

Морфологічна характеристика плодів та насіння представників роду *Malus* Mill.

Конопелько А. В.

Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України, м. Умань, Черкаської обл., Україна, e-mail: konopelko_alla@ukr.net

Fruit and seed morphology in some representatives of the genus *Malus* Mill.

Alla V. Konopelko

National dendrological park «Sofiyivka» of NAS of Ukraine, Uman, Cherkasy region, Ukraine, e-mail: konopelko_alla@ukr.net

Анотація. Мета. Запорукою ефективного використання генетичного різноманіття представників роду *Malus* (яблуна) у декоративному садівництві, плодівництві, інтродукційних та селекційних роботах є вивчення морфологічних ознак плодів та насіння. **Матеріали та методи.** Були вивчені морфологічні характеристики плодів та насіння дев'яти видів та трьох сортів яблуні (*M. baccata*, *M. Coronaria* 'Red Tip', *M. floribunda*, *M. fusca*, *M. halliana*, *M. niedzwetzkyana*, *M. × purpurea*, *M. × purpurea* 'Ola', *M. × purpurea* 'Royalty', *M. × purpurea* 'Selkirk', *M. trilobata*, *M. tschonoskii*, *M. toringoides*). Під час дослідження керувалися загальноприйнятими методиками. **Результати.** Маса плодів видів та сортів яблуні варіювала у межах від 0,30 г (*M. fusca*) до 61,20 г (*M. Coronaria* 'Red Tip'), маса 1000 насінин — від 5,00 г (*M. fusca*) до 62,77 г (*M. Coronaria* 'Red Tip'). Найбільша кількість насінин у плоді була характерна для *M. Toringoides* (6,64 шт.), найменша — *M. Tschonoskii* (0,25 шт.), у плодах *M. trilobata* за 2019–2020 роки не виявлено сформованого насіння. Найменший рівень варіабельності з-поміж біометричних показників досліджені представники роду *Malus* мали за висотою плоду, діаметром плоду та за висотою насінини, найбільший — за масою плоду та кількістю насінин у плоді. **Висновки.** У результаті проведених досліджень було складено детальну характеристику плодів та насіння представників роду *Malus*, що ростуть в умовах Національного дендрологічного парку «Софіївка». Отримані дані можуть бути використані як доповнення до ботанічної характеристики, та як порівняльний матеріал для систематики й філогенії.

Ключові слова: яблуна, плодоношення, біометричні показники, репродуктивна здатність.

Abstract. Aim. The study of morphological characteristics of fruits and seeds of the genus *Malus* is the key to the effective use of the apple genetic diversity in landscape-gardening, fruit growing, introductory and breeding. **Methods.** Morphological features of fruits and seeds of nine species and three varieties of apple (*M. baccata*, *M. coronaria* 'Red Tip', *M. floribunda*, *M. fusca*, *M. halliana*, *M. niedzwetzkyana*, *M. × purpurea*, *M. × purpurea* 'Ola', *M. × purpurea* 'Royalty', *M. × purpurea* 'Selkirk', *M. trilobata*, *M. tschonoskii*, *M. toringoides*) were studied. Generally accepted techniques of research was used. **Results.** The fruit weight of apple species and varieties varied from 0.30 g (*M. fusca*) to 61.20 g (*M. coronaria* 'Red Tip'), the weight of 1000 seeds — from 5.00 g (*M. fusca*) to 62.77 g (*M. coronaria* 'Red Tip'). The largest number of seeds in the fruit was characteristic of *M. toringoides* (6.64), the smallest — *M. tschonoskii* (0.25); developed seeds were not detected in the fruits of *M. trilobata* for 2019–2020 years. The lowest level of variability among biometric indicators of the studied representatives of the genus *Malus* was in terms of fruit height, fruit diameter and seed height, the highest — in terms fruit weight and number of seeds in the fruit. **Conclusions.** Detailed characteristics of fruits and seeds of the genus *Malus*, growing in the National Dendrological Park "Sofiyivka", were compiled as a result of research. The obtained data can be used as a supplement to the botanical characteristic, and as a comparative material for taxonomy and phylogeny.

Key words: apple, fruiting, biometric parameters, reproductive ability.

Вступ. Яблуна (*Malus* Mill.) — рід родини *Rosaceae* Juss. підродина *Amygdaloideae* Arn., підтриби *Malinae* Rev. (колишня підродина *Maloideae* C. Weber) (Korban, 2019, Опалко та ін., 2016, Опалко та ін., 2019),

що об'єднує понад 50 видів, переважно листопадних дерев середньої величини, рідше кущів, поширених у помірному й помірно-теплому кліматі Північної Півкулі (Лангенфельд, 1991, Рубцов, 1977). На території України яблуні використовуються переважно як плодові рослини та підщепи (Опалко та ін., 2016), хоча нині зростає інтерес до яблуні як декоративної рослини, а також існують відомості щодо її корисних фармакологічних та лікувальних властивостей.

Важливою передумовою ефективного використання генетичного різноманіття яблуні в різних галузях та одним зі способів його аналізу є визначення морфологічних характеристик (Höfer et al., 2014). Інтродукційні випробування рослин передбачають визначення морфологічних особливостей рослин, особливо ознак плодів та насіння, які є окремою ланкою у зміні поколінь рослин-інтродуцентів при їхній акліматизації та визначають репродуктивну здатність в умовах інтродукції, відображуючи відповідність біології рослин щодо нових агрокліматичних умов (Некрасов, 1973).

Морфологічні ознаки є одними із найбільш важливих для систематики та селекції, зважаючи на простоту визначення та економічність, однак чутливими до змін навколишнього середовища, тому можуть слугувати індикатором щодо фенотипної пластичності рослин (Kumar et al., 2018). Варіювання певних ознак рослин на різних рівнях організації (організму, популяції, виду, роду тощо) є відображенням зв'язку між сукупністю важливих екологічних процесів у різних масштабах, тому вимірювання екологічно значущих ознак слід розглядати як напрямок досліджень для визначення екологічних та еволюційних закономірностей (Perez-Harguindeguy et al., 2016).

Плід є заключним етапом розвитку репродуктивних органів, більшу його частину формує оплодень (перикарпій), який визначає специфічні зовнішні ознаки плодів. Найважливішою частиною плоду, що забезпечує статеве розмноження є насіння (Артюшенко, Федоров, 1986; Зиман та ін., 2004). Основна функція плоду — захист та поширення насіння (дисемінація). Плоди як джерело їжі для тварин та елемент довготривалої еволюції, пов'язаної з фауністичним різноманіттям, визначають характер трофічних зв'язків у біоценозі. Важлива роль плодів в історії людства, адже початок землеробства, осілого способу життя та навіть державності відбувалось рівнобіжно з окультуренням рослин (Левина, 1987).

Будова плодів була основою для класифікаційної системи рослин, створеної Андреа Чезальпіно (Andrea Cesalpino) у кінці XVI ст. (Левина, 1987). Морфогенетичну карпологию в XX ст. розглядали як важливий елемент для подальшого розвитку філогенетичної систематики покритонасінних, при чому, М. М. Каден вважав, що така класифікація не може бути створена без детального вивчення плодів та ймовірних генетичних зв'язків між ними (Каден, 1961). У відповідь на змінні чинники середовища рослини еволюціонували як у цілому, так і змінювалися окремі їхні органи. Історичний процес розвитку плодів є відображенням виникнення різноманітних морфологічних пристосувань для кращого захисту насіння та різних способів дисемінації (Каден, 1961). Морфологічну характеристику плодів разом із іншими ознаками (загальною структурою рослини, габітусом, будовою листків, квіток тощо) слід розглядати як одну з важливих ознак, що визначають філогенетичні зв'язки в роду *Malus* (Лангенфельд, 1991).

Плоди яблуні є одним з найвиразніших елементів рослини. Декоративність у період плодоношення за часом значно перевищує період цвітіння, при цьому важливими ознаками є забарвлення, форма, розмір плодів, яскравість плодоношення та тривалість їхнього збереження на дереві.

Матеріали та методи. До дослідження залучено види та сорти роду *Malus* з колекції Національного дендрологічного парку «Софіївка» (*M. baccata*, *M. Coronaria* 'Red Tip', *M. floribunda*, *M. fusca*, *M. halliana*, *M. niedzwetzkyana*, *M. × purpurea*, *M. × purpurea* 'Ola', *M. × purpurea* 'Royalty', *M. × purpurea* 'Selkirk', *M. trilobata*, *M. tschonoskii*, *M. toringoides*). Визначаючи валідність таксонів використовували базу даних World Flora Online (WFO, 2021).

При описі морфологічних ознак плодів та насіння використовували описовий метод зовнішніх морфологічних особливостей, атласи з описової морфології вищих рослин (Артюшенко, Федоров, 1986; Артюшенко, 1990) та довідник з морфології квіткових рослин (Зиман та ін., 2004).

Біометричні показники плодів та насіння вимірювали за допомогою штангенциркуля ШЦ–III-160 мм (СССР, ЛИЗ/ИЗМЕРОН) з точністю 0,05 мм. Масу плодів та насіння визначали зважуванням на

лабораторних електронних терезах CERTUS CBA-300-0,05 з точністю 0,005 г. Масу 1000 насінин визначали відповідно до ДСТУ 5036: 2008.

Для характеристики забарвлення плодів використовували Міжнародну еталонну шкалу кольорів — The Royal Horticultural Society (RHS).

Статистичний аналіз проводили за методикою, описаною у посібниках Г.М. Зайцева (1990) та Л.О. Атраментової й О.М. Утевської (2014), за допомогою пакету програм Microsoft Excel_2007. Рівень мінливості морфологічних ознак оцінювали за шкалою С.О. Мамаєва (1973): дуже низький (CV <7%); низький (CV = 8–12%); середній (CV = 13–20%); підвищений (CV = 21–30%); високий (CV = 31–40%); дуже високий (CV > 40%).

Результати та обговорення. Внаслідок обростання гінецею гіпантієм (квітковою трубкою) апендикулярного характеру, який в процесі росту набуває м'ясистості, онтогенетично в представників роду *Malus* із зав'язі формується псевдокарпичний плід — яблуко (Kaden, 1968; Левина 1987; Aldasoro et al., 2005). З точки зору філогенезу яблуко це — збірна листянка, що обросла м'ясистою тканиною гіпантію. Порівняльно-морфологічні дослідження доводять, що основна маса яблука сформована з квіткової трубки (Левина, 1987).

Для більшості досліджуваних представників роду *Malus* властива куляста форма плоду, з переважанням червонуватого забарвлення плодів із різними відтінками та жовтуватої м'якоті. Чашечка переважно відсутня або ж іноді наявна, наліт на шкірці відсутній або слабкий, глянсуватість шкірки переважно слабка (рис. 1, таблиця 1).

Формування дрібних плодів відбувалося внаслідок розростання зав'язі, у формуванні плодів крупноплідних яблунь брали участь інші частини квітки, зокрема чашечка (Лангенфельд, 1991). Розмір плодів визначається

передусім рівнем, необхідним для створення оптимальних умов для формування насіння, їх збереження і поширення. Варіація розмірів, кількості плодів чи насінин представників роду *Malus* пояснюється насамперед різними кліматичними умовами їх росту та способами поширення насіння: у представників секції *Malus* при поїданні савцями (кабанами, ведмедями тощо) — теріохорія, у дрібноплідних яблунь секції *Gymnomeles* — при скльовуванні їх з дерев птахами — орнітохорія (Козловская, 2015).

Плоди досліджуваних представників роду *Malus* були досить різноманітними за розмірами (висотою, діаметром, масою) та довжиною плодоніжки (табл. 2). Найбільші за масою плоди формувалися у *M. coronaria* 'Red Tip' (середня маса 61,20 г), найменші — у *M. toringoides* (середня маса 0,55 г) та *M. fusca* (середня маса 0,30 г). За довжиною плодоніжки лідирували плоди *M. × purpurea* з середньою довжиною 33,58 мм, найкоротша плодоніжка була у плодів *M. Tschonoskii* (середня довжина 12,83 мм).

Аналіз мінливості дає змогу оцінити ступінь залежності певних ознак від чинників, що на них впливають. Морфологічні ознаки з високими коефіцієнтами варіації вважаться неінформативними при визначенні видової чи сортової приналежності рослин. Найменший рівень варіабельності (дуже низький та низький) досліджені генотипи мали за висотою та діаметром плоду. Варіабельність за довжиною плодоніжки була в межах від дуже низького (*M. trilobata*) та низького (*M. fusca*, *M. toringoides*, *M. halliana*) до середнього

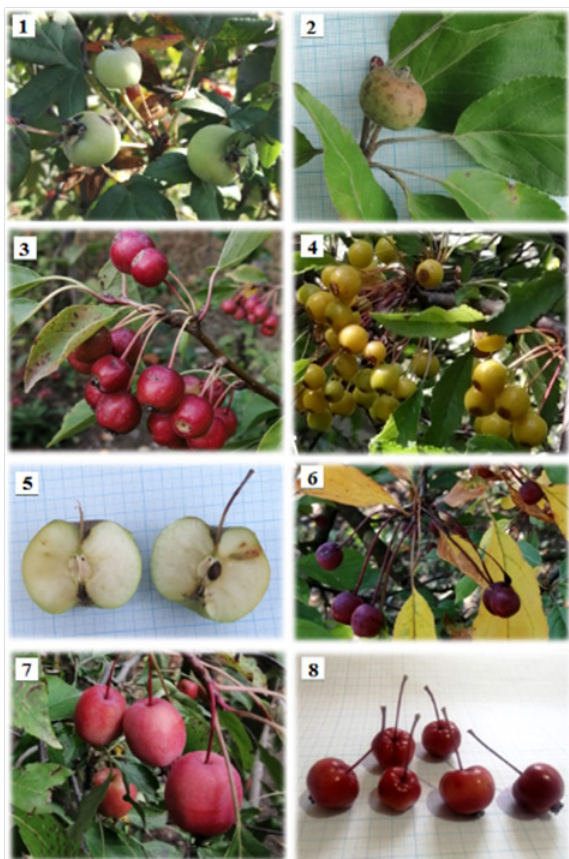


Рис. 1. Плоди представників роду *Malus*: 1 — *M. trilobata*; 2 — *M. tschonoskii*; 3 — *M. floribunda*; 4 — *M. toringoides*; 5 — *M. coronaria* 'Red Tip'; 6 — *M. halliana*; 7 — *M. niedzwetzkyana*; 8 — *M. × purpurea* 'Selkirk'

(*M. tschonoskii*, *M. floribunda*, *M. Coronaria* 'Red Tip', *M. baccata*, *M. niedzwetzkyana*, *M. × purpurea*, *M. × purpurea* 'Ola', *M. × purpurea* 'Royalty', *M. × purpurea* 'Selkirk') рівня. Середній (*M. floribunda*, *M. fusca*, *M. Coronaria* 'Red Tip', *M. × purpurea*), підвищений (*M. trilobata*, *M. toringoides*, *M. baccata*, *M. halliana*, *M. niedzwetzkyana*, *M. × purpurea* 'Ola', *M. × purpurea* 'Royalty', *M. × purpurea* 'Selkirk') та високий (*M. tschonoskii*) рівень варіабельності властивий представникам роду *Malus* за масою плоду (рис. 2).

Таблиця 1. Характеристика плодів представників роду *Malus*

Вид/сорт	Форма плоду	Переважаюче забарвлення	Забарвлення м'якоті	Чашечка	Наліт на шкірці	Глянсуватість шкірки
<i>M. baccata</i>	куляста	Помірний червоноувато-оранжевий (RHS35A)	жовтувате	відсутня	слабкий	слабка
<i>M. coronaria</i> 'Red Tip'	куляста	Яскраво-зеленувато-жовтий (RHS2A)	жовтувато-біле	завжди наявна	сильний	слабка
<i>M. floribunda</i>	куляста	Яскраво-червоноувато-оранжевий (RHS40A)	жовтувате	відсутня	відсутній	слабка
<i>M. fusca</i>	еліпсоїдна	Сильний помаранчево-жовтий (RHS163B)	жовтувато-рожеве	іноді наявна	відсутній	слабка
<i>M. halliana</i>	куляста	Сильний червоноувато-оранжевий (RHS40C)	жовтувате	іноді наявна	слабкий	слабка
<i>M. niedzwetzkyana</i>	еліпсоїдна	Сильний червоноувато-оранжевий (RHS31B)	жовтувато-рожеве	переважно наявна	слабкий	слабка
<i>M. purpurea</i>	куляста	Яскраво-червоноувато-оранжевий (RHS41A)	жовтувато-помаранчеве	відсутня	слабкий	слабка
<i>M. purpurea</i> 'Ola'	куляста	Яскраво-червоноувато-оранжевий (RHS34A)	рожевувате	іноді наявна	слабкий	слабка
<i>M. purpurea</i> 'Royalty'	куляста	Сильний пурпурно-червоний (RHS60B)	пурпурове	завжди наявна	слабкий	слабка
<i>M. purpurea</i> 'Selkirk'	плескато-куляста	Яскраво-червоноувато-оранжевий (RHS34B)	червоноувате	іноді наявна	відсутній	сильна
<i>M. toringoides</i>	куляста	Яскраво-жовтий (RHS9A)	жовтувате	відсутня	відсутній	сильна
<i>M. trilobata</i>	куляста	Блискучий жовтувато-зелений (RHS150B)	зеленувате	завжди наявна	відсутній	відсутня
<i>M. tschonoskii</i>	плескато-куляста	Світло-жовтувато-зелений (RHS154D)	зеленувато-біле	завжди наявна	відсутній	відсутня

Таблиця 2. Біометричні показники плодів представників роду *Malus*

Вид/сорт	Висота, мм		Діаметр, мм		Довжина плодоніжки, мм		Маса, г	
	min-max	М	min-max	М	min-max	М	min-max	М
<i>M. baccata</i>	9,00-11,00	10,08	10,00-13,00	11,52	19,00-37,00	30,08	1,02-2,00	1,50
<i>M. coronaria</i> 'Red Tip'	24,00-44,00	39,08	45,00-56,00	50,96	17,00-40,00	28,48	45,57-76,56	61,20
<i>M. floribunda</i>	13,00-16,00	14,44	14,00-17,50	15,72	18,00-36,00	26,62	1,58-3,11	2,29
<i>M. fusca</i>	8,00-9,00	8,70	7,00-8,00	7,03	16,00-20,00	18,00	0,26-0,35	0,30
<i>M. halliana</i>	10,00-13,00	11,48	10,00-14,00	11,84	28,00-39,00	32,80	0,59-1,44	1,03
<i>M. niedzwetzkyana</i>	15,00-31,00	24,42	13,50-27,00	22,78	14,00-41,00	25,40	4,43-11,93	7,23
<i>M. × purpurea</i>	15,00-18,00	16,58	17,00-20,00	18,42	19,00-45,00	33,58	2,59-4,23	3,29

<i>M. × purpurea</i> 'Ola'	17,00–24,50	20,58	21,00–28,00	24,04	16,00–30,00	22,12	4,68–11,15	7,14
<i>M. × purpurea</i> 'Royalty'	10,00–15,00	12,40	11,00–17,00	14,04	23,00–40,00	31,56	0,94–2,90	1,63
<i>M. × purpurea</i> 'Selkirk'	15,50–22,50	18,42	20,00–26,00	22,60	24,00–41,00	33,48	3,57–8,40	5,49
<i>M. toringoides</i>	7,00–10,00	9,00	7,00–11,00	9,80	17,00–29,00	23,14	0,20–0,74	0,55
<i>M. trilobata</i>	15,00–17,50	16,63	18,00–21,50	19,75	31,00–33,50	32,38	3,20–5,26	4,12
<i>M. tschonoskii</i>	13,50–21,00	17,33	17,00–25,00	21,40	9,50–18,00	12,83	2,40–8,39	5,12

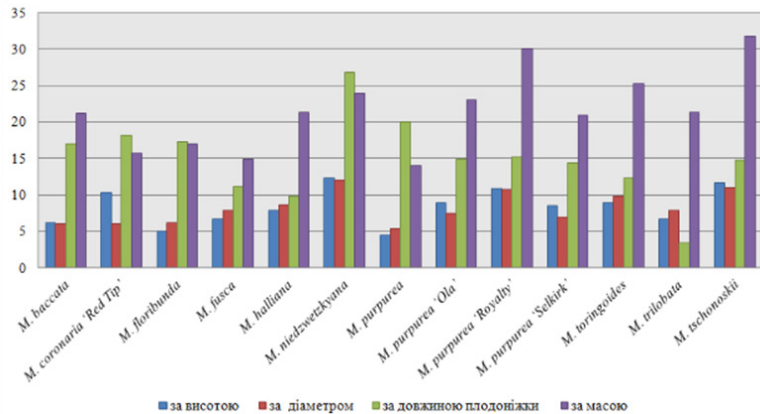


Рис. 2. Мінливість представників роду *Malus* за біометричними показниками плодів (%)

Найважливішою частиною плоду, одиницею поширення та розмноження рослин, що розвивається з насінного зачатку, здебільшого після запліднення, є насіння (Артюшенко, 1990; Зиман та ін., 2004; Николаева и др., 1985).

У плодах досліджуваних яблунь формувалося в середньому від 0,25 (*M. tschonoskii*) до 6,64 (*M. toringoides*) насінин на один плід, за винятком *M. trilobata*, в плодах якої за 2019–2020 роки не виявлено сформованого насіння в умовах НДП «Софіївка» (табл. 3).

Таблиця 3. Характеристика насіння представників роду *Malus*

Вид/сорт	Висота, мм		Ширина, мм		Товщина, мм		Кількість насінин в плоді, шт.		Маса 1000 шт., г
	min-max	М	min-max	М	min-max	М	min-max	М	
<i>M. baccata</i>	4,00–5,25	4,67	2,00–3,00	2,47	1,25–2,00	1,46	1,00–9,00	5,72	11,00
<i>M. coronaria</i> 'Red Tip'	7,00–9,00	8,01	4,25–5,00	4,72	2,50–3,75	3,10	0–3,00	1,84	62,77
<i>M. floribunda</i>	4,00–5,00	4,47	1,75–2,50	2,25	1,00–2,00	1,48	2,00–9,00	5,80	8,45
<i>M. fusca</i>	3,00–3,50	3,38	1,50–2,00	1,67	1,00–1,50	1,21	2,00–4,00	3,00	5,00
<i>M. halliana</i>	4,00–5,00	4,44	1,75–2,50	2,10	1,00–2,00	1,53	1,00–4,00	2,24	8,30
<i>M. niedzwetzkyana</i>	5,50–7,00	6,08	2,75–4,00	3,12	1,50–2,50	2,08	1,00–6,00	2,64	21,92
<i>M. purpurea</i>	4,00–5,00	4,47	2,00–3,00	2,60	1,50–2,25	1,98	2,00–9,00	5,00	14,20
<i>M. purpurea</i> 'Ola'	4,75–6,50	5,81	2,50–3,75	3,42	1,50–2,50	2,02	2,00–9,00	6,44	20,53
<i>M. purpurea</i> 'Royalty'	4,25–6,00	4,98	2,25–3,00	2,73	1,50–2,25	1,95	0–3,00	1,60	12,63
<i>M. purpurea</i> 'Selkirk'	5,00–6,00	5,50	3,00–4,00	3,51	1,75–2,50	2,02	3,00–9,00	5,12	19,26
<i>M. toringoides</i>	3,25–4,25	3,78	2,00–2,50	2,07	1,00–1,50	1,27	1,00–9,00	6,64	5,15
<i>M. trilobata</i>	—	—	—	—	—	—	0	0	—
<i>M. tschonoskii</i>	5,00–6,75	6,07	3,50–4,50	3,98	1,50–2,25	1,95	0–1,00	0,25	25,00

Репродукція може перериватися або ж значно знижуватися передусім на етапі запилення через несприятливі гідротермічні умови, недостатню кількість генетично сумісного життєздатного пилку, пізньовесняні приморозки, пошкодження шкідниками, ураження збудниками хвороб тощо.

Насінна шкірка представників роду *Malus* світло-коричневого, коричневого або темно-коричневого забарвлення, форма переважно обернено-яйцеподібна, насінний рубчик, розміщений в базальній частині, еліпсоїдальний, насінний шов довгий, поверхня гладенька (рис. 3).

Біометричні показники насіння (висота, ширина, товщина) наведено у таблиці 3. Найважче насіння було характерне для *M. Coronaria* 'Red Tip' (62,77 г), найлегше — *M. Fusca* (5,00 г)

Найменший рівень варіабельності з-поміж біометричних показників насіння досліджені представники роду *Malus* мали за висотою насінини — дуже низький (*M. toringoides*, *M. floribunda*, *M. fusca*, *M. Coronaria* 'Red Tip', *M. baccata*, *M. halliana*, *M. niedzwetzkyana*, *M. × purpurea*, *M. × purpurea* 'Selkirk', *M. × purpurea* 'Royalty') та низький (*M. tschonoskii*, *M. × purpurea* 'Ola'). За шириною насінини показник варіабельності був у межах від дуже низького (*M. tschonoskii*, *M. toringoides*, *M. Coronaria* 'Red Tip', *M. niedzwetzkyana*, *M. × purpurea* 'Ola') та низького (*M. floribunda*, *M. baccata*, *M. halliana*, *M. × purpurea* 'Royalty', *M. × purpurea* 'Selkirk') до середнього (*M. fusca*, *M. × purpurea*). Варіабельність товщини насінини була в межах від дуже низького (*M. × purpurea*) та низького (*M. tschonoskii*, *M. Coronaria* 'Red Tip', *M. niedzwetzkyana*, *M. × purpurea* 'Ola', *M. × purpurea* 'Royalty', *M. Purpurea* 'Selkirk') до середнього (*M. fusca*, *M. toringoides*, *M. baccata*, *M. halliana*) та підвищеного (*M. floribunda*) рівня. Найбільша варіабельність була властива дослідженим яблуням за кількістю насінин в плоді — від підвищеного (*M. Purpurea* 'Ola') до високого (*M. toringoides*, *M. floribunda*, *M. fusca*, *M. baccata*, *M. purpurea*, *M. × purpurea* 'Ola', *M. × purpurea* 'Selkirk') та дуже високого (*M. tschonoskii*, *M. Coronaria* 'Red Tip', *M. halliana*, *M. niedzwetzkyana*, *M. × purpurea* 'Royalty') (рис. 4).

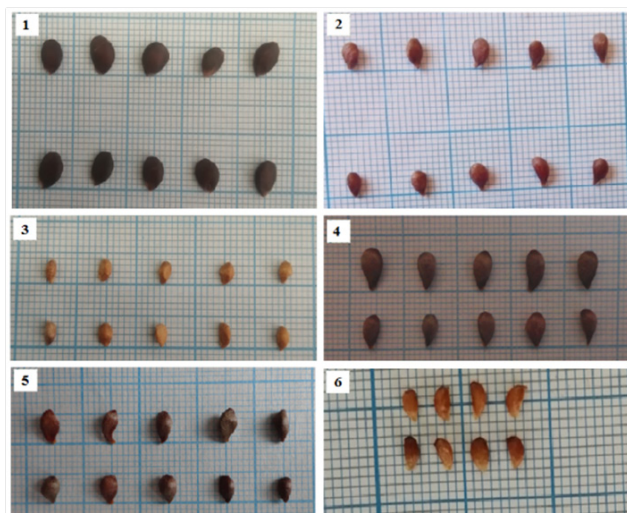


Рис. 3. Насіння представників роду *Malus*: 1 — *M. tschonoskii*; 2 — *M. × purpurea*; 3 — *M. toringoides*; 4 — *M. niedzwetzkyana*; 5 — *M. baccata*; 6 — *M. fusca*

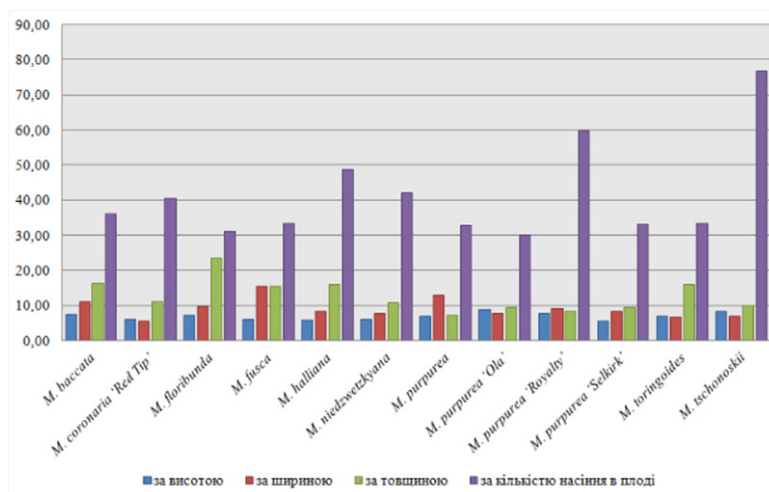


Рис. 4. Мінливість представників роду *Malus* за біометричними показниками насіння (%)

Висновки. В результаті дослідження описані морфологічні особливості плодів та насіння представників роду *Malus*, що ростуть в умовах Національного дендрологічного парку «Софіївка». Проаналізовано мінливість за біометричними показниками плодів та насіння. Отримані дані можуть бути використані як доповнення до ботанічної характеристики, та як порівняльний матеріал для систематики та філогенії. Репродуктивна здатність є показником адаптованості декоративних видів та сортів яблуні до умов інтродукції. Морфологічні особливості плодів та особливості плодоношення слід враховувати при підборі асортименту рослин для озеленення.

Список використаних джерел

- Артюшенко, З. Т., Федоров А. А. (1986). *Атлас по описательной морфологии высших растений. Плод.* Л.: Наука, 392 с.
- Артюшенко, З. Т. (1990). *Атлас по описательной морфологии высших растений. Семя.* Л.: Наука, 204 с.
- Атраментова, Л. О., Утевська, О. М. (2007). *Біометрія: підручник.* Харків: Ранок, 176 с.
- ДСТУ 5036:2008 (2009). *Насіння дерев та кущів. Методи відбирання проб, визначення чистоти, маси 1000 насінин та вологості.* [Чинний від 2009–01–01]. Вид. офіційне. Київ: Держспоживстандарт України, 45 с.
- Зайцев, Г. Н. (1990). *Математика в експериментальній ботаниці.* М.: Наука, 296 с.
- Зиман, С. М., Мосякін, С. Л., Булах, О. В., Царенко, О. М., Фельбаба-Клушина, Л. М. (2004). *Ілюстрований довідник з морфології квіткових рослин.* Ужгород: Медіум, 156 с.
- Каден, Н. Н. (1961). О некоторых основных вопросах классификации, типологии и номенклатуры плодов. *Ботанический журнал*, 46(12), С. 496–506.
- Каден, Н. Н. (1968). Эволюция плодов розоцветных. *Бюллетень М. об-ва исп. природы. отд. биология*, 73(2). С. 127–131.
- Козловская, З. А. (2015). *Селекция яблони в Беларуси.* Минск: Беларус. навука, 457 с.
- Лангенфельд, В. Т. (1991). *Яблоня. Морфологическая эволюция, филогения, география, систематика.* Рига: Зинатне, 234 с.
- Левина, Р. Е. (1987). *Морфология и экология плодов.* Л.: Наука, 160 с.
- Мамаев, С. А. (1973). *Формы внутривидовой изменчивости древесных растений (на примере семейства Рinaceae на Урале).* М.: Наука, 283с.
- Міжнародна еталонна шкала кольорів — The Royal Horticultural Society (RHS). URL: flower-lover.narod.ru/RHS.htm. (Accessed 16 August 2021).
- Некрасов, В. И. (1973). Разработка вопросов семеноведения интродуцируемых растений в ботанических садах СССР. *Успехи интродукции растений.* М.: Наука. С. 290–299.
- Николаева, Г. М., Разумова, М. В., Гладкова, В. Н. (1985). *Справочник по проращиванию покоящихся семян.* Л.: Наука, 348 с.
- Опалко, А. І., Конопелько, А. В., Опалко, О. А. (2016). Мобілізація генетичних ресурсів *Malus* spp. для селекційно-генетичного вдосконалення декоративних сортів яблуні.
- Фактори експериментальної еволюції організмів.* Зб. наук. пр. НАНУ, ІМБіГ, УТГіС ім. М. І. Вавилова; [Редкол.: ... Кунах В. А. (голов. ред.) та ін.]. Київ: УТГіС ім. М. І. Вавилова, 18. С. 127–131.
- Опалко, О. А., Конопелько, А. В., Опалко, А. І. (2019). Яблоня (*Malus* Mill.) в истории и культуре украинского и других этносов. *Сибирский лесной журнал*, (4). С. 18–35.
- Рубцов, Л. И. (1977). *Деревья и кустарники в ландшафтной архитектуре.* К.: Наук. думка, 272 с.
- Aldasoro, J. J, Aedo, C., Navarro, C. (2005). Phylogenetic and phytogeographical relationships in Maloideae (Rosaceae) based on morphological and anatomical characters. *Blumea-biodiversity, evolution and biogeography of plants*, 50 (1). P. 3–32. DOI: <https://doi.org/10.3767/000651905X623256>.
- Forte, A. V., Ignatov, A. N., Ponomarenko, V. V., Dorokhov, D. B., & Savelyev, N. I. (2002). Phylogeny of the *Malus* (apple tree) species, inferred from the morphological traits and molecular DNA analysis. *Russian Journal of Genetics*, 38 (10). P. 1150–1161. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1020648720175>.
- Höfer, M., Mohamed, M.A., Ali, S.E., Sellmann, J., Peil, A. (2014). Phenotypic evaluation and characterization of a collection of *Malus* species. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 61. P. 943–964. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10722-014-0088-3>

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