

Рослини

Інтродукція

3/2012

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. Про зміст термінів «інтродукція» та «акліматизація» деревних рослин

Збереження різноманіття рослин

ЛОГВИНЕНКО І.П. Сучасний стан популяцій рідкісних видів степових угруповань Волинської височини

ЗИМАН С.Н., БУЛАХ Е.В., КАДОТА Ю. Современный взгляд на таксономию рода *Anemone* L. sensu stricto (Ranunculaceae Juss.). Часть 3

Біологічні особливості інтродукованих рослин

КУЗЬМИНА Т.Н., ШЕВЧЕНКО С.В. Развитие и биоморфологическая характеристика мужского гаметофита некоторых сортов *Heimerocallis hybrida* Hort. (Heimerocallidaceae R.Br.)

МАХИНЯ Л.М. Порівняльна характеристика морфолого-анатомічних показників видів роду *Bidens* L., які зростають у долині Середнього Дніпра

КОЛОДЯЖЕНСЬКА Т.І. Перспективні види та різновидності роду *Juniperus* L. для інтродукції у Лісостеп України

Паркознавство та зелене будівництво

ІЛЬЄНКО О.О., МЕДВЕДЕВ В.А. Участь інтродукованих і місцевих видів у декоративному оформленні галявин у різні періоди існування Тростянецького парку

ГАЛКІН С.І. До питання про час заснування дендропарку «Олександрія» НАН України

CONTENTS

Theory and Practical Aspects of Plant Introduction

- 3 GORB V.K. About application of terms «introduction» and «acclimatization» of woody plants

Conservation of Plant Diversity

- 9 LOGVYENKO I.P. Modern state of rare species populations of steppe groups of Volyn Upland
- 15 ZIMAN S.N., BULAKH E.V., KADOTA Y. Modern view on the taxonomy of the genus *Anemone* L. sensu stricto (Ranunculaceae Juss.). Part 3

Biological Peculiarities of Introduced Plants

- 22 KUZMINA T.N., SHEVCHENKO S.V. Development and biological and morphological characteristics of male gametophyte in some varieties of *Heimerocallis hybrida* Hort. (Heimerocallidaceae R. Br.)
- 28 MAKHINYA L.M. Comparative characteristics of morphological and anatomical indicators of *Bidens* L. species growing in the valley of the Middle Dnipro
- 36 KOLODJAZHENSKA T.I. Perspective species of the genus *Juniperus* L. for introduction into the Forest-Steppe of Ukraine

Park Science and Park Architecture

- 41 ILJENKO O.O., MEDVEDEV V.A. Participating of introduced and local species in decorative design of clearings in the different periods of existence of the dendrological park *Trostjanets*
- 52 GALKIN S.I. To the time of foundation of the dendrological park *Olexandria* of the NAS of Ukraine

БОРСУКЕВИЧ Л.М., ПРОКОПІВ А.І. Спонтанна флора Ботанічного саду Львівського національного університету імені Івана Франка

КАБАР А.Н., ШОФЕРИСТОВ Е.П., ОПАНАСЕНКО В.Ф., ПЛОТНИКОВА Т.Н. Декоративные персики в условиях Степного Приднепровья

Фізіолого-біохімічні дослідження

СКРИПКА Г.І., МАКАРОВА Д.Г., КИТАЄВ О.І., ГОРОБЕЦЬ В.Ф., БУЙДІН Ю.В. Фізіологічні механізми адаптації рослин *Iris hybrida hort.* до сприятливих умов перезимівлі у Лісостепу України

БУЙДІН В.В., ПОСПЕЛОВ С.В., САМОРОДОВ В.М., БУЙДІН О.В. Порівняльна оцінка рістстимулювальної активності екстрактів ехінацеї блідої (*Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt.) та препарату «Циркон»

ЛЕВОН В.Ф., ТЕСЛЮК М.Г., КЛИМЕНКО С.В. Вміст біологічно активних речовин фенольної природи у представників роду *Cynoxylon* Raf.

СИЩИКОВА О.В. Вплив фіторекультивациі залізородних відвалів на сезонні флуктуації кількісного та структурного складу угруповання стрептоміцетів

БАГАЦЬКА Т.С., КАШЕВАРОВ Г.П. До питання про генетичну неоднорідність *Cenchrus longispinus* (Hack.) Fernald (Poaceae) на території України

Рецензії

ЧЕРЕВЧЕНКО Т.М., БУЮН Л.І. Рецензія на монографію Недухи О.М. «Гетерофілія у рослин»

МЕЛЬНИК В.І. Рецензія на монографію: Клименко З.К., Рубцова Е.Л., Зыкова В.К. «Николай фон Гартвис — второй директор Императорского Никитского сада»

Постаті

МЕЛЬНИК В.І. Діонісій Міклер. До 250-річчя з дня народження

Хроніка

ЧЕРЕВЧЕНКО Т.М., КОВАЛЬСЬКА Л.А., ІВАНІКОВ Р.В. Захист Буюн Л.І. докторської дисертації на тему «Тропічні орхідні (Orchidaceae Juss.): репродуктивна біологія та структурно-функціональні адаптації за умов збереження *ex situ*»

57 BORSUKEVYCH L.M., PROKOPIV A.I. Spontaneous flora of the Botanical Garden of Ivan Franko Lviv National University

62 KABAR A.N., SHOFERISTOV YE.P., OPANASENKO V.F., PLOTNIKOVA T.N. Ornamental peach in the conditions of Steppe Pridneprovye

Physiological and Biochemical Investigations

68 SKRYPKA G.I., MAKAROVA D.G., KYTAYEV O.I., HOROBETS V.F., BUIDIN Y.V. Physiological mechanisms of adaptation to adverse winter conditions of *Iris hybrida hort.* in the ukrainian Forest-Steppe.

73 BUYDIN V.V., POSPELOV S.V., SAMORODOV V.M., BUYDIN O.V. Comparative evaluation of growth-stimulating activity extracts of pale coneflower (*Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt.) and stimulant *Zircon*

80 LEVON V.F., TESLIUK M.G., KLYMENKO S.V. Contents of biologically active substances phenolic nature in representatives of the genus *Cynoxylon* Raf.

86 SYSHCHUKOVA O.V. Influence of iron-ore dumps phytorecultivation on seasonal fluctuations of quantitative and structural composition of streptomycetes associations

95 BAGATSKA T.S., KASHEVAROV G.P. To the problem of *Cenchrus longispinus* (Hack.) Fernald (Poaceae) genetic heterogeneity in Ukraine

Reviews

100 CHEREVCHENKO T.M., BUYUN L.I. Review on monograph Nedukha O.M. «Heterophylly in plants»

102 MELNIK V.I. Review on monograph by Klimenko Z.K., Rubtsova E.L., Zykova V.K. «Nikolaj von Hartwiss — second Director of Imperior Nikitsky Garden»

Persons

103 MELNIK V.I. Dionizy Miklair. To 250 anniversary of birthday

Chronicle

111 CHEREVCHENKO T.M., KOVALSKAYALA, IVANIKOV R.V. Protection of Buyun L.I. the thesis for a doctor's degree «Tropical orchids (Orchidaceae Juss.): reproductive biology, structural and functional adaptations, *ex situ* conservation»

ПРО ЗМІСТ ТЕРМІНІВ «ІНТРОДУКЦІЯ» ТА «АКЛІМАТИЗАЦІЯ» ДЕРЕВНИХ РОСЛИН

Запропоновано вважати акліматизованим лише той деревний чи кущовий вид, генотип якого, якщо і зазнав змін в умовах інтродукції, то лише в межах властивого йому спонтанного поліморфізму, а не завдяки міжвидовій гібридизації чи штучному мутагенезу. Акліматизація — це процес пристосування виду до нових умов існування завдяки появі серед його потомства витривалих особин, генотип яких сформувався в результаті спонтанного внутрішньовидового схрещування, а не штучної міжвидової гібридизації. Щодо терміну «інтродукція», то запропоновано дотримуватись усталеного визначення, тобто це процес науково обґрунтованого відбору рослинного матеріалу виду для вирощування за межами його природного ареалу. Для збагачення таксономічного складу культиварів доцільно використовувати міжвидову гібридизацію інтродуцентів, проте отриманим особинам надавати відповідний статус — «гібрид».

Ключові слова: інтродукція, акліматизація, деревні рослини.

Усі ботанічні сади як науково-дослідні установи об'єднує одна головна проблема — це інтродукція та акліматизація рослин. Пов'язана вона не лише з процесами переселення та введення в культуру нових видів, а і зі змістом самих термінів «інтродукція» й «акліматизація». Нагадаємо, що останні з'явилися в середині — в кінці XIX ст. Саме тоді розпочалось їхнє осмислення та обговорення. Дискусійного ж апогею обговорення досягло лише в 70-ті роки XX ст. Як результат, більшість науковців дійшли згоди щодо однозначного трактування зазначених термінів. Та попри це, ми вважаємо, що процес всебічного осмислення будь-якого ботанічного поняття, як і будь-якого біологічного явища, не варто обмежувати ні часовими рамками, ні відомими твердженнями. Саме тому закономірною є поява робіт, які спонукають науковця дещо по-іншому поглянути на якість, можливо, давно усталене визначення. Заслужують на увагу і

ті праці, які не прямо, а опосередковано пропонують по-новому подивитись, наприклад, на термін «інтродукція» [4].

Зі свого боку ми спробуємо в цій публікації дещо поглибити зміст згаданих понять, а особливо такого, як «акліматизація».

Насамперед нагадаємо, що більшість термінів, якими користуються ботаніки, мають однозначне трактування. Проте таким, як «інтродукція» та «акліматизація», чи не найпоширенішим з них, дослідники дають дещо різні або навіть протилежні визначення. Це зумовлено, мабуть, тим, що, по-перше, інтродукція й акліматизація як процеси нібито настільки споріднені (що правда, не для всіх науковців), що їх складно розмежувати. Тому-то для одних авторів інтродукція — це початок наступного тривалого етапу акліматизації виду [1, 17], а для інших, навпаки, акліматизація є складовою процесу інтродукції, тобто, на їхню думку, акліматизація — це лише один з етапів і методів інтродукційного процесу [6, 15, 18]. Деякі дослідники вважають, що

акліматизація здійснюється без втручання людини [11, 12, 16]. Їхні опоненти стверджують протилежне — втручання людини в акліматизаційний процес є обов'язковим [2, 13, 17]. Дехто переконує, що акліматизувати вид взагалі неможливо, а тому термін «акліматизація», особливо в контексті «акліматизація виду», не визнають [3, 11, 13]. Інші інтродуктори стверджують, що, використавши низку біологічних методів, насамперед гібридизацію та мутагенез, акліматизувати вид цілком можливо, тому термін «акліматизація» вони визнають, як і його домінуючу роль у системі «інтродукція—акліматизація» [7, 13, 17].

Друга причина, яка стала каменем спотикання на шляху порозуміння, пов'язана з тим, що кожний науковець, формулюючи своє твердження, спирається на певне наукове підґрунтя. Це зумовлено тим, що досі не існує єдиної основи, яка б стала відправною точкою для однозначного трактування зазначених термінів. Та попри це, науковці нібито дійшли згоди щодо змісту цих термінів [2, 10, 14, 16, 17 та ін.]. На їхню думку, «...акліматизація це процес пристосування самих рослин до умов існування, який здійснюється природно і незалежно від втручання людей». З таким визначенням не можна не погодитись, проте в цих роботах акцентується увага на тому, що для пришвидшення акліматизаційного процесу потрібно методом правильного підбору певних пар проводити штучне схрещування з наступним відбором у потомстві форм, які виявились адаптованими до умов району інтродукції. Йдеться не про підбір пар у межах інтродукованої групи особин певного виду, де внутрішньовидова гібридизація здійснюється без втручання людини, тобто спонтанно, а про спрямовану штучну, зазвичай міжвидову гібридизацію. Є очевидним те, що в такому разі будуть акліматизовані не особини інтродукованого виду, а міжвидові гібриди. З генетичного погляду в культуру буде введено не генотип особини інтродукованого виду, а лише її геном, тоб-

то сукупність генів її гамети, яка разом з гаметою рослини іншого виду чи його підвиду, які будуть залучені до процесу гібридизації, утворять гібридну зиготу. В результаті виникне новий міжвидовий гібрид. Якщо він виявиться витривалим в умовах інтродукції та господарсько-цінним, то його варто ввести в культуру, але у статусі «гібрид».

Отже, переосмисливши зроблене багатьма дослідниками в справі формулювання такого поняття, як «акліматизація», ми дійшли висновку, що в його основі має бути генетична складова рослинного організму, а точніше — його генотип, тобто, якщо після всіх успішно використаних акліматизаційних прийомів генотип рослин інтродукованого виду не зазнав штучної перебудови, то акліматизація відбулась. Якщо ж їхній генотип був штучно перебудований у результаті гібридизації чи мутагенезу, то, незважаючи на результат, акліматизація виду не відбулась, бо акліматизували гібрид чи мутант, а не вид.

Ураховуючи різні, навіть протилежні погляди науковців, слід з'ясувати, чи можлива в принципі акліматизація виду як явище. Якщо вона не можлива, то чому, а якщо можлива, то за яких обставин?

Нагадаємо, що всім деревним листопадним видам, які зростають в умовах помірного клімату, властива більш-менш широка амплітуда екологічних пристосувань, яка зумовлена генетично, а тому в межах великого часового проміжку має досить сталі параметри. Завдяки цьому одні види охопили цілі регіони, навіть з неоднорідними кліматичними, едафічними і гідрологічними умовами (*Populus tremula* L., *Betula verrucosa* Roth., *Sorbus aucuparia* L., *Salix fragilis* L. та ін.), інші ж змогли розповсюдитись на значно меншій території з більш-менш однорідними умовами існування. В результаті дії різних кліматичних процесів та геологічних катаклізмів упродовж філогенезу того чи іншого виду, його ареал зазнавав іноді величезних змін: звужувався,

змінював конфігурацію, розривався на кілька частин (ставав диз'юнктивним). Як результат — там, де колись зростав конкретний вид, нині його немає, хоча середовище залишилося придатним для успішного його культивування. Проте тепер інтродуктор, переселяючи його назад, може сприймати швидке пристосування цього виду до нібито нових умов як результат успішної акліматизації [12]. Насправді ж відбулася лише реінтродукція. Другий випадок — вид переселили в район, де він ніколи не зростав, але і кліматичні, і едафічні умови цього району подібні до тих, в яких він досі зростав. І в цьому, як і в попередньому випадку, вид може добре рости й розвиватись, утворюючи життєздатне насіння. І тут говорити можна лише про переселення (інтродукцію) виду, а не про його акліматизацію.

Розглянемо випадки, коли вид переселяють у кліматичні, едафічні та гідрологічні умови за межею його екологічної пластичності. Цілком вірогідно, що пристосуватися до таких умов потомство інтродукованого виду змогло б лише в тому випадку, якщо генотип його особин міг різко та ще і в бажаному для інтродуктора напрямі змінитися під дією нових кліматичних умов. Але ж відомо, що на це розраховувати в процесі акліматизації виду не варто, бо рослини будь-якого виду успадковують анатомічні та морфологічні ознаки і фізіологічні та біохімічні властивості через свій генотип, який за відсутності можливого зовнішнього руйнівного впливу зберігає стабільність. Це важливо, бо інакше вид щоразу, потрапляючи в нові кліматичні та едафічні умови, втрачав би свою природну генетичну конституцію. Як наслідок, існуюча флора раніше чи пізніше перетворилася б на конгломерат рослинних організмів, які неможливо було б навіть систематизувати. Отже, ніякі нові кліматичні й метеорологічні умови не можуть різко дестабілізувати генотип виду. В популяціях, особливо гетерозиготних видів, постійно відбувається спонтанна ре-

комбінація генів, яка по суті є внутрішньо-видовою чи внутрішньопопуляційною гібридизацією. Проте, в результаті такої гібридизації лише іноді серед потомства виду можуть з'явитись особини зі зміненим генотипом. Але ці зміни далеко не завжди достатні для адаптації інтродуцента. До того ж вірогідність їхньої появи навіть серед природних угруповань настільки незначна, що розраховувати на них у процесі акліматизації кількох, як це часто буває, інтродукованих особин виду не варто. Розуміючи це, інтродуктори почали залучати для пришвидшення акліматизаційного процесу міжвидову гібридизацію. Було отримано багато особин, досить витривалих до не дуже сприятливих умов району інтродукції. Акліматизація нібито вдалась, але ж у дійсності акліматизували не вид, а міжвидовий гібрид.

Стосується це і будь-якого сорту, який розмножують вегетативно. Потрапивши в більш-менш сприятливі умови, він може зберегти свої сортові ознаки й декоративність, тобто акліматизація йому не потрібна. При переселенні ж його в явно несприятливі умови, рекомендується як вихід гібридизація. В результаті вдалого схрещування з якимсь сортом чи видом можна отримати адаптовані до нових умов навіть декоративніші особини. Проте це будуть гібриди, які і фенотипово, і генетично не схожі на вихідний сорт.

Напевно, розуміючи що саме отримують у результаті акліматизації виду методом гібридизації, більшість науковців використовують замість поняття «вид» поняття «рослина». Адже очевидно, що методом міжвидової гібридизації не можна акліматизувати вид. Проте з наукового погляду кожний таксон слід називати його іменем, тобто «вид» — «видом», «гібрид» — «гібридом».

Отже, на нашу думку, акліматизувати рослини виду в умовах поза межами їхньої екологічної пластичності неможливо, як неможливо це зробити й методом міжвидової гібридизації зі згаданих причин.

Розглянемо малодосліджений варіант, коли вид, будучи інтродукованим у нові кліматичні умови, опиняється там на межі своїх екологічних можливостей. Його рослини ростуть добре або задовільно. Однорічні гілки, якщо й пошкоджуються взимку, то не більше ніж на 1/3–1/2 їхньої довжини. Цвітуть нерегулярно, іноді самозапилюються чи схрещуються в межах однієї чи кількох особин свого виду. Плодоносять, проте рідко і нерясно. Все життєздатне насіння використовують для відбору серед його потомства більш-менш адаптованих до нових умов існування сіянців. Регулярно проводячи такий відбір серед кожної наступної генерації, вже в 2–4-му поколінні можна отримати особини, ритм росту і розвитку яких певною мірою адаптований до умов району інтродукції. Отже, в цьому варіанті для отримання витривалих інтродуцентів достатньо спонтанної внутрішньовидової гібридизації, яка певною мірою властива кожному виду.

Усе наведене вище свідчить, що акліматизувати вид в умовах, які не відповідають його екологічним можливостям — не реально. Зробити це можна лише у випадку, якщо ці умови на межі можливостей виду. Тоді після певних спонтанних змін у генотипі виду (внутрішньовидова гібридизація) можуть з'явитись особини, адаптовані до нових умов існування. Роль людини в цьому процесі зводиться лише до відбору серед насінневого потомства таких особин, подальшого розмноження і введення їх у культуру.

Отже, за нашими уявленнями, акліматизація — це процес пристосування виду до нового малосприятливого середовища завдяки появі серед його потомства витривалих особин, генотип яких сформувався в результаті спонтанної внутрішньовидової гібридизації.

Ураховуючи те, що природний ареал багатьох видів досить великий, їхні популяції в генетичному розумінні є досить неоднорідними. Виникає потреба у відборі для інтродукції найбільш характерного рослин-

ного та/чи насінневого зразка. Ця робота досить складна як у методичному, так і у практичному відношенні. Ідеальним можна вважати такий зразок, який найповніше репрезентує генофонд, тобто генетичну інформацію, всієї популяції або навіть кількох. Але відібрати такий зразок майже неможливо. Та всеж кожний інтродуктор має ставитися до цієї роботи настільки відповідально і творчо, настільки це можливо в умовах експедиційних досліджень. На думку Кормиліцина, Кузнецова (1973) та Кохна, Кузнецова (2005), вибирати вихідний матеріал необхідно так, щоб він міг представляти хоча б центр ареалу, де вид процвітає, та його межі, де формуються вузькоспеціалізовані популяції.

Якщо інтродукцію здійснюють методом обміну між ботанічними садами з використанням їхніх колекцій, то дендролог-інтродуктор не має вибору. В цьому випадку було б добре, якби фахівець, який заготовляє насіння для *Index seminum*, використовував для цього, по-перше, лише ідентифіковані види, по-друге, лише ті рослини, які просторово ізольовані від потенційних опилувачів, тобто близькоспоріднених видів. Лише за таких умов інтродуктор буде впевнений, що він мобілізує рослини конкретного виду, а не якогось гібриду чи гібридів. Це запобігатиме не лише процесу подальшого «засмічування» колекцій гібридним матеріалом, а й появі хибних висновків щодо біологічних властивостей та міри акліматизації рослин нібито певних видів.

Отже, наше уявлення про інтродукцію деревних видів практично збігається із загальновизнаним — це процес науково обґрунтованого пошуку і відбору вегетативного або насінневого матеріалу виду для подальшого первинного вирощування за межами його природного ареалу. Інтродукувати види найдоцільніше з дикої природи, але можна і з культури, якщо вид ідентифікований, а його насіння зберегло природний генотип, тобто не утворилося внаслідок спонтанної міжвидової гібридизації.

Акліматизувати рослини виду означає зберегти їхній генотип у межах природного поліморфізму. Акліматизувати рослини виду методом міжвидової гібридизації неможливо, бо в результаті отримаємо особини з іншим генотипом, тобто гібриди. Акліматизувати можна лише ті рослини виду, які знаходяться на межі своєї екологічної пластичності, а не поза нею. Для збагачення таксономічного складу культиварів будь-якого регіону варто широко використовувати міжвидову гібридизацію інтродуцентів, але отриманим особинам надавати статус «гібрид» і не вводити їх до дендрологічних колекцій видів їхнього роду, щоб не стимулювати процес спонтанної гібридизації між близькоспорідними видами чи різновидами [5].

1. Аврорин Н.А. Переселение растений на полярный север: эколого-географический анализ. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1956. — 286 с.
2. Базилевская Н.А. Теории и методы интродукции растений. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1964. — 131 с.
3. Вульф Е.В. Введение в историческую географию растений. — 2-е изд. — М.; Л., 1933. — 414 с.
4. Гельтман Д.В. «Интродукция» contra «horticulture»? (Еще раз о предмете деятельности ботанических садов) // Биологическое разнообразие. Интродукция растений. Материалы 5-й междунар. науч. конф. (15–17 ноября 2011 г., Санкт-Петербург). — Санкт-Петербург, 2011. — С. 51–53.
5. Горб В.К. До проблеми генетичної ідентичності видового складу дендрологічних колекцій ботанічних садів // Інтродукція рослин. — 2007. — № 3. — С. 3–6.
6. Гурский А.В. Основные итоги интродукции древесных растений в СССР. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1957. — 303 с.
7. Кащенко Н.Ф. Роль акклиматизации в процессе подъема производительных сил СССР // Сб. по вопросам акклиматизации растений и животных. — М., 1929. — Ч. 7. — С. 27–28.
8. Кормилицин А.М., Кузнецов С.И. Подбор исходного материала на уровне видовых комплексов при интродукции древесных растений // Бюл. ГБС. — 1973. — Вып. 90. — С. 3–7.
9. Кохно М.А., Кузнецов С.И. Методичні рекомендації щодо добору дерев та кущів для інтродукції в Україні. — К.: Фітосоціоцентр, 2005. — 48 с.
10. Кохно Н.А., Курдюк А.М. Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине. — К.: Наук. думка, 1994. — 186 с.

11. Майр Э. Популяция, виды и эволюция. — М.: Мир, 1974. — 460 с.
12. Малеев В.П. Теоретические основы акклиматизации растений. Приложение к трудам по прикладной ботанике, генетике и селекции. — Л., 1933. — 262 с.
13. Мичурин И.В. Сочинения. — М.: Сельхозгиз, 1948. — Т. 1.
14. Мюнцзинг А. Генетика. — М.: Мир, 1967. — 610 с.
15. Русанов Ф.Н. Основные понятия об интродукции растений и некоторые ее приемы // Тр. Ботан. сада АН УзССР. — Ташкент, 1954. — Вып. 4. — С. 53–85.
16. Соколов С.Я. Современное состояние теории акклиматизации и интродукции растений // Интродукция растений и зеленое строительство / Тр. Ботан. ин-та АН СССР. — 1957. — 6, вып. 5. — С. 34–42.
17. Харкевич С.С. Полезные растения природной флоры Кавказа и их интродукция на Украину. — К.: Наук. думка, 1966. — 301 с.
18. Шлыков Г.Н. Интродукция и акклиматизация растений. Введение в культуру и освоение в новых районах. — М.: Изд-во с.-х. лит., журналов и плакатов, 1963. — 488 с.

Рекомендував до друку П.Є. Булах

В.К. Горб

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

О СОДЕРЖАНИИ ТЕРМИНОВ ИНТРОДУКЦИЯ И «АККЛИМАТИЗАЦИЯ» ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

Предложено считать акклиматизированным только тот древесный или кустовой вид, генотип которого, если и подвергся изменению в условиях интродукции, то лишь в пределах его спонтанного полиморфизма, а не благодаря гибридизации или искусственному мутагенезу. Акклиматизация — это процесс приспособления вида к новым условиям существования благодаря появлению среди его потомства устойчивых особей, генотип которых сформировался в результате спонтанного внутривидового скрещивания, а не искусственной междувидовой гибридизации. Относительно термина «интродукция» предложено придерживаться принятого определения, то есть — это процесс научно обоснованного отбора растительного материала вида для выращивания за пределами его естественного ареала. Для обогащения таксономического состава культиваров целесообразно использовать межвидовую гибридизацию интродуцентов, однако

полученным особям присваивать соответствующий статус «гибрид».

Ключевые слова: интродукция, акклиматизация, древесные растения.

V.K. Gorb

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

ABOUT APPLICATION OF TERMS
«INTRODUCTION» AND «ACCLIMATIZATION»
OF WOODY PLANTS

In this paper, we suggest to use the term «acclimatized» only for tree species, whose genotypes may have been changed due to introduction only within

the range of its spontaneous polymorphism, not due to hybridization or mutagenesis. Thus, acclimatization is the process of adaptation of a species to new environmental conditions because of the appearance of resistant individuals with the genotype resulted from spontaneous intraspecific hybridization within its offspring. In contrast, introduction is the process of scientifically founded selection of plants material of the species for the initial breeding outside of the species areal. It is emphasized that the diversity in the taxonomical composition of cultivars may be increased due to the interspecific hybridization of introduced species. However, specimens obtained using this method should have hybrid status.

Key words: introduction, acclimatization, woody plants.

СУЧАСНИЙ СТАН ПОПУЛЯЦІЙ РІДКІСНИХ ВИДІВ СТЕПОВИХ УГРУПОВАНЬ ВОЛИНСЬКОЇ ВИСОЧИНИ

*Наведено результати моніторингових досліджень (2008–2011) стану популяцій рідкісних видів степових угруповань Волинської височини. Установлено сучасний стан популяцій *Carlina onopordifolia* Bess. ex Szaf., Kulcz. et Pawl., *Adonis vernalis* L., *Trifolium rubens* L., *Cerasus fruticosa* (Pall.) G. Woron та головні чинники, які негативно впливають на них.*

Ключові слова: моніторингові дослідження, популяція, степові угруповання, Волинська височина.

Волинська височина, головним структурним елементом якої є Волино-Подільська плита в межах Східно-Європейської рівнини, займає її південно-західну частину [1]. На заході долина р. Західний Буг слугує межею між Волинською височиною і Люблінською височиною у Польщі, на півдні вузька смуга Острозької прохідної долини відокремлює Волинську височину від Подільської, на півночі і сході Волинське лесове плато межує з Волинським та Житомирським Поліссям [15].

В адміністративному відношенні Волинська височина займає південні райони Волинської і Рівненської областей та північ Львівської області.

Положення Волинської височини на межі двох флористичних провінцій і своєрідна історія розвитку її рослинного покриву, ядро якого збереглося з третинного періоду [11], зумовлюють значну флористичну різноманітність цього регіону.

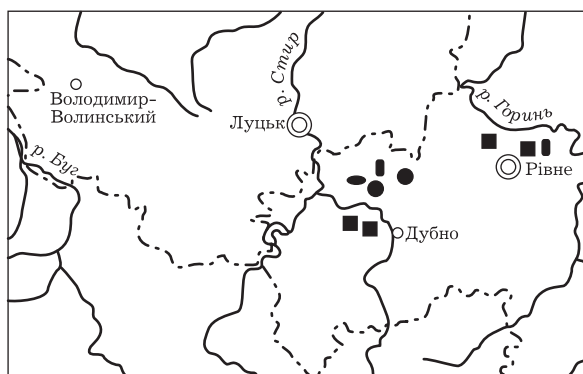
Особливий інтерес становлять ділянки степової рослинності, адже екстразональні степи Волинської височини є найпівнічнішим місцем розташування степової рос-

линності в Україні [7]. Внаслідок розорення степова рослинність на Волинській височині збереглася лише фрагментарно.

З 2008 по 2011 р. на території регіону ми проводили моніторингові дослідження за станом популяцій таких рідкісних видів, як *Carlina onopordifolia* Bess. ex Szaf., Kulcz. et Pawl., *Adonis vernalis* L., *Trifolium rubens* L. та *Cerasus fruticosa* (Pall.) G. Woron.

C. onopordifolia — це вид, який неодноразово наводився для Волинської височини і який вважався зниклим з цієї території, тому дослідження сучасного стану популяцій виду та продовження моніторингових спостережень є вкрай важливими для збереження його у флорі регіону. *Adonis vernalis* та *Trifolium rubens* — рідкісні для України, види внесені до Червоної книги України [17]. *Cerasus fruticosa* є регіонально рідкісним видом у Рівненській області. З огляду на різке зменшення чисельності популяцій *C. fruticosa* за останні 45 років актуальним є дослідження сучасного стану популяцій виду.

Відомості про рідкісні види степових угруповань на території Волинської височини наведено у працях А.С. Роговича [13] та І.К. Пачоського [20–22]. Автори вказують



- *Trifolium rubens* L. ■ *Adonis vernalis* L.
- *Cerasus fruticosa* (Pall.) G. Woron
- *Carlina onopordifolia* Bess. ex Szaf., Kulcz. et Pawl.

Поширення рідкісних видів степових угруповань Волинської височини

на наявність на крейдяних схилах Волинської височини степових видів *Adonis vernalis*, *Prunus fruticosa*, *Linum flavum* L. та ін. Й. Панек [23–25] та Я.П. Дідух [2] детально описують степову рослинність Вишневої гори біля Рівного. Дані щодо рослинності місця Уліяна біля Луцька за участю *Adonis vernalis*, *Aster amellus* L., *Linum flavum* та ін. наведено у [19]. Б.В. Заверуха [4] описав притаманні для західної частини Волинської височини рідкісні фрагменти степових угруповань.

Степова рослинність на Волинському плато представлена на Вишневій горі, біля м. Рівне, на схилах гір Лиса і Квітуча біля с. Мильча (Дубенський район), на г. Смордва, біля с. Смордва (Млинівський р-н, Рівненська обл.), в урочищі «Печений Віл» біля с. Кораблище (Млинівський р-н) та в урочищі «Грабовещина» біля с. Владиславівка (Млинівський р-н).

Невеликі за площею степові ділянки приурочені до сухих, добре прогрітих схилів південної, південно-східної та південно-західної експозиції, де на поверхню виходять крейдові породи та лесовидні суглинки. Степові угруповання Волинської височини представлені переважно невеликими, флористично бідними фрагментами первинних степових угруповань або вторинними угру-

пованнями, які утворилися на схилах на місці зведених лісів і чагарників [7].

Загалом на степових ділянках Волинської височини виявлено локалітети 62 видів, які потребують охорони на різних рівнях, серед них один реліктовий субендемик з охоронним статусом I категорії (*Carlina onopordifolia*), чотири види, які найближчим часом можуть стати зникаючими і мають статус II категорії (*Daphne sneorum* L., *Festuca pallens* Hoff., *Pulsatilla grandis* Wend., *Stipa pennata* L.), три види з охоронним статусом III категорії (*Chamaecytisus raczowskii* (V. Krecz.) Klásková), *Euphorbia volhynica* Bess. ex Szaf., Kulcz. et Pawl. (Волино-Подільський палеоендемик, *Stipa capillata* L.). Крім того, один вид внесено до додатку Бернської конвенції (*Pulsatilla patens* (L.) Mill.), один — до Додатку конвенції CITES (*Adonis vernalis*). 49 видів потребують охорони на регіональному рівні.

Оскільки рослинність степових ділянок Волинської височини описано в працях Й. Панека [23–25], В.І. Мельника [7–9] та Я.П. Дідуха [2, 3], ми не наводимо її описів, а подаємо лише відомості про поширення та сучасний стан популяцій деяких рідкісних видів степових угруповань регіону (рисунок).

Carlina onopordifolia — рідкісний вид флори України, реліктовий субендемик з охоронним статусом I категорії [17].

В Україні більша частина місцезнаходжень виду зосереджена на Подільській височині і, ймовірно, багато з них уже зникло [8]. На території Волинської височини *C. onopordifolia* вперше виявив І.Ф. Шмальгаузен в околицях с. Звиняче (Горохівський р-н, Волинська обл.) [18]. Це місцезростання не збереглось.

Впродовж 2008–2011 рр. ми проводили моніторингові дослідження за двома виявленими В.І. Мельником [8] популяціями *C. onopordifolia* в Млинівському районі Рівненської області. У межах ценопопуляцій закладали трансекти завдовжки від 5 до 10 м, які поділили на квадратні облікові ділянки,

Сучасний стан популяції *Carlina onopordifolia*

Ділянка та рік, в який проводили спостереження	Загальна кількість особин на ділянці	Кількість особин на 1 м ²	Спектр онтогенетичних станів							
			g		v		i		j	
			Кількість особин	%	Кількість особин	%	Кількість особин	%	Кількість особин	%
Грабовещина, 2008	272	1–3	41	15	63	23	158	58	10	4
Грабовещина, 2009	341	1–5	—	—	130	38	171	50	40	12
Грабовещина, 2010	85	1–2	7	8	27	32	36	43	15	17
Грабовещина, 2011	314	1–4	4	1	121	39	164	52	25	8
Смордва, 2008	393	4–5	26	7	115	29	233	59	19	5
Смордва, 2009	215	2–3	2	1	21	10	116	54	76	35
Смордва, 2010	312	3–4	8	2	78	25	203	65	23	8
Смордва, 2011	177	1–3	1	1	89	50	77	43	10	6

площею від 1 до 0,25 м². Оскільки вид має дуже високий охоронний статус та малочисленні популяції, визначення вікових станів проводили без викопування особин. Спостереження за видом на стаціонарних ділянках здійснювали за методичними рекомендаціями Т.О. Работнова [12].

Оскільки детальний опис рослинного покриву зазначених степових ділянок міститься в роботі В.І. Мельника із співавт. [8], наводимо лише результати наших моніторингових досліджень (таблиця).

Масове цвітіння виду в обох популяціях ми спостерігали лише у 2008 р. Як видно з наведених даних, в наступні роки кількість генеративних особин не перевищувала 8. Таку ж кількість квітучих особин зафіксовано у 2007 р. [8]. Ми поділяємо думку А.Т. Зеленчука [6], що це пов'язано з низькими темпами переходу ювенільних особин у дорослі та поганим насіннєвим відтворенням виду.

C. onopordifolia розмножується переважно насіннєвим способом. Вид належить до монокарпічних рослин, тому після першого плодоношення весь його організм від-

мирає. Лише в дощові роки окремі особини утворюють бічні гілочки, з яких розвиваються дочірні особини [16]. Насіння дозріває протягом жовтня і зимує переважно у закритих кошиках. Залежно від погоди у кошику зав'язується від 25 до 75% насінин. Насіння не має стану органічного спокою, не потребує стратифікації, проте восени через пізнє дозрівання ніколи не проростає. Проростання спостерігається навесні, але досить пізно, коли температура ґрунту становитиме понад 10 °С. Кошки щільно закриті протягом усієї зими і таким чином надійно оберігають насіння від польових гризунів. У безсніжні зими кошки розкльовують щиголі, великі зграї яких з'являються в цей час. Вони повністю знищують смачне насіння, завдаючи великої шкоди збіднілим популяціям *C. onopordifolia*. Вкрай негативно на стан популяцій виду впливає заростання схилів високими травами і чагарниками та весняне випалювання травостою.

Adonis vernalis — євросибірський лісостеповий вид, внесений до Червоної книги України [17] та Додатку конвенції CITES.

В Україні вид зростає на півдні Полісся (рідко), в Лісостепу, Степу і Криму. У Волинському лісостепу вид поширений на північ від м. Дубно, північна межа його ареалу проходить від Володимира-Волинського до Луцька і Рівного [9].

Перші відомості про зростання степових видів, у тому числі і *A. vernalis*, на крейдових схилах Волинської височини містяться в уже згаданих працях А.С. Роговича, І.К. Пачоського, Й. Панека, Я.П. Дідуха та С. Мацька.

A. vernalis трапляється на всіх вказаних нами ділянках степової рослинності. Наші дослідження виявили, що у степових угрупованнях на Вишневій, Квітучій, Лисій горах, а також у Бармацькому яру на східній околиці Рівного популяції виду є малочисленними, мають невелику щільність і перебувають у регресивному стані. На незначну участь *A. vernalis* у рослинному покриві цих ділянок ще у 2004 р. вказували В.І. Мельник та М.І. Парубок [9]. Отже, з 2004 по 2011 р. стан цих популяцій особливо не змінився, хоча деякі з них (наприклад, популяція виду у Бармацькому яру) перебувають на межі зникнення.

Найчисленнішими на території Волинської височини є популяції *A. vernalis* в урочищі «Печений Віл» та на г. Сморгва. В 2008 р. в урочищі «Печений Віл» ми виявили 386 особин виду, 252 з них — генеративні. Щільність популяції — 8–10 особин/м². Показники, отримані у наступні роки, істотно не відрізнялись.

У 2008 р. на горі Сморгва та прилеглій до неї горі Шкомарохи, або Вапниця, ми нарахували 405 особин *A. vernalis*, з них 323 — генеративні. Щільність популяції — 9–10 особин/м². У наступні роки чисельність виду та частка генеративних особин мало змінювались.

Зазначеним популяціям притаманне велике скупчення генеративних особин, високий ступінь покриття поверхні особинами цієї групи і наявність навколо них достатньої кількості рослин іматурного, віргінільного та ювенільного онтогенетичних

станів, що свідчить про міцні фітоценотичні позиції виду у цих місцезростаннях.

Основною причиною скорочення та інсуляризації популяцій є розорювання цінних перелогових земель, до яких приурочена більшість місцезнаходжень виду [9]. Негативно вплинули на стан популяцій *A. vernalis* також інтенсивний випас худоби, заліснення схилів та балок, великі обсяги заготівлі трави горицвіту як лікарської сировини.

Trifolium rubens — рідкісний центрально-європейський вид, який знаходиться на східній межі поширення. В Україні вид поширений на Закарпатті та Волино-Поділлі [17].

У межах Волинської височини ми виявили *T. rubens* в урочищі «Грабовещина». Популяція виду малочисленна, представлена невеликими куртинами та не займає великої площі. Проективне покриття травостою — 85%. Домінантні види: *Inula ensifolia* — 50%, *Anthericum ramosum* — 25%, значна участь *Centaurea scabiosa*, *C. pannonica*, *C. jacea*, *Helianthemum nummularium*, *Geranium sanguineum*, *Linum flavum*.

T. rubens є вкрай чутливим до впливу антропогенних факторів та погано відновлюється.

Cerasus fruticosa — лісостеповий східноєвропейсько-західноазійський вид, який зростає в мішаних соснових та березових лісах, на узліссях, у степах, на остепнених луках, відкритих пагорбах і в горах, утворюючи іноді великі зарості [10].

На території Волинської височини вид вперше був відмічений А.С. Роговичем [13]. Автор звернув увагу на круті південні схили правого берега р. Устя на північний захід від м. Рівне в околицях с. Городок, які через численні зарості вишні степової отримали назву «Вишнева гора». Пізніше Й.Ф. Панек [23–25] описав асоціації *C. fruticosa* та інших степових видів Вишневої гори. Є гербарні зразки, зібрані Й. Панеком у 1929 та 1938 рр. в околицях с. Грабів Рівненського району (гербарій зберігається у Волинському краєзнавчому музеї).

Щодо популяції *C. fruticosa* на Вишневій горі, то від численних заростей, якими милувався А.С. Рогович, на сьогодні залишилося лише декілька рослин. Як зазначає Я.П. Дідух [3], після введення заповідного режиму (1967) площа деревно-чагарникової рослинності на цій території збільшується (за 25 років — на 10–15%), що є реальною загрозою існуванню степової рослинності. Особливо агресивним видом, який витісняє ділянки степової рослинності на Вишневій горі, є *Prunus spinosa*.

В урочищі «Грабовещина» *C. fruticosa* не утворює великих заростей і представлений лише окремими особинами.

Отже, популяції *C. fruticosa* на території Волинської височини на даний час є регресивними. Головним чинником, який негативно впливає на стан популяцій виду, є заростання схилів деревно-чагарниковою рослинністю.

Зменшення чисельності популяцій рідкісних видів степових угруповань або ж повне їх зникнення зумовлене переважно заростанням схилів. Створюючи заповідні території на таких ділянках, слід проводити вирубування деревно-чагарникової рослинності, що витісняє рідкісні степові угруповання.

1. Географічна енциклопедія України. — К.: УРЕ ім. М.П. Бажана; Наук. думка, 1989. — 304 с.

2. Дідух Я.П. Степова рослинність Вишневої гори біля м. Ровно // Укр. ботан. журн. — 1974. — 31, № 3. — С. 361–364.

3. Дідух Я.П. Екологічні особливості заказника «Вишнева гора» (Рівненська область, Україна) // Там само. — 1993. — 50, № 3. — С. 35–43.

4. Заверуха Б.В. Степові ділянки східної частини Волинського Лісостепу // Щорічник Укр. ботан. т-ва. — 1960. — Т. 2. — С. 39–40.

5. Заверуха Б.В. Флора Волино-Подолії і її генезис. — К.: Наук. думка, 1985. — С. 192.

6. Зеленчук А.Т. Особенности семенного размножения и возобновления *Carlina onopordifolia* (Asteraceae) в условиях Западной Подолии // Ботан. журн. — 1985. — 70, № 4. — С. 500–507.

7. Мельник В.И. Экстразональная степная растительность Волинской возвышенности и ее ботанико-географические связи с луговыми сте-

пями Западной и Восточной Европы // Там же. — 1993. — 78, № 2. — С. 28–38.

8. Мельник В.И., Володимирець В.О., Кузьмишина І.І. Географічне поширення та умови місцезростань *Carlina onopordifolia* Besser ex Szafer, Kulcz. et Pawl. (= *Carlina acanthifolia* All.) на Волинській височині // Вісн. Нац. науково-природничого музею. Сер. ботанічна. Ч. 2. — К., 2005–2007. — С. 489–495.

9. Мельник В.И., Парубок М.І. Горицвіт весняний (*Adonis vernalis* L.) в Україні. — К.: Фітосоціоцентр, 2004. — 163 с.

10. Науменко Н.И. Флора и растительность Южного Зауралья. — Курган, 2008. — С. 345.

11. Пачоский И.К. Основные черты развития флоры Юго-Западной России. — Херсон, 1910. — 430 с.

12. Работнов Т.А. К методике наблюдения над травянистыми растениями на постоянных площадях // Ботан. журн. — 1951. — 36, № 6. — С. 235–246.

13. Рогович А.С. Обзорение семенных и высших споровых растений, входящих в состав флоры губерний Киевского учебного округа: Волинской, Подольской, Черниговской и Полтавской. — К., 1869. — 147 с.

14. Сауш О.М. Історія вивчення фітобіоти на території Рівненської області (на основі гербарного матеріалу Рівненського обласного краєзнавчого музею) // Збереження та відтворення біорізноманіття природно-заповідних територій: Матеріали міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої 10-річчю Рівненського природного заповідника. — Рівне, Рівненська друкарня, 2009. — С. 288–290.

15. Физико-географическое районирование УССР. — К.: Изд-во КГУ, 1968. — 682 с.

16. Філіпенко А.Б., Терлецький В.К., Собко В.Г. та ін. Смарагдові перлини Волині. — К.: Фітосоціоцентр, 2004. — 220 с.

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

18. Шмальгаузен И. Флора средней и южной части России, Крыма и Северного Кавказа. — К., 1895. — 752 с.

19. Macko S. Roslinność projektowanych rezerwatów na Wołyniu // Ochrona przyrody. — 1937. — N 18. — S. 111–185.

20. Paczoski J. Przyczynek do flory Wołynia. Spis roślin zebranych w roku 1890 w powiecie Dubińskim // Pamiętnik Fizjograficzny. — 1891. — N 11. — S. 67–69.

21. Paczoski J. Dodatek do spisu roślin zebranych w pow. Dubińskim w gub. Wołyńskiej // Ibid. — 1896. — N 14. — S. 137–143.

22. Paczoski J. Spis roslin zebranych na Podolu, w polnocnej Bessarabji i kolo Zdobunowa na Wolyniu // Sprawozdania Komisji fizjograficznej. — 1899. — N 1. — S. 136–175.

23. Panek J. Roslinnosc okolic Rownego // Rocznik wolynski. — 1930. — N 1. — S. 57–79.

24. Panek J. Zespól wisienki stepowej (Pruneum fruticosum) i jego sukcesja // Ibid. — 1931. — N 2. — S. 403–425.

25. Panek J. Wisniowa gora na Wolyniu // Ochrona przyrody. — 1933. — N 13. — S. 72–78.

Рекомендував до друку В.І. Мельник

І.П. Логвиненко

Ровенський державний
гуманітарний університет,
Україна, г. Рівно

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ ВИДОВ СТЕПНЫХ СООБЩЕСТВ ВОЛЫНСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

Приведены результаты мониторинговых исследований (2008–2011) состояния популяций редких видов степных сообществ Волынской возвышенности. Установлено современное состояние популя-

ций *Carlina onopordifolia* Bess. ex Szaf., *Kulcz. et Pawl.*, *Adonis vernalis* L., *Trifolium rubens* L., *Cerasus fruticosa* (Pall.) G. Woron и главные факторы, которые негативно влияют на них.

Ключевые слова: мониторинговые исследования, популяция, степные сообщества, Волынская возвышенность.

I.P. Logvynenko

Rivne State Humanitarian University,
Ukraine, Rivne

MODERN STATE OF RARE SPECIES POPULATIONS OF STEPPE GROUPS OF VOLYN UPLAND

The article contains results of monitoring researches (2008–2011) as the positions of rare species populations of steppe groups Volyn Upland. It is determined the current situation of populations *Carlina onopordifolia* Bess. ex Szaf., *Kulcz. et Pawl.*, *Adonis vernalis* L., *Trifolium rubens* L., *Cerasus fruticosa* (Pall.) G. Woron and emphasized the main factors that negatively affect them.

Key words: monitoring researches, population, steppe groups, Volyn Upland.

СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ТАКСОНОМИЮ РОДА ANEMONE L. SENSU STRICTO (RANUNCULACEAE JUSS.). ЧАСТЬ 3

В результате критического пересмотра таксономии рода *Anemone* L. мы признаем его структуру из 16 подродов, 18 секций, 5 подсекций, 27 рядов и 118 видов, в том числе нами подтверждены 8 родов, существовавших в современной системе рода Тамура (1991), 7 родов предложены как новые комбинации и описан один новый подрод, 2 секции и 13 рядов. Кроме того, мы пересмотрели статус около 30 видов и внутривидовых таксонов. Представлен аннотированный конспект рода *Anemone*.

Ключевые слова: род *Anemone* L. sensu stricto (Ranunculaceae Juss.), систематика, современные взгляды.

Наиболее сложным этапом нашей работы по пересмотру таксономии рода *Anemone* L. была попытка следовать Тамуре (1995) в признании подродов. К сожалению, большинство подродов были приняты Тамурой только на основании признаков плодов. Так, например, автор для подрода *Rivularidium* привел в качестве диагностических признаков голые плоды с согнутыми стилодиями, несмотря на то, что эти признаки характерны и для других подродов *Anemone*. Для аргументации выделения подродов Тамура использовал также некоторые другие признаки. Например, по его мнению, подрод *Anemonanthea* характеризуется горизонтальными или клубневидными корневищами, а подрод *Omalocarpus* — прямыми не-клубневидными корневищами. Между тем, эти особенности присущи и другим под родам. Поэтому нам пришлось привлечь, кроме упомянутых признаков подродов sensu Тамура, наиболее существенные особенности побегов и корней (признаки жизненных форм), а также принять во внимание основные числа хромосом ($x = 8$ и $x = 7$). В результате мы признали наличие в пределах рода 15 подродов. Мы разделили исходный подрод *Anemone* на три подрода: **Anemone** sen-

su Adanson (1763), **Eriocapitella** (= *Eriocapitella* Nakai) и **Erioccephalus** sensu Juzepchuk (1937). Кроме того, мы отделили от подрода **Pulsatilloides** секцию *Kilimandscharica* в качестве подрода **Kilimandscharica**, от подрода **Anemonanthea** — секцию *Stolonifera* в качестве подрода **Stolonifera** и секцию *Keiskea* в качестве подрода **Keiskea**. Более того, мы исключили из подрода **Omalocarpus** секцию *Begoniifolia* и включили ее в состав подрода **Rivularidium**. Нами признаны подроды **Pulsatilloides**, **Anemoclema** и **Rigida** sensu Тамура (1991), но фактически sensu Juzepchuk (1937). Наконец, нами признаны монотипные секции **Hepaticifolia**, **Crassifolia** и **Richardsonia** в качестве подродов **Hepaticifolia**, **Crassifolia** и **Richardsonia**.

Конспект рода *Anemone*

ANEMONE L., Sp. Pl., 538 (1753). Type: *A. coronaria* L.

1. Subgen. **Anemone** sensu Ziman, Kadota & Bulakh, stat. nov. Type: *A. coronaria* L.

Subgen. *Anemone* sensu Tamura in Acta Phytotax. Geobot. 42: 180 (1991). Type: *A. coronaria* L.

1. Sect. **Anemone** sensu Tamura, l.c. (1991). Type: *A. coronaria* L.

Gen. *Oriba* Adans. p.p., Fam. Pl. 2: 459 (1763) — Sect. *Anemonanthea* DC. in Regni

Veg. Syst. Nat., 1: 205 (1817), p.p. — Sect. *Oriba* (Adans.) Spach in Hist. Nat. Veg. Phan. 7: 250 (1839) — Sect. *Erioccephalus* Hook. f. & Thoms., Fl. Ind. 1: 20 (1855), p.p.

1. Subsect. **Anemone** sensu Tamura, l.c., 180 (1991). Type: *A. coronaria* L.

Subsect. *Longistylae* Ulbr. in Bot. Jahrb. 37: 204-220 (1906) — Subsect. *Coronarioides* P. Popov in Tr. Tiflis Bot. Sada 12: 4 (1913) — Subsect. *Oriba* (Adans.) Starod., Vetrenitsy: 121 (1991) — Ser. *Oriba* (Adans.) Ulbr. in Bot. Jahrb. in 37: 204 (1906).

1. **Anemone coronaria** L.

2. **Anemone hortensis** L.

3. **Anemone palmata** L.

2. Subsect. **Somalienses** Ziman & Bulakh & Kadota, Ziman et al. in J. Jap. Bot. 195 (2006). Type: *A. somaliensis* Hepper

4. **Anemone somaliensis** Hepper

3. Subsect. **Biflorae** P. Popov, l. c. (1913). Type: *Anemone biflora* DC.

5. **Anemone biflora** DC., var. **biflora**, var. **petiolulosa** (Juz.) Ziman, var. **eranthioides** (Regel) Ziman, var. **gortschakovii** (Kar. & Kir.) Ziman & Bulakh, var. **flexuosissima** (Rech.) Ziman & Bulakh

6. **Anemone bucharica** (Regel) Finet & Gagnepain

7. **Anemone baissunensis** Juz. ex Scharip.

8. **Anemone tschernjaewii** Regel

9. **Anemone seravshanica** Kom.

4. Subsect. **Carolinianae** Starod. in Bot. Zhurn. 74: 1345 (1989). Type: *Anemone caroliniana* Walter

10. **Anemone caroliniana** Walter

11. **Anemone berlandieri** Pritzel

12. **Anemone edwardsiana** Tharp

13. **Anemone tuberosa** Rydberg

14. **Anemone okennonii** Keener & B. Dutton

15. **Anemone decapetala** Arduino

16. **Anemone triternata** Vahl

2. Subgen. **Eriocapitella** (Nakai) Ziman, Kadota & Bulakh, stat. nov. Type: *A. hupehensis* Lemoine.

Gen. *Eriocapitella* Nakai in J. Jpn. Bot. 17: 267 (1941) — Sect. *Anemonospermos* DC. l. c.

(1817), p.p. — Sect. *Oriba* Spach, l. c. (1839) — Sect. *Erioccephalus* Hook. f. & Thoms., Fl. Ind. 1: 20 (1855), p.p. — Sect. *Eriocapitella* (Nakai) Tamura, l. c. (1991). — Subsect. *Vitifoliae* Starod., Vetrenitsy: 119 (1991) — Ser. *Anemonospermos* (DC.) Ulbr., l. c. (1906), p.p.

17. **Anemone hupehensis** Lemoine

18. **Anemone vitifolia** Buch.-Ham. ex DC.

19. **Anemone tomentosa** (Maxim.) S.F. Pei

3. Subgen. **Erioccephalus** (Hook. f. & Thoms.) Juz., Fl. USSR 7: 252 (1937). Type: *Anemone rupicola* Cambess.

Sect. *Erioccephalus* Hook. f. & Thoms., l. c. (1855), excl. p. — Sect. *Anemonanthea* DC., l.c. (1817), p.p. — Sect. *Anemonospermos* DC., l.c. (1817), p.p. — Sect. *Diplocalymnata* Spreng., Syst. Veg. 2: 660 (1825), excl. p. — Sect. *Sylvia* Gaudin, 490 (1828), p.p. — Sect. *Oriba* Spach, l.c. (1837), p.p. — Subsect. *Brevistylae* Ulbr., l. c. 205 (1906) — Subsect. *Longistylae* Ulbr., l.c., 204 (1906), p.p.

1. Ser. **Rupicolae** (Chaudhary & Trifonova) Tamura, l.c. (1991). Type: *Anemone rupicola* Cambess.

Subsect. *Rupicolae* (Tamura ex Chaudhary & Trifonova) Starod., Vetrenitsy: 119 (1991) — Ser. *Anemonospermos* (DC.) Ulbr., l.c. (1906), p.p. — Ser. *Rupicolae* Juz., l. c. 7: 206 (1937), nom. nud.

20. **Anemone rupicola** Cambess.

21. **Anemone laceratoincisa** W.T. Wang

22. **Anemone tibetica** W.T. Wang

2. Ser. **Virginianae** Ulbr., l.c. 205 (1906). Type: *Anemone virginiana* L.

Subsect. *Virginianae* (Ulbr.) Starod., l. c. 120 (1991).

23. **Anemone virginiana** L.

24. **Anemone cylindrica** A. Gray

3. Ser. **Sylvestres** (Starod.) Ziman & Bulakh comb. nova. Type: *Anemone sylvestris* L.

Ser. *Sylvestres* Juz., l. c. 206 (1937), nom. nud. — Subsect. *Sylvestres* Starod., l. c. 120 (1991).

25. **Anemone sylvestris** L.

26. **Anemone ochotensis** Fisch.

4. Ser. **Multifidae** Ulbr., l.c., 1906. Type: *Anemone multifida* Poir.

Subsect. *Multifidae* (Ulbr.) Starod., l. c. 120, 1991, p.p. — Ser. *Baldensis* Ulbr., l. c. 204 (1906).

27. **Anemone multifida** Poir.
28. **Anemone baldensis** L.
29. **Anemone pavoniana** Boiss.
30. **Anemone drummondii** S. Watson
31. **Anemone multiceps** (Greene) Standley
2. Sect. **Parviflora** (Ulbr.) Ziman, Morph. Phyl. Fam. Ranunculaceae. 206 (1985). Type: *Anemone parviflora* Michx.
32. **Anemone parviflora** Michx.
4. Subgen. **Anemoclema** (Franch.) Tamura. L. c. 179 (1991). Type: *Anemone glaucifolia* Franch.
- Sect. *Anemoclema* Franch. in Bull. Soc. Bot. Fr. **36**: 4 (1886). — Sect. *Pulsatilloides* (DC.) Ulbr., l. c. 4 (1906), p.p. — Ser. *Anemoclema* (Franch.) Ulbr., l. c. (1905), p.p. — *Anemoclema* (Franch.) W.T. Wang in Acta Phytotax. Sin. **9**: 105 (1964) — *Pulsatilloides* (DC.) Starod. sect. *Anemoclema*, l. c. 122 (1991).
33. **Anemone glaucifolia** Franch.
5. Subgen. **Pulsatilloides** (DC.) Juz., l. c. 252 (1937). Type: *Anemone capensis* (L.) Lam.
2. Sect. **Pulsatilloides** DC., l. c. 195 (1817). Type: *Anemone capensis* (L.) Lam.
- Subsect. *Longistylae* Ulbr., l. c. 200 (1906), p.p. — Ser. *Pinnatifoliae* Ulbr., l. c. (1906) — *Pulsatilloides* (DC.) Starod., l. c. (1991).
34. **Anemone capensis** (L.) Lam.
3. Sect. **Alchimillifolia** (Ulbr.) Tamura, l. c. 179 (1991). Type: *Anemone caffra* (Ecklon & Zeyher) Harvey
- Ser. *Alchimillifolia* Ulbr., l. c., 200 (1905), p.p.
35. **Anemone caffra** (Ecklon & Zeyher) Harvey
36. **Anemone fanninii** Harvey
6. Subgen. **Kilimandscharica** (Ulbr. ex Tamura) Ziman, Kadota & Bulakh, stat. nov. Type: *Anemone thomsonii* Oliver
- Sect. *Kilimandscharica* (Ulbr.) Tamura, l. c. 180 (1991). — Ser. *Kilimandscharicae* Ulbr., l. c. 201 (1906).
37. **Anemone thomsonii** Oliver var. **thomsonii**, var. **friesorum** Milne-Redhead, var. **angustisecta** Milne-Redhead
7. Subgen. **Anemonanthea** (DC.) Juz., l. c. 252 (1937). Type: *Anemone nemorosa* L.
5. Sect. **Anemonanthea** DC., l. c. 196 (1817). Type: *Anemone nemorosa* L.
5. Ser. **Anemonanthea**. Type: *Anemone nemorosa* L.
- Gen. *Anemonoides* Mill., Gard. Dict. Ed. **4**: 91 (1754) — *Anemonanthea* S.F. Gray, Nat. Arr. Brit. Pl. **2**: 724 (1821) — *Stephanomata* Spreng., l. c. 660 (1825) — *Sylvia* Gaudin, Fl. Gelvet. **3**: 490 (1828), p.p. — *Hylaelectron* Irmisch in Bot. Zeit. **14**: 19 (1856) — *Anemone* sensu Tamura in Sci. Rep. (Osaka Univ.) **16**: 25 (1967), nom. inval. — *Arsenjevia* Starod. in Bot. Zhurn. **9**: 1344 (1989) — Sect. *Anemone* sensu Tamura, l. c. 25 (1967), p.p., nom. nud. — Subsect. *Sylvia* (Gaudin) Ulbr., l. c. 192 (1906), p.p. — Subsect. *Hylaelectron* (Irmisch ex Ulbr.) Juz., l. c. 252 (1937) — Ser. *Hylaelectron* (Irmisch) Ulbr., l. c.: 193 (1906) — Ser. *Nemorosae* Tamura. L. c. 25 (1967), nom. inval. — *Anemonoides* Starod. sect. *Anemonoides*, p.p. (subsect. *Ranunculoides* Starod.), sect. *Umbrosa* Starod., l. c. 1345 (1989).
38. **Anemone nemorosa** L.
39. **Anemone amurensis** (Korsh.) Kom.
40. **Anemone coerulea** DC.
41. **Anemone uralensis** DC.
42. **Anemone ranunculoides** L.
43. **Anemone udensis** Trautv. & C.A. Mey
44. **Anemone trifolia** L.
45. **Anemone umbrosa** C.A. Mey
46. **Anemone soyensis** Boiss.
47. **Anemone debilis** Fisch. ex Turcz.
6. Ser. **Altaicae** (Starod.) Ziman, Kadota & Bulakh, l. c. 47 (2004). Type: *Anemone altaica* Fisch. ex C.A. Mey
- Anemonoides* Holub subsect. *Altaicae* Starod., l. c. 1345 (1989), p.p.
48. **Anemone altaica** Fisch. ex C.A. Mey
49. **Anemone pseudoaltaica** Hara, var. **pseudoaltaica**, var. **gracilis** (Hara) Ohba, var. **katonis** Ohba.
50. **Anemone raddeana** Regel
7. Ser. **Nikoenses** Ziman, Kadota & Bulakh, l. c. (2004). Type: *Anemone nikoensis* Maxim.
51. **Anemone nikoensis** Maxim.
8. Ser. **Reflexae** Ulbr., l. c., 1906. Type: *Anemone reflexa* Steph.

Gen. *Anemonoides* Holub sect. *Anemonoides* subsect. *Reflexa* (Ulbr.) Starod., l. c. 123 (1991).

52. **Anemone reflexa** Steph.

9. Ser. **Quinquefoliae** Ziman, Kadota & Bulakh, l. c. 47 (2004). Type: *Anemone quinquefolia* L.

Sect. *Anemonanthea* subsect. *Hylaelectron* (Irmisch) Juz., l. c. 241 (1937), p.p. — Gen. *Anemonoides* Holub sect. *Anemonoides* subsect. *Anemonoides* sensu Starod., l. c. 162 (1991), p.p.

53. **Anemone quinquefolia** L., var. **quinquefolia**, var. **minima** (DC.) Frodin

54. **Anemone lancifolia** Pursh

55. **Anemone piperi** Britt. ex Rydb.

56. **Anemone grayi** Behr et Kellogg

57. **Anemone oregana** A. Gray

6. Sect. **Rosulantes** Ziman & Kadota, l. c. 48 (2004). Type: *Anemone stolonifera* Maxim.

Gen. *Anemonoides* Holub sect. *Stolonifera* (Ulbr.) Starod., l. c. 122 (1999), p.p. — sect. *Stolonifera* (Ulbr.) Starod., l. c. 122 (1991), p.p.

10. Ser. **Rosulantes**, l. c. 48 (2004). Type: *Anemone stolonifera* Maxim.

Sect. *Anemonanthea* DC., l. c. (1817), p.p.

58. **Anemone stolonifera** Maxim.

59. **Anemone davidii** Franch.

11. Ser. **Exiguae** Ziman, Kadota & Bulakh, l. c. 48 (2004). Type: *Anemone exigua*

Sect. *Anemonanthea* DC., l. c. 1817, p.p.

60. **Anemone exigua** Maxim.

61. **Anemone griffithii** Hook. f. & Thoms.

62. **Anemone scabriuscula** W.T. Wang

7. Sect. **Tuberosa** (Ulbr.) Juz., l. c. 195 (1937). Type: *Anemone apennina* L.

Subsect. *Tuberosa* Ulbr., l. c. 37: 194 (1906) — *Anemonoides* Holub sect. *Tuberosa* (Ulbr.) Starod., l. c. 123 (1989).

12. Ser. **Tuberosae**. Type: *Anemone apennina* L.

63. **Anemone apennina** L.

64. **Anemone blanda** Schott. & Kotschy

13. Ser. **Caucasicae** Ziman, Bulakh & Kadota, ser. nov. Type: *Anemone caucasica* Willd.

65. **Anemone caucasica** Willd.

8. Subgen. **Stolonifera** (Ulbr. ex Juz.) Ziman & Kadota & Bulakh, l. c. 48 (2004). Type: *Anemone baicalensis* Turcz. ex Ledeb.

8. Sect. **Stolonifera** (Ulbr.) Juz., l. c. (1937). Type: *Anemone baicalensis* Turcz.

Subsect. *Stolonifera* Ulbr., l. c. 195 (1906) — *Arsenjevia* Starod., l. c. 1344. (1989).

14. Ser. **Stolonifera** Ziman, Kadota & Bulakh, l. c. 49 (2004). Type: *Anemone baicalensis* Turcz.

Sect. *Baicalenses* sensu Juz., l. c. 241 (1937), nom. inval.

66. **Anemone baicalensis** Turcz.

67. **Anemone prattii** Huth ex Ulbr.

15. Ser. **Flaccidae** Juz., l. c. 252 (1937). Type: *Anemone flaccida* F. Schmidt

68. **Anemone flaccida** F. Schmidt

69. **Anemone delavayi** Franch.

9. Subgen. **Keiskea** (Tamura) Ziman & Kadota stat. nov. Type: *Anemone keiskeana* T. Ito ex Maxim.

9. Sect. **Keiskea** Tamura emend. Ziman & Kadota, l. c. (2004) Type: *Anemone keiskeana* T. Ito ex Maxim.

— *Tamuria* Starod. (1991).

16. Ser. **Keiskea** (Tamura) Ziman, Kadota & Bulakh in Introduction (2012). — Type: *Anemone keiskeana* T. Ito ex Maxim.

70. **Anemone keiskeana** T. Ito ex Maxim.

17. Ser. **Deltoidea** Ziman, Kadota & Bulakh, l. c. 49 (2004). Type: *Anemone deltoidea* Hook. f. ex Dougl.

71. **Anemone deltoidea** Hook. f. ex Dougl.

10. Subgen. **Rigida** (Ulbr.) Tamura, l. c. 18 (1991). Type: *Anemone rigida* Barneoud ex Gay

10. Sect. **Rigida** Ulbr., l. c. (1906). Type: *Anemone rigida* Barneoud ex Gay

Sect. *Rivularidium* Jancz. in Rev. Gen. Bot. 4: 251 (1892), p.p. — Ser. *Rigida* Ulbr., l. c. 199 (206) — *Anemonidium* (Spach) Holub sect. *Meridium* Starod. subsect. *Rigida* (Ulbr.) Starod., l. c. 119 (1991).

72. **Anemone rigida** Barneoud ex Gay

11. Subgen. **Rivularidium** (Jancz.) Juz., l. c. 252 (1937). Type: *Anemone rivularis* Buch.-Ham. ex DC.

11. Sect. **Rivularidium** Jancz., l. c. 251 (1892). Type: *Anemone rivularis* Buch.-Ham. ex DC.

Sect. *Anemonospermus* DC., l. c. 195 (1817), p.p. — Sect. *Diplocalymnata* Spreng., l. c. 662 (1825), p.p. — *Anemonidium* (Spach) Holub in Folia Geobot. Phytotax. Praha 9: 272 (1974), p.p. — *Anemonidium* subgen. *Anemonidium*, subgen. *Meridium* sensu Starod., l. c. 1344 (1989).

18. Ser. **Rivulares** Ulbr., l. c. 234 (1906). Type: *Anemone rivularis* Buch.-Ham. ex DC.

73. *Anemone rivularis* Buch.-Ham. ex DC.

74. *Anemone filisecta* C.Y. Wu & W.T. Wang

19. Ser. **Angustilobae** Ziman, Bulakh & Kadota, l. c. 196 (2006). Type: *Anemone angustiloba* H. Eichler

75. *Anemone angustiloba* H. Eichler

76. *Anemone orthocarpa* Hand.-Mazz.

77. *Anemone sumatrana* De Vriese

20. Ser. **Mexicanae** (Starod.) Ziman, Bulakh & Kadota, l. c. 196 (2006). Type: *Anemone mexicana* H.B.K.

Anemonidium subgen. *Meridium* Starod., sect. *Meridium* Starod., sect. *Mexicana* Starod., subsect. *Helleborifolia* Starod., l. c. 1345 (1989).

78. *Anemone mexicana* H.B.K.

79. *Anemone helleborifolia* DC.

21. Ser. **Jamesonii** Ziman & Bulakh, l. c. 196 (2007). Type: *Anemone jamesonii*

80. *Anemone jamesonii* Hook. f.

81. *Anemone peruviana* Britton

82. *Anemone sellowii* Pritzl

83. *Anemone assibrasiliana* Kuhl. & Porto

84. *Anemone moorei* Espin.

85. *Anemone antucensis* Poeppig

86. *Anemone tenuicaulis* (Cheeseman) Parkin & Sledge

12. Sect. **Begoniifolia** (Ulbr.) Tamura, l. c. 26 (1967). Type: *Anemone begoniifolia* H. Lev. & Vaniot

Sect. *Pulsatilloides* DC., l. c. 196 (1817), p.p. — Subsect. *Brevistylae* Ulbr., l. c. 227 (1906) — Ser. *Begoniifoliae* Ulbr., l. c. (1906).

87. *Anemone begoniifolia* H. Lev. & Vaniot

88. *Anemone hokouensis* C.Y. Wu ex W.T. Wang

89. *Anemone chapaiensis* W.T. Wang

90. *Anemone howellii* Jeffrey & W.W. Smith

12. Subgen. **Anemonidium** (Spach) Juz., l. c. 268 (1937). Type: *Anemone dichotoma* L.

Sect. **Anemonidium** Spach, l. c. 1 (1837). Type: *Anemone dichotoma* L.

Anemonidium (Spach) Holub, l. c.

91. *Anemone dichotoma* L.

92. *Anemone canadensis* L.

13. Subgen. **Omalocarpus** (DC.) Juz., l. c. 256 (1937). Type: *Anemone narcissiflora* L.

13. Sect. **Omalocarpus** DC., l. c. 212 (1817). Type: *Anemone narcissiflora* L.

Homalocarpus Schur, Enum. Pl. Transsilv. 2 (1866) — *Anemonastrum* Holub in Folia Geobot. Phytotax. 8: 165 (1973) — Sect. *Petasodes* Spreng., l. c. 1963 (1825) — Sect. *Homalocarpos* DC. in Linnaea 14: 124 (1841) — Subsect. *Omalocarpus* (DC.) Tamura, l. c. 21 (1967).

22. Ser. **Involucratae** Ulbr., l. c. 209 (1906). Type: *Anemone narcissiflora* L.

93. *Anemone narcissiflora* L., subsp. *narcissiflora* (var. *narcissiflora*, var. *podolica* Zapal., var. *crimea* Ziman & Fedoronchuk); subsp. *fasciculata* (L.) Ziman & Fedoronchuk (var. *fasciculata* DC., var. *subuniflora* C.A.Mey., var. *willdenowii* Boiss.), subsp. *protracta* (Ulbr.) Ziman & Fedoronchuk [var. *protracta*, var. *contracta* (Ulbr.) Schipcz.), subsp. *sibirica* (L.) Hult., var. *sibirica* (L.) Tamura, var. *uralensis* Schipcz., var. *sachalinensis* Miyabe & Miyake], subsp. *crinita* (Juz.) Kitag., subsp. *villosissima* (DC.) Hulten, subsp. *alaskana* Hulten, subsp. *zephyra* (A. Nelson) A. Loeve & D. Loeve & Kapoor, subsp. *nipponica* (Tamura) Kadota

94. *Anemone robusta* W.T. Wang

95. *Anemone cathaiensis*

96. *Anemone demissa* Hook. f. & Thoms.

97. *Anemone taipaiensis* W.T. Wang

98. *Anemone smithiana* Lauener & Panigrahi

Ser. **Involucellatae** Ulbr., l. c. 209 (1906). Type: *Anemone polyanthes* D. Don

99. **Anemone tetrasepala** Royle
 100. **Anemone polyanthes** D. Don
 101. **Anemone elongata** D. Don
 102. **Anemone shikokiana** Makino
 24. Ser. **Fuscopurpurea** (V.F. Tarasevicz & R.P. Chaudhary) Ziman, Bulakh & Kadota, stat. nov.
 103. **Anemone fuscopurpurea**
 20. Sect. **Imbricata** Starod., l. c. 1344 (1989). Type: *Anemone imbricata* Maxim.
Anemonastrum Holub sect. *Imbricata* Starod., l. c. 124 (1991).
 104. **Anemone imbricata** Maxim.
 21. Sect. **Himalayicae** (Ulbr.) Juz., l. c. 252 (1937). Type: *Anemone obtusiloba* D. Don
 Sect. *Anemonanthea* DC., l. c. 212 (1817), p.p. — Sect. *Anemonospermus* DC., l. c. (1817), p.p. — Sect. *Pulsatilloides* DC., l. c. (1817), p.p. — Subsect. *Brevistylae* Ulbr., l. c. 201 (1906) — Ser. *Himalayicae* Ulbr., l. c. (1906) — Subsect. *Himalayicae* (Ulbr.) Tamura, l. c. 27 (1967) — *Anemonastrum* Holub in Folia Geobot. Phytotax. (Praha) 8: 165 (1973), p.p. — *Pulsatilloides* (DC.) Starod. sect. *Himalayica* (Ulbr.) Starod., l. c. 124 (1991).
 25. Ser. **Obtusilobae** Ziman, Ehrendorfer & Bulakh in J. Bot. Edinburgh 64: 3 (2007). Type: *Anemone obtusiloba* D. Don
 105. **Anemone obtusiloba** D. Don, subsp. **obtusiloba**, subsp. **megaphylla** W.T. Wang, subsp. **leiophylla** W.T. Wang, subsp. **potentilloides** (Cambess. ex Lauener) Chaudhary, subsp. **nepalensis** Chaudhary
 106. **Anemone subpinnata** W.T. Wang
 107. **Anemone patula** Chang & W.T. Wang, var. **patula**, var. **minor** W.T. Wang
 108. **Anemone rockii** Ulbr., var. **rockii**, var. **multicaulis** W.T. Wang, var. **pilocarpa** W.T. Wang
 109. **Anemone geum** H. Leveille
 26. Ser. **Trullifoliae** Ziman, Ehrendorfer & Bulakh, l. c. 3 (2007). Type: *Anemone trullifolia* Hook. f. & Thoms.
 110. **Anemone trullifolia** Hook. f. & Thoms., subsp. **trullifolia**, subsp. **liangshanica** (W.T. Wang) Ziman & B.E. Dutton, subsp. **lutienensis** (W.T. Wang) Ziman & B.E. Dutton
 111. **Anemone coelestina** Franch., var. **coelestina**, var. **linearis** (Bruehl ex Hand.-Mazz.) Ziman & B.E. Dutton, var. **holophylla** (Diels ex H.F. Comber) Ziman & B.E. Dutton
 112. **Anemone yulongshanica** W.T. Wang
 113. **Anemone subindivisa** W.T. Wang
 27. Ser. **Rupestres** Ziman, Ehrendorfer & Bulakh, l. c. (2007). Type: *Anemone rupestris* (Wall.) Hook. f. & Thoms.
 114. **Anemone rupestris** (Wall.) Hook. & Thoms., subsp. **rupestris**, subsp. **gelida** (Maxim.) Lauener
 115. **Anemone polycarpa** W.E. Evans
 15. Subgen. **Hepaticifolia** (Ulbr.) Tamura, 178 (1967). Type: *Anemone hepaticifolia* Hook. f.
 22. Sect. **Hepaticifolia** Ulbr. sensu Tamura, l. c. (1991). Type: *Anemone hepaticifolia* Hook. f.
 Ser. *Hepaticifolia* Ulbr., l. c. (1905) — Sect. *Rivularidium* Jancz., l. c. 251 (1892), p.p. — *Anemonidium* (Spach) Holub sect. *Meridium* Starod. subsect. *Hepaticifolia* (Ulbr.) Starod., l. c. 118 (1991).
 116. **Anemone hepaticifolia** Hook. f.
 16. Subgen. **Crassifolia** (Ulbr.) Ziman & Kadota & Bulakh, stat. nov. Type: *Anemone crassifolia* Hook. f.
 23. Sect. **Crassifolia** Ulbr., l. c., (1906). Type: *Anemone crassifolia* Hook. f.
Anemonidium (Spach) Holub, l. c., 1974, p.p.
 117. **Anemone crassifolia** Hook. f.
 17. Subgen. **Richardsonia** (Ulbr.) Ziman & Kadota & Bulakh, stat. nov.
 24. Sect. **Richardsonia** (Ulbr.) Ziman, l. c., (1985). Type: *Anemone richardsonia* Hook. f.
 Ser. *Richardsonia* Ulbr., l. c. (1905) — Gen. *Jurtsevia* A. Loeve & D. Loeve in Bot. Notiser 128, 497 (1975). — *Anemonidium* (Spach) Holub subgen. *Richardsonia* (Ulbr.) Starod., l. c. (1989).
 118. **Anemone richardsonia** Hook. f.
 По результатам наших исследований система рода *Anemone* s.str. существенно отличается от систем Ulbrich (1906), С.В. Юзепчука (1937), В.Н. Стародубцева (1989, 1991) и

Tamura (1991, 1995). Мы опубликовали результаты пересмотра таксономии отдельных частей рода *Anemone* sensu proprio (Зиман, 1985, Ziman et al., 1997, 1998, 2004, 2005, 2006, 2007, W.T. Wang et al., 2001), а в данной обработке объединили все наши предыдущие предложения и выводы по систематике данного рода. По нашему мнению, род *Anemone* включает 118 видов, 20 подвидов и 27 разновидностей, входящих в состав 27 рядов, 5 подсекций, 18 секций и 16 подродов. Нами подтверждены 8 родов, существовавших в современной системе рода Tamura (1991), 7 родов предложены как новые комбинации, описан один новый подрод и одна секция. Кроме того, мы описали 10 рядов и предложили новые комбинации трех рядов, пересмотрели статус около 30 видов и внутривидовых таксонов.

В пределах системы рода *Anemone* мы признаем без комментариев три подрода: subgen. *Anemoclema* (Franch.) Tamura 1991, subgen. *Rigida* (Ulbr.) Tamura, subgen. *Hepaticifolia* (Ulbr.) Tamura. Мы также признаем четыре подрода (subgen. *Anemonidium* (Spach) Juz., subgen. *Rivularidium* (Jancz.) Juz., subgen. *Omalocarpus* (DC.) Juz., subgen. *Pulsatilloides* (DC.) Juz.), но с изменением их структуры: мы выделили section *Crassifolia* Ulbr. 1906 из subgenus *Rivularidium* в качестве подрода *Crassifolia* (Ulbr.) Ziman, Kadota & Bulakh stat. nova 2012, отделили секцию *Kilimandscharica* (Ulbr.) Tamura от subgenus *Pulsatilloides* в качестве subgenus *Kilimandscharica* (Ulbr. ex Tamura) Ziman, Kadota & Bulakh stat. и перенесли секцию *Begoniifolia* (Ulbr.) Tamura 1991 из subgenus *Omalocarpus* в subgenus *Rivularidium*.

Мы предлагаем новое понимание секции *Keiskea*, рядов *Fuscopurpurea*, *Altaicae*, *Sylvestres* и *Mexicanae*. Кроме того, мы подтверждаем описанные нами секции *Parviflora* (Зиман, 1985) и *Rosulantes* (Ziman et al., 2004), подсекции *Somalienses* (Ziman, 2006) и ряды *Nikoenses*, *Quinquifoliae*, *Exi-*

guae, *Deltoideae* (Ziman et al., 2004), *Angustilobae*, *Jamesonii* (Ziman et al., 2006), *Obtusilobae*, *Trullifoliae*, *Rupestres* (Ziman et al., 2007).

Рекомендовала к печати С.В. Клименко

С.М. Зиман¹, О.В. Булах¹, Ю. Кадота²

¹ Институт ботаники ім. М.Г. Холодного

НАН України, Україна, м. Київ

² Національний науковий музей,
Японія, м. Токіо

СУЧАСНИЙ ПОГЛЯД НА ТАКСОНОМІЮ РОДУ ANEMONE L. SENSU STRICTO (RANUNCULACEAE JUSS.). ЧАСТИНА 3

У результаті критичного перегляду таксономії роду *Anemone* L. ми визнаємо його структуру з 16 підродів, 18 секцій, 5 підсекцій, 27 рядів та 118 видів, у тому числі нами підтверджено 8 родів, які існували в сучасній системі Tamura (1991), 7 родів запропоновано як нові комбінації, описано один підрід, 2 секції і 13 рядів. Крім того, ми переглянули статус майже 30 видів і внутрішньовидових таксонів. Представлено анотований конспект роду *Anemone*.

Ключові слова: під *Anemone* L. sensu stricto (Ranunculaceae Juss.), систематика, сучасні погляди.

S.N. Ziman¹, E.V. Bulakh¹, Y. Kadota²

¹ N.G. Kholodny Institute of Botany,
National Academy of Sciences,
Ukraine, Kyiv

² National Science Museum,
Japan, Tokyo

MODERN VIEW ON THE TAXONOMY OF THE GENUS ANEMONE L. SENSU STRICTO (RANUNCULACEAE JUSS.) PART 3

As a result of the critical analysis of the taxonomy of the genus *Anemone* L. during a lot of years, we accepted this genus as includes 16 subgenera, 18 sections, 5 subsections, 27 series and 118 species. Within the genus *Anemone* we firstly proposed 7 genus, 1 subgenus, 2 section, and 13 series, and we re-examined the status of about 30 species and intraspecific taxa. We presented here the annotated conspect of the genus *Anemone*.

Key words: genus *Anemone* L. sensu stricto (Ranunculaceae Juss.), taxonomy, modern views.

РАЗВИТИЕ И БИОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МУЖСКОГО ГАМЕТОФИТА НЕКОТОРЫХ СОРТОВ *HEMEROCALLIS HYBRIDA* HORT. (*HEMEROCALLIDACEAE* R. BR.)

*Представлены результаты изучения генезиса стенки микроспорангия и мужского гаметофита *Heemerocallis hybrida*. Дана цитоморфологическая оценка пыльцы сортов *H. hybrida* Pandora's Box, Wally Nance, Cherry Eyed Pumpkin, Anna Warner с различной плоидностью.*

Ключевые слова: *Heemerocallis hybrida* Hort., сорта, мужской гаметофит.

Благодаря высокой декоративности и неприхотливости к условиям произрастания лилейник гибридный (*Heemerocallis hybrida* Hort.) является одной из наиболее широко распространенных культур, используемой в декоративном садоводстве и селекционной практике. Проведение целенаправленной и планомерной селекции невозможно без знаний особенностей репродуктивной биологии культуры, то есть без данных о закономерностях генезиса и качестве гаметофитов, характеристики процессов опыления, оплодотворения и эмбриогенеза. Морфологические особенности пыльцевых зерен некоторых видов лилейников освещены в работах М. Takamichi [10], Zhi-Ting Xiong с соавт. [12]. О. Terasaka, R. Tanaka [10] изучали дифференцирующий митоз микроспор видов ряда родов, в том числе *Heemerocallis*. Палинологические признаки и жизнеспособность пыльцы некоторых видов и сортов *H. hybrida* исследовали И.И. Крохмаль [3] и И.Н. Крестова [2]. Изучение биоморфологических особенностей видов и сортов *Heemerocallis* позволило И.И. Крохмаль выделить 34 сорта, пыльца которых обладает высокой жиз-

неспособностью в условиях Донбасса и может быть использована при гибридизации. И.И. Крестова исследовала жизнеспособность пыльцы четырех видов лилейника (*H. middendorfii*, *H. minor*, *H. esculenta*, *H. lilio-asphodelus*), а также оптимальные условия сбора и хранения их пыльцы. Сведения об эмбриологии представителей рода *Heemerocallis* фрагментарны [8]. В работах, посвященных культуре лилейников, освещены отдельные аспекты репродуктивной биологии данной культуры, остаются вопросы, требующие комплексного исследования, в частности генезис генеративных структур и оценка качества гаметофитов.

Цель исследования — описание микроспорогенеза и микрогаметогенеза, а также сравнительный анализ цитоморфологических характеристик пыльцевых зерен диплоидных и тетраплоидных сортов *H. hybrida*.

Материал и методы

В работе использованы диплоидные сорта Pandora's Box, Wally Nance. При проведении сравнительного цитоморфологического анализа пыльцевых зерен и определения их жизнеспособности также использовали тетраплоидные сорта Cherry Eyed Pumpkin,

Anna Warner. Постоянные цитозмбриологические препараты готовили по общепринятой методике [5]. Материал фиксировали в смеси Карнуа (6:3:1). Парафиновые срезы толщиной 10–12 мкм изготавливали на ротационном микротоме МРТУ. Препараты окрашивали гематоксилином с подкрашиванием антоциановым синим [1]. Для каждого сорта проанализировано по 10 препаратов образцов пыльцы с 5 растений, окрашенных метилгрюнпиронином согласно методике, предложенной С.В. Шевченко с соавт. [9]. Морфологическое описание пылевых зерен проведено согласно общепринятой методике [7].

Для исследования препаратов использовали микроскопы Jenaval (Zeiss) и AxioScope A.1 (Zeiss). Морфометрические измерения проводили в 100 полях зрения, используя программное приложение AxioVision Rel. 4.8.2. Микрофотографии получены с помощью системы анализа изображения AxioCam ERc5s.

Статистическую обработку результатов проводили с использованием модуля «Основные статистики и таблицы» пакета прикладных программ Statistica 6.0. Достоверность различий между вариантами оценивали с помощью *t*-критерия Стьюдента на 5%-м уровне значимости, обеспечивающем 95%-ю достоверную вероятность.

Результаты и обсуждение

Андроцей *H. hybrida* представлен шестью тычинками, которые закладываются в виде бугорков недифференцированной ткани и визуальны различимы в бутонах размером 1–2 мм. Пыльники 4-гнездные. Установлено, что дифференциация клеточных слоев стенки пыльника у *H. hybrida* сопровождается периклинальными делениями клеток первичного париетального слоя, в результате образуются эндотеций и вторичный париетальный слой. В некоторых случаях клетки эндотеция делятся повторно, образуя двухслойный эндотеций. Деление клеток вторичного париетального слоя дает на-

чало среднему слою и тапетуму (рис. 1, А). Подобная последовательность закладки клеточных слоев характерна для центростремительного типа формирования стенки микроспорангия, типичного для большинства однодольных [6]. Таким образом, сформированная стенка микроспорангия представлена 4–5 слоями клеток: эпидермисом, 1–2 слоями эндотеция, средним слоем и тапетумом секреторного типа. С наружной стороны гнезда пыльника тапетум образован одним слоем одно- или двухъядерных клеток (см. рис. 1, Б), со стороны связника он, как правило, имеет два слоя клеток.

В ходе дифференциации стенки микроспорангия клетки тапетума претерпевают морфологические изменения. Так, на стадии микроспорогенеза его клетки приобретают радиальную направленность, при этом цитоплазма, содержащая ядро, смещается вакуолью к дистальному краю клетки. Начиная со стадии распада тетрад микроспор, клетки тапетума уплотняются. Образуется тапетальная пленка с орбикулами, которая сохраняется в зрелом пыльнике (см. рис. 1, Е). Начало дегенерации среднего слоя сопряжено с началом мейоза микроспороцитов (см. рис. 1, В). В этот же период происходит образование фиброзных утолщений в эндотеции и кутикулы на поверхности эпидермиса. Стенка зрелого пыльника представлена клетками эпидермиса, покрытыми кутикулой, и изодиаметрическими клетками эндотеция с фиброзными утолщениями. Содержатся орбикулы (см. рис. 1, Е).

Микроспороциты имеют многогранную форму с крупными ядрами, содержащими в большинстве случаев несколько ядрышек. Микроспорогенез происходит преимущественно по промежуточному типу, при этом после мейоза I между дочерними клетками закладывается борозда, однако деления клеток не происходит. Разделение микроспор имеет место после эквационного деления (мейоз II) (см. рис. 1, В). Микроспоры в тетрадах расположены изобилатерально. В результате дифференцирующего митоза

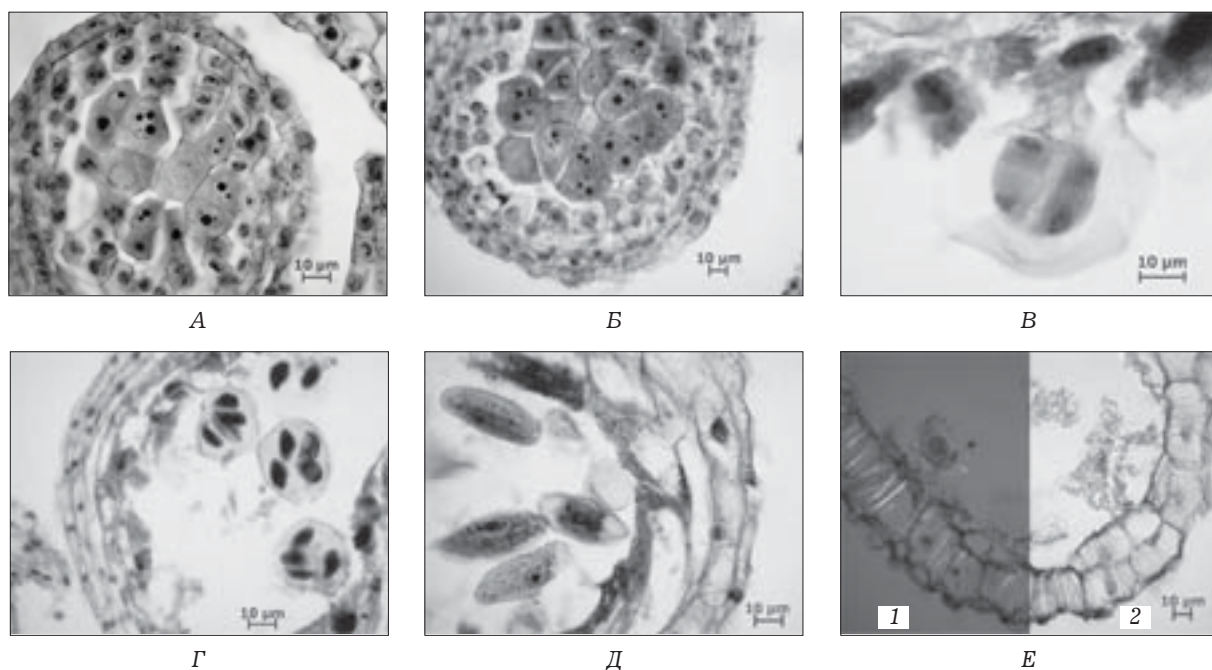


Рис. 1. Формирование стенки микроспорангия и мужского гаметофита у *N. hybrida*: А — микроспорангий в период деления вторичного париетального слоя; Б — фрагмент микроспорангия со сформированной стенкой и микроспороцитами; В — фрагмент микроспорангия на стадии микроспорогенеза; Г — фрагмент пыльника на стадии тетрад микроспор; Д — поздние микроспоры и фрагмент стенки микроспорангия; Е — стенка зрелого пыльника в поляризованном (1) и обычном свете (2)

образуются вегетативная и генеративная клетки. Согласно данным О. Terasaka, Р. Такака [10], у представителей рода *Nemeroscallis* дифференциация ядерного хроматина отмечена на стадии анафазы.

Зрелые пыльцевые зерна *N. hybrida* двухклеточные, одноборозные, сплюсненно-сфероидальной формы, в очертании — эллипсоидальные. Сэкзина имеет сетчатую структуру (рис. 2).

Пыльцевые зерна гетерополярны, их полярная ось короче экваториального диаметра. Последний у тетраплоидных сортов *Cherry Eyed Pumpkin*, *Anna Warner* составляет в среднем 96 мкм, а длина полярной оси — 60 мкм, у диплоидных сортов *Pandora's Box*, *Wally Nance* — 80 и 50 мкм соответственно (табл. 1). Выявлено достоверное отличие морфометрических параметров пыльцевых зерен диплоидных и

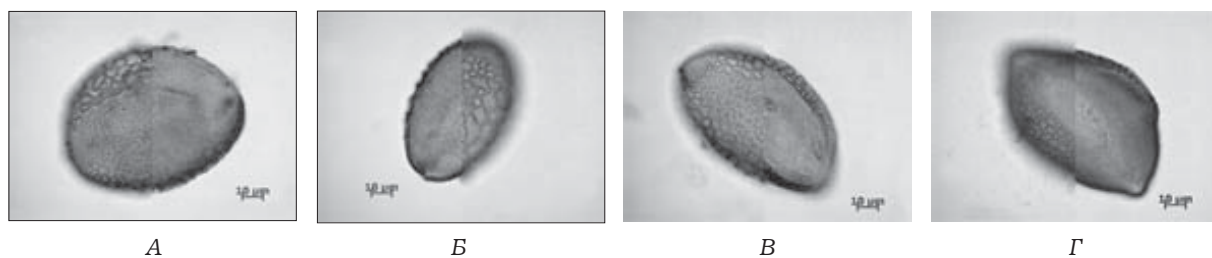


Рис. 2. Морфологически нормальные пыльцевые зерна сортов *N. hybrida*: А — *Pandora's Box*; Б — *Wally Nance*; В — *Cherry Eyed Pumpkin*; Г — *Anna Warner*

Таблица 1. Морфометрические параметры пыльцевых зерен некоторых сортов *Nemerocallis hybrida*

Сорт	Плоидность	Экваториальный диаметр, мкм			Длина полярной оси, мкм		
		M±m	min-max	σ	M±m	min-max	σ
Pandora's Box	2n	82,26±1,82	63,86 – 15,26	12,99	51,12±1,81	34,25 – 85,92	12,91
Wally Nance	2n	79,46±0,92	51,01 – 121,8	11,96	52,72±0,65	34,95 – 86,02	8,43
Cherry Eyed Pumpkin	4n	96,16±0,82	67,43 – 25,19	9,29	65,59±0,71	44,90 – 97,28	7,95
Anna Warner	4n	97,97±0,91	70,81 – 31,54	10,81	62,48±0,69	46,14 – 102,41	8,17

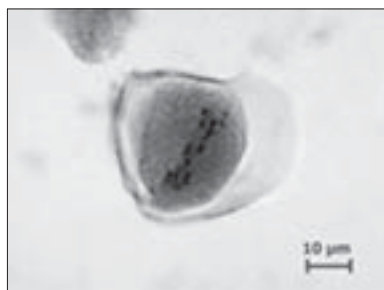
Примечание: М – среднее арифметическое; m – стандартная ошибка среднего; min – max – минимальное и максимальное значения выборки; σ – среднее квадратическое отклонение.

тетраплоидных сортов (для экваториального диаметра $t = 16,77$; для длины полярной оси $t = 13,37$; $p < 0,05$). Соотношение морфометрических параметров пыльцевых зерен *N. hybrida* диплоидных и тетраплоидных сортов составляет 1,0:1,2, что может служить ориентиром относительно плоидности сорта лилейника.

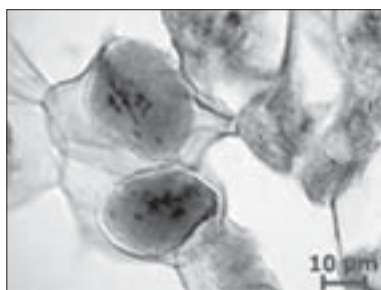
Цитоморфологический анализ пыльцевых зерен сортов *N. hybrida* показал, что в целом у изучаемых сортов, за исключением Pandora's Box, преобладают морфологически нормальные пыльцевые зерна (почти 60%). У сорта Pandora's Box доля морфологически нормальных пыльцевых зерен составляет 19,11% (табл. 2). Учитывая, что у данного сорта отмечено образование пентад и гексад, а также

Таблица 2. Цитоморфологический анализ пыльцевых зерен сортов *Nemerocallis hybrida*

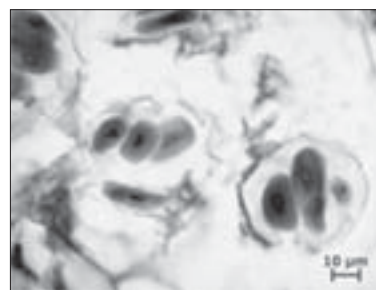
Сорт	Плоидность	Доля морфологически нормальных, %	Доля аномальных, %			Доля стерильных, %
			изменения апертуры	спаренные	все	
Pandora's Box	2n	19,11	7,01	2,22	9,23	71,66
Wally Nance	2n	61,66	3,07	3,37	6,44	31,90
Cherry Eyed Pumpkin	4n	61,92	0,39	–	0,39	37,69
Anna Warner	4n	65,29	12,10	0,64	12,74	21,97



А



Б



В

Рис. 3. Аномалии микроспорогенеза у сорта *N. hybrida* Pandora's Box: А — неравномерное расхождение хромосом при редукционном делении; Б — выброс хромосом за пределы веретена деления; В — пентада и тетрада микроспор разного размера

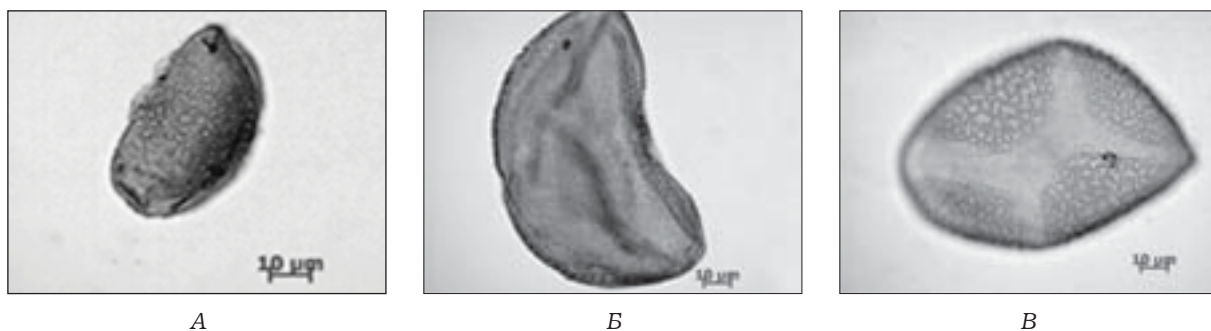


Рис. 4. Стерильное (А) и аномальные (Б — спаренное, В — с изменением апертуры) пыльцевые зерна сортов *H. hybrida*: А — Pandora's Box; Б — Wally Nance; В — Anna Warner

тетрад, в которых размер микроспор варьирует, с явной дегенерацией некоторых из них (рис. 3), что свидетельствует о нарушениях, связанных с прохождением мейоза, низкую фертильность 'Pandora's Box' можно рассматривать как следствие хромосомной нестабильности данного сорта.

Среди аномалий, встречающихся в массе зрелой пыльцы *H. hybrida*, отмечено также наличие спаренных пыльцевых зерен, образование которых происходит в результате нарушения цитокинеза мейоза II. Более высокая доля спаренных пыльцевых зерен отмечена у диплоидного сорта Wally Nance.

У сортов *H. hybrida* выявлены также пыльцевые зерна с изменением количества и формы апертуры, в частности, с несколькими лучами апертуры вместо одной борозды (рис. 4).

Пыльцевые зерна тетраплоидного сорта Cherry Eyed Pumpkin практически не имеют аномалий строения. Для данного сорта отмечены лишь единичные пыльцевые зерна с нарушениями апертуры. Наибольшее количество морфологически нормальных пыльцевых зерен выявлено у сорта Anna Warner, в то же время у данного сорта среди аномалий пыльцевых зерен преобладают нарушения апертуры.

Формирование аномальных микроспор в результате нарушений в ходе мейоза связано с образованием унивалентов, отстава-

нием или выбросом хромосом за пределы веретена деления с последующим образованием микроядер или добавочных микроклеток, что приводит к образованию полиад. Подобные нарушения являются типичными для гибридов и приводят к стерильности гаметофита [4, 6]. У тетраплоидов, как и у отдаленных гибридов, нередко случаи образования уни-, би-, три- и тетравалентов, что приводит к нарушениям в мейозе. В результате двух делений мейоза, как правило, отмечается тенденция к стабилизации набора хромосом [4], что может служить объяснением отмеченного нами незначительного количества аномальных пыльцевых зерен у тетраплоидных сортов Anna Warner и Cherry Eyed Pumpkin по сравнению с диплоидными.

Таким образом, можно предположить, что для тетраплоидных сортов *H. hybrida* Anna Warner и Cherry Eyed Pumpkin характерна большая стабильность хромосомного набора, чем для диплоидных. Однако этот вопрос требует детального исследования.

Выводы

Установлено, что стенка микроспорангия у *H. hybrida* развивается центростремительно (тип однодольных) и образована четырьмя слоями клеток. Тапетум секреторного типа. В зрелом пыльнике стенка образована 2–3 слоями клеток. Микроспорогенез происходит по промежуточному типу. Зрелые пыльцевые зерна двухклеточные.

Соотношение морфометрических параметров пыльцевых зерен *H. hybrida* диплоидных и тетраплоидных сортов составляет 1,0: 1,2, что может служить косвенным признаком, позволяющим сделать предварительные выводы о плоидности сортов лилейника.

С учетом полученных данных сорта Wally Nance, Anna Warner, Cherry Eyed Pumpkin целесообразно использовать в качестве отцовских форм при гибридизации в условиях Южного берега Крыма.

Авторы благодарят куратора коллекции генофонда лилейника гибридного Никитского ботанического сада — ННЦ И.В. Улановскую за подбор сортов.

1. Жинкина Н.А., Воронова О.Н. О методике окраски эмбриологических препаратов // Ботан. журн. — 2000. — **86**, № 6. — С. 168–171.

2. Крестова И.Н. Род *Heimerocallis* L. (семейство *Heimerocallidaceae*) в условиях культуры в Приморском крае: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Владивосток, 2010. — 20 с.

3. Крохмаль И.И. Интродукция видов и сортов рода *Heimerocallis* L. (*Heimerocallidaceae* R. Br.) в Донбасс и перспективы их использования в декоративном садоводстве: Дис. ... канд. биол. наук. — Ялта, 2005. — 299 с.

4. Паламарчук И.А. Цитология растений. — М.: Изд-во МГУ, 1969. — 156 с.

5. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений. — М.: Колос, 1970. — 255 с.

6. Поддубная-Арнольди В.А. Цитозембриология покрытосеменных растений. Основы и перспективы. — М.: Наука, 1976. — 508 с.

7. Федоров Ал.А., Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Цветок. — Л.: Наука, 1975. — 352 с.

8. Шамров И.И. Семейство *Heimerocallidaceae* // Сравнительная эмбриология цветковых растений: Однодольные. *Butomaceae* – *Lemnaceae* / Отв. ред. Т.Б. Батыгина, М.С. Яковлев. — Л.: Наука, 1990. — С. 83–87.

9. Шевченко С.В., Ругузов И.А., Ефремова Л.М. Методика окраски постоянных препаратов метиловым зеленым и пиронином // Бюл. Гос. Никит. бот. сада. — 1986. — Вып. 60. — С. 99–101.

10. Takamichi M. On the development of the reticulate structure of *Heimerocallis* pollen (*Liliaceae*) // Grana. — 1980. — **19**. — P. 3–5.

11. Terasaka O., Tanaka R. Cytological studies on the nuclear differentiation in microspore division of some angiosperms // J. Plant Research. — 1974. — **87**, N 3. — P. 209–217.

12. Zhi-Ting Xiong, Singchi Chen, Deyuan Hong, Yibo Luo. Pollen morphology and its evolutionary significance in *Heimerocallis* (*Liliaceae*) // Nordic J. Botany. — 1998. — **18**, 2. — P. 183–189.

Рекомендовала к печати Т.А. Щербакова

Т.М. Кузьміна, С.В. Шевченко

Нікітський ботанічний сад —
Національний науковий центр НААН,
Україна, АР Крим, м. Ялта, смт Нікіта

РОЗВИТОК І БІОМОРФОЛОГІЧНА
ХАРАКТЕРИСТИКА ЧОЛОВІЧОГО
ГАМЕТОФІТА ДЕЯКИХ СОРТІВ
HEMEROCALLIS HYBRIDA HORT.
(HEMEROCALLIDACEAE R. BR.)

Представлено результати вивчення генезису стінки мікроспорангія і чоловічого гаметофіта *Heimerocallis hybrida*. Дано цитоморфологічну оцінку пилку сортів *H. hybrida* Pandora's Box, Wally Nance, Cherry Eyed Pumpkin, Anna Warner з різною плоїдністю.

Ключові слова: *Heimerocallis hybrida* Hort., сорти, чоловічий гаметофіт.

T.N. Kuzmina, S.V. Shevchenko

Nikitsky Botanical Gardens – National Scientific
Center, National Academy of Agrarian Sciences of
Ukraine, Crimea, Yalta, Nikita

DEVELOPMENT AND BIOLOGICAL
AND MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS
OF MALE GAMETOPHYTE IN SOME VARIETIES
OF HEMEROCALLIS HYBRIDA HORT.
(HEMEROCALLIDACEAE R. BR.)

The results of the study of microsporangium wall and male gametophyte's genesis in *Heimerocallis hybrida* have been presented. Pollen cytomorphological characteristic's for some varieties of *H. hybrida* with various ploidy such as Pandora's Box, Wally Nance, Cherry Eyed Pumpkin, Anna Warner have been given.

Key words: *Heimerocallis hybrida* Hort., varieties, male gametophyte.

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МОРФОЛОГО-АНАТОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ВИДІВ РОДУ BIDENS L., ЯКІ ЗРОСТАЮТЬ У ДОЛИНІ СЕРЕДНЬОГО ДНІПРА

Наведено морфолого-анатомічну характеристику видів роду Bidens L., які зростають у долині Середнього Дніпра.

Ключові слова: морфолого-анатомічні показники, рід Bidens L., долина Середнього Дніпра.

Веgetативні та генеративні органи особин видів роду Bidens L. відзначаються значним варіюванням морфологічних параметрів, що ускладнює їхнє визначення у природі, зокрема під час заготівлі. У складі сировини B. tripartita L. часто трапляються домішки рослинного матеріалу інших видів роду [6, 11, 13]. Стандартизацію трави череди проводять відповідно зі статтею «Herba Bidentis» — «трава череди» [5], яка не відповідає сучасним вимогам, зокрема не містить повного морфологічного та мікроскопічного опису сировини. У зв'язку з цим актуальним є з'ясування морфологічної мінливості та анатомічних особливостей вегетативних і генеративних органів видів роду Bidens, які зростають у долині Середнього Дніпра як території, що відіграє роль провідної сировинної бази представників роду.

Морфолого-анатомічні параметри представників роду Bidens вивчали багато вчених [2–4, 6–14], проте їхні дослідження були спрямовані переважно на з'ясування особливостей окремих частин рослин, зокрема листків та сім'янок [3, 4]. Для B. connata Muehl. ex Willd. наведено лише дані про місцезнаходження виду та стислу морфологічну характеристику [9, 14].

Матеріал та методи

Вивчено чотири види роду Bidens, які зростають у долині Середнього Дніпра: B. tripartita L., B. frondosa L., B. cernua L. і B. connata. Дослідження проводили протягом 2006–2011 рр. детально-маршрутним методом [10] з використанням методик морфологічних досліджень. Дослідні ділянки закладали на знижених ділянках заплавних лук Дніпра (Бориспільський р-н Київської обл.), які характеризувалися нетривалим поверхневим затопленням та середнім ступенем зволоження, слабо задернованими ґрунтами, та на прибережних територіях Кременчуцького водосховища (Кременчуцький р-н Полтавської обл.), які характеризувалися тривалішим періодом поверхневого затоплення, надмірним ступенем зволоження, мулистими ґрунтами.

Статистичну обробку даних здійснювали методами варіаційної статистики. Кількість об'єктів вимірювання становила 100 екземплярів.

Для визначення зовнішніх ознак використовували лупу (2×, 10×), світловий мікроскоп «Микмед-1» (8×, 16×, 32×), біокулярний мікроскоп МБС-9 (9×).

Мікроскопічний аналіз проводили за методикою Р.П. Барикіної та співавт. [1]. Мікропрепарати вивчали у водному середовищі та у розчині гліцерину. Освітлення проводили шляхом кип'ятіння у 5% розчині гідроксиду натрію та розчині хлоралгідрату.

Таблиця 1. Морфологічні ознаки видів роду *Bidens*

Орган	Морфологічні ознаки			
	<i>B. tripartita</i>	<i>B. cernua</i>	<i>B. frondosa</i>	<i>B. connata</i>
Стебло	Прямостояче, голе або рідко-волосисте [3], 14,8–180 см завдовжки, майже від основи галузиться. Забарвлення від темно-зеленого (на затігнених ділянках) до бурого (на відкритих). Кількість вузлів — від 10 до 13. Довжина міжвузля — від 3,2 до 7,3 см. У ділянці вузлів опушення відсутнє	Прямостояче, голе чи коротко розсіяно і відстовбурчено залозисто-волосисте [3], 14,6–145 см завдовжки, галузнення стебла слабо виражене. Забарвлення від насичено зеленого (на затігнених ділянках) до брунатного (на відкритих). Кількість вузлів — від 7 до 14. Довжина міжвузля — від 10,0 до 13,5 см. У ділянці вузлів опушення відсутнє	Прямостояче, голе чи майже голе [3], 9,2–220 см завдовжки, дуже галузиться від основи. Забарвлення від зеленого (на затігнених ділянках) до фіолетово-бурого (на відкритих). Кількість вузлів — від 8 до 14. Довжина міжвузля — від 4,2 до 7,2 см. У ділянці вузлів опушення відсутнє	Прямостояче, голе чи майже голе, 14,5–102 см завдовжки, дуже галузиться від основи. Забарвлення від зеленого (на затігнених ділянках) до фіолетово-бурого (на відкритих). Кількість вузлів — від 7 до 8, в окремих особин (при висоті стебла до 90 см) — 10. Довжина міжвузля — від 3,5 до 7,4 см. Незначне опушення у ділянці вузлів
Бічні гілки	Кількість — від 9 до 12, в окремих особин, які досягають висоти близько 1,45 м, — до 18	Кількість — від 4 до 6, в окремих особин, які досягають висоти близько 1,20 м, — до 16	Кількість — від 8 до 12, в окремих особин, які досягають висоти близько 2,20 м, — 19	Кількість — від 6 до 12, в окремих особин, які досягають висоти близько 1 м, — до 15
Листки	Навхрест супротивні, зубчасті, зазвичай 3–5-роздільні з ланцетними чи продовговато-ланцетними частками чи розсічені з більшою верхівковою часткою, зубчастою, надрізаною чи розділеною, і дрібнішими бічними, при основі звуженими у короткий крилатий черешок. Забарвлені у темно-зелений колір [3]. Довжина листка — від 10,5 до 16,3 см, ширина — 4,0–10,4 см, довжина черешка — 2,0–3,2 см	Навхрест супротивні, сидячі, ланцетні чи продовговато-ланцетні, на верхівці видовжено-загострені, пильчастозубчасті [3]. Мають насичено-зелений, іноді жовтуватозелений колір. Центральна жилка часто набуває темно-багряного кольору. Довжина листка — від 3,1 до 9,5 см, ширина — від 0,8 до 1,5 см	Навхрест супротивні, трійчаторозсічені, на довгих черешках. Зелений або з багряною центральною жилкою, тонкі. Листочки — гостро-пильчастозубчасті, ланцетні чи продовговато-ланцетні [3], середній листочок з черешком до 0,3 см завдовжки, бічні — з короткими черешками. Довжина листка — від 12,5 до 16,0 см, ширина — від 9,0 до 12,6 см, довжина черешка — від 3,0 до 4,6 см	Верхівкові листки ланцетні, часто при основі видовжені. Бічні—трикутно-яйцеподібні (або ромбічно-ланцетні [10]), навхрест супротивно розміщені, із загостреною верхівкою, пильчастим краєм та крилатим черешком, насичено зелені. Довжина листка — від 9 до 11,3 см, ширина — від 2,5 до 3,0 см, довжина черешка — від 1,8 до 2,8 см

Продовження табл. 1.

Морфологічні ознаки				
Орган	<i>B. tripartita</i>	<i>B. cernua</i>	<i>B. frondosa</i>	<i>B. connata</i>
Сувіття (кошик)	Прямостояче, завдовжки 0,9–1,2 см, діаметр — 0,6–1,2 см	Поникле, завдовжки — 0,8–1,0 см, діаметр — 1,1–1,5 см	Прямостояче, завдовжки — 1,0–1,4 см, діаметр — 0,77–0,8 см	Прямостояче, завдовжки — 1,0–1,3 см, діаметр — 0,86–1,2 см
Зовнішні листки обгортки кошика	Продовгуваті чи продовгувато-лінійні, звужені до основи, по краях щетинисті [3], 7–8 шт., завдовжки від 1,2 до 2,1 см. У 1,5–2,5 рази довші за кошик	Лінійно-продовгуваті, по краях щетинисті, 6 шт. (рідко — 5 або 7 шт.), завдовжки — 1,2–1,5 см. За довжиною дорівнюють або в 1,0–1,5 рази більші за кошик	Продовгувато-лінійні, 8–9 шт., густощетинисті по краях, завдовжки від 1,7 до 2,7 см. У 1,5–2,5 рази довші за кошик	Лінійні, цілокраї, вкриті щетинками, 4–5, рідко — 7 шт., завдовжки 1–2 см, рідко — 4 см. У 1–3 рази довші за кошик
Внутрішні листки обгортки кошика	Овальні, півчасті, з поздовжніми бурими смугами, за довжиною дорівнюють сім'янкам, 8 шт. (рідко — 7 або 9)	Продовгувато-овальні, бурозелені, з поздовжніми бурими смугами, за довжиною дорівнюють сім'янкам, 8 шт.	Широкі, продовгувато-яйцеподібні, півчасті, з поздовжніми бурими смугами, за довжиною дорівнюють сім'янкам, без остей, 8, рідко — 9 шт.	Яйцеподібно-ланцетні, півчасті, з поздовжніми бурими смугами, за довжиною дорівнюють сім'янкам, без остей, від 5 до 8 шт.
Квітки	Трубчасті, жовто-коричневі, розділені на 5 лопатей, двостатеві; чашечка редукована і представлена папрусом з двома (іноді трьома) остями на гранях, які після цвітіння подовжуються і залишаються при сім'янках. Язичкові квітки відсутні	Трубчасті квітки золотистожовті, розділені на 5 лопатей, двостатеві; чашечка редукована і представлена папрусом з чотирма остями на гранях, які після цвітіння подовжуються і залишаються при сім'янках. Крайові квітки язичкові, безстатеві, з продовгувато-овальним відгином [3]	Трубчасті, помаранчеві, розділені на 5 лопатей, двостатеві; чашечка редукована і представлена папрусом з двома остями на гранях, які після цвітіння подовжуються і залишаються при сім'янках. Язичкові квітки відсутні	Трубчасті, жовтогарячі, розділені на 4–5 лопатей, двостатеві, чашечка редукована і представлена папрусом з чотирма остями на гранях, які після цвітіння подовжуються і залишаються при сім'янках. Язичкові квітки відсутні

Закінчення табл. 1.

Морфологічні ознаки				
Орган	<i>B. tripartita</i>	<i>B. cernua</i>	<i>B. frondosa</i>	<i>B. connata</i>
Плід	Сім'янка за формою клиноподібноребриста, трикутно-сплюснута, майже плоска, з нарізними гранями, одна широкіша розділяється вздовж жилкою, яка іноді переходить у жалоподібне вістря, дві інші грані переходять у вузькі ребра, які на плоскій верхівці насінини переходять у два довгих вістря. Верхівка плоска. Форма ребра — хвиляста. Забарвлення буруватокоричневе, фіолетово-коричневе або жовто-буре. Вістря ребра і насінний рубчик світлі. Вони зрідка покриті спрямованими донизу зубоподібними щетинками, однакової довжини, розташованими по спіралі на вістрях. Остей — 2, рідко — 3, довжиною 2,5–3,8 мм [4]. Маса 1000 насінин — 1,9–2,4 г. Довжина насінини — 6,0–8,0 мм, ширина — 2,0–2,5 мм, товщина — 0,05–0,06 мм	Сім'янка за формою клиноподібна, ромбічна, стиснута з обох боків, темно-бордова, блискуча. Верхівка випукла, вкрита поодинокими простими волосками, спрямованими донизу. Форма ребра — хвиляста. Щетинки на ребрах поодинокі, спрямовані донизу. Остей — 4, завдовжки 2,5–3,0 мм [6]. Маса 1000 насінин — 0,8–1,3 г. Довжина насінини — 3,5–5,5 мм, ширина — (1,5) 2 (2,5) мм, товщина — 0,7–0,9 мм	Сім'янка за формою продовгуватоклиноподібна, ромбічна, стиснута з боків, великобордава, густоопушена простими тонкими довгими волосками довжиною понад 0,1 мм, спрямованими донизу. Верхівка вигнута. Забарвлення — від оливкового до коричневого. Форма ребра — слабохвиляста. Щетинки на осях розташовані супротивно, спрямовані донизу. Остей — 2, завдовжки 2,5–3,5 мм [2]. Маса 1000 насінин — 1,2–1,8 г. Довжина насінини — 6,0–9,0 мм, ширина — 2,5–3,5 мм, товщина — 0,2–0,3 мм	Сім'янка за формою вузькоклиноподібна, чотиригранна, бородавчаста, рідко опушена простими короткими волосками, спрямованими від верхівки і основи сім'янки до центру (посередині сім'янки волоски перехрешуються). Верхівка випукла. Забарвлення — від жовтобурого до темно-бордового. Форма ребра — виражено хвиляста. Щетинки, розташовані на ребрах, відхилені донизу. Остей — 4, рідко — 2, завдовжки 3,0–3,5 мм. Маса 1000 насінин — 2,7 г. Довжина насінини — 6–8 мм, ширина — 2,0–2,5 (3) мм, товщина — 0,7–1,0 мм

Таблиця 2. Спільні анатомічні ознаки видів роду *Bidens*

Органи рослини	Анатомічна структура	Анатомічні ознаки
Листок	Покривна тканина	Звивистостінні клітини епідерми
	Продиховий апарат	Аномоцитного типу
	Тип листка за розташуванням продихового апарату	Амфістоматичний
	Ендогенна видільна тканина	У мезофілі листка вздовж жилок розміщені секреторні ходи з буро-коричневим вмістом
Стебло	Тип будови	Пучковий
	Покривна тканина	Прямокутні щільно зімкнені клітини епідерми, серед яких розташовані продихи
	Механічна тканина	Кутова коленхіма, склеренхіма
	Провідна тканина	Відкриті колатеральні судинно-волокнисті пучки, розташовані ближче до периферії органу через порожнину всередині стебла
	Основна тканина	Великі багатокутні клітини паренхіми
Квітка	Оцвітина	Ості паппуса складаються з багатоклітинної колонки, яка має окремі елементи провідної тканини і численні одноклітинні покривні трихоми у формі шипів, розташовані по спіралі і спрямовані до основи паппуса. Клітини епідерми віночка видовжені, мають звивисті стінки
	Пилок	Пилкові зерна сферичні, з шипуватою екзиною
Плід	Покривна тканина	Складається з 4- чи 6-кутних клітин з рівномірно потовщеними стінками та коричнево-бурим вмістом [8]

Для отримання об'єктивних даних аналізували по 10 препаратів. Для вивчення готових мікропрепаратів використовували світловий мікроскоп Sunny, обладнаний цифровою мікрофотокамерою TREK DCM 220, при $40\times$, $100\times$ та $400\times$.

Результати

Отримані результати засвідчили морфолого-анатомічні особливості видів роду *Bidens* (табл. 1–3).

Характерними морфолого-анатомічними ознаками *B. frondosa* є наявність трирозсіченого листка, прямостоячих найменших у діаметрі та найбільших за висотою кошиків, найбільшої кількості зовнішніх листків обгортки, сім'янок з двома остями. За формою насіння продовгувато-клиновидне, ромбіч-

не, стиснуте з боків, густоопушене простими, тонкими, довгими щетинками довжиною понад 0,1 мм, спрямованими догори по самій сім'янці і донизу — на її остях. На сім'янках наявні великі бородавки.

Специфічними ознаками *B. tripartita* є наявність трироздільного листка, прямостоячих майже однакових за висотою та діаметром кошиків, зовнішніх листків обгортки, які в 1,5–2,0 рази перевищують кошик, сім'янок з 2–3 остями, за формою насіння клиноподібноребристе, трикутносплюснуте, майже плоске з нарізними гранями, бородавки відсутні. Вістря ребра і насінний рубчик світліші за саму сім'янку. Вони зрідка покриті спрямованими донизу зубоподібними щетинками однакової довжини, розташованими по спіралі на вістрях.

Таблиця 3. Відмінні анатомічні ознаки видів роду *Bidens*

Орган	Анатомічна структура	Анатомічні ознаки			
		<i>B. tripartita</i>	<i>B. cernua</i>	<i>B. frondosa</i>	<i>B. connata</i>
Листок	Тонкостінні Товстокі	9 – 12-клітинні, з тонкими стінками, при основі волоска розташована велика клітина витягнутої форми	6 – 8-клітинні, з тонкими стінками, при основі волоска розташована велика клітина овальної форми	6-клітинні, з тонкими стінками, при основі волоска розташована клітина овальної форми	10 – 12-клітинні, заповнені коричнево-бурим вмістом. Базальна клітина волоска великого розміру
	Товстокі	Найчастіше розташовані на нижньому боці листка і по великих жилках, 3 – 13-клітинні, кінцева клітина загострена, інколи заповнена бурим вмістом	Розташовані по краю листка, 4 – 6-клітинні, кінцева клітина загострена, інколи заповнена бурим вмістом, з багато клітинною основою	Найчастіше розташовані на нижньому боці листка і по великих жилках, 5 – 7-клітинні, кінцева клітина загострена, загнута трохи донизу, інколи заповнена бурим вмістом, з 3-клітинною підставкою. По краю листка розташовані 5 – 6-клітинні волоски з багатоклітинною основою	Розташовані по краю листка, 6 – 8-клітинні, з багатоклітинною основою
Квітка	Оцвітлина	Ості папруса відходять від верхівки зав'язі, доходять до середини трубчастих квіток	Ості папруса відходять від верхівки зав'язі і закінчуються на рівні краю трубчастих квіток	Ості папруса відходять від верхівки зав'язі, трохи довші за трубчасті квітки	Ості папруса відходять від верхівки зав'язі, за довжиною дорівнюють трубчастим квіткам
Плід (сім'янка)	Покривна Щетинки	Зовнішні периклінальні стінки і клітини екзокарпія гладенькі [2]. Бородавки відсутні	Зовнішні периклінальні стінки і клітини екзокарпія — випуклі, з пластівцями воску [2]. Бородавки відсутні	Зовнішні периклінальні стінки і клітини екзокарпія — складчасті [2]. Все тіло сім'янки вкрите великими добре помітними бородавками	Зовнішні периклінальні стінки і клітини екзокарпія — складчасті. Все тіло сім'янки вкрите великими бородавками
	Щетинки	По боках остей розташовані спірально одноклітинні щетинки з коричнево-бурим вмістом, спрямовані донизу. Тіло сім'янки опушене одноклітинними щетинками, спрямованими донизу, з коричнево-бурим вмістом. Щетинки на остях і тілі сім'янки однакового розміру	Ості і тіло сім'янки вкриті одноклітинними рівномірно розташованими, спрямованими донизу щетинками з коричнево-бурим вмістом	По боках остей розташовані супротивно одноклітинні щетинки з коричнево-бурим вмістом, спрямовані донизу. Тіло сім'янки густо опушене довгими тонкими одноклітинними щетинками, спрямованими донизу, з коричнево-бурим вмістом, розмір яких у двічі більший за розмір тих, які вкривають ості	По боках остей розташовані одноклітинні щетинки спрямовані донизу з коричнево-бурим вмістом. Тіло сім'янки рідко опушене одноклітинними щетинками з коричнево-бурим вмістом, спрямованими від верхівки і основи сім'янки до центру (посередині сім'янки щетинки перехресніються), розмір яких у двічі менший за розмір тих, які вкривають ості

Характерними ознаками *B. cernua* є сидячі, ланцетні чи продовгувато-ланцетні, на верхівці видовжено-загострені пильчасто-зубчасті листки, пониклі, кошики, ширина яких перевищує довжину, наявність крайових язичкових квіток, зовнішні листки обгортки в 1,0–1,5 разу довші за кошик. Сім'янки клиноподібні, ребристі, вкриті одноклітинними рівномірно розподіленими, спрямованими донизу щетинками з чотирма остями. Бородавки відсутні.

Специфічними ознаками *B. connata* є наявність трикутно-яйцеподібних, супротивно розташованих, із загостреною верхівкою, пилчастим краєм та крилатим черешком листків, прямостоячих кошиків, довжина яких перевищує ширину, найменшої кількості зовнішніх листків обгортки, які в 1–3 рази довші за кошик, клиноподібних, чотиригранних сім'янок, вкритих рідко розташованими короткими, спрямованими від верхівки і основи сім'янки до центру щетинками (посередині сім'янки щетинки перехресшуються). Наявні бородавки.

Висновки

При експертній оцінці видів роду *Bidens* слід звертати увагу на такі морфологічні та анатомічні особливості: форму та кількість сегментів листка, наявність чи відсутність черешка, довжину та діаметр кошика, кількість та довжину зовнішніх листків обгортки, наявність чи відсутність крайових квіток, форму насіння та кількість остей на сім'янці, кількість клітин, з яких складаються тонко- і товстостінні волоски, кількість та довжину остей папруса у квітках, напрямок щетинок на остях і тілі сім'янки, наявність чи відсутність бородавок.

Подальші наші дослідження будуть спрямовані на вивчення палиноморфологічних параметрів та динаміки морфолого-анатомічних показників залежно від екологічних умов зростання видів, що дасть змогу ідентифікувати зазначені види роду *Bidens* з високим ступенем вірогідності.

1. Барыкина Р.П. и др. Справочник по ботанической микротехнике. Основы и методы. — М.: Изд-во МГУ, 2004. — 312 с.

2. Бойко Э.В. Строение семян дальневосточных видов рода *Bidens* (Asteraceae) // Ботан. журн. — 1994. — 94, № 1. — С. 75–82.

3. Васильченко И.Т. Род Череда — *Bidens* L. // Флора СССР. — М.; Л., 1959. — Т. 25. — С. 551–561.

4. Ворошилов В.Н. *Bidens* L. — Череда // Определитель растений советского Дальнего Востока. — М., 1982. — С. 546–547.

5. Государственная фармакопея СССР: Вып. 2. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье / МЗ СССР. — 11-е изд., доп. — М.: Медицина, 1989. — 400 с.

6. Зузук Б.М., Куцук Р.В. Череда трехраздельная — *Bidens tripartita* L. Аналитический обзор // Провизор. — 2006. — № 21. — С. 36–40; № 22. — С. 39–45; № 23. — С. 27–30.

7. Ивашин Д.С. Лекарственные растения Украины. — К., 1971. — С. 308–311.

8. Исайкина Н.В., Андреева В.Ю. Сравнительное анатомо-морфологическое исследование видов рода *Bidens* L. // Бюл. сиб. мед. — 2011. — № 5. — С. 56–61.

9. Мосякін С.Л. Знахідка нового для флори СРСР виду *Bidens connata* Muehl. ex Willd. на Київському Поліссі // Укр. ботан. журн. — 1988. — 45, № 2. — С. 72–74.

10. Мосякін С.Л. Рід *Bidens* L. (Asteraceae) у флорі УРСР // Там само. — № 6. — С. 63–64.

11. Самылина И.А., Аносова О.Г. Фармакогнозия: Атлас. Лекарственное растительное сырье. Анатомо-диагностические признаки фармакопейного и нефармакопейного лекарственного растительного сырья: Учеб. пособие. — М.: ГЭОТАР-медиа, 2010. — С. 102–105.

12. Серебряков И.Г. Морфология вегетативных органов высших растений. — М.: Сов. наука, 1952. — С. 377.

13. Справочник по заготовкам лекарственных растений / Д.С. Ивашин, М.М. Литвиненко, И.П. Банный и др. Фармакогностический анализ лекарственного растительного сырья. — Х.: Изд-во НФАУ: Золотые страницы, 2002. — 88 с.

14. Sherff E.E. The genus *Bidens* // Field Museum of Natural History. Botanica Serica. — 1937. — Vol. 16. — P. 16–484.

Рекомендував до друку
Д.В. Дубина

Л.М. Махinya

Национальный медицинский
университет им. А.А. Богомольца,
Украина, г. Киев

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
МОРФОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКИХ
ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВИДОВ РОДА *BIDENS* L.,
ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В ПОЙМЕ СРЕДНЕГО
ДНЕПРА

Приведена морфолого-анатомическая характери-
стика видов рода *Bidens* L., произрастающих в пой-
ме Среднего Днепра.

Ключевые слова: морфолого-анатомические пока-
затели, род *Bidens* L., пойма Среднего Днепра.

L.M. Makhinya

O.O. Bogomolets National Medical University,
Ukraine, Kyiv

COMPARATIVE CHARACTERISTICS
OF MORPHOLOGICAL AND ANATOMICAL
INDICATORS OF *BIDENS* L. SPECIES
GROWING IN THE VALLEY OF THE MIDDLE
DNIPRO

The morphological and anatomical characteristics of
the genus *Bidens* L. species growing in the valley of
the Middle Dnipro are given.

Key words: morphological and anatomical para-
meters, the genus *Bidens* L., valley of the Middle
Dnipro.

ПЕРСПЕКТИВНІ ВИДИ ТА РІЗНОВИДНОСТІ РОДУ JUNIPERUS L. ДЛЯ ІНТРОДУКЦІЇ У ЛІСОСТЕП УКРАЇНИ

Проаналізовано умови зростання представників роду Juniperus L. у місцях природного поширення. Наведено перелік видів та різновидностей, потенційно перспективних для інтродукційного випробування в умовах Лісостепу України (21 таксон). 75% перспективних для інтродукції видів та різновидностей, які відсутні в колекціях ботанічних садів та дендропарків цього регіону, походять з Ірано-Туранської флористичної області.

Ключові слова: ялівець, інтродукція, інтродукційна ємність, флористична область.

Рід ялівець (*Juniperus* L.) — один з найбільших серед хвойних рослин. Представники цього роду зростають у різних кліматичних зонах (від рівня моря до верхньої межі лісу у горах). За винятком *J. procera* Hochst ex Endl., ареал якого розташований у південній півкулі у горах східної Африки, решта видів поширені у північній півкулі [21].

Представники роду *Juniperus* здебільшого довговічні, мають багато культиварів, які відрізняються за забарвленням хвої та габітусом крони, характеризуються високою фітонцидністю та декоративністю протягом усього року. Все це робить їх незамінними в озелененні населених пунктів.

За системою роду *Juniperus* L. Р.П. Адамса [21] у роді налічується 70 видів та 27 різновидностей. Унаслідок опрацювання каталогів ботанічних садів та дендропарків України [3, 5–8, 10, 11] з'ясовано, що нині у Лісостепу України культивують рослини 14 видів та 5 різновидностей (використано синоніміку за Р.П. Адамсом [21]). За результатами досліджень 1978, 1987, 1994 рр. [9, 15, 19], асортимент культивованих рослин роду *Juniperus* на видовому рівні був однаковим, тобто протягом більш ніж 20 років інтродукційної роботи ботанічних садів та дендраріїв кількість видів цього роду не зміни-

лась. Колекції поповнювалися лише новими культиварами. Таким чином, постає питання, чи усі перспективні для інтродукції у Лісостеп України види і різновидності роду *Juniperus* трапляються у колекціях ботанічних садів та дендропарків?

Питаннями інтродукції східно-азійських видів хвойних в Україну займався П.Я. Чуприна. У своїй праці [20] він відзначив і перспективні для інтродукції види роду *Juniperus* флори Східної Азії. Проте актуальним залишилось питання про можливість інтродукції нових видів цього роду з інших регіонів їх природного зростання.

Мета досліджень — визначити потенційно перспективні для інтродукції у Лісостеп України види і різновидності роду *Juniperus* та інтродукційну ємність цього регіону.

Предмет досліджень — умови зростання видів роду *Juniperus* у місцях їх природного поширення.

Вибір інтродуцента — це перший з трьох послідовних етапів тривалого і складного процесу інтродукції деревних рослин [14]. За період становлення та розвитку теорії інтродукції та акліматизації рослин сформувалось декілька теоретично обґрунтованих методів відбору матеріалу. Такими є методи: кліматичних аналогів Г. Майра, еколого-географічний А.М. Краснова, агрокліматичних аналогів Г.Т. Селянинова, флоро-

генетичного аналізу В.П. Малєєва, еколого-історичного аналізу флор М.В. Культиасова, родових комплексів Ф.Н. Русанова, теорія толерантності Д.О. Гуда [2, 12, 14–17].

Оцінка перспективності для інтродукції видів та різновидностей роду *Juniperus* у Лісостеп України ґрунтувалась на порівнянні кліматичних умов цього регіону з умовами зростання ялівців у місцях природного поширення. Оскільки завданням роботи є лише окреслити список потенційно можливих видів та різновидностей, ми використали метод агрокліматичних аналогів Г.Т. Селянинова [2, 15]. Цей метод розроблений для пошуку агрокліматичних аналогів сільськогосподарських культур, проте він становить інтерес також для теорії та практики інтродукції декоративних рослин. Пошук кліматичних аналогів проводять за такими показниками: ізотерма січня, середній з абсолютних мінімумів, різниця між середньою температурою січня і середнім з абсолютних мінімумів, яка характеризує стійкість клімату в холодну пору року, сума температур вище $+10^{\circ}\text{C}$, вологість вегетаційного періоду. На думку автора теорії, не всі елементи клімату мають однакове значення для акліматизації рослини. Тому для визначення агрокліматичних аналогів не потрібно шукати повної схожості клімату регіонів. Слід порівняти найбільш значущі для певної групи рослин складові клімату і включати в аналіз інші характеристики лише за потреби [2].

Для рослин багатьох видів та різновидностей роду *Juniperus* характерні такі важливі екологічні особливості, як посухостійкість та невибагливість до родючості ґрунту. Для ялівців, як і для більшості деревних рослин, перспективних для інтродукції у зону Лісостепу України, основним лімітуючим кліматичним фактором є від'ємні температури зимового періоду, тому при виборі перспективних для інтродукції видів та різновидностей роду *Juniperus* основним лімітуючим фактором вважали середній з абсолютних мінімумів. Такі показники, як сума ефективних температур (СЕТ)

вище $+10^{\circ}\text{C}$, вологість вегетаційного періоду (ГТК — гідротермічний коефіцієнт, який характеризує умови зволоження і визначається як відношення суми опадів до $0,1$ суми температур за певний період часу), кількість опадів, ізотерма січня, вважали другорядними.

Для видів з великим ареалом (*J. scopulorum* Sarg., *J. virginiana* L., *J. communis* L.) характерний широкий діапазон умов зростання. Більшість видів роду *Juniperus* мають невеликі ареали, приурочені до певних гірських систем [21]. На думку Г. Майра, ареал виду визначається не лише кліматичними і екологічними умовами, а і значною мірою іншими чинниками, наприклад, конкуренцією, природними бар'єрами тощо, які не дають виду поширитися за межі існуючого ареалу [2]. Таку закономірність виявлено і для рослин роду *Juniperus*. Наприклад, М.І. Ісмаїлов [4] відзначав, що *J. semiglobosa* Regel, *J. pseudosabina* Fisch. et Mey. є евритермними рослинами і можуть рости в умовах з амплітудою коливання температури протягом року до 70°C . Незважаючи на це, рослини цих видів поширені в умовах (у межах висот), де не може рости більшість представників широколистяних дерев. Причиною цього є те, що при спільному зростанні ялівці не витримують конкуренції через порівняно повільний ріст, який є їхньою характерною біологічною особливістю. Представники роду *Juniperus* можуть також рости у посушливому кліматі і не виявляють ознак пригнічення в умовах достатнього зволоження.

Таким чином, для ялівців характерна широка екологічна амплітуда щодо температури та умов зволоження, яка, на думку М.І. Ісмаїлова [4], пов'язана з древністю цих рослин, які пережили значні коливання кліматичних умов. Тому при розподілі видів роду *Juniperus* на групи за перспективністю інтродукційного випробування в умовах Лісостепу України, враховано їхню широку толерантність до екологічних факторів, відсутність конкуренції та наявність догляду в умовах культури.

В зв'язку з цим для групи «перспективних» інтродуцентів кліматичні показники природних місць зростання дещо відрізнялись від таких Лісостепу України в той чи інший бік. У зоні Лісостепу України середній із абсолютних мінімумів — від -28 до -24 °C, ізотерма січня — від -8 до -6 °C, СЕТ вище $+10$ °C — від 2500 до 3000 °C, ГТК — від 1,0 до 1,5, кількість опадів — від 250 до 500 мм [1].

На основі аналізу кліматичних умов природних місць зростання представників роду *Juniperus* [1, 21] та їх порівняння з кліматичними умовами Лісостепу України [1], види та різновидності роду за доцільністю інтродукційного випробування розподілені на групи перспективності:

I. «Перспективні» — рослини з регіонів, кліматичні умови яких найбільше збігаються з такими Лісостепу України: середній із абсолютних мінімумів у місцях природного поширення -20 °C і нижче, ізотерма січня від -4 до -16 °C, СЕТ вище $+10$ °C — 1000–3000 °C, ГТК >1 (надмірне зволоження вегетаційного періоду) — *J. communis* var. *megistocarpa* Fernald et H. St. John; ГТК 0,5–1,0 (посушливо) — *J. sabina* var. *arenaria* (E.H. Wilson) Farjon, *J. sabina* var. *mongolensis* R.P. Adams; ГТК $<0,5$ (сухо) — *J. arizonica* R.P. Adams, *J. jarkendensis* Kom., *J. monosperma* (Engelm.) Sarg., *J. osteosperma* (Little) Torr.; *J. convallium* Rehd. et Wils., *J. przewalskii* Kom., *J. tibetica* Kom.; достатнє зволоження влітку, сухо взимку і навесні — *J. erectopatens* (Cheng et L.K. Fu) R.P. Adams, *J. indica* Bertol., *J. komarovii* Florin, *J. microsperma* (Cheng et L.K. Fu) R.P. Adams, *J. recurva* Buch. — Ham., *J. salutaria* Rehd. et Wils.; достатнє зволоження взимку, літо сухе — *J. polycarpus* K. Koch., *J. polycarpus* var. *turkomanica* (B. Fedtsch) R.P. Adams, *J. semiglobosa* var. *talassica* (Lipsky) Silba. Рослини *J. communis* L., *J. communis* var. *saxatilis* Pall., *J. deltoides* R.P. Adams (syn. *J. oxycedrus* L.), *J. rigida* Siebold et Zucc., *J. rigida* var. *conferta* (Parl.) Patschka, *J. occidentalis* Hook., *J. pseudosabina* Fisch. et Mey., *J. squamata* Lamb.,

J. excelsa Bieb., *J. foetidissima* Willd., *J. polycarpus* var. *seravschanica* Kom., *J. chinensis* L., *J. chinensis* var. *sargentii* Henry, *J. procumbens* Siebold, *J. sabina* L., *J. sabina* var. *davurica* (Pall.) Farjon, *J. semiglobosa* Regel, *J. horizontalis* Moench, *J. scopulorum*, *J. virginiana* вже інтродуковані у Лісостеп України, а *J. communis* є аборигенним видом для цього регіону.

II. «Малоперспективні» — види та різновидності, які поширені в умовах, що значно відрізняються від кліматичних показників Лісостепу України: середній з абсолютних мінімумів від -19 до -8 °C, ізотерма січня від -4 до $+4$ °C, СЕТ вище $+10$ °C — 3000–6000 °C. Такі рослини потребуватимуть додаткового укриття на зиму та ретельного добору місця посадки. Є представниками Східноазійської, Атлантично-Північноамериканської, Середземноморської, Мадреанської флористичних областей (флористичне районування наведено за А.Л. Тахтаджяном [18]) та становлять цінність для колекцій у ботанічних садах та дендраріях: *J. aschei* Buchh., *J. deppeana* Steudel, *J. grandis* R.P. Adams, *J. communis* var. *nipponica* (Maxim.) E.H. Wilson, *J. communis* var. *jackii* Rehder, *J. coxii* Jacks., *J. pinchotii* Sudw., *J. pingii* Cheng et Ferre., *J. carinata* (Y.K. Yu et L.K. Fu) R.P. Adams, *J. squamata* var. *fargesii* Rehd. et Wils., *J. thurifera* L., *J. thurifera* var. *africana* Maire, *J. phoenicea* L., *J. phoenicea* var. *turbinata* (Guss.) Parl.

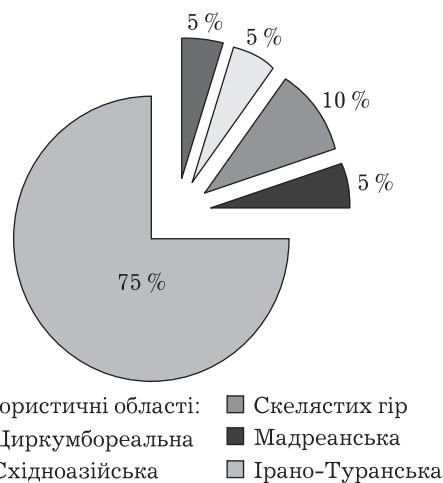
У 80-х роках XIX ст. у насадження Троянецького парку введено *J. thurifera*, проте чи то через невідповідність біології розвитку кліматичним умовам регіону інтродукції, чи то через соціально-економічні умови початку XX ст. він з насаджень парку випав [5]. Беручи до уваги зміну клімату за останні 100 років [12], припускаємо можливість реінтродукції цього виду.

III. «Недоцільні для інтродукційного випробування» — види та різновидності, які поширені у місцях із середнім абсолютним мінімумом -8 °C і вище, СЕТ вище $+10$ °C — 4000–8500 °C та різними умовами зволоження: *J. drupacea* Labill., *J. cedrus* Webb et Ber-

thol., *J. brevifolia* (Seub.) Ant., *J. formosana* Hayata, *J. formosana* var. *mairei* (Lemme et Lev) R.P. Adams et C.-F. Hsieh, *J. lutschuensis* Koidz., *J. navicularis* Grand, *J. oxycedrus* L., *J. oxycedrus* var. *badida* H. Gay, *J. taxifolia* Hook. et Arn., *J. angosturana* R.P. Adams, *J. californica* Carr., *J. coahuilensis* Mart., *J. comitana* Mart., *J. deppeana* var. *gamboana* (Mart.) R.P. Adams, *J. deppeana* var. *patoni* (Mart.) Zanoni, *J. deppeana* var. *robusta* Mart., *J. durangensis* Mart., *J. flaccida* Schlecht, *J. jaliscana* Mart., *J. martinezii* Peres de la Rosa, *J. monticola* Mart., *J. poblana* Mart., *J. saltillensis* M.T. Hall, *J. standleyi* Stey., *J. morrisonicola* Hayata, *J. procera* Hochst., *J. chinensis* var. *taiwanensis* R.P. Adams, *J. chinensis* var. *tsukusiensis* Masam., *J. barbadensis* L., *J. bermudiana* L., *J. blancoi* Mart., *J. blancoi* var. *huehuentensis* R.P. Adams, *J. gracilor* Pilger, *J. gracilor* var. *ekmanii* (Florin) R.P. Adams, *J. gracilor* var. *urbaniana* (Pilger) R.P. Adams, *J. lucayana* Britt., *J. mucronata* R.P. Adams, *J. saxicola* Britt. et P. Wilson, *J. virginiana* var. *silicicola* Small. Види цієї групи є представниками Східноазійської, Макронезійської, Середземноморської, Атлантично-Північноамериканської, Мадреанської, Карибської, Судано-Замбезійської флористичних областей.

Одержані результати свідчать (рисунок), що особливу увагу при пошуку перспективних для інтродукції у Лісостеп України видів та різновидностей слід приділити Ірано-Туранській флористичній області, на яку припадає 75% усіх перспективних таксонів. Рослини більшості видів цієї групи поширені у Гімалаях і Тибеті на висоті 2700–4800 м н. р. м. (Китай, Непал) [21].

Кількісною оцінкою інтродукційних можливостей району інтродукції є його інтродукційна ємність. Останню визначають на основі аналізу екологічних умов району інтродукції та біологічних особливостей інтродуцентів та розраховують як відношення кількості видів та різновидностей, потенційно здатних до інтродукції в цей регіон, до загальної кількості видів [15]. Відповідно, інтродукційна ємність Лісо-



Походження перспективних для інтродукції у Лісостеп України видів та різновидностей роду *Juniperus*, які відсутні у колекціях ботанічних садів та дендропарків України

степу України для видів роду *Juniperus* та їхніх різновидностей становить $40:97 = 0,41$.

Таким чином складено перелік видів та різновидностей роду *Juniperus*, перспективних для інтродукційного випробування в умовах Лісостепу України. Подальша робота полягатиме у мобілізації посадкового матеріалу, а безпосередні дослідження з рослинами визначатимуть результати цього інтродукційного пошуку.

Висновки

1. Види та різновидності роду *Juniperus* за доцільністю інтродукційного випробування розподілено на групи: I — перспективні (21 новий таксон та 19 вже інтродукованих), II — малоперспективні (13 таксонів), III — недоцільні для інтродукційного випробування (41 таксон).

2. 75% перспективних видів та різновидностей походять з Ірано-Туранської флористичної області (Гімалаї, Тибет).

3. Інтродукційна ємність Лісостепу України для видів роду *Juniperus* та їхніх різновидностей становить 0,41.

1. *Агроклиматический атлас мира* / Под ред. И.А. Гольцберг. — М.; Л: Гидрометеиздат, 1972. — 143 с.
2. *Базилевская Н.А.* Теории и методы интродукции растений. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1964. — 131 с.
3. *Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна.* Каталог рослин. Природно-заповідні території України. Рослинний світ. Вип. 7. — К.: Фітосоціоцентр, 2007. — 320 с.
4. *Исмаилов М.И.* Ботанико-географический обзор можжевельников (*Juniperus* L.) в связи с их происхождением и развитием // Вопросы экологии и географии растений. — Душанбе, 1974. — С. 3–80.
5. *Ільєнко О.О., Медведєв В.А.* Представники роду *Juniperus* L. у ландшафтах дендропарку «Тростянець» // Старовинні парки і ботанічні сади — наукові центри збереження біорізноманіття рослин та охорони історико-культурної спадщини: міжнар. наук. конф. (5–7 жовтня 2011 р.): Тези доп. — Умань, 2011. — С. 77–80.
6. *Каталог* деревних рослин дендрологічного парку «Олександрія» НАНУ: довідник / За ред. С.І. Галкіна. — Біла Церква: БЦФ ТОВ «Дельфін», 2008. — 53 с.
7. *Каталог* деревних рослин Ботанічного саду НУБіП України / О.В. Колесніченко, С.І. Слюсар, О.М. Якобчук. — 2-ге вид., уточн. та доп. — К.: НУБіП України, 2010. — 67 с.
8. *Каталог* рослин дендрологічного парку «Софіївка» / О.В. Білик, Л.В. Вегера, М.М. Джим та ін. — Умань: Уманський дендрологічний парк «Софіївка» НАН України, 2000. — 160 с.
9. *Каталог* деревьев и кустарников ботанических садов Украинской ССР / Под ред. Н.А. Кохно. — К.: Наук. думка, 1987. — 72 с.
10. *Каталог* растений Центрального ботанического сада им. Н.Н. Гришко / Под ред. Н.А. Кохно. — К.: Наук. думка, 1997. — 440 с.
11. *Каталог* рослин Сирецького дендрологічного парку / С.А. Глухова, Л.І. Ємець, Н.М. Трофименко та ін. — К.: Фітосоціоцентр, 2004. — 88 с.
12. *Клімат Києва* / За ред. В.І. Осадчого та ін. — К.: Ніка-Центр, 2010. — 317 с.
13. *Кормилицин А.М.* Подбор исходного материала при интродукции новых древесных и кустарниковых пород // Бюл. ГБС. — 1956. — Вып. 26. — С. 3–9.
14. *Кохно М.А., Кузнецов С.І.* Методичні рекомендації щодо добору дерев та кущів для інтродукції в Україні. — К.: Фітосоціоцентр, 2005. — 48 с.
15. *Кохно Н.А., Курдюк А.М.* Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине. — К.: Наук. думка, 1994. — 186 с.
16. *Культиасов М.В.* Эколого-исторический метод в интродукции растений // Бюл. ГБС. — 1953. — Вып. 15. — С. 24–40.

17. *Русанов Ф.Н.* Метод родовых комплексов в интродукции растений // Там же. — 1977. — Вып. 81. — С. 15–20.
18. *Тахтаджян А.Л.* Флористические области Земли. — Л.: Наука, 1978. — 248 с.
19. *Чуприна П.Я., Гордієнко І.І.* Поширення інтродукованих голонасінних рослин на Поліссі, в Лісостепу, Прикарпатті та Закарпатті України // Інтродукція та акліматизація рослин на Україні. — 1978. — Вип. 12. — С. 52–61.
20. *Чуприна П.Я.* Хвойные Восточной Азии на Украине. — К.: Наук. думка, 1987. — 96 с.
21. *Adams R.P.* Junipers of the World: The genus *Juniperus*. — Trafford Publ., Vancouver, B. C., 2004. — Режим доступу: <http://www.juniperus.org>

Рекомендував до друку Ю.О. Клименко

Т.И. Колодяженская

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

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ВИДЫ И РАЗНОВИДНОСТИ РОДА *JUNIPERUS* L. ДЛЯ ИНТРОДУКЦИИ В ЛЕСОСТЕПЬ УКРАИНЫ

Проанализированы условия произрастания представителей рода *Juniperus* L. в местах естественного распространения. Приведен список видов и разновидностей, потенциально перспективных для интродукционного испытания в условиях Лесостепи Украины (21 таксон). 75% перспективных для интродукции видов и разновидностей, которые отсутствуют в коллекциях ботанических садов и дендропарков этого региона, происходят из Ирано-Туранской флористической области.

Ключевые слова: можжевельник, интродукция, интродукционная емкость, флористическая область.

T.I. Kolodjashenska

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

PERSPECTIVE SPECIES OF THE GENUS *JUNIPERUS* L. FOR INTRODUCTION INTO THE FOREST-STEPPE OF UKRAINE

The growth conditions of plants of the genus *Juniperus* L. in the areas of natural distribution are analyzed. The list of potentially promising species for the introduction trial in Forest-Steppe Ukraine is outlined (21 taxa). 75% of perspective species that have not found in the collections of botanical gardens and arboretum come from the Irano-Turanian floristic region.

Key words: juniper, introduction, introductory receptivity, floristic region.

ISSN 1605-6574. Інтрогукація рослин, 2012, № 3

УДК 635.977:581.522.4(477.51)

О.О. ІЛЬСНКО, В.А. МЕДВЕДЄВ

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

УЧАСТЬ ІНТРОДУКОВАНИХ І МІСЦЕВИХ ВИДІВ У ДЕКОРАТИВНОМУ ОФОРМЛЕННІ ГАЛЯВИН У РІЗНІ ПЕРІОДИ ІСНУВАННЯ ТРОСТЯНЕЦЬКОГО ПАРКУ

Наведено результати порівняльного аналізу напрямку змін, які відбуваються у видовому складі та чисельності деревних рослин інтродукованих і аборигенних видів, котрі використано для оформлення паркових галявин.

Ключові слова: Тростянецький дендропарк, галявини, інтродуковані види, місцеві види.

Характерною рисою ландшафтів Тростянецького парку є вдале поєднання лучних газонів і декоративних галявин з деревно-чагарниковими масивами, групами і поодинокими зростаючими деревами. Відкриті простори значною мірою визначають специфіку архітектурно-ландшафтної структури парку і мають важливе значення для сприйняття деревно-чагарникових композицій. Шляхом поєднання відкритих зелених просторів галявин з деревними насадженнями досягають певного співвідношення форм за фактурою, кольором, положенням у просторі, колірних контрастів пейзажних елементів.

Естетичні якості галявин визначаються як характером трав'янистого покриття, так і їхнім декоративним оформленням. До складу пейзажних композицій галявин входять як змішані групи з 3–5 видів деревних рослин, так і монотипні невеликі групи: ялинові, соснові, модринові, гніздові туєві, липові, дубові, кленові та окремі екзотичні дерева — солітери. Однак унаслідок високого ступеня динамічності паркових дендроценозів відбувається певна трансформація декоративного оформлення галявин, яка виявляється зміною видового складу та збільшенням чи-

сельності деревних рослин, що призводить до поступового заростання галявин, а з часом — до суттєвого зменшення вільного паркового простору. Це зумовлює необхідність постійного контролю за станом деревних угруповань паркових галявин.

Завданням роботи був аналіз спрямованості змін, які відбуваються з часом у видовому складі та чисельності деревних рослин, які використано в оформленні паркових галявин.

Об'єктом досліджень були деревні компоненти декоративного оформлення 180 паркових галявин. На частку газонів і галявин припадає 28,3% площі парку. У процесі роботи використовували картографічні матеріали та матеріали ботанічних інвентаризацій деревних насаджень 1948–1949, 1957–1960 та 2005–2007 рр. З метою визначення змін у декоративному оформленні досліджували видовий склад і чисельність деревних рослин кожної паркової галявини у різні періоди існування парку. У табл. 1 наведено узагальнені дані щодо чисельності рослин кожного виду та частоти його трапляння в межах паркових галявин за матеріалами інвентаризацій 1957–1960 та 2005–2007 рр. Результати інвентаризації 1948–1949 рр. не наведено у табл. 1, бо вони не

містять подеревного переліку для багатьох видів, але містять інформацію щодо композиційної структури декоративного оформлення галявин (табл. 2). Частоту трапляння визначали як відношення кількості галявин, на яких трапляється даний вид, до загальної кількості паркових галявин, виражене у відсотках. Для спрощення аналізу даних таблиці деревні рослини з урахуванням змін чисельності рослин та їхнього поширення в межах галявин розподілено на такі категорії: 1) види, які суттєво збільшили чисельність рослин та поширення на галявинах; 2) види, які суттєво збільшили чисельність при незначних змінах або незмінному поширенні; 3) види, які суттєво зменшили свою чисельність та поширення; 4) види, які суттєво зменшили чисельність при незначних змінах або незмінному поширенні; 5) види, які незначно змінили чисельність та поширення; 6) види, введені після 1960 р.; 7) види, які випали після 1960 р.

Латинські назви дерев і кущів наведено за [1–3].

Порівняння використання інтродукованих та аборигенних видів в оформленні паркових галявин станом на 2007 р. засвідчило (див. табл. 1), що загальна кількість інтродукованих таксонів і чисельність таких рослин суттєво перевищують аналогічні показники представників місцевої флори. Частка видів і культиварів, які використано в оформленні паркових галявин, для інтродуцентів становить 55,3% від загальної кількості видів інтродукційної фракції паркової дендрофлори, а для аборигенів — 76,8% від загальної кількості видів аборигенної фракції. У період з 1960 до 2007 р. у межах галявин суттєво збільшилась чисельність як інтродукованих, так і аборигенних рослин за майже однакових темпів її зростання. При цьому кількість таксонів інтродукованих рослин також значно збільшилась, тоді як кількість таксонів аборигенних рослин змінилась несуттєво. В цілому протягом досліджуваного періоду загальна кількість видів і культиварів, які

використано в оформленні паркових галявин, збільшилась в 1,4 разу, а загальна чисельність рослин — у 1,6 разу.

Збільшення кількості інтродукованих рослин відбувалося переважно шляхом нових посадок рослин таких видів і культиварів, як *Abies alba* Mill., *Picea abies* (L.) Karst., *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach., *Betula alleghaniensis* Brit., *Carpinus betulus* L., *Chamaecyparis lawsoniana* Parl., *Chamaecyparis pisifera* Siebold & Zucc., *Cladrastis lutea* C. Koch, *Larix decidua* Mill., *Picea abies* (L.) Karst. 'Mutabilis', *Picea omorica* (Pank.) Purkyne, *Picea pungens* Engelm. 'Argentea', *Picea pungens* Engelm. 'Coerulea', *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco, *Thuja occidentalis* L. 'Fastigiata'. Найімовірніше, посадки рослин цих видів не завжди відповідали потребам декоративного оформлення галявин, інколи їх робили для збільшення кількості інтродукованих видів у паркових насадженнях, при виборі місця вирощування частково використовували вільний простір великих галявин. Збільшення кількості рослин інших інтродуцентів на галявинах можна пояснити їхньою здатністю спонтанно поширюватися по території парку та приживатися на узліссях галявин. Це такі види, як *Acer negundo* L., *Acer pseudoplatanus* L., *Caragana arborescens* Lam., *Caragana frutex* (L.) C. Koch., *Fraxinus lanceolata* Borkh., *Quercus rubra* L., *Robinia pseudoacacia* L.

Чисельність рослин аборигенних видів зростала переважно внаслідок природного поширення рослин таких видів, як *Ulmus scabra* Mill., *Acer platanoides* L., *Acer campestre* L., *Fraxinus excelsior* L., *Corylus avellana* L.

Розподіл інтродукованих видів і культиварів, які зростають у межах паркових галявин, за кількістю таксонів є таким: *Pino-phyta* — 68 (52)*, або 68,7% (67,5%) від загальної кількості таксонів відділу, які входять до складу інтродукційної фракції паркової дендрофлори, та *Magnoliophyta* —

* Кількість таксонів: перед дужками — станом на 2007 р., у дужках — станом на 1960 р.

Таблиця 1. Динаміка інтродукованих і місцевих видів, які використано у декоративному оформленні паркових галявин

Таксон	1960 р.			2007 р.		
	Кількість галявин з даним видом	Кількість особин, екз.	Частота трапляння, %	Кількість галявин з даним видом	Кількість особин, екз.	Частота трапляння, %
Інтродуковані види						
1. Види, які суттєво збільшили чисельність та поширення						
<i>Picea abies</i> (L.) Karst.	63	404	35,5	81	698	45,0
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	6	10	3,3	22	55	12,2
<i>Fraxinus lanceolata</i> Borkh.	3	10	1,7	15	31	8,3
<i>Abies alba</i> Mill.	2	6	1,1	19	99	10,6
<i>Picea pungens</i> Engelm. 'Argentea'	5	5	2,8	9	49	5,0
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	2	3	1,1	11	17	6,1
2. Види, які суттєво збільшили чисельність при незначних змінах або незмінному поширенні						
<i>Thuja plicata</i> D. Don	14	82	7,8	17	449	9,4
<i>Larix decidua</i> Mill.	9	22	5,0	13	40	7,2
<i>Thuja occidentalis</i> L. 'Wareana'	4	16	2,2	7	37	3,9
<i>Chamaecyparis pisifera</i> Siebold & Zucc.	1	16	0,6	3	26	1,7
<i>Carpinus betulus</i> L.	9	11	5,0	9	34	5,0
<i>Acer negundo</i> L.	4	4	2,2	6	23	3,3
<i>Betula alleagniensis</i> Brit.	3	3	1,7	4	12	2,2
<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco	1	1	0,6	4	17	2,2
<i>Caragana arborescens</i> Lam.	1	1	0,6	2	10	1,1
3. Види, які суттєво зменшили чисельність та поширення						
<i>Juglans cinerea</i> L.	37	88	20,6	21	34	11,7
<i>Juniperus communis</i> L.	19	64	10,6	5	8	2,8
<i>Fraxinus americana</i> L.	4	15	2,2	1	1	0,6
4. Види, які суттєво зменшили чисельність при незначних змінах або незмінному поширенні						
<i>Thuja occidentalis</i> L. 'Vervaeana'	14	196	7,8	10	183	5,6
<i>Thuja occidentalis</i> L.	15	193	8,3	17	164	9,4
<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marsh.	16	43	8,9	16	20	8,9
<i>Tilia americana</i> L.	14	35	7,8	12	20	6,7
<i>Thuja occidentalis</i> L. 'Globosa'	1	24	0,6	3	11	1,7
<i>Rhus typhina</i> L.	1	16	0,6	2	6	1,1
5. Види, які незначно змінили чисельність та поширення						
<i>Thuja occidentalis</i> L. 'Ericoides'	8	73	4,4	1	6	0,6
<i>Juglans nigra</i> L.	20	47	11,1	20	45	11,1
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	14	35	7,8	10	37	5,6
<i>Chamaecyparis pisifera</i> Siebold & Zucc. 'Filifera'	1	23	0,6	1	21	0,6
<i>Thuja occidentalis</i> L. 'Lutescens'	3	21	1,7	5	24	2,8
<i>Pinus strobus</i> L.	13	19	7,2	7	11	3,9
<i>Thuja occidentalis</i> L. 'Rosenthallii'	1	15	0,6	1	11	0,6
<i>Gleditsia triacanthos</i> L.	6	13	3,3	4	7	2,2
<i>Quercus rubra</i> L.	3	12	1,7	4	21	2,2
<i>Picea pungens</i> Engelm. 'Glaucua'	9	11	5,0	2	5	1,1
<i>Thuja occidentalis</i> L. 'Hoveja'	1	10	0,6	1	10	0,6
<i>Abies nordmanniana</i> (Stev.) Spach.	4	8	2,2	5	13	2,8
<i>Morus alba</i> L.	8	8	4,4	5	6	2,8
<i>Abies balsamea</i> (L.) Mill.	3	7	1,7	4	7	2,2
<i>Thuja occidentalis</i> L. 'Compacta'	1	7	0,6	1	5	0,6
<i>Gleditsia triacanthos</i> L. 'Inermis'	4	6	2,2	2	2	1,1
<i>Acer negundo</i> L. 'Variegatum'	1	5	0,6	1	1	0,6

Продовження табл. 1.

Таксон	1960 р.			2007 р.		
	Кількість галявин з даним видом	Кількість особин, екз.	Частота трапляння, %	Кількість галявин з даним видом	Кількість особин, екз.	Частота трапляння, %
Liriodendron tulipifera L.	2	4	1,1	2	6	1,1
Pinus nigra Arn.	4	4	2,2	4	5	2,2
Phellodendron amurense Rupr.	1	4	0,6	1	3	0,6
Quercus castaneifolia C.A.M.	1	4	0,6	1	2	0,6
Picea engelmannii Engelm.	4	4	2,2	1	1	0,6
Picea rubra L.	3	4	1,7	1	1	0,6
Populus simonii Carr.	2	3	1,1	2	2	1,1
Kalopanax septemlobum (Thunb.) Koidz.	1	3	0,6	1	1	0,6
Tilia euchlora C. Koch	3	3	1,7	1	1	0,6
Crataegus macracantha Lodd.	1	2	0,6	2	9	1,1
Gymnocladus dioica (L.) C. Koch	2	2	1,1	3	6	1,7
Quercus macrocarpa Michx.	3	2	1,7	2	6	1,1
Juglans regia L.	2	2	1,1	3	3	1,7
Picea abies (L.) Karst. 'Coerulea'	2	2	1,1	1	3	0,6
Tilia platyphyllos Scop.	1	2	0,6	2	3	1,1
Tilia tomentosa Moench	1	2	0,6	1	3	0,6
Abies concolor Lindl. et Gord.	2	2	1,1	2	2	1,1
Aesculus hippocastanum L. 'Baumanni'	2	2	1,1	2	2	1,1
Populus deltoides L.	1	2	0,6	1	2	0,6
Acer rubrum L.	2	2	1,1	1	1	0,6
Acer saccharinum L.	3	2	1,7	1	1	0,6
Aesculus octandra Marsh	2	2	1,1	1	1	0,6
Aesculus glabra Willd.	2	2	1,1	1	1	0,6
Salix elegantissima K. Koch	2	2	1,1	1	1	0,6
Tsuga canadensis Carr.	1	1	0,6	1	8	0,6
Juglans mandshurica Maxim.	1	1	0,6	3	7	1,7
Picea alcockiana Carr.	1	1	0,6	1	5	0,6
Juniperus virginiana L.	1	1	0,6	1	4	0,6
Pinus peuce Griseb.	1	1	0,6	2	4	1,1
Carya cordiformis (Wangh.) K. Koch	1	1	0,6	1	3	0,6
Ulmus pumila L.	1	1	0,6	3	3	1,7
Aesculus hippocastanum L. 'Umbraculifera'	1	1	0,6	1	2	0,6
Picea abies (L.) Karst. 'Barryi'	1	1	0,6	1	2	0,6
Picea abies (L.) Karst. 'Maxwellii'	1	1	0,6	2	2	1,1
Picea abies (L.) Karst. 'Nana'	1	1	0,6	1	2	0,6
Picea jezoensis (Siebold & Zucc.) Fish. ex Carr.	1	1	0,6	2	2	1,1
Populus pyramidalis Rozier	1	1	0,6	1	2	0,6
Syringa vulgaris L.	1	1	0,6	1	2	0,6
Celtis occidentalis L.	1	1	0,6	1	1	0,6
Fagus sylvatica L.	1	1	0,6	1	1	0,6
Populus laurifolia Ldb.	1	1	0,6	1	1	0,6
Tilia europaea L. 'Laciniata'	1	1	0,6	1	1	0,6
Tilia vulgaris Hayne	1	1	0,6	1	1	0,6
Juniperus pseudosabina F. et M.	1	1	0,6	1	0	0,6
6. Види, які введено після 1960 р.						
Cladrastis lutea C. Koch	0	0	0	8	26	4,4
Caragana frutex (L.) C. Koch	0	0	0	1	20	0,6
Picea abies (L.) Karst. 'Mutabilis'	0	0	0	5	19	2,8

Продовження табл. 1.

Таксон	1960 р.			2007 р.		
	Кількість галявин з даним видом	Кількість особин, екз.	Частота трапляння, %	Кількість галявин з даним видом	Кількість особин, екз.	Частота трапляння, %
Picea omorica (Pank.) Purkyne	0	0	0	2	19	1,1
Thuja occidentalis L. 'Fastigiata'	0	0	0	3	17	1,7
Picea pungens Engelm. 'Coerulea'	0	0	0	2	10	1,1
Chamaecyparis lawsoniana Parl.	0	0	0	2	7	1,1
Quercus palustris Moench	0	0	0	1	7	0,6
Thuja plicata D. Don. 'Pumila'	0	0	0	1	7	0,6
Amelanchier spicata (Lam.) C. Koch	0	0	0	1	6	0,6
Malus prunifolia (Wied.) Borkh.	0	0	0	1	6	0,6
Sambucus racemosa L.	0	0	0	2	6	1,1
Carpinus caucasica Grossh.	0	0	0	1	5	0,6
Cotinus coggigria Scop.	0	0	0	1	5	0,6
Juniperus sabina L. 'Tamariscifolia'	0	0	0	1	5	0,6
Laburnum anagyroides Medic.	0	0	0	1	5	0,6
Malus prunifolia 'Rinki'	0	0	0	1	5	0,6
Prunus divaricata Ldb.	0	0	0	4	5	2,2
Spiraea nipponica Maxim. 'Rotundifolia'	0	0	0	1	5	0,6
Juniperus sabina 'Variegata'	0	0	0	1	4	0,6
Maackia amurensis Rupr. et Maxim.	0	0	0	2	4	1,1
Pinus koraiensis Siebold & Zucc.	0	0	0	3	4	1,7
Pseudotsuga menziesii var. glauca Franco	0	0	0	1	4	0,6
Rosa pomifera Herrm.	0	0	0	1	4	0,6
Abies holophylla Maxim.	0	0	0	1	3	0,6
Amygdalus communis L. 'Roseo-Plena'	0	0	0	1	3	0,6
Betula japonica Thunb.	0	0	0	3	3	1,7
Betula lenta L.	0	0	0	2	3	1,1
Betula papyrifera Marsh.	0	0	0	1	3	0,6
Chamaecyparis lawsoniana 'Coerulea'	0	0	0	1	3	0,6
Cydonia oblonga Pers.	0	0	0	1	3	0,6
Lonicera xylosteum L.	0	0	0	1	3	0,6
Mahonia aquifolium (Pursh.) Nutt.	0	0	0	1	3	0,6
Pinus cembra L.	0	0	0	1	3	0,6
Pinus contorta Dougl.	0	0	0	2	3	1,1
Pinus hamata (Stev.) Sosn.	0	0	0	1	3	0,6
Quercus macranthera Fesch. & Mey	0	0	0	1	3	0,6
Spiraea sargentiana Rehd.	0	0	0	1	3	0,6
Thuja occidentalis L. 'Cristata'	0	0	0	1	3	0,6
Thuja occidentalis L. 'Lutea'	0	0	0	1	3	0,6
Tilia mandshurica Rupr.	0	0	0	1	3	0,6
Abies sibirica Ledeb.	0	0	0	2	2	1,1
Betula oycoviensis Besser.	0	0	0	2	2	1,1
Betula schugnanica (B. Fedtsch.) Litv.	0	0	0	1	2	0,6
Corylus columna L.	0	0	0	2	2	1,1
Crataegus curvisepala Lindm.	0	0	0	1	2	0,6
Crataegus monogyna Jacq.	0	0	0	2	2	1,1
Crataegus nigra Walds. et Kit.	0	0	0	1	2	0,6
Hydrangea bretschneideri Dipp.	0	0	0	1	2	0,6
Juniperus virginiana L. 'Kosteriana'	0	0	0	1	2	0,6
Lonicera tatarica L.	0	0	0	2	2	1,1

Продовження табл. 1.

Таксон	1960 р.			2007 р.		
	Кількість галявин з даним видом	Кількість особин, екз.	Частота трапляння, %	Кількість галявин з даним видом	Кількість особин, екз.	Частота трапляння, %
<i>Malus mandschurica</i> (Maxim.) Kom.	0	0	0	1	2	0,6
<i>Malus orthocarpa</i> Lavall.	0	0	0	1	2	0,6
<i>Picea abies</i> (L.) Karst. 'Pendula'	0	0	0	1	2	0,6
<i>Picea abies</i> (L.) Karst. 'Viminalis'	0	0	0	2	2	1,1
<i>Picea canadensis</i> Britt. 'Conica'	0	0	0	1	2	0,6
<i>Pyrus ussuriensis</i> Maxim.	0	0	0	1	2	0,6
<i>Sophora japonica</i> L.	0	0	0	2	2	1,1
<i>Acer ginnala</i> Maxim.	0	0	0	1	1	0,6
<i>Acer laetum</i> C.A. Mey.	0	0	0	1	1	0,6
<i>Acer mandschuricum</i> Maxim.	0	0	0	1	1	0,6
<i>Acer pseudoplatanus</i> L. 'Purpureum'	0	0	0	1	1	0,6
<i>Acer pseudoplatanus</i> L. 'Leopoldii'	0	0	0	1	1	0,6
<i>Betula maximovicziana</i> Regel	0	0	0	1	1	0,6
<i>Betula ulmifolia</i> Siebold & Zucc.	0	0	0	1	1	0,6
<i>Buddleja davidii</i> Franch.	0	0	0	1	1	0,6
<i>Cryptomeria japonica</i> D. Don.	0	0	0	1	1	0,6
<i>Fraxinus rhynchophylla</i> Hance	0	0	0	1	1	0,6
<i>Ginkgo biloba</i> L.	0	0	0	1	1	0,6
<i>Gleditsia caspica</i> Desf.	0	0	0	1	1	0,6
<i>Larix americana</i> Michx.	0	0	0	1	1	0,6
<i>Lonicera altaica</i> L.	0	0	0	1	1	0,6
<i>Malus pumila</i> Mill.	0	0	0	1	1	0,6
<i>Picea abies</i> (L.) Karst. 'Finedonensis'	0	0	0	1	1	0,6
<i>Picea obovata</i> Ledeb. ex Varr.	0	0	0	1	1	0,6
<i>Picea pungens</i> Engelm.	0	0	0	1	1	0,6
<i>Pinus banksiana</i> Lamb.	0	0	0	1	1	0,6
<i>Pseudotsuga glauca</i> Mayr.	0	0	0	1	1	0,6
<i>Sorbus subtomentosa</i> (Albov.) Zinserl.	0	0	0	1	1	0,6
<i>Spiraea trilobata</i> L.	0	0	0	1	1	0,6
<i>Taxus baccata</i> L.	0	0	0	1	1	0,6
<i>Actinidia colomicta</i> (Rupr.) Maxim.	0	0	0	1	0	0,6
<i>Cotoneaster lucidus</i> Schlecht.	0	0	0	2	0	1,1
<i>Juniperus sabina</i> L.	0	0	0	14	0	7,8
<i>Juniperus sibirica</i> Burgsd.	0	0	0	1	0	0,6
<i>Sorbaria arborea</i> Schneid.	0	0	0	1	0	0,6
<i>Swida alba</i> L.	0	0	0	1	0	0,6
<i>Swida sanguinea</i> L.	0	0	0	2	0	1,1
7. Види, які випали після 1960 р.						
<i>Picea canadensis</i> Britt.	7	11	3,9	0	0	0
<i>Larix sibirica</i> Ledeb.	3	8	1,7	0	0	0
<i>Exochorda albertii</i> Rgl.	1	5	0,6	0	0	0
<i>Abies fraseri</i> (Pursh) Poir.	3	4	1,7	0	0	0
<i>Chamaecyparis pisifera</i> 'Plumosa'	3	4	1,7	0	0	0
<i>Cornus mas</i> L.	1	4	0,6	0	0	0
<i>Picea mariana</i> Britt.	3	4	1,7	0	0	0
<i>Pinus sibirica</i> Du Tour	2	4	1,1	0	0	0
<i>Picea abies</i> (L.) Karst. 'Remontii'	2	3	1,1	0	0	0
<i>Picea mariana</i> Britt. 'Doumetii'	3	3	1,7	0	0	0

Продовження табл. 1.

Таксон	1960 р.			2007 р.		
	Кількість галявин з даним видом	Кількість особин, екз.	Частота трапляння, %	Кількість галявин з даним видом	Кількість особин, екз.	Частота трапляння, %
Catalpa bignonioides Walt.	2	2	1,1	0	0	0
Fraxinus pennsylvanica Marsh. 'Aucubaefolia'	1	2	0,6	0	0	0
Populus angulata Ait.	1	2	0,6	0	0	0
Quercus alba L.	2	2	1,1	0	0	0
Crataegus pentagyna Waldst. et Kit.	1	1	0,6	0	0	0
Fraxinus lanceolata Borkh. 'Viridis'	1	1	0,6	0	0	0
Cotoneaster melanocarpa L.	1	1	0,6	0	0	0
Morus alba L. 'Pendula'	1	1	0,6	0	0	0
Photinia villosa (Thunb.) D C.	1	1	0,6	0	0	0
Picea abies (L.) Karst. 'Chlorocarpa'	1	1	0,6	0	0	0
Picea abies (L.) Karst. 'Erythrocarpa'	1	1	0,6	0	0	0
Picea abies (L.) Karst. 'Procumbens'	1	1	0,6	0	0	0
Picea canadensis Britt. 'Coerulea'	1	1	0,6	0	0	0
Picea orientalis (L.) Link.	1	1	0,6	0	0	0
Pinus montana subsp. mughus Willk.	1	1	0,6	0	0	0
Quercus imbricaria Michx.	1	1	0,6	0	0	0
Juniperus virginiana L. 'Glaucua'	1	1	0,6	0	0	0
Juniperus communis L. 'Suecica'	1	1	0,6	0	0	0
Аборигенні види						
1. Види, які суттєво збільшили чисельність та поширення						
Acer platanoides L.	22	157	12,2	47	441	26,1
Ulmus scabra Mill.	15	35	8,3	51	204	28,3
Tilia cordata Mill.	29	118	16,1	40	186	22,2
Quercus robur L.	34	79	18,9	41	91	22,8
Corylus avellana L.	1	3	0,6	15	65	8,3
Fraxinus excelsior L.	8	17	4,4	18	54	10,0
Sambucus nigra L.	1	1	0,6	7	53	3,9
Ulmus laevis Pall.	3	8	1,7	20	46	11,1
Acer campestre L.	5	5	2,8	8	32	4,4
Padus racemosa L.	5	9	2,8	9	20	5,0
Populus tremula L.	2	2	1,1	5	15	2,8
2. Види, які суттєво збільшили чисельність при незначних змінах або незмінному поширенні						
Alnus glutinosa (L.) Gaertn.	9	17	5,0	9	46	5,0
Salix cinerea L.	1	1	0,6	3	20	1,7
3. Види, які суттєво зменшили чисельність та поширення						
Betula pendula Roth.	52	193	28,9	29	98	16,1
Pinus sylvestris L.	32	180	17,8	26	147	14,4
Ulmus foliacea Gilib.	13	44	7,2	2	5	1,1
Quercus robur L. 'Fastigiata'	18	31	10,0	10	13	5,6
Salix alba L.	13	31	7,2	5	10	2,8
4. Види, які суттєво зменшили чисельність при незначних змінах або незмінному поширенні						
Salix fragilis L.	2	32	1,1	1	1	0,6
5. Види, які незначно змінили чисельність та поширення						
Populus alba L.	10	26	5,6	10	24	5,6
Euonimus europaea L.	3	10	1,7	1	3	0,6
Pyrus communis L.	7	10	3,9	2	2	1,1
Salix purpurea L.	2	5	1,1	1	2	0,6
Sorbus aucuparia L.	4	4	2,2	9	13	5,0

Закінчення табл. 1.

Таксон	1960 р.			2007 р.		
	Кількість галевин з даним видом	Кількість особин, екз.	Частота трапляння, %	Кількість галевин з даним видом	Кількість особин, екз.	Частота трапляння, %
Salix alba L. 'Vitellina pendula'	3	3	1,7	6	12	3,3
Frangula alnus Mill.	2	2	1,1	4	6	2,2
Malus sylvestris Mill.	1	2	0,6	2	4	1,1
Quercus robur L. 'Pectinata'	2	2	1,1	1	1	0,6
Acer platanoides L. 'Schwedleri'	1	1	0,6	1	1	0,6
Acer platanoides L. 'Palmatifidum'	1	1	0,6	1	1	0,6
Alnus glutinosa (L.) Gaerth. 'Incisa'	1	1	0,6	1	1	0,6
Quercus robur L. 'Pendula'	1	1	0,6	1	1	0,6
6. Види, які введено після 1960 р.						
Berberis vulgaris L.	0	0	0	2	12	1,1
Rubus idaeus L.	0	0	0	2	11	1,1
Berberis vulgaris L. 'Atropurpurea'	0	0	0	1	6	0,6
Alnus incana Moench 'Pinnatifida'	0	0	0	2	3	1,1
Betula pendula Roth. 'Tristis'	0	0	0	2	3	1,1
Salix caprea L.	0	0	0	2	2	1,1
Salix fragilis L. 'Bullata'	0	0	0	1	2	0,6
Corylus avellana L. 'Laciniata'	0	0	0	1	1	0,6
Malus domestica Borkh.	0	0	0	1	1	0,6
Quercus robur 'Praecox'	0	0	0	1	1	0,6
Rhamnus cathartica L.	0	0	0	1	1	0,6
7. Види, які випали після 1960 р.						
Quercus robur L. 'Concordia'	2	2	1,1	0	0	0
Ulmus foliacea Gilib. 'Webbiana'	1	2	0,6	0	0	0
Acer platanoides L. 'Reitenbachii'	1	1	0,6	0	0	0
Acer tataricum L.	1	1	0,6	0	0	0
Euonimus verrucosa Scop.	1	1	0,6	0	0	0
Fraxinus excelsior L. 'Globosa'	1	1	0,6	0	0	0
Fraxinus excelsior L. 'Pendula'	1	1	0,6	0	0	0
Quercus robur L. 'Argenteo-marginata'	1	1	0,6	0	0	0
Quercus robur L. 'Variegata'	1	1	0,6	0	0	0
Rubus caesius L.	1	1	0,6	0	0	0
Інтродуценти						
Кількість таксонів: Pinophyta	52			68		
Magnoliophyta	61			105		
Усього	113			173		
Чисельність рослин: Pinophyta	1297			2070		
Magnoliophyta	446			638		
Усього	1743			2708		
Аборигени						
Кількість таксонів: Pinophyta	1			1		
Magnoliophyta	41			42		
Усього	42			43		
Чисельність рослин: Pinophyta	180			147		
Magnoliophyta	863			1514		
Усього	1043			1661		

105 (61), або 49,1% (20,7%). За чисельністю рослин вони розподіляються таким чином: Pinophyta — 2070 (1297), або 19,9% (11,6%) від загальної чисельності рослин відділу, які входять до складу інтродукційної фракції паркової дендрофлори, Magnoliophyta — 638 (446), або 8,1% (3,3%). Таким чином, кількість таксонів і рослин-інтродуцентів з відділів Pinophyta і Magnoliophyta на паркових галявинах у період з 1960 до 2007 р. суттєво збільшилась.

Аборигенні види і культивари в межах паркових галявин представлені лише 1 (1) видом (*Pinus sylvestris* L.) з відділу Pinophyta, що становить 100% (100%) від загальної кількості таксонів відділу, які входять до складу аборигенної фракції паркової дендрофлори, і 42 (41) таксонами з відділу Magnoliophyta, або 76,4% (66,1%). За чисельністю рослин вони розподілилися таким чином: Pinophyta — 147 (180), або 3,4% (2,2%) від загальної чисельності рослин відділу, які входять до складу аборигенної фракції паркової дендрофлори, Magnoliophyta — 1514 (863), або 6,0% (3,0%). Таким чином, у період з 1960 по 2007 р. зазнала змін лише чисельність аборигенних рослин паркових галявин: у відділі Pinophyta вона дещо зменшилась, а у відділі Magnoliophyta — суттєво збільшилась.

Частка видів і культиварів хвойних інтродуцентів, використаних у декоруванні паркових галявин, станом на 1960 р. становила 46,0%, а станом на 2007 р. — 39,3%, рослин — відповідно 74,4 та 76,4%.

У зв'язку з імовірною загрозою подальшого заростання паркових галявин важливим завданням є визначення видів, роль яких є домінуючою у цьому процесі. Це можна з'ясувати шляхом аналізу динаміки інтродукованих і місцевих видів та культиварів за кількістю рослин і частотою трапляння у межах паркових галявин. Частка таксонів, які суттєво збільшили чисельність рослин та значно поширилися на галявинах у період з 1960 по 2007 р., серед аборигенів становить 26,2%, а серед інтро-

дуцентів — лише 3,5% (див. табл. 1), що свідчить про переважну участь у заростанні паркових галявин рослин місцевої флори, які спонтанно поширюються. Вони представлені 10 видами, серед яких кількісно переважають і найбільш поширені на галявинах *Acer platanoides*, *Ulmus scabra* та *Tilia cordata* Mill.

Серед інтродукованих рослин, які належать до категорії таксонів, що суттєво збільшили чисельність рослин та значно поширилися на галявинах, видами, які спонтанно поширюються, є *Acer pseudo-platanus*, *Fraxinus lanceolata* та *Robinia pseudoacacia*. Інші 3 таксони — *Picea abies*, *Abies alba*, *Picea pungens*. 'Argentea' — поширювали штучно, серед них найчастіше та у найбільшій кількості висаджували рослини виду *Picea abies*. Частота трапляння цього виду в межах галявин збільшилась на 10% порівняно з 1960 р. і станом на 2007 р. дорівнювала 45%, що є найбільшим показником серед видів, які використано у декоруванні галявин. Друге місце завдяки здатності до інтенсивного самовідновлення посідає *Acer pseudoplatanus*.

Як приклад поступового заростання наводимо динаміку чисельності рослин інтродукційної та аборигенної фракцій однієї з паркових галявин рівнинно-пейзажного району парку (див. табл. 2). Цей приклад свідчить про те, що неконтрольоване спонтанне розмноження та поширення, а також використання території галявин для здійснення нових посадок призводить до негативної трансформації декоративного оформлення галявин, а з часом може спричинити її повну деградацію.

На підставі результатів аналізу використання інтродукованих і місцевих видів для оформлення паркових галявин можна зробити такі висновки:

1. Протягом досліджуваного періоду загальна кількість видів і культиварів, які використано в оформленні паркових галявин, збільшилась в 1,4 разу, а загальна чисельність рослин — в 1,6 разу.

Таблиця 2. Трансформація декоративного оформлення галявини з солітерами та групами екзотів (34-н, 5030 м²)

Таксон	1949 р.			1960 р.			1980 р.			2007 р.		
	Кількість рослин, ека.	Діаметр стовбура, см	Таксон	Кількість рослин, ека.	Діаметр стовбура, см	Таксон	Кількість рослин, ека.	Діаметр стовбура, см	Таксон	Кількість рослин, ека.	Діаметр стовбура, см	
Група 1: Picea abies (L.) Karst. Pinus nigra Arn. Pinus sylvestris L. Thuja occidentalis L. 'Vervaeana' Juglans nigra L.	2	30	Juglans nigra L.	2	25, 44	Інтродуценти: Carpinus betulus L.	1	11	Інтродуценти: Acer pseudoplatanus L.	1	27	
		38	Morus alba L.	1	45	Cladrastis lutea C. Koch	26	7 – 27	Aesculus hippocastanum L.	1	18	
	1	56, 60	Picea abies (L.) Karst.	1	65	Cotinus coggigia Scop.	2	7, 8	Cladrastis lutea C. Koch	11	9 – 37	
	1	12	Pinus nigra Arn.	1	44	Juglans nigra L.	1	54	Picea abies (L.) Karst.	1	60	
	17	38	Thuja occidentalis L.	1	24	Morus alba L.	1	58	Pinus nigra Arn.	48	6 – >100	
		14	'Lutescens'	25	21 – 34	Picea abies (L.) Karst.	4	20 – 73	Thuja occidentalis L.	1	53	
	1	10 – 30	Thuja occidentalis	2	24, 26	Pinus nigra Arn.	1	50	Tilia americana L.	6	31 – 36	
	4	10	'Vervaeana'	2	34	Thuja occidentalis L.	7	11 – 28	Аборигени: Acer platanoides L.	1	53	
	3. Tilia americana L.	2	52	Betula pendula Roth.	1	34	Thuja occidentalis	12	16 – 36	Corylus avellana L.	18	6 – 36
	4. Thuja occidentalis L.	2	70	Pinus sylvestris L.	1	50	'Vervaeana'	2	30, 40	Pinus sylvestris L.	3	Кущі
Група 2: Populus alba L. Солітери: 3. Tilia americana L. 4. Thuja occidentalis L. 'Lutescens' 5. Morus alba L. 6. Picea abies (L.) Karst. 'Pendula'	1	56, 60	Pinus nigra Arn.	1	44	Cotinus coggigia Scop.	2	7, 8	Cladrastis lutea C. Koch	11	9 – 37	
	1	12	Thuja occidentalis L.	1	24	Juglans nigra L.	1	54	Picea abies (L.) Karst.	1	60	
	17	38	Thuja occidentalis L.	1	24	Morus alba L.	1	58	Pinus nigra Arn.	48	6 – >100	
		14	'Lutescens'	25	21 – 34	Picea abies (L.) Karst.	4	20 – 73	Thuja occidentalis L.	1	53	
	1	10 – 30	Thuja occidentalis	2	24, 26	Pinus nigra Arn.	1	50	Tilia americana L.	6	31 – 36	
	4	10	'Vervaeana'	2	34	Thuja occidentalis L.	7	11 – 28	Аборигени: Acer platanoides L.	1	53	
	3. Tilia americana L.	2	52	Betula pendula Roth.	1	34	Thuja occidentalis	12	16 – 36	Corylus avellana L.	18	6 – 36
	4. Thuja occidentalis L.	2	70	Pinus sylvestris L.	1	50	'Vervaeana'	2	30, 40	Pinus sylvestris L.	3	Кущі
Група 3: Populus alba L. Солітери: 3. Tilia americana L. 4. Thuja occidentalis L. 'Lutescens' 5. Morus alba L. 6. Picea abies (L.) Karst. 'Pendula'	1	56, 60	Pinus nigra Arn.	1	44	Cotinus coggigia Scop.	2	7, 8	Cladrastis lutea C. Koch	11	9 – 37	
	1	12	Thuja occidentalis L.	1	24	Juglans nigra L.	1	54	Picea abies (L.) Karst.	1	60	
	17	38	Thuja occidentalis L.	1	24	Morus alba L.	1	58	Pinus nigra Arn.	48	6 – >100	
		14	'Lutescens'	25	21 – 34	Picea abies (L.) Karst.	4	20 – 73	Thuja occidentalis L.	1	53	
	1	10 – 30	Thuja occidentalis	2	24, 26	Pinus nigra Arn.	1	50	Tilia americana L.	6	31 – 36	
	4	10	'Vervaeana'	2	34	Thuja occidentalis L.	7	11 – 28	Аборигени: Acer platanoides L.	1	53	
	3. Tilia americana L.	2	52	Betula pendula Roth.	1	34	Thuja occidentalis	12	16 – 36	Corylus avellana L.	18	6 – 36
	4. Thuja occidentalis L.	2	70	Pinus sylvestris L.	1	50	'Vervaeana'	2	30, 40	Pinus sylvestris L.	3	Кущі
Група 4: Populus alba L. Солітери: 3. Tilia americana L. 4. Thuja occidentalis L. 'Lutescens' 5. Morus alba L. 6. Picea abies (L.) Karst. 'Pendula'	1	56, 60	Pinus nigra Arn.	1	44	Cotinus coggigia Scop.	2	7, 8	Cladrastis lutea C. Koch	11	9 – 37	
	1	12	Thuja occidentalis L.	1	24	Juglans nigra L.	1	54	Picea abies (L.) Karst.	1	60	
	17	38	Thuja occidentalis L.	1	24	Morus alba L.	1	58	Pinus nigra Arn.	48	6 – >100	
		14	'Lutescens'	25	21 – 34	Picea abies (L.) Karst.	4	20 – 73	Thuja occidentalis L.	1	53	
	1	10 – 30	Thuja occidentalis	2	24, 26	Pinus nigra Arn.	1	50	Tilia americana L.	6	31 – 36	
	4	10	'Vervaeana'	2	34	Thuja occidentalis L.	7	11 – 28	Аборигени: Acer platanoides L.	1	53	
	3. Tilia americana L.	2	52	Betula pendula Roth.	1	34	Thuja occidentalis	12	16 – 36	Corylus avellana L.	18	6 – 36
	4. Thuja occidentalis L.	2	70	Pinus sylvestris L.	1	50	'Vervaeana'	2	30, 40	Pinus sylvestris L.	3	Кущі
Група 5: Populus alba L. Солітери: 3. Tilia americana L. 4. Thuja occidentalis L. 'Lutescens' 5. Morus alba L. 6. Picea abies (L.) Karst. 'Pendula'	1	56, 60	Pinus nigra Arn.	1	44	Cotinus coggigia Scop.	2	7, 8	Cladrastis lutea C. Koch	11	9 – 37	
	1	12	Thuja occidentalis L.	1	24	Juglans nigra L.	1	54	Picea abies (L.) Karst.	1	60	
	17	38	Thuja occidentalis L.	1	24	Morus alba L.	1	58	Pinus nigra Arn.	48	6 – >100	
		14	'Lutescens'	25	21 – 34	Picea abies (L.) Karst.	4	20 – 73	Thuja occidentalis L.	1	53	
	1	10 – 30	Thuja occidentalis	2	24, 26	Pinus nigra Arn.	1	50	Tilia americana L.	6	31 – 36	
	4	10	'Vervaeana'	2	34	Thuja occidentalis L.	7	11 – 28	Аборигени: Acer platanoides L.	1	53	
	3. Tilia americana L.	2	52	Betula pendula Roth.	1	34	Thuja occidentalis	12	16 – 36	Corylus avellana L.	18	6 – 36
	4. Thuja occidentalis L.	2	70	Pinus sylvestris L.	1	50	'Vervaeana'	2	30, 40	Pinus sylvestris L.	3	Кущі
Група 6: Populus alba L. Солітери: 3. Tilia americana L. 4. Thuja occidentalis L. 'Lutescens' 5. Morus alba L. 6. Picea abies (L.) Karst. 'Pendula'	1	56, 60	Pinus nigra Arn.	1	44	Cotinus coggigia Scop.	2	7, 8	Cladrastis lutea C. Koch	11	9 – 37	
	1	12	Thuja occidentalis L.	1	24	Juglans nigra L.	1	54	Picea abies (L.) Karst.	1	60	
	17	38	Thuja occidentalis L.	1	24	Morus alba L.	1	58	Pinus nigra Arn.	48	6 – >100	
		14	'Lutescens'	25	21 – 34	Picea abies (L.) Karst.	4	20 – 73	Thuja occidentalis L.	1	53	
	1	10 – 30	Thuja occidentalis	2	24, 26	Pinus nigra Arn.	1	50	Tilia americana L.	6	31 – 36	
	4	10	'Vervaeana'	2	34	Thuja occidentalis L.	7	11 – 28	Аборигени: Acer platanoides L.	1	53	
	3. Tilia americana L.	2	52	Betula pendula Roth.	1	34	Thuja occidentalis	12	16 – 36	Corylus avellana L.	18	6 – 36
	4. Thuja occidentalis L.	2	70	Pinus sylvestris L.	1	50	'Vervaeana'	2	30, 40	Pinus sylvestris L.	3	Кущі
Група 7: Populus alba L. Солітери: 3. Tilia americana L. 4. Thuja occidentalis L. 'Lutescens' 5. Morus alba L. 6. Picea abies (L.) Karst. 'Pendula'	1	56, 60	Pinus nigra Arn.	1	44	Cotinus coggigia Scop.	2	7, 8	Cladrastis lutea C. Koch	11	9 – 37	
	1	12	Thuja occidentalis L.	1	24	Juglans nigra L.	1	54	Picea abies (L.) Karst.	1	60	
	17	38	Thuja occidentalis L.	1	24	Morus alba L.	1	58	Pinus nigra Arn.	48	6 – >100	
		14	'Lutescens'	25	21 – 34	Picea abies (L.) Karst.	4	20 – 73	Thuja occidentalis L.	1	53	
	1	10 – 30	Thuja occidentalis	2	24, 26	Pinus nigra Arn.	1	50	Tilia americana L.	6	31 – 36	
	4	10	'Vervaeana'	2	34	Thuja occidentalis L.	7	11 – 28	Аборигени: Acer platanoides L.	1	53	
	3. Tilia americana L.	2	52	Betula pendula Roth.	1	34	Thuja occidentalis	12	16 – 36	Corylus avellana L.	18	6 – 36
	4. Thuja occidentalis L.	2	70	Pinus sylvestris L.	1	50	'Vervaeana'	2	30, 40	Pinus sylvestris L.	3	Кущі
Група 8: Populus alba L. Солітери: 3. Tilia americana L. 4. Thuja occidentalis L. 'Lutescens' 5. Morus alba L. 6. Picea abies (L.) Karst. 'Pendula'	1	56, 60	Pinus nigra Arn.	1	44	Cotinus coggigia Scop.	2	7, 8	Cladrastis lutea C. Koch	11	9 – 37	
	1	12	Thuja occidentalis L.	1	24	Juglans nigra L.	1	54	Picea abies (L.) Karst.	1	60	
	17	38	Thuja occidentalis L.	1	24	Morus alba L.	1	58	Pinus nigra Arn.	48	6 – >100	
		14	'Lutescens'	25	21 – 34	Picea abies (L.) Karst.	4	20 – 73	Thuja occidentalis L.	1	53	
	1	10 – 30	Thuja occidentalis	2	24, 26	Pinus nigra Arn.	1	50	Tilia americana L.	6	31 – 36	
	4	10	'Vervaeana'	2	34	Thuja occidentalis L.	7	11 – 28	Аборигени: Acer platanoides L.	1	53	
	3. Tilia americana L.	2	52	Betula pendula Roth.	1	34	Thuja occidentalis	12	16 – 36	Corylus avellana L.	18	6 – 36
	4. Thuja occidentalis L.	2	70	Pinus sylvestris L.	1	50	'Vervaeana'	2	30, 40	Pinus sylvestris L.	3	Кущі
Група 9: Populus alba L. Солітери: 3. Tilia americana L. 4. Thuja occidentalis L. 'Lutescens' 5. Morus alba L. 6. Picea abies (L.) Karst. 'Pendula'	1	56, 60	Pinus nigra Arn.	1	44	Cotinus coggigia Scop.	2	7, 8	Cladrastis lutea C. Koch	11	9 – 37	
	1	12	Thuja occidentalis L.	1	24	Juglans nigra L.	1	54	Picea abies (L.) Karst.	1	60	
	17	38	Thuja occidentalis L.	1	24	Morus alba L.	1	58	Pinus nigra Arn.	48	6 – >100	
		14	'Lutescens'	25	21 – 34	Picea abies (L.) Karst.	4	20 – 73	Thuja occidentalis L.	1	53	
	1	10 – 30	Thuja occidentalis	2	24, 26	Pinus nigra Arn.	1	50	Tilia americana L.	6	31 – 36	
	4	10	'Vervaeana'	2	34	Thuja occidentalis L.	7	11 – 28	Аборигени: Acer platanoides L.	1	53	
	3. Tilia americana L.	2	52	Betula pendula Roth.	1	34	Thuja occidentalis	12	16 – 36	Corylus avellana L.	18	6 – 36
	4. Thuja occidentalis L.	2	70	Pinus sylvestris L.	1	50	'Vervaeana'	2	30, 40	Pinus sylvestris L.	3	Кущі
Група 10: Populus alba L. Солітери: 3. Tilia americana L. 4. Thuja occidentalis L. 'Lutescens' 5. Morus alba L. 6. Picea abies (L.) Karst. 'Pendula'	1	56, 60	Pinus nigra Arn.	1	44	Cotinus coggigia Scop.	2	7, 8	Cladrastis lutea C. Koch	11	9 – 37	
	1	12	Thuja occidentalis L.	1	24	Juglans nigra L.	1	54	Picea abies (L.) Karst.	1	60	
	17	38	Thuja occidentalis L.	1	24	Morus alba L.	1	58	Pinus nigra Arn.	48	6 – >100	
		14	'Lutescens'	25	21 – 34	Picea abies (L.) Karst.	4	20 – 73	Thuja occidentalis L.	1	53	
	1	10 – 30	Thuja occidentalis	2	24, 26	Pinus nigra Arn.	1	50	Tilia americana L.	6	31 – 36	
	4	10	'Vervaeana'	2	34	Thuja occidentalis L.	7	11 – 28	Аборигени: Acer platanoides L.	1	53	
	3. Tilia americana L.	2	52	Betula pendula Roth.	1	34	Thuja occidentalis	12	16 – 36	Corylus avellana L.	18	6 – 36
	4. Thuja occidentalis L.	2	70	Pinus sylvestris L.	1	50	'Vervaeana'	2	30, 40	Pinus sylvestris L.	3	Кущі
Група 11: Populus alba L. Солітери: 3. Tilia americana L. 4. Thuja occidentalis L. 'Lutescens' 5. Morus alba L. 6. Picea abies (L.) Karst. 'Pendula'	1	56, 60	Pinus nigra Arn.	1	44	Cotinus coggigia Scop.	2	7, 8	Cladrastis lutea C. Koch	11	9 – 37	
	1	12	Thuja occidentalis L.	1	24	Juglans nigra L.	1	54	Picea abies (L.) Karst.	1	60	
	17	38	Thuja occidentalis L.	1	24	Morus alba L.	1	58	Pinus nigra Arn.	48	6 – >100	
		14	'Lutescens'	25	21 – 34	Picea abies (L.) Karst.	4	20 – 73	Thuja occidentalis L.	1	53	
	1	10 – 30	Thuja occidentalis	2	24, 26	Pinus nigra Arn.	1	50	Tilia americana L.	6	31 – 36	
	4	10	'Vervaeana'	2	34	Thuja occidentalis L.	7	11 – 28	Аборигени: Acer platanoides L.	1	53	
	3. Tilia americana L.	2	52	Betula pendula Roth.	1	34	Thuja occidentalis	12	16 – 36	Corylus avellana L.	18	6 – 36
	4. Thuja occidentalis L.	2	70	Pinus sylvestris L.	1	50	'Vervaeana'	2	30, 40	Pinus sylvestris L.	3	Кущі
Група 12: Populus alba L. Солітери: 3. Tilia americana L. 4. Thuja occidentalis L. 'Lutescens' 5. Morus alba L. 6. Picea abies (L.) Karst. 'Pendula'	1	56, 60	Pinus nigra Arn.	1	44	Cotinus coggigia Scop.	2	7, 8	Cladrastis lutea C. Koch	11	9 – 37	
	1	12	Thuja occidentalis L.	1	24	Juglans nigra L.	1	54	Picea abies (L.) Karst.	1	60	
	17	38	Thuja occidentalis L.	1	24	Morus alba L.	1	58	Pinus nigra Arn.	48	6 – >100	
		14	'Lutescens'	25	21 – 34	Picea abies (L.) Karst.	4	20 – 73	Thuja occidentalis L.	1	53	
	1	10 – 30	Thuja occidentalis	2	24, 26	Pinus nigra Arn.	1	50	Tilia americana L.	6	31 – 36	
	4	10	'Vervaeana'	2	34	Thuja occidentalis L.	7	11 – 28	Аборигени: Acer platanoides L.	1	53	
	3. Tilia americana L.	2	52	Betula pendula Roth.	1	34	Thuja occidentalis	12	16 – 36	Corylus avellana L.	18	6 – 36
	4. Thuja occidentalis L.	2	70	Pinus sylvestris L.	1	50	'Vervaeana'	2	30, 40	Pinus sylvestris L.	3	Кущі
Група 13: Populus alba L. Солітери: 3. Tilia americana L. 4. Thuja occidentalis L. 'Lutescens' 5. Morus alba L. 6. Picea abies (L.) Karst. 'Pendula'	1	56, 60	Pinus nigra Arn.	1	44	Cotinus coggigia Scop.	2	7, 8	Cladrastis lutea C. Koch	11	9 – 37	
	1	12	Thuja occidentalis L.	1</								

2. Загальна кількість інтродукованих таксонів і чисельність рослин суттєво перевищують аналогічні показники представників місцевої флори.

3. Збільшення кількості інтродукованих рослин відбувалося переважно шляхом нових посадок рослин і завдяки здатності деяких видів спонтанно поширюватися на території парку та приживатися на узліссях галявин.

4. Чисельність рослин аборигенних видів збільшувалася переважно завдяки природному відновленню рослин таких видів, як *Ulmus scabra* Mill., *Acer platanoides* L., *Acer campestre* L., *Fraxinus excelsior* L., *Corylus avellana* L.

5. Протягом 1960–2007 рр. на паркових галявинах суттєво збільшилась як кількість таксонів, так і кількість інтродукованих рослин з відділів Pinophyta і Magnoliophyta.

6. Поступове заростання, яке може призвести до зникнення галявин, зумовлене не лише спонтанним поширенням представників місцевої флори, а й нераціональним штучним відновленням як місцевих, так і інтродукованих рослин.

1. Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева й кущі. Голонасінні: Довідник / За ред. М.А. Кохна, С.І. Кузнецова; НАН України, Нац. ботан. сад ім. М.М. Гришка. — К.: Вища шк., 2001. — 207 с.

2. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Ч. I: Довідник / За ред. М.А. Кохна. — К.: Фітосоціоцентр, 2002. — 448 с.

3. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Ч. II: Довідник /

За ред. М.А. Кохна та Н.М. Трофименко. — К.: Фітосоціоцентр, 2005. — 716 с.

Рекомендував до друку Ю.О. Клименко

А.А. Ильенко, В.А. Медведев

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

УЧАСТИЕ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ И МЕСТНЫХ ВИДОВ В ДЕКОРАТИВНОМ ОФОРМЛЕНИИ ПОЛЯН В РАЗНЫЕ ПЕРИОДЫ СУЩЕСТВОВАНИЯ ТРОСТЯНЕЦКОГО ПАРКА

Приведены результаты сравнительного анализа направления изменений, происходящих в видовом составе и численности древесных растений интродуцированных и аборигенных видов, использованных для оформления парковых полян.

Ключевые слова: Тростянецкий дендропарк, поляны, интродуцированные виды, местные виды.

O.O. Iljenko, V.A. Medvedev

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

PARTICIPATING OF INTRODUCED AND LOCAL SPECIES IN DECORATIVE DESIGN OF CLEARINGS IN THE DIFFERENT PERIODS OF EXISTENCE OF PARK TROSTJANETS

It is shown a comparative analysis over of orientation of changes, that take place in the course of time in the species composition and number of arboreal plants of introduced and aborigine species that design park clearings.

Key words: dendrological park Trostjanets, clearings, introduced species, aborigine species.

ДО ПИТАННЯ ПРО ЧАС ЗАСНУВАННЯ ДЕНДРОПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАН УКРАЇНИ

На основі опрацювання першоджерел встановлено справжній час заснування дендрологічного парку «Олександрія» НАН України — одного з найкращих пейзажних парків України.

Ключові слова: парк «Олександрія», час заснування, історія створення.

Дендропарк «Олександрія» є одним з найстаріших і найвідоміших пейзажних парків України. До останнього часу майже всі фахівці садово-паркової справи вважали 1793 р. датою заснування парку [2–4]. Дослідження архівних матеріалів дендропарку, проведені нами в період з 2003 по 2011 р., виявили, що вперше ця дата була оприлюднена у 1993 р., під час святкування 200-річчя з часу створення парку «Олександрія» [5]. Встановлено, що ця дата була взята за основу довільно, без аналізу історичних фактів та подій, які передували створенню парку. Про це свідчать накази по дендропарку, розпорядження та постанови Президії НАН України.

Метою наших досліджень було вивчення наявних історичних матеріалів для встановлення справжньої дати заснування парку та обставин, які передували цьому.

У роботі використано історико-науковий метод досліджень, рукописні матеріали з історії роду Корчак-Браницьких, надані з особистого архіву Марії Браницької-Вольської з Віланова (Польща), документи краєзнавчого музею м. Біла Церква, Центрального державного історичного архіву України (фонд 241, який стосується графів Браницьких), аналіз великої кількості опублікованих історичних матеріалів [1, 6–12, 14, 15].

Створенню парку «Олександрія» передували історичні події, які відбувалися на Білоцерківщині. У 1774 р. права на Білу Церкву отримав коронний гетьман Франтишек Ксаверій Браницький з роду Корчак. У 1781 р. гетьман одружився з Олександром Енгельгардт, камер-фрейліною Імператриці Катерини II та племінницею Великого князя Григорія Потьомкіна-Таврійського. За Олександром гетьман отримав пристойний посаг — 600 тис. крб сріблом. Вдале поєднання власних маєтків і російського капіталу різко посилили економічну могутність Браницьких і за невеликий проміжок часу сприяли значному зростанню їхніх прибутків. За даними польського дослідника Р. Афтаназі (1993), лише від Білоцерківського староства граф щорічно отримував прибуток 750 тис. злотих, а разом з маєтками в Лешно, Рокитно, Кодні, Любомлі, Лисянці та ін. — близько 2 млн злотих.

У Білій Церкві Браницькі побудували багато культурних та господарських споруд: торгові ряди, гімназію, церкви, костіоли, лікарню та ін. Однак гордістю Браницьких був чудовий парк площею 200 га, який отримав назву на честь господарки — «Олександрія».

Головним ініціатором створення парку була О. Браницька. Проживши тривалий час у Санкт-Петербурзі при дворі Катерини II, вона на власні очі бачила будівництво парків у Царському селі та Павловську і забажала

створити подібний парк у Білій Церкві. Чоловік не заперечував, оскільки невід'ємним елементом резиденції польського аристократа на той час був парк або сад. Парк був неначе окремим універсумом, світом у світі, душею кожної резиденції. Він репрезентував оригінальну ідею, свою історію, кожною квіткою або деревом, алеєю, колоною розповідав відвідувачу про чудовий світ, який побудував садівник за допомогою мови символів на замовлення господарів. У другій половині XVIII ст. замовниками парків були жінки-аристократки: Ізабелла Чарторийська, Гелена Радзивіл, Ельжбета Любомирська, Олександра Браницька, Софія Потоцька, що дало підставу Герарду Ціолеку назвати цей період у розвитку садівництва «століттям жінок» [16].

Проблема щодо дати початку будівництва парку «Олександрія» здавна викликала інтерес у дослідників. З приводу заснування «Олександрії» російська аристократка Олімпіада Шишкіна, яка відвідала парк в першій половині XIX ст., записала в своїх «Заметках и воспоминаниях» (1848) [13] таке: «Александрийский сад обширен и разнообразен; графиня Александра Васильевна начала его разводить около 1790 года, и князь Г. Потемкин прислал ей, по Днепру, в который впадает протекающая чрез сад река Рось, целую барку молодых елей». Ці відомості вона отримала від баронеси Франк, яка мешкала на той час у маєтку Браницьких: «живущая в Александрии баронесса Франк приняла нас с величайшею любезностью, и сама все показала нам в прекраснейшем этом поместье...».

Наведені відомості, на жаль, видаються доволі фрагментарними й свідчать, очевидно, про неглибоку обізнаність баронеси Франк у цьому питанні. Проте вони однозначно свідчать, що будівництво парку певною мірою було пов'язане з князем Потьомкіним-Таврійським.

З огляду на наявність лише фрагментарних відомостей, необхідно було вирішити такі питання:

1. Якою є найранніша дата початку будівництва Браницькими резиденції в Білій Церкві?

2. З якого часу Біла Церква стала постійним місцем проживання Браницьких?

Відповіді на ці запитання допоможуть з'ясувати головне: чи могла бути резиденція закладена раніше 1793 р., чи існували для цього реальні умови та чи зафіксовано в історії Білої Церкви такі події, які де-факто свідчать про існування парку «Олександрія» до 1793 р.

Дослідник історії роду Браницьких В.В. Репрінцев (1996), розглядаючи питання про створення проекту білоцерківської резиденції Браницького наприкінці 1774 р., дивується з того, що він залишився не-реалізованим. Проте це не дивно, адже Ф.-К. Браницький згідно з королівським привілеєм від 13 грудня 1774 р. одразу набував спадкових прав щодо Білоцерківського староства, проте його вступ у права власності мав відбутися лише після смерті останнього білоцерківського старости графа Єжи-Августа Вандаліна-Мнішека. Останній мав довічні права на Білоцерківщину, які не можна було порушувати. Граф Мнішек помер наприкінці 1778 р., тому дата початку реального володіння Браницьким Білоцерківщиною припадає саме на грудень того року.

Очевидно, що вступивши у володіння Білоцерківщиною Браницький мав подбати про свою резиденцію в Білій Церкві. Ще з 1730-х років у Білій Церкві існував старостівський замок, побудований тодішнім старостою князем Яблоновським поруч з Білоцерківською фортецею. Опис цього замку разом з будинком старости був зроблений під час люстрації Білоцерківського староства 1765 р. З опису видно, що це була дерев'яна одноповерхова споруда, яка складалася з шести кімнат та каплиці. Ця резиденція рідко ставала місцем проживання білоцерківського старости, бо князі Яблоновські, а потім і граф Мнішек, не мешкали постійно в Білій Церкві. Очевидно, що якби

коронний гетьман Ф.-К. Браницький мав намір заснувати свою постійну резиденцію саме в Білій Церкві, то він мусив би збудувати зручніший та більший палац, пристосований до регулярних прийомів. В.В. Репрінцев (1996) датує будівництво нової резиденції в місті кінцем 1770-х років, що цілком збігається з часом реального вступу Браницького у володіння Білоцерківським староством. Отже, закладання великого парку не могло відбутися раніше, ніж наприкінці 1770-х — на початку 1780-х років, адже на влаштування міської резиденції (Зимового палацу) потрібен був час.

Вінчання Ф.-К. Браницького з О.В. Енгельгардт відбулося у Санкт-Петербурзі 12 листопада 1781 р. Ще до цієї події Браницький запрошував декого з російських знайомих до своєї «скромної хати» в Білій Церкві. Після вінчання подружжя відбуло до Білої Церкви, де Олександра Василівна мешкала, очевидно, певний час, бо звідти вона листувалася з чоловіком, який перебував спочатку у Варшаві, а потім у Санкт-Петербурзі.

Цінним джерелом, який також засвідчує факт постійного проживання Браницьких у Білій Церкві протягом 1780-х років, є метрична книга Білоцерківського костюлу про хрещених за 1765–1794 рр. У ній зафіксовано хрещення трьох старших дітей Браницьких.

Старший син — Владислав-Гжегож — народився 5 лютого 1783 р., а наступного дня київський канонік і білоцерківський пробоц Казимир Точинський охрестив його «з води» у Білоцерківському костюлі. Доповнення обряду відбулося у цьому ж костюлі 3 травня 1783 р. Хрещеним від імені російської імператриці Катерини II виступив генерал-фельдмаршал граф Петро Олександрович Рум'янцев-Задунайський.

Другий син Браницьких — Олександр-Ігнацій-Пйотр-Юзеф — народився 1 лютого 1785 р. Його хрещення «з води» відбулося наступного дня в Білоцерківському костюлі. Доповнення обряду здійснене

15 травня 1785 р. у цьому ж костюлі. Хрещеним від імені Катерини II став генерал-фельдмаршал граф Іван Васильович Гудович.

Третя дитина подружжя Браницьких — Катажина-Ельжбета — народилася 2, а була охрещена «з води» 3 серпня 1786 р. у Білоцерківському костюлі. Доповнення обряду відбулося 10 березня 1787 р. у цьому ж костюлі. Хрещеним батьком від імператриці став князь Григорій Потьомкін-Таврійський у присутності вельможних свідків — Безбородька, Рум'янцева-Задунайського, Левашова та ін.

Ці факти та метричні записи свідчать, що вже з перших років подружнього життя Браницькі принаймні з осені до весни мешкали в Білій Церкві, а сама Олександра Василівна мешкала в Білій Церкві за відсутності чоловіка. Показовим є той факт, що в усіх трьох випадках доповнення обряду хрещення відбувалося через кілька місяців після народження дітей, а в останньому випадку минуло більше ніж півроку між цими подіями. Цілком очевидно, що доповнення обряду хрещення відбувалося саме тоді, коли до Білої Церкви приїжджав високий гість, запрошений з цієї нагоди. Тривале чекання на доповнення обряду хрещення Катажини-Ельжбети без сумніву було пов'язане з очікуванням приїзду до Білої Церкви великої кількості російських вельмож на чолі з усемогутнім Потьомкіним.

Таким чином, доходимо висновку, що створення парку «Олександрія» могло відбутися в період з 1781 до 1793 р. Аргументом на користь цього є термін реального вступу Ф.-К. Браницького у володіння Білоцерківським староством, дата побудови міської резиденції Браницького та, особливо, факти, які свідчать про заснування останнім саме у Білій Церкві своєї постійної резиденції.

Коли ж врахувати, що після одруження Браницькі багато часу мешкали в Білій Церкві, а також те, що створення парку «Олександрія» пов'язане з допомогою князя Потьомкіна-Таврійського, то хроноло-

гічні межі можна дещо звузити. Йдеться про період з 1782 до 1791 р., бо Потьомкін помер 5 жовтня 1791 р.

Очевидно, що допомога князя Потьомкіна небозі у побудові заміської резиденції та створенні парку мала ґрунтуватися насамперед на казенних можливостях. У цьому контексті найбільшу увагу привертає подорож імператриці Катерини II до Причорномор'я в 1787 р., на яку було витрачено багато коштів з російської казни. Цій подорожі передувала кількарічна підготовка під керівництвом Г. Потьомкіна. Сама ідея подорожі виникла після включення Кримського ханства до складу Російської імперії згідно з указом від 7 квітня 1783 р. Перші заходи щодо підготовки цієї подорожі зафіксовано у 1784 р.

Уздовж майбутнього шляху імператриці створювали резиденції з парками. Прикладом може слугувати резиденція Потьомкіна в Катеринославі. За короткий період на березі Дніпра було побудовано палац з величезними залами, а навколо нього створено сад з великими рідкісними рослинами. В саду, крім великої кількості плодівих рослин, було розташовано дві оранжереї: одна — ананасова, в іншій зростали лаврові, помаранчеві, лимонні, гранатові, фінікові дерева.

З огляду на розмах та характер витрат, можна припустити, що створення Білоцерківської резиденції і парку «Олександрія» Браницьких могло фінансуватися з бюджету підготовки до подорожі імператриці до щойно завойованого Причорномор'я. Це стосується не лише саджанців, й витрат на фахівців-садоводів та архітекторів.

Під час відвідування Білої Церкви на початку березня 1787 р. князь Потьомкін з вельможним почтом міг оглядати й вже частково побудований парк. Пишнішого прийому раніше Біла Церква не знала. Напевно, Браницькі мали докласти максимальних зусиль, готуючись до нього. Враховуючи такі обставини, можна припустити, що парк «Олександрія» започатковано

протягом 1784–1786 рр. Саме ці роки є, на нашу думку, найбільш вірогідним часом заснування парку.

1. Галкін С.І., Гурковська О.Л., Чернецький Є.А. Структура та символіка старовинного парку «Олександрія» в білоцерківській резиденції графів Браницьких. — Біла Церква: Вид. О.В. Пшонківський, 2005. — 96 с.

2. Галкін С.І., Мордатенко Л.П., Плескач Л.Я. Сучасний стан насаджень дендропарку «Олександрія» НАН України // Проблеми дендрології, цветоводства, плодоводства: Матеріали V міжнарод. конф. (6–10 жовтня 1997 г. Крим. Ялта) Ч. I. Дендрологія, декоративне садівництво. — Ялта, 1997. — С. 31–39.

3. Драган Н.В. Хвойные в композициях дендрологического парка «Александрия» НАН Украины // Проблеми дендрології на рубежі ХХІ століття: Тез. докл. міжнарод. конф., посвященої 90-лліттю со дня народження члена-корреспондента РАН П.И. Лапина. — М., 1999. — С. 101–103.

4. Мордатенко Л.П., Галкін С.І., Дука А.І., Дойко Н.М. Досвід відновлення та реконструкції дендрологічного парку «Олександрія» // Проблеми ландшафтної архітектури, урбоєкології та озеленення населених місць: матеріали першого міжнарод. семінару (25–27 червня 1997 р.) / Наук. ред. В.П. Кучерявий. — Львів, 1997. — С. 146–147.

5. Мордатенко Л.П., Корнєєва В.І. До історії встановлення «Олександрії» // Інтродукція деревних та чагарникових рослин в Україні: Тези доп. засідання ради ботанічних садів України (12–15 липня 1993 р.) / Відп. ред. В.О. Кібкало. — Краснокутськ, 1993. — С. 51–52.

6. Репрінцев В.В. Розвиток економіки у маєтках графів Браницьких у 1774–1918 рр. // Юр'ївський літопис. — Біла Церква, 1996. — Вип. 1. — С. 28–40.

7. Чернецький Є. Меморіал світлейшому князю Григорію Потемкіну-Тавричеському в Белой Церкві. — Біла Церква: Мустанг, 1997. — 44 с.

8. Чернецький Є. Білоцерківські реліквії імператриці Катерини II та князя Г.О. Потьомкіна-Таврійського // Проблеми збереження та відродження пам'яток історії та культури: Матеріали наук.-практ. конф., присвяченої 70-річчю Білоцерківського державного краєзнавчого музею (25–27 травня 1994 р.). — Біла Церква, 1994. — С. 25–26.

9. Чернецький Є. Метрична книга білоцерківської церкви Успіння Пресвятої Богородиці за 1778–1799 рр. (коментований перегляд нотаток) // Поросся. Студії з історії Південної Київщини. — Біла Церква: Мустанг, 1999. — Т. 1. — С. 20–29.

10. Чернецький Є. До проблеми датування початку будівництва «Олександрії» — Білоцерківської резиденції Браницьких. Старовинні парки та проблеми їх збереження: Матеріали II Міжнарод. наук.-практ. конф. — К.: Фітосоціоцентр, 2003. — С. 48–52.

11. Чернецький Є. Браницькі. — Біла Церква: Вид. О.В. Пшонківський, 2011. — 731 с.

12. Чернецький Є. Історія Білої Церкви: події, постаті, життя. — Біла Церква: Вид. О.В. Пшонківський, 2012. — С. 445.

13. Шишкина О. Записки и воспоминания русской путешественницы по России в 1845 году. Ч. Первая. — Санкт-Петербург, 1848. — 288, III с. 7.

14. Aftanazy R. Dzieje rezydencji na dawnych kresach Rzeczypospolitej. Tom 11. Województwo kijowskie oraz uzupełnienia do tomów 1–10. — Wrocław: Zakład Narodowy im. Ossolińskich — Wydawnictwo, 1997. — 808 s.

15. Aftanazy R. Materiały do dziejów rezydencji. Tom II A. Dawne województwa: brzesko-litewskie, nowogrodzkie / Pod redakcją A. J. Baranowskiego. — Warszawa, 1986. — 580 s; Tom XI A. Dawne województwo kijowskie. Uzupełnienia do tomów I–XI / Pod redakcją Andrzeja J. Baranowskiego. — Warszawa, 1993. — 720 s.

16. Ciolek G. Ogrody polskie: Przemiany treści i formy // Budownictwo i Architektura. — Warszawa, 1954. — 315 s.

Рекомендував до друку Ю.О. Клименко

С.И. Галкин

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

К ВОПРОСУ О ВРЕМЕНИ ОСНОВАНИЯ ДЕНДРОПАРКА «АЛЕКСАНДРИЯ» НАН УКРАИНЫ

На основе изучения первоисточников установлено настоящее время основания дендрологического парка «Александрия» НАН Украины — одного из лучших пейзажных парков Украины.

Ключевые слова: парк «Александрия», время основания, история создания.

S.I. Galkin

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

TO THE TIME OF FOUNDATION OF THE DENDROLOGICAL PARK OLEXANDRIA OF THE NAS OF UKRAINE

Based on the processing primary sources shows a real time of foundation of dendrological park *Olexandria* of the NAS of Ukraine — one of the best landscape parks in Ukraine.

Key words: park *Olexandria*, time of foundation, foundation history.

СПОНТАННА ФЛОРА БОТАНІЧНОГО САДУ ЛЬВІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ імені ІВАНА ФРАНКА

Установлено систематичну структуру спонтанної і синантропної флори Ботанічного саду Львівського національного університету імені Івана Франка. Рівень синантропізації спонтанної флори Ботанічного саду значно вищий, ніж флори природних регіонів, зокрема, флори України. У складі синантропної флори участь автохтонного елемента дещо більша, ніж алохтонного. Аналіз первинних ареалів виявив розподіл видів, який узгоджується із загальними закономірностями синантропізації флори, яка загалом має давньосередземноморський характер.

Ключові слова: флора, систематична структура, синантропізація, ботанічний сад.

На тенденції розвитку флори протягом останніх десятиліть значною мірою впливає господарська діяльність людини. Спричинене цим чинником інтенсивне поширення антропофільних видів вступає в протиріччя з природним ходом розвитку флори. Однак вивченню процесу синантропізації флори в Україні досі приділяли мало уваги. На сьогодні відсутні дані про її характер, темпи і тенденції розвитку, проте такі дослідження мають важливе наукове та практичне значення, оскільки зазначені види за відсутності конкурентів та шкідників часто поширюються на значну площу та превалюють над аборигенними видами. Вони змінюють склад та біомасу угруповань, заміщують ендемічні та реліктові види, насамперед стенотопні. Такий вплив призводить до збіднення флори і зменшення площ, зайнятих природною рослинністю [4]. Зважаючи на такий стан речей, на особливу увагу заслуговує спонтанна флора ботанічних садів як осередків підвищеної концентрації багатьох антропофільних видів.

Протягом 2000–2010 рр. ми провели інвентаризацію флори Ботанічного саду Львівського національного університету імені Івана Франка (далі Ботанічний сад), виділили в її складі синантропну фракцію

і встановили рівень її синантропізації. Синантропний компонент аналізували за В.В. Протопоповою та J. Kornaś. Дослідження проводили впродовж вегетаційного періоду. Спонтанними вважали усі види трав'янистих рослин, які виявляли поза межами колекційних ділянок трав'янистої флори, а також бур'яни.

Географічне положення Львова на крайньому заході України зумовлює особливості клімату, який має перехідний характер від океанічного до континентального. Середньорічна температура — +7,5 °С, ізотерма липня — +18,5 °С, ізотерма січня — -4,2 °С, абсолютний максимум — +37 °С, абсолютний мінімум — -35,8 °С. Зими відносно м'які, з частими відлигами, сніговий покрив лежить 60–120 днів і досягає висоти понад 10 см. У деякі роки сніговий покрив майже відсутній. Безморозний період триває від 230 до 146 днів, у середньому — близько 190 днів. У липні температура досягає максимуму, потім починає поступово знижуватися, однак менш інтенсивно, ніж наростала, тому осінь значно тепліша, ніж весна (ознака океанічного клімату). Кількість опадів у середньому становить 716 мм (від 369 до 973 мм). Відносна вологість повітря в усі сезони досить висока (78 %), з максимумом у холодну пору року і мінімумом у теплу, характеризується незначною річною амплітудою, що властиве для морського клімату.

Ймовірність хмарної погоди в усі сезони вища, ніж ясної [1, 3, 6, 8]. Перехідний характер клімату створює сприятливі умови для існування одночасно як атлантичних, так континентальних видів, і зумовлює високий ступінь фіторізноманіття.

Територіально Ботанічний сад розташований у м. Львові на двох ділянках. Ділянка у центрі міста (вул. Кирила та Мефодія, 4) знаходиться у Львівській улоговині — місці сходження п'яти морфобудов, які формують околиці міста. Основна частина Ботанічного саду (вул. М. Черемшини, 44) розташована на північно-західному схилі врізаних потоків. Ця територія містить як вирівняні ділянки і сухі підвищені плато, так і понижені місця із схилами різної експозиції, розчленовані ярами, в долині яких розташовані ставки і торфовище. Саме на цій ділянці збереглися елементи корінних деревостанів — букового пралісу, а також штучно створені лісові угруповання смереки та інших дерев, розташовані у східній горбистій частині Львова на висоті 329 м н. р. м. Ґрунт більшої частини саду — світло-сірий дерново-слабопідзолистий супіщаний на лесовидних суглинках [3, 8].

Нерівний рельєф, ставки, заболочені долини, численні схили і сухі підвищені плато дають можливість відтворити тут фрагменти природної рослинності та створюють сприятливі умови для значної кількості видів як місцевої флори, так і адвентивних.

Таблиця 1. Співвідношення окремих таксономічних категорій досліджуваної спонтанної флори

Таксономічні категорії	Кількість видів	Частка видів від загальної кількості видів, %
Equisetophyta	5	1,1
Polypodiophyta	6	1,4
Magnoliophyta	428	97,5
Magnoliopsida	351	82
Liliopsida	77	18

На підставі проведених досліджень нами виявлено 439 видів, які належать до 265 родів та 63 родин. Абсолютна більшість видів (97,5%) належить до відділу Magnoliophyta (табл. 1). З покритонасінних найбільшим видовим різноманіттям вирізняється клас Magnoliopsida, який нараховує 351 (82%) вид.

Аналіз кількісного спектру провідних родин виявив, що до перших трьох провідних за кількістю видів родин (Asteraceae, Poaceae і Brassicaceae) належить 28,7% видів. Родини Asteraceae та Poaceae посідають перше та друге місце в списку найчисленніших за кількістю видів родин усіх регіональних флор північної півкулі. За третьою родиною визначають специфіку флори [7]. Наявність у складі досліджуваної флори родини Brassicaceae свідчить про посилені процеси синантропізації флори, оскільки переважна більшість видів родини — це бур'яни, які ростуть на новостворених алювіальних або порушених екотопах.

Десять провідних родин налічують 253 види, що становить 57,6% від загальної кількості видів і є характерною особливістю бореальних європейських флор (табл. 2) [2]. Роди не відзначаються великою поліморфністю. Лише роди Carex, Veronica (відповідно по 9 видів) та Polygonum і Geranium (по 8) представлені значною кількістю видів. 186 родів представлені лише одним видом, що пояснюється специфікою і значним ступенем диференціації екоотопів Ботанічного саду, решта родів — 4–6 видами.

У спонтанній флорі Ботанічного саду синантропна фракція представлена 236 (53,7 %) видами. Це значно більше, ніж рівень синантропізації флори України — 22,8% [5] і пояснюється специфікою Ботанічного саду, який є місцем концентрації як видів природної флори, так і численних інтродуцентів. Спектр п'яти провідних родин синантропної фракції флори ботанічного саду такий самий, як і спонтанної флори Ботанічного саду та синантропної флори України в цілому [4]. До 10 провідних за кількістю

видів родин належать 162 види, що становить 71,7% від загальної кількості синантропних видів (див. табл. 2). Серед провідних родів синантропної флори домінують такі: *Polygonum* (6 видів), *Trifolium*, *Veronica* (по 5 видів), *Chenopodium*, *Artemisia*, *Geranium*, *Potentilla* (по 4 види). Провідні роди в цілому відповідають таким для флори України. 110 родів є монотипними.

Систематична структура спектру провідних родин синантропної флори окремих регіонів нагадує таку флору Давнього Середземномор'я. Про це свідчить велика кількість видів родини *Brassicaceae*, що більш характерна для аридних територій. Отже, систематичний аналіз синантропної фракції спонтанної флори свідчить про зміну спектру провідних родин у термоксерофільний бік та флористичних пропорцій унаслідок збільшення родової та родинної різноманітності, що збігається з даними інших авторів [5].

Відмінностями досліджуваної флори є значно менша частка видів родин *Boraginaceae*, *Chenopodiaceae*, *Solanaceae*, *Malvaceae*, ніж у цілому по Україні, та відносно більша — видів родини *Scrophulariaceae*, що, можливо, спричинене з одного боку, незначними розмірами та меншою різноманітністю екотопів Ботанічного саду порівняно із синантропними флорами більших регіонів, а з другого — збереженням на території саду частково природних фрагментів букових лісів, які розташовані у Львівській області на східній межі свого поширення.

Згідно з класифікацією синантропної флори J. Kornaś серед синантропних видів виділяють апофіти (автохтонний елемент) та адвентивні види-антропофіти (алохтонний елемент) [9]. Серед останніх розрізняють види, які натуралізувалися на даній території — археофіти і кенофіти (агріофіти, епекофіти), та види, які не є натуралізованими (ефемерофіти та ергазіофіти) [10].

У складі синантропної флори частка автохтонного елемента становить 54,2% (128 видів), алохтонного — 45,8% (108 видів). Спів-

Таблиця 2. Систематичний склад провідних родин спонтанної флори Ботанічного саду та її синантропної фракції

Родина	Спонтанна флора		Синантропна фракція	
	Кількість видів	Частка видів від загальної кількості видів, %	Кількість видів	Частка видів від загальної кількості видів, %
Asteraceae	67	15,3	46	20,0
Poaceae	37	8,4	27	11,8
Brassicaceae	22	5,0	17	7,4
Fabaceae	21	4,8	15	6,5
Lamiaceae	21	4,8	14	6,1
Apiaceae	19	4,3	9	3,9
Scrophulariaceae	19	4,3	11	4,8
Ranunculaceae	17	3,9	—	—
Rosaceae	15	3,4	6	2,6
Caryophyllaceae	15	3,4	9	3,9
Polygonaceae	—	—	10	4,4

відношення між фракціями — 1,2:1,0 на користь апофітів, тоді як аналогічна пропорція синантропної флори України становить 1,0:1,3 на користь адвентивних видів [5].

Адвентивні види є невід'ємною частиною флори будь-якої території. До них відносять види, невластиві для цього регіону. Наявність їх у складі флори є одним з показників порушення рослинних угруповань. Занесення таких видів не пов'язане з природним ходом флорогенезу, а зумовлене прямою чи опосередкованою діяльністю людини [4].

У спонтанній флорі Ботанічного саду адвентивна фракція представлена 108 видами, що становить 45,8% від загальної кількості видів синантропної флори та 24,6% від загальної кількості видів спонтанної флори. За походженням у складі адвентивної флори налічується 38 (35,6%) археофітів та 49 (21,4%) кенофітів, з них 21 агріофіт та 28 епекофітів. Аналіз спектру адвентивних видів за ступенем натуралізації виявив переважання видів, які натуралізувалися на

даній території. Видів, які є нестійкими за даних умов, — незначна кількість: 12 (5,2%) ефемерофітів та 9 (3,9%) ергазіофітів [11–13].

Серед видів синантропної флори перелік видів натуралізованої фракції є найбільш постійним (зокрема, у складі флори саду). Більшість з них є рудеральними та сегетальними рослинами, які зазвичай приурочені до антропогенно порушених територій.

Перелік видів натуралізованої фракції синантропної флори Ботанічного саду.

Археофіти: *Bromus arvensis* L., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic., *Chamomilla recutita* (L.) Rauschert., *Chenopodium ficifolium* Smith, *Chenopodium hybridum* L., *Chenopodium polyspermum* L., *Cichorium inthysbus* L., *Consolida regalis* S.F. Gray, *Descurainia sophia* (L.) Webb. ex Prantl, *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv., *Euphorbia helioscopia* L., *Euphorbia peplus* L., *Fumaria officinalis* L., *Galeopsis ladanum* L., *Geranium pusillum* L., *Lamium album* L., *Lamium purpureum* L., *Lathyrus tuberosus* L., *Leonurus cardiaca* L., *Malva neglecta* Wallr., *Malva sylvestris* L., *Myosotis arvensis* (L.) Hill., *Onopordon acanthium* L., *Papaver rhoeas* L., *Polygonum convolvulus* L., *Raphanus raphanistrum* L., *Senecio vulgaris* L., *Setaria glauca* Beauv., *Setaria viridis* (L.) Beauv., *Sinapis arvensis* L., *Sisymbrium officinale* (L.) Scop., *Sonchus oleraceus* L., *Thlaspi arvense* L., *Urtica urens* L., *Verbena officinalis* L., *Veronica opaca* Fries, *Viola arvensis* Murr.

Кенофіти: *Alliaria petiolata* (Bieb.) Cave, *Amaranthus caudatus* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Anethum graveolens* L., *Aspera spica-venti* (L.) Beauv., *Artemisia annua* L., *Aster salignus* Willd., *Atriplex micranthum* C.A. Mey, *Armoracia rusticana* Gaertn., Mey et Scherb., *Bidens frondosa* L., *Bryonia dioica* Jacq., *Cannabis sativa* L., *Chamomilla suaveolens* (Pursh) Rudb., *Clematis vitalba* L., *Cyclachaena xanthifolia* (Nutt.) Fresen., *Cymbalaria muralis* Gaertn., Mey. et Scherb., *Datura stramonium* L., *Diploaxis muralis* (L.)

DC., *Eragrostis minor* Host, *Erigeron canadensis* L., *Galinsoga ciliata* (Rafin.) Blake, *Galinsoga parviflora* Cav., *Geranium divaricatum* Ehrh., *Geranium molle* L., *Geranium pyrenaicum* Burm. f., *Helianthus tuberosus* L., *Impatiens glandulifera* Royle., *Impatiens parviflora* DC., *Juncus tenuis* Willd., *Lupinus polyphyllus* Lindl., *Medicago sativa* L., *Mentha spicata* L., *Mimulus guttatus* DC., *Nicandra physaloides* (L.) Gaertn., *Oenothera biennis* L., *Physalis ixocarpa* Brot. ex Hornem., *Portulaca oleracea* L., *Raphanus sativus* L., *Saponaria officinalis* L., *Sedum spurium* Bieb., *Sicyos angulatus* L., *Sisymbrium altissimum* L., *Solidago canadensis* L., *Sonchus asper* (L.) Hill., *Stenactis annua* Nees, *Trifolium hybridum* L., *Veronica filiformis* Smith, *Veronica persica* Poir., *Vinca minor* L.

Виявлення шляхів та закономірностей міграції адвентивних видів і особливостей їхньої натуралізації в порушених людиною екотопах або в напівприродних угрупованнях залишається актуальним питанням як у практичному, так і у теоретичному відношенні. Аналіз первинних ареалів виявив, що найбільша кількість видів походить із середземноморської області (41 вид, 40,6%), дещо менше американських (28 видів, 27,7%) та азіатських (23 видів, 22,7%), найменше — європейських видів (9, або 8,9%). Такий розподіл відповідає загальним закономірностям синантропізації флори, яка в цілому є давньосередземноморською.

У результаті дослідження спонтанної флори Ботанічного саду виявлено, що рівень її синантропізації значно вищий, ніж у цілому по Україні, що свідчить про високий рівень її трансформації. Особливості синантропізації флори полягають у підвищенні рівня її ксерофітизації, оскільки антропогенні екотопи мають більш виражений ксеротермний режим, ніж природні. Певні відмінності, які стосуються розподілу провідних родин і співвідношення складових елементів адвентивної флори, відображують особливості формування синантропної флори як Львова в цілому, так і Ботанічного саду зокрема.

Процес адвентивізації флори прогресує. Протягом останніх років спостерігається тенденція до поширення нових адвентивних видів, які є найбільш мобільним елементом флори. Вони є одним з головних чинників, що зумовлюють збіднення аборигенної флори, тому необхідно проводити постійні спостереження за станом та динамікою їхніх популяцій.

1. Борсукевич Л.М., Надрага М.Д. Минуле та сьогодення Ботанічного саду Львівського національного університету імені Івана Франка // Галицька брама: Сади та парки Львова. — 2004. — № 4–6. — С. 6–8.

2. Клімук Ю.В., Міцкевич У.Д., Якушенко Д.М. та ін. Природний заповідник «Горгани». — К.: Фітосоціоцентр, 2006. — 400 с.

3. Прокопів А.І. Ботанічний сад Львівського національного університету імені Івана Франка — історія і сучасність // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. біол. — 2004. — Вип. 36. — С. 3–9.

4. Протопопова В.В. Систематична структура та флорогенетичні зв'язки синантропної флори України // Укр. ботан. журн. — 1986. — 43, № 3. — С. 40–45.

5. Протопопова В.В. Синантропная флора Украины и пути ее развития. — К.: Наук. думка, 1991. — 202 с.

6. Цибух В.Г., Щербина О.А. Історичний нарис розвитку ботанічного саду // Праці ботан. саду. — 1963. — Вип. 1. — С. 3–6.

7. Чорней І.І., Буджак В.В., Якушенко Д.М. та ін. Національний природний парк «Вижницький». — К.: Фітосоціоцентр, 2005. — 248 с.

8. Щербина О.А. Ботанічний сад ЛДУ ім. І. Франка. Путівник. Ч. 1. — Львів: Вид-во Львів. ун-ту, 1960. — 92 с.

9. Kornaś J. Analiza flor synantropijnych // Wiad. bot. — 1977. — 21. — S. 85–91.

10. Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H. Flora synantropijna kotliny Zakopiańskiej // Studia Naturae. Ser. A. — 1987. — N 30. — 182 s.

11. Rostański K., Sowa R. Alfabetyczny wykaz efemerofitów Polski // Fragm. flor. et geobot. — 1986–1987. — Ann. 31–32, Pars 1–2. — S. 96–145.

12. Zając M., Zając A. Kenophytes in the flora of Poland: list, status and origin // Phytocoenosis. — 1998. — 10, suppl. 9. — P. 107–116.

13. Zając M., Zając A. A tentative list of segetal and ruderal apophytes in Poland // Zesz. Nauk. Un-tu Jagiell. Prace bot. — 1992. — 24. — P. 7–21.

Рекомендував до друку В.І. Мельник

Л.М. Борсукевич, А.І. Прокопів

Ботанический сад Львовского национального университета имени Ивана Франко,
Украина, г. Львов

СПОНТАННАЯ ФЛОРА БОТАНИЧЕСКОГО САДА ЛЬВОВСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ ИВАНА ФРАНКО

Установлена систематическая структура спонтанной и синантропной флоры Ботанического сада Львовского национального университета имени Ивана Франко. Уровень синантропизации спонтанной флоры ботанического сада значительно выше, чем флоры природных регионов, в частности, флоры Украины. В составе синантропной флоры участие автохтонного элемента несколько больше, чем аллохтонного. Анализ первичных ареалов выявил распределение видов, которое согласуется с общими закономерностями синантропизации флоры, в целом имеющей древнесредиземноморский характер.

Ключевые слова: флора, систематическая структура, синантропизация, ботанический сад.

L.M. Borsukevych, A.I. Prokopiv

Botanical Garden of Ivan Franko
Lviv National University, Ukraine, Lviv

SPONTANEOUS FLORA OF THE BOTANICAL GARDEN IVAN FRANKO NATIONAL UNIVERSITY OF LVIV

The systematic structure of Ivan Franko Lviv National University Botanical Garden's spontaneous and synanthropic flora is established. It is found out that level of synanthropization of botanical garden's spontaneous flora is considerably higher, than in flora of natural regions. In particular, it is higher, than level of synanthropization of Ukraine's flora. It is established that percentage of synanthropic floristic autochthonic element is a little more than allochthonic one. The analysis of elementary areas has shown that distribution of species coordinate with the general level of flora's synanthropization which in general has old Mediterranean character.

Key words: flora, systematic structure, synanthropization, Botanical garden.

**А.Н. КАБАР¹, Е.П. ШОФЕРИСТОВ²,
В.Ф. ОПАНАСЕНКО¹, Т.Н. ПЛОТНИКОВА¹**

¹ Ботанический сад Днепропетровского национального университета имени Олеся Гончара
Украина, 49050 г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 72

² Никитский ботанический сад – Национальный научный центр НААН Украины
Украина, 98648 АРК, г. Ялта, пгт Никита

ДЕКОРАТИВНЫЕ ПЕРСИКИ В УСЛОВИЯХ СТЕПНОГО ПРИДНЕПРОВЬЯ

Установлено, что растения гибридных форм F_2 между нектарином и миндалем обыкновенным характеризуются различной степенью поражения *Sphaerotheca pannosa* (Lév.) var. *persicae* Woronich., *Taphrina deformans* (Berk.) Tul., *Clasterosporium carporophilum* (Lév.) Aderh., *Monilia cinerea* Bonord. Выделены перспективные генотипы для селекции и питомниководства

Ключевые слова: *Persica* Mill., селекция, декоративные формы

Выращиваемые в Днепропетровской области сорта персика обыкновенного, завезенные местным населением из различных регионов Украины и стран Европы, недостаточно зимостойкие и поражаются грибными болезнями. Декоративные формы персика в культуре вообще отсутствуют [6]. В связи с этим актуальным является поиск устойчивых к морозам и болезням растений персика из числа интродуцентов для использования их в селекционном процессе с целью совершенствования существующего сортимента и как подвоев, пригодных для выращивания в Днепропетровской области.

Цель работы — интродуцировать исходный селекционный материал и сохранить наиболее ценные генотипы, провести первичное сортоизучение новых интродуцентов и их сеянцев, оценить уровень декоративности и устойчивости выделенных из семенных популяций лучших образцов, отличающихся от исходных родительских форм по основным биологическим, морфологическим и другим признакам для использования их в селекционном процессе и озеленении.

Материал и методы

Объекты исследований — сеянцы, выращенные в условиях Никитского ботанического сада из семян от свободного опыления. В 2003 г. был получен семенной материал 12 форм представителей подсемейства *Prunoideae* Focke семейства *Rosaceae* Juss. селекции НБС для отбора и дальнейшей работы: миндалеперсик Нютинский-1, гибриды — 1004-88, 631-89, 1027-89, 3-9-58, 1159-89, 3-9-33, 3-12-37, 324-87 (Эльберта стерильная — 57-84). Всего получено 2200 семян. В ноябре 2003 г. семенной материал (по 200 шт. от каждой исходной формы) был высеян в почву питомника (расстояние между рядами — 70 см, между семенами — 20 см). Участок содержали под черным паром. Почва средне-легкосуглинистая, незасоленная, слабощелоченная, малогумусная, маломощная. Сеянцы поливали за вегетационный период 2–5 раз с расходом воды от 300 до 600 м³/га. В результате было получено 272 сеянца, относительно устойчивых к почвенно-климатическим условиям Ботанического сада Днепропетровского национального университета имени Олеся Гончара.

В 2004 г. были получены образцы семян гибридной формы 295-86. Из 500 высаженных семян в 2005 г. были отобраны 386 се-

янцев этой формы. Технология посева и ухода за сеянцами была такой же, как описанная выше. Осенью 2005 г. отобранные одно- и двухлетние сеянцы были высажены в селекционный сад с расстоянием между рядами 4 м, между растениями в ряду — 2 м. Поливы уменьшили до трех раз за период вегетации с расходом воды от 200 до 500 м³/га. Формировку высоты штамба до 1 м и обрезку растений осуществляли по общепринятой технологии (обрезка и прищипывание). В качестве эталонов для сравнения использовали сеянцы миндаля и персика обыкновенного.

Агротехнический уход за насаждениями, фенологические наблюдения, морфологические описания, помологическую характеристику плодов проводили по стандартным методикам [1–3].

Поражаемость грибными болезнями определяли согласно международному классификатору [4] в полевых условиях на естественном инфекционном фоне с использованием следующих градаций: 0 баллов — нет поражения; 0,1 балла — очень слабое поражение (единичные признаки инфекции на листьях, побегах), 1 балл — слабое поражение (до 10% пораженных листьев и побегов), 2 балла — среднее поражение (11–25% пораженных листьев и побегов), 3 балла — сильное поражение (26–50% пораженных органов), 4 балла — очень сильное поражение (50% и более листьев и побегов с поражениями).

В работе использовали принятую в Украине ботаническую номенклатуру [5–7].

Результаты

Гибридные растения в дальнейшем использовали в селекции плодовых и подвойных форм. Отдельные формы, производные от гибридов 3-9-58 (1 шт.), 295-86 (1 шт. из 335 шт.), 1159-89 (3 шт. из 41 шт.) и 631-89 (3 шт. из 31 шт.) в дальнейшем были оценены как декоративные.

Форма 1-1-37 является производной от гибридной формы 3-9-58. В селекции были

задействованы нектарин (*Persica vulgaris* Mill. subsp. *nectarina* (Ait.) Shof.), персик мира (*Persica mira* (Koehne) Koval. et Kostina), миндаль обыкновенный (*Amygdalus communis* L.). Форма 2-11-9 происходит от гибридной формы 295-86. В ее селекции использованы: нектарин, персик мира, персик ферганский (*Persica ferganensis* (Kostina & Rjabov) Koval. & Kostina), персик ганьсу (*P. kansuensis* (Rehd.) Koval. et Kostina). Формы 4-2-4, 4-2-13 являются производными от гибридной формы 1159-89. В селекции были задействованы нектарин, персик ганьсу, персик мира. Формы 1-1-12, 1-1-32 происходят от гибридной формы F₁ 631-89. В селекции использованы нектарин и миндаль обыкновенный. Всего было высажено на опытные участки 577 растений, из которых первые зимы выдержали 488 образцов.

В условиях НБС были получены семена материнских гибридных форм, различные по происхождению: 3-9-58, 295-86, 1159-89, 631-89. Из общего количества сеянцев, высаженных в Ботаническом саду Днепропетровского национального университета имени Олеся Гончара, были отобраны 8 наиболее декоративных форм (форма 1-1-37, производная от формы 3-9-58, форма 2-11-9, производная от формы 295-86, формы 4-2-4, 4-2-13, 4-4-9, производные от формы 1159-89 и формы 1-1-12, 1-1-13 1-1-32, производные от формы 631-89). Приводим краткое их описание.

Форма 1-1-37 (рисунок, А). Дерево средней высоты, быстрорастущее, с метельчатой, раскидистой, средней густоты приподнятой кроной. Листья персикового типа, крупные, гладкие, матовые, вогнутые, с двоякогородчатыми, волнистыми краями, выкрашенными крупными железками у основания листьев (до 9 шт.). Курчавостью листьев поражается в средней степени, мучнистой росой — сильно. Зимостойкость — 3 балла (по 5-балльной шкале). Цветет в условиях Днепропетровска с 26 апреля по 15 мая (2009). Цветки крупные, одиночные, с венчиком оригинальной (при полном раскрытии)



А



Б



В



Г



Д



Е

Декоративные гибридные формы персика: А — 1-1-37; Б — 2-11-9; В — 4-2-13; Г — 4-4-9; Д — 1-1-13; Е — 1-1-32

блюдцевидной формы, махровые, интенсивно-розовой окраски, с более темными разводами по поверхности лепестков, в естественном состоянии составляют от 40 до 50 мм в диаметре (далее величина диаметра приведена в естественном, а не в растянутом положении). Тычинки розовые, в количестве 35–37 шт., длиной 7–12 мм. Наружные лепестки — широкоовальные, крупные, внутренние — более узкие (до 25 шт. в цветке). Внутри цветка встречаются недоразвитые, извилистые лепестки, усиливающие декоративный эффект. В бутонах лепестки темно-розовые, чашечка цветков бордового цвета, бокаловидная. Столбики изогнутые, длиной до 24 мм. Ножка цветков короткая (2–3 мм длиной), благодаря чему цветки сливаются в плотный массив. Цветет обильно. Форма характеризуется мужской стерильностью. Плоды массой в среднем 35,9 г. Созревают в I–II декаде сентября. Персикового типа, полусочные, округло-овальной формы, с хорошо выраженным высоким брюшным швом и резко-заостренной вер-

хушкой, серо-желтоватой окраски, кожица опушена. Вкус плодов посредственный, слегка кисловатый, аромат отсутствует. Косточка массой 5,7 г, от мякоти отделяется хорошо. Косточки иногда имеют 2 семени. Полость плода, незаполненная косточкой, обширна, окрашена в интенсивно-розовый цвет. Вкус семени горький. Практическое использование: в селекции декоративных сортов персика.

Форма 2-11-9 (рисунок, Б). Дерево средневысокое, быстрорастущее, с компактной, яйцевидной, плотной, густой кроной. Листья узкие, персикового типа, длинные, гладкие, матовые, вогнутые, с двоякогородчатыми, волнистыми краями, выраженными небольшими железками у основания листьев (до 4 шт.). Растение в слабой степени поражается мучнистой росой, клостероспориозом, монилиозом, достаточно сильно — курчавостью листьев. Зимостойкость — 3 балла. Цветет в условиях Днепропетровска с 18 апреля по 3 мая (2009). Цветки крупные, одиночные, с венчиком оригинальной (при

полном раскрытии) розовидно-блюдцевидной формы, полумахровые, пурпурно-розовой окраски, от 50 до 60 мм в диаметре. Тычинки светло-розовые, в количестве 60–62 шт., длиной от 5 до 15 мм. Наружные лепестки — слабо-овальные, крупные, внутреннее — более узкие (до 10 шт. в цветке), в бутонах лепестки розовые, чашечка цветков зеленовато-бордового цвета, бокаловидная. Столбики редуцированы. Форма стерильная. Практическое использование: как клоновый подвой для косточковых культур.

Форма 4-2-4. Дерево высокое, быстрорастущее с негустой, метельчатой, раскидистой кроной. Листья узкие, персикового типа, средние, гладкие, матовые, вогнутые, с двоякогородчатыми, волнистыми краями, выраженными небольшими железками у основания листьев (до 4 шт.). Растение слабо поражается курчавостью листьев, мучнистой росой, клостероспориозом генеративных почек, монилиозом. Зимостойкость — 4–5 балла. Цветет в условиях Днепропетровска с 22 апреля по 6 мая (2009). Цветки средние по размеру, розовидные, полумахровые (до 15 лепестков), розового цвета, в середине цветков темно-розовый. Лепестки слабофрированные, слабо рассеченные на вершине, широкие. Тычинки короткие, в количестве 38–40 шт., длиной до 10 мм, темно-розовые. Чашечка цветков бордового цвета, бокаловидная. Пестики отсутствуют. Цветки одиночные, диаметром 35–42 мм. Ножка цветков короткая (2–3 мм длиной). Форма полностью стерильная. Практическое использование: как декоративная форма.

Форма 4-2-13 (рисунок, В). Дерево высокорослое, с метельчатой, раскидистой, приподнятой, густой кроной. Листья узкие, персикового типа, средние по длине, гладкие, матовые, вогнутые, с двоякогородчатыми, волнистыми краями, выраженными небольшими железками у основания листьев (до 3 шт.). Растение слабо поражается клостероспориозом, мучнистой росой, курчавостью листьев и монилиозом. Зимостойкость — 4–5 баллов. Цветет в условиях Днепропетровска с

23 апреля по 6 мая (2009). Цветки крупные, двойные, с венчиком оригинальной (при полном раскрытии) блюдцевидной формы, полумахровые, розовой окраски, от 45 до 55 мм в диаметре. Тычинки розовые, в количестве 44–46 шт., длиной 5–19 мм. Наружные лепестки — почти округлые, крупные, внутренние — более узкие (до 15 в цветке), внутри цветка встречаются недоразвитые, извилистые лепестки, усиливающие декоративный эффект, в бутонах лепестки темно-розовые, чашечка цветков зеленовато-бордового цвета, бокаловидная. Столбики прямые, длиной до 20 мм. Ножка цветков короткая (2–3 мм длиной). Цветет обильно. Форма характеризуется мужской стерильностью. Плодоношение отсутствует. Практическое использование: в декоративном садоводстве.

Форма 4-4-9 (рисунок, Г). Дерево среднее по размеру, быстрорастущее, с негустой, метельчатой, приподнятой, раскидистой кроной. Листья узкие, персикового типа, средние по размеру, гладкие, матовые, вогнутые, с двоякогородчатыми, волнистыми краями, выраженными небольшими железками у основания листьев (до 3 шт.). Растение слабо поражается мучнистой росой, клостероспориозом, курчавостью листьев, монилиозом. Зимостойкость — 4 балла. Цветет в условиях Днепропетровска с 21 апреля по 5 мая (2009). Цветки крупные, одиночные, с венчиком оригинальной (при полном раскрытии) розовидно-блюдцевидной формы, полумахровые, розовой окраски, от 50 до 60 мм в диаметре. Тычинки розовые, в количестве 40–42 шт., длиной 4–8 мм. Наружные лепестки — почти округлые, крупные, внутренние — более узкие, иногда — слабофрированные (до 15 в цветке), в бутонах лепестки темно-розовые, чашечка цветков зеленовато-бордового цвета, бокаловидная. Столбики прямые, длиной до 15 мм (пестик голый). Ножка цветков короткая (2–3 мм длиной). Цветет не очень обильно. Предполагается полная стерильность цветков. Практическое использование: как декоративная форма.

Форма F₂ 1-1-12. Дерево высокое, быстрорастущее, с негустой, метельчатой, раскидистой кроной. Листья узкие, миндального типа, без железок у основания листьев, с сизоватым налетом, осевые жилки листьев красноватые. Растение слабо поражается мучнистой росой, курчавостью листьев, класстероспориозом генеративных почек, монилиозом. Зимостойкость — 4–5 балла. Цветет в условиях Днепропетровска с 20 апреля по 4 мая (2009). Зимой 2009–2010 гг. генеративные почки вымерзли до 1 балла (по 5-балльной шкале). Цветки крупные, розовидные, розового цвета, в середине цветков темно-розовый. Лепестки гофрированные, слабо рассеченные на вершине, средней ширины. Тычинки в количестве 45–48 шт., длиной 40–50 мм, темно-розовые. Цветки одиночные и двойные, диаметром 57–62 мм. Плоды массой в среднем 12,5 г, созревают в I декаде сентября, миндального типа, сухие, серо-зеленой окраски, кожица опушена. Косточка хорошо отделяется от мякоти. Вкус плодов слегка сладковатый. Семя — горькое. Практическое использование: в декоративном садоводстве для ландшафтного озеленения и в питомниководстве как семенной подвой персика и нектарина.

Форма F₂ 1-1-13 (рисунок, Д). Дерево высокое, быстрорастущее, с негустой, метельчатой, раскидистой кроной. Листья узкие, миндального типа, имеют 2 мелкие железки у основания, с сизоватым налетом. Растение в средней степени поражается мучнистой росой и класстероспориозом, монилиозом, слабо — курчавостью листьев. Зимостойкость — 5 баллов. Цветет в условиях Днепропетровска с 19 апреля по 5 мая (2009). Цветки крупные (в диаметре до 58–61 мм), розовидные, одиночные и двойные, светло-розового, почти белого цвета, в середине цветков розовый, со светло-розовыми тычинками в количестве 30–33 шт., длиной 15 мм, лепестки средней ширины. Цветки отличаются высокой декоративностью. Плоды опушенные, массой в среднем до 18,0 г, созревают в I декаде сентября, мин-

дального типа, сухие, серо-желтой окраски. Косточка массой 2,5 г, плохо отделяется от мякоти. Вкус плодов водянистый. Семя — горькое. Практическое использование: в декоративном садоводстве для ландшафтного озеленения и в питомниководстве как семенной подвой персика и нектарина.

Форма F₂ 1-1-32 (рисунок, Е). Дерево высокое, быстрорастущее, с негустой, метельчатой, раскидистой кроной. Листья узкие, миндального типа, с сизоватым налетом, имеют 2 мелкие железки у основания. Растение в средней степени поражается мучнистой росой, курчавостью листьев, класстероспориозом и монилиозом. Зимостойкость — 4 балла. Цветет в условиях Днепропетровска поздно — с 26 апреля по 14 мая (2009), одновременно с распусканием листьев. Зимой 2009–2010 гг. генеративные почки вымерзли до 1 балла (по 5-балльной шкале). Цветки крупные (до 60–70 мм в диаметре), отличаются высокой декоративностью, одиночные и двойные, розовидные, розового цвета, с интенсивными темно-розовыми разводами по жилкам слабогофрированных широких лепестков, в середине цветков темно-розовый, с очень темно-розовыми тычинками в количестве 41–45 шт., длиной до 8–9 мм, изогнутыми вовнутрь. Лепестков 5–6. Столбики длинные — до 12 мм, сильно изогнутые. Плоды созревают во II декаде сентября, овальные, сжатые с боков, кожица опушена, серо-зеленая. Средняя масса плодов — 17,3 г. Мякоть бело-зеленая, очень плотная, сухая, вкус не выражен, кислотность слабая. Косточка массой 7,5 г, почти не отделяется. Семя — горькое. Практическое использование: в селекции персика и нектарина как источник форм позднего срока цветения, в ландшафтном озеленении.

Выводы

В результате проведенных исследований установлено, что растения выделенных гибридных форм F₂ между нектарином и мин-

далем обыкновенным характеризуются различной степенью поражения патогенами: *Sphaerotheca pannosa* (Lév.) var. *persicae* Woronich., *Taphrina deformans* (Berk.) Tul., *Clasterosporium carophilum* (Lév.) Aderh., *Monilia cinerea* Bonord.

Формы различаются по продолжительности цветения и размеру цветков, их декоративности. Отобраны генотипы с декоративным цветением, относительно устойчивые в экологических условиях Степного Приднестровья.

Выделенную гибридную махровую форму 1-1-37, крупноцветковые формы F_2 1-1-12, F_2 1-1-13, F_2 1-1-32 рекомендуем использовать как декоративные и в селекции других декоративных форм персика, стерильные формы 2-11-9, 4-2-4, 4-2-13, 4-4-9 — для ландшафтного озеленения.

1. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. — Новосибирск: Наука, 1974. — 153 с.

2. Кавун М.Е., Савчук В.С., Опанасенко В.Ф., Пахомов О.Е. История возникновения Ботанического сада Днепропетровского национального университета им. Олеса Гончара // Интродукция растений. — 2009. — № 2. — С. 114–121.

3. Рябов И.Н. Сортоизучение и первичное сортоиспытание косточковых плодовых культур в Государственном Никитском ботаническом саду // Тр. Никит. ботан. сада. — 1969. — Т. 41. — С. 5–83.

4. Хлопцева И.М., Шарова Н.И., Корнейчук В.А. Широкий унифицированный классификатор СЭВ рода *Persica* Mill. — Л., 1988. — 46 с.

5. Черепанов С.К. Сосудистые растения СССР. — Л.: Наука, 1981. — 509 с.

6. Шоферистов Е.П. Дополнение к систематике нектарина // Материалы чтений, посвящ. 300-летию со дня рождения К. Линнея / Под ред. И.Д. Соколова. — Луганск: Эталон 2, 2007. — С. 106–107.

7. Шоферистов Е.П., Шоферистова Е.Г., Комар-Темная Л.Д. и др. Отдаленная гибридиза-

ция косточковых плодовых растений в Крыму // Бюл. ГБС РАН РФ. — М.: Наука, 2003. — Вып. 186. — С. 175–185.

Рекомендовал к печати П.А. Мороз

А.М. Кабар¹, Е.П. Шоферистов²,
В.Ф. Опанасенко¹, Т.М. Плотникова¹

¹ Ботанический сад Днепропетровского университета имени Олеса Гончара, Украина, м. Днепропетровск

² Никитский ботанический сад —
Национальный научный центр НААН Украины,
Украина, АРК, смт Никита

ДЕКОРАТИВНІ ПЕРСИКИ В УМОВАХ СТЕПОВОЇ НАДДНІПРЯНИНИ

Установлено, що рослини гібридних форм F_2 між нектарином і мигдалем звичайним характеризуються різним ступенем ураження *Sphaerotheca pannosa* (Lév.) var. *persicae* Woronich., *Taphrina deformans* (Berk.) Tul., *Clasterosporium carophilum* (Lév.) Aderh., *Monilia cinerea* Bonord. Виділено перспективні генотипи для селекції та розсадиства.

Ключові слова: *Persica* Mill., селекція, декоративні форми.

А.М. Кабар¹, Е.П. Шоферистов²,
В.Ф. Опанасенко¹, Т.М. Плотникова¹

¹ Botanical Garden of Oles Honchar Dnepropetrovsk National University, Ukraine, Dnepropetrovsk

² Nikita Botanical Gardens — National Scientific Center, National Academy of Agricultural Sciences of Ukraine, Ukraine, Crimea, Nikita

ORNAMENTAL PEACH IN THE CONDITIONS OF STEPPE PRIDNEPROVYE

It is marked that the plants selected and studied hybrids forms F_2 between nectarine and almond are characterized by different level of resistance to *Sphaerotheca pannosa* (Lév.) var. *persicae* Woronich., *Taphrina deformans* (Berk.) Tul., *Clasterosporium carophilum* (Lév.) Aderh., *Monilia cinerea* Bonord. The perspective genotypes have been selected for using in breeding work and nursery practice.

Key words: *Persica* Mill., selection, ornamental forms.

Г.І. СКРИПКА¹, Д.Г. МАКАРОВА², О.І. КИТАЄВ², В.Ф. ГОРОБЕЦЬ¹, Ю.В. БУЙДІН¹

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

² Інститут садівництва НААН України
Україна, 03027 м. Київ, смт Новосілки

ФІЗІОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ АДАПТАЦІЇ РОСЛИН *IRIS HYBRIDA* HORT. ДО НЕСПРИЯТЛИВИХ УМОВ ПЕРЕЗИМІВЛІ У ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

*Визначено ступінь зимостійкості рослин *Iris hybrida hort.* у Лісостепу України. Встановлено фізіологічні механізми, які забезпечують аклімацію рослин *Iris hybrida* до умов холодного періоду.*

Ключові слова: ірис, зимостійкість, аклімація.

Для успішної інтродукції трав'янистих квітково-декоративних рослин у Лісостеп України важливе значення має рівень їхньої морозостійкості та здатність витримувати різкі коливання температури повітря у зимово-весняний період. Однією з провідних культур у сучасному декоративному садівництві є *Iris hybrida hort.* (під *Iris L.*, родина *Iridaceae Juss.*). Особливою популярністю користуються сорти із садової групи Борідкових ірисів. За останніми літературними даними, у світі вирощують близько 80 тис. ірисів. Велику селекційну роботу з ірисами проводять у США, Австралії, Росії, Франції, Німеччині, Україні, Італії, Новій Зеландії, Японії та інших країнах.

Сучасні сорти *I. hybrida* є результатом складної гібридизації між видами, які походять з країн Середземномор'я, Малої Азії, Кавказу [12], тому їхня стійкість до несприятливих факторів перезимівлі у північних широтах потребує вивчення.

Низькотемпературний стрес-фактор, який впливає на рослини під час перезимівлі, може спричинити карликовість квітконосів та зміну забарвлення квіток [1, 2, 4, 9, 12, 15].

За даними Г.І. Родіоненка, для генеративних бруньок *I. hybrida* критичними є температури від -7 до -14 °C і нижче (в умовах Ленінградської області — прим. автора) [1, 2, 12]. У зоні Лісостепу України такі від'ємні температури є звичайними, а абсолютний мінімум сягає -41 °C [5, 10]. Із часу створення колекції *I. hybrida* у Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України (1946) інтродукційне випробування пройшли сотні сортів. Однак багато з них було втрачено через вплив несприятливих факторів навколишнього середовища, зокрема погодних умов холодного періоду. Так, за дії низькотемпературного стрес-фактора у зимово-весняний період 1996–1997 рр. із 280 сортів повністю загинули 140, переважно селекції 80–90-х років минулого століття. Очевидно, що рослини деяких сортів мали певний потенціал стійкості, який дав їм змогу витримати негативний вплив погодних умов зимово-весняного періоду. Проте фізіологічні механізми, які забезпечили такий рівень адаптації рослин *I. hybrida*, досі не розкрито.

Мета наших досліджень — встановлення фізіологічних механізмів адаптації рослин *I. hybrida* до умов перезимівлі.

Матеріали та методи

Дослідження рослин *I. hybrida* проводили впродовж 2008–2011 рр. у насадженнях колекційного фонду НБС ім. М.М. Гришка НАН України та у лабораторії фізіології рослин Інституту садівництва НААН України. Ми вивчали генеративні бруньки високорослого сорту *Sultan's Palace* [17]. Це один з найстаріших сортів (1977) колекції, який має високі декоративні та господарсько-цінні якості. Пристосованість рослин цього сорту до умов лісостепової зони України є очевидною, що дало підставу використати його як модельний сорт у наших дослідженнях.

Адаптацію рослин *I. hybrida* до умов перезимівлі вивчали комплексом методів. Польову зимостійкість визначали за Г.І. Родіоненком (1973) [11] та за державною методикою сортовивчення [7]. Аклімаційні процеси, які відбувалися в рослинах під час перезимівлі, досліджували методом диференційного термічного аналізу (ДТА). Характер льодоутворення вивчали за допомогою установки для ДТА. Температуру в камері знижували зі швидкістю 1 °С/хв, діапазон температур становив близько 50 °С (від +10 до –40 °С) [6, 16, 18, 19].

Ґрунт дослідної ділянки сформований штучно [3, 14]. За даними агрохімічної лабораторії НБС ім. М.М. Гришка НАН України, він характеризується слабокислою реакцією ґрунтового розчину (рН сольової витяжки — 6,5) і високим вмістом гумусу (6,2 %). Спостерігається надлишок сполук фосфору, сірки і марганцю на тлі певного дефіциту магнію та азоту. У цілому ґрунт придатний для вирощування рослин *I. hybrida*. Зимово- та морозостійкість рослини залежить не лише від її генетичних можливостей, а є інтегрованою властивістю, на ступінь прояву якої впливає низка факторів — умови вирощування, живлення, інтенсивність росту і розвитку, сортові особливості тощо.

Одним із найвпливовіших факторів, які обумовлюють той чи інший рівень зимо- та

морозостійкості рослинного організму, є погодні умови зони вирощування, що обов'язково потрібно враховувати при аналізі господарсько-цінних ознак за будь-якого методу оцінки. Погодні умови років досліджень ми аналізували за даними метеорологічного пункту Інституту садівництва НААН України. Зимовий період 2007/2008 рр. був показовим щодо визначення адаптаційних можливостей рослин *I. hybrida* до низьких від'ємних температур. Стійкий перехід до від'ємних температур повітря відбувся 5 листопада. Середньомісячні температури повітрябули стабільно вищими за середньомісячні багаторічні: у грудні — на 2,1 °С, у січні — на 2,6 °С, у лютому — на 4,8 °С. У зиму 2007/2008 рр. зафіксовано кілька морозних періодів з незначним (3–4 см, максимально — 8 см) сніговим покривом або з його повною відсутністю та середньодобовою температурою повітря від –5,8 до –14 °С (абсолютний мінімум дорівнював –16,9 °С), що зумовило промерзання ґрунту на глибину до 50 см.

Зима 2008/2009 рр. характеризувалася стабільно вищими, порівняно з багаторічними показниками, середньомісячними температурами (на 2,0–2,9 °С). Середньомісячна температура повітря у грудні дорівнювала –0,9 °С, у січні — –3,8 °С, у лютому — –2,0 °С. Протягом зими було відзначено кілька тривалих морозних періодів, коли середньодобова температура становила від –8 до –18 °С, а середньодобова мінімальна температура — –22 °С.

Зимовий період 2009/2010 рр., за винятком січня, був характерним для клімату Києва. Середня температура повітря у січні дорівнювала –9,1 °С, що на 3,3 °С нижче за середню багаторічну. Абсолютний мінімум температури повітря становив –26,2 °С, абсолютний мінімум на поверхні ґрунту — –29 °С. Стійкий сніговий покрив установився наприкінці III декади грудня і зберігався до III декади березня. Висота снігу в середньому дорівнювала 18,5 см (максимальна — 37 см). Погодні умови років досліджень

були досить складними для перезимівлі рослин *I. hybrida* і дали змогу повною мірою оцінити їхню адаптивність до умов холодного періоду року.

Результати та обговорення

Досліджувані рослини *I. hybrida* у 2008–2011 рр. характеризувалися достатньою польовою зимостійкістю. На кореневищах не виявлено ознак підмерзання. Відставання у рості і розвитку рослин, незважаючи на складні умови перезимівлі, не спостерігали. Це свідчило про наявність у них потенціалу адаптивності до низькотемпературного стрес-фактора. Визначити механізм їхньої стійкості дав змогу метод ДТА, який допомагає розкрити внутрішньоклітинні зміни, які відбуваються в рослинах під дією несприятливих умов перезимівлі [8, 20]. Такі зміни зумовлені водно-фізичними особливостями рослинного зразка і визначаються за процесом льодоутворення в тканинах останнього. Під час утворення кристалів льоду в тканинах виділяється при-

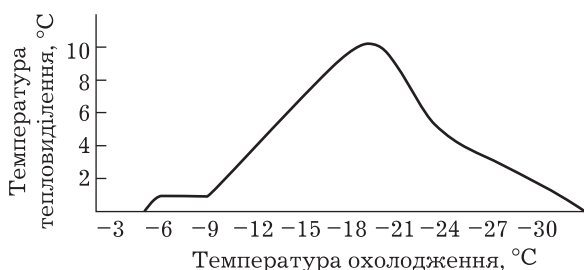


Рис. 1. Екзотерма льодоутворення у тканинах бруньки сорту Sultan's Palace (грудень 2009 р.)

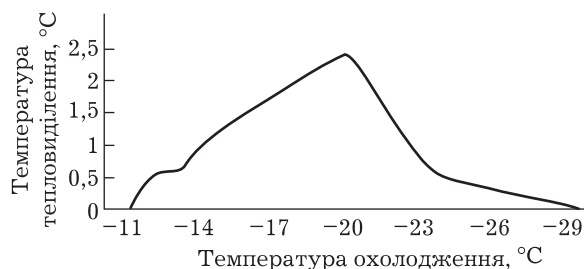


Рис. 2. Екзотерма льодоутворення у тканинах бруньки сорту Sultan's Palace (квітень 2010 р.)

хована теплота, яка реєструється системою приладів у вигляді графіка-термограми льодоутворення. Момент замерзання рослинних тканин є неоднаковим, амплітуда та місце розташування кожного з максимумів тепловиділення на термограмах різні. Отримані графіки аналізують з урахуванням співвідношення окремих смуг (екзотерм) льодоутворення та періоду їх появи [6, 21]. Нерівномірність процесу льодоутворення у різних тканинах дослідних зразків рослин показано на графіках у вигляді трьох максимумів тепловиділення (початкового, основного, або середнього, кінцевого) (рис. 1, 2). Смуга тепловиділення у початковому діапазоні реєструвалася за температури від -5 до -13 °C, здебільшого — за температури від -10 до -24 °C та в кінцевому діапазоні — за температури від -24 до -33 °C. У цілому екзотермічний процес зафіксовано в діапазоні температур від -5 до -33 °C.

Амплітуда і положення максимумів на графіку зумовлюються структурою та особливостями обводнення клітинних стінок. Для досліджуваних рослин характерним є наявність специфічного тепловиділення, яке відображується у вигляді початкового максимуму при охолодженні у діапазоні температур від -5 до -13 °C. Форму цих максимумів та їхнє розташування вперше виявлено у рослин *I. hybrida* [13]. На нашу думку, початковий максимум тепловиділення зумовлений льодоутворенням у тканинах бруньки, тоді як основний та кінцевий максимуми відображують екзотермічний процес при охолодженні листків навколо бруньки.

Діагностичною ознакою адаптації рослин і насамперед генеративних бруньок *I. hybrida* до умов перезимівлі можна вважати співвідношення температур тепловиділення генеративної бруньки та листків, які її оточують. Нами встановлено, що це співвідношення залежить від стану рослин [13]. Так, за роки досліджень у грудні величина співвідношення амплітуд початкового і основного температурних максимумів

рослин сорту Sultan's Palace становила близько 10–20. Після активації ростових процесів (у квітні), і, відповідно, втрати рослинами зимо- та морозостійкості, цей показник достовірно зменшувався до 4–5. Краще пристосовані до низьких від'ємних температур рослини характеризуються більшою величиною співвідношення температур тепловиділення генеративної бруньки і листків навколо бруньки на початку зими.

Об'єктивніше інтенсивність льодоутворення можна оцінити, якщо розрахувати площу під екзотермічною кривою. Така оцінка точніше відображує процеси перерозподілу води у тканинах рослин, спрямовані на захист генеративних органів від несприятливих умов зимово-весняного періоду. Аклімація спричиняє розширення температурного діапазону у тканинах рослин. Льодоутворення у сорту Sultan's Palace під час перезимівлі починається за температури -5°C і закінчується за температури -33°C . Активация ростових процесів супроводжується появою у міжклітинному просторі осмотично активних речовин (цукрів, низькомолекулярних білків). Вони виступають центрами нуклеації льоду у тканинах і органах рослин, удвічі знижуючи початкову температуру льодоутворення. Відповідно, рослини стають менш загартованими до морозних пошкоджень. Водночас зменшується концентрація осмотично активних речовин у клітинах, що пояснює зниження прикінцевої температури екзотермічного процесу модельного сорту до -30°C .

Під час перезимівлі рослини втрачають воду, про що свідчить зменшення амплітуди екзотермічних процесів у 3–4 рази (температура тепловиділення знижується від 10 до $2,5^{\circ}\text{C}$), однак амплітуда низькотемпературного екзотермічного процесу залишається майже без змін (від $0,9$ до $0,6^{\circ}\text{C}$). Це вказує на те, що досліджувані рослини добре утримують залишкову внутрішньоклітинну та внутрішньотканинну воду, необхідну для підтримання життєдіяльності рослинного організму. Рослини сорту Sul-

tan's Palace мають потужний механізм захисту від зневоднення низькими температурами, що пояснює їхню високу адаптаційну здатність до умов перезимівлі у Лісостепу України.

Висновки

Комплексна оцінка зимо- та морозостійкості рослин *I. hybrida* виявила цілком достатній рівень їх аклімації до умов перезимівлі, необхідний для успішної інтродукції цієї культури у лісостепову зону України.

Високий рівень пристосування рослин модельного сорту Sultan's Palace до перезимівлі забезпечується двома основними механізмами: здатністю запобігати пошкодженню внутрішньоклітинним льодом за рахунок ранньої нуклеації льодоутворення у міжклітинному просторі, а також здатністю ефективно утримувати залишкову кількість внутрішньоклітинної і внутрішньотканинної води, запобігаючи зимовому висиханню.

На основі отриманих результатів дослідження рослин модельного сорту Sultan's Palace нами встановлено фізіологічні механізми, які визначають адаптивний потенціал рослин до умов холодного періоду. Це дасть змогу на ранніх етапах сортовивчення визначати зимо- та морозостійкість інтродукованих сортів до умов перезимівлі з метою відбору кращих з них для селекції та ландшафтного будівництва.

1. Белякова Л. Ирис бородатый. Влияние низькотемпературного стресса и адаптация к нему // Бюл. Рос. о-ва ириса. — 2011. — Вып. 19. — С. 47–54.
2. Белякова Л. Опять об ирисах бородатых // Там же. — 2012. — Вып. 20. — С. 36–47.
3. Билык М.В. Изменение агрохимических показателей почв при интенсивной культуре цветочно-декоративных растений // Агрохимические и почвенные исследования в ботанических садах. — Апатиты, 1988. — С. 4–8.
4. Блэк П. В поисках морозостойких пликат // Бюл. Рос. о-ва ириса. — 2005. — Вып. 13. — С. 54–56.

5. *Клімат України* / За ред. В.М. Ліпінського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченко. — К.: Вид-во Раєвського, 2003. — 345 с.

6. Макарова Д.Г., Китаєв О.І. Застосування методу диференційного термічного аналізу для дослідження процесів льодоутворення в різних органах плодів рослин // Проблеми моніторингу у садівництві. — К.: Аграрна наука, 2003. — С. 135–145.

7. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 6-й. Декоративные культуры. — М.: Колос, 1968. — С. 106–109.

8. Пасичный А.П., Пономарева И.Д., Цепков Г.В. Анализ процесса льдообразования в тканях разных по морозостойкости древесных растений // Физиология и биохимия культурных растений. — 1980. — 12, № 5. — С. 548–553.

9. Пирогов Ю. Заметки о зимостойкости // Бюл. Рос. о-ва ириса. — 1993. — Вып. 1. — С. 13–15.

10. Природа Украинской ССР. Климат. — К.: Наук. думка, 1984. — 231 с.

11. Родионенко Г.И., Скрипченко А.Ф. Многолетники и мороз // Цветоводство. — 1973. — № 1. — С. 12–13.

12. Родионенко Г.И. Ирисы. — СПб.: ООО «Диамант» — Агропромиздат, 2002. — 192 с.

13. Скрипка Г.І., Макарова Д.Г., Китаєв О.І. Особливості процесів льодоутворення в *Iris hybrida hort.* // Актуальні проблеми ботаніки та екології. Матеріали Міжнар. наук. конф. молодих учених (9–13 серпня 2011 р., м. Березне, Рівненська обл., Україна). — К.: ТОВ «Лазурит-Поліграф», 2011. — С. 130–131.

14. Собко В.Г., Гапоненко М.Б. Інтродукція рідкісних і зникаючих рослин флори України. — К.: Наук. думка, 1996. — 284 с.

15. Степанов В. Ирисы и мороз // Бюл. Рос. о-ва ириса. — 2004. — Вып. 12. — С. 44–45.

16. Ben M. Effect of rootstocks on mineral element concentration in 'Gloster' apples // Apple rootstocks for intensive orchards. — Warszawa, 1999. — P. 13–14.

17. Iris check list of Registered Cultivar Names 1970–1979 / Ed. by K. K. Nelson. — The American Iris Society, Wichita, Kansas, 1981. — 370 p.

18. Kacperska A. The role of cell walls in plant responses to low temperature // Referaty i donisienia wygłoszone na XII ogólnokrajowym seminarium Grupy Roboczej «Mrozoodporność». — Poznań, 2001. — P. 23–24.

19. Kaku S., Iwaya M. Low temperature exotherms in xylems of evergreen and deciduous broad-leaved trees in Japan with reference to freezing re-

sistance and distribution range / P.H.Li and A.Sakai (eds.). Plant cold hardiness and freezing stress: Mechanisms and crop implications. — New York: Academic, 1978. — Vol. 1. — P. 227–239.

20. Kytayev O., Solovyova M., Shevchuk M. The investigation of ice-forming processes in different fruit plants organs // Referaty i donisienia wygłoszone na XI ogólnokrajowym seminarium Grupy Roboczej «Mrozoodporność». — Poznań, 1999. — P. 153–157.

21. Rajashekar C., Westwood M.N., Burke M.J. Deep supercooling and cold hardiness in genus *Pyrus* // J. Amer. Soc. Hort. Sci. — 1982. — 107. — P. 968–972.

Рекомендував до друку П.А. Мороз

А.І. Скрипка¹, Д.Г. Макарова²,
О.І. Китаєв², В.Ф. Горобець¹, Ю.В. Буйдін¹

¹ Національний ботанічний сад
ім. Н.Н. Гришко НАН України,
Україна, г. Київ

² Інститут садівництва НААН України,
Україна, г. Київ

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ АДАПТАЦИИ РАСТЕНИЙ *IRIS HYBRIDA* HORT. К НЕБЛАГОПРИЯТНЫМ УСЛОВИЯМ ПЕРЕЗИМОВКИ В ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Определена степень зимостойкости растений *Iris hybrida hort.* в Лесостепи Украины. Установлены физиологические механизмы, которые обеспечивают акклимацию растений *Iris hybrida hort.* к условиям холодного периода.

Ключевые слова: ирис, зимостойкость, акклимация.

G.I. Skrypka¹, D.G. Makarova²,
O.I. Kytayev², V.F. Horobets¹, Y.V. Buidin¹

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

² Institute of Horticulture, Ukrainian Academy
of Agrarian Sciences, Ukraine, Kyiv

PHYSIOLOGICAL MECHANISMS OF ADAPTATION TO ADVERSE WINTER CONDITIONS OF *IRIS HYBRIDA* HORT. IN THE UKRAINIAN FOREST-STEPPE

The degree of winter hardiness of *Iris hybrida hort.* in Forest-Steppe of Ukraine was determined. Physiologic mechanisms that enable hardening of *Iris hybrida* plants for cold weather conditions were studied.

Key words: iris, winter hardiness, acclimation.

В.В. БУЙДІН¹, С.В. ПОСПЕЛОВ², В.М. САМОРОДОВ², О.В. БУЙДІН²¹ Полтавський національний педагогічний університет імені Володимира Короленка
Україна, 36003 м. Полтава, вул. М. Остроградського, 2² Полтавська державна аграрна академія
Україна, 36003 м. Полтава, вул. Г. Сковороди, 1/3

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА РІСТСТИМУЛЮВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ ЕКСТРАКТІВ ЕХІНАЦЕЇ БЛІДОЇ (*ECHINACEA PALLIDA* (NUTT.) NUTT.) ТА ПРЕПАРАТУ «ЦИРКОН»

Вперше в лабораторних умовах досліджено вплив екстрактів (коренів, листків, суцвіть) ехінацеї блідої (*Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt.) у концентрації 0,1, 0,01 та 0,001% на проростання зернівок ячменю посівного порівняно зі стимулятором «Циркон» з ехінацеї пурпурової (*Echinacea purpurea* (L.) Moench). Доведено, що за температури +15 °C екстракти е. блідої мають рістстимулювальну активність, про що свідчить збільшення довжини коренів і колеоптиле тест-об'єкта та їхньої сирової маси.

Ключові слова: *Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt., екстракти водні, «Циркон».

Відомо, що агрофітоценози України забруднені різними токсичними сполуками. Нині починається активний рух за впровадження органічного землеробства. З огляду на це, таке виробництво вимагає застосування високоефективних та екологічно безпечних регуляторів росту для вирощування сільськогосподарських культур [10]. Незважаючи на певні успіхи у створенні таких препаратів, їхній асортимент можна розширити передусім за рахунок використання діючих речовин лікарських рослин [8, 10].

Представники роду Ехінацея (*Echinacea* (L.) Moench) — це багаторічні трав'янисті рослини з родини Айстрові (*Asteraceae*) із специфічним та різнобічним за активністю комплексом біологічно активних сполук [9]. Найбільше у світовій практиці використовують ехінацею пурпурову (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) [9]. З її сировини в Росії створено регулятор росту «Циркон» [8], який підвищує адаптивні властивості рослин, має імуностимулювальні властивості [6]. В Україні доведено рістстимулюваль-

ний ефект екстрактів з різних органів цього виду ехінацеї [1, 2]. Також проведено випробування екстрактів іншого виду — ехінацеї блідої (*Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt.) [3]. З'ясовано, що сорт Красуня прерій має низку біологічно активних речовин, які відсутні в ехінацеї пурпуровій [5, 7]. Раніше проведене нами вивчення активності екстрактів ехінацеї блідої довело їхню рістстимулювальну активність у широкому діапазоні температур (+20, +25 і +30 °C). При цьому їхня дія на інтенсивність росту коренів тест-об'єкта ячменю посівного була більш сталою, ніж у варіантах з екстрактами ехінацеї пурпурової [3]. З огляду на це, ми вирішили дослідити активність екстрактів з різних органів ехінацеї блідої за умов зниження температури, зокрема до +15 °C, порівнявши їхню дію з дією препарату «Циркон».

Рослинні екстракти ехінацеї блідої сорту Красуня прерій готували шляхом настоювання сухої подрібненої сировини (листки, корені з кореневищами, суцвіття) протягом 2 год за кімнатної температури у співвідношенні сировина: вода — 1:10.

Рістстимулювальну активність вивчали методом біологічних тестів за А.М. Гро-

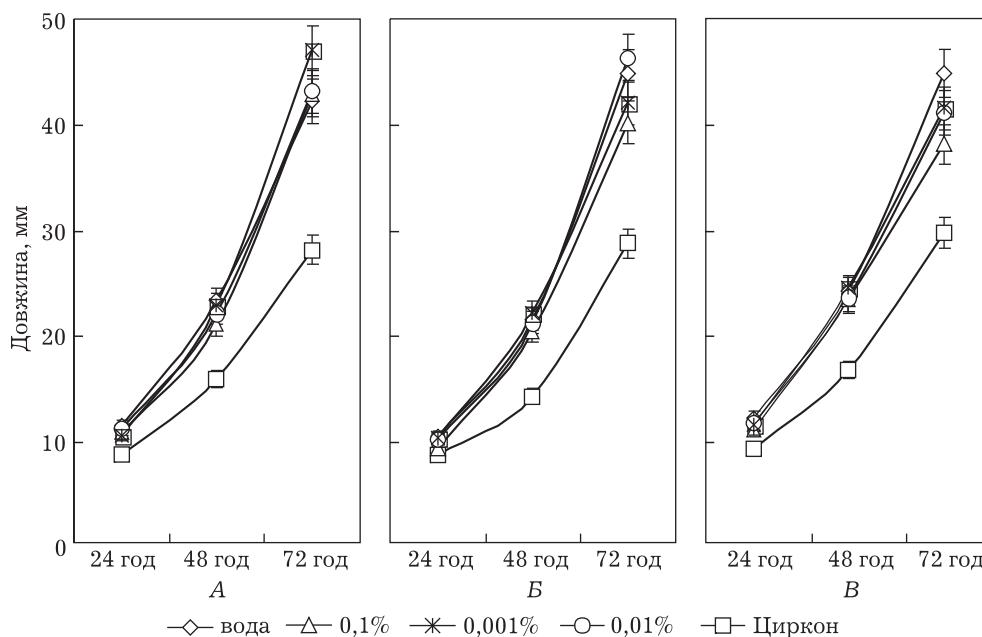


Рис. 1. Вплив екстрактів з коренів (А), листків (Б) та суцвіть (В) ехінацеї білої на довжину коренів ячменю посівного за температури +15 °С

дзинським [4]. Як тест-об'єкт використовували ячмінь посівний (*Hordeum sativum* Lessen.) сорту Персей урожаю 2007 р., насіння якого після добового замочування у воді витримували в чашках Петрі з досліджуваними екстрактами в концентрації 0,1, 0,01 та 0,001% за температури +15 °С протягом 96 год. Як контроль, крім дистильованої води, використовували розчин препарату «Циркон» у дозі, рекомендованій в інструкції до застосування. Повторність дослідів — триразова. Через добу кожні 24 год вимірювали довжину коренів, після двох діб — колеоптиле. Дію екстрактів оцінювали щодо контролю. Масу сирої речовини коренів та колеоптиле визначали за допомогою торсійних терезів.

При опрацюванні отриманих результатів використовували загальноприйняті методи варіаційної статистики.

Отримані нами дані свідчать, що за досліджуваної температури протягом першої доби відбувається пригнічення ростових процесів як під впливом препарату «Цир-

кон», так і деяких з екстрактів (рис. 1). Зокрема у варіантах з «Цирконом» довжина коренів виявилася на 24,1–16,7% меншою, ніж у контролі. Дещо менше пригнічували ріст усі екстракти 0,1% концентрації (на 10,5–5,4%), а також екстракти з коренів та суцвіть 0,001% концентрації (на 7,9–5,2%). Для інших концентрацій ступінь пригнічення достовірно не відрізнявся від контролю.

Протягом наступної доби гальмування ростових процесів під впливом препарату «Циркон» зберігалось, тому приріст коренів у цих варіантах виявився меншим, ніж у контролі на 50,4–37,9%. У варіантах з 0,1% та 0,01% концентраціями екстрактів коренів цей показник був меншим на 13,3–7,1% порівняно з контролем. Показники інших варіантів були близькими до контролю, а витяжки з листків і суцвіть 0,001% концентрації давали незначний, але достовірний приріст довжини коренів (на 7,9–7,3%).

У наступні 24 год усі екстракти коренів проявили рістстимулювальну активність,

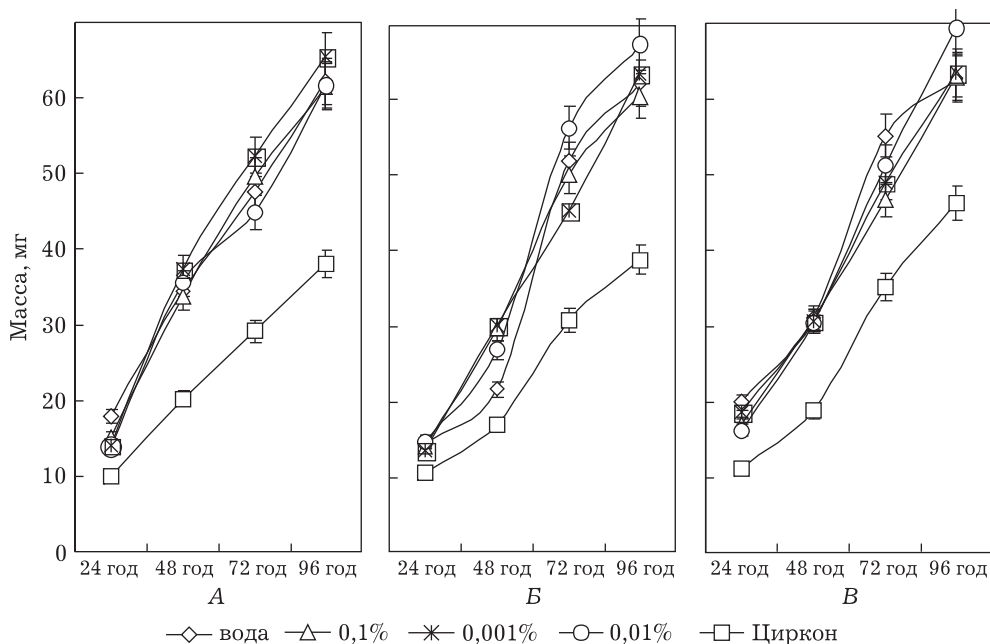


Рис. 2. Вплив екстрактів із коренів (А), листків (Б) та суцвіть (В) ехінацеї білої на масу коренів однієї зернівки ячменю посівного за температури +15 °С

що сприяло збільшенню приросту довжини коренів на 27,4–11,1% порівняно з «Цирконом», причому концентрація 0,001% мала найвищу активність. Наприкінці експерименту лише у цьому варіанті приріст коренів виявився достовірно більшим порівняно з контролем.

У всіх варіантах з екстрактами листків та суцвіть період між 48-ю та 72-ю годинами характеризувався пригніченням росту коренів. Винятком були лише екстракти листків з концентрацією 0,01% — після перебування у них довжина коренів тест-об'єкта була достовірно більшою і перевищувала контроль на 7,8%. Розчини препарату «Циркон» продовжували інгібувати ростові процеси, внаслідок цього довжина коренів збільшилася за добу лише на 62,1–64,7% порівняно з контролем (див. рис. 1).

Таким чином, проведені дослідження виявили, що за дії температури +15 °С «Циркон» проявляв рістгальмувальний вплив, а екстракти коренів за концентрації 0,001% — рістстимулювальний. Довжина

коренів в інших варіантах дослідження достовірно не відрізнялася від контрольного показника.

Звертає увагу, що «Циркон» та деякі із досліджуваних екстрактів впливали на зміну кількості коренів у проростків. Так, після добового перебування у досліджуваних розчинах середнє значення цього показника для однієї зернівки становило у контролі 5,03, у варіантах з «Цирконом» — 4,74. Отже, «Циркон» пригнічував не лише ріст коренів, а й їхнє утворення. Так само діяли і екстракти коренів з кореневищами концентрацією 0,1% та 0,01%. Для екстрактів з листків і суцвіть досліджуваний показник виявився на рівні контролю. Протягом наступних двох діб відбувалося вирівнювання величини цього показника в усіх варіантах і наприкінці експерименту достовірної різниці між варіантами дослідження не виявлено.

Вивчення приросту маси сирої речовини коренів (рис. 2) у цілому підтвердило виявлені закономірності. Так, після добового

перебування в досліджуваних розчинах найменшою виявилася маса коренів у варіантах з «Цирконом» (на 44,3–28,0%). Кореневі екстракти всіх концентрацій також достовірно менше впливали на приріст маси коренів (на 22,4–14,9%), тоді як екстракти суцвіть — лише в концентрації 0,1% та 0,01% (на 14,0–18,5%), а листові — в концентрації 0,001% (на 6,2%).

Протягом наступної доби маса сирої речовини коренів у контролі майже подвоїлася, у варіантах з «Цирконом» — збільшилася лише на 45,4–68,6% щодо контролю. Для екстрактів коренів збільшення становило 10,8% для 0,1% концентрації, 30,0% — для 0,01% і 39,1% — для концентрації 0,001%; для екстрактів листків — 11,6% (0,1% концентрація) та 18,0% (0,001%); для екстрактів суцвіть — 22,7% (0,1% концентрація), 28,1% (0,01%), 9,0% (0,001%). Екстракти листків 0,01% концентрації затримували наростання маси коренів (приріст щодо контролю менше на 13,9%).

У період між 48-ю та 72-ю годинами екстракти коренів 0,1% та 0,001% концентрації

та листові екстракти 0,01% концентрації стимулювали наростання маси коренів (збільшення порівняно з контролем на 22,1; 13,0 та 26,1%), решта, в тому числі і «Циркон», — пригнічували його.

Наступна доба вирізнялася досить активною дією для варіантів з екстрактами коренів, листків і особливо суцвіть. Усі зазначені екстракти інтенсивно стимулювали збільшення сирої маси коренів ячменю, особливо високий ефект був притаманний екстрактам суцвіть. Під їхньою дією сира маса коренів збільшилася на 139,8–92,3% щодо контролю. Серед екстрактів коренів активною виявилася лише концентрація 0,01% (перевищення контрольного показника на 16,7%). В одному з варіантів із застосуванням «Циркону» перевищення контрольного показника становило 56,9%, але наприкінці експерименту цей препарат у досліджуваній концентрації проявив значну ристгальмувальну дію.

Найбільша маса сирої речовини коренів зафіксована у варіантах з екстрактами коренів 0,001% концентрації (перевищення

Таблиця 1. Вплив екстрактів ехінацеї білої на довжину (мм) колеоптиле ячменю посівного за температури +15 °C

Експозиція, год	Варіант досліджу				
	Контроль		Екстракти		
	Вода	Циркон	0,1%	0,01%	0,001%
<i>Корені</i>					
48	12,11±0,56	10,58±0,56	10,53±0,49*	10,21±0,51*	10,52±0,47*
72	23,25±0,86	22,68±1,41	23,88±0,81	25,19±1,01	26,37±0,60*
96	37,93±1,19	36,11±1,59	37,56±1,16	37,87±1,35	40,21±1,06
<i>Листки</i>					
48	10,71±0,39	10,27±0,38	11,24±0,39	11,13±0,45	11,97±0,39
72	25,43±0,83	24,31±0,89	26,10±0,93	25,57±0,80	25,29±0,91
96	36,07±1,26	36,19±1,41	37,04±1,28	39,49±1,03*	38,62±1,00
<i>Суцвіття</i>					
48	12,98±0,46	12,33±0,46	12,42±0,52	12,37±0,90	13,91±0,49
72	27,27±0,76	26,95±0,99	25,90±1,10	28,08±0,90	27,71±0,99
96	39,75±1,45	41,56±1,53	39,54±1,32	39,93±1,27	40,61±1,39

Примітка: * — статистично вірогідна різниця порівняно з контролем (вода).

Таблиця 2. Вплив екстрактів ехінацеї блідої на масу сирової речовини (мг) колеоптиле ячменю посівного за температури +15 °С

Експозиція, год	Варіант досліджу				
	Контроль		Екстракти		
	Вода	Циркон	0,1%	0,01%	0,001%
<i>Корені</i>					
48	14,60±0,52	12,34±0,40*	12,12±0,41*	10,86±0,31*	11,78±0,48*
72	31,72±0,65	31,77±1,48	31,71±0,60	35,32±0,85*	35,20±0,69*
96	55,89±1,33	54,23±2,18	53,97±1,37	56,48±1,78	60,21±1,36*
<i>Листки</i>					
48	11,84±0,48	10,53±0,36	11,71±0,41	12,11±0,42	11,82±0,43
72	34,01±1,13	32,15±1,17	34,49±1,14	33,62±0,62	33,04±1,06
96	52,53±1,58	50,51±2,32	53,11±1,69	54,97±1,31	53,61±0,78
<i>Суцвіття</i>					
48	14,83±0,59	13,20±0,33	14,37±0,56	14,30±0,43	16,47±0,60
72	37,32±1,13	37,85±1,36	34,68±1,63	39,00±1,47	36,71±1,32
96	56,14±1,71	60,86±2,19	56,71±1,48	58,55±1,65	57,35±2,12

Примітка: * — статистично вірогідна різниця порівняно з контролем (вода).

контрольного показника на 5,3%), листків і суцвіть 0,01% концентрації (на 8,2% і 11,3%). Для екстрактів коренів і листків виявлена закономірність нагадувала таку для приросту довжини коренів на 72-гу годину експерименту. Екстракти із суцвіть суттєво не впливали ні на приріст довжини, ні на масу коренів протягом 3 діб. Збільшення маси коренів, імовірно, відбувалося лише в останню добу проведення експерименту.

Вивчення біологічної активності досліджуваних екстрактів на колеоптилях виявило низку відмінностей в їхній дії (табл. 1, 2). З'ясувалося, що «Циркон», суттєво пригнічуючи ріст коренів, на колеоптиле діяв м'якше, а тому пригнічення було незначним (переважно у перші дві доби) або навіть спостерігався рістстимулювальний ефект на рівні 8,6–17,1% (див. табл. 1). Цим пояснюється відсутність наприкінці експерименту достовірної різниці у довжині колеоптиле між варіантом з «Цирконом» і контролем.

Екстракти коренів свою найвищу рістстимулювальну активність проявили між 48-ю і 72-ю годинами, про що свідчив най-

більший приріст колеоптиле, який перевищив контрольний показник для всіх трьох концентрацій на 19,8–42,3%, причому активність зростала зі зменшенням концентрації. У цей період спостерігався також найбільший приріст довжини коренів. Різке зниження рістстимулювальної активності протягом наступної доби зумовило відсутність достовірної різниці між контролем і варіантами досліджу.

Перше вимірювання довжини колеоптиле (на 48-му годину) у варіантах з обробкою екстрактами листків показало, що всі вони хоча і слабо, але стимулювали приріст колеоптиле. У подальшому розчини найвищої концентрації не проявили рістстимулювальної активності. Для інших двох концентрацій (0,01% і 0,001%) максимальна активність щодо стимулювання приросту припала на період між 72-ю і 96-ю годинами, коли приріст колеоптиле перевищив контроль на 25,3% за концентрації 0,001% та на 30,8% — за концентрації 0,01%. Наприкінці експерименту у варіантах з цими концентраціями довжина колеоптиле виявилася дещо більшою, ніж у контролі (на 9,5–7,1%).

Екстракти суцвіть слабо стимулювали приріст колеоптиле. Їхня дія на цей процес була схожа на дію на цей показник екстрактів кореневищ з коренями.

Аналіз результатів, отриманих при вивченні приросту колеоптиле, показав, що «Циркон» у досліджуваній концентрації не проявив рістстимулювальної активності. Екстракти коренів та листків за концентрацій 0,01% та 0,001% проявили слабку рістстимулювальну активність. Дія екстрактів інших концентрацій (0,1%) виявилася практично не помітною.

Вивчення зміни маси колеоптиле ячменю засвідчило, що у досліді з екстрактами із коренів максимум стимулювальної активності припадав на 72-гу годину (див. табл. 2). Саме у цей період зафіксовано найбільший приріст їхньої довжини. Такий же зв'язок виявлено і у варіантах з екстрактами з листків та суцвіть. Слабке стимулювання росту колеоптиле у перші 48 год під впливом екстрактів листків зумовило незначне збільшення їхньої маси. Найбільш активне збільшення маси колеоптиле для концентрацій 0,01% і 0,001% спостерігали на 4-ту добу їхнього перебування в досліджуваних екстрактах. У цей період найбільше, а саме на 15,3% і 11,1%, збільшилася їхня маса. Максимальний приріст довжини колеоптиле зафіксовано наприкінці експерименту у варіанті з екстрактами листків (0,01%). Найбільшою у цьому варіанті виявилася і маса колеоптиле, тобто зміни цих параметрів тісно корелюють між собою.

Екстракти суцвіть протягом перших двох діб майже не проявляли рістстимулювальної дії, за винятком концентрації 0,001%. Ці екстракти збільшували як довжину, так і масу колеоптиле.

Таким чином, проведені дослідження показали, що за температури +15 °С відбувається зниження рістстимулювальної активності екстрактів ехінацеї блідої порівняно з тією, яка виявлена нами за температури +20 °С [3]. «Циркон» за температури +15 °С не лише не стимулює, а навіть галь-

мує ріст, особливо кореневої меристеми, що слід ураховувати при використанні цього препарату. За цієї температури його дія поступається дії екстрактів ехінацеї блідої.

Отримані результати свідчать про перспективність використання екстрактів ехінацеї блідої, особливо коренів та листків, і створення на їх основі фітопрепаратів адаптивної дії для органічного землеробства.

1. Буйдін В.В., Нор В.Ю., Поспелов С.В. та ін. Особливості дії екстрактів різних органів ехінацеї пурпурової на ріст колеоптилів ячменю // Вісн. Полтав. держ. аграрн. акад. — 2007. — № 1. — С. 33–39.

2. Буйдін В.В., Нор В.Ю., Поспелов С.В. та ін. Особливості дії екстрактів різних органів ехінацеї пурпурової на ріст коренів ячменю // Там само. — 2006. — № 2. — С. 53–57.

3. Буйдін В.В., Поспелов С.В., Самородов В.М. та ін. Дослідження біологічної активності ехінацеї блідої (*Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt.) // Біорізноманіття: теор. практ. та метод. аспекти вивчення в загальноосвітній та вищій школі: Матеріали Міжнарод. наук.-практ. конф. — Полтава, 2008. — С. 118–119.

4. Гродзинский А.М. Аллелопатия растений и почвоутомление. — К.: Наук. думка, 1991. — 431с.

5. Дьяконова Я.В. Фармакогностичне вивчення *Echinacea pallida* Nutt.: Автореф. дис. ...канд. фармац. наук. — К., 2009. — 22 с.

6. Малёванная Н.Н. Циркон — новый стимулятор роста и развития растений // Регуляторы роста и развития растений в биотехнологиях. — М., 2001. — С. 111.

7. Поспелов С.В., Самородов В.Н., Кисличенко В.С., Дьяконова Я.В. Обогащение ресурсного потенциала лекарственных растений культиварами эхинацеи бледной (*Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt.) // Фармакогнозия XXI столетия. Достижения та перспективы: Тези доп. ювіл. наук.-практ. конф. з міжнар. участю (м. Харків, 26 березня 2009 р.). — Х.: Вид-во НФАУ, 2009. — С. 179–180.

8. Применение препарата «Циркон» в производстве сельскохозяйственной продукции: Тез. докл. науч.-практ. конф. (г. Москва, 14 апреля 2004 г.). — М.: ЦНСХБ, 2004. — 43 с.

9. Самородов В.Н., Поспелов С.В., Моисеева Г.Ф., Середа А.В. Фитохимический состав представителей рода эхинацея (*Echinacea* Moench) и

его фармакологические свойства (обзор) // Хим.-фармац. журн. — 1996. — № 4. — С. 32–37.

10. Яворська В.К., Драгозов І.В., Крючкова Л.О. Регулятори росту на основі природної сировини та їх застосування в рослинництві. — К.: Логос, 2006. — 176 с.

Рекомендувада до друку Н.В. Заїменко

В.В. Буйдин¹, С.В. Поспелов²,
В.Н. Самородов², О.В. Буйдин²

¹ Полтавский национальный педагогический университет имени Владимира Короленко, Украина, г. Полтава

² Полтавская государственная аграрная академия, Украина, г. Полтава

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА
РОСТСТИМУЛИРУЮЩЕЙ АКТИВНОСТИ
ЭКСТРАКТОВ ЭХИНАЦЕИ БЛЕДНОЙ
(ECHINACEA PALLIDA (NUTT.) NUTT.)
И ПРЕПАРАТА «ЦИРКОН»

Впервые в лабораторных условиях исследовано влияние экстрактов (корней, листьев, соцветий) эхинацеи бледной (*Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt.) в концентрации 0,1, 0,01 та 0,001% на прорастание зерновок ячменя посевного по сравнению со стимулятором «Циркон» из эхинацеи пурпурной (*Echinacea purpurea* (L.) Moench). Установлено, что при температуре +15 °С экстракты эхинацеи бледной обладают ростстимулирующей активностью, о чем

свидетельствует увеличение длины корней и coleoptile тест-объекта и их сырой массы.

Ключевые слова: *Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt., экстракты водные, «Циркон».

V.V. Buydin¹, S.V. Pospelov²,
V.M. Samorodov², O.V. Buydin²

¹ Volodymyr Korolenko Poltava State Pedagogical University, Ukraine, Poltava

² Poltava State Agrarian Academy, Ukraine, Poltava

COMPARATIVE EVALUATION OF GROWTH-
STIMULATING ACTIVITY EXTRACTS OF PALE
CONEFLOWER (*ECHINACEA PALLIDA* (NUTT.)
NUTT.) AND STIMULANT ZIRCON

For the first time in the laboratory the effect of extracts (roots, leaves, inflorescences) pale coneflower (*Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt.) at concentrations of 0.1%, 0.01% and 0.001% on the germination of barley's caryopsis in comparison with a known stimulant *Zircon* from purple coneflower (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) was investigated. It is established that at temperature 15 degrees above zero extracts of pale coneflower have growth-stimulating activity. This is manifested in increased root length and coleoptile test object, and their wet weight.

Key words: *Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt., extracts, *Zircon*.

ВМІСТ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН ФЕНОЛЬНОЇ ПРИРОДИ У ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *CYNOSYDON* RAF.

Наведено результати досліджень антиоксидантних властивостей та вмісту біологічно активних речовин фенольної природи у вегетативних і генеративних органах видів роду *Cynosydon* Raf. (*C. japonica*, *C. florida*, *C. capitata*) протягом вегетаційного періоду життєдіяльності рослин в умовах Лісостепу України. Найбільший вміст зазначених речовин виявлено у корі, коренях, суцвіттях, меншу кількість — у плодах та пагонах.

Ключові слова: Рід *Cynosydon* Raf., фенольні речовини, Лісостеп України.

Види поліморфної родини Cornaceae Dumort. мало поширені та досліджені. За даними різних авторів, у ній нараховується від 50 до 110 видів. Більшість з них цінуються як декоративні та лісомеліоративні, деякі — як плодові та лікарські.

Їстівні плоди мають небагато видів — *Cornus mas* (кизил справжній, або звичайний) — євразійський вид, *C. officinalis* (к. лікарський), родом з Японії, *C. sessilis* (к. сидячий) — з Каліфорнії, а також кілька видів роду *Cynosydon* Raf. — *C. japonica* Nakai (циноксилон японський), *C. florida* Raf. ex Jacks. (ц. квітучий), родом з Північної Америки, *C. capitata* Nakai (ц. головчастий) — з Гімалаїв.

Зважаючи на цінність видів кизилевих і можливість їх всебічного використання, у 50-ті роки ХХ ст. у Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка було розпочато створення колекції родини Cornaceae. Нині у колекції представлено понад 30 видів. Види роду *Cynosydon* інтродуковано протягом останніх 20 років: *C. japonica* — у 1994 р. (зі штату Орегон, США), *C. florida* (повторно) — у 2008 р., *C. capitata* — у 2010 р. (зразки для аналізів привезено із Нікітського ботанічного саду — Національного наукового центру УААН, де вид випробовують вже понад 50 років).

Усі інтродуковані в Україні види роду *Cynosydon* мають їстівні плоди різних відтінків червоного кольору, кисло-солодкий смак, суничний аромат. За цінними господарськими властивостями та декоративністю вони не лише не поступаються представникам місцевої флори, а й перевершують їх. Це зумовлює їхню перспективність як плодових рослин. Крім того, вони є цінною лікарською сировиною [13]. Так, кору гілок та коріння *C. florida* використовують як замінник хініну, препарати з нього мають тонізуючі, в'яжучі та збуджуючі властивості. Деревина циноксилонів темного кольору, стійка до біологічних руйнівників та має надзвичайно високу міцність [9].

Природний ареал роду *Cynosydon* охоплює помірні і субтропічні райони північної півкулі: Північної Америки, Східної та Південно-Східної Азії, Африки. Представників роду широко культивують у США, країнах Західної Європи (Іспанія, Португалія), Японії як декоративні рослини, рідше — як плодові (*C. capitata* у США, *C. japonica* — у Китаї, Японії) [9, 15, 16].

Біохімічні дослідження вмісту біологічно активних речовин (БАР) у нових видів родини Cornaceae в умовах Лісостепу України проведено вперше. Вивчено адаптаційний потенціал рослин цих видів у зв'язку з відсутністю таких даних у вітчизняній літературі, оскільки зазначені види є

в колекціях лише деяких ботанічних садів і дендропарків України і практично не досліджувалися як плодові і декоративні культури.

Дослідження біоекологічних властивостей видів *Cynoxylon japonica* та *C. florida* виявили, що вони є досить стійкими до несприятливих умов навколишнього середовища, добре перезимували навіть у критичних умовах 2006–2007 рр. Не зафіксовано пошкоджень, рослини рясно цвітуть і плодоносять, утворюючи доброякісне, з високою схожістю насіння.

Мета роботи — визначити вміст біологічно активних речовин фенольної природи у вегетативних і генеративних органах видів і форм роду *Cynoxylon* L. у різні періоди вегетації в умовах Лісостепу України.

Особливий інтерес у дослідників до органічних сполук фенольного ряду викликаний тим, що вони відіграють важливу роль в життєдіяльності організму людини і тварин.

Об'єктами досліджень були представники роду *Cynoxylon*, а саме *C. japonica* (форми №1, №2 (17-річні рослини), №3, №4 (7-річні)), *C. capitata* (20-річні) та *C. florida* (6-річні рослини).

Лабораторні дослідження проводили на базі відділу акліматизації плодових рослин НБС ім. М.М. Гришка НАН України (м. Київ).

Фенольні сполуки утворюються з цукрів в усіх органах рослин і беруть участь у процесах дихання клітин, переносячи водень від окисних молекул. У рослинах вони відіграють роль відходів метаболізму. Вони є також резервними речовинами. Фенольні сполуки чинять сильну дію на ріст рослин, гальмуючи проростання насіння, ріст стебел і коріння. Вони мають сильні фітонцидні властивості і забезпечують імунітет рослин до грибної, а особливо до бактеріальної інфекції [2]. Часто у здорової рослини немає захисних фенолів, вони утворюються у ній як реакція на зараження збудником захворювання. Фенольні сполуки відіграють

важливу роль при загоєнні ран, поділі клітин, а також у захисті тканин від проникаючої радіації, вільних радикалів, мутагенів і сильних окисників.

Інтерес до фенольного комплексу БАР у рослинах зумовлений функціями, які він виконує. Фенольні сполуки беруть участь у процесах дихання, росту та розвитку рослин, хімічній взаємодії рослин, зумовлюють забарвлення різних органів [3, 10]. Однією з найпоширеніших у природі груп фенольних сполук є флавоноїди, які синтезуються переважно вищими рослинами [14].

Флавоноїди — це неоднорідна група кисневмісних гетероциклічних сполук. За ступенем окиснення виділяють такі підгрупи флавоноїдних речовин: катехіни, лейкоантоціани, флавонони, дигідрофлавоноли, флаволи, флавоноли, халкони, аурони, антоціани, ізофлавоноїди [7].

Різноманіття флавоноїдів визначає їхню поліфункціональність — вони беруть участь у багатьох життєво важливих процесах рослинного організму [5]. У літературі є відомості про участь флавоноїдів у репродуктивних процесах, зокрема вони впливають на проростання пилку, на процес цвітіння [10]. У ряді робіт показано, що різні флавоноїди є стимуляторами або інгібіторами деяких ферментативних перетворень, у тому числі і процесів окислювального фосфорилювання [14]. Важливу роль флавоноїди, поряд з іншими фенольними сполуками, відіграють в імунітеті рослин.

Дубильні речовини є універсальним компонентом вищих рослин. Вони мають бактерицидні і фунгіцидні властивості, перешкоджають гниттю деревини, тобто виконують захисну функцію від збудників патогенних хвороб [5, 10, 12].

Методика досліджень

Кількісне визначення флавоноїдів проводили за методикою, яка ґрунтується на їхній здатності утворювати забарвлений комплекс із спиртовим розчином хлориду алюмінію, котрий спричиняє батохромний зсув

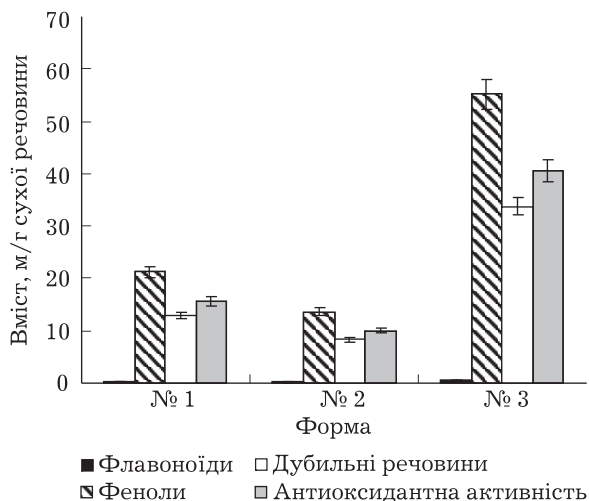


Рис. 1. Вміст БАР у корі різних форм *Synoxylon japonica*

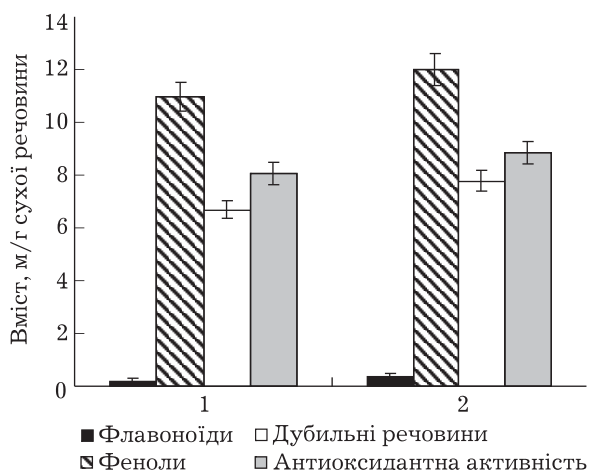


Рис. 2. Вміст БАР у пагонах (1) та листках (2) *Synoxylon capitata*

довгохвильової смуги поглинання і при цьому дає основний максимум поглинання при довжині хвилі 400 нм. Аналогічний максимум поглинання при довжині хвилі 400 нм відзначений для комплексу державного стандартного зразка лютеолін-7-глікозиду (цинарозиду), використаного нами в методиці як стандартний зразок [1].

Для кількісного визначення фенолів використано методику [8], яка ґрунтується на

окисненні реактиву Фоліна-Чокольте, котрий містить вольфрамат і фосфомолібдат натрію, з утворенням комплексу блакитного кольору, який має максимум поглинання при довжині хвилі 730 нм. Інтенсивність забарвлення оцінювали фотоелектроколориметричним методом.

Для визначення вмісту дубильних речовин застосовано методику перманганатометричного титрування за наявності індикатору — індигосульфокислоти [4].

Для визначення сумарної антиоксидантної активності БАР використано методику [11], яка полягає в підготовці доз аналізованої і стандартної речовин, їхньому окисненні і розрахунку антиокиснювальної активності за формулою, де враховано, що 0,05 н розчин перманганату калію в 0,024 М розчині сірчаної кислоти титрують за кімнатної температури розчином аналізованої проби до знебарвлення. Розрахунок концентрації БАР проводять за формулою у перерахуванні на кверцетин.

Показником відносної антиоксидантної активності слугує об'єм препарату в мілілітрах, витрачений на титрування 1 моль 0,05 н розчину перманганату калію. Що меншим є об'єм препарату, витрачений на титрування, то вищою є антиокиснювальна активність препарату. Для кількісної оцінки антиоксидантної активності препаратів уведено показник активності (В), який являє собою суму БАР відновлюючого характеру і виражається кількістю міліграмів кверцетина на 1 моль або 1 г препарату. Для зручності показники антиоксидантної активності ми перевели у мг/г сухої речовини.

Останніми роками привертають пильну увагу дослідників вільні радикали і шкода організму, яку вони можуть завдати. Окиснювальний стрес, спровокований вільними радикалами (основна частина яких потрапляє у людський організм з навколишнього середовища), відбивається на всіх процесах в організмі, починаючи від старіння і появи зморщок на шкірі і закінчуючи пошко-

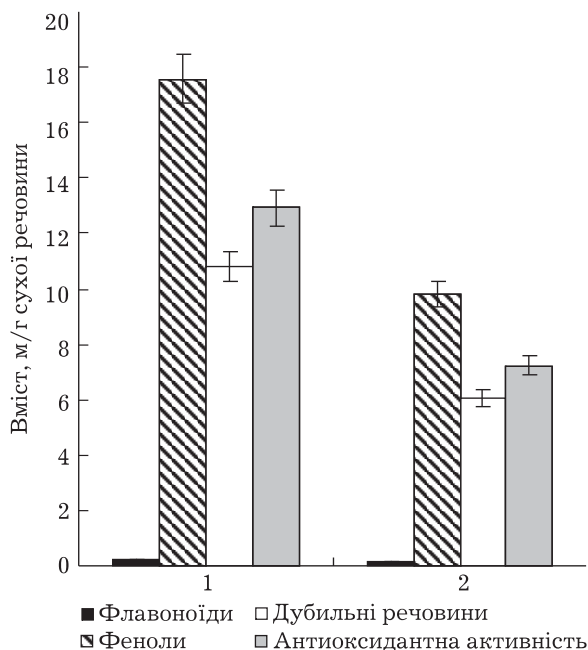


Рис. 3. Вміст БАР у коренях *Cynoxylon japonica* (1) і *C. florida* (2)

дженням ДНК, виникненням діабету, раку і серцевих захворювань.

Відомо, що антиоксиданти здатні послаблювати руйнівні властивості вільних радикалів.

Зважаючи на те, що такі дослідження нових видів роду *Cynoxylon* в умовах Лісостепу України не проводилися, і з огляду на достатньо високу зимостійкість рослин у критичних для багатьох інших видів рослин погодних умовах, необхідно було оцінити їхні біохімічні особливості.

Результати

Згідно з нашими даними, найбільший вміст флавоноїдів у корі (рис. 1) відзначено у *C. japonica* №3 (0,531 мг/г), найменший — у №2 (0,207 мг/г). Вміст фенольних сполук та дубильних речовин найвищий також у №3 (відповідно 55,147 та 33,752 мг/г), найнижчий — у №2 (13,617 та 8,314 мг/г). У №1 ці показники становлять відповідно 0,283, 21,242 і 13,241 мг/г. Таким чином, вміст БАР у корі меншою мірою залежить від віку рос-

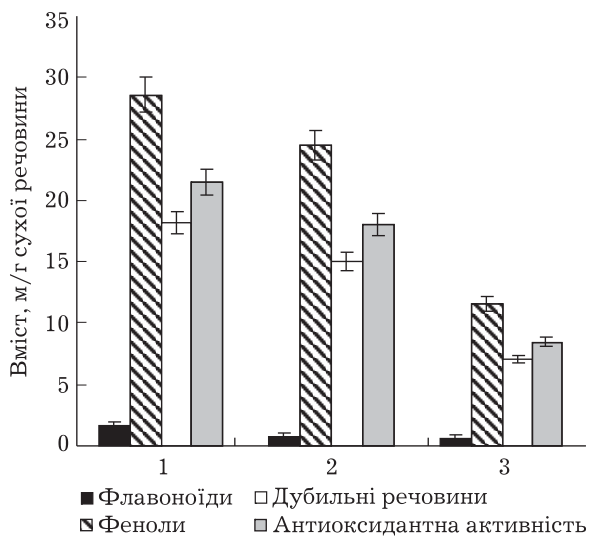


Рис. 4. Вміст БАР у суцвіттях *Cynoxylon florida* (1), *C. japonica* (2) і *C. capitata* (3)

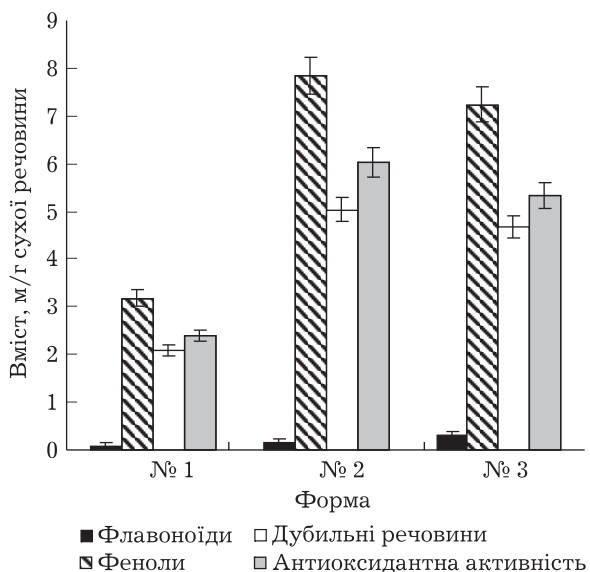


Рис. 5. Накопичення БАР у суцвіттях різних форм *Cynoxylon japonica* протягом періоду достигання

лини, більшою — від генетичних особливостей форми циноксилону японського.

Вміст БАР у пагонах та листках *C. capitata* також неоднаковий. Як видно з рис. 2, вміст флавоноїдів, фенолів, дубильних речовин та антиоксидантна активність вищі у листках, ніж у пагонах. Це пояснюється

тим, що в листках процеси, пов'язані з біохімічними перетвореннями, є інтенсивнішими.

Вміст БАР у коренях *C. japonica*, вищий ніж у *C. florida* (рис. 3): у *C. japonica* флавоноїдів — 0,195 мг/г, дубильних речовин — 10,792 мг/г, фенольних сполук — 17,565 мг/г, антиоксидантна активність — 1,293 мг/г; у *C. florida* — відповідно 0,142; 6,042; 9,804; 0,722 мг/г.

Дослідження вмісту БАР у суцвіттях цинноксилону (рис. 4) також виявили значну різницю між показниками. Найвищий рівень усіх типів сполук відзначено у *C. florida* (флавоноїдів — 1,593 мг/г, дубильних речовин — 18,126 мг/г, фенольних сполук — 28,595 мг/г, антиоксидантна активність — 2,15 мг/г), найнижчий — у *C. capitata* (відповідно 0,595; 7,051; 11,52; 0,848 мг/г).

У суцвіттях *C. japonica* виявлено накопичення всіх груп речовин на початку дозрівання та незначне зниження їх вмісту (окрім флавоноїдів) у фазі повної стиглості (рис. 5).

Висновки

Дослідження вмісту БАР у вегетативних та генеративних органах видів і форм цинноксилонів виявили найвищий вміст фенольних сполук у корі *C. japonica* (форма №3) — 55,147 мг/г, суцвіттях *C. florida* і *C. japonica* (форма №2) — відповідно 28,595 та 24,510 мг/г. Цим можна пояснити незначні пошкодження цих рослин низькими температурами взимку. Найвищий вміст флавоноїдів відзначено також у суцвіттях *C. florida* — 1,593 мг/г, дубильних речовин — у *C. japonica* (форма №3) — 33,752 мг/г. Антиоксидантна активність найвища у *C. japonica* (форма №3) — 4,06 мг/г.

Отримані дані свідчать, що у вегетативних та генеративних органах досліджених видів роду *Cynoxylon* міститься велика кількість фенольних сполук взагалі і дубильних речовин зокрема.

Досліджені види добре адаптувалися в нових умовах, мають високу репродуктив-

ну здатність та імунітет до хвороб і шкідників, про що свідчать багаторічні спостереження С.В. Клименко [6]. Зважаючи на те, що більшість фенольних сполук є біологічно активними, вони, ймовірно, разом з іншими речовинами зумовлюють лікарські властивості досліджених видів.

1. Андреева В.Ю., Калинин Г.И. Разработка методики количественного определения флавоноидов в манжетке обыкновенной (*Alchemilla vulgaris* L.S.L.) // Химия растительного сырья. — 2000. — №1. — С. 85–88.

2. Блажен А.С., Шутый Л.П. Фенольные соединения растительного происхождения. — М.: Мир, 1977. — 239 с.

3. Бокаева С.С., Пашина О.Т., Бикбулатова Т.Н. и др. Изучение влияния растительных полифенолов на результаты лучевой терапии в эксперименте. // Тез. докл. 5-го Всесоюз. симпозиума по фенольным соединениям. — Таллин, 1987. — С. 21–22.

4. Государственная фармакопея СССР. — 10-е изд. — М.: Медицина, 1968. — 816 с.

5. Запрометов М.Н. Фенольные соединения: распространение, метаболизм и функции в растениях. — М.: Наука, 1993. — 272 с.

6. Клименко С.В. Кизил в Україні. Біологія, вирощування, сорти. — К.: Укр. фітосоціологічний центр, 2000. — 91 с.

7. Клышев Л.К., Бандюкова В.А., Алюкина Л.С. Флавоноиды растений. — Алма-Ата: Наука, 1978. — 220 с.

8. Ксендзова Э.Н. Прием количественного определения фенольных соединений в растительных тканях // Бюл. Всесоюз. НИИ защиты растений. — 1971. — № 20. — С. 55–58.

9. Кустовська А.В. Критичний аналіз системи *Cornaceae* Dumort. // Укр. бот. журн. — 1998. — 55, № 6. — С. 624–629.

10. Минаева В.Г. Флавоноиды в онтогенезе растений и их практическое использование. — Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1978. — 253 с.

11. Пахомов В.П., Яшин Я.И., Яшин А.Я. и др. Способ определения суммарной антиоксидантной активности биологически активных веществ. Патент РФ №2238554, 25.07.2003.

12. Растительные ресурсы СССР. — СПб.: Наука, 1987. — 58 с.

13. Флора СССР. — М.;Л.: Изд-во АН СССР, 1951. — Т. 17. — 390 с.

14. Харборн Дж. Биохимия фенольных соединений. — М.: Мир, 1968. — 451 с.

15. Britton N., Brown H. An illustrated flora of the Northern United States, Canada and the British Possessions. — 2nd ed. — 1943. — Vol. 2. — 735 p.

16. Janes N.A., Brand A.I., Arnow J. Kousa dogwood // American nurseriman. — 1993. — **178**, N 10. — P. 40–47.

Рекомендувала до друку Н.А. Павлюченко

В.Ф. Левон, М.Г. Теслюк, С.В. Клименко

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

СОДЕРЖАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ
АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ФЕНОЛЬНОЙ
ПРИРОДЫ У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА
CYNOKYLON RAF.

Представлены результаты исследований антиоксидантных свойств и содержания биологически активных веществ фенольной природы в вегетативных и генеративных органах видов рода *Cynoxylon* (*C. japonica*, *C. florida*, *C. capitata*) в течение вегетационного периода жизнедеятельности растений. Наибольшее содержание упомянутых веществ вы-

явлено в коре, корнях, соцветиях, меньшее количество — в плодах и побегах.

Ключевые слова: род *Cynoxylon* Raf., фенольные вещества, Лесостепь Украины.

V.F. Levon, M.G. Tesliuk, S.V. Klymenko

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

CONTENTS OF BIOLOGICALLY ACTIVE
SUBSTANCES PHENOLIC NATURE
IN REPRESENTATIVES OF THE GENUS
CYNOKYLON RAF.

The results of our research antioxidant properties and the content of biologically active substances of phenolic nature in vegetative and generative organs of *Cynoxylon* species (*C. japonica*, *C. florida*, *C. capitata*) during the growing period of the plants' life are presented. The most their content was register in the bark, roots, inflorescences, less — in the fruits and shoots.

Key words: genus *Cynoxylon* Raf., phenolic substances, Forest-Steppe of Ukraine.

ВПЛИВ ФІТОРЕКУЛЬТИВАЦІЇ ЗАЛІЗОРУДНИХ ВІДВАЛІВ НА СЕЗОННІ ФЛУКТУАЦІЇ КІЛЬКІСНОГО ТА СТРУКТУРНОГО СКЛАДУ УГРУПОВАННЯ СТРЕПТОМІЦЕТІВ

Наведено результати дослідження впливу фіторекультивуації залізорудних відвалів з використанням деревних рослин (*Robinia pseudoacacia* L., *Pinus pallasiana* D. Don.) і трав'янистої рослинності на кількісний та структурний склад угруповання стрептоміцетів. Показано, що за чисельним складом амілолітичних мікроорганізмів та, зокрема, стрептоміцетів найвищі показники має едафотоп відвалу з насадженнями *Robinia pseudoacacia*, що підтверджується збільшенням майже в 2,5 разу видового багатства угруповання стрептоміцетів порівняно з іншими ділянками.

Ключові слова: технозем, фіторекультивуація, стрептоміцети, біорізноманіття.

Інтенсивний видобуток і переробка корисних копалин у Криворізькому залізорудному басейні та діяльність підприємств гірничорудної промисловості призводять до підтоплення територій, створення відвалів, териконів, кар'єрів та інших новоутворень, що зумовлює глобальні зміни характеру і темпів природних процесів, порушення структурної та функціональної організації біогеоценозів [5, 6, 8, 11, 14].

Позитивний вплив рослинності на формування мікробних угруповань у техногенно-порушених ґрунтах зазначає В. Marska et al. [18]. Вона встановила, зокрема, поліпшення структури мікробоценозу верхнього шару фосфогіпсових відвалів. Л.В. Єстеревська зі співавторами виявили, що рослинний покрив активно впливає на ґрунтоутворний процес через збалансування структури і підвищення функціональної активності мікробних угруповань. Збільшується загальна біомаса мікробного ценозу, показник оліготрофності знижується втриє (в породах він становить 1000 з переважанням оліготрофів зі слабким метаболізмом). Збільшується кількість грибів, актиноміцетів, бактерій, які засвоюють азот з органічних сполук і

виконують первинну деструкцію рослинного матеріалу вищих рослин [4]. Дослідженнями І.Х. Узбека також показано, що вік відвалу та формування рослинного покриву значно впливають на пул мікроорганізмів у цих ґрунтах. Культурфітоценози сприяють збільшенню кількості мікроорганізмів у верхніх шарах едафотопів і стабілізації конструкції мікробного ценозу відповідно до фізико-хімічних властивостей техноземів [15–17]. Аналогічні дані щодо збільшення біомаси мікроорганізмів під впливом листяного опаду деревних рослин отримали Z. Zheke і G. Zhihui [19].

Аналіз даних літератури виявив, що роль рослинного фактора у формуванні сталих угруповань стрептоміцетів у техноземах практично не вивчено, зокрема недостатньо досліджені флуктуації кількісного і таксономічного складу угруповання стрептоміцетів під різною рослинністю. Отримані результати сприятимуть створенню штучних рослинних насаджень з оптимальними умовами мінерального живлення рослин.

Дослідження проводили на відвалах Першотравневого кар'єру публічного акціонерного товариства «Північний гірничозбагачувальний комбінат» м. Кривий Ріг (ПАТ ПівнГЗК) навесні, влітку та восени 2009 р.

Пробна ділянка 1. Плоска берма свіжовідсипаного відвалу Першотравневого кар'єру.

Розріз № 1. Субстрат без ознак ґрунтоутворення. Суміш неогенових бурих глин, палевих лесоподібних суглинків, залізистих кварцитів, джеспілітів, роговиків, гематитових та магнетитових руд. Кам'янистість — 65–70 %.

Пробна ділянка 2. Плоска берма відвалу Першотравневого кар'єру, вік відсипки — 15–20 років. У рослинному покриві домінує *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Achillea submillefolium* Klok. et Krytzka, *Senecio erucifolius* L., поодинокі *Gypsophila perfoliata* L., *Artemisia absinthium* L., *Melilotus officinalis* (L.) Desr., *Cirsium setosum* (Willd.) Besser ex M. Bieb., *Linaria genistifolia* (L.) Mill., проективне покриття — 85–100 %. Перехід від буркуново-полинної до пирійної стадії. Поверхня ґрунту вкрита фрагментарним калданом щільністю до 1 см.

Розріз № 2. Примітивний нерозвинений ґрунт на лесоподібних суглинках.

Н — 0–3 см. Сірий, зернисто-порошистий сухий, пухкий суглинистий, густо пронизаний коренями, перехід чіткий за кольором, структурою та щільністю. Бурхливо скипає від 10 % НСІ.

Р — брудно-палевий безструктурний карбонатний суглинок, пронизаний коренями. Простежений до глибини 30 см.

Ґрунтоутворення за дерновим типом (виражений дерновий гумусоаккумулятивний процес).

Пробна ділянка 3. Насадження *Robinia pseudoacacia* L. з проективним покриттям 55 % на першій бермі відвалу Першотравневого кар'єру. Плоска берма відсипана тальковими сланцями, кам'янистість становить 80 %. Тип лісорослинних умов — суглинок сланцевий (тальковий) сухий (СГсц 0–1). Тип світлової структури — напівосвітлений. Тип деревостану — 10 Аб, вік — 35 років, зімкнутість — 0,8, другого ступеня розвитку. В підліску — *Ligustrum vulgare* L., зімкнутість — 0,6. Трав'янистий покрив відсутній. Тип лісу — Рб, акацієвик

бирючиновий. Рівень антропогенної трансформації біогеоценозу (БГЦ) становить 8 балів, а екологічний стан — 7 балів [13]. БГЦ автономного типу.

Розріз № 3. Примітивний розвинутий фрагментарний ґрунт.

Н₀ — 0–4 см. Підстилка з двох шарів. Верхній більш потужний (3 см), складається з напіврозкладених листків, нижній — мульовий шар. Біомаса підстилки — $(1227,43 \pm 11,14)$ г/м².

Н — 0–12 см. Чорний з включеннями світлішого кольору, плямистість сягає 20%, суглинок сухуватий, кам'янистість — 50 %. Густо пронизаний корінням.

hР — 13–21 см. Сірий з включеннями світло-сірого кольору та зернами темних мінералів, суглинок сухуватий, кам'янистість — 65 %.

Р — глибше 21 см. Брудно-жовтий суглинок у проміжках між камінням середнього розміру.

Серед елементарних ґрунотворних процесів (ЕГП) переважають потужний гіпергенез сланців та гумусонагромадження за примітивним лісовим типом. Значною мірою виражені гуміфікація та мінералізація.

Пробна ділянка 4. Штучні насадження *Pinus pallasiana* D. Don. третього бонітету на першій бермі відвалу Першотравневого кар'єру. Плато з суглинистими ґрунтами, кам'янистість яких становить 15–20 %. Тип лісорослинних умов — суглинок сланцевий сухий (СГсц 0–1). Тип світлової структури — напівтіньовий. Тип деревостану — 10 Ск, вік — 35 років, зімкнутість — 0,6, другого ступеня розвитку. Рівень антропогенної трансформації БГЦ становить 8 балів, а екологічний стан — 7 балів [13]. БГЦ транзитно-автономні.

Розріз № 4. Примітивний розвинутий фрагментарний ґрунт.

Н₀ — 0–5 см. Підстилка з двох шарів. Верхній більш потужний (3 см), складається з малозміненої хвої, нижній — шар модеру утворений з майже чорних її фрагментів. Біомаса підстилки — $(1231,52 \pm 12,14)$ г/м².

Н — 0–12 см. Сірий з включеннями більш темного і світлого кольору, плямистість — 20 %, суглинок сухуватий, кам'янистість — 50 %. Густо пронизаний корінням.

НР — 13–21 см. Світло-сірий з включеннями сірого кольору та зернами темних мінералів, суглинок сухуватий, кам'янистість — 65 %.

Р — глибше 21 см. Брудно-жовтий суглинок у проміжках між великим камінням.

Серед ЕГП переважають гумусонагромадження за примітивним лісовим типом та мінералізація.

Відбір ґрунтових зразків проводили за загальноприйнятими методиками на глибині — 0–10; 10–20 та 20–30 см [7]. Для мікробіологічного посіву і виділення стрептоміцетів готували ґрунтову суспензію, яку висівали на тверде поживне середовище — крохмале-аміачний агар. Виділення чистої культури стрептоміцетів проводили чашечним методом виснажувального штриха з подальшим перенесенням культури з ізолюваної колонії в пробірку [12].

Ідентифікацію мікроорганізмів роду *Streptomyces* проводили з використанням методичних вказівок [10], опису видів роду *Streptomyces* та комп'ютерної програми їхньої ідентифікації *StmId*, розробленої співробітниками Інституту мікробіології та вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України [1].

Аналіз структури угруповань стрептоміцетів проводили з використанням загальноприйнятих в екології критеріїв [2, 3, 9].

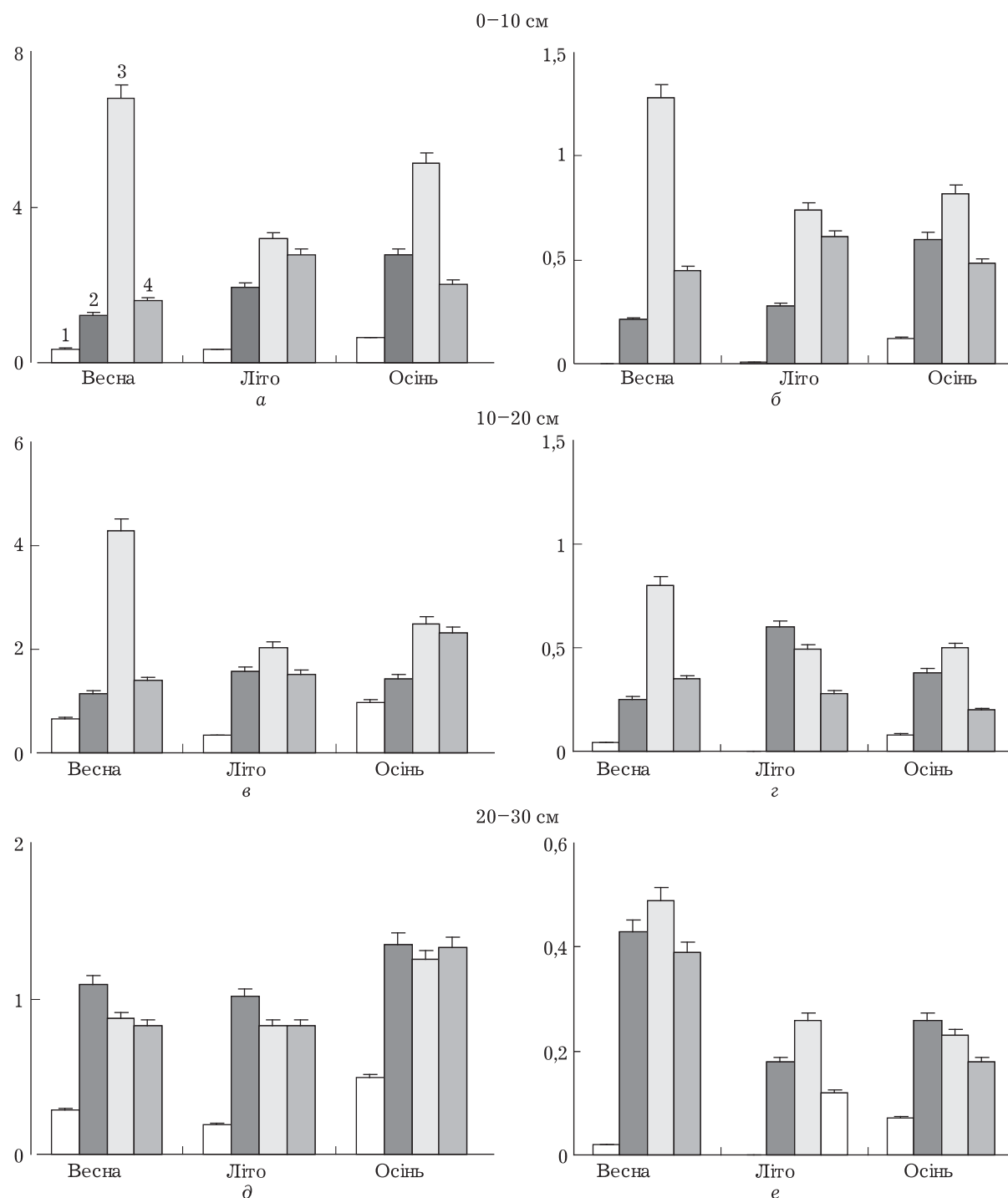
Проведене дослідження чисельності мікроорганізмів у технозомах відвалів Першотравневого кар'єру ПАТ ПівніГЗК свідчить, що впродовж року після відсіпки і покриття гірської породи лесами відбувається колонізація субстрату мікроорганізмами. Аналіз даних щодо сезонної динаміки загальної чисельності амілолітичних мікроорганізмів свідчить, що впродовж року їхня кількість у поверхневому шарі ґрунту зростає в 1,8 разу. Влітку в мікробіоценозі з'являються стрептоміцети, а восени їхня частка вже становить 12 % від загальної кількості мікроорганізмів (рисунок).

Проведення фіторекультивації відвалів позитивно впливає на створення стійких і функціонально активних мікробних ценозів у технозомах. Найчисленніший мікробіоценоз формується під насадженнями *Robinia pseudoacacia*. Так, навесні в шарі технозему 0–10 см загальна чисельність амілолітичних мікроорганізмів становить 6,78 млн, а стрептоміцетів — 1,28 млн КУО/г ґрунту, загальна кількість мікроорганізмів у субстраті свіжовідсіпаного відвалу в 19,4 разу менша, ніж на попередній моніторинговій ділянці (див. рисунок), під трав'янистою рослинністю — в 5,6, а під насадженнями *P. pallasiana* — в 4,3 разу.

Аналіз кількості стрептоміцетів виявив, що в едафотобах відвалу під різнотрав'ям і *Pinus pallasiana* їхня чисельність зменшується відповідно в 6,1 і 2,8 разу порівняно з техноземом під *Robinia pseudoacacia*. В шарі відвалів 10–20 см спостерігається аналогічна тенденція зміни як загальної кількості мікроорганізмів, так і стрептоміцетів зокрема. В глибшому шарі (20–30 см) виявлено збільшення на 25 % загальної кількості амілолітичних мікроорганізмів в едафотопі під трав'янистою рослинністю порівняно з едафотопами під *R. pseudoacacia* і збільшення чисельності мікроорганізмів під *P. pallasiana* до рівня насаджень *R. pseudoacacia*. Чисельність стрептоміцетів у мікробіоценозі техноземів під *R. pseudoacacia* є значно більшою, ніж на інших моніторингових ділянках.

Отримані дані дають підставу стверджувати, що влітку у верхніх шарах відвалу під насадженнями *Robinia pseudoacacia* загальна кількість амілолітичних мікроорганізмів є максимальною.

Аналогічну тенденцію виявлено при аналізі кількості стрептоміцетів (див. рисунок). У глибших шарах ґрунту (20–30 см) відзначене збільшення загальної кількості мікроорганізмів у технозомах відвалів під трав'янистою рослинністю в середньому на 40 % порівняно з рештою моніторингових ділянок. При дослідженні чисельності стреп-



Загальна кількість амілолітичних мікроорганізмів (а, в, д) та стрептоміцетів (б, г, е) (млн КУО/г ґрунту) в технозомах відвалів кар'єрів ПівніГЗК: 1 — плоска берма свіжовідсипаного відвалу; 2 — плоска берма відвалу під трав'янистою рослинністю; 3 — насадження *Robinia pseudoacacia* на першій бермі відвалу; 4 — насадження *Pinus pallasiana* на першій бермі відвалу

томіцетів встановлено, що влітку найбільша їхня кількість спостерігається в техноземі під насадженнями *Robinia pseudoacacia*, тоді як амілолітичних мікроорганізмів — під різнотрав'ям. На нашу думку, зазначена закономірність пояснюється тим, що техноземи під різнотрав'ям на глибині більш ніж 20 см мають на 14–29 % більшу польову вологість, ніж під насадженнями *R. pseudoacacia* та *Pinus pallasiana*.

Аналіз отриманих восени даних виявив максимальну загальну кількість мікроорганізмів у шарах відвалу під насадженнями *R. pseudoacacia* 0–10 та 10–20 см, а найменший їх вміст — у субстраті свіжовідсипаного відвалу. В шарі 10–20 см під насадженнями *Pinus pallasiana* зростає загальна кількість амілолітичних мікроорганізмів (до 2,32 млн КУО/г ґрунту), яка майже дорівнює чисельності мікроорганізмів під насадженнями *Robinia pseudoacacia*, а у нижньому шарі ґрунту — дещо її перевищує (див. рисунок).

Підрахунок стрептоміцетів показав, що в шарах 0–10 і 10–20 см техноземів відвалів під *Robinia pseudoacacia* їхня чисельність є максимальною (0,84 і 0,51 млн КУО/г ґрунту відповідно), а під різнотрав'ям і *Pinus pallasiana* — менша в середньому в 1,4 і 2,1 разу відповідно. В глибшому шарі (20–30 см) едафотопу максимальну кількість стрептоміцетів (0,26 млн КУО/г ґрунту) зафіксовано під різнотрав'ям, а найменшу — в субстраті свіжовідсипаного відвалу.

У результаті проведених досліджень встановлено, що в техноземі свіжовідсипаного відвалу навесні і влітку угруповання стрептоміцетів було моновидовим, оскільки з цього субстрату виділено лише один вид — *S. griseus* (табл. 1), тому індекс Бергера–Паркера дорівнював 1,0. Восени відбувалося збільшення видового різноманіття ценозу стрептоміцетів, доказом чого є збільшення майже в 4 рази величини індексу Бергера–Паркера (табл. 2). Домінуючим видом восени в шарах 0–10 і 20–30 см був *S. griseus*, частка якого в угрупованні

становила 34,6 і 21,4 % відповідно, а в шарі 10–20 см — *S. lactogriseus* (20 %) (див. табл. 1). Таким чином, у техноземах свіжовідсипаного відвалу формуються специфічні мікробні консорції піонерного типу, які здійснюють біохімічну трансформацію та деструкцію мінеральних і гумусоподібних органічних речовин техноземів, що сприяє збільшенню біогеохімічної активності екосистеми.

Дослідження едафотопів відвалу під різнотрав'ям виявило, що в структурі угруповання стрептоміцетів навесні в шарі 0–10 см домінують *S. dayalbaghensis* і *S. septisporus*, частка яких у ценозі становила 26,8%, тоді як у решти видів — не перевищувала 8,5 %. У нижчих шарах технозему відбувалася заміна домінуючих видів на *S. atratus* (24,8 %) і *S. griseus* (54,2 %), а в шарі 20–30 см — на *S. sporotherbeus* (25,1 %) і *S. sporostellatus* (29,1 %). Підтвердженням зростання видового різноманіття угруповання стрептоміцетів у ґрунті цієї моніторингової ділянки є збільшення на 35–70 % величини індексу Бергера–Паркера у весняний та літній період порівняно з іншими фіторекультивованими ділянками відвалів (див. табл. 2).

Аналіз змін у складі ценозу стрептоміцетів едафотопів відвалів під насадженнями *Robinia pseudoacacia* засвідчив зростання величини індексу Маргалефа в середньому в 1,6 разу порівняно з ділянкою під різнотравною рослинністю і в 1,8 разу — з ділянкою під *Pinus pallasiana*. Навесні в ценозі стрептоміцетів переважали *S. aerionidulus*, *S. griseus* і *S. subhalophilus*, частка яких становила 25 % у шарі 0–10 см, тоді як решти видів — не перевищував 9 %. З шару 10–20 см виділено лише 4 види, серед яких найпоширенішими були *S. sporostellatus* (40 %) і *S. septisporus* (46,6 %), а з шару 20–30 см — 5 видів, серед яких домінував *S. sporostellatus* (72 %). Влітку в усіх шарах технозему під насадженнями *R. pseudoacacia* домінуючим видом був *S. griseus*, частка якого становила від 30 до 50 %, а восени — *S. conganensis*, *S. griseus* і *S. subhalophilus* (див. табл. 1).

Таблиця 1. Участь видів в угрупованні стрептоміцетів на моніторингових ділянках, %

Вид	0–10 см			10–20 см			20–30 см		
	Весна	Літо	Осінь	Весна	Літо	Осінь	Весна	Літо	Осінь
<i>Свіжовідсипаний відвал</i>									
<i>S. aerionidulus</i>	—	—	14,3	—	—	15,0	—	—	7,1
<i>S. albocrustus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	10,7
<i>S. atratus</i>	—	—	—	—	—	7,5	—	—	—
<i>S. brasiliensis-1</i>	—	—	—	—	—	5,0	—	—	—
<i>S. canadensis</i>	—	—	—	—	—	2,5	—	—	3,6
<i>S. conganensis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	17,9
<i>S. dayalbaghensis</i>	—	—	8,2	—	—	12,5	—	—	—
<i>S. enduracidicus</i>	—	—	—	—	—	2,5	—	—	—
<i>S. fragmentosporus</i>	—	—	—	—	—	5,0	—	—	—
<i>S. globosus</i>	—	—	8,2	—	—	12,5	—	—	—
<i>S. grisinus</i>	—	100	34,6	100	—	12,5	100	—	21,4
<i>S. lactogriseus</i>	—	—	4,1	—	—	20,0	—	—	3,6
<i>S. spitsbergensis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	7,1
<i>S. sporostellatus</i>	—	—	16,3	—	—	—	—	—	17,9
<i>S. subhalophilus</i>	—	—	14,3	—	—	5,0	—	—	10,7
<i>Відвал з трав'янистою рослинністю</i>									
<i>S. aerionidulus</i>	—	3,6	4,1	—	3,2	8,1	—	2,8	4,2
<i>S. albocrustus</i>	—	15,3	28,6	—	16,7	13,8	—	38,0	17,7
<i>S. atratus</i>	3,7	—	—	24,8	—	10,6	—	—	—
<i>S. canadensis</i>	8,5	—	—	12,4	—	—	8,4	—	—
<i>S. conganensis</i>	—	7,2	5,5	—	13,2	—	—	25,4	—
<i>S. dayalbaghensis</i>	26,8	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>S. enduracidicus</i>	—	5,9	12,9	—	2,6	14,4	—	—	28,1
<i>S. fragmentosporus</i>	3,7	7,2	—	—	3,2	—	16,8	—	—
<i>S. globosus</i>	—	—	11,5	—	—	—	—	—	—
<i>S. grisinus</i>	8,5	27,9	1,8	54,2	19,2	—	8,4	15,5	7,3
<i>S. hofunensis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	5,2
<i>S. lactogriseus</i>	3,7	—	—	—	—	—	6,1	—	—
<i>S. luteolucescens</i>	3,7	—	13,8	—	—	—	6,1	—	—
<i>S. nigriaromaticus</i>	—	—	—	—	—	8,1	—	—	10,4
<i>S. ravulus</i>	—	—	13,8	—	—	6,3	—	—	3,1
<i>S. septisporus</i>	26,8	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>S. sporotherbeus</i>	6,1	—	—	—	—	—	25,1	—	—
<i>S. sporostellatus</i>	8,5	19,8	7,8	8,6	24,4	30,6	29,1	—	24,0
<i>S. subhalophilus</i>	—	—	—	—	17,5	6,9	—	18,3	—
<i>S. violobrunneus</i>	—	13,1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Відвал з насадженнями Robinia pseudoacacia</i>									
<i>S. aerionidulus</i>	25,0	6,7	3,2	—	5,0	4,8	—	—	—
<i>S. albocrustus</i>	—	—	9,7	—	—	—	—	—	—
<i>S. atratus</i>	—	—	—	—	5,0	—	—	—	—
<i>S. brasiliensis-1</i>	—	—	—	—	—	4,8	—	—	11,1
<i>S. conganensis</i>	—	—	19,4	—	—	19,0	—	—	22,2
<i>S. curacoi</i>	—	—	—	—	—	14,3	—	—	11,1
<i>S. dayalbaghensis</i>	—	—	—	—	—	—	—	16,7	—
<i>S. ederensis</i>	—	10,0	3,2	—	5,0	—	11,1	8,3	—
<i>S. enduracidicus</i>	2,3	10,0	—	6,7	—	14,3	5,6	—	11,1

Закінчення табл. 1.

Вид	0–10 см			10–20 см			20–30 см		
	Весна	Літо	Осінь	Весна	Літо	Осінь	Весна	Літо	Осінь
<i>S. fragmentosporus</i>	9,1	6,7	—	—	—	—	—	—	—
<i>S. globosus</i>	—	3,2	—	—	5,0	—	—	—	—
<i>S. griseus</i>	25,0	26,7	3,2	6,7	30,0	19,0	—	50,0	22,2
<i>S. lactogriseus</i>	6,8	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>S. luteolucescens</i>	—	—	3,2	—	—	—	—	—	—
<i>S. nigriaromaticus</i>	—	—	12,9	—	—	14,3	—	—	11,1
<i>S. septisporus</i>	—	20,0	—	40,0	15,0	—	5,6	—	—
<i>S. spitsbergensis</i>	—	—	3,2	—	—	—	—	—	—
<i>S. sporotherbeus</i>	6,8	—	—	—	—	—	5,6	—	—
<i>S. sporostellatus</i>	—	6,7	19,4	46,6	25,0	9,5	72,1	25,0	11,1
<i>S. subhalophilus</i>	25,0	—	22,6	—	10,0	—	—	—	—
<i>S. violaceomaculatus</i>	—	10,0	—	—	—	—	—	—	—
<i>Вігвал з насадженнями Pinus pallasiana</i>									
<i>S. aerionidulus</i>	—	8,4	8,5	—	1,7	19,7	—	—	18,8
<i>S. albocrustosus</i>	—	—	—	—	34,2	—	—	27,7	—
<i>S. alboflaveolus</i>	—	—	3,5	—	—	—	—	—	—
<i>S. atratus</i>	—	—	—	—	9,2	—	—	—	—
<i>S. brasiliensis-1</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	7,8
<i>S. caelestis</i>	—	—	12,5	—	—	—	—	—	—
<i>S. canadensis</i>	20,0	—	—	6,7	—	—	4,3	—	—
<i>S. conganensis</i>	—	10,0	14,5	—	—	—	—	8,5	4,7
<i>S. curacoi</i>	—	—	—	—	—	—	—	17,0	—
<i>S. dayalbaghensis</i>	—	12,0	—	—	9,2	27,6	—	14,9	15,6
<i>S. ederensis</i>	—	—	—	—	8,3	—	—	—	—
<i>S. enduracidicus</i>	—	—	6,5	—	—	14,5	—	—	37,5
<i>S. fragmentosporus</i>	—	—	—	5,2	—	—	14,5	—	—
<i>S. globosus</i>	—	—	19,0	—	—	9,2	—	—	10,9
<i>S. griseus</i>	28,4	10,0	12,5	20,9	3,3	—	36,2	6,4	—
<i>S. nidulosus</i>	—	7,1	—	—	—	—	—	—	—
<i>S. nigriaromaticus</i>	—	26,7	—	—	18,3	—	—	14,9	—
<i>S. salmonicolor</i>	—	—	4,5	—	—	—	—	—	—
<i>S. septisporus</i>	21,1	15,8	—	6,7	5,8	—	5,8	2,1	—
<i>S. sporotherbeus</i>	—	—	6,5	—	—	—	—	—	—
<i>S. spororutilis</i>	5,3	—	—	4,5	—	—	2,9	—	—
<i>S. sporostellatus</i>	25,2	10,0	7,5	56,0	10,0	—	36,2	8,5	—
<i>S. subhalophilus</i>	—	—	—	—	—	14,5	—	—	3,1
<i>S. violaceomaculatus</i>	—	—	4,5	—	—	14,5	—	—	—

Дослідження едафотопів відвалу під насадженнями *Pinus pallasiana* показали збігнення структури угруповання стрептоміцетів навесні, підтвердженням чого є дуже низькі значення індексів Маргалефа та Бергера–Паркера (див. табл. 2). Так, установлено, що в шарі 0–10 см *S. griseus* є

домінантом (частка в ценозі — 28,4 %), а в усіх інших шарах технозему — *S. sporostellatus* (від 25 до 56 %). Влітку в шарі технозему 0–10 см домінує *S. nigriaromaticus*, а в глибших шарах — *S. albocrustosus* (від 28 до 34 %). Збільшення видового різноманіття угруповання зумовило зростання величини індек-

Таблиця 2. Індекси екологічного різноманіття угруповань стрептоміцетів моніторингових ділянок

Моніторингова ділянка	Dmg			1/d		
	Весна	Літо	Осінь	Весна	Літо	Осінь
1	0	0	2,9	1,0	1,0	3,9
2	1,5	1,3	1,9	4,6	5,1	4,7
3	2,0	2,7	2,9	3,4	3,1	5,1
4	0,8	1,8	2,2	2,7	4,4	7,1

Примітка: Dmg — індекс Маргалефа; 1/d — індекс Бергера — Паркера.

су Бергера–Паркера. Восени в едафотопі відвалу під насадженнями *Pinus pallasiana* домінують *S. dayalbaghensis* (27,6 %) і *S. enduracidicus* (37,5 %).

Таким чином, установлено, що в техноземах під насадженнями *Robinia pseudoacacia* формуються кращі умови для функціонування мікробоценозу, свідченням чого є найбільша кількість амілолітичних мікроорганізмів. Своєю чергою активне функціонування мікробоценозу в едафотобах під *R. pseudoacacia* інтенсифікує процеси біологічної мобілізації поживних речовин підстилки і ґрунту у доступні для засвоєння рослинами форми. За збільшенням кількості мікроорганізмів досліджені моніторингові ділянки можна розташувати таким чином: свіжовідсипаний відвал < насадження *Pinus pallasiana* ≤ різнотравна рослинність < насадження *Robinia pseudoacacia*. Під насадженнями *R. pseudoacacia* в едафотобах відвалу видове багатство угруповання стрептоміцетів збільшується майже в 2,5 рази, а значення індексу Бергера–Паркера зростає на 35–70 % навесні і влітку під трав'янистою рослинністю порівняно з іншими фіторекультивованими ділянками відвалів.

1. Валагурова Е.В., Козырицкая В.Е., Иутинская Г.А. Актиномицеты рода *Streptomyces*, описа-

ние видов и компьютерная программа их идентификации. — К.: Наук. думка, 2003. — 618 с.

2. Евдокимова Г.А., Мозгова Н.П. Микроорганизмы тундровых и лесных подзолов Кольского Севера. — Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2001. — 184 с.

3. Звягинцев Д.Г., Зенова Г.М. Экология актиномицетов. — М.: ГЕОС, 2001. — 256 с.

4. Етеревская Л.В., Момот А.Ф., Лехциер Л.В. Научные основы и прикладные аспекты восстановления почвенного покрова в техногенных ландшафтах Украины // История и современность грунтознания и агрохимии в Украине. — Харьков, 2006. — С.112–129.

5. Іутинська Г.О. Ґрунтова мікробіологія: Підручник. — К.: Арістей, 2006. — 282 с.

6. Колесников С.И., Казеев К.Ш., Вальков В.Ф. Экологические последствия загрязнения почв тяжелыми металлами. — Ростов н/Д: Изд-во СКНЦ ВШ, 2000. — 232 с.

7. Методы почвенной микробиологии и биохимии / Под ред. Д.Г. Звягинцева. — М.: Изд-во МГУ, 1980. — 213 с.

8. Миркин Б.М., Хазиахметов Р.М. Устойчивое развитие — продовольственная безопасность — агроэкология // Экология. — 2000. — № 3. — С. 180–184.

9. Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. — М.: Мир, 1992. — 181 с.

10. Определитель актиномицетов. Роды *Streptomyces*, *Streptoverticillum*, *Chainia* / Г.Ф. Гаузе, Т.П. Преображенская, М.А. Свешникова и др. — М.: Наука, 1983. — 248 с.

11. Розанов Б.Г., Розанов А.Б. Основные тенденции изменения почвенного покрова земли под воздействием человека // Почвенно-экологический мониторинг и охрана почв. — М.: Изд-во МГУ, 1994. — С. 105–126.

12. Руководство к практическим занятиям по микробиологии / Под ред. Н.С. Егорова. — М.: Изд-во МГУ, 1995. — 224 с.

13. Сметана М.Г. Методика оцінки екологічного стану регіону з високим промисловим навантаженням // Екологія і освіта: II міжнар. наук.-практ. конф. (24–26 жовт. 1996 р.). — Черкаси: Б.В., 1996. — С. 126–130.

14. Травлев А.П., Чернышенко С.В. Техногенная биогеоценология как теоретическая база для рекультивации нарушенных почв в Украине // Современный стан ґрунтового покриву України та шляхи забезпечення його сталого розвитку на початку XXI сторіччя: міжнар. наук.-практ. конф. (19–20 квіт. 2006 р.): Тез. доп. — Харьков: Б.В., 2006. — С. 156–157.

15. Узбек І.Х. Еколого-біологічна оцінка едафотопів техногенних ландшафтів степової зони України: Автореф. дис. ... д-ра біол. наук: спец. 03.00.16 «Екологія». — Дніпропетровськ, 2001. — 36 с.

16. Узбек И.Х. Развитие корневых систем та значення видів *Medicago* L., *Onobrychis* Adans (Fabaceae) для техногенних ландшафтів // Укр. ботан. журн. — 1995. — 52, № 5. — С. 610–615.

17. Узбек И.Х., Шеманев В.И. Микробоценозы эдафотопов техногенных ландшафтов степной зоны Украины // Грунтознавство. — 2006. — 7, № 1-2. — С. 128–132.

18. Marska B., Gdula B., Malinowska K. Wplyw biohumusu na mikroflorę wierzchniej warstwy hatdy fosfogipsu // Folia Univ. agr. Stetin. Agr. — 1999. — 78. — S. 161–165.

19. Zheke Z., Zhilui G. Influence of *Populus* and *Metasequoia* debris on soils microorganisms biomass // Sci. silv. sin. — 2003. — 39, N 2. — P. 153–157.

Рекомендувала до друку Н.Е. Елланська

О.В. Сыщикова

Криворожский ботанический сад НАН Украины, Украина, г. Кривой Рог

ВЛИЯНИЕ ФИТОРЕКУЛЬТИВАЦИИ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ ОТВАЛОВ НА СЕЗОННЫЕ ФЛУКТУАЦИИ КОЛИЧЕСТВЕННОГО И СТРУКТУРНОГО СОСТАВА СООБЩЕСТВА СТРЕПТОМИЦЕТОВ

Приведены результаты исследований влияния фиторекультивации железорудных отвалов с использованием древесных растений (*Robinia pseudoacacia* L., *Pinus pallasiana* D. Don.) и травянистой растительности на количественный и структурный состав сообщества стрептомицетов. Показано, что по численному составу амилотических микроор-

ганизмов и, в частности, стрептомицетов наивысшие показатели имеет эдафотоп отвала с насаждениями *Robinia pseudoacacia*, что подтверждается увеличением почти в 2,5 раза видового богатства сообщества стрептомицетов по сравнению с другими участками.

Ключевые слова: технозем, фиторекультивация, стрептомицеты, биоразнообразие.

O.V. Syshchykova

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

INFLUENCE OF IRON-ORE DUMPS PHYTORECOLTIVATION ON SEASONAL FLUCTUATIONS OF QUANTITATIVE AND STRUCTURAL COMPOSITION OF STREPTOMYCETES ASSOCIATIONS

Are resulted the results of researches of phytorecultivation influence with the use of arboreal plants: *Robinia pseudoacacia* L., *Pinus pallasiana* D. Don. and grassy vegetation of iron-ore dumps on quantitative and structural composition of streptomycetes association. It is set that on numerical composition of amylolytic microorganisms and, in particular, streptomycetes the best indexes selected iron-ore dump with planting of *Robinia pseudoacacia*, that is confirmed by increase almost in 2.5 times of biodiversity of streptomycetes association on this area by comparison to other areas.

Key words: technozem, phytorecultivation, streptomycetes, biodiversity.

Т.С. БАГАЦЬКА, Г.П. КАШЕВАРОВ

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

ДО ПИТАННЯ ПРО ГЕНЕТИЧНУ НЕОДНОРІДНІСТЬ *CENCHRUS LONGISPINUS* (HACK.) FERNALD (POACEAE) НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

У вітчизняній науковій літературі видова назва карантинного бур'яну *Cenchrus* змінювалася тричі. Методом PCR-RAPD проведено дослідження гербарних зразків з фондів Гербарію Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України. Одержані результати свідчать про генетичну неоднорідність зразків *C. longispinus* (Hack.) Fernald, знайдених на теренах України.

Ключові слова: *Cenchrus longispinus*, морфологічні та генетичні методи, Гербарій, генетична неоднорідність.

Наявність карантинних рослин на теренах нашої країни зумовлює необхідність їх кращого вивчення.

Рід *Cenchrus* (L.), який належить до родини Poaceae, налічує близько 25 видів [4], поширених у тропічних та субтропічних районах обох півкуль, а в Америці види цього роду трапляються і у помірному поясі [6].

Для представників роду характерна наявність твердих обгорток колосків, оснащених гострими шипами. До цвітіння та плодоношення більшість видів роду *Cenchrus* є добрими кормовими рослинами, однак під час цвітіння та досягання плодів рослина стає небезпечною для тварин. В Україні *Cenchrus longispinus* (Hack.) Fernald внесено до переліку карантинних рослин [5].

Історія назви виду *Cenchrus longispinus*, яку нині використовують фахівці в Україні, така. В Гербарії Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України (KW) на етикетках перших екземплярів, знайдених Д.К. Ларіоновим у 1951 р., рослина позначена як *Cenchrus tribuloides* L. [3]. В.В. Протопопова у своїй монографії (1973) згадує карантинну рослину *Cenchrus pauciflorus* Benth. [6]. У 1995 р. С.Л. Мосякін вивчив

зразки ценхрису, зібрані в Україні, і порівняв їх з американськими. Отримані результати дали підставу стверджувати, що на теренах нашої країни, найімовірніше, зростає один вид — *Cenchrus longispinus*. Однак С.Я. Мосякін висловив припущення, що з часом в Україні можуть бути знайдені й інші види ценхрису [4].

Метою нашої роботи є уточнення видової приналежності рослин ценхрису, які зростають на території України.

Вивчення морфологічних особливостей зразків насіння ценхрису

Ми вивчили морфологічні особливості п'яти гербарних зразків рослин ценхрису з фондів Гербарію Національного ботанічного саду (НБС) ім. М.М. Гришка НАН України (KWHN).

На рис. 1 наведено зразки насіння гербарних рослин ценхрису, використаних для досліджень.

На етикетці 1-го зразка зазначено: Herbarium of the University of Massachusetts. Plants of Massachusetts. Worcester Country, *Cenchrus longispinus* (Hackel) Fernald, railroad right-of-way, Worcester Collected by H.E. Ahles 81923 July 25, 1976.

У гербаризованій рослині стебла завдовжки 46–48 см, довжина сформованих

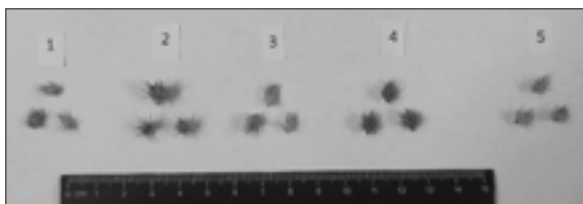


Рис. 1. П'ять зразків насіння центхрусу з КВНА

суцвіть — 4,5–5,3–6,0 см, вони складаються з 9, 11 та 13 колосків. Бічні пагони на верхівці мають молоді суцвіття, ще обгорнуті листками.

Зовнішні тверді обгортки кожного колоска блідо-зеленого забарвлення, кулясті, злегка сплюснуті, 4,0–4,5 мм завширшки, з 28–45(40–51) шипами, основа яких трохи ширша за середину. При основі обгортки є 10–12 тонших і менших (приблизно вдвічі-втричі) шипів. Обгортка та шипи помірно опушені.

Етикетка 2-го зразка містить таку інформацію: Herbarium Instituti botanici acad. Scient. RSS UCR (KW) Гербарій Інституту ботаніки Академії наук УРСР. *Cenchrus pauciflorus* Benth. Адвентивний північноамериканський злак (*C. tribuloides* auct.), м. Київ, піски вздовж залізниці біля ст. Київ–Петрівка. 24.X.1987. Зібрав та визначив Мосякін С.Л.

Рослина цього зразка має п'ять стебел довжиною від 28 до 55 см, найдовше стебло має бічні відгалуження. Верхівка кожного стебла закінчується суцвіттям. Суцвіття бокових гілочок обгорнуті листками і ще не зовсім розвинуті. Суцвіття центрального стебла добре розвинене, завдовжки 6,0 см, складається з 12 колосків у колючих обгортках, які легко відокремлюються від стрижня. Кожна обгортка майже кулястої форми, 5–6 мм завширшки, з 40 — 50 шипами. Основа шипів розширена до 1 мм. Наявні кілька пар шипів з однією основою. Обгортка коричнево-вишневого забарвлення, помірно опушена, шипи опушені до половини та мають зазублини.

Згідно з етикеткою рослина 3-го зразка надійшла до Гербарію НБС від колектора

М.С. Щепця. Її зібрано в м. Києві, по вул. Княжий Затон на житловому масиві Позняки 30.07. 2004 р. Визначено Т.С. Багацькою як *Cenchrus longispinus* (Hack.) Fernald. На етикетці рослина зазначена як карантинний бур'ян. Довжина стебел — 24–37 см, довжина суцвіть з 9–11 плодами — 4,5–5,0 см. Обгортки тверді, видовжені, розмір обгортки (без шипів) — 2,5–3,0 мм. Шипів 10–15–18, їхні основи розширені, іноді утворюють пари (немовби широкий шип розрізано навпіл). Обгортки блідо-зеленого кольору.

Рослини *Cenchrus longispinus* (Hack.) Fernald 4-го зразка спеціально надіслані для цього дослідження О.Ю. Уманець із Чорноморського заповідника (Голопристанський р-н, Херсонська обл.). Рослини зібрано 11–13 листопада 2008 р. на ділянках Івано-Рибальчанська та Солоноозерна, розташованих на Олешківських пісках арени Іванівська та Кінбурзького півострова. Більшість колосків яйцеподібні, видовжені, рідше — більш округлої форми. Довжина суцвіть — 4,5–5,5 см, вони мають 7–9 колючих обгортки. Розмір обгортки без шипів — 3–5 мм, основи шипів розширені, деякі утворюють пари. Плоди помірно опушені, на шипах опушення є лише в базальній частині, власне шип має лише зазублини.

На етикетці 5-го зразка зазначено: *Cenchrus longispinus* (Hack.) Fernald, Київ, берег оз. Алмазного. Газон уздовж автотраси. Після випалювання. 19.08.2008. Рослина зібрана та визначена Багацькою Т.С.

Зовнішні обгортки зернівок цього зразка блідо-зеленого забарвлення, кулясті, злегка сплюснуті, 4,0–4,5 мм завширшки, з 30–40 шипами, їхня базальна основа дещо ширша за середину. При основі обгортки розташовані тонші шипи, спрямовані донизу. Обгортка та шипи помірно опушені.

Вивчення зразків насіння центхрусу методом PCR-RAPD

Сучасні флористичні дослідження неможливі без застосування генетичних методів [1].

Для визначення генетичної спорідненості гербарних зразків ценхрусу, які зберігаються в KWHА, вперше застосовано методику PCR-RAPD [2].

ДНК рослини виділяли з обгортки, розтертих у рідкому азоті, з використанням СТАВ [9].

Спектральні характеристики отриманих зразків ДНК та її кількість визначали за допомогою спектрофотометра Nano-Drop (США).

ДНК виділених зразків вивчали методом PCR-RAPD (ампліфікатор Crea-Con, Нідерланди, Taq-полімераза, dNTPs, GeneRuler 100bp Plus DNA Ladder — Fermentas, Литва) з використанням дванадцяти 10-нуклеотидних праймерів — OPP-1, OPP-2, OPP-3, OPP-4, OPP-9, OPP-10, OPP-11, OPP-12 (Operon Technologies) та синтезованих «Macrochem» (UA) (TCCACCGAGC, GAGCCAACCG, AGTCAGCCAC, AGGTGACCGT; 1, 6, 7, 9 відповідно).

Ампліфіковані фрагменти ДНК розділяли методом електрофорезу у 1,7 % агарозному гелі з подальшою візуалізацією з бромистим етидієм. Гелі фотографували в УФ-світлі за довжини хвилі 254 нм (трансільюмінатор Vilbert Lourmat, Франція) за допомогою системи фотодокументації Vilbert Lourmat. Генетичну подібність оцінювали за програмою POPGENE.

Результати досліджень та обговорення

На рис. 2–5 наведено фото гелів ампліфікованих фрагментів ДНК ценхрусу в УФ-світлі з використанням різних праймерів.

У результаті аналізу ДНК зразків *Cenchrus* за допомогою RAPD-праймерів ідентифіковано 193 локуси, з яких 118 (61,4%) виявилися поліморфними. У літературі відсутні дані щодо вивчення ДНК видів *C. longispinus* і *C. pauciflorus* та їх порівняння з іншими видами. За Gustine et al. [10], дещо вищі рівні поліморфізму отримано при дослідженні ДНК *Cenchrus ciliaris* L. — 87%, а Chandra, Dubey [8] наводять цифру 93% для 8 видів роду *Cen-*

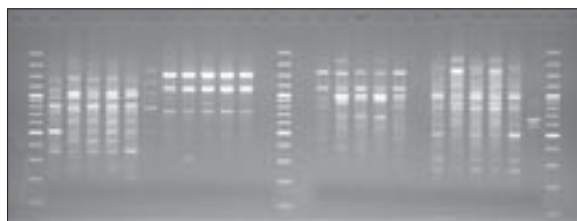


Рис. 2. Праймери «Macrochem» 1, 6, 7, 9. Зліва направо – зразки 1–5; крайній праворуч – blend

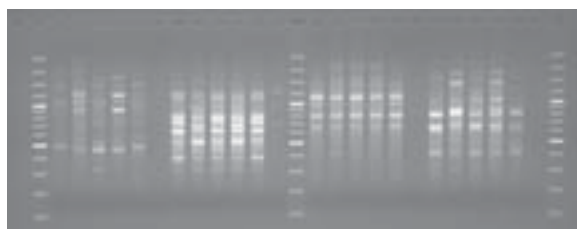


Рис. 3. Праймери OPP 9, 10, 11, 12. Зліва направо – зразки 1–5; крайній праворуч – blend

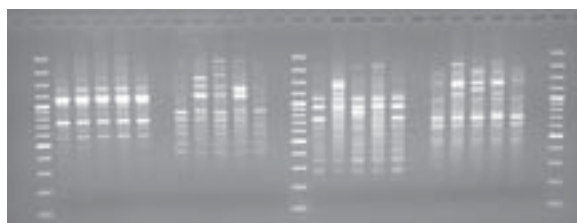


Рис. 4. Праймери OPP 1, 2, 3, 4. Зліва направо – зразки 1–5; крайній праворуч – blend

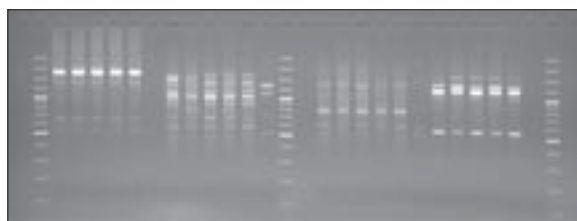
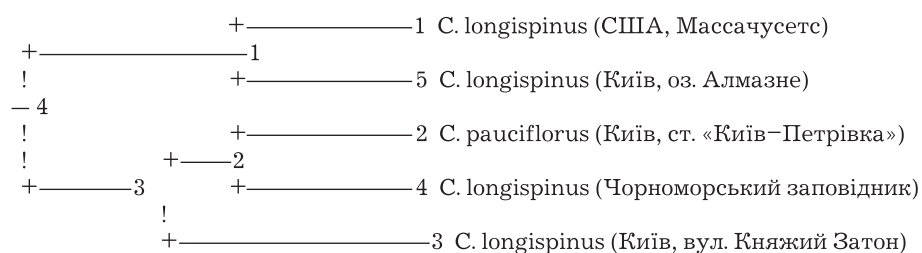


Рис. 5. Праймери OPP 5, 6, 7, 8. Зліва направо – зразки 1–5; крайній праворуч – blend

chrus (*C. ciliaris* L., *C. setigerus* Vahl, *C. penisetiformis* Hochst. ex Steud., *C. myosuroides* Kunth, *C. glaucus* Mudalier et Sundaraj, *C. priourri* (Kunth) Maire, *C. biflorus* Roxb., *C. echinatus* L.).

Рис. 6. Дендрограма видів *Cenchrus*

У подальшому RAPD-маркери використано для оцінки генетичної подібності і дистанції між вивченими зразками *Cenchrus*. Результати RAPD-аналізу показали, що генетична дистанція D_N Nei [11] між дослідженими зразками варіювала від 0,1751 до 0,5993 (таблиця). Найменше значення D_N виявлено для генетичної дистанції між *C. longispinus* із США, який було прийнято за еталонний, та *C. longispinus* із Києва (оз. Алмазне) (0,1751), а найбільше — для дистанції між *C. longispinus* із США та зі ст. Київ-Петрівка — 0,5993.

Дендрограма, представлена на рис. 6, ілюструє взаємозв'язки між вивченими зразками *Cenchrus*. Вона побудована на основі значень генетичної дистанції D_N Nei і відображує генетичну диференціацію досліджених видів *Cenchrus* за результатами PCR-RAPD-дослідження.

Як видно з дендрограми, *C. longispinus* — 1-й зразок (США), який ми прийняли за еталонний вид, та 5-й зразок (оз. Алмазне) утворили один кластер, що вказує на подіб-

ність їхніх генетичних структур. В інший кластер потрапили *C. pauciflorus* з м. Києва (2-й зразок) та *C. longispinus* із Чорноморського заповідника (4-й зразок).

Окреме місце займає *C. longispinus* з київського масиву «Позняки» (3-й зразок) із значенням D_N 0,4344.

Висновки

1. Вперше за результатами PCR-RAPD-дослідження виявлено генетичну неоднорідність рослин *Cenchrus*, які зростають в Україні.

2. У Києві зростає *C. longispinus*, оскільки рослини, зібрані на березі оз. Алмазне генетично подібні до американської рослини, прийнятої нами за еталон виду *C. longispinus*.

Два інших зразки — рослини з Києва (ст. Київ-Петрівка, зразок 2) та Чорноморського заповідника (зразок 4) — також генетично подібні але відрізняються від рослин, зібраних на березі оз. Алмазне. Тому можна припустити, що в Києві і на території України загалом зростають декілька різновидів або, можливо, видів *Cenchrus*.

3. Питання про статус інших різновидів *Cenchrus*, установлених за результатами PCR-RAPD-дослідження, залишається відкритим і потребує уточнення, оскільки ми маємо еталон лише одного виду з природних місць зростання у США (*C. longispinus*), а еталонний зразок виду *C. pauciflorus* з його батьківщини відсутній.

4. На нашу думку, подальші дослідження роду *Cenchrus* в Україні, його генетична диференціація та проведення генетичного

Генетичні характеристики зразків центхрусу

пор ID	1	2	3	4	5
1	—	0,5492*	0,6477*	0,6062*	0,8394*
2	0,5993	—	0,7358*	0,8290*	0,5648*
3	0,4344	0,3069	—	0,7720*	0,6736*
4	0,5005	0,1875	0,2587	—	0,6321*
5	0,1751	0,5713	0,3952	0,4587	—

Примітка: * — коефіцієнт генетичної подібності, решта значень — генетична дистанція D_N Nei.

моніторингу потребують застосування молекулярно-генетичних методів з використанням молекулярних маркерів.

1. Багацька Т.С. Конференція, присвячена 300-річчю від дня народження Карла Ліннея // Інтродукція рослин. — 2007. — № 3. — С. 98–100.

2. Багацька Т.С., Кашеваров Г.П. Вивчення карантинного бур'яну *Cenchrus longispinus* (Hack.) Fernald, розповсюдженого в Україні, методом PCR-RAPD // Інтродукція рослин. Збереження та збагачення біорізноманіття в ботанічних садах і дендропарках: Матеріали міжнар. наук. конф., присвяченої 75-річчю заснування Нац. ботан. саду ім. М.М. Гришка НАН України (15–17 вересня 2010 р.). — К.: Фітосоціоцентр, 2010. — С. 581–583.

3. Ларіонов Д.К. Ценхрус якріцевий на Україні // Ботан. журн. УАН. — 1951. — 8, № 3. — С. 78–79.

4. Мосякін С.Л. *Cenchrus* (Poaceae) в Україні: огляд номенклатури, систематики та сучасного поширення // Укр. ботан. журн. — 1995. — 52, № 1. — С. 120–125.

5. Обзор распространения карантинных вредителей, болезней и сорных растений в Украине (на 1 января 2003 г.). — К., 2003. — 150 с.

6. Протопопова В.В. Адвентивні рослини Лісостепу і Степу України. — К.: Наук. думка, 1973. — 192 с.

7. Рожевіц Р.Ю. Злаки. Введение в изучение кормовых и хлебных злаков. — М.;Л.: Сельхозгиз, 1937. — 636 с.

8. Chandra A., Dubey A. Evaluation of genus *Cenchrus* based on malondialdehyde, proline content, specific leaf area and carbon isotope discrimination for drought tolerance and divergence of species at DNA level // Acta Physiolog. Plantarum. — 2008. — 30 (1). — P. 53–61.

9. Chandra A., Saxena R. A rapid protocol for isolation genomic DNA from tropical grass species suitable for RAPD, ISSR and STS // Cytologia (Japan). — 2007. — 72 (4). — P. 427–434.

10. Gustine D.L., Sherwood R.T., Gounaris Y., Huff D. Isozyme, protein and RAPD markers within a half-sib family of buffergrass segregating for apospory // Crop science (USA). — 1996. — 36 (3). — P. 723–727.

11. Nei M. Estimation of average heterozygosity and genetic distance from a small number of individuals // Genetics. — 1978. — 89. — P. 583–590.

Рекомендував до друку В.І. Мельник

Т.С. Багацька, Г.П. Кашеваров

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

К ВОПРОСУ О ГЕНЕТИЧЕСКОЙ
НЕОДНОРОДНОСТИ *CENCHRUS*
LONGISPINUS (HACK.) FERNALD (POACEAE)
НА ТЕРРИТОРИИ УКРАИНЫ

В отечественной научной литературе видовое название карантинного растения *Cenchrus* изменялось трижды. Методом PCR-RAPD проведены исследования гербарных образцов из фондов Гербария Национального ботанического сада НАН Украины им. Н.Н. Гришко. Полученные результаты свидетельствуют о генетической неоднородности образцов *C. longispinus* (Hack.) Fernald, найденных на территории Украины.

Ключевые слова: *Cenchrus longispinus*, морфологические и генетические методы, Гербарий, генетическая неоднородность.

T.S. Bagatska, G.P. Kashevarov

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

TO THE PROBLEM OF *CENCHRUS*
LONGISPINUS (HACK.) FERNALD (POACEAE)
GENETIC HETEROGENEITY IN UKRAINE

The nomenclature of *Cenchrus*, a quarantine species in Ukraine, has changed three times in national scientific publications. Herbarium specimens deposited in the Herbarium of M.M. Gryshko Botanical Gardens of the NAS of Ukraine were studied by PCR-RAPD method. Results of research are indicative of genetic heterogeneity of *C. longispinus* (Hack.) Fernald in Ukraine.

Key words: *Cenchrus longispinus*, morphological and genetic methods, Herbarium, genetic heterogeneity.

Книга Олени Макарівни Недухи присвячена явищу гетерофілії у рослин — парадигматичному прикладу фенотипової пластичності, яка відіграє ключову роль в адаптації організмів до мінливих умов навколишнього середовища. Фенотипова пластичність ознак вегетативних органів є характерною особливістю гідрофітів, тому традиційно об'єктами для дослідження гетерофілії були водні рослини, для яких характерне життя в двох середовищах — у воді та повітрі, а також на межі розподілу цих середовищ. Поширення гетерофілії у філогенетично віддалених таксонів підтверджує конвергентний характер цієї ознаки.

Обрані О.М. Недухою для дослідження види (*Sagittaria sagittifolia* L. (Alismataceae), *Sium latifolium* L. (Apiaceae), *Nuphar lutea* (L.) Sm. (Nymphaeaceae)) є зручними об'єктами для дослідження фенотипової пластичності, оскільки рослини цих видів вирізняються надзвичайною варіабельністю як у межах однієї популяції, так і у різних популяціях. Це стосується не лише вегетативних, а й генеративних структур, зокрема, експресії статі (наприклад, у видів *Sagittaria*). На рослині *Sium latifolium* розвиваються листки декількох типів, які відображають усі переходи від типових наземних до типових водних.

Великий обсяг досліджень морфолого-анатомічних та фізіологічних аспектів занурених, плаваючих та повітряних листків гідрофітів свідчить про те, що гетерофілія серед різних таксонів часто зумовлюється подібними зовнішніми чинниками, що можна пояснити однаковими механізмами, які лежать в основі цього явища. Разом з тим ступінь прояву цієї пластичності у різних родів, яким притаманні різні життєві стратегії, а також основи адаптивності залишаються дослідженими значно менше.

Дослідження структурно-функціональної організації листків та коренів вищих рослин, які постійно зростають у воді, важливі для розуміння механізмів стійкості рослин до умов затоплення. Більшість праць присвячені вивченню біохімічних особливостей фотосинтезуючого апарату або структурних особливостей затоплених коренів.

Незважаючи на численні дані, отримані при вивченні впливу затоплення на ріст та функціонування органів вищих рослин, для розуміння клітинних механізмів адаптації рослин до цього фактора на найбільшу увагу заслуговує структурна організація листків, які у природних умовах нормально функціонують як над водою, так і при зануренні.

Оскільки розмір листка та його форма впливають на функції листка, гетерофілія може мати істотний вплив на життєздатність рослин. Проведено лише декілька досліджень для з'ясування того, чи призводять відмінності фенотипових ознак листків до зміни їхніх функціональних властивостей, у який спосіб такі відмінності впливають на виживання особини та її репродукцію. З огляду на це монографія О.М. Недухи, в якій з'ясовано критичні чинники, які обумовлюють прояв гетерофілії у рослин, та механізми адаптації їхнього онтогенезу на всіх рівнях організації у варіабельному середовищі, починаючи з прийняття зовнішнього сигналу, його передачі та відповіді рослини на сигнал, є актуальною.

На прикладі трьох видів автором проаналізовано низку екзогенних та ендогенних чинників, які обумовлюють формування гетерофільних листків.

Основним теоретичним положенням, на якому ґрунтуються дослідження О.М. Недухи, є те, що гетерофілія у водних та суходільних рослин є виявом гетеробластного розвитку примордія листка, спадковості та дії екзогенних чинників.

У першому розділі — «Морфологічна та структурно-функціональна характеристика вегетативних органів гетерофільних рослин» — представлено короткий огляд історії дослідження гетерофілії, проаналізовано дані літератури щодо проявів гетерофілії у рослин різних систематичних груп. Наведено приклади видів суходільних і вищих водних рослин, у яких найчастіше трапляється гетерофілія. Висвітлено основні структурно-функціональні особливості прояву гетерофілії у вищих водних та суходільних рослин, включаючи морфологічні, анатомічні, ультраструктурні та функціональні характеристики підводних і надводних листків водних судинних рослин.

У другому розділі — «Механізми прояву гетерофілії у рослин» — розглянуто екзогенні чинники, які впливають на функціонування фотосинтезуючого апарату гетерофільних рослин, — освітленість та субстрати вуглецевого живлення. Як ендогенні механізми прояву гетерофілії у рослин автор розглядає фітогормональну регуляцію, біохімічний склад клітинних оболонок, вторинні посередники регуляторних процесів (зокрема, Ca^{+2}) та генний контроль клітинного поділу і розтягнення клітин. Методом лазерно-конфокальної мікроскопії досліджено розподіл аморфної та кристалічної форм целюлози у листках повітряно-водного та суходільного екотипів гетерофільних рослин. Показано провідну роль полісахаридів клітинних оболонок в адаптації рослин до водного існування.

Наведено результати порівняльних досліджень ультраструктури клітин мезофілу та епідермісу надводних і підводних листків вищих рослин.

На основі численних літературних даних та результатів власних досліджень структурно-функціональної організації підводних та надводних листків *Sium latifolium*, *Nuphar lutea* та *Sagittaria sagittifolia*, а також інших видів, зокрема, *Trapa natans* L., автором підтверджено, що адаптація вищих водних рослин до підводного існування спричиняє появу певних морфолого-анатомічних ознак гетерофілії та функціонування клітинних механізмів її формування.

На основі теоретичних розробок та експериментальних даних зроблено висновок,

що гетерофілія у вищих водних і суходільних рослин є виявом спеціалізованих клітинних механізмів, які обумовлюють перебіг ранньої фази формування примордія. Відмінності в анатомічній будові, ультраструктурі та функціонуванні фотосинтезуючих клітин підводних листків порівняно з надводними листками гетерофільних рослин свідчать про пряму залежність між існуванням рослин та умовами довкілля. Показано, що ознаки анатомічної структури підводних листків не мають видоспецифічного характеру, оскільки вони характерні також для підводних листків інших видів, що свідчить про можливість їхнього використання як структурних маркерів рослин, які існують у умовах водного середовища.

Як і всі попередні публікації Олени Макарівни, рецензовану монографію вирізняє ґрунтовність, велика експериментальна база, синтез традиційної морфології рослин та експериментальної анатомії, фізіології, біохімії. Автором також розглянуто молекулярно-генетичні аспекти гетерофілії.

Слід відзначити широту поставлених завдань, використання сучасних методів дослідження, ретельність проведених експериментальних досліджень, достовірність отриманих результатів, виваженість висновків. Монографію проілюстровано мікрофотографіями, таблицями та схемами. Перелік цитованої літератури свідчить про всебічний аналіз проблеми.

Безперечно, публікація цієї монографії є важливою подією в ботанічній науці. Ця книга стане посібником з дослідження структурних аспектів адаптації рослин різних систематичних груп, як гетерофільних, так і гомофільних, до умов навколишнього середовища як *in vivo*, так і *in vitro*.

Перелік видів, у яких трапляється гетерофілія, може бути розширений, причому не лише за рахунок покритонасінних, а й за рахунок деяких видів голонасінних рослин (зокрема, *Ginkgo biloba* L.).

Монографія О.М. Недухи відкриває широкі перспективи для подальшого дослідження проблеми гетерофілії, її еволюційних та екологічних аспектів.

Т.М. ЧЕРЕВЧЕНКО, Л.І. БУЮН

Клименко З.К., Рубцова Е.Л., Зыкова В.К. «Николай фон Гартвис — второй директор Императорского Никитского сада» (К.: Аграрна наука; Симферополь: Н. Оріанда, 2012. — 80 с.)

У монографії З.К. Клименко, О.Л. Рубцової, В.К. Зикової «Николай фон Гартвис — второй директор Императорского Никитского сада» висвітлюється життєвий шлях талановитого ботаніка, садівника та селекціонера Миколи Андрійовича Гартвіса (1824–1860) та його вклад у розвиток вітчизняної науки.

Монографія підготовлена визнаними фахівцями з ботаніки, селекції, історії науки — співробітниками Нікітського ботанічного саду — Національного наукового центру НААН України д.б.н., проф. З.К. Клименко та м.н.с. В.К. Зиковою та Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України — д.б.н. О.Л. Рубцовою. У 2012 р. виповнюється 200 років Нікітському ботанічному саду, тому видання, яке стосується діяльності М.А. Гартвіса та його ролі у становленні та розвитку Імператорського Нікітського саду, є актуальним.

М.А. Гартвіс належить до плеяди вчених, які зробили Нікітський ботанічний сад одним з найкращих садів світу. При ньому одержали подальший розвиток роботи, розпочаті першим директором — Х.Х. Стевенем. Гартвіс інтродукував велику кількість видів і форм рослин, сприяв розвитку садівництва, квітникарства, плідництва та виноградарства. Колекції саду збільшилися більш ніж удвічі. Змінилися зв'язки з багатьма науковими і торговельними закладами Західної Європи та Америки. Він розпочав селекційну роботу і створив перші вітчизняні сорти і форми плодівих та декоративних рослин.

Нікітський сад завдяки М.А. Гартвісу став «колискою російського виноробства» (Кузнецов, 1916). При ньому одержано перші російські вина, одне з яких — «Мускат рожевий» врожаю 1836 р. — відзначено у «Книзі рекордів Гіннеса» як найстаріше російське вино.

Авторами висвітлено життєвий шлях Миколи Андрійовича, його внесок в інтродукцію та акліматизацію рослин, селекційні досягнення, роботи у галузі виноградарства та виноробства, дослідження хвороб та шкідників рослин у Криму. Особливу увагу приділено інтродукції та селекції троянд — улюблених рослин Гартвіса. Інтродукція нових видів і сортів відбувалася завдяки співробітництву як з російськими

ботанічними садами і розплідниками, так і з закордонними установами. Гартвіс за сприяння графа Воронцова організував три експедиції на Кавказ (1837, 1839, 1858) для пошуку нових для Криму декоративних рослин.

М.А. Гартвіс багато уваги приділяв практиці розмноження рослин: щепленню сосен, ялиць, кипарисів, ялівців, туй, живцюванню ялівців, бруслин. Кожний сорт у Саду проходив комплексну перевірку та оцінку. При випробуванні рослин спостереження за їхнім розвитком доповнювалися щоденним фіксуванням Гартвісом температури повітря і кількості опадів.

Гортаючи сторінки багато ілюстрованої монографії, ми знайомимося з Нікітським садом часів Гартвіса: автори наводять генеральні плани декоративного та плодового відділів саду, склад його колекцій. Значну увагу приділено також ролі Нікітського ботанічного саду в розвитку рослинництва на півдні Росії в період директорства Гартвіса.

Джерельна база, використана авторами, являє собою зібрання творів, більшість з яких є раритетними виданнями кінця XIX — початку XX ст. Автори провели велику роботу, спрямовану на повернення до наукового обігу праць М.А. Гартвіса, розшуканих у фондах Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського НАН України, Одеської державної наукової бібліотеки ім. Максима Горького і Науково-довідкової бібліотеки Центрального державного історичного архіву України в Києві. Це книга «Обзор действий Императорского Никитского сада и Магарацского училища виноделия» (1855) та статті, надруковані в «Журнале садоводства», «Журнале Министерства государственных имуществ» та «Земледельческой газете». При підготовці монографії автори також використали матеріали архіву Нікітського ботанічного саду.

На нашу думку, монографія З.К. Клименко, О.Л. Рубцової та В.К. Зикової посяде гідне місце серед видань, присвячених історії Нікітського саду зокрема та історії біології взагалі. Видання буде корисним для ботаніків, інтродукторів, селекціонерів, істориків науки.

В.І. МЕЛЬНИК

В.І. МЕЛЬНИК

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

ДІОНІСІЙ МІКЛЕР. ДО 250-РІЧЧЯ З ДНЯ НАРОДЖЕННЯ

Висвітлено життєвий шлях і творчий доробок видатного ірландського ландшафтного архітектора та ботаніка Діонісія Міклера (Деніса Мак-Клера), який заклав близько 40 ландшафтних садів в Україні, заснував Кременецький ботанічний сад та був піонером флористичних досліджень в Україні.

Ключові слова: Діонісій Міклер (Деніс Мак-Клер), ландшафтний архітектор, англійські парки, ботанічний сад, *Rhododendron luteum* Sweet.

Цього року виповнюється 250 років з дня народження видатного ірландського ландшафтного архітектора та ботаніка Діонісія Міклера (Деніса Мак-Клера), який був творцем перших англійських садів (парків) в Україні та Польщі і піонером флористичних досліджень на території нашої країни.

В Україні Міклер створив близько 40 англійських парків, однак, на превеликий жаль, він не залишив жодних записів про історію та принципи їх створення. Основним джерелом наших знань про його життя і творчість є статті відомого польського історика та краєзнавця А. Пшедзецького [23, 24], написані за спогадами Міклера, які він продиктував історика під час закладання парку в родовому маєтку Пшедзецьких у Чорному Острові на Поділлі (нині Хмельницька обл.). Усі пізніші публікації про Міклера [3–7, 9, 16] написано переважно, за матеріалами А. Пшедзецького, хоча не всі вони містять посилання на першоджерело.

Зважаючи на унікальність культурного надбання, пов'язаного з творчим доробком Д. Міклера, ми напередодні його 250-річного ювілею, окрім зазначеної праці А. Пшедзецького, вивчили інші, переважно польські джерела [8, 10, 13, 25–27, 29, 30], газетні публікації [14, 17–19], архівні матеріали [21] та сучасний стан деяких закладених ним парків.

Одержані дані дають змогу значно доповнити важливі аспекти його творчого доробку.

Деніс Мак-Клер народився 15 вересня 1762 р. у сім'ї Джона Мак-Клера (John Mc-Clair) та Ненсі М-К'ю (Nancy M-Cue) в маєтку Файфілд (Fairfield), неподалік від міста Атлон (Athlone) в графстві Роскомон (Roscommon) (нині графство Вестміс — Westmeath) у центрі Ірландії [9]. Його дитячі роки пройшли в батьківському домі. З 16-річного віку Деніс навчався в Дублінській академії, зокрема вивчав ботаніку, якій пізніше присвятив своє життя. Він змушений був самостійно оплачувати своє навчання, оскільки його батько був засуджений англійським урядом до страти за участь в ірландському католицькому повстанні 1777 р., відомому під назвою *white-boys*, але йому вдалося виїхати до Пруссії, а потім до Польщі, де він служив у Війську Польському і згодом отримав чин майора артилерії.

Після закінчення навчання Деніс Мак-Клер приїхав до Лондона, де працював пейзажистом садів, реалізуючи на практиці те, що художники зображували на полотні. Він працював у багатьох парках, зокрема в маєтку лорда Бедфорда в графстві Кент [23, 24].

З молодих років Деніс мріяв про далекі подорожі. В 1788 р., склавши іспит з природничих наук, він вирушив у наукову експедицію до Південної Америки. Однак йому вдалося досягти лише острова Святої Єлени.

Тяжко захворівши, він висадився на острів і 18 днів провів тут, чекаючи на корабель, який відвіз його на батьківщину.

Повернувшись додому, Деніс Мак-Клер працював над створенням ландшафтних композицій під керівництвом відомого ландшафтного архітектора Томаса Лере (Thomas Leggett), який спочатку полюбив його як свого найкращого учня, а потім переслідував як небезпечного конкурента.

На той час у садово-парковому мистецтві остаточно утвердився «англійський стиль» пейзажних парків. Теорія пейзажного парку дедалі більше захоплювала людей епохи Просвітництва. Оскільки роль Англії в становленні пейзажного паркобудування була провідною, сюди приїздили щоб набути досвіду та по зразки [6].

У 1790 р. до Лондона приїхала польська княгиня Ізабелла Чарторийська і запросила молодого, але вже відомого ландшафтного архітектора Деніса Мак-Клера для роботи в парках у своєму родовому маєтку Пулави та в князя Станіслава Понятовського в Корсуні. Мак-Клер погодився. Важливим аргументом на користь цієї пропозиції було те, що у Війську Польському служив його батько. Проте їм не судилося зустрітись. Джон Мак-Клер, отримавши амністію англійського короля, повернувся до Ірландії.



Рис. 1. Палестина — перший англійський парк в Україні, закладений Д. Міклером в 1792 р. у м. Дубно. Ілюстрація до статті А. Пшездецького «Ogrody Miklera» (Przyjacieli Ludu, 1841)

У Варшаві Деніс Мак-Клер був люб'язно прийнятий королем Станіславом-Августом, який виділив йому значну суму грошей і попросив його зачекати з від'їздом до Корсуня. Пізніше Деніс Мак-Клер, якого поляки називали Діонісієм Міклером, довідався, що князь Станіслав виїхав за кордон, відмовившись від свого наміру закласти ландшафтний парк у Корсуні.

Під час перебування у Варшаві Діонісій Міклер познайомився з сином литовського канцлера Адамом Хребтовичем, якого цікавили науки та мистецтво. Міклера з Хребтовичем зближувало також те, що останній добре володів англійською мовою, тоді ще малопоширеною в Польщі. На замовлення Адама Хребтовича Міклер заклав парк при палаці канцлера на вулиці Довгій (Długiej) як подарунок для його батька — Йоахіма Хребтовича. За два тижні Міклер створив перший у Польщі парк в англійському стилі. Цей шедевр ландшафтної архітектури викликав захоплення у Хребтовича-старшого і став місцем паломництва для багатьох варшав'ян [17].

Перебуваючи в Польщі, Міклер втілював у життя деякі із своїх ідей у парках Пулави та Аркадії [6].

У 1792 р. на запрошення княгині Михайли Любомирської 30-річний ландшафтний архітектор Діонісій Міклер приїхав до м. Дубно на Волині. Це стало початком тривалого і надзвичайно плідного періоду в його житті та діяльності в Україні. Того ж року він заклав знаменитий парк Палестина навколо Дубенського замку (рис. 1). Цей перший в Україні парк в англійському стилі був настільки досконалим, що всі сусіди Любомирських запрошували Міклера створити подібні парки в їхніх маєтках. Зокрема він був запрошений генералом Криштофом Карвицьким до містечка Мізоч на березі р. Стубла для створення ландшафтного парку. Чергуючи насадження хвойних і листяних порід з відкритими просторами, з яких відкривався вид на прекрасну будівлю в стилі класицизму в маєтку Карвицьких, Міклер створив чудові експозиції. Над ставом спо-

руджено кам'яний грот, обрамлений високими ялинами.

На початку 90-х років XVIII ст. Діонісій Міклер створив англійські парки в Порицьку — маєтку знаменитого на Волині діяча, засновника Кременецької гімназії Тадеуша Чацького, в Боремелі — родовому маєтку князів Сангушків. Парк і палац у Порицьку розташовано на штучно створеному острові площею близько 3 га.

У 1797 р. під час поїздки Д. Міклера до Лондона він дізнався про загибель свого батька і брата під час нового ірландського повстання. В Лондоні він одружився з Матильдою Мільтон — племінницею відомого поета Джона Мільтона. З молодого дружиною він повернувся на Волинь. Наступного року його дружина померла під час пологів. Намагаючись забути про своє горе, Міклер повністю віддався роботі і заклав пейзажні парки на Поділлі — в маєтку Хієроніма Собанського в Батанівці, Михайла Собанського — в Ободівці, князя Ярослава Потоцького — в Ситковицях та на Волині — в маєтку гетьмана Яблоновського в Кривині.

Одним з найбільш продуктивних у житті Міклера був період з 1801 до 1805 р. У цей час він заклав ландшафтний парк у маєтку панів Чарнецьких в Заборолі, Хлопівських — у Холопові, камергера Олізара — в Катах, генерала Кропінського — у Ворончині, пана Бистрого — в Іванчицях, Дульського — в Балабанівці, Чарнецького — в Лашках, Коженювського — в Кодні.

Під час подорожі до Кракова в 1805 р. Діонісій Міклер одружився з донькою шляхтича Народославського, з якою оселився в селі Вільшани поблизу Луцька, яке пізніше стане його власністю. В 1809 р. він був запрошений видатним просвітником Тадеушем Чацьким для створення ботанічного саду при Волинській гімназії. За кошт гімназії він у 1811 р. разом з князем Казимиром Любомирським виїхав до Англії через Петербург, Архангельськ, Фінляндію, Швецію для поповнення колекції рослин ботанічного саду.

У 1814 р. Міклер заклав ландшафтні парки на Поділлі — в маєтку Орловських у

Северинівці та Вітославського в Чернятині. Повернувшись до Вільшан, Міклер до 1829 р. працював на Волині, де заклав парки в маєтках князів Радзивілів у Шпанові та Підлужному, Свейковських, у Колодні, графа Естергазі в Городку.

Протягом 1829–1831 рр. померли дружина та двоє синів Діонісія Міклера. Щоб втратити біль втрати, він подорожує по Поділлі, створює чудові пейзажні сади в маєтках Віталовських у Чернятині, Раціборовських у Макові, Комарів у Курилівці, Чацького в Серебринівці, Собанської в Джурині, Дембовських у Гермаках, Людовіка Маковецького у Водичках та Дермані на Волині. Він переробив на англійський стиль парки в маєтках старости Грохольського в Ситнічанах та графа Болеслава Потоцького в Ковалівці, створив план парку в маєтку Залевського у Водичках, заклав ландшафтний парк у маєтку Каменовських у Куражі на березі р. Горинь. Кожного року він оздоблював парк у Кривині на Волині.

В останні роки життя Міклер заклав чудові ландшафтні парки в маєтках Чорний Острів князів Пшездецьких та графа Густава Олізара в Коростишеві.

Діонісій Міклер закінчив свій життєвий шлях 14 травня 1853 р. у м. Дубно, де 60 років тому заклав перший в Україні англійський парк Палестина, і був похований на польському кладовищі, яке до наших днів не збереглося.

Закладені Діонісієм Міклером близько 40 ландшафтних садів вигідно відрізнялися від садів, створених іншими ландшафтними архітекторами. Сучасники називали ці сади міклерівськими. Міклерівський стиль формувався під впливом теорії англійського пейзажного парку, опис якого міститься в поемі Джона Мільтона «Загублений рай». Те, що згодом отримало назву «англійський сад» було ніщо інше, як дбайливо доглянутий елемент суто сільського пейзажу.

У роботах Міклера втілювалась ідея пейзажного парку як ушляхетненого сільського ландшафту. Його концепція потрапила на сприятливий ґрунт у Східній Європі.

В 1805 р. вийшла в світ книга княгині Чарторийської «*Mysli rosne o sposobie zakladania ogrodów*», яка мала величезний вплив на розвиток паркобудування в Польщі та Україні. В ній наведено приклади розташування садів, композицій, розміщення дерев, рекомендації щодо побудови оранжерей для рідкісних та екзотичних рослин. Захоплення садівництвом ввійшло в моду в Польщі та Україні. Наприкінці XVIII — в першій половині XIX ст. створено багато садів над річками та ставами Волині, на пагорбах Поділля, в українських степах. Ті, кому не пощастило залучити Міклера до планування садів, самі реалізовували його ідеї. Часто наслідування були примітивними, але нові віяння вже захопили всіх [6, 7, 23, 24].

«Непримітну долинку, нічого не обіцяючий пагорб, прилеглу скелю, найближчий став або ліс він неочікувано наповнював красою», — писала про творіння Міклера в 1853 р. «*Gazeta warszawska*» [14].

Високо оцінюючи творчість Міклера, J. Drège [13] зазначав: «Міклер був садівником високого стилю, справжнім митцем. Там, де місцевість була придатною для створення парків, він творив чудові речі, наповнюючи красою кожен непримітну долинку або пагорб. У закладених ним сільських парках завдяки умілому поєднанню загущених груп дерев з відкритими просторами він відтворював краєвиди, близькі до природних».

Не всі з міклерівських садів збереглися до нашого часу, а ті, які збереглися, втратили за довгі десятиріччя недогляду естетичні якості. Особливу цінність у науковому та ландшафтно-естетичному відношенні становить найкраще збережений ландшафтний парк у селі Северинівка на Поділлі (нині Жмеринський р-н Вінницької обл.), закладений Міклером у 1814 р. У першій половині XX ст. цей парк відвідав відомий польський історик ландшафтної архітектури Е. Янковський [15], який згодом згадував, що «кожен, кому з вікон палацу в Северинівці відкривалась панорама трьох ставків, що ніби ярусами спускались у долину, об-

рамлені декоративними насадженнями, не міг не зрозуміти, яким широким був політ творчої фантазії митця і як він, послугуючись вкрай обмеженим матеріалом, володів великим відчуттям гармонії деревостанів, їхньої різнобарвності та ефектів сонячного світла, яким наповнювались дерева, галявини та дзеркало вод». Северинівський парк створено в мальовничій долині р. Рів, де виходять на поверхню вапнякові породи Мурафських товтр — залишки коралових рифів сарматського моря, пасмо яких тягнеться звідси на південь аж до Молдови. Величні останці коралових рифів надають місцевості неповторного вигляду як на відкритих просторах, так і на залісненій території.

Унікальне поєднання сприятливих передумов для створення ландшафтного парку — пересічений рельєф долини р. Рів, її обширні водні плеса та виходи на поверхню вапнякових скель на її берегах — було майстерно використано Міклером при створенні парку. До наших днів збереглися закладені ним величні 200-річні дубові, ясеневі, липові, ялинові, кленові (*Acer platanoides* L., *Acer tataricum* L., *Acer pseudoplatanus* L.) алеї та групові посадки, окремі дерева бука (*Fagus sylvatica* L.) (рис. 2), черешні (*Cerasus avium* (L.) Moench), модрина (*Larix decidua* Mill.), сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.), сосни веймутової (*Pinus strobus* L.), сосни чорної (*Pinus nigra* Arnold.), туї (*Thuja occidentalis* L.). Особливий інтерес становить вікова 200-річна особина бруслини європейської (*Euonymus europaea* L.) у вигляді невеликого дерева заввишки 7 м з діаметром стовбура 12 см.

За десятиріччя недогляду значна частина парку перетворилася на ліс з густим підростом листяних порід та підліском, до складу якого входить рідкісний для Поділля вид *Viburnum lantana* L., котрий перебуває тут поблизу східної межі ареалу.

Величні 200-річні дерева Северинівського парку дають нам найповнішу інформацію про видовий склад дендрофлори міклерівських парків у цілому. Проведення ланд-

шафтних рубок дало б змогу відновити первісний вигляд парку.

Значну цінність становлять добре збережені з часів Міклера стінки оранжереї і теплиць (рис. 3), що дає змогу відтворити оранжерейно-тепличний комплекс того часу. Ще кілька років тому це було неможливо, оскільки була відсутня будь-яка інформація про видовий склад рослин захищеного ґрунту в міклерівських парках. Нещодавно в Центральному державному історичному архіві м. Києва виявлено унікальний документ — «Дело о перевозке растений из Подлужанского имения в Киевский дворцовый сад» (1873) [2], який містить список рослин захищеного ґрунту в закладеному Міклером у 1812 р. саду в Підлужному на Волині (рис. 4). Цей документ ліквідує велику прогалину в наших знаннях про міклерівські парки, адже він є єдиним джерелом наших знань про асортимент рослин захищеного ґрунту в міклерівських садах. Список рослин, які зростали в оранжереях і теплицях у Підлужному, вражає багатством та різноманіттям видів та форм. Усього там зросло 280 видів та форм рослин. Найбільшою кількістю видів були представлені кактуси (12), алое (9), бегонії та фікуси (по 5 видів). З деревних рослин та кущів там зростали акації, драцени, евкомія, кипарис, гібіскус, лавр, олеандр, *Pinus lanceolata*, туї. Трав'янисті рослини, окрім зазначених вище, були представлені видами родів венерин волос, амарилліс, арум, папірус, кринум, традесканція, ірис, півонія, сансев'єра, примула, бромелія, тропічними та субтропічними видами родів мальва, подорожник, шавлія. Досить значною була колекція помаранчевих: 10 сортів апельсина, 6 сортів (151 дерево) лимона.

Аналіз цього документа свідчить про те, що міклерівські сади були значними осередками інтродукції рослин захищеного ґрунту, декоративного та плодового садівництва.

Великою історичною заслугою Діонісія Міклера була його діяльність зі створення ботанічного саду в Кременці в 1806–1809 рр. Цей епізод життя та діяльності Міклера добре відомий завдяки публікаціям Е.Р. Траут-



Рис. 2. Вікові буки (*Fagus sylvatica*) в ландшафтному парку в Северинівці (Вінницька обл.)



Рис. 3. Залишки оранжерейно-тепличного комплексу часів Міклера в Северинівському парку

веттера [29, 30], написаними за матеріалами рукопису В. Бессера «Історія ботанічного саду в Кременці на Волині», переданого автору нащадками покійного професора Бессера. За задумом засновника Волинської гімназії Тадеуша Чацького ботанічний сад мав бути створений на основі першого в Україні ландшафтного парку Палестина, закладеного Міклером в м. Дубно. Він просив



Рис. 4. Палацово-парковий ансамбль у с. Підлужному (Рівненська обл.). З акварелі Наполеона Орди (1872 р.)

володарів Дубенського замку князів Любомирських пожертвувати приміщення і парк для гімназії та ботанічного саду, однак вони йому в цьому відмовили [1].

За три роки роботи в Кременці Міклер розробив проект ботанічного саду та втілював його в життя. Первісна площа саду становила 4,5 га. Він складався із парку відпочинку (англійський сад), розарію, шкільки, трьох оранжерей і теплиць. Зібрана Міклером колекція живих рослин нараховувала 460 видів місцевої флори та 760 екзотів.

Після Міклера Кременецьким ботанічним садом опікувався професор В.К. Бессер, при якому колекція рослин розширилася до 12 тис. видів. Удосконалюючи ботанічний сад, Бессер з великою повагою



Рис. 5. Пам'ятний знак на честь Діонісія Міклера, встановлений у Кременецькому ботанічному саду в 2007 р.

ставився до доробку свого попередника. Коли виникла проблема з англійським садом (парковою частиною ботанічного саду), який через вільне відвідування перетворився на «прохідний двір», віленські професори радили вилучити цю частину ботанічного саду і не витрачати гроші на її утримання. Хоча Бессер як приватна особа вважав, що без англійського саду можна обійтися, але як директор ботанічного саду не допускав думки про його непотрібність, поважаючи первинний задум творця ботанічного саду Діонісія Міклера [5, 21].

Англійський сад — це єдина частина старого Кременецького ботанічного саду, яка збереглась до наших днів. Насолоджуючись красою його вікових дерев, ми повинні пам'ятати, що своїм існуванням цей шедевр ландшафтної архітектури завдячує таланту Діонісія Міклера та мудрості Віллібальда Бессера.

Діонісій Міклер був піонером флористичних досліджень в Україні. Як вже зазначалося, він здійснив експедицію за маршрутом Кременець — Санкт-Петербург — Архангельськ — узбережжя Білого моря (Росія) — Фінляндія — Стокгольм — оз. Венерн — Гетеборг (Швеція) — Лондон (Велика Британія), метою якої був збір посадкового матеріалу для поповнення колекції рослин Кременецького ботанічного саду. Він приділив велику увагу вивченню та введенню в культуру рослин місцевої флори. З цією метою багато подорожував по Україні. Найбільш тривалою була його подорож на Поділля вздовж узбережжя р. Дністер від Хотина до Рашкова. Під час цієї подорожі він вперше в Україні виявив у лісах на Поділлі рідкісне дерево *Sorbus torminalis* L. Orantz. та ввів його в культуру [23, 24].

Під час екскурсії на Полісся в 1795 р. Міклер поблизу с. Селище (нині Сарненський р-н Рівненської обл.) виявив невідому до того часу в Україні і в Європі в цілому рослину [8, 10, 25]. Розмноживши її в оранжереї м. Пулави в Польщі, Міклер привіз її до Лондона, де вона була визначена як азалія понтійська (*Azalea pontica* L.), а нині

відома переважно як рододендрон жовтий (*Rhododendron luteum* Sweet.). На той час ботанікам ця рослина була вже відомою з Кавказу за описом Ж.-П. Турнефора під назвою *Charmoerhododendron Pontica*. З 1793 р. її вирощували в Англії з насіння, завезеного з Кавказу відомим природознавцем П.-С. Палласом та російським послом у Великій Британії князем Мусінім-Пушкіним [11]. Однак саме завдяки Міклеру азалія понтійська стала надзвичайно популярною в ботанічних садах та садівничих фірмах Англії, Франції, Німеччини, Голландії, Австрії. Аби задовольнити величезний попит на насіння азалії понтійської в Європі, співробітники Кременецького ботанічного саду змушені були збирати його не лише в культурі, а й у природі [21, 28]. Так ботаніки Європи познайомилися з однією з найбільш цікавих рослин флори України, а Міклер, торгуючи саджанцями цього рідкісного виду, заробив стільки грошей, що зміг купити село Вільшани поблизу Луцька [25].

Описуючи відкриття азалії понтійської на Поліссі, К. Стецький [27] порівнює Міклера з Колумбом. Нам це порівняння видається досить вдалим. Однак деякі автори [11, 22] вказують, що одночасно з Міклером азалію понтійську виявив в Україні і ввів у культуру в Англії Антоній Панталеон Хове — польський мисливець за рослинами, який у 1780–1820 рр. працював у К'ю і збирав рослини в Африці, Індії та на Цейлоні [12] W. Curtis (1799) (цит. за P. Daskiewicz [11]) вказує, що А. Хове виявив азалію понтійську на берегах Дніпра та Дністра в 1796 р. На підтвердження цього він наводить уривок зі щоденника Хове, оригінал якого не зберігся: «Дев'ятого червня 1796 р. знайшов кілька рослин з роду азалія на березі Дніпра, на болотному ґрунті, рослини заввишки чотири фути, вони розпочали квітнути. Тут цю рослину називають загадковим кущем і вважають її ефективним засобом для лікування венеричних хвороб.

Двадцятого червня знайшов цей вид на березі Дністра у володіннях Станіслава Щесного Потоцького, за 16 миль від міста

Могилева, на торфовищі, рослини заввишки від 4 до 20 футів. Цю рослину тут вважають отруйною і вживають для лікування різних хвороб. Четвертого липня в околицях Очакова знайшов тисячі цих рослин, цілком розвинених, на болоті, яке кожною весни заливається морськими водами. Я познайомився з татарським селянином, який має хороші доходи з торгівлі медом з її квіток. Він продає цей мед як ліки в Константинополі та інших регіонах Туреччини.

П'ятнадцятого липня, приїхавши до Трапезунду, знайшов долину, віддалену від моря на десять англійських миль, цілком покрито цією рослиною».

Навіть побіжний погляд на текст уривку зі щоденника Хове може виявити, що це груба підробка, в якій абсолютною вигадкою є опис географічного поширення та умов місцезростань азалії понтійської в Україні. Не викликає заперечень лише «турецький» фрагмент цього запису, оскільки околиці Трапезунда розміщені в межах ареалу *Rhododendron luteum*, звідки його міг завезти до Англії Хове. Отже, єдиним першовідкривачем цієї рослини в Україні і в Європі в цілому був Діонісій Міклер.

З нагоди 200-річного ювілею Кременецького ботанічного саду в 2007 р. на його території з ініціативи директора саду В.Г. Стельмашука споруджено пам'ятний знак Д. Міклеру (рис. 5). На гранітній стелі зображено вперше виявлені ним в Україні азалію понтійську та береку. Найкращим пам'ятником знаменитому ландшафтному архітектору було б дбайливе ставлення та охорона, реконструкція і реставрація створених ним парків.

1. Аноним. Дубно // Волынские губернские ведомости. — 1866. — №44. — С. 368–370.

2. Дело о перевозке растений из Подлужанского имения в Киевский дворцовый сад // Центральный державный архив у м. Києві, 14 травня 1873. Фонд №493, оп. 5, од. зберігання 106. — С. 3–9, 34–37.

3. Мельник В.І. Діонісій Міклер (До 230-річчя з дня народження) // Укр. ботан. журн. — 1993. — 50, № 1. — С. 177–178.

4. Мельник В.І. Життя і діяльність Діонісія Міклера (1762–1853) в Україні // Там само. — 1997. — 54, № 6. — С. 593–596.

5. Мельник В.І. Сад Волинських Афін. Ботанічна наука та освіта у Волинській гімназії — Кременецькому ліцеї (1806–1832). — К.: Фітосоціоцентр, 2008. — 28 с.

6. Родічкіна О., Родічкін І. Життя і творчість Діонісія Міклера в Україні // Архітектура України. — 1992. — № 3 — С. 33–39.

7. Родічкін І., Родічкіна О. Старовинні маєтки України. — К.: Мистецтво, 2005. — 384 с.

8. Besser V. Catalogue des plantes du jardin botanique de Krzemieniec en Volhynie. — Krzemieniec, 1810. — 88 p.

9. Bowe P. Art and Nature. The Polish and Ukrainian Gardens of Denis Mc Clair (1762–1853). Chronicles the exotic career of an Irish landscape gardener and émigré in the 19 century // Irish Arts Review. — 2002. — Vol. 18. — P. 176–184.

10. D'Abancour-Wirstleinowa M. Pierwsza wycieczka botaniczna w Miadobory // Kosmos. — 1911. — 3–4. — S. 317–320.

11. Daszkiewicz P. Antoni Pantaleon Howe w pracach brytyjskich historyków botaniki. Przyczynek do biogramu mało znanego polskiego zbieracza roślin // Kwartalnik Historii Nauki i Techniki. — 2000. — S. 103–109.

12. Desmond R. Kew. The History of the Royal Botanic Gardens. — Kew, 1995. — 466 p.

13. Drège J. Ogrody w Polsce // Wielka Encyclopedia Powszechna Ilustrowana. — Warszawa, 1904. — S. 906–958.

14. Gaseta Warszawska. — 1853, N 289, 22 października — 3 listopada.

15. Jankowski E. Dzieje ogrodnictwa w Polsce. Wzarycie. — Warszawa: Nakład Banku dla Handlu i Przemysłu, 1923. — 212 s.

16. Kowalska K. Mikler (Mac. Clair) Dionizy // Słownik biologów polskich. — Warszawa: PWN, 1987. — S. 69–70.

17. Kurjer Warszawski. — 1843. — N 287.

18. Kurjer Warszawski. — 1853. — N 135. — S. 688.

19. Kurjer Warszawski. — 1853. — 136. — S. 702.

20. Kurjer Warszawski. — 1888. — N 244.

21. Oleszakowa J. Stanisław Bonifacy Jundziłł i Willibald Besser w świetle wzajemnej korespondencji // Studia i Materiały z Dziejów Nauki Polskiej. — 1971. — Ser. B., z. 21. — S. 83–113.

22. Piorecki J., Dubiel E. Volhynian Polesie — main source of the Yellow Azalea (*Rhododendron luteum* Sweet) in European gardens and parks // Rocznik Polskiego towarzystwa dendrologicznego. — 2009. — 57. — S. 29–32.

23. Przedziecki A. Ogrody Miklera // Podole, Wołyn, Ukraina. — Wilno, 1841. — T. 2. — S. 126–141.

24. Przedziecki A. Ogrody Miklera // Przyjaciel Ludu. — 1841. — Rok 8, №2. — S. 11–15.

25. Rosenberg-Rozycki H. Jaka miejscowość w Europie jest ojczyzna Azalii pontijskiej // Ogrodnik Polski. — 1884. — 6, N 1. — S. 17–21.

26. Stecki T.J. Ogrodnictwo na Wołyniu // Wołyń pod względem statystycznym, historycznym i archeologicznym. — Lwów, 1864. — T. 1. — S. 186–197.

27. Stecki T. J. Z boru i stepu. Obrazy i pamiatki. — Kraków, 1888. — 347 s.

28. Szafer W. Z teki przyrodnika. — Warszawa: Wiedza Powszechna, 1964. — 199 s.

29. Trautvetter E.R. Ueber der Krzemienicer botanischen Garden // Bulletin de la Société Imperial des Naturalistes de Moskau. — 1843. — 16. — S. 1–22.

30. Trautvetter E.R. O ogrodzie botanicznym w Krzemieniu // Biblioteka Warszawska. — 1857. — 4. — S. 170–175.

Рекомендував до друку П.А. Мороз

В.І. Мельник

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

ДИОНИСИЙ МИКЛЕР.
К 250-летию СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ

Освещены жизненный путь и творческое наследие известного ландшафтного архитектора и ботаника Дионисия Миклера (Дениса Маклера), который заложил около 40 ландшафтных парков в Украине, создал Кременецкий ботанический сад и был пионером флористических исследований в Украине.

Ключевые слова: Дионисий Миклер (Денис Мак-Клер), ландшафтный архитектор, английские парки, ботанический сад, *Rhododendron luteum* Sweet.

V.I. Melnik

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

DIONIZY MIKLAIR.
TO 250 anniversary OF BIRTHDAY

The paper is devoted to life and creative achievement of eminent Irish landscape architect and botanist Dionizy Miklair (Denis Mac-Clair), who laid near 40 landscape gardens in Ukraine, had founded Kremeniec Botanical Garden and was a pioneer of floristic researches in Ukraine.

Key words: Dionizy Miklair (Denis Mac-Clair), landscape architect, english parks, botanical garden, *Rhododendron luteum* Sweet.

ISSN 1605-6574. Інтрогуція рослин, 2012, № 3

Захист Буюн Л.І. докторської дисертації на тему «Тропічні орхідні (Orchidaceae Juss.): репродуктивна біологія та структурно-функціональні адаптації за умов збереження *ex situ*»

14 жовтня 2011 р. на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.215.01 Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України відбувся захист докторської дисертації Буюн Людмили Іванівни на тему «Тропічні орхідні (Orchidaceae Juss.): репродуктивна біологія та структурно-функціональні адаптації за умов збереження *ex situ*», поданої на здобуття наукового ступеня доктора біологічних наук за спеціальністю 03.00.05 — ботаніка.

Дисертаційне дослідження Л.І. Буюн присвячене розробці нових підходів до ефективного збереження в умовах *ex situ* унікальної групи мікотрофних рослин, якими є представники родини Orchidaceae Juss. Метою роботи було з'ясувати особливості репродукції та структурно-функціональні адаптації тропічних і субтропічних орхідних за умов оранжерейної культури та культури *in vitro*.

У результаті проведених досліджень з'ясовано особливості репродуктивної біології тропічних орхідних та встановлено чинники, які впливають на ефективність систем репродукції досліджених видів *ex situ*. Вперше проведено анатомо-стоматографічний аналіз поверхні листків у дев'яти модельних видів орхідних *in vitro* та *in vivo*. Установлено, що структуру епідерми можна використовувати як біологічний маркер адаптаційної здатності рослин при зміні умов *in vitro* → *ex vitro*. Досліджено фізіолого-біохімічні особливості адаптації ювенільних рослин трьох модельних видів за низькотемпературного стресу та виявлено, що вміст і активність проантиоксидантів (малонового діальдегіду і супероксиддисмутази) є критеріями ранньої діагностики



Л.І. Буюн

стресу та адаптивного потенціалу видів Orchidaceae. Підтверджено корелятивні зв'язки між морфологічними особливостями насінини, ультраструктурою насінної оболонки та екологічною спеціалізацією видів орхідних. Вперше отримано хроматографічні профілі ендометаболітів і досліджено алелопатичну активність екстрактів насіння 10 видів орхідних з різних екологічних груп з позицій зв'язку представник Orchidaceae ↔ мікобіонт. За результатами експериментальних досліджень орхідних *ex situ* та спостережень *in situ* проаналізовано особливості життєвих стратегій орхідних.

На основі результатів експедиційних досліджень, виконаних у тропічних регіонах Земної кулі, та моніторингу біологічних особливостей рослин фондових колекцій

створено першу в Україні експозиційну оранжерею «Орхідарій». Колекція тропічних орхідних була поповнена видами, які раніше були відсутні в колекціях ботанічних садів України.

Отримане в результаті штучного запилення рослин насіння використано для розмноження рідкісних видів орхідних *in vitro* з метою підтримання і відтворення колекції орхідних НБС ім. М.М. Гришка та обміну з іншими ботанічними установами.

Дані, отримані за допомогою скануючого електронного мікроскопа при дослідженні мікоморфологічних особливостей полініїв/полінаріїв, насінної оболонки, ультраструктури поверхні листків орхідних *in vitro* та *in vivo*, можуть бути використані при складанні морфологічних атласів, викладанні дисциплін біологічного та аграрного профілю, а також у біотехнологічних розробках.

Доповідь пошукача за оригінальністю змісту та постановки наукових завдань викликала жвавий інтерес у членів спеціалізованої ради та присутніх на захисті науковців. Під час обговорення відзначено цінність отриманих результатів, складність проведених досліджень та специфічний комплексний підхід, застосований Л.І. Буюн при вирішенні дисертаційних завдань. Було наголошено, що виконання робіт подібного рівня та спрямування є можливим лише за наявності великих колекцій рослин *ex situ*. Таким зібранням є колекція тропікогенних орхідних відділу тропічних та субтропічних рослин НБС ім. М.М. Гришка НАН України, яка у 1999 р. отримала статус національного надбання України.

По закінченні у 1982 р. Київського державного університету ім. Т.Г. Шевченка з відзнакою Л.І. Буюн вступила до аспірантури НБС, яку успішно закінчила у 1985 р.

Кандидатську дисертацію на тему «Біологія розвитку *Calanthe vestita* Lindl / (Orchidaceae Juss.) в умовах культури» захистила у 1987 р. Відтоді вона незмінно працює у відділі тропічних та субтропічних рослин НБС. З 1998 р. Людмила Іванівна обіймає посаду завідувача відділу, який є одним з найскладніших щодо технічного обслуговування. П'ять років тому було побудовано експозиційний комплекс площею 2,5 тис. м² з найбільшою на теренах нашої країни субтропічною оранжереєю. За останні 5–7 років колекційні та експозиційні площі відділу тропічних і субтропічних рослин збільшено майже вдвічі. Людмила Іванівна брала участь у декількох експедиціях до тропічних районів В'єтнаму, де вивчала особливості біології тропічних та субтропічних орхідних. Цій тендітній жінці вдається на чолі колективу, чисельність якого є постійною впродовж декількох десятків років, справлятися у цей непростий час з науковою роботою та великим виробничим навантаженням.

Шановна Людмилу Іванівно, колеги щиро вітають Вас з новим науковим здобутком. Ви довели, що, повсякденно виконуючи необхідну технічну роботу, піклуючись про розвиток відділу та ботанічного саду, добробут кожного з членів Вашого численного колективу, можна виконувати наукові дослідження на високому науковому та методичному рівні. Нових Вам наукових здобутків. Залишайтеся доброю та чуйною людиною, розумним і виваженим керівником. Вітаємо у нашому колективі нового доктора біологічних наук зі спеціальності 00.03.05. — ботаніка — Буюн Людмилу Іванівну.

Т.М. ЧЕРЕВЧЕНКО,
Л.А. КОВАЛЬСЬКА, Р.В. ІВАННІКОВ