

Korban, S.S. (2019). *The Pear Genome*. Springer, 315c.

Kumar, C., Singh, S. K., Pramanick, K. K., Verma, M. K., Srivastav, M., Singh, R., ... & Naga, K. C. (2018). Morphological and biochemical diversity among the *Malus* species including indigenous Himalayan wild apples. *Scientia Horticulturae*, 233. P. 204–219. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2018.01.037>

Perez-Harguindeguy, N., Diaz, S., Garnier, E., Lavorel, S., Poorter, H., Jaureguiberry, P., ... Cornelissen, J. H. C. (2016). Corrigendum to: new handbook for standardised measurement of plant functional traits worldwide. *Australian Journal of botany*, 6 (8). P. 715–716. DOI: https://doi.org/10.1071/BT12225_CO

WFO (2021): *Malus* Mill. URL: <http://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-4000022982>. (Accessed 16 August 2021).

УДК 582.734+581.522.4

DOI 10.37555/2707-3114.1.2021.247568

Підсумки інтродукції представників роду *Pyracantha* М. Роем. в умовах Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України

Копилова Т. В., Рум'янков Ю. О.

Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України, м. Умань, Україна, e-mail: kt.pyracantha@gmail.com

The results of the introduction of *Pyracantha* M. Roem. representatives in the conditions of the National Dendrological Park “Sofiyivka” of the NAS of Ukraine

Kopylova T. V., Romyankov Y. O.

National Dendrological Park ‘Sofiyivka’ of the NAS of Ukraine, Uman, Ukraine, e-mail: kt.pyracantha@gmail.com

Анотація. На основі аналізу багаторічних даних виявлено, що погодно-кліматичні умови Правобережного Лісостепу України є цілком сприятливими для перебігу сезонних ритмів розвитку рослин досліджуваних видів. Згідно шкали оцінки перспективності інтродукції деревних рослин *P. coccinea* М. Роем. (сума балів 83), *P. crenatoserrata* (Hance) Rehder. (сума балів 76), *P. crenulata* (Roxb. ex D. Don) М. Роем. (сума балів 81) є цілком перспективними видами. Серед сортів *P. × ‘Orange Charmer’* (сума балів 83) цілком перспективний, *P. × ‘Red Column’* (сума балів 61), *P. × ‘Orange Glow’* (сума балів 66) — менш перспективні. До малоперспективних рослин належить *P. × ‘Red Cushion’* (сума балів 42), та неперспективних — *P. × ‘Soleil d’Or’* (сума балів 37).

Ключові слова: *Pyracantha* М. Роем., інтродукція, сезонний розвиток, зимо- морозостійкість, посухостійкість, декоративність, акліматизація.

Abstract. Based on the analysis of long-term data, it was revealed that the weather and climatic conditions of the Right-Bank forest-steppe of Ukraine are pretty favourable for the course of seasonal rhythms of plant development studied species. *P. coccinea* (total points 83), *P. crenatoserrata* (total points 76), and *P. crenulata* (total score 81) are pretty promising species according to the scale for assessing the prospects of introduction of woody plants. Such species as *P. × ‘Orange Charmer’* (sum of points 83) is quite promising among the varieties, and *P. × ‘Red Column’* (sum of points 61), and *P. × ‘Orange Glow’* (sum of points 66) are less promising. The least promising plant is *P. × ‘Red Cushion’* (sum of points 42), and *P. × ‘Soleil d’Or’* (sum of points 37) is unpromising.

Keywords: *Pyracantha* M. Roem., introduction, seasonal development, drought resistance, frost- and winter-resistance, decorativeness, acclimatization.

Вступ. Потреба у збільшенні та розширенні асортименту кущових рослин, рекомендованих для озеленення, стимулює впровадження в культуру нових декоративних видів. Колекції рослин, зібраних в наукових центрах

інтродукції є банком їх генетичних ресурсів, що є основою для глибокого вивчення екології, біології росту й розвитку рослин, обґрунтування оптимальних умов їх вирощування і використання та збереження їх *ex situ*.

Такими цінними декоративними, лікарськими, харчовими, медоносними рослинами є інтродуценти роду *Pyracantha* M. Roem. На сьогодні в Україні рід *Pyracantha* представлений 5 видами. До списку рослин The Plant list 2012 року включено 11 видів 2 міжвидові таксони близько 350 сортів і гібридів. Згідно з флористичним поділом суші А. Л. Тахтаджяна (1974) природні ареали видів роду *Pyracantha* розташовані в межах Голарктичного флористичного царства в Східноазіатській, Середземноморській, Ірано-Туранській областях. Північна межа культурного ареалу роду *Pyracantha* сягає близько 500 північної широти, окреслюючи Північну Америку, Північну Європу, Кавказ, Гімалаї, Китай Японію. Південна 400 південної широти Охоплює Південно-західну Аргентину, Капську область Африки, Південну Австралію, Нову Зеландію (Тахтаджян, 1986; Дендрофлора України, 2005; Csurhes et al., 2011). В Україні перших представників роду, а саме *P. coccinea* M. Roem., було введено в культуру в 1629 році на західній частині Південного берега Криму (Івченко, 2001), 1833 року згадано в переліку рослин, що поповнили колекцію Кременецького ботанічного саду була *Pyracantha coccinea* (L.) M. Roem. (Кохно, Курдюк, 1994) й нині види роду ростуть переважно в ботанічних садах та дендропарках України.

Інтродукція — сукупність методів та прийомів, якими людина допомагає успішному проходженню акліматизаційних процесів, що відбуваються в рослинах (Соколов, 1957). За Авроріним (1956), інтродукція — це первинне вирощування рослин певного виду (форми, сорту) в даному природному районі. Інтродукція рослин — важливий засіб екологічної оптимізації культурфітоценозів, якими є садово-паркові насадження або елементи озеленення населених місць. Введення в культуру високостійких, продуктивних сортів забезпечує стійкість ценозу, а також ефективніше використання рослинних ресурсів.

Інтродукційні методи полягають у попередньому виборі інтродуцентів, що має на увазі вивчення їхніх фізіологічних і екологічних властивостей та особливостей анатомічної будови; впровадження, що може відбуватися без істотних змін природи рослин-інтродуцентів або із змінами як рослин (наприклад, ритмів розвитку відповідно до нових умов середовища), так і умов вирощування відповідно до потреб рослин. Кількісне оцінювання результатів інтродукції дає змогу з достатнім ступенем вірогідності прогнозувати можливості подальшого впровадження інтродуцентів. На думку Русанова Ф. М. (1954) інтродукція та акліматизація це два окремих процеси. С. Г. Гинкул (1940) найвищий ступінь акліматизації визначав як натуралізацію рослин, він вважає, що вона проявляється в повній пристосованості до умов існування, коли рослина самостійно успішно розмножується, входить в існуючий фітоценоз, де витримує конкуренцію аборигенних видів.

Отже, великого теоретичного та практичного значення набуває визначення ступеня акліматизації. Однією з перших спроб оцінити успішність інтродукції деревних рослин була шкала ступенів акліматизації Є. В. Вульфа, згодом було запропоновано багато різноманітних шкал оцінки успішності акліматизації деревних рослин (Кохно, 1994).

Матеріали та методи. Використано польові, інтродукційні, біоморфологічні методи. Вивчено посухотаємостійкість рослин роду, встановлено особливості росту і розвитку.

Результати та обговорення. Інтродуковані рослини роду *Pyracantha* M. Roem. є перспективними. В умовах дендропарку добре ростуть, розвиваються, утворюють повноцінне насіння не зазнають ушкодження від посухи, мають високу регенераційну здатність, що компенсує слабо зимо- та морозостійкість.

Перспективність інтродукції нами проведена за методикою П. І. Лапіна та С. В. Сідневої (1973), відповідно до якої було взято сім основних показників: ступінь щорічного визрівання пагонів, зимостійкість, збереження габітусу рослин, здатність до утворення пагонів, регулярність приросту пагонів, здатність до генеративного розвитку, способи розмноження досліджуваних рослин у районі інтродукції (табл. 1).

Методика оцінки життєздатності інтродукованих рослин П. І. Лапіна і С. В. Сідневої (1973) за 7-ма показниками дає змогу комплексно оцінити успішність росту і розвитку інтродуцента.

Ступінь щорічного визрівання пагонів. В умовах Правобережного Лісостепу у рослин виду *Pyracantha* пагони неповністю визрівають, відмічено продовження приросту верхівкових пагонів до настання зимових мінусових температур. Верхівкові пагони, не повністю здерев'янілі пагони (75% здерев'яніння приросту) пошкоджуються мінусовими температурами, проте це не впливає на ріст і розвиток рослин. Отже, за ступенем визрівання визрівання пагонів рослини виду *Pyracantha* оцінено від 5 до 20 балів.

Таблиця 1. Шкала оцінки інтродукції деревних рослин (за П. І. Лапіним і С. В. Сідневою, 1973).

Індекс	Перспективність інтродукції	Сума балів	
		Дорослі рослини	Молоді рослини
I	Цілком перспективні	91–100	56–68
II	Перспективні	76–90	46–55
III	Менш перспективні	61–75	36–45
IV	Малоперспективні	41–60	26–35
V	Неперспективні	21–40	16–25
VI	Абсолютно непридатні	5–20	5–15

Зимостійкість. У зв'язку з недостатнім визріванням пагонів *Pyracantha* є слабо морозо- та зимостійкою рослиною і потребує особливого догляду взимку та навесні. Низькі негативні температури і весь комплекс зовнішніх умов, які впливають на рослину під час зимівлі є основним лімітуючим чинником для даних інтродуцентів. Молоді рослини усіх досліджуваних видів мають значно нижчу зимостійкість порівняно з дорослими особинами і з віком їх зимостійкість вирівнюється. I — пошкоджень немає (25); II — обмерзає менше 50% довжини однорічних пагонів (20); III — обмерзає 50–100% довжини однорічних пагонів (15); IV — обмерзають дворічні і старіші частини рослин (10); V — обмерзає крона до рівня снігового покриву (5); VI — обмерзає вся надземна частина (3); VII — рослина цілком замерзає (1). Оскільки входять у зимівлю слабо загартованими із недостатньо визрілими пагонами, тому щозими майже на всіх рослинах спостерігаємо пошкодження верхівки однорічних пагонів (2 бали). Найбільш зимостійкими за роки спостережень виявилася *P. × 'Orange Charmer'* 1,2–1,75 та *P. coccinea* 1,5–2,25 бали, менш зимостійкі *P. crenatoserrata*, *P. crenulata* 1,4–2,9 бали, *P. × 'Red Cushion'* – 1,9 бали і найменш зимостійкою є *P. × 'Soleil d'Or'* 3–3,9. Взимку з критичними погодними умовами 2006–2007 та 2009–2010 роках було відмічено обмерзання пагонів і навіть крони до рівня снігового покриву (5–6 балів) (Копилова, 2014, 2016, 2018).

Габітус рослини. I — рослини зберігають властиву їм у природних умовах життєву форму (10); II — більш-менш підмерзають, але відновлюють надземну частину до попередньої висоти і об'єму (5); III. — не зберігають характерну для них у природі форму росту, оскільки щорічно підмерзають у ранньому віці (1).

Пагоноутвірну здатність визначали за такою шкалою: I — висока здатність (6 і більше пагонів на одному дворічному пагоні (5)); II — середня здатність (3–5 пагонів на одному дворічному пагоні (3)); III. — низька здатність (2 пагони на одному дворічному пагоні (1)).

Регулярність приросту пагонів визначали за наявністю чи відсутністю щорічного приросту основних пагонів або гілок із врахуванням віку рослин (щорічний приріст — 5 балів, не щорічний — 2).

Здатність рослин до генеративного розвитку визначали за такою шкалою: I — насіння визріває (25); II — рослини цвітуть, але плоди не дозрівають (20); III — рослини цвітуть, але плоди не зав'язуються (15); IV — не цвітуть (1).

Можливі способи розмноження в районі інтродукції оцінювали за шкалою: I — самосів (10); II — штучний посів (7); III — природне вегетативне розмноження (5); IV — штучне вегетативне розмноження (3); V — рослини завозять ззовні (1).

Загальна оцінка інтродукції виводилася підсумуванням балів. Найвища оцінка — 100. Залежно від загальної оцінки, визначали перспективність інтродукції як дорослих, так і молодих рослин за спеціальною шкалою (таб. 1). Результати досліджень за сімома основними показниками наведено у таблиці 2.

Проаналізувавши та оцінивши види роду *Pyracantha* за 7-ма показниками, ми з'ясували, що загальна сума балів для генеративних рослин становить *P. coccinea* 90 балів, *P. crenatoserrata* 83 бали, *P. crenulata* 88 балів (табл. 2), що згідно використаної нами методики, свідчить про те, що вони є цілком перспективними для інтродукції в умовах Правобережного Лісостепу України (Копилова, 2015, 2016, 2019).

Розроблення об'єктивного методу оцінки успішності інтродукції і ступеня акліматизації деревних рослин доволі кропітка справа. М. А. Кохно (1994) запропонував об'єднати різні критерії оцінки, надавши їм числового значення. Таке числове значення показника успішності інтродукції названо автором акліматизаційним

числом, яке є сумою показників росту, генеративного розвитку, зимостійкості і посухостійкості деревних рослин. Найбільше акліматизаційне число — 100, воно характеризує найвищий показник успішності інтродукції.

Таблиця 2. Оцінка успішності інтродукції представників роду *Pyracantha*

	Ступінь щорічного визрівання	Зимостійкість	Габтус рослини	Пагоноутворювальна здатність	Регулярність росту пагонів	Здатність рослин до генеративного розвитку	Можливі способи розмноження	Сума балів
<i>P. coccinea</i>	15	20	10	5	5	25	3	83
<i>P. crenatoserrata</i>	10	20	5	5	5	25	3	76
<i>P. crenulata</i>	15	20	5	5	5	25	3	81
<i>P. × 'Orange Charmer'</i>	15	20	10	5	5	25	3	83
<i>P. × 'Red Column'</i>	15	10	5	5	5	25	3	61
<i>P. × 'Orange Glow'</i>	15	15	5	5	5	25	3	66
<i>P. × 'Soleil d'Or'</i>	10	5	1	5	5	15	3	37
<i>P. × 'Red Cushion'</i>	15	5	1	5	5	25	3	42

Визначається акліматизаційне число за формулою:

$$A = P \times v + GP \times v + ZM \times v + PC \times v,$$

де: P — показник росту; GP — показник генеративного розвитку; ZM — показник зимостійкості; PC — показник посухостійкості; v — коефіцієнт вагомості ознаки.

Показники росту, генеративного розвитку, зимостійкості і посухостійкості ми оцінювали візуально за 5-бальною шкалою. Отримані дані множилися на показник ступеня вагомості ознаки — коефіцієнт вагомості. Для зимостійкості його значення дорівнює 10, генеративного розвитку — 5, посухостійкості — 3, росту — 2. Ці значення коефіцієнта прийняті, виходячи із вагомості даної ознаки в інтродукційному процесі.

У таблиці 3 використано шкалу ступенів успішності інтродукції, запропоновану М. А. Кохном. Використавши дані цієї таблиці, визначимо ступінь акліматизації на основі акліматизаційного числа:

— повна акліматизація

$$A = 5 \times 2 + 5 \times 5 + 5 \times 10 + 5 \times 3 = 100;$$

— добра акліматизація

$$A = 4 \times 2 + 4 \times 5 + 4 \times 10 + 4 \times 3 = 80;$$

— задовільна акліматизація

$$A = 3 \times 2 + 3 \times 5 + 3 \times 10 + 3 \times 3 = 60;$$

— слабка акліматизація

$$A = 2 \times 2 + 2 \times 5 + 2 \times 10 + 2 \times 3 = 40;$$

— відсутність акліматизації

$$A = 1 \times 2 + 1 \times 5 + 1 \times 10 + 1 \times 3 = 20.$$

Підставивши у формулу результати вимірювань, визначимо ступінь акліматизації для

$$P. coccinea \quad 5 \times 2 + 5 \times 5 + 4 \times 10 + 5 \times 3 = 90;$$

$$P. crenatoserrata \quad 5 \times 2 + 5 \times 5 + 3 \times 10 + 5 \times 3 = 80;$$

P. crenulata $5 \times 2 + 5 \times 5 + 3 \times 10 + 5 \times 3 = 80$ в умовах Правобережного Лісостепу України. Це значення вказує на добру акліматизацію (Кохно, 1994).

Висновки. На підставі отриманих результатів нами встановлено, що види роду *Pyracantha*, за період інтродукції умовах досліджень, характеризуються доброю акліматизацією і є перспективними для подальших досліджень і широкого впровадження в садово-паркові насадження. Серед сортів є перспективні та менш перспективні.

Таблиця 3. Шкала ступенів успішності інтродукції

Ріст (Р) при v = 2		Г енеративний розвиток (ГР) при v = 5		Зимостійкість (Зм) при v = 10		Посухостійкість (Пс) при v = 3	
Характеристика показника	Оцінка, бали	Характеристика показника	Оцінка, бали	Характеристика показника	Оцінка, бали	Характеристика показника	Оцінка, бали
Відмінний (як у природних умовах)	5	Утворюється повністю схоже насіння, рослина розмножується самосівом	5	Певною мірою виражена зимостійкість	5	Добра посухостійкість за всіх умов	5
Менш інтенсивний, ніж у природних умовах, але відносно добрий	4	Плодоношення нестійке, утворюється мало схожого насіння, самостійно розмножується вегетативно	4	Часткове підмерзання однорічних пагонів	4	Відносна посухостійкість (у посуху рослина частково скидає листя)	4
Помірний	3	Плодоношення нерегулярне, не утворюється схоже насіння, рослина розмножується вегетативно	3	Більшість річних пагонів підмерзає	3	Рослина у посуху скидає все листя	3
Слабкий, рослина може набутти іншої життєвої форми	2	Рослини цвітуть, але плоди не зав'язуються	2	Рослина підмерзає до кореневої шийки, але відростає	2	Листки у посуху втрачають тургор, але потім відновлюють його	2
Дуже слабкий, рослина набуває іншої життєвої форми	1	Немає цвітіння, відсутнє вегетативне розмноження	1	Відсутні зимостійкі якості (рослина замерзає і гине)	1	Відсутність посухостійкості (рослина від посухи гине)	1

Список використаних джерел

- Аврорин Н. А. (1956) Переселение растений на Полярный север. Эколого-географический анализ. М.; Л.: Изд-во АН СССР. 286 с.
- Гинкул С. Г. (1940) Итоги интродукции растений в Батумском ботаническом саду (1912–1938). *Изв. Батумск. субтроп. бот. сада*. № 5. С. 84–95.
- Дендрофлора України*. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні: довідник. (2005). Частина 2. Київ: Фітосоціоцентр. 716 с., іл.
- Івченко І. Історико-науковий аналіз формування і розвитку таксономії і філогенії деревних рослин флори України в ХХ столітті. К.: В-во Національного пед. університету ім. М. П. Драгоманова. 2001. 428 с.
- Копилова Т. В. (2013). Морфологічна характеристика плодів та насіння видів і культиварів роду *Pyracantha* в умовах Національного дендропарку «Софіївка» НАН України. *Автохтонні та інтродуковані рослини України*. Вип. 9. С. 88–91.
- Копилова Т. В. (2014). Культивування представників роду *Pyracantha* М. Роем. в Україні та світі. *Автохтонні та інтродуковані рослини України*. Вип. 10. С. 19–26.
- Копилова Т. В. (2015). Зимостійкість та морозостійкість представників роду *Pyracantha* М. Роем. в умовах Правобережного Лісостепу України. *Автохтонні та інтродуковані рослини України*. Вип. 11. С. 105–111.
- Копилова Т. В. (2015). Посухостійкість представників роду *Pyracantha* М. Роем. в Правобережному Лісостепу України. *Актуальні проблеми садово-паркового мистецтва: матеріали Міжнар. наук. конф. (м. Умань 27–28 травня 2015 р.)*. Умань: ВПЦ «Візаві» (Видавець «Сочинський»), С. 100–103.
- Копылова Т. В. (2015). Технология семенного размножения представителей рода *Pyracantha* М. Роем. в условиях Правобережной Лесостепи Украины. *Hortus botanicus*. Т. 10. С. 146–152.
- Копилова Т. В. (2016). Сезонні ритми росту і розвитку представників роду *Pyracantha* Роем. у Правобережному Лісостепу України. *Інтродукція рослин*. № 3 (71). С. 49–56.

Копилова Т. В. (2016). Декоративні властивості представників роду *Pyracantha* Roem. і їх використання для створення моносадів в умовах Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України. *Автохтонні та інтродуковані рослини України*. Вип. 12. С. 106–116.

Копилова Т. В. (2016). Посухостійкість представників роду *Pyracantha* М. Роем. в умовах інтродукції у Правобережному Лісостепу України. *Вісник Київського Національного університету ім. Т. Шевченка*. 1(34). С. 57–61.

Копилова Т. В. (2018). Використання представників роду *Pyracantha* М. Роем. при створенні моносаду. *Автохтонні та інтродуковані рослини України*. Вип. 14. С. 59–64.

Копилова Т. В. (2019) Життєздатність насіння *Pyracantha coccinea* М. Роем. з колекції Національного дендропарку «Софіївка» НАН України. *Стратегії збереження рослин у Ботанічних садах та дендропарках: присвяченої 90-річчю від дня народження чл.-кор. НАН України, д.б.н., проф. Т.М. Черевченко*. (м. Київ, 25–27 лютого 2019 р.). Київ: В-во Ліра-К. С. 236–237.

Кохно Н. А. Курдюк А. М. (1994). Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине. Киев: Наук. думка, 188 с.

Лапин П. И. Сиднева С. В. (1973). Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным наблюдений. *Опыт интродукции древесных растений*. М.: Изд-во Гл. ботан. сада АН СССР. С. 7–67.

Русанов Ф. Н. (1954). Основные понятия об интродукции растений и некоторые ее примеры. *Тр. Ботан. сада АН УзбССР*. Вып. 4. С. 53–85

Соколов С. Я. (1957). Современное состояние теории акклиматизации и интродукции растений. *Интродукция растений и зелёное строительство* / Тр. Ботан. ин-та АН СССР. Вып. 6. С. 34–42

Тахтаджян А. Л. (1987). Система магнолиофитов. Ленинград: Наука, 439с.

Csurhes S, Weber J, Zhou Y, Invasive plant risk assessment: Firethorn: *Pyracantha* species. Queensland, Australia: Department of Agriculture and Fisheries, Biosecurity Queensland. 2016. 26 pp. https://www.daf.qld.gov.au/__data/assets/pdf_file/0003/55776/IPA-Firethorn-Risk-Assessment.pdf

УДК 634.942(477.63):581.524.2:581.526.53

DOI 10.37555/2707-3114.1.2021.247571

Експансія деревно-чагарникових видів рослин у малопорушені степові фітоценози

Коршиков І. І., Петрушкевич Ю. М., Шевчук Н. Ю.

Криворізький ботанічний сад НАН України, Кривий Ріг, e-mail: ivivkor@gmail.com

Expansion of tree and shrub plant species into undisturbed steppe phytocenoses

Korshikov I. I., Petrushkevych Y. M., Shevchuk N. Y.

Kryvyi Rih Botanical Garden, NAS Ukraine, Kryvyi Rih, e-mail: ivivkor@gmail.com

Анотація. Стаття присвячена дослідженню деревно-чагарникових видів рослин, які стихійно-інвазійно колонізують антропогенно малопорушені степові екосистеми. Визначено видовий склад, кількість та біометричні характеристики деревно-чагарникових видів рослин. Встановлено, що у 6-ти досліджуваних природних балках трапляється 22 види, серед яких 8 проявляють найбільшу інвазійну активність. Це: *Cotinus coggygria* Scop., *Crataegus fallacina* L., *Prunus divaricata* Ledeb., *Prunus stepposa* Kotov, *Pyrus communis* L., *Rhamnus cathartica* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Rosa corymbifera* Wolkh. За індексом подібності видового складу деревно-чагарникових рослин за Серенсеном, порівнюючи схили балок різних експозицій між собою, встановлено, що степові урочища мають різну подібність між схилами, але найбільше цей показник характерний для балки Демурини (80%).

Ключові слова: деревно-чагарникова рослинність, насіннєве розповсюдження, степ, інвазія