

МОБІЛІЗАЦІЯ ГЕНЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ *MALUS* SPP. ДЛЯ СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНОГО ВДОСКОНАЛЕННЯ ДЕКОРАТИВНИХ СОРТІВ ЯБЛУНІ

Представники роду *Malus* Mill. (яблуня), родини Rosaceae Juss., підродини Amygdaloideae Arn., підтриби Malinae Rev. (колишня підродина Maloideae C. Weber) в Україні використовуються переважно як плодові рослини. Всі вирощувані у плодових садах сорти *Malus* здебільшого відносять до виду *M. domestica* Borkh. – яблуня домашня. Однак згідно з прийнятим у ботанічній номенклатурі принципом пріоритету культивовану яблуню слід іменувати *M. pumila* Mill., відповідно до першої дійсно оприлюдненої назви, відмовившись від синонімічної назви *M. domestica* [1, 2]. Незважаючи на широку розповсюдженість і понад тисячорічну історію вирощування яблуні в державах з розвиненим плідництвом [3–8], а також великий зарубіжний досвід використання дрібноплідних форм яблуні, так званих кребів (crebapples), у декоративному садівництві, зокрема в садово-парковому будівництві [9–14], у вітчизняному ландшафтному дизайні представники *Malus* spp. дотепер мають обмежене застосування [15]. Натомість вітчизняні знавці декоративних рослин зазначають великі можливості залучення яблуні в ландшафтні композиції, наводять приклади створення справжніх витворів садово-паркового мистецтва надзвичайної художньої виразності завдяки різноманіттю декоративних сортів яблуні, що вирізняються яскравим цвітінням, різноманітним забарвленням, розмірами й махровістю квіток і суцвіть, забарвленням плодів, формою росту, забарвленням і фактурою кори [16–18]. Форма, текстура, колір і відтінки рослин яблуні можуть змінюватися залежно від умов росту і віку, особливостей догляду, а також упродовж вегетаційного періоду, що забезпечує додаткові можливості для садового дизайну [14, 15].

У різних країнах світу вже створено велику кількість декоративних сортів не лише яблуні, а й груші, а також вишні й черешні, абрикоса, миг-

дало і персика та інших деревних рослин, відомих широкому загалу як плодові дерева. З'явилися спеціальні сади декоративних плодових дерев, неповторна привабливість яких зберігається не тільки під час цвітіння й плодоношення, а й у зимовий час [15]. З яблуні можна формувати алеї, ажурні живоплоти, що не потребують стрижки (наприклад з плакучих форм *Malus baccata* (L.) Borkh. 'Pendula' чи *M. baccata* 'Purpurea Pendula', ефектна яблуня і в групових насадженнях, і у солітерах. На тлі інших рослин або будівель вона також має гарний вигляд. Можна прогнозувати, що інтерес до декоративної яблуні, як і до багатьох інших перспективних, але наразі недооцінених декоративних (і не лише) рослин, що здебільшого відомі вузькому колу любителів дикої природи, зростатиме в Україні рівнобіжно з ростом добробуту населення, а вітчизняні садові дизайнери створюватимуть нові екологічні схеми з поєднанням стилізованих мікро-зональних елементів, враховуючи «специфіку площадки», уникаючи еклектизму, що за відсутності естетичного смаку і втрати почуття міри іноді досягають рівнів кітчю (згадаймо сумнозвісне «Межигір'я»).

Внутривидовий поліморфізм *Malus* spp. зумовлює певні труднощі щодо впорядкування таксономії роду, існуючі класифікації досить часто суперечливі щодо міжвидових взаємин, а в окремих регіонах можна натрапити на дикорослі та/або здичавілі форми яблуні з перехідними ознаками, що утруднює з'ясування їхніх еволюційних рангів [1, 4]. Перший науковий опис рослин роду *Malus*, за свідченням В.Т. Лангенфельда [3], здійснив видатний французький ботанік Пітон де Турнефор (Tournefort, 1700), який об'єднав у ньому всі відомі йому яблуні за ознаками стиснутої основи і верхівки плодів. Через півстоліття К. Ліней у відомій книзі «Species plantarum ...» [1, 19] зарахував яблуню до спільного роду з грушею й айвою і описав у ньому чотири види, які назвав

Pyrus communis, *Pyrus Malus*, *Pyrus coronaria* і *Pyrus Cydonia*, внаслідок чого виникла плутанина, яка була розв'язана завдяки зусиллям англійського садівника-ботаніка Філіпа Міллера [1, 4].

В об'єднаному каталозі Королівських ботаничних садів К'ю (Великобританія) і Ботанічного саду Міссурі (США) за 2013 рік [20] налічується 490 латинських назв представників роду *Malus*, з яких 391 назва видових і 99 назв внутривидових таксонів, зокрема 62 визнаних (15,9%), 91 синонім (23,3%) і 238 непевних (60,9%).

Необхідність впорядкування колекції роду *Malus*, одного з найбільш цінних для світового і вітчизняного садівництва родів деревних плодово-декоративних культур, зумовлюється потребою пошуку й підбору джерел і, особливо, донорів дефіцитних ознак для використання в селекції, що й спонукало до виконання цих досліджень.

Матеріали і методи

Вивчали видовий і сорто-формо-гібридний склад колекції роду *Malus* Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України (НДП «Софіївка»). Більшість видів і форм колекції зібрано впродовж останнього десятиріччя. Представлені в колекції види, сорти і форми досліджували, звертаючи увагу на колір квіток, ясність і тривалість цвітіння, привабливість плодів і їхню тривкість на дереві (неосипання), форму крони, силу росту, стійкість проти шкідників і збудників хвороб та інші ознаки [1, 16], що визначають придатність для вирощування у парках, скверах тощо. У процесі узагальнення інформації з питань філогенетичної реконструкції роду *Malus* та селекції декоративної яблуні було проаналізовано ряд джерел наукової літератури [1–4, 6–18], обговорення яких пропонується для започаткування дискусії.

Результати та обговорення

У виданому у 2000 році Каталозі рослин дендрологічного парку «Софіївка» [21], крім 14 сортів *M. domestica* (нині *M. pumila*), знаходимо лише шість видів *Malus*, що можуть бути використані у садово-паркових насадженнях, а саме: *M. baccata* Borkh., назву якого уточнено як *M. baccata* (L.) Borkh., *M. cerasifera* Schn., що нині вважається синонімом *M. baccata* var. *cerasifera* (Spach) Koidz., *M. niedzwetzkyana* Dieck., назву якого уточнено як *M. niedzwetzkyana* Dieck ex Koehne, *M. prunifolia* Borkh., що в сучасних базах даних іменується як гібридний вид *M. ×*

prunifolia (Willd.) Borkh., та *M. sylvestris* Mill., назву якого уточнено як *M. sylvestris* (L.) Mill. Протягом наступних п'яти років було ідентифіковано дерева видів *M. halliana* Koehne, *M. hissarica* Kudr. (тимчасово визнана назва), *M. sachalinensis* Kom. ex Juz. та внутривидових таксонів *M. × prunifolia* f. *pendula* (Bean) Rehd., *M. × prunifolia* var. *Rinki* (Koidz.) Rehd. f. *fastigiata bifera* (Dieck.) Al. Theod., а також поповнено колекцію рослинами видів *M. sieboldii* (Rgl.) Rehd., *M. × spectabilis* (Sol.) Borkh. і внутривидових таксонів *M. baccata* f. *pendula* Zbl., *M. × purpurea* (E. Barbier) Rehd. f. *aldenhamensis* (Gibbs.) Rehd. [16].

Робота продовжилась, і на кінець 2015 року в колекції було вже 30 таксономічних одиниць, а саме види: *M. baccata*, *M. florentina* (Zucc.) C.K. Schneid., *M. floribunda* Sieb. ex Van Houtte, *M. halliana* Koehne, *M. × hartwigii* Koehne (наразі вважається непевною назвою), *M. hissarica*, *M. hupehensis* (Pamp.) Rehd., *M. kirghisorum* Al. Theod. et Fed., *M. micromalus* Mak., *M. niedzwetskiana*, *M. orthocarpa* Lav. (тимчасово визнана назва), *M. pallasiana* Juz., *M. × prunifolia*, *M. × purpurea*, *M. × robusta* (Carrifé) Rehd., *M. rockii* Rehd., *M. scheideckeri* (Spaeth) Zbl. (непевна назва), *M. sieboldii* (Rgl.) Rehd., *M. × spectabilis* (Sol.) Borkh., *M. toringoides* (Rehd.) Hughes, *M. trilobata* (Labill. ex Poir.) C.K. Schneid., *M. tschonokii* (Maxim.) C.K. Schneid., *M. zumi* (Mats.) Rehd. і внутривидові таксони: *M. prunifolia* f. *pendula*, *M. prunifolia* var. *rinki* f. *fastigiata bifera*, *M. coronaria* (L.) Mill. 'Red Tip', *M. × purpurea* f. *aldenhamensis*, *M. × purpurea* 'Ola', *M. × purpurea* 'Royalty', *M. × purpurea* 'Selkirk'.

Під час експедиції у південно-східну Польщу (2015 р.) в Арборетумі і Закладі фізіографії в Болестрашице було заготовлено живці восьми сортів декоративної яблуні *M. × purpurea*, якими в розсаднику НДП «Софіївка» виконано окулірування «брунькою в приклад» на підщепі 54-118. Це сорти 'Hoser', 'Jadwiga', 'Kobendza', 'Lemonei', 'Makowiecki', 'Richilty', 'Royalty', 'Szafé' ('Szofer'). Близько 20 таксономічних одиниць *Malus* spp. отримано з Інституту помології ім. Л.П. Симиренка НААН. З-поміж них *M. baccata* 'Pellusida' та 'Hiemalis', *M. denticulata* Lavallé, *M. floribunda* 'Nikita', *M. fusca* (Raf.) C.K. Schneid., *M. micromalus* Makino, *M. orientalis* Uglitzk. ex Juz., *M. praecox* (Pall.) Borkh., *M. × robusta* (Carr.) Rehd., а також сорти 'Elise Rathke', 'Excelsior', 'Gertruda', 'Gesper Roz', 'Oekonomierat Echtermeyer', 'Virginia' та

Віртуальні джерела і донори основних селектованих ознак декоративної яблуні

Селектована ознака	Джерела і донори
Жовте забарвлення плодів	<i>M. baccata</i> var. <i>sachalinensis</i> , <i>M. hissarica</i> , <i>M. scheideckeri</i> , <i>M. toringoides</i>
Імунітет проти борошнистої роси	<i>M. zumi</i>
Морозостійкість	<i>M. baccata</i>
Наявність додаткових пелюсток	<i>M. × purpurea</i> , <i>M. × purpurea</i> f. <i>aldenhamensis</i> , <i>M. scheideckeri</i>
Пониклий габітус крони	<i>M. baccata</i> f. <i>pendula</i> , <i>M. pumila</i> f. <i>pendula</i>
Пурпурове або яскраво-рожеве забарвлення квіток	<i>M. coronaria</i> 'Red Tip', <i>M. halliana</i> , <i>M. niedzwetziana</i> , <i>M. purpurea</i> , <i>M. × purpurea</i> f. <i>aldenhamensis</i> , <i>M. × purpurea</i> 'Ola', <i>M. × purpurea</i> 'Selkirk', <i>M. × purpurea</i> 'Royalty', <i>M. spectabilis</i>
Пурпурове забарвлення молодих листків	<i>M. halliana</i> , <i>M. niedzwetziana</i> , <i>M. × purpurea</i> , <i>M. × purpurea</i> 'Selkirk', <i>M. × purpurea</i> f. <i>aldenhamensis</i> , <i>M. × purpurea</i> 'Ola', <i>M. spectabilis</i>
Пурпурове забарвлення листків протягом вегетації	<i>M. × purpurea</i> 'Royalty'
Розсічена або лопатева листкова пластинка	<i>M. florentina</i> , <i>M. sieboldii</i> , <i>M. toringoides</i> , <i>M. trilobata</i>
Червоне забарвлення плодів	<i>M. halliana</i> , <i>M. hupehensis</i> , <i>M. prunifolia</i> , <i>M. × purpurea</i> , <i>M. × purpurea</i> 'Ola', <i>M. × purpurea</i> 'Selkirk', <i>M. sieboldii</i> , <i>M. spectabilis</i> , <i>M. zumi</i>
Яскраве осіннє забарвлення листків	<i>M. baccata</i> , <i>M. toringoides</i> , <i>M. trilobata</i> , <i>M. tschonoskii</i>

'Whitney', видова приналежність декотрих з яких ще має уточнюватися.

Інформація щодо особливостей успадкування окремих ознак при міжвидовій гібридизації яблуні досить фрагментарна і майже не підтверджена даними гібридологічного аналізу. Тому певні орієнтири, якими селекціонер може користуватися, добираючи цінні для селекції джерела та/або донори для залучення в схрещування, наразі досить віртуальні (табл.).

Стосовно походження старого німецького сорту 'Oekonomierat Echtermeyer', що у деяких розсадниках світу розмножується під різними синонімічними назвами, зокрема 'Echtermeyer', 'Hugo Echtermeyer', 'Pink Weeper', *M. × gloriosa* Lemoine 'Oekonomierat Echtermeyer' та *M. × purpurea* 'Pendula', відомо, що внаслідок міжвидового схрещування *M. floribunda* × *M. prunifolia* 'Pendula' спочатку було отримано сорт 'Exzellenz Thiel', сіянець від схрещування якого з *M. pumila* var. *niedzwetzkyana* став родоначальником 'Oekonomierat Echtermeyer' [17]. Сорт характеризується плакучою формою крони, рясним цвітінням, пурпурово-червоними бруньками й пурпурово-рожевими (близько 4 см у діаметрі) квітками та невеликими (близько 2,5 см у діаметрі) пурпурово-червоними до дозрівання плодами, що пізніше набувають від темного червонувато-коричневого до зеленувато-коричневого забарвлення й іноді сприймаються, як квітки.

Польський сорт декоративної яблуні 'Ola' зацвітає в травні. Рясне цвітіння великих роже-

вих квіток триває понад два тижні. Це невелике дерево з ажурною кроною, максимальний розмір якого не перевищує 5 м. Блискучі пурпурні весною молоді листки всередині літа набувають зеленого забарвлення. Міцні фіолетово-червоні плоди діаметром 3 см, окрім декоративних якостей, можуть також використовуватись як кондитерський виріб, що завдяки здатності зберігати свою гарну форму і колір буде прекрасним доповненням до чаю. Плоди мають привабливий вигляд зануреними у сироп або в компот, а також ідеально підходять для присмачення молока. Сорт вважається стійким щодо хвороб і тому рекомендується для оздоблення невеликих двориків, де не можна застосовувати пестициди.

Не менш привабливі дерева сорту 'Hoser', що милують око невеликою плоско-кулястою злегка похилою кроною з матово-зеленими з фіалковим відтінком листками на довгих (9–15 см) черешках. Темно-рожеві бутони в середині травня розпускаються у рожеві великі (діаметром понад 4 см) ароматні медоносні квіти, що рясно вкривають усе дерево. Плоди дрібні (діаметром 1–1,5 см), фіолетові, з блакитним восковим нальотом, а потім блискучі, дозрівають у вересні і залишаються на дереві до грудня. Вони досить кислі і не дуже смачні, однак охоче поїдаються птахами.

Темно-червоні квіти і кармінно-червоне травневе листя, яке протягом сезону стає зеленим, надають сорту 'Royalty' дійсної царственості, що збігається з перекладом його назви. Дере-

во росте повільно, формує компактно низько розгалужену конічну крону, що відповідає запитам дизайнерів, однак потребує селекційно-генетичного поліпшення щодо чутливості до парші.

Однією з найбільш рясно-квітучих оздобних яблунь з темно-рожевими квітами вважається сорт 'Lemonei'; польський сорт 'Jadwiga' з темно-червоними квітами утворює їстівні плоди досить присмного смаку; досить приваблива форма 'Aldenhamensis' з напівмахровими фіолетовими квітами та ін.

Кращі риси свого фізіономічного типу *M. niedzwetzkyana* добре передає потомству, а гібриди від міжвидових схрещувань з представниками цього виду досить морозо- й посухостійкі, добре витримують запилення, загазованість повітря і засолення ґрунту.

Ідентифіковано ген *W*, який перенесено у сортоформи яблуні від *M. baccata* f. *gracilis*. Ген контролює пониклий габітус крони (так звану «плакучу форму»), що викликає неабиякий ін-

терес у присадибних дизайнерів. Відомий клон *M. floribunda* 821 з моногенною стійкістю проти парші, яка контролюється геном *Vf*. Види *M. sieboldii*, *M. sargentii* цінні для створення нових сортів, стійких проти парші та засолення ґрунту, а форма *M. zumi* MAL 68/5 характеризується генетичним імунітетом щодо борошнистої роси (ген *Pl2*) і червоногаллової попелиці (ген *Sd3*).

Висновки

Нині в колекцію НДП «Софіївка» залучено цінний фонд генетичних ресурсів представників роду *Malus*, який однак використовується переважно як маточник для розмноження плодкових форм, що мають попит на ринку саджанців. За відповідної інвестиційної підтримки, реклами та кадрового забезпечення сорто-формовидова колекція *Malus* spp., створена впродовж останніх років, може стати базовою для селекції декоративної яблуні в Україні.

ЛІТЕРАТУРА

1. Меженський В.М. До питання впорядкування українських назв рослин. Повідомлення 5. Назви зерняткових культур // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2015. – № 3–4 (28–29). – С. 4–11.
2. Опалко А.І., Опалко О.А. Проблеми і перспективи селекційно-генетичного вдосконалення яблуні (*Malus* Mill.) // Фактори експериментальної еволюції організмів: Зб. наук. пр. НАНУ, ІМБіГ, УТГіС ім. М.І. Вавилова; Редкол.: ... Кунах В.А. (голов. ред.) та ін. – К.: Логос, 2015. – 16. – С. 141–146.
3. Лангенфельд В.Т. Яблоня: Морфологическая эволюция, филогения, география, систематика. – Рига: Зинатне, 1991. – 234 с.
4. Опалко О.А., Черненко А.Д., Опалко А.І. Філогенетичні зв'язки культивованих в Україні представників роду *Malus* Mill. // Інтродукція рослин. – 2012. – № 1. – С. 16–23.
5. Apples // FAOSTAT Domains: Production / Crops [Електронний ресурс]. – 2015. – Режим доступу: <http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/E>
6. Brown S.K. Apple // Fruit breeding: Handbook of plant breeding [Eds.: Maria L. Badenes, David H. Byrne]. – New York; Dordrecht; Heidelberg; London: Springer, 2012. – 8. – P. 329–367.
7. Khan M.A., Olsen K.M., Sovero V. [et al.] Fruit quality traits have played critical roles in domestication of the apple // The plant genome. – 2014. – 7, № 3. – P. 1–18.
8. Velasco R., Zharkikh A., Affourtit J. [et al.] The genome of the domesticated apple (*Malus × domestica* Borkh.) // Nature genetics. – 2010. – 42, № 10. – P. 833–839.
9. Dirr M. *Malus* flowering crabapple // Dirr's trees and shrubs for warm climates: an illustrated encyclopedia. – Portland: Timber Press, 2002. – P. 225–227.
10. Dirr M.A. Manual of woody landscape plants: their identification, ornamental characteristics, culture, propagation and uses. – London: Stripes Publishing, 2009. – 1325 p.
11. Fiala J.L. Flowering crabapples: the genus *Malus*. – Portland: Timber Press, 1994. – 273 p.
12. Lemmens M. Sierappels and sierperen onder de loep // Bulletin van de botanische tuinen Wageningen. – 2012. – № 62. – P. 4–9.
13. Marosz A. Owoce gatunków i odmian jabłoni ozdobnych – część III // Rocznik dendrologiczny. – 2007. – 55. – P. 113–127.
14. Seneta W., Dolatowski J. Dendrologia. – Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012. – 544 s.
15. Рубцов Л.И. Деревья и кустарники в ландшафтной архитектуре: Справочник. – К.: Наук. думка, 1977. – 272 с.
16. Опалко О.А. Декоративні представники роду *Malus* Mill. у Національному дендропарку «Софіївка» // Автохтонні та інтродуковані рослини України: Зб. наук. праць НДП «Софіївка» НАН України. – 2005. – Вип. 1. – С. 312–320.
17. Jefferson R.M. History, progeny, and locations of crabapples of documented authentic origin // National Arboretum Contribution. – Washington: Agricultural Research Service, 1970. – № 2. – P. 1–107.
18. Cornille A., Giraud T., Smulders M.J.M. [et al.] The domestication and evolutionary ecology of apples // Trends in Genetics. – 2014. – 30, № 2. – P. 57–65.

OPALKO A.I.^{1,2}, KONOPELKO A.V.¹, OPALKO O.A.¹

¹ National dendrological park «Sofiyivka» of NAS of Ukraine,
Ukraine, 20300, Uman, Kiyivska str., 12A, e-mail: konopelko_alla@ukr.net

² Uman National University of Horticulture,
Ukraine, 20305, Uman, Instytutska str., 1, e-mail: opalko_a@ukr.net

THE GENETIC RESOURCES MOBILIZATION OF *MALUS* SPP. FOR THE GENETIC IMPROVEMENT AND BREEDING OF FLOWERING CRABAPPLE CULTIVARS

Aim. The necessity of ordering *Malus* spp. collection one of the most valuable genus of woody fruit and ornamental crop in the world and domestic horticulture is caused with the requirement of search and selection of sources and donor of indications in short supply for breeding particularly, all these reasons stimulated the completion of these investigations.

Methods. The value of some representatives in the collection of *Malus* spp. were investigated with the help of conventional methods, including, we paid a lot of attention on to the flower's colour, flowering intenseness and duration, fruit attractivity, and the period when leaves are not crumbled from the tree, the crown shape of the tree, growth force, pest and diseases resistance, so as the other evidences which determine the usefulness for parks, public gardens and paths growing.

Summing up the information concerning phylogenetic reconstruction of the genus *Malus* and breeding of ornamental crabapples a lot of scientific literatures proposed for discussion were analyzed.

Results. Collection of the genus *Malus* spp. in the National dendrological park «Sofiyivka» of NAS of Ukraine was essentially enriched during the last decade, and at the end of 2015 consisted of 30 taxonomic units of ornamental crabapples. Among the new receipts interesting for breeding are the following: *M. florentina* (Zucc.) C.K. Schneid., *M. halliana* Koehne, *M. hupehensis* (Pamp.) Rehd., *M. × purpurea* (E. Barbier) Rehd., *M. × spectabilis* (Sol.) Borkh., *M. toringoides* (Rehd.) Hughes, *M. trilobata* (Labill. ex Poir.) C.K. Schneid., *M. zumi* (Mats.) Rehd. and infraspecific taxa: *M. coronaria* (L.) Mill. 'Red Tip', *M. × purpurea* f. *aldenhamensis* (Gibbs.) Rend., *M. × purpurea* 'Ola', *M. × purpurea* 'Royalty', *M. × purpurea* 'Selkirk'. Information as for the peculiarity of inheritance of some features during the interspecific hybridization of the apple tree is rather fragmentary and slightly confirmed by the data of hybridization analysis. That's why the definite duration guidance which breeder should use in order to select the valuable genetic sources and/or donors for attraction to breeding are rather virtual nowadays.

Conclusions. At present the valuable fund of genetic resources of the genus *Malus* representatives is attracted into the collection of NDP «Sofiyivka», however it is mainly used as a parent for propagation of fruit trees cultivars which are demanded by the market of seedlings. The collection of cultivars, forms and species of the genus *Malus* spp. created during the last years can be the base for breeding the ornamental crabapples in Ukraine with the help of the suitable investment support, advertisement and corresponding staffing.

Keywords: Amygdaloideae Arn., botanical nomenclature, ornamental crabapples, family Rosaceae Juss., genetic resources.