установлено, что признак "диаметр цветка" у сеянцев в F₁ положительно кор-

Таблица 4. Результаты определения взаимосвязи признака "форма цветка" и комплекса факторных признаков сеянцев сорта 'Blushing Bell' в F₁

Признак	Обозначение в уравнении регрессии, x _i	Коэффициент регрессии, b _i	Стандартная ошибка коэффициента регрессии, b _i	Доля удельного влияния признака (η), %	Коэффициент корреляции, r
Ширина листа, см	x ₁	0,15	0,05	7,77	0,16
Ширина наружной доли околоцветника, см	x ₂	0,37	0,08	5,59	0,16
Ширина внутренней доли околоцветника, см	x ₃	0,28	0,05	2,25	0,19
Длина трубки околоцветника, см	x ₄	0,16	0,06	2,13	0
Окраска цветка, класс	x ₅	0,57	0,11	1,14	0,53
Коэффициент множественной корреляции R = 0,14					
Коэффициент детерминации R ² = 0,02					
Стандартная ошибка уравнения регрессии m _{xy} = 0,17					

релирует с "длиной цветка", "длиной лис- та", "высотой генеративного побега", "коли- чеством цветков в соцветии", "формой цветка" и "окраской цветка" — от +0,88 до +0,42 соответственно. Следовательно, дан- ный резуль- тативный признак имеет зави- симый характер наследования.

С помощью регрессионного анализа про- ведено изучение общего влияния всех изу- чаемых характеристик на качественный признак "форма цветка". Получено следую- щее уравнение:

$$Y = -0,71 + 0,15x_1 + 0,37x_2 + 0,28x_3 + 0,16x_4 + 0,57x_5,$$

где Y — фенотипическая величина резуль- тативного признака; x₁, x₂, x₃, x₄, x₅ — дру- гие факторные признаки, представленные в табл. 4.

Из пяти признаков, оказывающих влияние на наследование качественного признака "форма цветка", наибольшую долю влияния имеет "ширина листа" — 7,77 %, "ширина наружной доли околоцветника" — 5,59 %, а также "ширина внутренней доли околоцветника" — 2,25 %, "длина трубки околоцветника" — 2,13 %, "окраска цветка" — 1,14 %. Суммарная доля влияния комплексных признаков составляет 18,88 %, неучтенных факторов — 81,12 %.

Знание корреляции между отдельными признаками имеет важное значение для успешного проведения селекционной работы. Анализ полученных результатов показал, что качественный признак "форма цветка" характеризуется высокой положительной корреляцией со следующими признаками: "окраска цветка", "количество цветков в соцветии", "длина листа", "диаметр цветка" и "длина цветка".

Признак "окраска цветка" является очень важным для данной культуры, так как именно он обуславливает декоративность сортов лилейника. С помощью регрессионного анализа изучено влияние факторных признаков на признак "окраска цветка" у семян в F₁. Получено следующее уравнение:

$$Y = -2,18 + 0,10x_1 + 0,54x_2 + 0,14x_3 + 0,22x_4 + 0,50x_5,$$

где Y — фенотипическая величина резуль- тативного признака "окраска цветка"; x₁, x₂, x₃, x₄, x₅ — другие факторные признаки (табл. 5).

В результате расчета множественной линейной пошаговой регрессии для 11 изучаемых признаков у семян в F₁ нами выявлено влияние пяти признаков. Из них доля влияния признака "ширина листа" составляет 6,79 %, "ширина наружной доли околоцветника" — 4,89 %, доля влияния остальных трех признаков незначительна. Суммарная доля пяти признаков составляет 16,4 %, неучтенных факторов — 83,6 %.

Таблица 5. Результаты определения взаимосвязи признака "окраска цветка" и комплекса факторных признаков семян сорта `Blushing Bell` в F₁

Признак	Обозначение в уравнении регрессии, x _i	Коэффициент регрессии, b _i	Стандартная ошибка коэффициента регрессии, b _i	Доля удельного влияния признака (η), %	Коэффициент корреляции, r
Ширина листа, см	x ₁	0,10	0,02	6,79	0,04
Ширина наружной доли околоцветника, см	x ₂	0,54	0,07	4,89	0,24
Ширина внутренней доли околоцветника, см	x ₃	0,14	0,04	1,97	0,10
Длина трубки околоцветника, см	x ₄	0,22	0,04	1,87	0,16
Форма цветка, класс	x ₅	0,50	0,02	0,88	0,53

Коэффициент множественной корреляции R = 0,21
 Коэффициент детерминации R² = 0,04
 Стандартная ошибка уравнения регрессии m_{xy} = 0,59

Следует отметить, что комплекс факторных признаков, оказывающих влияние на наследование изученных качественных признаков "форма цветка" и "окраска цветка", практически одинаков.

В результате проведения многофакторного регрессионного анализа изучены особенности формообразования у семян сорта `Blushing Bell` в первом поколении и проведена оценка закономерностей изменчивости и наследования следующих важных в селекционном отношении признаков: "высота генеративного побега", "диаметр цветка", "форма цветка", "окраска цветка" в зависимости от комплекса факторных признаков. Построение аналитических уравнений регрессии позволило установить, что

при наследовании признаков "высота генеративного побега", "диаметр цветка", "форма цветка", "окраска цветка" сорта 'Blushing Bell' в F₁ имеет место комплементарное взаимодействие генов, контролирующих, по крайней мере, 5 признаков.

Установлено, что признак "диаметр цветка" характеризуется наибольшей суммарной долей влияния факторного комплекса (74,78 %) и положительно коррелирует со многими изученными признаками, следовательно, данный признак имеет наиболее зависимый характер наследования.

В F₁ сеянцев сорта 'Blushing Bell' отмечена широкая амплитуда изменчивости следующих признаков: "продуктивность цветения", "окраска цветка", "форма цветка", "высота генеративного побега" и "высота куста", что свидетельствует о наличии большого количества исходного материала с различным сочетанием признаков для последующего отбора, вегетативного размножения и сохранения наиболее ценных сортообразцов.

1. Бриггс Ф., Ноулз П. Научные основы селекции растений. — М.: Колос, 1972. — 400 с.
2. Древесные растения Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН: 60 лет интродукции. — М.: Наука, 2005. — 586 с.
3. Игнатъева И.П. Онтогенетический морфогенез вегетативных органов травянистых растений. — М.: Б.и., 1983. — 55 с.
4. Клименко С.В. Сорт як результат і структурний елемент інтродукційного і селекційного процесів // Алелопатія та сучасна біологія: Мат. міжнар. наук. конф. (Київ, 17—19 жовтня 2006 р.). — К.: Укр. фітосоціол. центр, 2006. — С. 147—151.
5. Крохмаль І.І. Інтродукція видів і сортів роду *Nemeroscallis* L. (*Nemeroscallidaceae* R.Br.) у Донбас та перспективи їх використання у декоративному садівництві: Автореф. дис. ...канд. біол. наук: 03.00.05 / Нікітський ботан. сад — ННЦ. — Ялта, 2005. — 20 с.
6. Матяшук-Гришко Р.К., Чипиляк Т.Ф. Селекційно-генетичне покращення культури лілійника в умовах промислового регіону // Інтродукція рослин на початку ХХІ століття: досягнення і перспективи розвитку досліджень: Мат. міжнар. наук. конф. — К.: Фітосоціол. центр, 2005. — С. 148—150.

7. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. — М.: Б.и., 1975. — 136 с.

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

9. Негроров В.К., Русинов П.С. Шкала цветковых тонов: Пособие для специалистов в области естественных наук, образования, научно-прикладных исследований искусства и техники. — Воронеж: Истоки, 2002. — Вып. 1. — 58 с.

10. Негроров В.К., Русинов П.С., Шведченко О.В. Шкала цветковых тонов: Пособие для специалистов в области естественных наук, образования, научно-прикладных исследований искусства и техники. — Воронеж: Истоки, 2003. — 52 с.

11. Пельтихина Р.И., Крохмаль И.И. Интродукция видов и сортов рода *Nemeroscallis* L. (*Nemeroscallidaceae* R.Br.) в Донбасс и перспективы их использования в декоративном садоводстве. — Донецк: Норд-Пресс, 2005. — 236 с.

12. Печеницын В.П., Залевская Е.М. Некоторые итоги селекционной работы с лилейником гибридным // Ботанические сады как центры сохранения биоразнообразия и рационального использования растительных ресурсов: Мат. междунар. конф., посвященной 60-летию ГБС им. Н.В. Цицина РАН. — М.: Б.и., 2005. — С. 399—401.

13. Плохинский Н.А. Биометрия. — М.: Изд-во МГУ, 1970. — 367 с.

14. Приседський Ю.Г. Статистична обробка результатів біологічних експериментів. — Донецьк: Кассіопея, 1999. — 210 с.

15. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. — М.; Л.: АН СССР. — Вып. 6. — 1950. — С. 77—204.

16. Федоров А.А., Кирпичников М.Э., Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Стебель и корень. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1962. — 352 с.

17. Шумихин С.А. Селекционный процесс как способ интродукции и сохранения биоразнообразия декоративных геофитов // Сохранение биоразнообразия растений в природе и при интродукции: Мат. междунар. науч. конф., посвященной 165-летию Сухумского ботан. сада и 110-летию Сухумского субтропического дендропарка — Института ботаники АНА (г. Сухум, 15—20 октября 2006 г.). — Сухум: Б.и., 2006. — С. 670—672.

18. Щеглов Н.И. Изменчивость и методы ее изучения в селекции плодовых культур: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. — Краснодар, 1999. — 41 с.

19. Apps D.A. Selecting daylilies with commercial value. Comb. Proc. / Intern. Plant propagator's Society. — 1985. — 34. — P. 573—577.

20. Griesbach R.J. Selection of a dwarf *Heemerocallis* through tissue culture // Hort. Sci. — 1989. — Vol. 24. — P. 127—128.

21. Kitchingman R. Some species and cultivars of *Heemerocallis* // Plantsman. — 1985. — 7, N 2. — P. 68—69

22. Stout A.B. Daylilies. — 1934. — 127 p.

Рекомендовал к печати Б.А. Левенко

I.I. Krokmal

Донецкий ботанический сад НАН Украины,
Украина, м. Донецк

ОСОБЛИВОСТІ УСПАДКУВАННЯ ДЕЯКИХ
ОЗНАК У СІЯНЦІВ ЛІЛІЙНИКА ГІБРИДНОГО
(HEMEROCALLIS HYBRIDA HORT.) 'BLUSHING
BELL' В ПЕРШОМУ ПОКОЛІННІ

Вивчено особливості формоутворення в першому поколінні у сіянців *Heemerocallis hybrida* 'Blushing Bell' методом багатofакторного регресійного ана-

лізу. Побудова аналітичних рівнянь регресії для оцінки закономірностей мінливості та успадкування важливих селекційних ознак дала змогу встановити комплементарну взаємодію генів при успадкуванні ознак "висота генеративного пагона", "діаметр квітки", "форма квітки", "забарвлення квітки".

I.I. Krokmal

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

PECULIARITIES OF SOME CHARACTERS,
INHERITANCE OF HEMEROCALLIS HYBRIDA
HORT. 'BLUSHING BELL' SEEDLINGS IN F₁

Peculiarities of morphological development of *Heemerocallis hybrida* 'Blushing Bell' seedlings in F₁ using multifactor regressive analysis were studied. Analytical regression equations for assessment of variability and important breeding characters inheritance allowed determining complementary interaction of genes, which control height of generative shoot, diameter, shape and color of flowers.

УДК 712.2 : 580.006

А.А. ИЛЬЕНКО, В.А МЕДВЕДЕВ

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

ЛАНДШАФТЫ РАВНИННОГО РАЙОНА ДЕНДРОПАРКА "ТРОСТЯНЕЦ"

Анализируются изменения в композиции ландшафтов, численности и видовом составе древесных насаждений типичного для равнинного района участка, которые произошли в течение последних 50 лет. Намечены пути восстановления нарушенных композиций.

Проблема сохранения ландшафтных композиций парковых участков состоит в том, чтобы обеспечить высокий уровень художественной выразительности пейзажных картин в процессе развития насаждений, сопровождающегося непрерывным изменением состава и состояния древесных растений. Эту проблему можно успешно решить лишь при исследованиях парковых композиций, включающих детальный анализ изменений, происходящих в их растительном компоненте, и своевременном осуществлении разработанных на их основании оптимизационных мероприятий.

Особенностью территориальной организации Тростянецкого парка является его архитектурно-планировочное и объемно-пространственное решение, которое заключается в делении территории парка на 59 участков, по сути самостоятельных в ландшафтно-композиционном плане. Равнинно-пейзажный район парка включает всего 22 участка площадью от 0,27 до 7,54 га. Особенностью ландшафтно-планировочной организации этого района является то, что декоративно-художественная выразительность пейзажа и возможность ее осмысленного восприятия достигаются здесь

исключительно искусством размещения растительных компонентов и планировочными приемами, основным из которых является планировка дорожной сети по равнинному рельефу, играющему роль "холста", на котором средствами ландшафтной архитектуры создаются пейзажные картины природы. При этом, как отмечает И.А. Косаревский [3], основная специфика планировочного решения Тростянецкого парка состоит в том, что в нем отсутствует разделение системы парковых дорог на главные и второстепенные. Их размещение и форма подчинены принципу выявления наиболее живописных пейзажей. Каждый парковый участок равнинного района спланирован таким образом, что осмотр всех входящих в него пейзажных компонентов (массивов, рощ, групп, отдельно стоящих деревьев, полей), образующих единую пейзажную композицию, обеспечивается системой прогулочных дорог, "завязывающих" этот участок. Поэтому все парковые дороги равнинно-пейзажного района равнозначны и имеют извилистую форму, отсутствуют главная транзитная прямая аллея и архитектурные формы, к которым ведут, как правило, прямолинейные дороги.

В задачу исследований входила сравнительная оценка состояния пейзажных ком-

Ландшафты равнинного района дендропарка "Тростянец"

Видовой состав и динамика численности насаждений паркового участка № 16

Вид, форма	Численность, шт.					
	1950 г.	1960 г.	1970 г.	1980 г.	1995 г.	2005 г.
Abies alba Mill.	0	0	0	0	0	6
Acer campestre L.	0	4	4	4	2	1
A. mandschuricum Maxim.	0	0	0	0	2	2
A. negundo L.	22	32	19	6	2	0
A. platanoides L.	181	263	444	631	564	358
A. pseudoplatanus L.	10	40	85	119	98	58
A. saccharinum L.	0	2	1	1	1	1
Aesculus glabra Willd	3	4	0	0	0	0
A. hippocastanum L.	35	56	63	60	52	52
A octandra Marsh	0	1	1	1	1	1
Betula lutea Michx.	0	1	1	2	2	2
B. papyrifera Marsh.	1	0	0	0	0	0
B. pendula Roth.	249	271	251	259	155	71
Carpinus betulus L.	1	1	4	4	6	5
Celtis occidentalis L.	0	2	7	6	2	3
Chamaecyparis lawsoniana Parl.	0	0	0	1	1	1
Cornus mas L.	0	0	0	0	0	3
Corylus avellana L.	0	5	100	199	99	102
C. colurna L.	0	0	103	64	65	63
C. heterophylla Fisch. et Trautv.	1	0	0	0	0	0
Crataegus macracantha Lodd.	0	0	12	4	0	0
C. monogyna L.	2	0	10	8	1	0
C. submollis Sarg.	0	6	12	10	1	1
Fagus orientalis Lipsky	0	0	0	0	6	0
F. sylvatica L.	0	0	0	0	6	8
Frangula alnus Mill.	0	0	2	1	1	0
Fraxinus excelsior L.	2	5	16	14	13	12
F. lanceolata Borkh.	3	1	0	0	0	0
F. pennsylvanica Marsch.	0	1	1	1	1	1
Gleditsia triacanthos L.	3	5	2	1	0	0
G. triacanthos L. 'Inermis'	1	0	0	0	0	0
Juglans cinerea L.	33	30	26	25	25	18
J. nigra L.	8	13	23	18	15	14
J. regia L.	26	1	3	4	3	1
Juniperus communis L.	3	3	6	2	0	0
Kalopanax septemlobum (Thunb.) Koidz.	0	0	0	1	1	1
Larix decidua Mill.	8	8	8	14	14	15
L. decidua Mill. 'Pendulina'	0	0	0	1	0	0
Liriodendron tulipifera L.	0	0	0	3	3	3

Продолжение таблицы

Вид, форма	Численность, шт.					
	1950 г.	1960 г.	1970 г.	1980 г.	1995 г.	2005 г.
Malus mandshurica (Maxim.) Kom.	1	2	3	5	0	2
Morus alba L.	1	3	2	2	1	1
Padus racemosa Lam.	0	1	5	3	3	2
Populus alba L.	25	43	30	34	25	29
P. angulata Ait.	5	7	10	8	6	2
P. tremula L.	1	1	4	4	0	0
Picea abies (L.) Karst.	107	87	112	125	186	192
P. abies (L.) Karst. 'Nana'	4	5	0	0	0	2
P. canadensis Britt.	0	0	0	0	0	14
P. engelmannii Engelm.	1	1	1	1	1	1
Pinus nigra Arn.	4	4	4	4	2	3
P. strobus L.	7	11	10	21	17	17
P. sylvestris L.	6	7	7	7	6	6
Prunus divaricata Ledeb.	0	0	0	0	1	0
Pyrus communis L.	1	5	5	4	0	0
P. ussuriensis Maxim.	0	0	1	0	2	2
Rhamnus cathartica L.	0	0	0	1	0	0
Robinia pseudoacacia L.	18	21	111	105	55	29
Salix alba L.	1	5	5	2	2	1
S. caprea L.	0	0	0	1	0	0
Sofora japonica L.	0	0	0	0	0	2
Sorbus aucuparia L.	1	2	6	5	2	1
Quercus borealis Michx.	0	1	4	4	5	2
Q. macrocarpa Michx.	2	1	2	2	1	1
Q. robur L.	35	45	56	53	39	39
Q. robur L. 'Concordia'	1	1	1	0	0	0
Q. robur L. 'Fastigiata'	2	2	0	1	0	0
Q. rubra L.	1	0	0	0	0	0
Taxus baccata L.	0	0	0	0	0	4
Thuja occidentalis L.	41	85	81	70	43	32
Th. occidentalis L. 'Lutea'	0	0	0	0	0	4
Th. occidentalis L. 'Lutescens'	0	0	0	2	0	6
Th. plicata D. Don.	3	13	35	56	69	71
Tilia americana L.	12	12	10	9	9	6
T. americana L. 'Macrophylla'	0	0	1	1	0	0
T. cordata Mill.	163	200	183	218	184	156
Виды рода Ulmus L.	189	276	220	243	197	147
Σ	1224	1596	2117	2456	1998	1577
Количество видов	44	49	51	57	50	56

позиций ландшафтов в разные периоды существования парка, изучение динамики породного состава древесных группировок в объеме типичного для равнинно-пейзажного района участка.

В процессе работы использовали литературные источники, посвященные методам реконструкции садово-парковых ландшафтов и описанию пейзажных композиций Тростянецкого парка, материалы ботанических инвентаризаций и топографические планы насаждений дендропарка прошлых лет.

В качестве объекта исследований избран наиболее крупный и характерный для равнинно-пейзажного района парка участок № 16, который в наибольшей степени отражает особенности ландшафтно-архитектурной организации этого района. Он расположен в центральной части парка, занимает площадь 7,54 га, из них около 46% занято полянами. Композиционно участок воспринимается как система больших и малых полей с участием одиночных экзотов и различных по размеру и конфигурации древесных групп. Ранее нами изучены в этом районе основные поляны: "Ореховая", "Большая", "Восемь братьев" и "Буковая" [1, 2].

В насаждениях участка численно доминируют *Acer platanoides* L., *Ulmus scabra* Mill., *Picea abies* (L.) Karst., *Tilia cordata* Mill., *Betula pendula* Roth (см. таблицу). В результате интенсивного естественного возобновления и плановых посадок в 1980 г. численность насаждений участка по сравнению с 1950 г. увеличилась более чем в 2 раза. За последние десятилетия в результате систематических рубок ухода численность насаждений заметно уменьшилась и приблизилась к уровню 1960 г. За 50-летний период из насаждений участка выпало около двух десятков видов и на их место были высажены *Acer mandschuricum*, *Chamaecyparis lawsoniana*, *Cornus mas*, *Corylus colurna*, *Fagus sylvatica*, *Kalopanax septemlobum*, *Liriodendron tulipifera*, *Picea*

canadensis, *Pyrus ussuriensis* Maxim, *Sophora japonica*, *Taxus baccata*, *Thuja occidentalis* 'Lutea', *T. occidentalis* 'Lutescens'.

Л.И. Рубцов [4], характеризуя ландшафтную композицию и дендрофлору Тростянецкого парка, выделяет такие наиболее типичные древесные группировки: 1) массивы лесного характера площадью от 0,5 до 15,2 га, расположенные по периферии парка и на перемычках между большими полянами; 2) большие лесные группы, преимущественно чистые по составу, площадью от 0,2 до 0,4 га, составляющие основу парковых насаждений и расположенные по краям и в рамках перспектив; 3) парковые группы численностью до 11 деревьев (плотные или рыхлые), расположенные на полянах или же в окаймлении полян; к этой категории отнесены и так называемые гнездовые группы из однородных деревьев, плотно посаженные по окружности (издали воспринимаются как одно большое дерево); 4) солитеры — свободно стоящие деревья, преимущественно экзотических пород, расположенные, как правило, на полянах и у опушек древесных групп и массивов.

На рис. 1—6 показано, как в процессе развития и формирования парковых насаждений изменялось количество древесных группировок участка № 16, их конфигурация, размеры (рис. 1—3) и видовой состав насаждений (рис. 4—6). Так, на основании материалов лесотаксационных обследований 1947 года, на участке № 16 можно выделить два массива лесного характера, 5 больших лесных групп, 17 парковых групп и 34 солитера (рис. 1). Взаимное расположение и рисунок контуров массивов больших лесных групп и наиболее крупных парковых групп определяли конфигурацию и размеры полян, а многочисленные переходы, расположенные в плотных группировках зеленых насаждений, обеспечивали их взаимное сочетание. Крупные древесные группировки лесного типа придавали пейзажу участка величественную суровость лесного ландшафта и в то же время, будучи

составленными из контрастирующих между собой по цвету и форме монотипных куртин, удачно решали проблему разнообразия пейзажных картин. Так, массив 1а—в (рис. 4), ограничивающий "Ореховую" поляну с восточной стороны, состоял из трех куртин: кленово-липовой (1а) с преобладанием клена, березовой (1б) и небольшой смешанной куртины (1в) из других лиственных пород. Березовая куртина имела продолжение и по другую сторону дороги, служащей северной границей участка. Таким образом, эта сама по себе живописная березовая группа играла определенную роль и в восприятии пейзажей "Ореховой поляны": "Пейзаж поляны, примыкающей к этому участку, построен из расчета восприятия его в определенной последовательности. Посетителю, выходящему из аллеи, обрамленной березами, видна только глубокая перспектива пейзажа северо-западного участка поляны, так как юго-восточная ее сторона закрыта плотной стеной зелени" [3, с. 28—29].

Другая половина массива, где преобладал *Acer platanoides*, примыкала к дороге, образующей южную границу участка. В результате "Ореховая поляна" была полностью изолирована этим массивом от соседней. Другой массив лесного характера (2г—м), располагаясь вдоль южной дороги, ограничивающей участок, простирался от восточной границы "Большой поляны", перекрывал поляну "Восемь братьев" и заканчивался у западной границы "Буковой поляны". За исключением смешанной группы 2д (рис. 4), он состоял из 8 монотипных куртин и был размещен таким образом, что при движении в восточном направлении от "Большой поляны", куртины массива сменяли одна другую в такой последовательности: смешанная (2д), еловая (2з), лиственничная (2к), еловая (2ж), сосновая (2м), березовая (2г) и снова еловая (2л). Благодаря невысокой плотности большинства куртин с южной дороги просматривались пейзажи полян "Восемь братьев" и "Буковой".

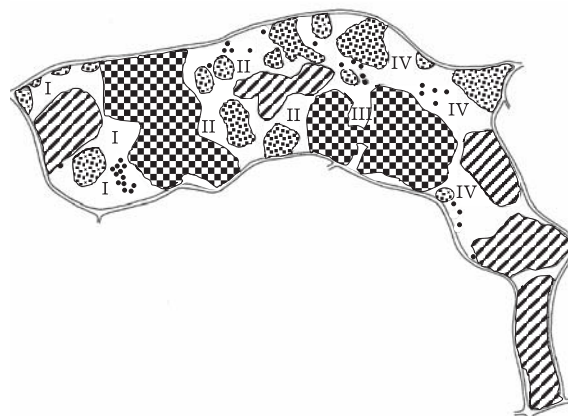


Рис. 1. Древесные группировки участка № 16, 1947 г.

- Массив лесного характера ($\geq 0,5$ га)
- ▨ Парковая группа ($< 0,2$ га)
- ▧ Большая лесная группа (0,2—0,5 га)
- Солитер на поляне

I — "Ореховая поляна"; II — "Большая поляна";
III — поляна "Восемь братьев"; IV — "Буковая поляна"

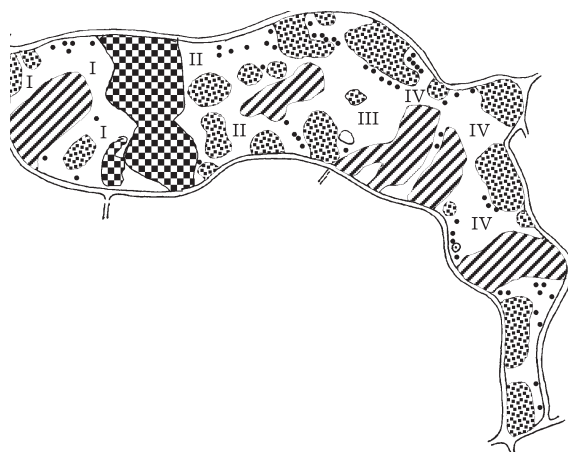


Рис. 2. Древесные группировки участка № 16, 1957 г.

- Массив лесного характера ($\geq 0,5$ га)
- ▨ Парковая группа ($< 0,2$ га)
- ▧ Большая лесная группа (0,2—0,5 га)
- Солитер на поляне

I — "Ореховая поляна"; II — "Большая поляна";
III — поляна "Восемь братьев"; IV — "Буковая поляна"

Следует отметить, что большинство деревьев, составляющих монотипные куртины и группы, уже к 1957 г. имели возраст в



Рис. 3. Древесные группировки участка № 16, 2006 г.
 Парковая группа (< 0,2 га)
 Солитер на поляне
 Большая лесная группа (0,2—0,5 га)
 Молодые посадки
 I — "Ореховая поляна"; II — "Большая поляна";
 III — поляна "Восемь братьев"; IV — "Буковая поляна"

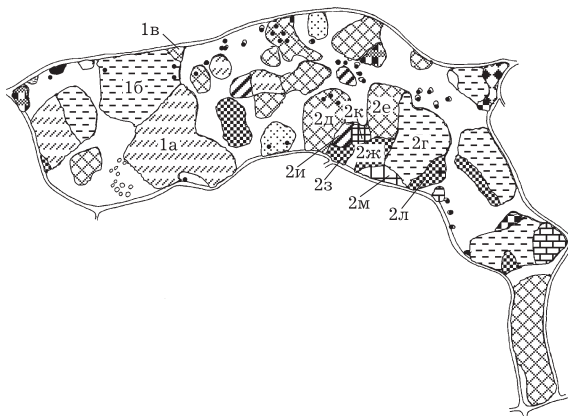


Рис. 4. План насаждений участка № 16, 1947 г.
 Thuja occidentalis L.
 Хвойно-лиственная группа
 Thuja plicata D. Don.
 Betula pendula Roth.
 Populus alba L.
 Juglans nigra L.
 Larix decidua Mill.
 Tilia cordata Mill.
 Picea abies (L.) Karst.
 Acer platanoides L.
 Смешанная лиственная группа
 Quercus robur L.
 Pinus nigra Arn.

пределах 70—100 лет и более, так что, начиная с этого времени, процесс смены пород происходил достаточно интенсивно. Постепенно, в результате естественного отпада деревьев, массивы и большие лесные группы распадались на более мелкие, на месте выпавших деревьев появлялись заросли самосева, монотипные куртины превращались в смешанные группы лиственных пород. В 1957 г. оставался уже только один массив лесного характера, но в то же время возросло число парковых групп и более чем вдвое увеличилось количество свободно стоящих деревьев (рис. 2). К настоящему времени из древесных группировок ландшафта лесного типа можно выделить лишь три большие лесные группы, число же парковых групп возросло с 17 до 23 и почти втрое, по сравнению с 1947 годом, увеличилось количество солитеров (рис. 3).

Заметные изменения произошли и в видовом составе насаждений. Однородный состав сохранился лишь в одной еловой группе, размещенной на "Большой поляне" и в нескольких "гнездовых" компактных группах, большинство из которых являются композиционными центрами полян. Среди таких центров необходимо отметить огромный зеленый конус *Thuja plicata* на "Ореховой поляне", "букет" *Acer pseudoplatanus*, компактные группы *Populus alba* и *Tilia cordata* на "Большой поляне", *Quercus robur* на поляне "Восемь братьев", *Thuja occidentalis* на "Буковой поляне".

По мере деградации первичных растительных группировок их оптимизировали путем проведения работ по ландшафтному формированию, что внесло коррективы как в отдельные пейзажные картины, так и в композиционную схему участка в целом. Наиболее раннему распаду были подвержены массивы и группы, содержащие в своем составе группировки из недолгоживущих пород, в частности, березовых. Так, насаждения наиболее крупного массива 1a—в (рис. 4), наполовину состоявшие в прошлом из *Betula pendula*, превратились в смешан-

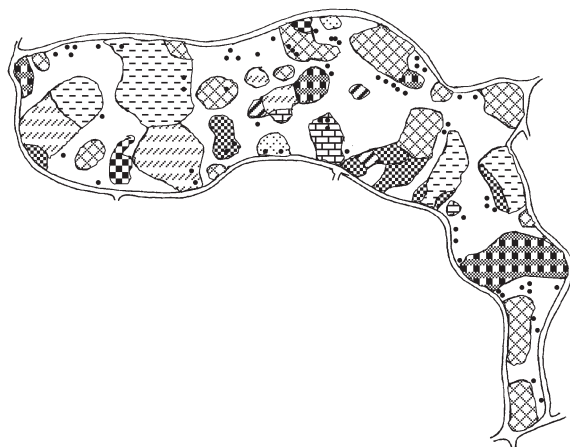












Рис. 5. План насаждений участка № 16, 1957 г.

-  Хвойно-лиственная группа
-  Солитер на поляне
-  *Betula pendula* Roth.
-  *Populus alba* L.
-  *Juglans nigra* L.
-  *Tilia cordata* Mill.
-  *Picea abies* (L.) Karst.
-  *Acer platanoides* L.
-  Смешанная лиственная группа
-  *Quercus robur* L.

ные. Поэтому постепенно, начиная с 1962 г., возникшие естественным путем смешанные растительные группировки пополняются в ходе реконструкции куртинами из *Betula pendula* с примесью *Corylus colurna*, *Picea abies*, *Juglans regia*, *Thuja occidentalis*. В 2006 г. произведена расчистка части оставшейся смешанной группы, примыкающей к "Ореховой поляне", и подготовлена закладка куртины из *Juglans nigra*.

На основании проведенных исследований можно констатировать, что в зависимости от композиционных решений древесные группировки равнинно-пейзажного района представлены массивами лесного характера, большими лесными группами, парковыми группами, отдельными деревьями-солитерами и их сложными комбинациями. Каждая из этих группировок имеет свое функциональное назначение: массивы лесного характера и большие лесные группы разграничивают поляны, обозначают

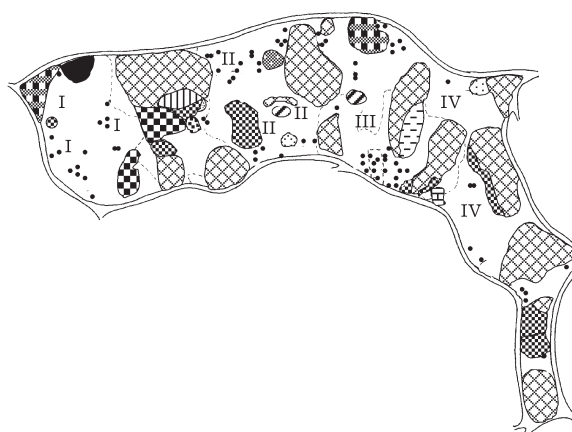















Рис. 6. План насаждений участка № 16, 2006 г.

-  Хвойно-лиственная группа
-  *Thuja plicata* D. Don.
-  *Betula pendula* Roth.
-  *Populus alba* L.
-  *Juglans regia* L.
-  *Tilia cordata* Mill.
-  *Fraxinus excelsior* L.
-  *Thuja occidentalis* L.
-  *Picea abies* (L.) Karst.
-  *Acer pseudoplatanus* L.
-  Смешанная лиственная группа
-  *Quercus robur* L.
-  *Corylus colurna* L.
- I — "Ореховая поляна"; II — "Большая поляна";
- III — поляна "Восемь братьев"; IV — "Буковая поляна"

рамки перспектив и определяют декоративный вид участка в целом за счет монотипных куртин соответствующего видового состава; парковые группы и отдельные деревья-солитеры применяются для художественно-декоративного оформления полян и размещаются в середине или на окраинах.

Изменения в процессе развития этих группировок происходят под влиянием как естественных факторов (самовозобновление, отпад), приводящих к разрастанию отдельных древесных групп, зарастанию переходов, перекрыванию перспектив и уменьшению свободного пространства полян, так и антропогенных воздействий, направленных на оптимизацию нарушенных пейзажных композиций.

На исследованном участке парка с 1947 по 1980 г. отмечена тенденция к разрастанию отдельных древесных групп и уменьшению свободного пространства полян. И только целенаправленное вмешательство человека привело к тому, что с 1980 по 2006 г. происходит трансформация массивов лесного характера и больших лесных групп в парковые группы и увеличение количества отдельных деревьев-солитеров, замена чистых по видовому составу групп смешанными, увеличение площади свободного пространства полян.

В ходе проведения восстановительных или реконструктивных работ необходимо следить за тем, чтобы древесные группировки, разграничивающие поляны, независимо от их происхождения (самосевные или искусственно сформированные), оставались достаточно плотными, а переходы между полянами, которые в них устраиваются, были узкими, чтобы не нарушить восприятие целостности массива. Размещение большого количества древесных групп и отдельных деревьев-солитеров на территории полян приводит к их загромождению (как это имеет место на "Большой поляне"), и, как следствие, нивелируется восприятие открытого и закрытого пространства.

1. Ильенко А.А., Медведев В.А. Пейзажи равнинного района дендропарка "Тростянец": "Ореховая поляна" // Интродукция растений. — 2006. — № 3. — С. 83—89.

2. Ильенко А.А., Медведев В.А. Пейзажи равнинного района дендропарка "Тростянец": "Буковая поляна" // Интродукция растений. — 2006. — № 4. — С. 74—82.

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

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

Рекомендовал к печати
Ю.А. Клименко

О.О. Ильенко, В.А. Медведев
Державний дендрологічний парк "Тростянець"
НАН України, Україна, с. Тростянець

ЛАНДШАФТИ РІВНИННОГО РАЙОНУ ДЕНДРОПАРКУ "ТРОСТЯНЕЦЬ"

Аналізуються зміни в композиції ландшафтів, чисельності й видовому складі деревних насаджень типової для рівнинного району ділянки, які відбулися протягом останніх 50 років. Намічено шляхи відновлення порушених композицій.

A.A. Ilyenko, V.A. Medvedev
State Dendrological Park Trostyanets,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Trostyanets

LANDSCAPES OF FLAT AREA OF DENDROPARK TROSTYANETS

Changes in a composition of landscapes, number and species structure of wood plantings of a site typical for flat area which have occurred during last 50 years are analyzed. Ways of restoration of the disturbed compositions are planned.

ПРИСКОРЕНЕ РОЗМНОЖЕННЯ ACER PLATANOIDES L. "CRIMSON KING" СТЕБЛОВИМИ ЖИВЦЯМИ

Наведено результати розробки способу прискореного вегетативного розмноження клена гостролистого 'Малиновий король' (Acer platanoides L. 'Crimson King') на основі детального вивчення росту і розвитку маточних рослин та стану пагонів залежно від ритмів їх розвитку в умовах південного сходу України. Технологія включає такі прийоми: живцювання пагонів у період переходу їх у напівдерев'янилий стан, інтенсифікація коренеутворення у живці, дорощування кореневласних рослин.

Забезпечити зростаючий попит на малопоширені та екзотичні культивари, які значно підвищують декоративність сучасних композицій, можна лише шляхом розробки ефективних методів розмноження їх в умовах культивування.

Мета роботи — дослідити регенераційну здатність культивару — клена гостролистого 'Малиновий король' (Acer platanoides L. 'Crimson King') на основі всебічного вивчення біоекологічних особливостей росту і розвитку рослин на південному сході України та розробити прийоми його прискореного вегетативного розмноження.

Види і культивари роду Acer L. давно використовують в озелененні південного сходу України, проте резерв культиварів цього роду залишається невичерпаним. Один з перспективних сортів колекційного фонду Донецького ботанічного саду НАН України (ДБС) є A. platanoides L. 'Crimson King', як складова дендрологічного потенціалу високодекоративних елементів ландшафтного озеленення та фітооптимізації екологічного середовища регіону. Рослини цього сорту ефектні як у поодиноких, так і в групових посадках завдяки своїм червоно-фіолетовим, майже малиновим, листкам на тлі зелених насаджень листяних і хвойних деревних рослин і зберігають цей колір протягом

усього вегетаційного періоду. В екологічних умовах промислового Донбасу виявляють високу зимо- та посухостійкість, у ДБС інтродуковані в 1980 р. методом щеплення (підщепю був вид A. platanoides L.), успішно культивуються без поливу [9, 10]. На сьогодні в озелененні практично не використовуються через відсутність садивного матеріалу, оскільки належать до рослин, що за умов насінневого розмноження не зберігають червоно-малинове забарвлення листків. Задовольнити попит на садивний матеріал цього цінного декоративного сорту за короткий період можна шляхом розробки прийомів прискореного його розмноження.

Відомим способом вегетативного розмноження A. platanoides 'Crimson King' є щеплення. Проте отримання великої кількості садивного матеріалу даного культивару цим способом є складним і тривалим процесом (підбір підщепи і вирощування її протягом 2—3 років, проблеми зі строком проведення щеплення і зрощенням підщепи з прищепюю та ін.).

Важливим моментом при щепленні інтродукованих видів рослин є добір підщепи. Дослідниками Саду встановлено, що культивар A. platanoides 'Crimson King' практично не сумісний з підщепюю A. negundo L., задовільно сумісний з A. pseudo-platanus L. і добре сумісний тільки з A. platanoides [8]. Було досліджено кілька варіан-

тів щеплень з *A. platanoides* протягом вегетаційного періоду (весняні і літні) і встановлено оптимальні календарні строки проведення щеплень, відмічено краще зростання щеплень, проведених у літню пору [6].

Спроби отримання рослин *A. platanoides* 'Crimson King' *in vitro* не дали позитивних результатів. Тільки в деяких варіантах спостерігалось калусоутворення, але формування органогенних структур (корінці, пагони) не відбулося [1]. Тому подальше вивчення особливостей росту і розвитку *A. platanoides* 'Crimson King' і розробка способу його вегетативного розмноження живцями з метою отримання достатньої кількості садивного матеріалу у короткий термін залишаються нагальним завданням, вирішення якого дасть змогу широко застосовувати цей сорт в озелененні.

Експериментальні дослідження щодо розмноження живцями *A. platanoides* 'Crimson King' виконували з урахуванням методичних рекомендацій М.Т. Тарасенка [11], Є.В. Білик [2], З.Я. Іванової [4], П.І. Лапіна [5].

Обкорінення живців проводили в оранжерейному тепличному комплексі ДБС зі штучним зволоженням повітря. Температура повітря в період обкорінення живців становила: вранці — 18,2—24,8 °С, опівдні — 24,6—36,5 °С, увечері — 22,6—30,3 °С. Температура субстрату (пісок) — 18,4—26,7 °С. Відносну вологість повітря підтримували в межах 70—98%. Освітленість у період обкорінення становила 7000—15 000 лк.

Для стимуляції ризогенезу стеблових живців застосовували β-індолілоцтову (ІОК) та β-індолілмасляну (ІМК) кислоти у водному та спиртовому розчинах різної концентрації та експозиції: водні розчини в концентрації 100 і 75 мг/л відповідно з експозицією 5 год; спиртові — у концентрації 2000 і 1000 мг/л відповідно з експозицією 20 с. Для спиртових розчинів ІОК та ІМК контролем був 50°-ний етиловий спирт, для водних — вода. Для поліпшення приживлюваності при висаджуванні в контейнери обкорінені живці всіх досліджуваних варі-

антів обробляли водно-спиртовим розчином стимулятора росту "Емістим" в концентрації 0,1 мг/л. Живці без обробки стимуляторами розглядали як контрольний варіант.

Проведені нами в 1994—1997 рр. експериментальні дослідження щодо обкорінення стеблових живців з однорічних пагонів із крони материнських рослин *A. platanoides* 'Crimson King' (вік — 16 років) не дали позитивних результатів. У жодному дослідному варіанті, навіть при обробці стимуляторами росту, живці не формували додаткові корені. Тому досліджуючи регенераційну здатність стеблових живців *A. platanoides* 'Crimson King', велику увагу приділяли вивченню стану його пагонів у зв'язку з ритмами їх розвитку в умовах південного сходу України.

Виявлені в середині липня нечисленні бічні видовжені пагони поточного року, що розвивалися зі сплячих бруньок на багаторічному пагоні в кроні рослин, активно росли, мали більше меристем, відрізнялись значно довгими міжвузлями порівняно з укороченими однолітніми пагонами. Такі пагони з ознаками "ювенільності" були відібрані для живцювання. У контрольних варіантах додаткові корені на таких живцях не формувались, тільки вплив стимуляторів росту сприяв коренеутворенню у живців з пагонів, що мають ознаки "ювенільності". Так, при обробці цих живців водним розчином ІМК, обкорінення їх відбувалося дуже швидко (протягом 9 діб), обкоріненість становила 40%. Загальна довжина коренів досягала (290 ± 7,4) см. Отже, *A. platanoides* 'Crimson King' можна розмножувати живцями, взятими з пагонів з "ювенільними" ознаками [3]. Але у зв'язку з тим, що живцювання було проведено в липні, а на дорощування обкорінені живці висаджено лише у вересні, вони не пройшли повної біологічної підготовки і зберегти їх під час перезимівлі та одержати кореневласні саджанці *A. platanoides* 'Crimson King' не вдалось.

Подальшими детальними дослідженнями росту і розвитку маточних рослин було

встановлено, що укорочені однолітні пагони з крони *A. platanoides* 'Crimson King' мають короткий період активного росту. В той час, коли нижня частина їх починає переходити в напівздерев'янілий стан, вони містять велику кількість крохмалю, ростових речовин і меристематичних клітин. Живцювання саме в цей період сприяє формуванню на живцях додаткових коренів, але після обробки їх стимуляторами ризогенезу та за оптимальних умов обкорінення (субстрат, вологість, температура, освітленість тощо). Застосування таких прийомів дало змогу виявити регенераційний потенціал *A. platanoides* 'Crimson King'.

Для живцювання *A. platanoides* 'Crimson King' використовували як орган вегетативного розмноження однолітні пагони з крони дерева у фазу початку переходу в напівздерев'янілий стан (затухання лінійного росту і ріст пагонів у радіальному напрямку). Тривалість цієї фенофази значною мірою залежить від екологічних умов. На південному сході України ця фаза настає у другій-третьій декаді травня. У цей час закінчується диференціація майже всіх тканин однолітніх пагонів, крім тих, що продукуються камбієм та є меристематично активними, а їх клітини здатні змінити свій детермінований поділ на новоутворення адвентивних органів. Спостерігається максимум нагромадження в пагонах фізіологічно активних речовин. З таких пагонів нарізали напівздерев'янілі живці з 2—3 вузлами рано-вранці, коли тканини мають великий запас води. На нижніх вузлах живців листки цілком видаляли, живці занурювали у субстрат на 2—3 см.

При вивченні ризогенної здатності *A. platanoides* 'Crimson King' було встановлено, що всі типи стеблових живців з укорочених пагонів (здерев'янілі, "з п'яткою", зелені, напівздерев'янілі) не обкорінюються без обробки їх стимуляторами коренеутворення. В результаті проведених досліджень виявлено, що найоптимальнішими стимуляторами ризогенезу живців були ІМК та



Рис. 1. Ризогенез стеблових живців *Acer platanoides* L. 'Crimson King' після обробки водним розчином ІМК

ІОК у спиртовому і водному розчинах. Найкращі результати отримано при обробці живців водним розчином ІМК: найвищий відсоток обкоріненості (57,2%), короткий період обкорінення (12 діб), найбільша загальна довжина коренів — $(112,6 \pm 2,6)$ см (рис. 1). Показники ризогенезу стеблових живців *A. platanoides* 'Crimson King' після обробки їх стимуляторами коренеутворення наведено у таблиці.

Обкорінені живці *A. platanoides* L. 'Crimson King' було висаджено на дороцкування в контейнери діаметром 15 см з чорної поліетиленової плівки. Встановлено, що після обробки обкоріненних живців "Емістимом" при висаджуванні в контейнери вижило 64%, тоді як у контролі — 26%. Кореневласні саджанці на зимівлю було залишено в контейнерах на відкритому майданчику дороцкування, а після перших заморозків укрито шаром тирси товщиною 15—20 см. Протягом усього вегетаційного періоду (після

Вплив стимуляторів росту на ризогенез стеблових живців *Acer platanoides* 'Crimson King'

Стимулятор коренеутворення, експозиція	Кількість обкорінених живців, %	Тривалість обкорінення, діб	Загальна довжина коренів, см	Кількість коренів, шт.
ІОК [*] , 20 с	28,3 ± 1,6	19	57,3 ± 3,2	4,9 ± 0,8
ІМК [*] , 20 с	40,6 ± 1,8	16	64,9 ± 2,8	7,4 ± 0,6
Спирт (контроль)	0,0	0	0,0	0,0
ІОК ^{**} , 5 год	45,4 ± 1,2	14	89,3 ± 4,3	5,2 ± 0,4
ІМК ^{**} , 5 год	57,2 ± 1,7	12	112,6 ± 2,6	8,6 ± 0,9
Вода (контроль)	0,0	0	0,0	0,0

* — Спиртовий розчин; ** — водний розчин.

зимівлі) кореневласні рослини добре росли і розвивались. Надземний приріст на кінець вегетаційного періоду становив (24,8 ± 2,3) см. Таким чином, вперше було отримано коре-



Рис. 2. Кореневласний саджанець *Acer platanoides* L. 'Crimson King' другого року життя

невласний садивний матеріал *A. platanoides* 'Crimson King' другого року життя (рис. 2). Такий садивний матеріал із закритою кореневою системою можна висаджувати на постійне місце протягом усього вегетаційного періоду [7].

Отже, вперше в Україні розроблено науково обґрунтовану технологію прискореного вегетативного розмноження *A. platanoides* 'Crimson King', ефективну для збереження унікального генетичного матеріалу високодекоративного сорту і масового впровадження його в озеленення населених пунктів.

1. Ахметова А.Ш. Каллусогенез клена остролистного 'Crimson King' // Проблемы дендрологии на рубеже XXI века: Тез. докл. междунар. конф. — М.: Б.и., 1999. — С. 15—16.

2. Билык Е.В. Размножение древесных растений стеблевыми черенками и прививкой. — К.: Наук. думка, 1993. — 94 с.

3. Довбиш Н.Ф. Использование ювенильных признаков при стеблевом черенковании древесных растений // Бюл. Гос. Никит. ботан. сада. — 1999. — Вып. 79. — С. 66—70.

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

5. Лапин П.И. Сезонный ритм развития древесных растений и его значение для интродукции // Бюл. Гл. ботан. сада. — 1967. — Вып. 65. — С. 13—18.

6. Лапин П.И., Фурст Г.Г., Кръстев М. Анатомическое исследование срастания прививок клена остролистного (*Acer platanoides* L.) // Древесные растения в природе и культуре: Сб. науч. работ — М.: Наука, 1983. — С. 162—177.

7. Пат. 20669 UA, МПК (2007), АО1G 7/00, АО1G 29/00. Спосіб вегетативного розмноження клена гостролистого 'Малиновий король' (*Acer platanoides* L. 'Crimson King'): Патент на корисну модель / О.З. Глухов, Н.Ф. Довбиш, Л.В. Хархота. — № у 2006 06133; Заявл.02.06.06; Опубл.15.02.07. — Бюл. № 2. — 6 с.

8. Поляков А.К. Трансплантация при интродукции и обогащении коллекций древесных растений // Интродукция и акклиматизация растений. — 1999. — Вып. 32. — С. 6—14.

9. Поляков О.К., Рубцов А.Ф. Интродукция клена у Донбасі // Интродукция та акліматизация рослин на Україні. — 1980. — Вып.17. — С. 7—10.

10. *Рекомендації по вирощуванню і використанню нових перспективних деревесних екзотів для озеленення Донбасу* / А.К. Поляков, І.Е. Малюгин, В.П. Тарабрин і др. — Донецьк: Б.и., 1982. — 33 с.

11. *Тарасенко М.Т.* Розмноження рослин зеленими черенками. — М.: Колос, 1967. — 252 с.

Рекомендував до друку
О.К. Дорошенко

А.З. Глухов, Н.Ф. Довбыш, Л.В. Хархота
Донецький ботаничний сад НАН України,
Україна, г. Донецьк

**УСКОРЕННЕ РОЗМНОЖЕННЯ ACER
PLATANOIDES L. 'CRIMSON KING'
СТЕБЛЕВИМИ ЧЕРЕНКАМИ**

Изложены результаты разработки метода ускоренного вегетативного размножения клена остролистного 'Малиновый король' (*Acer platanoides* L. 'Crimson King') на основании детального изучения роста и развития маточных растений, а также состояния побегов в зависимости от ритмов их развития в условиях юго-востока Украины. Технология

включает следующие приемы: черенкование побегов в период перехода их в полудревесневшее состояние, индукция корнеобразования у черенков, доращивание корнесобственных растений.

A.Z. Glukhov, N.F. Dovbysh, L.V. Kharkhota
Donetsk Botanical Garden,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Donetsk

**ACCELERATED PROPAGATION
OF ACER PLATANOIDES L. 'CRIMSON KING'
BY STEM CUTTINGS**

The article represents the results of implementation of accelerated vegetative method of Norway maple 'Crimson King' propagation. The method was elaborated on the base of detailed study of growth and development of donor plants and ontogeny of their shoots in South-east of Ukraine. Technology includes the following modes: carrying out of shoot cutting during their transition period to semi-woody state, induction of cuttings' root-formation, completion of rooted plants growth.

ГІРКОКАШТАН ЗВИЧАЙНИЙ (AESCULUS HIPPOCASTANUM L.) У ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕННЯХ КИЄВА: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ КУЛЬТУРИ У СУЧАСНИХ УМОВАХ

*Наведено сучасну оцінку зелених насаджень, зокрема *Aesculus hippocastanum* L., у місті Києві. За загальним станом ці насадження відповідають нормі і лише на окремих перевантажених транспортом автомагістралях частина дерев *A. hippocastanum* потребує взяття екстрених заходів щодо поліпшення їхнього стану. Обґрунтовано необхідність проведення у найближчій перспективі підготовчих робіт із заміни ослаблених дерев у зв'язку з їх старінням та посиленням техногенного навантаження на міське середовище. Доведено важливість взяття з боку міської влади загальних заходів щодо догляду за вуличними насадженнями та їх збереження, запровадження в масштабах міста моніторингу зелених насаджень і ґрунтів, екологічного моніторингу та ін.*

Посилення уваги до проблеми озеленення міст є характерною ознакою розвитку сучасного містобудівництва. Це пояснюється дедалі зростаючим визнанням ролі зелених насаджень в оптимізації міського середовища та його оздоровленні у зв'язку з посиленням антропогенного навантаження на довкілля.

На жаль, з початку 90-х років минулого століття дуже помітними стали ознаки погіршення стану міських зелених насаджень, зменшення їх площ, обсягів посадок. Виникла загроза втрати існуючими насадженнями середовищевірної функції, а деякі види деревних рослин опинилися під загрозою загибелі. Це стосується і гіркокаштанів, сучасний стан яких у зелених насадженнях міст, і зокрема в Києві, викликає занепокоєння громадськості. Каштани — символ міста Києва — прикрашають його вулиці, сквери, майдани та парки. За даними І.П. Григорюка зі співавт. [3], у столиці зростає близько 9 млн дерев, з яких майже 2 млн каштанів.

На даний час практично призупинено дослідження з питань озеленення міст, скоротилася кількість замовлень управлін

Київської міської держадміністрації на розробки нових технологій і практичних рекомендацій стосовно створення й утримання міських зелених насаджень. Накопичених відомостей щодо порушених питань [1, 3, 9 та ін.] недостатньо, щоб істотно впливати на практичні роботи з поліпшення загального стану зелених насаджень у м. Києві. Отже, опрацювання теоретичних і прикладних питань з оптимізації насаджень рослин роду *Aesculus* L., як і міських зелених насаджень взагалі, в умовах урбанізованого середовища є актуальним. Ці питання нами уже порушувались [6], проте тільки останніми роками частково розпочато дослідження у цьому напрямі [5].

Науковцями відділу дендрології та паркознавства НБС ім. М.М. Гришка НАН України виконано значний обсяг робіт з обстеження вуличних насаджень міста з метою отримання даних щодо їхнього сучасного стану і таксономічного складу. Замовником зазначеної наукової тематики було Головне управління екологічної безпеки в м. Києві.

Для обстежень вуличних насаджень ми використали розроблену нами шкалу оцінки стану деревних рослин [5]. За основний показник біологічного стану рослин було прийнято стан їхнього асиміляційного апа-

рату, оскільки зменшення фотосинтезуючої поверхні внаслідок усихання гілок чи частини крони дерева або некрозів та хлорозів листя неминуче призводить до ослаблення росту, а в окремих випадках — і до летальних наслідків. Згідно із запропонованою нами шкалою, категорія стану рослин визначалась за відсотком недіючої або втраченої фотосинтезуючої (листової) поверхні. Дерева без пригніченого росту з повноцінною листовою поверхнею оцінювали 5 балами, з ростом, що в цілому відповідає нормі, і з 20—25 % недіючої поверхні — 4, з ослабленим ростом і 50 % недіючої листової поверхні — 3, з пригніченим ростом, майже відсутнім приростом поточного року і 75—80 % недіючої листової поверхні — 2, мертві і всихаючі, без поточного приросту дерева зі 100 % недіючою листовою поверхнею — 1 балом.

Нами було обстежено насадження на 43 вулицях Києва, що в цілому відображують загальний стан і видовий склад вуличних насаджень міста. За узагальненими даними, спостерігається досить невтішна картина щодо розподілу дерев як за категоріями стану, так і за видовим складом.

Насамперед привертає увагу бідність асортименту деревних рослин у вуличних насадженнях. Найповніше представлені липи (39,0%), гіркокаштан звичайний (22,2%), тополя італійська (20,8%) (разом 82,0%), клени гостролистий (4,0%) і цукристий (3,8%), тополя дельтолиста (5,1%). На решту (7 видів) припадає 5,1%.

Загальний стан тільки половини дерев (у гіркокаштана — 47 %) оцінений 4 або 5 балами, вони виконують фітомеліоративні і декоративні функції. За даними інвентаризації зелених насаджень 2006 р. на вул. Хрещатик у м. Києві, переважну більшість дерев оцінено 4 і 5 балами.

Такий стан насаджень зумовлений умовами місцезростання деревних рослин у вуличних насадженнях. В озелененні вулиць міста переважають рядові посадки дерев у лунки в зонах тротуарів поруч із про-



Рис. 1. Ріст коренів гіркокаштана звичайного в умовах обмеженого розмірами ями обсягу живлення. Затиснуті в "кам'яному мішку" корені гіркокаштана скручуються в тугий клубок

їжджою частиною. Умови місцезростання дерев у таких насадженнях надзвичайно складні, оскільки вони визначаються окремою чи спільною дією численних негативних чинників: забрудненістю повітряного середовища пилом і газами, неправильним добром порід без урахування умов зростання, обмеженим обсягом живлення рослин (рис. 1) та одностороннім виносом поживних речовин, недостатньою аерацією ґрунту внаслідок погіршення його фізичних властивостей, умов діяльності ґрунтових мікроорганізмів тощо.

Серед чинників, що негативно впливають на вуличні насадження деревних порід, як зазначає Н.Р. Bühler [13], перше місце посідає автотранспорт, який не тільки отрує міське повітря шкідливими для дерев сполуками, а й ущільнює і забруднює ґрунт під деревами та завдає їм механічних пошкоджень, особливо при паркуванні на вулицях. Механічні пошкодження стовбурів дерев і скелетних гілок автотранспортом та іншими технічними засобами у вуличних насадженнях м. Києва набули масштабів стихійного лиха (рис. 2).



Рис. 2. Механічні пошкодження стовбурів дерев гіркогоаштана звичайного у вуличних насадженнях міста

А.М. Гродзинський і Т.К. Майко [4] висловлюють припущення про можливість негативного впливу вібрації ґрунту, шуму від автотранспорту і інших механічних подразнювачів, що проявляється у розбалансуванні ростових речовин і у гальмуванні росту деревних рослин.

Небезпечно для дерев також нагромадження у ґрунті іонів натрію і хлору внаслідок застосування хлористих солей для прискорення танення снігу й льоду в зимовий період [11, 12, 14]. За даними Н.П. Третьак [10], в окремих випадках у верхньому 20-сантиметровому шарі ґрунту на вулицях Києва фіксувалось до 55—59 мг % хлору. У комплексі з відпрацьованими газами, зниженим рівнем ґрунтових вод через асфальтування і бетонування ґрунтової поверхні NaCl спричиняє раннє опадання листя, відмирання гілок і звуження річних кілець у каштана, клена, верби, бука і липи [15].

До специфічних особливостей умов місцезростання насаджень вздовж міських вулиць належать також наявність асфальтового покриття в зоні тротуару, товщина якого разом з основою (інженерною підготовкою ґрунту) може сягати 0,5 м і більше (рис. 3), велика кількість штучних ґрунтів, дуже неоднорідних за складом і властивостями, підвищена щільність ґрунтів у місь-

ких умовах, зміна складу ґрунтового повітря, в т. ч. і внаслідок можливих витоків із підземних газопроводів тощо. Негативний вплив на ґрунт витоків природного газу під лінійними посадками сприяє розвитку аеробних мікроорганізмів і зниженню вмісту кисню у ґрунтовому повітрі, появі токсичних для рослин сполук (наприклад, етилену), що зумовлюється діяльністю бактерій в анаеробному середовищі [16].

До негативних чинників міського середовища належить підвищена температура повітря при порівняно низькій його вологості.

Передчасне відмирання дерев в умовах міста зумовлюють часті розкопки траншей для прокладання нових чи ремонту існуючих підземних комунікацій, під час яких ушкоджуються корені дерев і погіршуються умови їх водопостачання внаслідок зниження рівня ґрунтових вод [13].

У зв'язку з ремонтними роботами на міських вулицях має місце механічне ушкодження кореневих систем дерев. Підвищення висотних відміток полотна проїжджої частини дороги і тротуару супроводжується підняттям поребрика в пристовбурних лунках дерев. Через засипку землею таких лунк до рівня поребрика дерева надмірно заглиблюються в ґрунт. Підвищення рівня ґрунту над кореневою шийкою часом сягає

0,5 м. У результаті створюються несприятливі умови для функціонування кореневих систем, а отже, і для зростання дерев.

Крім того, масового характеру набуло обпилювання гілок великого діаметра для "підняття" крони, оскільки при садінні часто не враховують параметри, яких можуть досягти дерева через кілька десятків років.

Головною причиною незадовільного стану насаджень є відсутність нормальних умов живлення — бідність і сухість ґрунтів, засоленість, грубі пошкодження кореневих систем під час ремонтних і будівельних робіт, недотримання елементарних вимог агротехніки створення насаджень та догляду за ними. Забруднення повітряного середовища в Києві помітно впливає на життєвість деревних рослин, але не є загрозливим на переважаючій частині території міста і не може бути визнане основним обмежуючим чинником при створенні міських зелених насаджень.

Таким чином, однією з важливих передумов успішного впровадження розробленого асортименту дерев і кущів, а отже, поліпшення загального стану і якості міських зелених насаджень, є створення оптимальних умов для зростання зелених насаджень. Досягти цього можна за допомогою технологій утримання, що сприяють оптимізації всіх процесів життєдіяльності рослин. Важливу роль в цьому відіграє агротехніка створення насаджень та догляду за ними, насамперед добір рослин відповідно до умов місцезростання, використання високоякісного садивного матеріалу, правильно викопаного із розсадника і ретельно підготовленого до посадки. Саджанці для посадки на постійне місцезростання повинні мати сформовану крону та штамб, щоб максимально виключити обрізку з процесу догляду за рослинами для запобігання проникненню інфекції через свіжі зрізи. Захворювання у рослин в умовах підвищеної загазованості перебігають дуже тяжко й

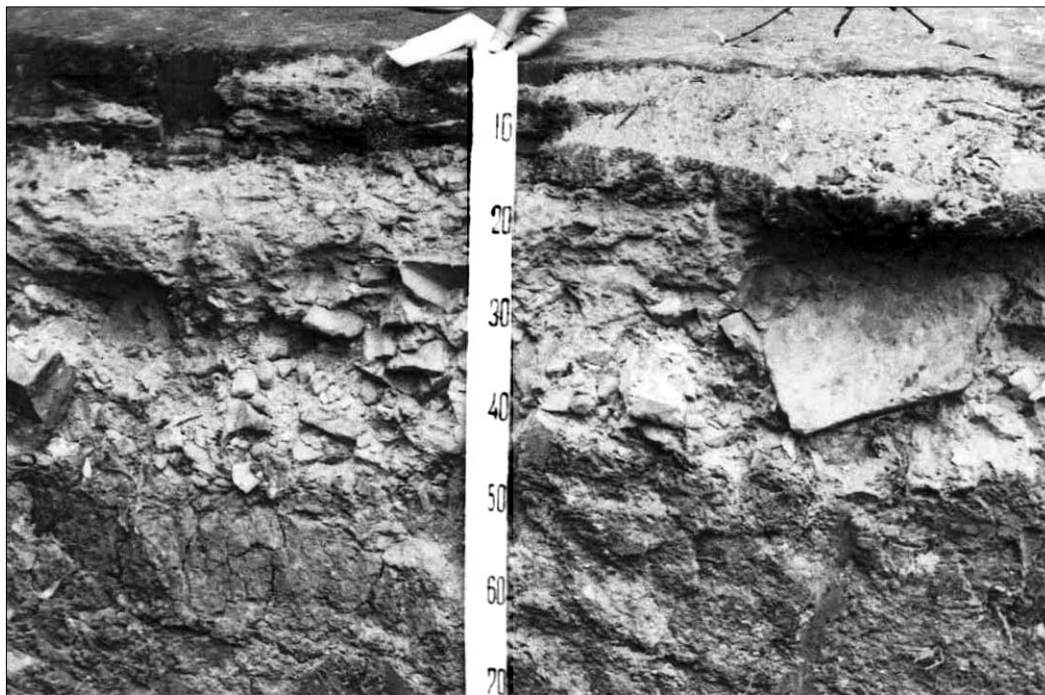


Рис. 3. Товща асфальтового покриття з основою тротуару може досягати 50 см і більше

довго. Кожна пересадка рослин є стресом для них і спричиняє певні порушення в їх рості й розвитку. Зменшенню кількості таких порушень та глибини стресу сприяє низка адаптаційних та підготовчих заходів. Власне вирощування рослин проводиться у відкритому ґрунті, що є індикатором здатності організму (при його успішному функціонуванні) до самозабезпечення та адаптації в навколишньому середовищі. Тому рекомендується до стандартного для посадки саджанців віку вирощувати їх у відкритому ґрунті і тільки після цього (що є обов'язковим) формувати закриту кореневу систему. Садіння рослин із закритою кореневою системою сприяє кращій приживлюваності рослин в нових умовах і подовжує строки посадок.

Архітектурний, декоративний вигляд вуличних насаджень на відміну від інших часто залежить не тільки від композиційного вирішення їх розташування, а й від фізіономічного вигляду кожного окремого елемента. На нашу думку, рослини з густооблисненими компактними, кулястими та пірамідальними кронами, крім того, що вони є стійкішими в умовах міської вулиці, більше відповідають функціональним вимогам до вулиць та їх кращому архітектурному вигляду.

Особливого значення набувають: забезпечення оптимальних умов аерації ґрунту шляхом поліпшення його структури і за допомогою дренажу; моніторинг складу ґрунтового повітря; мульчування ґрунту в присіткованих лунках; підбір порід з вираженою стрижневою кореневою системою для посадки на вузьких тротуарах в умовах обмежених можливостей збільшення розмірів садильних ям.

У комплексному озелененні міст, робітничих селищ, інших населених пунктів великого значення ми надаємо стратегії озеленення. В нашому розумінні, стратегія озеленення — це обґрунтована програма створення і формування зелених насаджень та їх експлуатації з урахуванням

можливих змін у навколишньому середовищі і передбаченням розвитку дерев аж до їх старіння і навіть відмирання [7]. За такого підходу значно скорочуються обсяги затрат, а формування дерев у незагущених посадках більше відповідатиме вимогам технології при заміні дерев.

Пересадку рослин на постійне місце треба проводити із суворим дотриманням вимог технології щодо підготовки ґрунту, строків, збереження цілісності кореневої системи тощо. При створенні насаджень в умовах вулиці розміщення дерев з урахуванням висоти штамба та крони, розташування посадочних місць відносно проїжджої частини, огорожа молодих рослин тощо мають запобігти пошкодженню їх транспортними засобами. На нашу думку, при створенні вуличних насаджень слід надавати перевагу крупномірним саджанцям зі сформованою в умовах розсадника кроною. Отримати довговічне та високодекоративне насадження доброго санітарного стану можливо тільки за умови своєчасного та в повному об'ємі проведення робіт з догляду.

Досвід великих європейських міст засвідчує необхідність організації моніторингу зелених насаджень міста, особливо вуличних, за участю провідних наукових установ та спеціалістів зеленого будівництва, комплексного підходу до вирішення проблем щодо їх реконструкції для запобігання можливим помилкам, які потім неможливо виправити.

До першочергових завдань у галузі зеленого будівництва слід віднести:

забезпечення на державному рівні охорони міських зелених насаджень; посилення служби санітарного захисту насаджень для своєчасного вжиття заходів із боротьби зі шкідниками в зв'язку з екологічними особливостями міського середовища і підвищеною вразливістю міських зелених насаджень; посилення контролю за дотриманням технології озеленювальних робіт, утриманням насаджень (своєчасне видалення сухостійних і аварійних дерев, своє-

часний полив, підживлення тощо); створення мережі міських розсадників, здатних забезпечити місто якісним садивним матеріалом.

Першочергові наукові завдання: екологічне зонування території міста за факторами ризику, рівнем техногенного навантаження на міське середовище; дослідження особливостей росту і розвитку рослин в урбанізованому середовищі (сезонні ритми розвитку, особливості морфометричних параметрів дерев, репродуктивна здатність); з'ясування еколого-фізіологічних властивостей *A. hippocastanum* (посухостійкість, солестійкість, стійкість до шкідників і хвороб); відбір найперспективніших за господарсько-цінними ознаками форм *A. hippocastanum*; розробка ефективних методів насінневого та вегетативного розмноження видів і форм *A. hippocastanum*; обґрунтування найраціональніших способів культури видів роду *Aesculus* в зелених насадженнях в умовах урбанізованого середовища з використанням якісно нових технологій утримання насаджень та догляду за ними.

Саме у такому науковому напрямку розгортаються наші дослідження на сучасному етапі.

1. Акимов И.А., Зерова М.Д. и др. Первое сообщение о появлении в Украине каштановой минирующей моли *Cameraria ohridella* (Lepidoptera, Gracillariidae) на конском каштане обыкновенном *Aesculus hippocastanum* (Hippocastanaceae) // Вестн. зоологии. — 2003. — С. 3—12.

2. Белоусов Ю.В., Сапожникова М.Н. Новые вредители конского каштана в Одессе // Проблемы озеленения крупных городов: альманах / Под общ. ред. Х. Г. Якубова. — М.: Прима — М, 2007. — Вып. 12. — С. 172—173.

3. Григорюк І.П., Машковська С.П., Яворовський П.П., Колесніченко О.В. Біологія каштанів. — К.: Лотос, 2004. — 380 с.

4. Гродзинский А.М., Майко Т.К. Влияние механических раздражений на рост ели обыкновенной // Докл. АН УССР. — 1982. — № 11. — С. 68—70.

5. Кузнецов С. И., Левон Ф. М., Пилипчук В. Ф., Шумик М. И. Экологичні передумови оптимізації вуличних насаджень Києва // Питання біоіндикації та екології. — Запоріжжя: ЗДУ, 1998. — Вип. 3. — С. 57—64.

6. Левон Ф.М. Актуальные вопросы озеленения городских транспортных автомагистралей // Интродукция древесных растений и озеленение городов Украины. — К.: Наук. думка, 1983. — С. 109—115.

7. Левон Ф.М., Кузнецов С.И. Концептуальні аспекти формування міських зелених насаджень у сучасних умовах // Интродукція рослин. — 2006. — № 4. — С. 53—57.

8. Нарольский Н.Б., Никитенко Г.Н. и др. Распространение каштановой минирующей моли *Cameraria ohridella* (Lepidoptera, Gracillariidae) в Украине // Материалы докл. междунар. науч.-практ. конф. — Краснодар, 2004. — С. 46—48.

9. Сироцинская Т.К. Биологические особенности цветения и плодоношения видов рода конский каштан в Лесостепи УССР: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. — К., 1969. — 19 с.

10. Третяк Н.П. Вплив нагромадження хлору на фізіологічний стан дерев в умовах міста // Интродукція та акліматизація рослин на Україні. — К.: Наук. думка, 1980. — Вип. 16. — С. 90—92.

11. Bassuk N., Whitlow T. Environmental stress in street trees // Arboricult. J. — 1988. — 12, N 2. — P. 195—201.

12. Brod H.G. Vergleichende Betrachtungen über die Wirkungen verschiedener Auftausalze (NaCl, CaCl₂ und MgCl₂) auf Gehölze // Z. Vegetationstechn. Landschafts und Sportstättenbau. — 1988. — 11, N 3. — S. 129—133.

13. Bühler H. R. Bäume in der Stadt // Schweiz. Z. Forstw. — 1978. — 129, N 8. — S. 645—647.

14. Czerwinski Z. Wplyw chemicznej technologii odsniezania ulic na cleby i roslinnosc drzewiasta aglomeracyi miejskich // Zesz. nauk. SGGW AR Warsz. Rozpr. Nauk. — 1978. — N 104. — 42 s.

15. Franz G. Gepokelte Bäume. Beim Streudienst noch wenige Alternativen zum Salz // Unser Wald. — 1980. — 32, N 1. — S. 13.

16. Paul R. Quelques effets possibles des fuites de gaz naturel sur les arbres d'alignement des villes // Ann. Gembloux. — 1977. — 83, N 3. — P. 159—174.

Рекомендував до друку
С.І. Кузнецов

Ф.М. Левон, Н.И. Шумик, А.А. Ильенко

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

КОНСКИЙ КАШТАН ОБЫКНОВЕННЫЙ
(*AESCULUS HIPPOCASTANUM* L.)
В ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЯХ КИЕВА:
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ КУЛЬТУРЫ
В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Приведена современная оценка зеленых насаждений, в частности *Aesculus hippocastanum* L., в г. Киеве. По общему состоянию данные насаждения отвечают норме, и только на отдельных перегруженных транспортом автомагистралях часть деревьев *A. hippocastanum* требуют принятия экстренных мер по улучшению их состояния. Обоснована необходимость проведения в ближайшей перспективе подготовительных работ по замене ослабленных деревьев в связи с их старением и усилением техногенного пресса на городскую среду. Доказана важность проведения городскими властями общих мероприятий по уходу за уличными насаждениями и их охране, введения в масштабах города мониторинга зеленых насаждений и почв, экологического мониторинга и др.

F.M. Levon, M.I. Shumik, A.A. Ilyenko

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

HORSE CHESTNUT ORDINARY (*AESCULUS
HIPPOCASTANUM* L.) IN GREEN PLANTINGS
OF KYIV: PROBLEMS AND CROP PERSPEC-
TIVES IN UP-TO-DATE CONDITIONS

The up-to-date assessment of green plantings, and *Aesculus hippocastanum* L. is reconciled, in particular, in Kyiv. It is certified, that on the general status the yielded plantations respond the norm, and only on the separate arterial high-ways overstrained with a carrier a certain unit of trees *A. hippocastanum* demands accepting of emergency measures on enriching of their status. Necessity of realisation for immediate prospects of openings on changing of weakened trees in connection with their ageing and magnification of a technogenic press on an urban environment is reasonable. It is reasonable relevance from urban authorities of accepting of the general measures on care of street plantations and their protection, initiating in scales of a city of realisation of monitoring of green plantings and soils, ecological monitoring etc.

В.Ф. СОБЧЕНКО

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

ПЕРСПЕКТИВИ ПОПОВНЕННЯ КОЛЕКЦІЇ КЛЕНА НАЦІОНАЛЬНОГО ДЕНДРОПАРКУ "СОФІЇВКА"

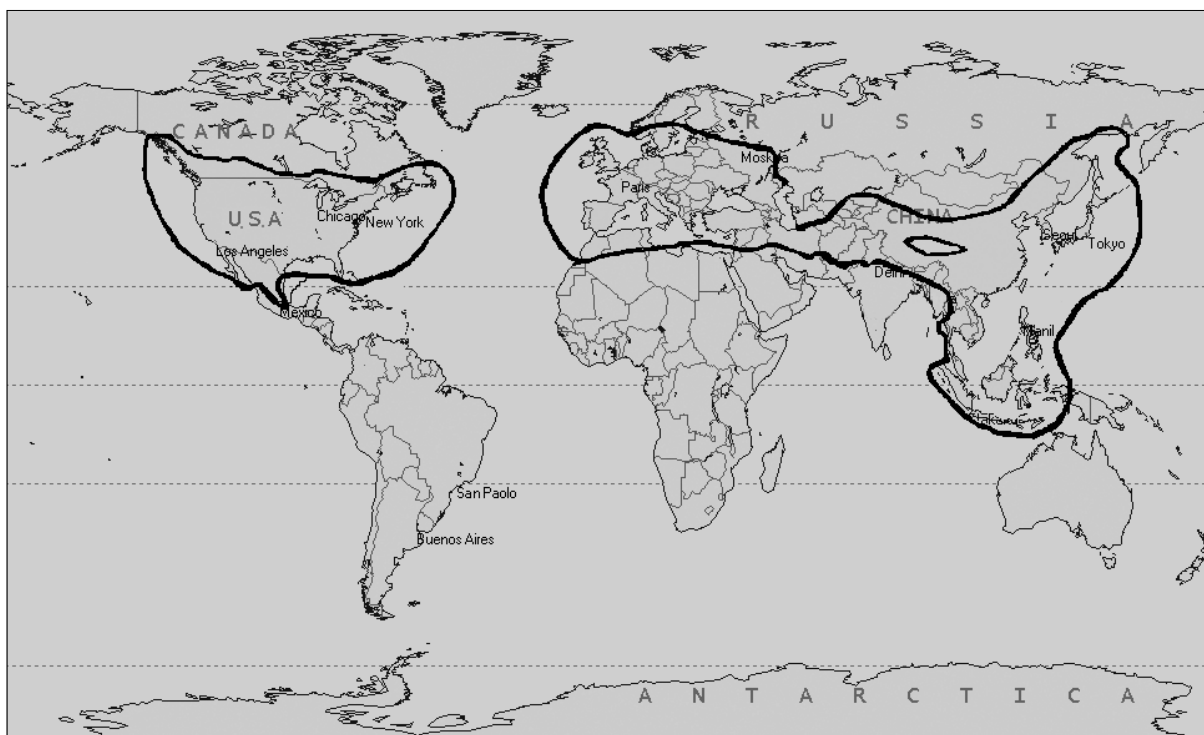
*На основі літературних джерел та каталогів насіння досліджено поширення видів роду клен (*Acer L.*) у світовій дендрофлорі та кліматичні показники умов їх вирощування у дендропарках світу для можливого впровадження в Національний дендропарк "Софіївка".*

Клени головним чином ростуть у Північній півкулі і є переважно листопадними рослинами [9, 11]. Ареал роду *Acer* охоплює помірну й субтропічну зони — весь Голарктис третинного періоду [10].

Карту ареалу роду *Acer L.* (див. рисунок) уточнено за останніми даними [13, 14, 16]. Північна межа ареалу кленів проходить по 50° пн. ш. у Північній Америці, тоді

як в Європі — по 60° пн. ш., в Азії — по 40° пн. ш., у східній частині континенту — по 50° пн. ш., майже досягаючи Камчатки по Курильській гряді [13].

Південна межа ареалу проходить переважно по 30° пн. ш., переходячи за Північний Тропік у Північній Америці і Південно-Східній Азії [13], в Малайзії — по 5° пд. ш. [14].



Ареал роду *Acer L.*

Таблиця 1. Кліматичні показники місць зростання кленів на земній кулі

Країна, місто	Географічне положення	Температура повітря, °С			Кількість	
		Середня за рік	Min	Max	опадів, мм	таксонів, шт.
Абхазія, Очамчира	41°24'N, 42°45'E	13,4			1424	9
Бельгія, Вісланд	51°20'N, 04°36'E					10
Естонія, Тарту	58°31'N, 26°44'E	4,4	-38,4	+34,0	606	4
Ізраїль, Єрусалим	32°16'N, 35°13'E					1
Іспанія, Сольєр	39°46'N, 02°42'E	17,6	+10,0	+25,7	879	1
– " – , Кордоба	37°48'N, 05°08'W	8,6	-2,4	+42,2	728	1
Італія, Камеріно	43°08'N, 13°04'E	12,1			1067	4
– " – , Люкка	43°50'N, 10°30'E	14,8	-4,6	+35,4	1236	6
– " – , Піза	43°43'N, 10°23'E	15,4	-3,3	+34,8	1108	1
– " – , Сісна	43°19'N, 11°20'E	13,6	-10,0	+37,4	824	2
Канада, Монреаль			-28,0		686	
Латвія, Рига	56°59'N, 24°05'E					12
– " – , Саласпілс	43°19'N, 11°20'E					10
Литва, Вільнюс	54°52'N, 24°54'E					2
– " – , Каунас	55°16'N, 23°58'E					16
Молдова, Кишинів	47°05'N, 29°02'E	9,5	-32,0	+39,0	523	21
Німеччина, Галле	51°29'N, 11°56'E	0,3	-27,1	+30,3	502	7
– " – , Ольденбург	53°08'N, 08°12'E	8,8	-13,4	+18,8	761	7
– " – , Дрезден	51°03'N, 13°45'E	9,0			660	1
– " – , Вільдакер	50°19'N, 31°14'E	7,4			814	2
– " – , Тарандт	53°08'N, 08°12'E	7,8			735	13
– " – , Лейпциг	51°20'N, 12°24'E	8,9			586	14
Польща, Познань	52°36'N, 17°06'E	8,1	-28,7	+37,4	514	30
– " – , Прзелевіце	53°20'N, 15°04'E	8,6	-28,5	+37,4	556	8
Португалія, Коїмбра	40°18'N, 08°15'E					10
– " – , Лісабон	38°42'N, 09°08'W	16,6	+2,8	+36,3	654	2
Росія, Амурська лісо-дослідна станція	51°15'N, 128°4'E					9
– " – , Барнаул	53°09'N, 83°55'E	1,0	-52,0	+38,3	480	1
– " – , Вороніж	52°37'N, 38°57'E	5,3	-39,7	+39,0	486	1
– " – , Йошкар-Ола	56°58'N, 47°55'E					4
– " – , Казань	55°48'N, 49°34'E					3
– " – , Кіров	58°47'N, 49°58'E					5
– " – , Краснодар	45°03'N, 38°53'E	10,9	-34,0	+32,0	1025	4
– " – , Лісостеп, ОСС	53°28'N, 39°42'E	5,0	-42,2	+37,6	533	22
– " – , Москва (АТ Агбіна)	55°03'N, 37°12'E					59
– " – , Москва (ВІАР)	55°18'N, 37°22'E					4
– " – , Москва (ГБС)	55°47'N, 37°53'E	3,8	-42,0	+37,0	587	13

Таким чином, ареал роду клен охоплює всю Північну Америку за винятком субарктичної і арктичної її частин, більшу частину Центральної Америки, всю Європу, за винятком субполярної і по-

лярної частин, невелику частину Північної Африки, Малу і Передню Азію, гірські системи Памір і Гімалаї, Південно-Східну Азію, включаючи Малайський архіпелаг.

Перспективи поповнення колекції клена Національного дендропарку "Софіївка"

Продовження табл. 1.

Країна, місто	Географічне положення	Температура повітря, °С			Кількість	
		Середня за рік	Min	Max	опадів, мм	таксонів, шт.
– " – , Омськ	54°30'N, 73°41'E					2
– " – , Південно-Сахалінськ	46°51'N, 142°46'E					2
– " – , Самара	53°15'N, 50°27'E	3,8	– 43,0	+ 39,0	489	7
– " – , Санкт-Петербург	59°57'N, 30°19'E	3,7	– 41,0	+ 33,0	686	16
– " – , Свердловськ	56°48'N, 60°44'E					10
– " – , Твер	56°52'N, 35°56'E	3,8	– 50,0	+ 36,0	593	4
– " – , Чебоксари	56°48'N, 60°44'E	2,9	– 44,3			
Словакія, Кошіце	48°45'N, 21°19'E	2,5			643	3
– " – , Млин'яни	48°21'N, 18°21'E	9,2	– 30,1	+ 36,7	694	14
США, Мічиган. Ун-т	42°44'N, 84°29'E	8,7	– 38,3	+ 38,9		1
– " – , Іллінойс.Морг.	42°04'N, 88°45'E					3
– " – , Детройт			– 21,0		644	
– " – , Балтимор			– 16,0		1079	
– " – , Новий Орлеан			– 3,0		1459	
– " – , Сан-Франціско			– 16,0		562	
– " – , Солт-Лейк-Сіті			– 17,0		341	
Таджикистан, Душанбе	40°18'N, 69°56'E	7,8			149	8
Узбекистан, Ташкент	41°46'N, 69°48'E					29
Україна, Асканія-Нова	46°27'N, 33°53'E					8
– " – , Біла Церква	49°48'N, 30°03'E	7,1	– 30,0	+ 34,0	510	8
– " – , Дніпропетровськ	48°32'N, 34°42'E					7
– " – , Київ	50°14'N, 30°37'E	7,0	– 32,2	+ 38,0	603	21
(НБС ім. М.М. Гришка)						
– " – , Київ (Ботсад ім. акад. О.В. Фоміна)	50°27'N, 30°30'E	7,2	– 32,2	+ 39,4	610	14
– " – , Кривий Ріг	48°10'N, 33°40'E	8,6	– 32,0	+ 38,0	425	10
– " – , Луцьк	51°22'N, 25°12'E					4
– " – , Львів	49°48'N, 24°01'E	7,6	– 35,8	+ 37,0	688	14
– " – , Софіївка	48°42'N, 30°12'E	7,2	– 30,1	+ 34,5	560	16
– " – , Чернівці	48°03'N, 25°09'E	7,8	– 32,0	+ 38,0	712	10
– " – , Лісостеп			– 40,0		390	
– " – , Карпати			– 35,0		500	
– " – , Полісся			– 30,0		600	
Франція, Марсель	43°18'N, 05°23'E	14,3	– 14,2	+ 40,0	761	4
– " – , Канн	49°12'N, 02°42'E	10,5	– 19,6	+ 36,6	811	14
– " – , Страсбург	48°35'N, 07°45'E	13,8	– 22,2	+ 38,6	748	2
Чехія, Прага	50°07'N, 14°27'E	8,8		470	5	

Із 199 видів кленів світової флори в Китаї зосереджена найбільша кількість — 116, в Японії — 31, в інших країнах Південно-Східної Азії — 29, у Північній Америці — 25, в Європі — 31 вид [16].

Аналіз поширення видів роду *Acer* L. свідчить, що переважна більшість видів зосереджена в гірських областях земної кулі, які є резерватами роду, де збереглася більша частина видів кленів [8].

Таблиця 2. Середні показники клімату України і Північної Америки

Географічний регіон і пункт дослідження	Кількість опадів за період з температурою вище 0°C, мм	Кількість днів за рік з температурою вище 5°C, дб	Сума середньомісячних температур вище 0°C	Абсолютний мінімум температур повітря, °C
<i>Північна Америка</i>				
<i>Атлантичний:</i>				
Монреаль	686	200	101	28
Детройт	644	205	119	21
Балтимор	1079	215	154	16
Новий Орлеан	1459	220	244	3
<i>Тихоокеанський:</i>				
Сан-Франціско	562	260	154	16
Солт-Лейк-Сіті	341	245	124	17
<i>Україна</i>				
Лісостеп	390	200	107	40
Карпатський р-н	≈500	>230	120	35
Західний р-н	400 – 500	210	116	30
Пн.-Сх.				
Лівобережжя	400 – 450	210	125	36
Пн.-Сх.				
Правобережжя	450 – 500	190	120	30
Центр.				
Лівобережжя	280 – 320	215	137	36
Центральне				
Правобережжя	300 – 350	210	130	35
Центр				
Донецьк	250 – 280	220	170	37
Степ, Придніпровськ	250 – 350	230 – 240	176	30
Степ, Сх.-Донецьк	220 – 250	235 – 245	185	40
Примор. Степ	200 – 220	240 – 250	190	35
Примор., Південний берег Криму	200	280	220	15

За матеріалами 247 каталогів насіння нами було проаналізовано основні кліматичні показники місць зростання кленів у 64 дендрологічних закладах світу (табл. 1). Звичайно, це не повний перелік, але ми користувались делектусами лише за 1980—2002 рр.

Частота розміщення ботанічних закладів при широтному розподілі відтворює нор-

мальну (логарифмічну) криву з такими показниками частот: 30—35° пн. ш. — 1 заклад, 36—40° пн. ш. — 5, 41—45° пн. ш. — 11, 46—50° пн. ш. — 18, 51—55° пн. ш. — 22, 56—60° пн. ш. — 7 закладів.

Отже, найбільше ботанічних закладів (22), де є колекції кленів, що дають насіння, розташовано на широті 51—55° пн. ш., 18 — на широті 46—50° пн. ш., а на широті 41—45° удвічі менше (11). Зі зменшенням на 5° вдвічі зменшується кількість ботанічних закладів — від 11 на широті 41—45° пн. ш., через 5° на широті 36—40° пн. ш., до 1 на широті 32°16' пн. ш. (Єрусалим, Ізраїль), тоді як на півночі, навіть на крайніх для поширення кленів широтах 56—60° пн. ш., розташовано 7 закладів, один з яких у Санкт-Петербурзі на широті 59°57' пн. ш. Цей далеко не повний перелік розподілу широтної характеристики розміщення дендрологічних закладів частково характеризує роботи, які проводяться ними щодо акліматизації кленового різноманіття у північному напрямку.

Територія України розташована на площі від 44°15' до 52°15' пн. ш. Теоретично можна припустити, що види, які успішно зростають на широтах від 41° до 60° пн. ш., можуть бути інтродуковані в умови Національного дендрологічного парку "Софіївка". Кількість ботанічних закладів, розміщених на цих широтах, досягає 58 одиниць, тобто 90,63% від усіх ботанічних закладів світу, які надіслали свої делектуси і мають можливість поділитись насінням 555 таксонів кленів, зокрема: 285 таксонів — країни далекого зарубіжжя, 174 — Росія та 96 таксонів — заклади України (табл. 1).

У цій публікації ми обмежимося лише ботанічними закладами Північної Америки (табл. 2).

З даних табл. 2 можна зробити висновок про спорідненість основних кліматичних показників районів України з показниками районів Тихоокеанського і Атлантичного регіонів Північної Америки. В умовах України дуже добре почувають себе такі або-

ригени зазначених регіонів Північної Америки, як *Acer negundo* L., *A. rubrum* L., *A. saccharinum* L. Ці вологолюбні види чудово акліматизувались і натуралізувались, так що останнім часом навіть перетворилися на рослини-бур'яни, особливо поблизу автошляхів у Лісостеповій зоні України [5]. Це зумовлено інтенсивним генеративним розмноженням, особливо у *A. negundo* [4].

Отже, клімат України дає підстави сподіватися на успішну інтродукцію великої кількості кленів, які походять з Північної Америки [12, 16]: *A. brachypterum* Woort. (схід Північної Америки), *A. circinatum* Pursh. (захід), *A. glabrum* ssp. *diffusum* (захід), *A. glabrum* ssp. *douglasii* (захід), *A. glabrum* ssp. *Glabrum*, (*A. glabrum* Torr.) (захід), *A. glabrum* ssp. *siskiyouense* (захід), *A. macrophyllum* Pursch. (захід); *A. negundo* ssp. *californicum* (= *A. californicum*) (Torr. et Gray) Dietr. (захід), *A. negundo* ssp. *interius* (захід), *A. negundo* ssp. *negundo* (*A. negundo* L.) (схід), *A. pennsylvanicum* L. (схід), *A. saccharum* ssp. *floridanum* (= *A. floridanum*) Pax (схід), *A. saccharum* ssp. *grandidentatum* (= *A. grandidentatum*) Nutt. (захід), *A. saccharum* ssp. *leucoderme* (= *A. leucoderme*) Small. (схід), *A. saccharum* ssp. *nigrum* (= *A. nigrum*) Michx. (схід), *A. saccharum* ssp. *ozarkense* (схід), *A. saccharum* ssp. *saccharum* (= *A. saccharum*) Marsh. (схід), *A. saccharum* ssp. *sckutchii* (схід), *A. saccharum* var. *rugelii* (схід), *A. saccharum* var. *schneckii* (захід), *A. saccharum* var. *sinuosum* (= *A. sinuosum*) Rehd. (захід), *A. spicatum* Lam. (схід). Для цих видів придатні майже всі природно-кліматичні зони України.

Що ж до 4 видів з Центральної Америки [12, 16]: *A. negundo* ssp. *mexicanum* (= *A. mexicanum*) A. Gray., *A. glabrum* ssp. *neomexicanum* (= *A. neo-mexicanum*) Greene, *A. rubescens* Hay., *A. serratum* Pax, то для них підходять кліматичні умови Південного берега Криму.

Таким чином, можна сподіватись, що кліматичні умови України сприятимуть

акліматизації якщо не всієї палітри кленового різноманіття світової флори, то принаймні її частини, особливо з Північної Америки.

1. Бучинский И.Е. Климат Украины в прошлом, настоящем и будущем. — К.: Гос. изд-во литературы УССР, 1963. — 308 с.

2. Витвицкий Г.Н. Климаты Северной Америки. — М.: Географгиз, 1953. — 287 с.

3. Воробьев Д.В. Типы лесов Европейской части СССР. — К.: Изд-во АН УССР, 1953. — 452 с.

4. Генсирук С.А., Гайдарова Л.И., Бабич А.Г. Овраги и пески: Лесоразведение, экология, экономика. — К.: Наук. думка, 1986. — 144 с.

5. Голубинский С.С. К вопросу об использовании клена ясенелистного в полевом лесоразведении и зеленом строительстве // Тр. Центр. сиб. ботан. сада. — Новосибирск: ЦСБС, 1960. — Вып. 4. — С. 45—48.

6. Кайгородов А.И. Естественная зональная классификация климатов земного шара. — М.: Изд-во АН СССР, 1955. — 289 с.

7. Кожно М.А. Районування території України для інтродукції кленів // Інтродукція та акліматизація рослин. — К.: Наук. думка, 1966. — С. 80—91.

8. Кожно М.А. Інтродукція кленів на Україні. Клен в природі й культурі. — К.: Наук. думка, 1968. — 172 с.

9. Латинско-русский словарь // Под общ. ред. С.И. Соболевского. — М.: Гос. изд-во иностр. и нац. словарей, 1949. — 952 с.

10. Arldt P. Handbuch der Paleogeography. — Leipzig, 1919. — Bd. 1. — 429 S.

11. <http://www.giyp.com/plantsAcer.htm>

12. Dirr M. A. Manual of woody landscape plants: their identification, ornamental characteristics, culture, propagation and uses. — Champaign, Illinois: Stipes Publishing L. L. C., 1998. — 1187 p.

13. Murata S. Engei-shokubutsu-Daijiten // Shohgakukan. — 2004. — P. 240—251.

14. Ogata K. Sekai-Yuyo-shokubutsu-Jiten // Heibonsha. — 2004. — P. 134.

15. Rehder A. Manual of cultivated trees and shrubs. Hardy in North America. — New York: The MacMillan Company, 1949. — 997 p.

16. Van Gelderen D.M., De Jong P.C., Oterdoom H.J. Maples of the World. — Portland, Oregon: Timber Press, 1994. — 458 p.

Рекомендував до друку
С.І. Кузнецов

В.Ф. Собченко

Национальный дендропарк "Софиевка"
НАН Украины, Украина, г. Умань

ПЕРСПЕКТИВЫ ПОПОЛНЕНИЯ КОЛЛЕКЦИИ
КЛЕНА НАЦИОНАЛЬНОГО ДЕНДРОПАРКА
"СОФИЕВКА"

На основе литературных источников и каталогов семян исследовано распространение видов рода клен (*Acer* L.) в мировой дендрофлоре и климатические условия их выращивания в дендропарках мира для возможной интродукции в Национальный дендропарк "Софиевка".

V.F. Sobchenko

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

PROSPECTS OF UPDATING OF A COLLECTION
OF A MAPLE (*ACER* L.) OF A NATIONAL DEN-
DROLOGICAL PARK *SOFIYIVKA*

Distribution of species of a genus maple in world flora and climatic conditions of their cultivation in arboretums of the world for possible introduction in National Dendrological Park *Sofiyivka* are investigated.

Ю.Г. КОПАНЬ

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

**О НОВЫХ СОРТАХ ХРИЗАНТЕМЫ САДОВОЙ
(CHRYSANTHEMUM × HORTORUM BAILEY) ИНТРОДУКЦИИ
НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА — НАЦИОНАЛЬНОГО
НАУЧНОГО ЦЕНТРА УААН**

Приведены результаты интродукционного изучения 25 сортов хризантем немецкой и голландской селекции в условиях Южного берега Крыма.

Никитский ботанический сад — Национальный научный центр УААН (НБС—ННЦ) является одним из крупнейших восточноевропейских центров интродукции декоративных растений, среди которых ведущее место принадлежит хризантеме садовой (*Chrysanthemum × hortorum Bailey*) из семейства Asteraceae, которая в Никитском саду культивируется с 1812 года [5]. С 1939 года ведется селекция этой культуры [2—4, 8, 9].

Благодаря многолетней интродукционной работе сегодня коллекция хризантемы НБС—ННЦ насчитывает 286 сортов и 60 образцов гибридного фонда.

Целью данной работы было расширение сортимента хризантемы садовой в цветочном оформлении Южного берега Крыма (ЮБК). В задачу исследований входило изучение биоморфологических особенностей сортов хризантемы интродукции НБС—ННЦ, и на этой основе были отобраны лучшие сорта для использования в цветочном оформлении.

Объекты и методы исследований

Объектами исследования являлись 33 сорта хризантемы зарубежной селекции, интродуцированные в НБС—ННЦ. При проведении интродукционного и первичного сортоизучения использовалась методика

Государственного сортоиспытания [6] и методика Института экспертизы сортов Украины [7]. Поскольку хризантема садовая — растение короткого дня, для фенологических наблюдений сорта были распределены на группы недельности (время реакции сорта от начала наступления короткого дня до первого цветения). Этот период более или менее одинаков в течение года, определяется генетически и изменяется в зависимости от сорта. Коэффициент вегетативного размножения (КВР) вычисляли как отношение количества полученных черенков к количеству маточных растений (которых было не менее 15) и использовали как показатель вегетативной продуктивности конкретного сорта [1]. При описании формы соцветий использовали классификацию хризантем Пильницкого института садоводства (г. Дрезден, Германия) [10].

**Результаты исследований
и их обсуждение**

НБС—ННЦ расположен в западном субтропическом почвенно-климатическом районе Приморской зоны ЮБК. Основными климатическими признаками этого района являются очень мягкая зима и засушливое, жаркое лето, преобладание осадков в холодный период года (с декабря по март). Среднегодовая температура на ЮБК — +13 °С. Наиболее теплым месяцем является

июль со среднемесячной температурой для НБС—ННЦ +23,5 °С. Абсолютный максимум +37,5 °С. Наиболее холодное время года — январь—февраль со средней температурой +2,5...3 °С. Абсолютный минимум -14...16 °С. Участок хризантем, где проводились исследования, расположен в Приморской зоне южного склона первой гряды Крымских гор с характерными для этого района коричневыми карбонатными мощными глинистыми среднещелочными почвами.

Маточные растения хранились в закрытом грунте при температуре 3—6 °С (крытый отапливаемый межтепличник). В феврале—апреле черенки срезали с побегов, на которых было сформировано не менее 6—8 листьев, и укореняли в условиях закрытого грунта на стеллаже при 18—25 °С. Посадку в открытый грунт корнесобственных растений проводили в III декаде мая — I декаде июня.

В последние годы (2005—2006 гг.) работа по интродукции хризантем велась довольно активно, и коллекция пополнилась 33 сортами немецкой и голландской селекции, созданными для культуры закрытого грунта. Из них 17 относятся к крупноцветковой садовой группе ('Anastasia', 'Anastasia Bronze', 'Anastasia Lilac', 'Anastasia Sun', 'Blanca', 'Bush', 'Creamist White', 'Eleanor Yellow', 'Eleanor White', 'Palisade', 'Resident', 'Resume', 'Revert', 'Sheena', 'Sirius Gold', 'Snowdon Yellow', 'Valesca') и 16 — к мелкоцветковой ('Annecy White', 'Annecy Red', 'Balloon', 'Boston', 'Fleury Peach', 'Ipswich', 'Minstrel', 'Orinoco', 'Ping Pong Pink', 'Ping Pong Yellow', 'Reagan Splendid', 'Rickman', 'Statesman', 'Two Tone Pink', 'Veracious', 'Vulcan').

В результате проведенного интродукционного изучения установлено, что 8 сортов имели пониженную продуктивность вегетативного размножения ($KBP < 3$), плохо укоренялись и дальнейшее их изучение в условиях ЮБК было нецелесообразно. Поэтому для пополнения коллекционно-экспозици-

онного участка хризантем в Арборетуме Никитского ботанического сада были высажены 25 сортов (10 мелкоцветковых и 15 крупноцветковых): 'Annecy White', 'Annecy Red', 'Balloon', 'Boston', 'Fleury Peach', 'Orinoco', 'Ping Pong Pink', 'Ping Pong Yellow', 'Two Tone Pink', 'Vulcan', 'Anastasia', 'Anastasia Bronze', 'Anastasia Lilac', 'Anastasia Sun', 'Blanca', 'Bush', 'Creamist White', 'Eleanor Yellow', 'Eleanor White', 'Palisade', 'Revert', 'Sheena', 'Sirius Gold', 'Snowdon Yellow', 'Valesca'.

Сорта хризантемы в коллекции НБС—ННЦ по срокам зацветания распределены на три группы:

- группа ранних сортов — время реакции сорта составляет менее 8 недель (на широте Крыма — до III декады октября);
- группа сортов среднего срока цветения — время реакции составляет от 8 до 10 недель (с III декады октября по I декаду ноября);
- группа поздних сортов — время реакции составляет 11—12 недель и более.

Однако в изучаемом нами сортименте были представлены только две группы сортов — раннего (I) и среднего (II) срока цветения, причем преобладала II группа (76%). Позднецветущие сорта отсутствовали.

I группа состоит из трех крупноцветковых ('Blanca', 'Bush', 'Palisade') и трех мелкоцветковых ('Ping Pong Pink', 'Ping Pong Yellow', 'Vulcan') сортов, II — из 12 крупноцветковых ('Anastasia', 'Anastasia Bronze', 'Anastasia Lilac', 'Anastasia Sun', 'Creamist White', 'Eleanor Yellow', 'Eleanor White', 'Revert', 'Sheena', 'Sirius Gold', 'Snowdon Yellow', 'Valesca') и 7 мелкоцветковых ('Annecy White', 'Annecy Red', 'Balloon', 'Boston', 'Fleury Peach', 'Orinoco', 'Two Tone Pink') сортов (рис. 1).

Изучение биоморфологических особенностей позволило распределить сорта по форме соцветия на 6 классов:

1. Простая — 'Boston', 'Fleury Peach', 'Orinoco', 'Two Tone Pink'.
2. Плоская — 'Anastasia', 'Anastasia

- Bronze', 'Anastasia Lilac', 'Anastasia Sun', 'Revert', 'Sheena', 'Valesca'.
3. Анемоновидная — 'Eleanor Yellow', 'Eleanor White'.
 4. Полушаровидная — 'Balloon', 'Blanca', 'Creamist White', 'Palisade', 'Sirius Gold', 'Snowdon Yellow'.
 5. Шаровидная — 'Bush'.
 6. Игольчатая — 'Anncy White', 'Anncy Red', 'Vulcan'.

Среди интродуцентов преобладали сорта с характерной для европейской селекции плоской и полушаровидной формой соцветия (рис. 2).

Установлено, что все изученные сорта в условиях ЮБК морфологически выровнены и стабильны, имеют высокую степень декоративности соцветий и листвы, слабо повреждаются болезнями и вредителями. У отдельных сортов снижается декоративность в результате выгорания лепестков на солнце ('Bush', 'Palisade'). Соцветия сортов 'Blanca', 'Bush', 'Palisade', 'Sheena', 'Snowdon Yellow' быстро теряют декоративность при длительных осадках и близкой к нулю температуре воздуха. Сорта 'Anastasia', 'Anastasia Bronze', 'Anastasia Lilac', 'Anastasia Sun', 'Anncy White', 'Anncy Red', 'Balloon', 'Ping Pong Pink', 'Ping Pong Yellow', 'Valesca' отличаются повышенной устойчивостью к неблагоприятным погодным условиям и длительным (более 30 суток) цветением в условиях ЮБК. Эти сорта рекомендуются нами для использования в цветочном оформлении и дальнейшей селекции. Ниже приведено их краткое описание.

'Anastasia'. Селекция: Германия, фирма "Brandkamp". Срезочный сорт с декоративной глянцево-лиственной темно-зеленой окраски. Высота растений составляет 90—110 см. Окраска соцветий белая с сиренево-белым реверсом. По форме соцветия плоские, махровые, выровненные по размеру, их диаметр составляет 15—16 см. Язычковые цветки трубчатые и коротколопатчатые. Облиственность средняя (12—14 листьев на 20 см побега). Требуется формировка.



Рис. 1. Распределение изученных сортов хризантемы садовой по срокам зацветания



Рис. 2. Распределение изученных сортов хризантемы садовой по форме соцветия

'Anastasia Bronze'. Селекция: Германия, фирма "Brandkamp". Срезочный сорт с декоративной глянцево-лиственной темно-зеленой окраски. Высота растений в среднем составляет 90—100 см. Окраска соцветий бронзовая с серебристо-бронзовым реверсом. По форме соцветия плоские, махровые, выровненные по размеру, их диаметр составляет 13—15 см. Язычковые цветки труб-

чатые и коротколопатчатые. Облиственность средняя (12—14 листьев на 20 см побега). Требуется формировка.

'*Anastasia Lilac*'. Селекция: Германия, фирма "Brandkamp". Срезочный сорт с декоративной глянцевой листвой темно-зеленой окраски. Высота растений в среднем составляет 100 см. Окраска соцветий лиловая с серебристо-лиловым реверсом. По форме соцветия плоские, махровые, выровненные по размеру, их диаметр составляет 14—15 см. Язычковые цветки трубчатые и коротколопатчатые. Облиственность средняя (12—14 листьев на 20 см побега). Требуется формировка.

'*Anastasia Sun*'. Селекция: Германия, фирма "Brandkamp". Срезочный сорт с декоративной глянцевой листвой темно-зеленой окраски. Высота растений в среднем составляет 100 см. Окраска соцветий желтая с серебристо-желтым реверсом. По форме соцветия плоские, махровые, выровненные по размеру, их диаметр составляет 15—17 см. Язычковые цветки трубчатые и коротколопатчатые. Облиственность средняя (12—14 листьев на 20 см побега). Требуется формировка.

'*Annecy Red*'. Селекция: Германия, фирма "Brandkamp". Срезочный сорт с декоративной глянцевой листвой темно-зеленой окраски. Высота растений в среднем составляет 100—130 см. Окраска соцветий серебристо-лиловая с желтоватым центром. По форме соцветия игольчатые, махровые, выровненные по размеру, их диаметр составляет 5—9 см. Язычковые цветки коротколопатчатые. Легко формируется.

'*Annecy White*'. Селекция: Германия, фирма "Brandkamp". Срезочный сорт с декоративной глянцевой листвой темно-зеленой окраски. Высота растений в среднем составляет 100—130 см. Окраска соцветий серебристо-сиреневая с желтоватым центром и серебристо-светло-лиловым реверсом. По форме соцветия игольчатые, махровые, выровненные по размеру, их диаметр составляет 5—9 см. Язычковые цветки коротколопатчатые. Легко формируется.

'*Balloon*'. Селекция: Нидерланды. Срезочный сорт с лиственной зеленой окраски. Высота растений в среднем составляет 80—100 см. Окраска соцветий ярко-зеленая. По форме соцветия полушаровидные, махровые, выровненные по размеру, их диаметр составляет 4—5 см. Язычковые цветки лентовидные.

'*Ping Pong Pink*'. Селекция: Нидерланды. Срезочный сорт с декоративной лиственной темно-зеленой окраски. Высота растений в среднем составляет 100—120 см. Окраска соцветий светло-розовая со светло-зеленым глазком. По форме соцветия шаровидные, махровые, выровненные по размеру, их диаметр составляет 7—9 см. Язычковые цветки коротколопатчатые.

'*Ping Pong Yellow*'. Селекция: Нидерланды. Срезочный сорт с декоративной лиственной темно-зеленой окраски. Высота растений в среднем составляет 90—110 см. Окраска соцветий ярко-желтая. По форме соцветия шаровидные, махровые, выровненные по размеру, их диаметр составляет 5—8 см. Язычковые цветки коротколопатчатые.

'*Valesca*'. Селекция: Нидерланды. Срезочный сорт с декоративной глянцевой лиственной темно-зеленой окраски. Высота растений в среднем составляет 110—120 см. Окраска соцветий ярко-желтая. По форме соцветия плоские, махровые, выровненные по размеру, их диаметр составляет 14—15 см. Исключительно устойчивый к неблагоприятным погодным условиям. Язычковые цветки трубчатые и коротколопатчатые. Облиственность средняя (12—16 листьев на 20 см побега).

Выводы

1. Изучение 33 интродуцированных в НБС—ННЦ сортов хризантемы садовой новейшей немецкой и голландской селекции, созданных для культуры закрытого грунта, показало, что 25 сортов успешно адаптировались к почвенно-климатическим условиям ЮБК, где в условиях открытого грунта они проходят все фенологические фазы

развития, имеют высокую декоративность и сохраняют специфичность сортовых признаков.

2. В сортимент для цветочного оформления ЮБК рекомендуются сорта: 'Anastasia', 'Anastasia Bronze', 'Anastasia Lilac', 'Anastasia Sun', 'Annecy White', 'Annecy Red', 'Balloon', 'Ping Pong Pink', 'Ping Pong Yellow', 'Valesca'.

1. Адрианов В.Н., Гаврикова Л.И. Хозяйственно-ценные признаки ведущих промышленных сортов хризантем и методы их ускоренного размножения // Селекция и семеноводство овощных, плодовых и декоративных культур. Сб. науч. тр. МСХА им. К.А. Тимирязева. — М., 1992. — С. 98—103.

2. Бабкина В.М., Новикова В.М. Получение гибридных семян хризантемы садовой в водной культуре // IV съезд генетиков и селекционеров Украины: Тез. док. — К.: Наук. думка, 1981. — Ч. 4. — С. 66—68.

3. Глазурина А.Н. Результаты работы по радиоселекции хризантем // Бюл. Гос. Никит. ботан. сада. — 1975. — Вып. 3 (28). — С. 47—52.

4. Забелин И.А. Выведение новых сортов хризантем // Тр. Гос. Никит. ботан. сада. — 1975. — Вып. 3 (28). — С. 47—52.

5. Малеева О.Ф. Никитский сад при Стевене (1812—1824 гг.). Очерк по истории Государственного ботанического сада // Записки Гос. Никит. опытного ботан. сада. — Крым, Ялта, 1931. — Т. 18, вып. 1. — С. 13.

6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 6 (декоративные культуры). — М.: Колос, 1968. — 222 с.

7. Методика проведения экспертизы сортов на відмінність, однорідність та стабільність (ВОС). Хризантема / За заг. ред. В.В. Волкодава. — К., 2000.

8. Шолохова Т.А. Наследование количественных признаков у гибридов F1 хризантемы садовой (*Chrysanthemum × hortorum Bailey*) // Бюл. Гос. Никит. ботан. сада. — Ялта, 2001. — Вып. 82. — С. 97—100.

9. Шолохова Т.А., Феофилова Г.Ф. Селекция бордюрных хризантем // Проблемы дендрологии, садоводства и цветоводства: Тез. конф. мол. ученых. — Ялта, 1994. — С. 49.

10. Clauss B. *Chrysanthemum*. — Berlin, 1961.

Рекомендовал к печати В.Ф. Горобець

Ю.Г. Копань

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

ПРО НОВІ СОРТИ ХРИЗАНТЕМИ САДОВОЇ
(*CHRYSANTHEMUM × HORTORUM BAILEY*)
ІНТРОДУКЦІЇ НІКІТСЬКОГО БОТАНІЧНОГО
САДУ—НАЦІОНАЛЬНОГО НАУКОВОГО
ЦЕНТРУ УААН

Наведено результати інтродукційного вивчення 33 сортів хризантеми німецької й голландської селекції в умовах Південного берега Криму.

Yu.G. Kopan

Nikita Botanical Gardens — National Scientific
Center, Ukrainian Academy of Agrarian Sciences,
Ukraine, Crimea, Yalta

ABOUT NEW CULTIVARS
OF *CHRYSANTHEMUM × HORTORUM BAILEY*
INTRODUCING TO NIKITA BOTANICAL
GARDENS — NATIONAL SCIENTIFIC CENTER
OF UAAS

Results of introduction investigations of 33 chrysanthemum cultivars of Dutch and German breeding in the conditions of the Southern coast of Crimea have been presented.

Фізіолого-біохімічні дослідження у ботанічних садах і дендропарках

УДК 581.192.2:631.524.6: 582.6/9: 634.1/7: (477.60)

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

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

ОСОБЛИВОСТІ БІОХІМІЧНОГО СКЛАДУ ПЛОДІВ РІЗНИХ ВИДІВ ПЛОДОВИХ РОСЛИН, ІНТРОДУКОВАНИХ НА ПІВДЕННОМУ СХОДІ УКРАЇНИ. Повідомлення 2. ВМІСТ ЦУКРІВ

Наведено дані щодо вмісту цукрів у плодах 86 видів рослин колекції нетрадиційних плодкових культур Національного центру генетичних ресурсів рослин України. Найбільше цукрів містять плоди *Elaeagnus angustifolia* L. var. *orientalis* (L.) Ktze, *E. argentea* Pursh., *E. multiflora* Thunb., *×Louiserasus* sp., *Mespilus germanica* L., *Microcerasus tomentosa* (Thunb.) Erem. et Yushev, *×Pyronia veitchii* (Trabut) Guill., *Shepherdia argentea* (Pursh.) Nutt., *Sorbus domestica* L.

Органічна речовина рослин на 80 % складається з вуглеводів, які утворюються в рослині внаслідок фотосинтезу і використовуються як їжа людиною, тваринами і як поживний субстрат — мікроорганізмами. Вуглеводи поділяють на моноцукри (моносахариди), олігоцукри (олігосахариди) та поліози (полісахариди). В плодах найчастіше трапляються гексози — глюкоза і фруктоза та дисахарид сахароза [3]. Більшість плодів містить ці три види цукрів з переважанням того чи іншого. Значними є сортові відмінності щодо хімічного складу плодів. Водночас особливості біохімічного складу плодів, зумовлені саме впливом погодних умов та умов вирощування, проявляються більшою мірою, ніж сортові відмінності. Цукри становлять найбільшу частину сухої речовини плодів [2].

Біохімічний склад плодів багатьох рослин досліджений недостатньо [6]. Тому для визначення вмісту цукрів аналізували плоди рослин колекції нетрадиційних плодкових культур Артемівської дослідної станції розсадництва Інституту садівництва УААН, яка є складовою частиною колекцій Національного центру генетичних ресурсів рослин Ук-

раїни. Для порівняння використовували плоди традиційних плодкових культур, сорти яких включені до Реєстру сортів рослин України. Суму цукрів і відновлювані цукри визначали за Х.М. Починком [7]. Усього було проаналізовано 795 зразків 86 видів, що належать до родин *Berberidaceae* Juss., *Cornaceae* Dumort., *Elaeagnaceae* Juss., *Grossulariaceae* DC., *Moraceae* Link та *Rosaceae* Adans. (див. таблицю). Роди *Ribes* L. і *Prunus* L. ми розглядаємо *sensu stricto*, визначаючи як окремі роди *×Armeniaco-prunus* Cinovs., *Cerasus* Mill., *×Cydolus* I.Rudenk., *Grossularia* Mill., *×Louiserasus* Mez., *Microcerasus* Webb. emend Spach, *Padus* Mill., *×Prunorasus* Mez., *×Ribelaria* Mez. [5]. Назви видів інших родів наведені за Г. Крюссманом [9].

Клімат південного сходу України континентальний з вираженими посушливо-суховійними явищами. Район Артемівська є недостатньо вологим — гідротермічний коефіцієнт > 0,9. За рік випадає в середньому 500 мм опадів, у тому числі за період з температурою понад 10 °C 280 мм, але кількість опадів дуже сильно коливається по роках. Тривалість періоду з температурою повітря понад 10 °C становить 170 дб, сума активних температур за цей час сягає 2930 °C. Абсолютний річний максимум температури

© В.М. МЕЖЕНСЬКИЙ, Л.Л. МОЖАЄВА, Л.О. МЕЖЕНСЬКА, 2007

повітря — +40 °С, а абсолютний мінімум — -36 °С. Зима притаманні часті і тривалі відлиги [1].

При вивченні рослинних ресурсів користуються дескрипторними словниками, або класифікаторами, де ознаки позначені відповідним кодом. Оцінювання суми цукрів у плодах проводили згідно зі шкалою Міжнародного класифікатора РЕВ [4] з нашими доповненнями й уточненнями:

- 1 — дуже низка (< 2,1 %);
- 2 — від дуже низької до низької (2,1—4,0 %);
- 3 — низька (4,1—6,0 %);
- 4 — від низької до середньої (6,1—8,0 %);
- 5 — середня (8,1—10,0);
- 6 — від середньої до високої (10,1—12,0 %);
- 7 — висока (12,1—14,0);
- 8 — від високої до дуже високої (14,1—16,0 %);
- 9 — дуже висока (> 16,0 %).

Селекційна робота з традиційними плодовими культурами полягала у доборі форм з високими смаковими якостями плодів і підвищеним вмістом у них цукрів. Серед традиційних культур найбільше цукрів у наших умовах накопичують яблука сорту Джонатан — 10,4 %. Інші традиційні плодові культури характеризуються середньою сумою: яблуня Ренет Симиренко (9,3 %), черешня (9,9 %), слива (9,4 %), від низької до середньої — вишня (7,8 %), чорна смородина (7,1 %), низькою сумою — суниця (5,4 %), агрус (5,2 %), малина (4,9 %) (див. таблицю).

Серед нетрадиційних культур маслинка срібляста (*Elaeagnus argentea*) вирізняється дуже високим вмістом суми цукрів — 23,0 %. Майже стільки ж (до 23,8 %) накопичують дрібноплоді форми джиди (*E. angustifolia* var. *orientalis*), тоді як у свіжих плодах сортової джиди вміст суми цукрів сягає 10,6 %. Є відомості про вміст цукрів у плодах джиди до 60 % [8], вірогідно, у розрахунок на суху речовину. Зробивши відповідний перерахунок на суху речовину, ми визначили вміст суми цукрів у сухуватих плодах дрібноплодої форми джиди — 75,1 %. У свіжозібраних соковитих плодах джиди сорту Амудар'їнська рання — 12,8 %.

Майже такий вміст цукрів, що і в яблуках Джонатан, або навіть вищий мають плоди повстяної вишні (*Microcerasus tomentosa*) і близького до неї луїзераза (*×Louiserasus* sp.), гуми (*Elaeagnus multiflora*), горобини домашньої (*Sorbus domestica*), мушмули (*Mespilus germanica*) та піронії (*×Pyrionia veitchii*). Якщо враховувати не усереднені, а максимальні рівні накопичування суми цукрів, то цей перелік можна розширити. В окремі роки плоди деяких зразків луїзераза, мушмули, піронії, шефердії (*Shepherdia argentea*) мали дуже високу суму цукрів.

Водночас плоди значної кількості видів є малоцукристими, наприклад, принсеїї (*Prinsepia sinensis*) та дюшенеї (*Duchesnea indica*). Вміст від дуже низького до низького мають всі види і гібридні групи хеномелесу (*Chaenomeles* spp.), деякі сорти обліпихи (*Hippophaë rhamnoides*), а також *Microcerasus glandulosa*, *×Sorbotoneaster pozdnyakovii*, *Cotoneaster subacutus* та *Berberis tischleri*. Через низьку цукристість плоди цих рослин мають низькі смакові властивості. Смак плодів залежить не тільки від загального вмісту цукрів, а й від наявності інших органічних речовин та їх співвідношення. Плоди ірги (*Amelanchier* spp.) характеризуються сумою цукрів нижчою за середню, але через низьку кислотність мають нудотно-солодкий смак.

Інші види рослин за вмістом суми цукрів у плодах близькі до більшості традиційних культур. Амплітуда коливань вмісту цукрів свідчить про залежність накопичування цих речовин від погодних умов. Водночас високий рівень внутрішньовидової та внутрішньородової мінливості забезпечує можливість добору форм з підвищеним вмістом цукрів.

У плодах більшості рослин кількісно переважають відновлювані цукри. Найбільше моноцукрів міститься в плодах ірги криваво-червоної (*Amelanchier sanguinea* (Pursh.) DC.) та рибелярії (*×Ribelaria culverwellii*) — відповідно 98,7 та 94,7% від загальної суми цукрів. Ці плоди, які містять найменше саха-

Вміст цукрів у плодах деяких видів плодових рослин, 1989—2006 рр.

Родина, підродина	Вид, сорт	Кількість зразків	Моноцукри, %		Сума цукрів, %	
			min—max	M± m	min—max	M± m
Berberidaceae	<i>Berberis iliensis</i> M.Pop.	14	3,0—8,5	6,2 ± 0,37	3,7—9,5	7,0 ± 0,38
	<i>Berberis japonica</i> C.K.Schneid.	1	—	4,5	—	5,1
	<i>Berberis nummularia</i> Bunge	9	3,7—8,6	6,6 ± 0,59	4,4—9,6	7,4 ± 0,63
	<i>Berberis tischleri</i> C.K.Schneid.	4	2,2—3,0	2,6 ± 0,22	2,8—4,6	3,7 ± 0,36
	<i>Berberis vulgaris</i> L.	1	—	4,1	—	4,6
	<i>Mahonia aquifolium</i> Nutt.	3	7,1—9,4	7,9 ± 0,77	7,8—10,0	8,5 ± 0,73
Cornaceae	<i>Cornus mas</i> L.	29	5,1—11,4	7,1 ± 0,30	5,7—11,6	7,6 ± 0,27
	<i>Cornus mas</i> L. 'Bylda'	7	5,8—8,4	7,1 ± 0,34	6,3—9,7	7,7 ± 0,45
Elaeagnaceae	<i>Elaeagnus multiflora</i> Thunb.	34	6,7—11,9	10,0 ± 0,24	7,8—14,4	11,1 ± 0,29
	<i>Elaeagnus angustifolia</i> L. var. <i>orientalis</i> (L.) Ktze	5	6,4—11,9	9,2 ± 0,87	7,0—23,8	12,3 ± 2,94
	<i>Elaeagnus argentea</i> Pursh.	1	—	11,5	—	23,0
	<i>Hippophaë rhamnoides</i> L.	109	0,8—7,0	3,6 ± 0,11	1,1—7,6	4,2 ± 0,12
	<i>Hippophaë rhamnoides</i> L. 'Novost Altaja'	2	2,8—3,4	3,1 ± 0,28	3,0—3,6	3,3 ± 0,25
	<i>Hippophaë rhamnoides</i> L. 'Obilnaja'	4	1,9—4,4	3,3 ± 0,54	2,1—4,5	3,7 ± 0,56
	<i>Hippophaë rhamnoides</i> L. 'Solodka Zhinka'	6	3,4—6,9	5,5 ± 0,48	3,6—7,0	6,1 ± 0,52
	<i>Hippophaë rhamnoides</i> L. 'Czujkaja'	7	3,1—6,2	4,2 ± 0,38	3,4—7,3	4,7 ± 0,50
	<i>Shepherdia argentea</i> (Pursh.) Nutt.	8	6,0—11,5	9,3 ± 0,86	6,9—13,4	10,0 ± 0,90
	Grossulariaceae	<i>Grossularia reclinata</i> (L.) Mill. 'Donetzkyj Pervenetz'	4	3,7—5,7	4,5 ± 0,60	4,8—6,9
× <i>Ribelaria culverwellii</i> (MacFarlane) Mez. comb. nov.		1	—	9,0	—	9,5
<i>Ribes aureum</i> Pursh.		5	5,8—10,9	8,0 ± 0,97	6,5—11,6	8,7 ± 0,98
<i>Ribes nigrum</i> L. 'Belorusskaja Sladkaja'		6	5,9—7,0	6,5 ± 0,21	6,3—7,8	7,1 ± 0,27
Moraceae	<i>Morus alba</i> L.	5	3,5—10,3	8,0 ± 1,20	4,4—11,8	9,5 ± 1,30
	<i>Amelanchier alnifolia</i> Nutt.	7	5,9—7,1	6,6 ± 0,18	6,8—8,6	7,4 ± 0,26
Rosaceae / Maloideae	<i>Amelanchier florida</i> Lindl.	3	3,6—5,8	4,5 ± 0,66	4,3—6,5	5,2 ± 0,68
	<i>Amelanchier sanguinea</i> (Pursh.) DC.	2	7,4—7,4	7,4 ± 0,00	7,0—8,0	7,5 ± 0,50
	<i>Amelanchier spicata</i> (Lam.) K.Koch	9	5,5—7,4	6,4 ± 0,20	5,9—8,2	7,2 ± 0,23
	<i>Aronia melanocarpa</i> (Michx.) Elliot	4	4,7—8,5	7,2 ± 0,87	5,4—9,4	8,3 ± 1,02
	<i>Chaenomeles ×californica</i> W.Clarke ex C.Weber	28	1,2—3,7	2,4 ± 0,13	1,6—4,8	3,1 ± 0,15
	<i>Chaenomeles ×californica</i> 'Kalif'	9	1,5—3,7	2,8 ± 0,22	2,6—4,7	3,7 ± 0,24
	<i>Chaenomeles cathayensis</i> (Hemsl.) C.K.Schneid.	10	1,3—2,8	2,2 ± 0,14	1,8—3,8	2,8 ± 0,17
	<i>Chaenomeles ×clarkiana</i> C. Weber	1	—	1,9	—	2,7
	<i>Chaenomeles japonica</i> (Thunb.) Lindl. ex Spach	80	1,1—4,0	2,4 ± 0,07	1,6—4,7	3,0 ± 0,07
	<i>Chaenomeles speciosa</i> (Sweet) Nakai	35	1,1—3,8	2,4 ± 0,12	1,8—4,8	3,1 ± 0,13
	<i>Chaenomeles ×superba</i> (Frahm) Rehd.	107	1,0—3,5	2,1 ± 0,05	1,2—4,6	2,6 ± 0,06
	<i>Chaenomeles ×superba</i> 'Nika'	2	2,6—2,8	2,7 ± 0,12	3,0—3,7	3,3 ± 0,38
	<i>Chaenomeles ×superba</i> 'Nikolaj'	7	1,6—3,7	2,7 ± 0,26	2,1—4,0	3,3 ± 0,24
	<i>Chaenomeles ×superba</i> 'Nina'	7	2,1—3,3	2,6 ± 0,18	2,2—3,9	3,2 ± 0,25
	<i>Cotoneaster subacutus</i> Pojark.	1	—	3,0	—	4,0
	× <i>Crataegosorbus miczurinii</i> Pojark.	10	4,8—7,8	6,1 ± 0,33	5,4—9,0	6,7 ± 0,41
	<i>Crataegus ×anomala</i> Sarg. 'Zbigniew'	5	2,4—6,8	4,8 ± 0,74	3,3—8,2	5,6 ± 0,85
	<i>Crataegus azarolus</i> L.	2	5,0—6,2	5,6 ± 0,62	5,7—6,4	6,0 ± 0,35
<i>Crataegus chrysoarpa</i> Ashe	1	—	5,6	—	6,8	
<i>Crataegus mollis</i> (Torr. et Gray) Scheele	1	—	4,7	—	5,8	
<i>Crataegus nikitinii</i> Essen.	1	—	5,8	—	6,4	
<i>Crataegus orientalis</i> Pall. ex Bieb.	3	5,0—10,9	7,5 ± 1,76	5,4—11,3	8,3 ± 1,72	
<i>Crataegus pedicellata</i> Sarg.	2	4,2—7,4	5,8 ± 1,58	5,2—8,6	6,9 ± 1,73	

Особливості біохімічного складу плодів різних видів плодових рослин, інтродукованих...

Продовження таблиці

Родина, підродина	Вид, сорт	Кількість зразків	Моноцукри, %		Сума цукрів, %	
			min-max	M ± m	min-max	M ± m
	<i>Crataegus pennsylvanica</i> Ashe 'Shamil'	2	4,6–8,1	6,4 ± 1,75	5,8–10,1	8,0 ± 2,15
	<i>Crataegus pinnatifida</i> Bunge var. major (N.E.Br.) W.Lee	2	4,8–5,6	5,2 ± 0,38	4,9–6,3	5,6 ± 0,70
	<i>Crataegus pojarkoviae</i> Kossyach	3	5,9–7,2	6,4 ± 0,58	6,6–7,6	6,9 ± 0,49
	<i>Crataegus punctata</i> Jacq. 'Ljudmyl'	6	4,7–7,9	5,6 ± 0,49	5,2–10,0	7,5 ± 0,75
	<i>Crataegus rivularis</i> Nutt.	2	3,2–4,4	3,8 ± 0,59	3,7–5,8	4,8 ± 1,08
	<i>Crataegus songarica</i> K.Koch	1	–	6,6	–	7,5
	<i>Crataegus submollis</i> Sarg.	4	4,7–5,5	5,0 ± 0,18	5,6–6,6	6,2 ± 0,24
	<i>Crataegus wattiana</i> Hemsl. et Lace	1	–	4,1	–	5,1
	× <i>Cydolus rudenkoana</i> Mez. nom. nud	11	6,1–9,1	7,8 ± 0,34	6,6–9,8	8,6 ± 0,39
	<i>Malus ×domestica</i> Borkh. 'Jonathan'	7	8,5–10,2	9,5 ± 0,28	9,4–11,1	10,4 ± 0,28
	<i>Malus ×domestica</i> Borkh. 'Reinette Symyrenka'	7	7,3–9,0	8,3 ± 0,25	8,2–10,5	9,3 ± 0,33
	<i>Mespilus germanica</i> L.	3	10,7–11,0	10,8 ± 0,09	11,6–12,2	11,8 ± 0,17
	<i>Photinia villosa</i> L.	1	–	3,3	–	4,5
	× <i>Pyronia veitchii</i> (Trabut) Guill.	3	9,0–11,0	10,3 ± 0,67	10,4–12,5	11,8 ± 0,68
	<i>Pyrus pyrifolia</i> (Burm. f.) Nakai	5	6,2–9,1	7,7 ± 0,55	7,2–9,8	8,7 ± 0,46
	× <i>Sorbaronia fallax</i> (C.K.Schneid.) C.K.Schneid	11	4,3–7,6	6,4 ± 0,30	5,2–8,9	7,3 0,31
	× <i>Sorbocotoneaster pozdnjakovii</i> Pojark.	2	1,9–2,8	2,4 ± 0,45	3,0–3,9	3,5 ± 0,43
	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	25	4,2–9,0	6,4 ± 0,25	4,5–9,2	7,2 ± 0,27
	<i>Sorbus domestica</i> L.	2	9,6–10,6	10,1 ± 0,53	10,6–11,8	11,2 ± 0,58
	<i>Sorbus hybrida</i> (L.) L.	3	6,4–7,4	7,0 ± 0,34	7,0–8,5	7,8 ± 0,44
	<i>Sorbus pohuashanensis</i> (Hance) Hedl.	1	–	5,8	–	6,9
	<i>Sorbus sambucifolia</i> (Cham. et Schlecht.) Roem.	5	1,3–3,2	2,2 ± 0,31	1,8–3,3	2,8 ± 0,30
Rosaceae / Prunoideae	× <i>Armeniaco – prunus dasycarpa</i> (Ehrh.) Cinovsk.	2	4,6–7,3	6,0 ± 1,35	6,2–8,2	7,2 ± 1,00
	<i>Cerasus avium</i> L. 'Valeriy Czkalov'	3	8,0–10,2	8,8 ± 0,69	9,2–10,5	9,9 ± 0,40
	<i>Cerasus vulgaris</i> Mill. 'Ljubaska'	5	6,6–7,4	6,9 ± 0,14	7,5–8,5	7,8 ± 0,18
	× <i>Louiserasus</i> sp.	8	9,2–11,8	10,3 ± 0,29	10,2–12,7	11,2 ± 0,30
	<i>Microcerasus besseyi</i> (Bailey) Mez. comb. nov. (syn. <i>Cerasus besseyi</i> (Bailey) Lunell)	7	5,3–8,6	7,1 ± 0,49	6,1–9,3	7,8 ± 0,49
	<i>Microcerasus glandulosa</i> (Thunb.) M.Roem. (syn. <i>Cerasus glandulosa</i> (Thunb.) Lois.)	1	–	2,2	–	3,0
	<i>Microcerasus tomentosa</i> (Thunb.) Erem. et Yushev (syn. <i>Cerasus tomentosa</i> (Thunb.) Wall.)	7	7,6–10,7	9,5 ± 0,35	8,8–12,0	10,6 ± 0,41
	× <i>Prunorasus</i> sp.	4	4,5–7,7	6,4 ± 0,69	5,0–8,3	6,9 ± 0,70
	<i>Padus serotina</i> (Ehrh.) Agardh.	4	4,5–7,2	5,9 ± 0,59	5,1–7,4	6,4 ± 0,48
	<i>Padus virginiana</i> (L.) Mill.	10	4,8–8,2	6,6 ± 0,34	5,8–10,2	8,0 ± 0,37
	<i>Prinsepia sinensis</i> (Oliv.) Kom.	3	0,4–0,9	0,7 ± 0,15	0,8–1,2	1,0 ± 0,12
	<i>Prunus domestica</i> L. 'Uhorka Donetzka'	6	6,7–9,3	8,3 ± 0,41	7,5–10,7	9,4 ± 0,55
	<i>Prunus salicina</i> Lindl.	2	5,3–7,3	6,3 ± 0,99	6,4–8,3	7,4 ± 0,93
Rosaceae / Rosoideae	<i>Duchesnea indica</i> (Andr.) Focke	2	1,3–1,4	1,4 ± 0,05	1,7–2,2	2,0 ± 0,25
	<i>Fragaria ×ananassa</i> Dush. 'Senga Sengana'	9	3,3–5,3	4,5 ± 0,21	4,3–6,5	5,4 ± 0,23
	<i>Rosa majalis</i> Herrm.	6	1,8–4,1	3,1 ± 0,36	2,6–4,9	3,7 ± 0,35
	<i>Rubus idaeus</i> L. 'Novokytaivska'	5	3,2–5,0	4,0 ± 0,37	4,0–5,9	4,9 ± 0,35
	<i>Rubus occidentalis</i> L.	2	8,9–9,8	9,4 ± 0,45	9,3–10,3	9,8 ± 0,50

рози, перспективні для дієтичного харчування людей, котрим небажано вживати цей цукор. Понад 90 % становлять відновлювані цукри в плодах бещі (*Microcerasus besseyi*), глодомушмули (*×Crataegosorbus miczurinii*), видів глоду (*Crataegus orientalis*, *C. nikitinii*, *C. rojarkoviae*, *C. azarolus*, *C. pinnatifida* var. *major*), горобини домашньої, гумі, луїзераза, кизилу (*Cornus mas*), магонії (*Mahonia aquifolium*), сортів обліпики Новость Алтая та Солодка жінка, мушмули, прунораза (*×Prunoraspis* sp.), видів смородини (*Ribes aureum*, *R. nigrum*), черемхи пізньої (*Padus serotina*), цидолюса (*×Cydolus rudenkoana*), шефердії, яблуні сорту Джонатан. У плодах джиди, *Berberis tischleri*, *Chaenomeles ×clarkiana*, *Crataegus punctata*, *Duchesnea indica*, *Microcerasus glandulosa*, *Photinia villosa*, *Prinsepia sinensis*, *×Sorbocotoneaster pozdnjakovii* вміст відновлюваних цукрів становить менше ніж 75 % від суми цукрів, а в плодах маслинок сріблястої їх усього 50 %. Більшість рослин цієї групи характеризується плодами невисоких смакових якостей.

Наші дані близькі до даних В.П. Петрової [6], яка аналізувала численні зразки дикорослих плодів рослин. Зокрема, серед глодів максимум цукрів здатен накопичувати глід крапковий, серед горобин — горобина домашня. Збігаються також дані щодо цукристості плодів кизилу, магонії, мушмули тощо. Підтверджено, що дикі плодіві рослини за кількістю цукрів у плодах не поступаються культурним сородичам.

Таким чином, визначено вміст цукрів у плодах різних видів плодів рослин, деякі з яких раніше не аналізувалися або були недостатньо досліджені. Встановлено відмінність за вмістом цукрів у плодах залежно від генотипу та погодних умов. Переважна більшість видів родини *Elaeagnaceae* вирізняється високою цукристістю плодів. Найбільшу кількість цукрів і, відповідно, найбільшу харчову та енергетичну цінність мають плоди таких культур, як горобина домашня, гумі, джиди, луїзераз, маслинка срібляста, мушмула, піронія, повстяна вишня, шефердія.

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

2. *Арасимович В.В. Определение сахаров // Методы биохимического исследования растений.* — Л.: Агропромиздат, 1987. — С. 122—142.

3. *Гребинский С.О. Биохимия растений.* — Львов: Вища шк., 1975. — 280 с.

4. *Международный классификатор СЭВ подсемейства Maloideae / Сост. Я.С.Нестеров, В.И. Майорова, А.С. Туз и др.* — Л.: ВИР, 1989. — 46 с.

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

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

7. *Починок Х.Н. Методы биохимического анализа растений.* — К.: Наук. думка, 1976. — 334 с.

8. *Соколов С.Я. Лох — Elaeagnus L. // Деревья и кустарники СССР.* — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1958. — Т. 4. — С. 900—907.

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

Рекомендував до друку
П.А. Мороз

В.Н. Меженский, Л.Л. Можаява, Л.А. Меженская
Артемовская опытная станция
питомниководства Института садоводства УААН,
Украина, Донецкая обл., Артемовский р-н,
п. Опытное

ОСОБЕННОСТИ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПЛОДОВ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ, ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ НА ЮГО-ВОСТОКЕ УКРАИНЫ. Сообщение 2. СОДЕРЖАНИЕ САХАРОВ

Приведены данные о содержании сахаров в плодах 86 видов растений коллекции нетрадиционных плодовых культур Национального центра генетических ресурсов растений Украины. Больше всего сахаров содержат плоды *Elaeagnus angustifolia* L. var. *orientalis* (L.) Ktze, *E. argentea* Pursh., *E. multiflora* Thunb., *×Louiserasus* sp., *Mespilus germanica* L., *Microcerasus tomentosa* (Thunb.) Erem. et Yushev, *×Pyronia veitchii* (Trabut) Guill., *Shepherdia argentea* (Pursh.) Nutt., *Sorbus domestica* L.

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

PECULIARITIES OF BIOCHEMICAL COMPOSITION OF FRUITS OF VARIOUS FRUIT SPECIES INTRODUCED IN A SOUTH-EAST OF UKRAINE. 2nd report: A SUGAR CONTENTS

The data about contents of sugars in fruits of 86 plants species from the gene pool collection of non

traditional fruit crops of the National Centre for Plant Genetic Resources of Ukraine are given. The most contents of sugars in fruits of *Elaeagnus angustifolia* L. var. *orientalis* (L.) Ktze, *E. argentea* Pursh., *E. multiflora* Thunb., ×*Louiserasus* sp., *Mespilus germanica* L., *Microcerasus tomentosa* (Thunb.) Erem. et Yushev, ×*Pyronia veitchii* (Trabut) Guill., *Shepherdia argentea* (Pursh.) Nutt., *Sorbus domestica* L. was established.

АКУМУЛЯЦІЯ ДЕЯКИХ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ ТОПОЛЯМИ ТА ОСОБЛИВОСТІ МІГРАЦІЇ ЕЛЕМЕНТІВ У СИСТЕМІ "ГРУНТ—РОСЛИНА"

*Досліджено залежність між вмістом важких металів у ґрунтах промислових майданчиків гірничо-збагачувальних підприємств Криворіжжя та їх акумуляцією в листках, черешках, бруньках та деревині однорічних пагонів *Populus deltoides* Marsh., *P. italica* Moench, *P. simonii* Carr., *P. candicans* Ait. та *P. bolleana* L. Встановлена видоспецифічність нагромадження Fe, Zn, Ni, Cu, Pb та Cd підтверджується показниками внутрішньотканинного забруднення тополь. Визначено показники нагромадження та перерозподілу важких металів у системі "ґрунт — рослина".*

На сьогодні проблема забруднення довкілля важкими металами залишається актуальною для багатьох індустріальних регіонів України, де є техногенні зони з аномально високим вмістом у ґрунті важких металів, зокрема, територія Криворіжжя характеризується високою концентрацією найбільших у світі гірничодобувних, переробних та металургійних підприємств. Під час проведення досліджень рівня забруднення ґрунтів м. Кривий Ріг зазвичай не враховували промислові майданчики рудозбагачувальних фабрик та не визначали різні за рухомістю і доступністю для рослин форми елементів [4—7, 13]. Проте без аналізу даних щодо нагромадження елементів у ґрунті та їх перерозподілу в системі "ґрунт — рослина" неможливо з'ясувати особливості функціонування рослинних організмів та розробити біологічні системи фітоіндикації та ремедіації довкілля [1, 6, 10]. В умовах індустріальних центрів з розвиненою металургійною промисловістю зазвичай найбільша увага приділяється вивченню особливостей акумуляції рослинами заліза, міді, цинку, нікелю, свинцю та кадмію [3, 6, 9], а дослідження особливостей акумуляції важких металів рослинами певного родового комплексу, на жаль, не проводяться. То-

му метою нашої роботи було з'ясування видоспецифічних особливостей міграції заліза, міді, цинку, нікелю, свинцю та кадмію в системі "ґрунт — рослина" за різного рівня активного забруднення ґрунту зазначеними елементами.

Об'єкти і методи досліджень

Об'єктами досліджень були ґрунти промислових майданчиків рудозбагачувальних фабрик (РЗФ) Північного (зона сильного забруднення) і Центрального (зона помірного забруднення) гірничо-збагачувальних комбінатів (ПівнГЗК, ЦГЗК) та ґрунт умовно чистої ділянки (дендрарій Криворізького ботанічного саду НАН України (контроль)), а також однорічні пагони *Populus deltoides* Marsh., *P. italica* Moench, *P. simonii* Carr., *P. candicans* Ait. та *P. bolleana* L. Вміст різних за рухомістю форм заліза, міді, цинку, нікелю, свинцю та кадмію в ґрунтах та їх нагромадження в листках, черешках, бруньках та деревині однорічних пагонів визначали загальноприйнятими стандартизованими методами на атомно-адсорбційному спектрофотометрі С-115 [2, 11]. Розрахунки показників нагромадження елементу в ґрунті, активного забруднення ґрунту, ґрунтового бар'єру та внутрішньотканинного забруднення структурних елементів пагона проводили за В.Б. Ільїним [7, 8].

Результати та їхнє обговорення

Результати досліджень свідчать, що у верхньому шарі ґрунту промислових майданчиків біля джерел емісії вміст рухомих форм заліза в амонійно-ацетатній витяжці більш ніж у 2000 разів перевищував аналогічний показник у ґрунті умовно-чистої ділянки (дендрарій ботанічного саду) (табл. 1). Також у техноземах промислових майданчиків РЗФ спостерігалось підвищення рівня доступних для рослин сполук міді, цинку, нікелю та кадмію. Причому найбільш істотно (більш ніж у 3 рази) зростає вміст міді і цинку. Особливістю розподілу нагромадження важких металів, які екстрагуються амонійно-ацетатною витяжкою, є більший їх вміст у шарі ґрунту 0—5 см, ніж 10—15 см. Так, у поверхневому шарі (0—5 см) техноземів РЗФ ПівнГЗК кількість цинку була в 3,1 разу

більшою, ніж у шарі 10—15 см, заліза, міді та нікелю — відповідно у 2,8, 1,5 і 1,25 разу (див. табл. 1).

Отримані дані свідчать про аерогенний характер забруднення промислових майданчиків підприємств. Надходження сполук важких металів з промисловими викидами РЗФ призводить до збільшення вмісту у ґрунті менш рухомих форм елементів. Так, рівень заліза у ґрунті при екстракції 1н HNO₃ перевищує на 30% контрольний показник, міді та нікелю — на 20—60% (див. табл. 1). Аналіз отриманих даних свідчить про тенденцію зменшення темпів зростання вмісту менш рухомих форм важких металів порівняно з їх більш рухомими і доступними для поглинання рослинами формами. Так, якщо в амонійно-ацетатній витяжці з ґрунту промислових майданчиків вміст заліза був у 2150—9730 разів більше, ніж у ґрунті

Таблиця 1. Вміст різних за рухомістю форм важких металів у ґрунті моніторингових ділянок, розташованих у різних екологічних умовах, мг/кг ґрунту (n = 4)

Місце відбору проб	Fe	Cu	Zn	N	Pb	Cd
<i>Амонійно-ацетатна витяжка</i>						
Дендрарій (А)	0,35±0,03	0,63±0,03	4,21±0,31	1,82±0,17	1,53±0,08	1,04±0,09
Дендрарій (В)	0,35±0,03	0,22±0,02	4,66±0,49	1,0±0,02	1,79±0,18	0,67±0,07
ЦГЗК (А)	752,09±83,24*	0,25±0,03*	5,36±0,20*	2,56 ±0,03*	1,65±0,09	0,80±0,13
ЦГЗК (В)	239,50±19,67*	0,30±0,03*	5,22±0,04	2,02±0,03*	1,89±0,27	1,36±0,09*
ПівнГЗК (А)	975,60±9,15*	1,2±0,03*	13,15±1,6*	2,97±0,08*	1,71±0,06	1,74±0,12*
ПівнГЗК (В)	343,79±15,84*	0,81±0,05*	4,28±0,27	2,36±0,08*	2,02±0,05	1,45±0,1*
<i>Витяжка 1н HNO₃</i>						
Дендрарій (А)	967,09±8,17	3,72±0,02	16,42±1,53	21,12±0,5	2,03±0,11	1,07±0,1
Дендрарій (В)	1034,72±5,39	3,59±0,02	13,68±1,64	22,67±0,28	2,57±0,10	0,74±0,06
ЦГЗК (А)	1283,18±79,41*	3,87±0,01*	23,29±1,48*	26,38±0,87*	5,87±0,60*	1,22±0,09
ЦГЗК (В)	1013,80±19,61	5,30±0,04*	31,75±1,00*	28,92±0,38*	6,57±0,27*	0,76±0,07
ПівнГЗК (А)	1316,53±11,95*	4,29±0,2*	25,66±2,3*	33,82±1,88*	8,67±0,44*	3,09±0,18*
ПівнГЗК (В)	1357,39±9,04*	4,51±0,21*	22,58±0,89*	33,48±1,59*	9,59±0,41*	2,87±0,16*
<i>Валовий вміст</i>						
Дендрарій (А)	2064,89±14,00	7,78±0,30	27,91±1,09	36,05±1,05	4,72±0,38	2,61±0,18
Дендрарій (В)	1227,86±12,88	7,98±0,17	17,59±1,77	36,93±0,48	5,17±0,37	2,41±0,07
ЦГЗК (А)	2173,01±36,41*	7,64±0,25	32,63±0,65*	36,68±1,62	9,62±0,48*	3,72±0,10*
ЦГЗК (В)	1352,73±50,07*	8,16±0,05	27,28±0,73*	34,63±1,91	10,94±0,17*	2,45±0,10
ПівнГЗК (А)	2200,01±71,69	8,92±0,2*	37,45±1,25*	57,91±2,63*	10,61±0,56*	5,48±0,26*
ПівнГЗК (В)	2073,58±79,89*	8,51±0,13*	37,46±1,05*	49,74±4,30*	12,93±0,40*	4,74±0,14*

Примітки. Глибина відбору проб: А — 0—5 см; В — 10—15 см, * — різниця достовірна відносно ґрунту під колекційними насадженнями тополь дендрарію ботанічного саду (p < 0,05).

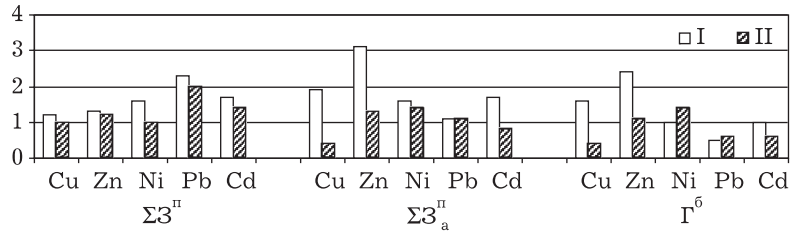


Рис. 1. Значення показників забруднення ґрунтів важкими металами в різних екологічних умовах: I — ПівнГЗК, II — ЦГЗК (глибина відбору проб 0—5 см); $\Sigma\Sigma^{II}$ — показник нагромадження елемента в ґрунті; $\Sigma\Sigma^{II}_a$ — показник активного забруднення ґрунту; Γ^6 — ґрунтовий бар'єр

контролю, то при екстракції 1 н HNO_3 — лише у 1,3 разу. Таку саму закономірність встановлено для міді, цинку та нікелю. Проте вміст менш рухомих форм свинцю перевищував у 2,6—4,3 разу відповідний показник контролю, тоді як кількість його більш доступних для поглинання рослинами сполук (амонійно-ацетатна витяжка) статистично достовірно не відрізнялась від контрольного показника.

Аналіз результатів визначення вмісту різних за рухомістю форм важких металів у техноземах промислових майданчиків РЗФ двох гірничо-збагачувальних комбінатів Криворіжжя свідчить про те, що рівень забруднення ґрунту промислового майданчика ЦГЗК менший, ніж ПівнГЗК. Так, у техноземах ЦГЗК загальна кількість різних за рухомістю форм досліджених важких металів була на 20—70% менше, ніж у відповідних шарах ґрунту ПівнГЗК.

Зазначена закономірність добре узгоджується з результатами дослідження валового вмісту визначених елементів. Порівняння отриманих даних з фоновим вмістом елементів у ґрунтах Дніпропетровської області свідчить, що в техноземах промислових майданчиків вміст нікелю та кадмію в 3,4—5,8 разу перевищує фонові значення (10 і 1,0 мг/кг ґрунту відповідно). За рівнем нагромадження валових форм міді, нікелю, кадмію та свинцю спостерігається перевищення середніх значень для орних земель області [15]. Найістотніше перевищення (у 18,3 разу) зафіксоване для кадмію. Незважаючи на перевищення

вмісту важких металів у ґрунтах промислових майданчиків РЗФ гірничо-збагачувальних підприємств порівняно з їх фоновим вмістом у ґрунтах області, слід зазначити, що лише для кадмію характерне статистично достовірне перевищення (у 1,4 разу) значень гранично-допустимих концентрацій елементів у ґрунтах [14].

Для оцінки буферної здатності ґрунтів за різних рівнів забруднення В.Б. Ільїним і М.Д. Степановою запропоновані відносні показники, що враховують як валовий вміст елементів-забруднювачів, так і кількість їх рухомих форм. Згідно з отриманими даними, найбільші відносні показники нагромадження елементів у ґрунтах забруднених територій характерні для свинцю та кадмію (рис. 1). Інтенсивне забруднення техноземів міддю, цинком, нікелем і кадмієм (1,7—3,1) свідчить про високий ступінь надходження зазначених елементів до кормових ланцюгів техногенних екотопів.

У результаті проведених досліджень виявлено, що для найбільш токсичних важких металів (свинцю та кадмію), які мають високі показники відносного нагромадження у ґрунті промислових майданчиків, характерна найнижча ($\Gamma^6 = 0,4—0,8$) здатність до аккумуляції в менш рухомих формах або переведення їх у такі форми, тобто ґрунтовий бар'єр (Γ^6) для цих елементів функціонує менш ефективно. Згідно з отриманими даними, більший рівень забруднення притаманний для техноземів РЗФ ПівнГЗК, ніж ЦГЗК.

Дослідження ступеня адаптивних реакцій рослин на дію важких металів неможливе без з'ясування особливостей поглинання та нагромадження останніх рослинними організмами за умов забруднення. Однак вміст того чи іншого елемента в тканинах рослин може значно змінюватися під впливом чинників навколишнього середовища, тому, крім акумуляції важких металів ґрунтами, нами були вивчені особливості їх перерозподілу в системі "ґрунт — рослина" у видів роду *Populus* як за абсолютними показниками їх вмісту, так і за показниками внутрішньотканинного забруднення різних елементів пагонів тополь.

Наведені в табл. 2 дані свідчать, що на моніторингових ділянках у всіх видів тополь найбільша кількість заліза нагромаджується в тканинах листків. В умовах дендрарію ботанічного саду максимальний рівень заліза зафіксований у листках *P. deltoides*.

Так, його вміст в асиміляційному апараті *P. deltoides* у 1,6, 2,0 і 3,1 разу більший, ніж відповідно у бруньках, черешках листків та деревині пагонів. В умовах промислових майданчиків РЗФ спостерігається більш активна акумуляція заліза асиміляційним апаратом *P. deltoides* та *P. italica* (див. табл. 2). На моніторинговій ділянці РЗФ ЦГЗК вміст заліза в листках зазначених вище видів у середньому в 3,5 разу більший, ніж у *P. bolleana*, тоді як на ПівнГЗК в асиміляційному апараті *P. italica* та *P. deltoides* його нагромаджується в 3,3—5,1 разу більше, ніж у *P. candicans*, та в 5,6—8,6 разу більше, ніж у *P. simonii*. Аналогічно картина спостерігається і щодо акумуляції заліза іншими елементами пагона *P. deltoides* та *P. italica* (табл. 3).

Найбільші значення показників внутрішньотканинного забруднення листка отримані для *P. italica* та *P. deltoides* (рис. 2). В

Таблиця 2. Вміст деяких важких металів в асиміляційному апараті видів родового комплексу *Populus*, що зростають у різних екологічних умовах

Місце відбору проб	Fe	Cu	Zn	N	Pb	Cd
<i>P. italica</i>						
Дендрарій	305,6±13,32	14,8±1,26	56,6±1,40	5,6±0,31	7,2±0,45	4,1±0,17
ЦГЗК	2567,4±161,83*	29,6±1,17*	232,1±14,05*	11,8±0,64*	24,4±1,58*	11,5±0,71*
ПівнГЗК	3392,6±222,34*	40,0±2,47*	271,7±16,62*	14,1±0,79*	40,9±3,79*	13,6±0,52*
<i>P. deltoides</i>						
Дендрарій	362,8±27,48	15,1±0,65	49,6±2,79	6,4±0,34	8,2±0,43	6,6±0,35
ЦГЗК	3301,3±266,60*	37,7±2,79*	173,6±7,63*	14,6±1,36*	27,1±1,18*	17,1±0,89*
ПівнГЗК	5224,0±342,81*	46,8±4,83*	213,3±11,45*	17,1±1,34*	37,7±1,12*	23,0±1,55*
<i>P. bolleana</i>						
Дендрарій	277,5±5,54	10,5±0,20	35,6±0,52	5,3±0,07	4,9±0,23	3,0±0,10
ЦГЗК	804,7±24,92*	35,8±2,04*	81,9±4,12*	15,9±1,11*	14,8±0,62*	6,5±0,47*
ПівнГЗК	—	—	—	—	—	—
<i>P. candicans</i>						
Дендрарій	158,6±7,48	8,6±0,17	30,0±2,29	14,4±0,76	3,9±0,14	3,3±0,21
ЦГЗК	—	—	—	—	—	—
ПівнГЗК	1015,1±47,60*	34,4±2,60*	81,1±3,90*	44,7±4,70*	13,2±1,10*	8,2±0,18*
<i>P. simonii</i>						
Дендрарій	147,6±6,02	5,5±0,34	26,1±2,01	9,7±0,39	5,4±0,26	2,6±0,11
ЦГЗК	—	—	—	—	—	—
ПівнГЗК	605,1±29,92*	26,4±1,72*	65,3±4,06*	34,1±1,98*	17,9±1,14*	7,0±0,31*

Примітки. "—" Вид відсутній; * — різниця достовірна відносно дендрарію ботанічного саду ($p \leq 0,05$).

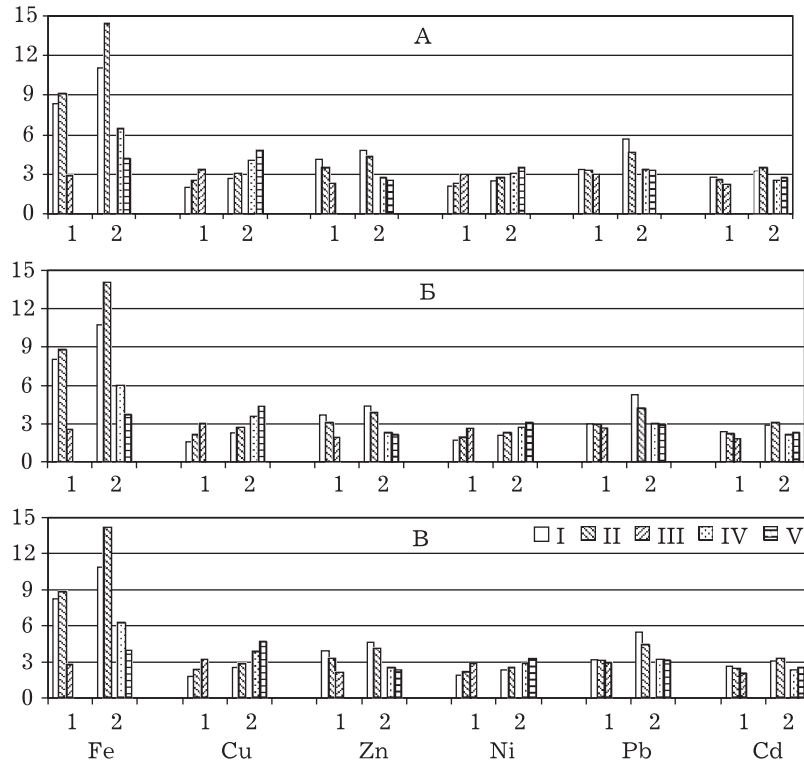


Рис. 2. Значення показника внутрішньотканинного забруднення листка (А), черешка (Б) та бруньки (В) видів тополь, що зростають у різних екологічних умовах: 1 — ЦГЗК; 2 — ПівнГЗК; I — *P. italica*; II — *P. deltoides*; III — *P. bolleana*; IV — *P. candicans*; V — *P. simonii*

умовах ПівнГЗК у *P. italica* вони у 1,8 та 2,9 разу перевищували показники *P. candicans* та *P. simonii* відповідно, тоді як для черешка та деревини пагонів ці показники були дещо більшими (у 2,3 і 3,8 разу відповідно).

Наведені вище дані добре узгоджуються з результатами досліджень Н.П. Грицан зі співавт., згідно з якими в умовах м. Кривий Ріг показник забруднення листків акації білої залізом є найвищим, і в цілому для області залізо є одним з головних забруднюючих речовин [4].

Щодо міді та нікелю, то спостерігаються видоспецифічні особливості їх акумуляції тополями. В умовах дендрарію ботанічного саду найбільше міді акумулюють *P. italica* і *P. deltoides*. Так, у листках цих видів її кількість в 1,4—2,7 разу більша, ніж у листах *P. candicans*, *P. simonii* та *P. bolleana* (табл. 2). Однак нікелю в асиміляційному апараті та

деревині пагонів *P. italica* і *P. deltoides* нагромаджується в 1,3—2,9 разу менше, ніж у *P. candicans* і *P. simonii*. Загальну закономірність розподілу вмісту міді, як і більшості вивчених важких металів, за зростанням абсолютних значень, можна представити так: деревина пагонів — черешки — бруньки — листки.

Підвищений вміст рухомих форм нікелю та міді, які належать до класу небезпечних для рослин, тварин і людини елементів, у технозомах промислових майданчиків зумовлює більшу акумуляцію їх всіма елементами пагонів тополь. Слід зазначити, що видоспецифічні особливості акумуляції міді і нікелю спостерігаються за різного рівня забруднення. Так, якщо за помірного рівня забруднення в усіх елементах пагона *P. bolleana* нагромаджується в середньому на 20% більше міді, ніж у

Акумуляція деяких важких металів тополями та особливості міграції елементів...

Таблиця 3. Вміст деяких важких металів у деревині однорічних пагонів видів родового комплексу *Populus*, що зростають у різних екологічних умовах

Місце відбору проб	Fe	Cu	Zn	N	Pb	Cd
<i>P. italica</i>						
Дендрарій	107,4±5,00	10,3±0,67	37,4±1,88	2,3±0,13	3,1±0,30	2,6±0,16
ЦГЗК	816,2±43,80*	12,4±0,64	123,5±6,77*	3,0±0,16*	7,9±0,47*	5,1±0,23*
ПівнГЗК	1106,2±55,87*	19,6±1,12*	149,7±6,68*	4,0±0,32*	14,9±0,91*	6,4±0,26*
<i>P. deltoides</i>						
Дендрарій	116,3±7,79	9,2±0,85	29,6±2,32	3,3±0,16	4,7±0,23	2,3±0,09
ЦГЗК	964,9±39,12*	15,6±0,61*	79,9±3,90*	5,0±0,33*	11,8±0,79*	4,1±0,30*
ПівнГЗК	1581,0±71,98*	21,1±1,08*	103,5±6,43*	6,3±0,27*	18,0±1,08*	6,1±0,90*
<i>P. bolleana</i>						
Дендрарій	79,4±4,38	6,7±0,49	17,4±0,27	2,2±0,14	2,8±0,18	1,9±0,04
ЦГЗК	166,8±6,58*	17,5±0,56*	26,1±1,70*	4,8±0,18*	6,2±0,16*	2,6±0,16*
ПівнГЗК	—	—	—	—	—	—
<i>P. candicans</i>						
Дендрарій	88,0±2,62	3,0±0,33	20,6±0,51	6,5±0,14	1,4±0,10	2,0±0,09
ЦГЗК	—	—	—	—	—	—
ПівнГЗК	492,9±37,42*	9,6±0,27*	39,1±1,31*	14,8±0,41*	3,6±0,17*	3,5±0,21*
<i>P. simonii</i>						
Дендрарій	82,4±4,26	3,1±0,22	18,9±0,91	4,4±0,22	2,2±0,14	1,1±0,04
ЦГЗК	—	—	—	—	—	—
ПівнГЗК	272,0±10,62*	12,4±0,72*	32,0±1,62*	12,0±0,66*	5,5±0,37*	2,0±0,09*

Примітки. "—" Вид відсутній; * — різниця достовірна відносно дендрарію ботанічного саду ($p \leq 0,05$).

P. italica та *P. deltoides*, то за високого рівня — найбільша кількість спостерігається у *P. italica* і *P. deltoides*. Про зазначену видоспецифічність поглинання тополями міді свідчать і найвищі показники внутрішньотканинного забруднення черешка у *P. simonii*, *P. candicans* та *P. bolleana*, тоді як за абсолютними значеннями більше міді нагромаджується у черешках листків *P. deltoides* та *P. italica*.

Серед видів тополь, що досліджувались, найбільшими акумуляторами високонебезпечних елементів, а саме цинку, свинцю і кадмію [12], є *P. deltoides* і *P. italica*. Так, ці види в умовах контролю нагромаджують в асиміляційному апараті та деревині пагонів у 1,2—2,5 разу більше зазначених елементів, ніж *P. bolleana*, *P. candicans*, *P. simonii* (див. табл. 2, 3). Забруднення ґрунтів промислових майданчиків кадмієм та збільшення вмісту рухомих форм свинцю та цинку призводить до підвищеної акуму-

ляції цих елементів як в асиміляційному апараті тополь, так і у деревині пагонів (див. табл. 2, 3). Найбільші темпи нагромадження високонебезпечних важких металів в умовах РЗФ ГЗК характерні для *P. deltoides* і *P. italica*. Порівнюючи темпи їх акумуляції слід зазначити, що за умов забруднення в листках та деревині пагонів цих видів кадмію та цинку нагромаджується більше (у 3,2—3,3 разу), ніж свинцю (у 2,1—2,3 разу). Це добре узгоджується з встановленим раніше фактом підвищення вмісту рухомих та доступних для поглинання рослин форм цинку та кадмію порівняно із свинцем у технозомах промислових майданчиків (див. табл. 1).

Отримані результати дозволяють стверджувати, що у *P. deltoides* та *P. italica*, ймовірно, існують певні фізіолого-біохімічні механізми, які зумовлюють більшу акумуляцію деяких важких металів та порівняно менший рівень ушкодження цих видів [16].

Проте, слід зазначити, що для високонебезпечних важких металів більшою мірою характерний "кумулятивний" ефект, ніж для менш токсичних [7]. Наведене припущення також підтверджується більш високими (на 30—80%) показниками внутрішньотканинного забруднення всіх структурних елементів пагонів зазначених видів (див. рис. 2).

Отже, отримані результати свідчать про наявність активного забруднення техноземів промислових майданчиків гірничозбагачувальних підприємств Криворіжжя сполуками міді, цинку, нікелю та кадмію. Перевищення більш ніж у 2 рази вмісту в ґрунті найбільш доступних для рослин форм зумовлює акумуляцію важких металів у тополях. Загальною закономірністю розподілу важких металів є зростання їх вмісту в тканинах і органах (у порядку збільшення): деревина пагонів — черешки листка — бруньки — листки.

Робота виконана за проектом цільової програми НАН України "Новітні медико-біологічні проблеми та оточуюче середовище людини".

1. Васильев А.Н., Мартыненко А.И. Современные подходы к решению проблемы загрязнения почв тяжелыми металлами // Экотехнологии и ресурсосбережение. — 2000. — № 5. — С. 47—52.

2. ГОСТ 26657-85. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания фосфора. — 5 с.

3. Гришко В.М., Данильчук О.В., Кучма В.М. Вміст важких металів в деревині пагонів і бруньках *Populus italica* L. за умов забруднення навколишнього середовища // Матеріали XI з'їзду Укр. ботан. т-ва. — Харків. — 2001. — С. 116.

4. Гришко В.Н., Данильчук А.В., Кучма В.Н. Накопление тяжелых металлов в листьях *Populus italica* в условиях стрессовых воздействий выбросов горно-металлургического предприятия // Тр. Междунар. конф. по экологической физиологии растений "Актуальные вопросы экологической физиологии растений в XXI веке". — Сыктывкар, 2001. — С. 49—50.

5. Добровольский И.А., Цветкова Н.Н., Баранова Л.К. Некоторые закономерности распределения железа в техногенных ландшафтах Кривбасса // Мониторинговые исследования лесных экосистем степной зоны, их охрана и рациональное использование. — Днепропетровск: ДГУ, 1988. — С. 69—72.

6. Досвід комплексної оцінки та картографування факторів техногенного впливу на природне середовище міст Кривого Рогу та Дніпродзержинська / І.Д. Багрій, А.М. Білоус, Ю.Г. Вилкул та ін. — К.: Фенікс, 2000. — 110 с.

7. Ильин В.Б. Тяжелые металлы в системе почва-растение. — Новосибирск: Наука, Сиб. отделение, 1991. — 151 с.

8. Ильин В.Б., Степанова М.Д. Относительные показатели загрязнения в системе почва-растение // Почвоведение. — 1979. — № 11. — С. 61—67.

9. Кулагин А.А., Шагиева Ю.А. Древесные растения и биологическая консервация промышленных загрязнителей. — М.: Наука, 2005. — 190 с.

10. Куликова Н.Н., Парадина Л.Ф., Сутурин А.Н. Фитоиндикация содержания подвижных форм соединений тяжелых металлов в осадках промышленно-бытовых сточных вод // Агрохимия. — 2004. — № 11. — С. 71—79.

11. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства. — М.: ЦИНАО, 1989. — 62 с.

12. Охорона ґрунтів: Підручник / М.К. Шикун та ін. — К.: Знання, 2004. — 234 с.

13. Савосько В.Н. Некоторые особенности распределения подвижных форм тяжелых металлов в почвах горнорудного региона под различными растительными ассоциациями // Интродукція рослин. — 2000. — № 1. — С. 161—166.

14. Фоногий вміст мікроелементів у ґрунтах України / А.І. Фадєєв, Я.В. Пащенко. — Харків: ННЦ "Ін-т ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського", 2003. — 118 с.

15. Экологические основы природопользования / Н.П. Грицан, Н.В. Шапарь, Г.Г. Шматков и др. — Днепропетровск: ИППЭ НАН Украины, 1998. — 409 с.

16. Kabata-Pendias A., Pendias H. Trace elements in soils and plants. — Boca Raton: CRC Press, 2001. — 432 p.

Рекомендувала до друку
Н.В. Заіменко

В.Н. Гришко, А.В. Данильчук
Криворожский ботанический сад
НАН Украины,
Украина, г. Кривой Рог

АККУМУЛЯЦИЯ НЕКОТОРЫХ ТЯЖЕЛЫХ
МЕТАЛЛОВ ТОПОЛЯМИ И ОСОБЕННОСТИ
МИГРАЦИИ ЭЛЕМЕНТОВ В СИСТЕМЕ
"ПОЧВА — РАСТЕНИЕ"

Исследована зависимость между содержанием тяжелых металлов в почве промышленных площадок горно-обогатительных предприятий Криворожья и их аккумуляцией в листьях, черешках, почках и древесине однолетних побегов *Populus deltoides* Marsh., *P. italica* Moench, *P. simonii* Carr., *P. candidicans* Ait. и *P. bolleana* L. Установленная видоспецифичность накопления Fe, Zn, Ni, Cu, Pb и Cd подтверждена показателями внутритканевого загрязнения тополей. Определены показатели накопления и перераспределения тяжелых металлов в системе "почва — растение".

V.N. Gryshko, A.V. Danilchuk
Kryvyi Rig Botanical Garden,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Kryvyi Rig

ACCUMULATION OF SOME HEAVY
METALS BY POPLARS AND FEATURES
OF ELEMENTS MIGRATION
IN THE "SOIL — PLANT" SYSTEM

We are studied dependence between maintenance of heavy metals in soil on the industrial grounds of ore mining enterprises of Kryvorozh'ya and their accumulation in leaves, petioles, buds and wood of one year shoots of *Populus deltoides* Marsh., *P. italica* Moench, *P. simonii* Carr., *P. candidicans* Ait. and *P. bolleana* L. It was determined species-specificity in accumulation of Fe, Zn, Ni, Cu, Pb and Cd, confirmed with the indexes of intratissue contamination of poplars. It has been established the coefficients of accumulation and redistribution of heavy metals in the "soil — plants" system.

УДК 632:582.635.3:631.544.7 (477.60)

И.В. БОНДАРЕНКО-БОРИСОВА, И.П. ГОРНИЦКАЯ, Т.Н. ДОМАНОВА

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

БОЛЕЗНИ ФИКУСОВ (FICUS L.) ИЗ КОЛЛЕКЦИИ ДОНЕЦКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА НАН УКРАИНЫ

Приведены сведения об основных типах заболеваний фикусов, их этиологии и периодичности проявления в слабо регулируемых микроклиматических условиях фондовых оранжерей Донецкого ботанического сада. По данным трехлетнего фитопатологического мониторинга выделены группы видов, отличающиеся различной степенью устойчивости к болезням.

Фикусы в настоящее время — одна из наиболее распространенных лиственно-декоративных культур защищенного грунта, активно используемая в фитодизайне. Их декоративность обеспечивается преимущественно за счет листьев, отличающихся разнообразием формы, окраски, размеров, жилкования и прочими морфологическими особенностями. Фикусы характеризуются стойкостью к различным условиям содержания, относительной нетребовательностью к освещению, температуре и влажности [5, 8, 12]. Тем не менее, несмотря на относительную устойчивость фикусов к негативным абиотическим и биотическим факторам, при нарушениях основных условий содержания (гидротермического режима, режима освещенности), многие виды фикусов, выращиваемые в оранжереях, теплицах, а также в неспециализированных (жилых, производственных) помещениях, поражаются болезнями различной этиологии (инфекционной и неинфекционной), в т.ч. нематодами [3, 10, 11, 12]. В условиях оранжерей, согласно литературным сведениям [3, 10, 11], фикусы подвержены таким заболеваниям, как пятнистости листьев

грибной этиологии, вирусная мозаика, неинфекционное отмирание листьев в результате слабой освещенности и нарушения норм полива, а также различного рода нематодозы [11].

Коллекция фикусов Донецкого ботанического сада НАН Украины (далее ДБС) является одной из наиболее крупных в стране. На ее долю приходится более 4 % всего коллекционного фонда тропических и субтропических растений ДБС, получившего в 2007 г. статус национального достояния Украины.

Целью нашего исследования было выявление основных типов болезней фикусов, являющихся древесными доминантами в коллекции ДБС, а также комплекса видов, наиболее устойчивых к заболеваниям в слабо регулируемых микроклиматических условиях фондовых оранжерей ДБС.

Для достижения поставленной цели был решен ряд задач: в коллекционных фондах тропических и субтропических растений выявили виды фикуса с ежегодно проявляющимися патологическими симптомами; установили причины того или иного заболевания и диагностировали возбудителей; определили "сезонность" проявления заболеваний различной этиологии.

© И.В. БОНДАРЕНКО-БОРИСОВА, И.П. ГОРНИЦКАЯ,
Т.Н. ДОМАНОВА, 2007

Фитопатологические обследования коллекции осуществляли регулярно — 1—3 раза в месяц в течение трех лет (с ноября 2003 г. по январь 2007 г.). Применяли метод тотального и выборочного осмотра надземных органов и корней растений. При подозрении на инфекционный характер заболевания (микозы, бактериозы) пораженные органы или их фрагменты помещали во влажную камеру, где содержали в течение 3—5 суток при постоянной температуре, с последующим микроскопированием прорастающего мицелия, спороношений, плодовых тел грибов, бактериальных колоний [4]. При обнаружении корневых галловых образований применяли стандартные методы диагностики галловых нематод в корнях и прикорневой почве [2, 9].

Баллы экологической толерантности и успешности интродукции для различных видов фикусов в табл. 1 и 2 приведены из монографии И.П. Горницкой и Л.П. Ткачук "Итоги интродукции тропических и субтропических растений в Донецком ботаническом саду НАН Украины" [6, 7]. При выделении групп устойчивости к заболеваниям сравнивали растения, произрастающие в горшечно-кадочной культуре при относительно одинаковом уровне освещенности, грунтовые, а также чрезмерно притененные растения при этом не учитывались.

Современная коллекция фикусов ДБС насчитывает 38 видов, 16 культиваров и 2 формы. Их родиной являются тропики и субтропики обоих полушарий. Большинство видов происходят из тропической Азии. Как показали фитопатологические наблюдения 2003—2007 гг., 15 видов, 6 культиваров и 2 формы в разные сезоны были подвержены тем или иным заболеваниям (табл. 1). Ежегодно фиксировалось резкое ухудшение состояния растений в холодный период года (ноябрь—февраль) или весной (март—апрель), в период нормализации гидротермического режима и освещенности в оранжереях.

Ухудшение фитосанитарного состояния фикусов поздней осенью и зимой в значительной степени объясняется отсутствием регулируемых параметров температуры, влажности и освещенности в фондовых оранжереях ДБС, что не позволяет обеспечить оптимальные условия содержания растений в холодное время года. Так, например, в зимний период в фондовых оранжереях ДБС в ночное время температура часто не превышает +5...9 °С, а в дневное время составляет +10...12 °С, иногда достигая в солнечные дни значений +16...21 °С [6]. Аномально холодная зима 2005—2006 гг. привела к снижению температуры в оранжереях до 0...+3 °С в ночное время. Такая ежегодно повторяющаяся ситуация является стрессовой как для теплолюбивых видов, так и для видов со средней холодостойкостью. Это приводит к общему ослаблению растений и способствует повышению их восприимчивости к патогенам.

Согласно многолетним наблюдениям сотрудников фондовых оранжерей ДБС, наиболее устойчивыми к стрессовым факторам являются такие виды, как *Ficus benjamina* L., *F. pumila* L., *F. elastica* Roxb. ex Hornem, *F. afganistanica* Warb., *F. rubiginosa* Desf. ex Venten., *F. laurifolia* Hort. ex Lam. и некоторые другие виды, баллы экологической толерантности которых в процессе интродукционной оценки оказались максимальными и варьировали от 17 до 21 при максимальном показателе — 25 баллов [6]. Тем не менее, три первых вида из вышеуказанной группы в разные сроки наблюдений в той или иной степени подвергались инфекционным и неинфекционным заболеваниям; кроме того, *F. pumila* и *F. benjamina* в условиях горшечной культуры сильно поражались южной галловой нематодой — *Meloidogyne incognita* (Kofoid et White) Chitwood.

Неинфекционным заболеваниям, проявляющимся в форме хлорозов, краевых некрозов и пятнистости листьев, нетипичного листопада, увядания побегов, были подвержены 13 видов фикусов. Проявление этой

Таблица 1. Основные типы заболеваний и периодичность их проявления у представителей рода *Ficus L.* в коллекции Донецкого ботанического сада НАН Украины в 2003—2006 гг.

Продолжение табл. 1

Вид	Тип заболеваний					Экологическая толерантность, баллы
	Неинфекцион- ные	Инфекционные				
		грибные	бактери- альные	вирусные	мелойдо- тинозы	
<i>Ficus bengalensis</i> L.	I, II	—	—	—	—	15
<i>F. bengalensis</i> L. f. <i>krishnae</i> (C. DC)						
D. Zal.	III	V	—	—	—	17
<i>F. benjamina</i> L.	IV, VII, XI	II, III	—	—	I—XII	21
<i>F. benjamina</i> L. cv. <i>Monique</i>	—	—	—	—	I—XII	?
<i>F. benjamina</i> L. cv. <i>Starlight King</i>	—	—	—	—	I—XII	?
<i>F. benjamina</i> L. cv. <i>Starlight</i>	—	—	—	—	I—XII	?
<i>F. benjamina</i> L. cv. <i>Gold Monique</i>	—	—	—	—	I—XII	?
<i>F. benjamina</i> L. cv. <i>Variegata</i>	—	—	—	—	I—XII	15
<i>F. carica</i> L. cv. <i>Podarok Oktjabrju</i>	V	XII, I	—	—	—	14
<i>F. craterostoma</i> Warb. ex Mildbr.	XI, XII, I—III	XII, I	—	—	—	15*
<i>F. elastica</i> Roxb. ex Hornem						
cv. <i>Doescheri</i>	XI, XII, I—III	I—XII	I—XIII	—	—	16

Вид	Тип заболеваний					Экологическая толерантность, баллы
	Неинфекцион- ные	Инфекционные				
		грибные	бактери- альные	вирусные	мелойдо- тинозы	
<i>F. elastica</i> Roxb. ex Hornem. var. <i>macrophylla</i> Desf. ex Pers						
cv. <i>Variegata</i>	XII, I—II	—	—	—	—	15
<i>F. erecta</i> Thunb.	XII, I—II	—	—	—	—	17
<i>F. gibbosa</i> Blume	XII, I—III	I—XII	—	—	—	14
<i>F. glomerata</i> Roxb.	V	V	V	—	—	15
<i>F. hispida</i> L.	XII, I—III	—	—	—	—	16
<i>F. lucida</i> Hort.	I, II	—	—	—	—	14*
<i>F. lyrata</i> Warb.	I—III	II, III	—	—	—	13
<i>F. montana</i> Burm.	IV	III, IV	—	—	—	11
<i>F. mysorensis</i> Heyne ex Roth.	—	—	—	XII, I	—	15
<i>F. pumila</i> L. var. <i>minima</i> Hort. f. <i>variegata</i>	—	—	—	—	I—XII	20
<i>F. religiosa</i> L.	XII, I—IV	—	—	—	—	15
<i>F. sycomorus</i> L.	XII, I, II	—	—	—	—	15
<i>F. thonningii</i> Blume	XII, I, II	I	—	—	—	15
<i>F. sp. 5</i>	XII, I, II	—	—	—	—	?

Примечания: Римскими цифрами обозначены месяцы, в которые отмечалось заболевание; * — предварительные неопубликованные сведения; ? — сведения уточняются.

группы заболеваний, как правило, прогрессировало в период с ноября по апрель (см. табл. 1) и было следствием сложных микроклиматических условий, складывающихся в оранжереях в зимний период. От неинфекционных хлорозов и некрозов наиболее страдали такие частично листопадные виды, как *F. glomerata* Roxb., *F. crate-*

rostoma Warb., *F. montana* Burm., *F. lyrata* Warb., а также вечнозеленый *F. lucida* Hort.

В процессе наблюдений у 9 видов фикусов нами обнаружены заболевания, вызываемые грибами родов *Penicillium* sp., *Botrytis* sp., *Colletotrichum* sp., *Phyllosticta* sp., *Septoria* sp. Эти патогены приводили к развитию антракнозов, филлостиктозов, сеп-

ториозов на листьях, а также плесеней на почках, побегах и воздушных корнях. Как видно из табл. 1, некоторые типы микозов имели круглогодичное проявление, например, септориозная пятнистость листьев *F. gibbosa* Blume и антракнозная пятнистость листьев *F. elastica* cv. *Doescheri*; другие же регистрировались только в зимний или в зимне-весенний периоды, например, серая плесень верхушечных почек *F. carica* L. cv. *Podarok Oktjabrju* и филлостиктоз листьев *F. craterostoma* — в декабре—январе, антракнозная пятнистость листьев *F. lyrata* — в феврале—марте. Микозы, отмеченные нами на фикусах оранжерейно-тепличного комплекса ДБС, вызывались во всех случаях факультативными сапротрофами и факультативными паразитами, поражающими, как правило, ослабленные растения. Узкоспециализированных облигатных грибов-паразитов на представителях рода *Ficus* не зарегистрировано.

На двух видах фикусов — *F. elastica* Roxb. ex Hornem. cv. *Doescheri* и *F. glomerata* — обнаружены бактериальные пятнистости листьев. Заболевание первого вида проявлялось с разной интенсивностью с января по март включительно, охватывая все экземпляры коллекции; у второго вида бактериоз фиксировался на одном экземпляре и только в мае.

У единичных экземпляров *F. mysorensis* Heune ex Roth. в зимнее время регистрировалась мозаика и деформация листьев, предположительно, вирусной этиологии.

На корнях горшечных растений *F. benjamina* L. и его культиваров ('*Monique*', '*Starlight King*', '*Gold Monique*', '*Variegata*') в разные сроки исследований отмечались галлы южной галловой нематоды. При более тщательном анализе на корнях представителей этого вида были также обнаружены два вида эктопаразитических нематод — *Helicotylenchus dihystra* (Cobb) Sher и *Tylenchorynchus dubius* (Buetschli) Filipjev, вызывающие задержку роста и развития корневой системы [1].

Таблица 2. Виды фикусов, устойчивые к заболеваниям в условиях фондовых оранжерей Донецкого ботанического сада НАН Украины, их экологическая толерантность и показатели успешности интродукции (по данным 2003–2007 гг.)

Вид	Экологическая толерантность, баллы	Успешность интродукции, баллы
<i>F. afganistanica</i> Warb.	15	29
<i>F. benjamina</i> L. cv. <i>Natasha</i>	?	?
<i>F. benjamina</i> L. cv. <i>Degantel</i>	?	?
<i>F. carica</i> L.	?	?
<i>F. elastica</i> Roxb. ex Hornem.	10	33
<i>F. elastica</i> Roxb. ex Hornem. cv. <i>De la Rouge</i>	10	27
<i>F. elastica</i> Roxb. ex Hornem. cv. <i>Balize</i>	?	?
<i>F. hederaceae</i> Roxb.	15	27
<i>F. laurifolia</i> Hort. ex Lam.	16	68
<i>F. lutea</i> Vahl.	16	70
<i>F. macrophylla</i> Desf. ex Pers.	16	27
<i>F. pseudocarica</i> Miq.	15	27
<i>F. pumila</i> L.	15	56
<i>F. ramentacea</i> Roxb.	15	50
<i>F. retusa</i> L.	16	27
<i>F. rubiginosa</i> Desf. ex Venten.	16	38
<i>F. subrepanda</i> Wall. ex Kinq.	16	27
<i>F. triangularis</i> Warb.	15	55
<i>F. watkinsiana</i> F.M. Bailey	16	24
<i>F. sp. 6</i>	?	27*
<i>F. sp. 7</i>	?	27*

Примечания: * — предварительные неопубликованные сведения; ? — сведения уточняются.

По результатам трехлетних фитопатологических наблюдений нами были выделены условные группы фикусов, объединяющие виды с различной устойчивостью к заболеваниям. Условность такого выделения объясняется тем, что в процессе дальнейших исследований может происходить перемещение видов из группы условно устойчивых в группы поражаемых и наоборот, расширение группы устойчивых фикусов за счет пополнения коллекции новыми ви-

дами, культиварами и формами, а также за счет уже имеющихся в коллекции видов, проходящих в настоящий момент интродукционное испытание.

К группе *устойчивых* мы отнесли такие виды, на представителях которых какие-либо патологические симптомы не были зафиксированы в течение всего периода наблюдений. Большинство из них имеют высокие баллы холодостойкости (6—7) и экологической толерантности (15—16) [6, 7]. В эту группу вошло более 20 видов, среди них *F. afganistanica*, *F. pseudocarica* Miq., *F. elastica*, *F. rubiginosa*, *F. laurifolia*, *F. lutea* Vahl., *F. retusa* L., *F. watkinsiana* F.M. Bailey, культивары *F. benjamina* L. — 'Natasha', 'Degantel', *F. macrophylla* Desf. и некоторые другие (табл. 2). Большинство из них являются вечнозелеными (14 видов), а на долю листопадных и полулистопадных приходится по 3 вида.

К группе *слабопоражаемых* были отнесены виды, у которых патологические симптомы различной этиологии проявлялись только в холодный период (ноябрь—март) или в течение 1—2 месяцев по окончании действия стрессовых факторов. К этой же группе мы отнесли виды, на которых симптомы заболевания были отмечены однократно (только в один месяц) за период исследований. В эту группу вошли такие виды, как *F. carica* cv. Podarok Oktjabrju, *F. glomerata* Roxb., *F. lucida* Hort., *F. montana* Burm., *F. mysorensis* Heyne ex Roth., *F. hispida* L., *F. erecta* Thunb., *F. elastica* var. *macrophylla* Desf. ex Pers. cv. *Variegata* и некоторые другие.

К группе *среднепоражаемых* мы отнесли виды, у которых различные патологические симптомы регулярно отмечались не только в холодный период содержания, но и в течение 2—3 месяцев по окончании "зимнего" стресса, т.е. более длительно по сравнению с предыдущей группой. К числу среднепоражаемых видов нами были отнесены *F. benjamina*, *F. religiosa* L., *F. lyrata*, *F. wallis-choudae* Delile., *F. craterostoma*.

К группе *сильнопоражаемых* были отнесены только два вида — *F. elastica* cv. *Doescheri* и *F. gibbosa* Blume, у которых патологические симптомы регистрировались ежемесячно в течение всех трех лет наблюдений, резко усиливаясь в стрессовый период и постепенно ослабевая по окончании его.

Для некоторых видов, культивируемых в оранжереях ДБС менее трех лет, а также для видов, представленных единичными экземплярами, оценить устойчивость к заболеваниям было сложно, поэтому они были временно отнесены к группе с неясным статусом. В нее вошли такие виды, как *F. salicifolia* Vahl, *F. capensis* Thunb., *F. elastica* cv. *Melany*, и культивары *F. benjamina* — 'Danielle', 'Pandora', 'Barokko', 'Exotica', 'Ester', 'Riginald'.

Отдельную группу образовали виды, поражаемые южной галловой нематодой, у которых патологические симптомы — аномальный листопад, увядание, хлорозы — были следствием нематодной инвазии и отсутствовали у растений с непораженной корневой системой. К этой группе отнесены культивары *F. benjamina* — 'Monique', 'Gold Monique', 'Starlight King', 'Variegata', а также *F. pumila* var. *minima* Hort. f. *variegata*. Если не рассматривать мелойдогиноз как заболевание в фитопатологическом понимании этого термина, то вышеуказанные виды фикусов можно было бы отнести к группе устойчивых.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что заболевания фикусов в коллекции ДБС во многом обусловлены крайне неблагоприятными условиями содержания в холодные сезоны. Нерегулируемость гидротермического режима и режима освещенности приводит к нарушению экологических требований многих видов, и, как следствие, — к значительному снижению устойчивости растений к болезням.

Для профилактики вышеуказанных заболеваний и борьбы с ними применялся интегрированный подход, основанный на комплексном применении агротехнических, химических (в т.ч. химической иммуниза-

ции), биологических методов защиты растений коллекционного фонда, а также на карантинных мероприятиях.

Полученные нами сведения о заболеваниях фикусов коллекционного фонда ДБС, их этиологии и периодичности проявления могут быть использованы для оценки биологических качеств и успешности интродукции представителей рода *Ficus*, а также для составления краткосрочных фитопатологических прогнозов, планирования профилактических и защитных мероприятий в закрытом грунте.

1. Бондаренко-Борисова И.В., Деревянская А.Г., Болтовская Е.В., Сигарева Д.Д. Галловая нематода и борьба с ней в защищенном грунте Донецкого ботанического сада НАН Украины // Промышленная ботаника. — 2006. — Вып. 6. — С. 204—210.

2. Буторина Н.Н., Зиновьева С.В., Кулинич О.А. и др. Прикладная нематология. — М.: Наука, 2006. — С. 34—40.

3. Варфоломеева Е.А. Болезни и вредители комнатных растений. — СПб.: Изд. дом "Нева", 2004. — 128 с.

4. Головин П.Н., Арсеньева М.В., Тропова А.Т., Шестиперова З.И. Практикум по общей фитопатологии. — СПб.: Лань, 2002. — 288 с.

5. Горницкая И.П. Интродукция тропических и субтропических растений, ее теоретические и практические аспекты. — Донецк: Донеччина, 1995. — С. 120—142.

6. Горницкая И.П., Ткачук Л.П. Итоги интродукции тропических и субтропических растений в Донецком ботаническом саду НАН Украины: В 2-х т. — Донецк: Донбасс, 1999. — Т. 1. — С. 131—161, 164—203.

7. Горницкая И.П., Ткачук Л.П. Итоги интродукции тропических и субтропических растений в Донецком ботаническом саду НАН Украины: В 2-х т. — Донецк: Донбасс, 1999. — Т. 2. — С. 67—78.

8. Декоративные растения открытого и закрытого грунта. — К.: Наук. думка, 1985. — С. 464—465.

9. Кирьянова Е.С., Кралль Э.Л. Паразитические нематоды растений и меры борьбы с ними. — Л.: Наука, 1969. — Т. 1. — 443 с.

10. Овчинников И.М. Комнатные растения. Защита от болезней и вредителей. — М.: ЗАО "Фитон+", 2004. — С. 25—33, 181.

11. Синадский Ю.В., Корнеева И.Т., Добровичская И.Б. и др. Вредители и болезни цветочно-декоративных растений. — М.: Наука, 1987. — С. 486—488.

12. Червченко Т.М., Приходько С.Н., Майко Т.К. и др. Тропические и субтропические растения закрытого грунта: Справочник. — К.: Наук. думка, 1988. — С. 207—211.

Рекомендовал к печати
А.В. Чернышов

І.В. Бондаренко-Борисова, І.П. Горницька,
Т.М. Доманова

Донецький ботанічний сад НАН України,
Україна, м. Донецьк

ХВОРОБИ ФІКУСІВ (*FICUS L.*) ІЗ КОЛЕКЦІЇ ДОНЕЦЬКОГО БОТАНІЧНОГО САДУ НАН УКРАЇНИ

Наведено відомості щодо основних типів захворювань фікусів, їхньої етіології та періодичності проявів у слабко регульованих мікрокліматичних умовах фондових оранжерей Донецького ботанічного саду. За даними трирічного фітопатологічного моніторингу виділено групи видів, які відрізняються за ступенем стійкості до хвороб.

I.V. Bondarenko-Borisova, I.P. Hornytska,
T.N. Domanova

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

FICUS L. SPECIES DISEASES IN COLLECTION OF DONETSK BOTANICAL GARDENS OF NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF UKRAINE

Data concerning the basic types of *Ficus* diseases, their etiology and periodicity of manifestation in poorly adjustable microclimatic conditions of the Donetsk Botanical Gardens share greenhouses are presented. Species groups differentiating by disease resistance level are allocated basing on the data of 3-year phytopathology monitoring.

Т.С. БАГАЦЬКА

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

КОНФЕРЕНЦІЯ, ПРИСВЯЧЕНА 300-РІЧЧЮ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ КАРЛА ЛІННЕЯ

23 травня виповнилося 300 років від дня народження Карла Ліннея, великого шведського вченого-натураліста, засновника сучасної систематики та описової морфології рослин. Вклад Ліннея в ботаніку був універсальним і різнобічним, але морфологія, систематика і гербарна справа були особливо близькі йому.

З 16 по 19 травня 2007 року біологічний факультет і Ботанічний сад Московського державного університету ім. М.В. Ломоносова разом з Російською академією природничих наук провели конференцію з морфології і систематики рослин, яка була присвячена 300-річчю від дня народження Карла Ліннея.

З вступним словом на конференції виступив декан біологічного факультету МДУ, акад. РАН М.П. Кирпичников.

Завідувач кафедри геоботаніки МДУ, чл.-кор. РАН В.Н. Павлов у своїй доповіді зазначив, що феноменальні якості Карла Ліннея — спостережливість, надзвичайна пам'ять і образне мислення — допомогли йому створити систематику і номенклатуру рослин.

Лінней першим застосував ієрархічний принцип при побудові природної системи



Карл Лінней

організмів та впровадив бінарну номенклатуру. До назви рослини він ввів обов'язкове позначення прізвища автора виду.

О.І. Курченко, завідувачка сектора ботаніки Навчально-наукового біологічного центру Московського державного педагогічного університету, присвятила свою доповідь аналізу робіт Карла Ліннея та їх науковому значенню. Вона зазначила, що за часів Ліннея фізіологічна роль квітки і важливість її ознак не були відомі. Вважалося, що статі мають тільки тварини. Лінней пояснив призначення

квітки і саме особливості її будови поклав в основу класифікації рослин.

Ім'я Карла Ліннея стоїть в одному ряду з титанами науки XVIII ст. — "золотого сторіччя науки і культури" — Ісааком Ньютоном, Михайлом Ломоносовим, Імануїлом Кантом, Леонардом Ейлером.

Пам'ятники Карлу Ліннею встановлено в Західній Європі та Америці, проте жодного на території колишнього СРСР.

Доповідь В.С. Шнеєр із Ботанічного інституту ім. В.Л. Комарова була присвячена застосуванню нових методів досліджень для вивчення природної системи рослин. Так, за допомогою ДНК-баркодинг методу



Відкриття конференції. Ліворуч декан біофаку Московського державного університету ім. М.В. Ломоносова академік РАН М.П. Кирпичников, праворуч директор Ботсаду МДУ професор В.С. Новіков

можна ідентифікувати еукаріотичні організми за нуклеотидною послідовністю стандартного невеликого фрагмента ДНК. Причому цей метод дає змогу ідентифікувати організм на різних стадіях розвитку (личинки, спори, проростки тощо) і в будь-якій формі (за наявності статевого, соціального та ін. поліморфізму). ДНК для цих досліджень можна одержати з мінімальної кількості (декілька міліграмів) будь-якої (як живої, так і мертвої або навіть законсервованої) тканини.

Сфера застосування цих досліджень дуже широка: охорона природи, моніторинг, карантинна служба, ветеринарія, криміналістика, контроль лікарської сировини та їстівних продуктів тощо. Проте на конференції наголошувалось, що ці дослідження обов'язково мають координуватися "класичними" систематиками і морфологами рослин, оскільки лише вони можуть правильно сформулювати завдання і підібрати об'єкти досліджень, щоб уникнути помилок.

Вивченню квітки, плодів і пилку різних рослин була присвячена робота окремої секції. Результати досліджень у цій сфері підтверджують геніальне ліннеєвське передбачення спорідненості всіх живих орга-

нізмів. Так, за деякими ознаками пилку рослини різних родів виявляються "близькими" родичами.

З.М. Цимбалюк (Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України) на цій секції представила свою роботу, присвячену паліно-морфологічній характеристиці *Plantago* і *Veronica*.

Під час круглого столу, присвяченого гербарним колекціям, їх збереженню і науковому значенню, багато уваги було приділено етиці використання гербарних колекцій для генетичних і молекулярних досліджень, методам збереження і найбільш повного використання гербаріїв. Було зазначено, що в пострадянський час не створено досконалого державного механізму, який би сприяв поповненню гербарних колекцій і обміну між науковими установами різних країн.

Гербарій імені П.Н. Крилова Томського університету (ТК), який було засновано в 1885 році як Ботанічний музей при Імператорському Томському університеті, є одним з найбільших і найкращих гербаріїв Росії. За 120 років свого існування ця установа мала лише трьох (!) керівників. Нині співробітники Гербарію ім. П.Н. Крилова зберігають не тільки його колекційний фонд, а й

історичний інтер'єр приміщень, де зберігаються колекції.

У Красноярському державному педагогічному університеті ім. В.П. Астаф'єва є Гербарій ім. Л.М. Черепніна (KRAS), який складається з трьох колекцій: судинних рослин, мікологічної і бріологічної. Загальний об'єм колекційних фондів налічує 110 тис. одиниць зберігання, які найбільш повно презентують рослинність Красноярського краю, Західно-Сибірської низини, Східних і Західних Саян.

Т.Г. Чеїшвілі (департамент біології Державного університету ім. А. Церетелі, м. Кутаїсі, Грузія) доповіла про вивчення флори околиць Кутаїсі і створення Гербарію на кафедрі ботаніки університету.

Т.С. Багацька розповіла про Гербарій Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України (KWHN), заснований С.С. Харкевичем. Російських колег зацікавив український період життя і діяльності цього видатного вченого, відомого дослідника Далекого Сходу, а повідом-

лення про виставки "2000 рік Різдва Христового" і "Рослини в творчості Т.Г. Шевченка" викликало схвалення як оригінальне практичне використання матеріалів Гербарію.

Під час роботи конференції панувала дружня робоча атмосфера. Хоча ця конференція не була заявлена як міжнародна, крім російських ботаніків свої матеріали надіслали вчені з Австралії, Австрії, Великої Британії, Німеччини, Грузії, Ізраїлю, Ірану, Казахстану, Кіпру, Китаю, Киргизстану, Польщі, США, Швеції, а з України — вчені Донецька, Луганська, Одеси, Львова, Києва. Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України було представлено роботами С.Я. Діденко, Т.С. Багацької і О.Л. Рубцової.

Матеріали конференції видано окремим збірником.

На конференції було прийнято резолюцію, в якій зазначено великі досягнення Карла Ліннея і визначено головні напрями розвитку ботанічної науки на майбутнє.