

Особливості насінного розмноження інтродукованих представників роду *Amelanchier* Medik.

Олена Д. Андриєнко¹, Анатолій І. Опалко², Ольга А. Опалко²

¹Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, м. Умань, Черкаської обл., Україна,

e-mail: olena_andrienko@ukr.net

ORCID ID0000-0003-1485-4691

²Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України, м. Умань, Черкаської обл., Україна, e-mail: opalko_a@ukr.net;

opalko_o@ukr.net

ORCID ID0000-0003-0664-378X; ORCID ID0000-0003-3081-0648

Реферат.

Мета. Недостатня вивченість окремих елементів насінного розмноження цінних для впровадження у вітчизняне садівництво інтродукованих *Amelanchier* spp. зумовила необхідність дослідження строків та способів літньо-осінньої сівби насінням без підготовки порівняно з традиційною весняною сівбою стратифікованим насінням. **Методи.** Досліджували схожість насіння місцевої репродукції восьми представників *Amelanchier* spp. з колекції НДП «Софіївка» НАН України використовуючи загальноживані методичні підходи. Експериментом охоплено строки, способи, прийоми передпосівної підготовки та глибина загортання насіння. **Результати.** Порівняння схожості *Amelanchier* за вереснево-жовтневих строків сівби насінням без передпосівної підготовки з квітневим строком стратифікованим насінням у більшості вивчених видів показало невелику різницю з загальною перевагою варіантів квітневої сівби стратифікованим насінням. За оптимальної для виділеного з плодів насіння глибини загортання (1–2 см) для *A. alnifolia* кращим у досліді був вересневий строк (72,2%), що суттєво більше, ніж за квітневого висіву стратифікованого насіння цього виду (66,1%); для *A. spicata* кращим був жовтневий строк (70,2%), тоді як за квітневого висіву стратифікованого насіння схожість була 63,3%. Близькими були показники осінньої (вереснево-жовтневої) сівби насінням без передпосівної підготовки порівняно зі схожістю висіяного у квітні стратифікованого насіння у *A. alnifolia* var. *semi-integrifolia*, *A. asiatica*, *A. laevis*, *A. ovalis* та *A. stolonifera*. **Висновки.** Очікування щодо підвищення схожості насіння вивчених *Amelanchier* spp., висіяного у липні разом з плодами, у порівнянні зі схожістю виділеного з плодів насіння не підтвердились. Найкраща ґрунтова схожість насіння більшості досліджуваних представників *Amelanchier* spp. була у варіантах квітневого висіву стратифікованого насіння. При цьому показники осінньої (вереснево-жовтневої) сівби виділеним з плодів насінням без передпосівної підготовки були близькими до показників схожості висіяного у квітні стратифікованого насіння, що дає підстави рекомендувати для масового розмноження *Amelanchier* spp. вереснево-жовтневі строки сівби як найменшенерго- і працезатратні.

Ключові слова: інтродукований вид, інтродуковані культури, насіння, плоди, строки сівби, стратифікація.

The Peculiarities of Seed Reproduction of the Alien Representatives of *Amelanchier* Medik. Genus

Olena D. Andriienko¹, Anatoly I. Opalko², Olga A. Opalko²

¹Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University, Uman, Cherkassy region, Ukraine, e-mail: olena_andrienko@ukr.net

ORCID ID0000-0003-1485-4691

²National dendrological park «Sofiyvka» of NAS of Ukraine, Uman, Cherkassy region, Ukraine, e-mail: opalko_a@ukr.net;

opalko_o@ukr.net

ORCID ID0000-0003-0664-378X; ORCID ID0000-0003-3081-0648

Abstract.

Aims. Insufficient study of some elements of seed reproduction, which are valuable for implementing the alien *Amelanchier* spp. into domestic horticulture caused the need to study the terms and methods of summer-autumn sowing by seeds without treatment in comparison with the traditional spring sowing with stratified seeds. **Methods.** The authors used generally accepted methodological approaches to study the germination of local reproduction of seeds on the example of eight *Amelanchier* spp. representatives from the collection of NDP «Sofiyivka» of NAS of Ukraine. The experiment covered the terms, methods, and ways of pre-sowing treatment and depth of seeds covering. **Results.** A comparison of *Amelanchier* spp. germination in September–October sowing of seeds without pre-sowing treatment with April stratified seeds showed a small difference with the general advantage of April sowing with stratified seeds. With the optimal depth of seeds covering (1–2 cm) for *A. alnifolia* the best experience was seen in September (72,2%), which is significantly more than in April sowing of stratified seeds of this species (66,1%); for *A. spicata* better result had been obtained in October (70,2%), while during April sowing of stratified seeds, the germination rate was 63,3%. The figures of the autumn (September–October) sowing of seeds without pre-sowing treatment were similar in comparison with the germination of the sown in April stratified seeds in *A. alnifolia* var. *semi-integrifolia*, *A. asiatica*, *A. laevis*, *A. ovalis*, and *A. stolonifera*. **Conclusions.** Expectations for improving the seed germination of the studied *Amelanchier* spp., sown in July together with the fruit, was not confirmed compared with the germination of the seeds extracted from the fruit. The best soil germination of seeds of the majority of studied *Amelanchier* spp. representatives was followed in the variants of April sowing of stratified seeds. The indicators of autumn (September–October) sowing of selected seeds from the fruit without seedbed treatment was similar to the indexes of germination of stratified seed sown in April. It gives grounds to recommend September–October sowing as the less energy- and labour-intensive period for mass *Amelanchier* spp. reproduction.

Key words: alien species, alien crops, seeds, fruits, timing of sowing, stratification.

Вступ/Introduction. Ареал переважної більшості видів роду *Amelanchier* Medik. (ігра) охоплює майже всю Північну Америку (Jones, 1946; Krüssmann 1976); один вид — *A. ovalis* Medik. (= *A. rotundifolia* (Lam.) Dum. Cours.) — вважається аборигенним для Українського Криму, а також Кавказу, Туреччини й Сирії, Алжиру й Марокко у Чорноморсько-Середземноморських територіях та ще один — *A. asiatica* (Sieb. & Zucc.) Endl. ex Walp. — для Кореї, центральної Японії й східних провінцій Китаю у Східній Азії (Andriienko et al., 2017; Family: Rosaceae Juss..., 2018b; Kuklina, 2011; Opalko et al., 2014, 2016; Sokolov, 1957).

Північноамериканські *Amelanchier* spp. здебільшого успішно адаптуються у вторинних ареалах, зокрема в Європі натуралізувались *A. canadensis* (L.) Medik., *A. lamarckii* F.-G. Schroeder, *A. spicata* (Lam.) K. Koch, а також *A. confusa* Nylander. Що правда деякі автори (Kuklina, 2011), зважаючи на те, що представники *A. spicata* відсутні в природній американській флорі (Fernald, 1946), схильні припускати європейське походження цього виду, сучасний ареал якого поширився не лише на Європу, а також на територію Росії від Санкт-Петербурга до Далекого Сходу, захоплюючи Північний Казахстан (Kuklina, 2011). У багатьох регіонах *A. spicata* вважається інвазійним видом, рослини котрого швидко

розростаються під пологом природних лісових угруповань. Останнє стало підставою внесення *A. spicata* до «чорного списку» (black-list) видів Середньої Росії (Kuklina et al., 2018).

Стосовно іншого натуралізованого в Європі виду — *A. confusa*, то його назву нині вважають синонімом *A. ×grandiflora* Rehder, виду з обмеженим первинним ареалом у невеликому штаті Вермонт, що на північному сході США (Family: Rosaceae Juss..., 2018a). Це один північноамериканський вид *Amelanchier* — *A. alnifolia* (Nutt.) Nutt. ex M. Roem. поширився на території Білорусі, Молдови, Польщі, кількох західних областей Росії і в Скандинавії. Натуралізацію в Росії цього схильного до апоміксису виду деякі автори пояснюють мікромутаціями, що могли сприяти розширенню норми реагування мутантних генотипів на незвичні умови вторинних ареалів. Зниження генеративних потенцій щодо цвітіння й плодоношення і відповідно спроможності до насінневого розмноження у деяких схожих на *A. spicata* та інших неідентифікованих представників *Amelanchier* spp. (іноді з проміжними з *A. alnifolia* морфологічними ознаками), компенсувалось активацією підземного галушення системи ксилоризом (Kuklina, 2011; Kuklina et al., 2018), що забезпечило їхнє швидке вегетативне розмноження. Властиві представникам *Amelanchier* spp. апоміксис, міжтаксонна

гібридизація й поліплоїдія (Burgess et al., 2014; Talent & Dickinson 2007) дещо утруднюють їхню ідентифікацію, однак сприяють натуралізації у вторинних ареалах як власне окремих *Amelanchier* spp., зокрема агамовидів й мікровидів (Kuklina et al., 2018; Majeski et al., 2017), так і численних гібридів й амфідиплоїдів.

Інтродукція *Amelanchier* spp. на території України розпочалася ще у першій половині 19 сторіччя, коли з завезеного з Північної Америки насіння були вирощені рослини *A. spicata* у заснованому І.Н. Каразіним дендропарку, що розташований у Харківській області і нині має статус парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення «Краснокутський» (Ivchenko et al., 1966). Введення ірги в культуру в Україні пов'язане з ім'ям В.В. Пашкевича, котрий не лише започаткував насадження окремих *Amelanchier* spp. при створенні на території сучасного НДП «Софіївка» НАН України арборетуму, нині відомого як Арборетум ім. В.В. Пашкевича (Kosenko et al., 1990), а й ініціював у 1886 р. в Уманській школі садівництва вивчення плодів цієї рослини як сировини для виробництва вина (Mezhenskyj et al., 2012).

У флорі України кількість видів роду *Amelanchier* обмежується трьома: *A. ovalis*, *A. canadensis* та *A. spicata* (Mosyakin & Fedoronchuk, 1999, С. 286). Водночас, як вже було зазначено, лише *A. ovalis* визнається як аборигенний вид для середньої гірської зони та скелястих ділянок Криму. Натомість *A. canadensis* та *A. spicata* належать до інтродукованих видів. У наукових установах, садово-паркових насадженнях і приватних колекціях, здебільшого у декоративних цілях, вирощуються інтродуковані представники *A. alnifolia*, *A. alnifolia* var. *semi-integrifolia* (= *A. florida* Lindl.), *A. asiatica*, *A. canadensis*, *A. laevis* Wiegand, *A. stolonifera* та деяких інших *Amelanchier* (Andrienko et al., 2017; Opalko et al., 2016).

Ботанічна спільнота розглядає інтродукцію як доместикацію дикорослих рослин, що в доісторичні часи виникла стихійно майже одночасно зі становленням осілого способу життя людини і переходом від збирання до вирощування рослин. Розуміючи інтродукцію як перенесення генотипів з природних ареалів, якщо йдеться про види чи таксони природної флори будь-якого рангу, а також сортів, що завозяться з еколого-географічно віддалених культурних фітоценозів в агрокліматичні зони, в яких

вони раніше не росли, інтродуктор насамперед стикається з проблемою їхньої адаптації до нових, іноді стресових умов. Особливості реагування на екзогенні стреси загалом мало відрізняються від описаних у класичній праці Ганса Сельє (Selye, 1936) з відповідними поправками стосовно специфіки прояву адаптаційного синдрому у рослин і ролі фітогормонів у перехресних зв'язках між сигнальними шляхами як в оптимальних, так і у стресових умовах, а також у формуванні стійкості щодо абіотичних і біотичних стресів у рослин (Harrison, 2012; Wanietal., 2016). Окрім цього успішність інтродукції залежить не лише від витривалості ввезеного виду щодо комплексу незвичних для нього несприятливих біотичних й абіотичних умов інтродукційної території, а насамперед від результативності насінного розмноження, зокрема регулярного плодоношення і рясності самосівів, а також від спроможності до природного вегетативного розмноження (Lunina & Belousova, 2017), що слід вважати основними критеріями адаптивної стратегії виду, визначення якої належить до найважливіших задач інтродукторів (Gornitskaya, 2009).

Вдаючись до насінного розмноження перехресно-запилюваних рослин, варто зважати на те, що отримане потомство не буде ідентичним тим рослинам, з яких було зібране насіння, а суттєво відрізнятиметься від них за генотипом і морфобіологічними ознаками. Це зумовлено високою генетичною гетерозиготністю алогамних рослин, унаслідок чого підтримується поліморфізм насінного потомства, на якому ґрунтуються всі адаптаційні потенції популяцій й еволюція (Lewontin, 1974). Поліморфізм насінного потомства інтродукованих рослин забезпечує вихідний матеріал для природного та штучного добору, тобто для відвіювання менш адаптованих та виживання й переважне розмноження більш адаптованих. Виживання та/або переважне розмноження більш пристосованих особин (мутантів, рекомбінантів та муто-рекомбінантів), що входять до складу представників інтродукованого виду і об'єднаних у ньому популяції, створює ілюзію його «звикання» до нових умов, тоді як насправді відбувається зміна генотипного складу адаптованих/натуралізованих популяцій. Отже натуралізований вид — це вже вид з іншим складом популяцій, ніж у виду, насіння якого було завезене. Рівень дивергенції залежить від екологічних відмінностей умов інтродукційної території порівняно з умовами природного ареалу. А найвагомим

доказом натуралізації інтродуцента в нових умовах є його здатність до самосіву. Тож цілком натуралізований вид за певних умов може стати джерелом спроможних виходити з-під контролю людини місцевих популяцій з непередбачуваними наслідками, найзагрозливішим з яких для місцевої флори вважаються фітоінвазії. Для швидко поширюваних у вторинних ареалах чужорідних видів навіть використовується особлива категорія — «втікачі з ботанічних садів», наявність яких зумовлює необхідність реального оцінювання фітоінвазій (Burda, 2013).

Інтродукція *Amelanchier* spp., як і більшості інших рослин, у минулому й дотепер здійснюється переважно через насіння, що пояснює інтерес щодо вивчення особливостей їхнього насінного розмноження. У численних публікаціях висвітлюються особливості збирання плодів, виділення й зберігання насіння (Kuklina, 2011; Strela, 1970); аналізуються варіанти стратифікації та інших способів підготовки його до сівби (Brinkman & Stron, 2008; Dirg & Heuser, 2012), зокрема через згодовування плодів птахам і тваринам з проходженням насіння крізь травний тракт (Kuklina, 2011; Robinson, 1986), а також вивчаються строки сівби; можливості виведення з органічного спокою (Bewley et al., 2013; Cruz-Cruz, 2005; Kuklina, 2011; Nikolaeva et al., 1985), пророщування насіння в лабораторних умовах (Strela, 1970); зокрема використання технологій *in vitro* (Fira et al., 2013; Koldar et al., 2015; Pinker & Oellerich, 2007; Yang & Du, 2017).

Для виділення насіння зазвичай рекомендується заготовляти плоди з найбільш урожайних та крупноплідних рослин (Andrienko & Roman, 1991). Час, необхідний для післязбирального дозрівання залежить від видових особливостей і здебільшого триває від трьох до чотирьох місяців. Зберігають насіння сухим, у мішковині або в паперових пакетах в умовах достатньої вентиляції та зниженої температури (Kuklina, 2011; Strela, 1970).

Однак досить часто отримане насіння неспроможне проростати без спеціального підготовки. Річ у тім, що в процесі еволюції завдяки природному добору у багатьох живих організмів сформувалась властивість до анабіозу, тобто сповільнення (аж до призупинення) всіх життєвих процесів, що настає у несприятливих для виживання умовах, з наступним відновленням життєдіяльності. У насінних рослин одним з проявів такого пристосувального реагування на екзогенні стреси є період спокою, зокрема

зимового. Тому їхнє насіння, потрапивши після дозрівання в ґрунт, проростає не одразу і переживає несприятливі зимові місяці в своєрідній сплячці, починаючи проростати тільки з приходом сприятливих умов. Глибина такого органічного спокою у насіння, тривалість затримки його проростання, визначається властивостями як самого насіння, так і плодів, у яких воно сформувалося (Nikolaeva et al., 1985), варіює не тільки у різних видів, а й у межах одного виду залежно від умов розвитку насіння, ступеня його зрілості, тривалості та умов зберігання (Baskin & Baskin, 2004). За необхідності виведення насіння зі стану спокою застосовують різні способи його передпосівної підготовки: стратифікацію й снігування; механічну, термічну хімічну обробку зовнішніх покривів, застосування мікроелементів і стимуляторів росту тощо. Найуживанішим методом підготовки насіння до пророщування/сівби є стратифікація, або витримування набряклого насіння у вологому і добре аерованому середовищі при понижених температурах. Снігування належить до найпростіших способів стратифікації насіння в снігу, що забезпечує стійке збереження низької, близької до 0 °С температури. Така обробка холодом не лише підвищує енергію проростання і ґрунтову схожість насіння, а й життєздатність молодих рослин, їхню морозо- та посухостійкість (Luna et al., 2014).

За пізньоосіннього (підзимнього) висіву насіння *Amelanchier* spp. не потребує спеціального підготовки і проходить стратифікацію в природних умовах. При цьому свіжозібране насіння просушують у добре вентильованому приміщенні впродовж двох–трьох годин, змішують з вологим піском і зберігають до висіву в підвалі, або на відкритій ділянці (у затінку) в ящиках, закопаних на рівні ґрунту. Невеликі партії насіння можна зберігати у нижньому відсіку звичайного холодильника (Andrienko & Roman, 1991). Таке насіння можна відразу сіяти у посівні ящики, заповнені сумішшю дернового ґрунту, перегною та річкового піску, у співвідношенні 1:1:1. Посіви рясно поливають і залишають у затінку. Сходи, що з'являться восени, здатні витримувати морози у межах мінус 8–10 °С, однак за подальшого зниження температури до мінус 10–15 °С — можуть загинути. Тому посівні ящики з сіянцями та/або з висіяним насінням варто присипати торфом або сухим листям, а після першого снігопаду гарно вкрити снігом. Навесні, коли насіння починає прокльовуватись, ящики слід перенести

у прохолодне, а згодом у тепле місце. З появою в сянців трьох–п'яти справжніх листків їх рекомендується розпікірувати (Kuklina, 2007).

За потреби висіву насіння *Amelanchier* spp. навесні (у квітні) його необхідно стратифікувати (Andrienko & Roman, 1991; Kuklina, 2007; St-Pierre, 2005; Strela, 1970). Для цього його змішують з вологим річковим піском у співвідношенні 1:2. Замість піску використовують перліт, добре пропарену дерев'яну тирсу, торф. Область ефективних температур визначається в межах від 0 до +7,2°C (Strela, 1970). У цей період не допускають висихання субстрату. Однак, як наголошує А. Г. Кукліна (Kuklina, 2007), не можна допускати і його перезволоження. У сильно зволоженому субстраті насіння виділяє слиз, утворює із субстратом грудку, що гальмує доступ повітря до насіння, внаслідок чого воно втрачає схожість. У лабораторних умовах стратифіковане насіння здатне проростати в межах температури від +5 до +20°C. Найбільш успішно проростання насіння ірги проходить за температури плюс 10–15°C (Strela, 1970).

Зазвичай, стратифікація триває 90–120 діб. За необхідності час стратифікації можна скоротити до 30–45 діб. Для цього насіння ірги змішують із рясно зволеним піском. Протримавши суміш у приміщенні упродовж 2–3 діб її виносять назовні і дають замерзнути. Після цього поверх змішаного з насінням піску насипають шар снігу завтовшки 2–3 см і ємність заносять у приміщення. Тут під час танення снігу та льоду, пісок з насінням постійно зволожується талою водою. Коли суміш повністю розтане, її знову заморожують. Так повторюють 3–4 рази, а потім закопують ящик у сніг до весни або ставлять на лід (Kuklina, 2007).

Крім того, якщо весною нестратифіковане насіння перед висівом у ґрунт замочити у гарячій (35–40°C) воді упродовж 4 годин, потім розкласти його тонким шаром і витримати упродовж доби за температури 20–25°C, то у добре зволоженому ґрунті сходи з'являться у другій половині літа (Kuklina, 2007).

Досліди проведені Т. Є. Стрелою (Strela, 1970) з пророщуванням насіння ірги показали, що у затримці його проростання велику роль відіграють насінні оболонки, щільна шкірка яких перешкоджає аерації і проникненню води у внутрішні тканини насінини. Однак у її дослідах навіть після вивільнення насіння від насінних оболонок кількість пророслих зародків не перевищувала 12–14%, що вказує на

фізіологічну природу стану глибокого спокою, мабуть пов'язану, зокрема з активністю каталази, що наростає в процесі стратифікації (Strela, 1970).

Зважаючи на викладене та враховуючи перспективи впровадження *Amelanchier* spp. у вітчизняне садівництво ірги були проведені досліди з вивчення строків та способів літньо-осінньої сівби насінням без підготовки порівняно з весняною сівбою стратифікованим насінням.

Матеріали і методи/ Materials and Methodology. Вивчали схожість насіння *Amelanchier* spp. з колекції Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України, зокрема: *A. alnifolia*, *A. alnifolia* var. *semi-integrifolia* (= *A. florida*), *A. asiatica*, *A. canadensis*, *A. laevis*, *A. ovalis*, *A. spicata* та *A. stolonifera*. Для дослідів використовували найбільші, повністю дозрілі плоди, коли вони починали морщитись і з них легко чавився сік. Зібрані плоди під'ялювали у прохолодному приміщенні упродовж декількох діб (у середньому до п'яти). Згодом, вичавлювали сік, а мезгу багатократно, ретельно промивали холодною водою, виділяючи зрілі й неповненні насінини; виділене насіння просушували.

Схема досліду включала варіанти з літньо-осінніми строками сівби, зокрема висіву у другій декаді липня свіжозібраних цілих плодів з насінням та насіння виділеного зі свіжозібраних плодів без попередньої підготовки; а також висіву у другій декаді кожного наступного місяця (з серпня до листопада) сухого насіння; та варіанти весняної сівби, зокрема висіву у третій декаді квітня сухого насіння, без підготовки та після попередньої стратифікації упродовж 120 діб (з середини грудня до середини квітня). Для стратифікації використовували ретельно промитий (у п'яти водах) та попередньо прожарений вологий річковий пісок, з яким змішували насіння у співвідношенні 1:2. Ємності з сумішшю зберігали за температури від 0 до +5°C. Насіння після стратифікації відділяли від субстрату і сіяли чистим.

Плоди і насіння висівали у відкритому ґрунті з трьома градаціями глибини загортання 1–2, 3–4 та 5–6 см, у триразовій повторності, по 100 насінин або плодів у кожному повторенні (тобто по 300 плодів/насінин на варіант).

Ґрунтову схожість насіння визначали внаслідок підрахунку кількості пророслих насінин від загальної кількості висіяних насінин/плодів і виражали у відсотках. У варіантах з сівбою плодів отримані

показники кількості пророслих насінин перераховували на середню кількість (6 шт.) насінин у плоді.

Статистичний аналіз результатів досліджень проводили за Л. О. Атраментовою й О. М. Утевською (Atramentova & Utevska, 2007) з використанням додатків до програми «Microsoft Office Excel 2007». Усі світлини і рисунки виконані авторами.

Результати та обговорення/Results and Discussion. У роки проведення досліджень (2010–2016 рр.), утворення масового самосіву під рослинами вивчених *Amelanchier* spp., не спостерігалось. Ймовірно, це зумовлено тим, що стиглі плоди ірги практично не обсіпаються. При досяганні вони активно поїдаються птахами і насіння розносяться

на відстані льоту птахів, а ті плоди, що лишаються, поступово висихають на гілках не обпадаючи.

Зважаючи на повідомлення про ефективність використання для насінного розмноження деяких деревних рослин літньо-осінніх строків сівби, зокрема плодами й супліддями ліщини *Corylus* spp. і фундука *C. domestica* Kos. Et Opal. (Kosenko et al., 2017; Kudasheva, 1965), а також, що для розмноження деяких *Lonicera* spp. використовують висіяні у червні стиглі плоди (Bryksin, 2018) тощо, були проведені досліди з вивчення літньої (у липні) сівби плодами і свіжо-виділеним насінням деяких *Amelanchier*, одразу після збирання плодів і без попередньої підготовки ані плодів, ані насіння (табл. 1).

Таблиця 1. Схожість насіння вивчених *Amelanchier* висіяного разом з плодами порівняно зі схожістю виділеного з плодів насіння в залежності від глибини його загортання

Table 1. Germination of seeds of the studied *Amelanchier* sowing together with fruits in comparison with germination of the seeds extracted from the fruits depending on the depth of its covering

Вид/різновид Species/variety	Глибина загортання насіння, см The depth of seed covering, cm	Кількість пророслих насінин, % від кількості висіяних плодів The number of germinated seeds (%) of the total number of sown fruit		Схожість виділеного з плодів насіння, % Germination of seeds extracted from the fruits, %
		середня average	середньозважена* weight-average*	
<i>A. alnifolia</i>	1–2	27,4±4,69	4,6±0,70	45,7±3,97
	3–4	106,2±5,86	17,7±0,98	21,5±4,44
	5–6	18,8±4,18	3,1±0,70	11,2±2,64
<i>A. alnifolia</i> var. <i>semi-integrifolia</i>	1–2	36,4±3,72	6,1±0,62	59,5±3,51
	3–4	102,3±4,48	17,0±0,75	22,1±3,79
	5–6	34,5±3,84	5,7±0,64	12,3±3,08
<i>A. asiatica</i>	1–2	14,2±3,70	2,4±0,62	31,9±5,13
	3–4	87,2±5,08	14,5±0,85	19,6±3,54
	5–6	12,9±2,64	2,2±0,44	13,2±4,42
<i>A. canadensis</i>	1–2	24,2±4,55	4,0±0,76	48,3±4,44
	3–4	105,7±5,01	17,6±0,83	30,6±3,80
	5–6	23,6±3,97	3,9±0,66	18,5±4,12
<i>A. laevis</i>	1–2	22,8±3,84	3,8±0,64	40,6±3,96
	3–4	92,3±3,89	15,4±0,65	21,2±4,12
	5–6	13,2±3,26	2,2±0,54	8,1±2,29
<i>A. ovalis</i>	1–2	29,5±4,37	4,9±0,73	48,8±4,56
	3–4	93,8±4,29	15,6±0,72	21,2±3,98
	5–6	31,2±4,40	5,2±0,73	13,6±2,89

1	2	3	4	5
<i>A. spicata</i>	1-2	43,6±5,13	7,3±0,86	61,3±4,83
	3-4	109,2±5,11	18,2±0,85	21,8±4,12
	5-6	15,3±4,66	2,6±0,78	14,4±4,47
<i>A. stolonifera</i>	1-2	25,9±3,54	4,3±0,59	25,8±5,05
	3-4	93,7±5,42	15,6±0,90	20,9±4,45
	5-6	16,9±4,52	2,8±0,75	15,2±3,65

Примітка: * — кількість пророслих насінин (%) від загальної кількості висіяних плодів, у перерахунку на середню кількість (6 шт.) насінин в одному плоді

Note: * — the number of germinated seeds (%) of the total number of the sown fruit, in terms of recalculation to the average number (6 pcs.) seeds in one fruit

З'ясувалось, що за липневої сівби плодами найбільша кількість пророслих насінин в усіх досліджуваних *Amelanchier* була у варіантах глибини загортання 3–4 см. При цьому за результатами статистичного аналізу вивчені представники *Amelanchier* можна об'єднати у дві групи:

— *A. alnifolia*, *A. alnifolia* var. *semi-integrifolia*, *A. canadensis* та *A. spicata*, схожість насіння яких була кращою і між показниками яких за кількістю пророслих насінин від загальної кількості висіяних плодів, а також у перерахунку на середню кількість (6 шт.) насінин в одному плоді, різниця була невеликою;

— *A. asiatica*, *A. laevis*, *A. ovalis* та *A. stolonifera*, що суттєво поступилися решті вивчених *Amelanchier* за як середніми, так і за середньозваженими показниками схожості насіння.

Отримані результати щодо переваги *A. alnifolia*, *A. alnifolia* var. *semi-integrifolia* та *A. spicata* порівняно з *A. asiatica* загалом підтверджують попередні висновки стосовно повної адаптації *A. alnifolia*, *A. alnifolia* var. *semi-integrifolia* (= *A. florida*) та *A. spicata* у Правобережному Лісостепу України, які за акліматизаційним числом ($A=86$) на 10 пунктів перевищували показники *A. asiatica*, *A. laevis*, *A. ovalis* та *A. stolonifera* (Andrienko et al., 2017), однак у цитованому дослідженні *A. canadensis* був у спільній з *A. asiatica* групі з показником $A=76$, що відповідає середній адаптації. Така розбіжність може пояснюватись тим, що акліматизаційне число у згаданому дослідженні розраховували за трьома показниками (генеративний розвиток, зимостійкість та посухостійкість), а *A. asiatica*, *A. canadensis*, *A. laevis*, *A. ovalis*, *A. stolonifera* дещо поступилися *A. alnifolia*, *A. alnifolia* var. *semi-integrifolia* та *A. spicata* за зимостійкістю. Порівняння

схожості насіння вивчених *Amelanchier* висіяного разом з плодами і виділеного з плодів показало повну перевагу виділеного з плодів насіння всіх видів в усіх варіантах глибини загортання, однак краще сходило насіння за глибини загортання 1–2 см з показниками 25,8–61,3%. При цьому схожість насіння *A. alnifolia* var. *semi-integrifolia* та *A. spicata* була найвищою в цьому досліді, а *A. alnifolia*, *A. canadensis* та *A. ovalis* — вищою, ніж *A. asiatica* й *A. stolonifera*. За найкращим показником схожості насіння *A. stolonifera* (25,8%) суттєво поступився другому показникові *A. canadensis* (30,6%) у варіанті глибини загортання 3–4 см, а схожість насіння *A. asiatica* (31,9%) у кращому варіанті глибини загортання 1–2 см була близькою до вже згаданого другого показника *A. canadensis*.

Насіння всіх вивчених *Amelanchier* за глибини загортання 5–6 см сходило в 1,7–5,0 разів гірше, ніж у варіанті 1–2 см, поступаючись також варіанту 3–4 см, однак переважаючи при цьому середньозважені показники кількості пророслих насінин за липневої сівби плодами всіх видів.

Результати дослідів з порівняння схожості виділеного з плодів насіння висіяного в літньо-осінній період у других декадах липня, серпня, вересня, жовтня і листопада без попередньої підготовки та висіяного у квітні стратифікованого і не стратифікованого насіння засвідчили, що найкраща ґрунтова схожість насіння досліджуваних представників *Amelanchier* була у варіантах квітневого висіву стратифікованого насіння. Нестратифіковане насіння не дало сходів у жодному з варіантів квітневого висіву, тож нульові показники не були включені у таблицю 2.

Схожість насіння у варіантах літньо-осіннього висіву без попередньої підготовки у більшості видів вивчених *Amelanchier* була кращою за сівби

у вересні, однак насіння *A. laevis* та *A. spicata* краще сходило за жовтневого висіву, а показники схожості насіння *A. canadensis* та *A. ovalis* були близькими за вересневих і жовтневих строків.

Порівняння схожості *Amelanchier* за вереснево-жовтневих строків сівби насінням без передпосівної підготовки з квітневим строком стратифікованим насінням демонструє невелику різницю у більшості вивчених видів. За оптимальної для виділеного з плодів насіння глибини загортання (1–2 см) для *A. alnifolia* кращим у досліді був вересневий строк

(72,2%), що суттєво більше, ніж за квітневого висіву стратифікованого насіння цього виду (66,1%); для *A. spicata* кращим був жовтневий строк (70,2%), тоді як за квітневого висіву стратифікованого насіння схожість була 63,3%. Близькими були показники осінньої (вереснево-жовтневої) сівби насінням без передпосівної підготовки порівняно зі схожістю висіяного у квітні стратифікованого насіння у *A. alnifolia* var. *semi-integrifolia*, *A. asiatica*, *A. laevis*, *A. ovalis* та *A. stolonifera*.

Таблиця 2. Схожість насіння вивчених *Amelanchier* залежно від строків сівби, глибини загортання насіння та стратифікації, %
Table 2. Germination of seeds of the studied *Amelanchier* depending on sowing time, depth of covering and stratification, %

Вид/різновид Species/variety	Глибина загортання насіння, см The depth of seed covering, cm	Строк сівби / Timing of sowing					
		літньо-осінні місяці summer-autumn months					весняні spring
		липень July	серпень August	вересень September	жовтень October	листопад November	квітень April
<i>A. alnifolia</i>	1–2	45,7±3,97	53,5±4,98	72,2±3,48	63,6±3,88	51,4±3,81	66,1±3,79
	3–4	21,5±4,44	19,4±3,62	42,4±4,59	33,8±3,65	26,2±4,13	37,2±4,69
	5–6	11,2±2,64	12,8±3,66	17,6±3,63	17,8±3,79	10,5±3,22	21,9±4,30
<i>A. alnifolia</i> var. <i>semi-integrifolia</i>	1–2	59,5±3,51	31,4±4,51	51,2±3,81	47,8±4,53	34,8±3,81	54,6±4,07
	3–4	22,1±3,79	15,2±3,07	23,3±3,59	22,3±3,79	15,8±4,02	32,1±3,05
	5–6	12,3±3,08	11,7±3,12	11,2±3,22	9,5±2,90	8,4±2,67	8,8±2,21
<i>A. asiatica</i>	1–2	31,9±5,13	53,4±4,34	70,7±4,12	64,1±4,62	52,6±4,52	69,4±3,99
	3–4	19,6±3,54	30,3±3,65	32,6±3,88	32,6±4,15	30,2±4,01	33,7±4,37
	5–6	13,2±4,42	10,8±2,68	29,8±3,79	16,7±3,59	11,4±2,77	24,9±4,26
<i>A. canadensis</i>	1–2	48,3±4,44	61,2±4,02	67,4±4,48	65,5±4,28	62,5±4,54	71,5±4,15
	3–4	30,6±3,80	20,3±4,39	26,5±4,21	25,1±4,47	22,5±3,81	34,3±3,53
	5–6	18,5±4,12	14,9±3,49	21,4±3,96	16,5±3,75	8,8±2,68	18,4±4,59
<i>A. laevis</i>	1–2	40,6±3,96	32,2±4,33	47,9±4,59	55,9±4,29	36,3±4,41	51,4±4,18
	3–4	21,2±4,12	14,3±3,34	31,2±4,14	28,2±4,36	18,5±4,34	36,4±3,82
	5–6	8,1±2,29	12,1±3,16	11,5±3,17	13,7±3,49	16,1±3,79	9,7±1,64
<i>A. ovalis</i>	1–2	48,8±4,56	37,3±2,66	55,3±4,69	52,3±4,45	42,6±4,55	57,7±4,74
	3–4	21,2±3,98	19,1±3,92	17,4±3,76	27,1±3,66	14,4±3,63	29,7±3,97
	5–6	13,6±2,89	12,8±3,57	15,4±3,71	12,5±3,65	8,9±2,52	13,8±3,64
<i>A. spicata</i>	1–2	61,3±4,83	63,3±4,88	65,4±5,73	70,2±6,01	57,4±5,97	63,3±6,13
	3–4	21,8±4,12	19,2±4,96	33,5±4,75	26,1±4,10	17,9±4,11	40,6±5,26
	5–6	14,4±4,47	18,1±3,94	18,9±4,66	13,5±3,87	14,6±3,89	21,4±4,14
<i>A. stolonifera</i>	1–2	25,8±5,05	33,1±4,50	54,1±4,86	46,1±5,25	30,2±4,65	53,1±4,45
	3–4	20,9±4,45	13,2±4,07	29,3±5,16	33,8±4,77	25,4±3,61	27,9±4,73
	5–6	15,2±3,65	12,6±2,82	11,7±2,33	21,9±3,43	12,1±2,53	10,5±2,43

Появу сходів, початок росту та розвиток сянців (рис. 1) спостерігали залежно від погодних умов, за стійкого переходу температури через $+10^{\circ}\text{C}$.



Рисунок 1. Сходи *A. canadensis*
Figure 1. Germination of *A. canadensis*

Масові сходи висіяного весною стратифікованого насіння фіксували в середньому через 14 діб після висіву. Першою ознакою проростання насіння було його набухання та поява зародкового корінця. У наступні кілька діб спостерігали ріст корінця та його загибання і заглиблення в ґрунт. Паралельно з ростом корінця та появою кількох бічних коренів на поверхню ґрунту виносились сім'ядолі. Вони овальні, на дуже коротких черешках. Надсім'ядольне коліно слабко розвинене. Від появи сім'ядолей до появи першої пари листків проходило в середньому 16 діб. Листки сходів почергові, від яйцеподібних до майже округлих, край зубчастий (рис. 2).



Рисунок 2. Проросток (А) та ювенільна рослина (В)
A. alnifolia
Figure 2. Sprout (A) and juvenile plant (B) *A. alnifolia*

Великої різниці щодо подальшого росту і розвитку сянців отриманих у варіантах досліді зі строками сівби і глибиною їх загорання не спостерігали. З числа вивчених видів краще росли і розвивались сянці *A. alnifolia*, *A. alnifolia* var. *semi-integrifolia* та *A. spicata*, дещо повільніше — *A. asiatica*, решта — *A. canadensis*, *A. laevis*, *A. ovalis* та *A. stolonifera*, займали проміжне положення.

Висновки/Conclusions. Очікування щодо підвищення схожості насіння вивчених *Amelanchier* spp., висіяного у липні разом з плодами, у порівнянні зі схожістю виділеного з плодів насіння не підтвердились. В усіх варіантах глибини загорання краще сходило виділене з плодів насіння, аніж висіяне разом з плодами, однак схожість виділеного з плодів насіння була вищою за глибини загорання 1–2 см з показниками 25,8–61,3%, тоді як для висіяного разом з плодами насіння у кращому варіанті глибини загорання 3–4 см була у межах 14,5–18,2%.

Найкраща ґрунтова схожість насіння більшості досліджуваних представників *Amelanchier* spp. була у варіантах квітневого висіву стратифікованого насіння за винятком вересневого строку без передпосівної підготовки *A. alnifolia* та жовтневого строку *A. spicata*. Показники осінньої (вереснево-жовтневої) сівби насінням без передпосівної підготовки *A. alnifolia* var. *semi-integrifolia*, *A. asiatica*, *A. laevis*, *A. ovalis* та *A. stolonifera* були близькими до показників схожості висіяного у квітні стратифікованого насіння.

Зважаючи на те, що за вереснево-жовтневих строків сівби насінням без передпосівної підготовки у Правобережному Лісостепу України його стратифікація відбувається у природних умовах без додаткових трудових і енергетичних видатків на стратифікацію, такий спосіб може бути надзвичайно перспективним для розсадників, що проводять масове розмноження *Amelanchier* spp.

Подяки/Acknowledgement. Матеріали статті частково ґрунтуються на проведених у рамках наукової тематики «Теоретичні основи регенераційних процесів у представників моноєційних і гермафродитних деревних рослин *in vivo* та *in vitro*» (номер державної реєстрації 0112U002032) і «Теоретичні та практичні засади формування і утримання монокультурних та тематичних садів» (номер державної реєстрації 0114U000064) дослідженнях виконуваних у Національному дендрологічному парку «Софіївка» НАН України. Автори висловлюють вдячність директорів НДП «Софіївка» НАН України

чл.-кор. НАН України І. С. Косенку, а також за-
відувачу відділу генетики, селекції та репродуктив-
ної біології рослин цієї ж установи канд. с.-г. наук

О. А. Балабаку за допомоги в організації проведення
експериментів та слушні зауваження і цінні поради
щодо підготовки рукопису до друку.

Список посилань/References

- Andrienko, M. V. & Roman, I. S. (1991). Irha. *Maloposhyrenii ahidni i plodovi kul'tury*. Kyiv: Urozhaj. S. 79–84. (in Ukrainian).
- Andriienko, O. D., Opalko, O. A. & Opalko, A. I. (2017). Juneberry (*Amelanchier* spp.) adaptation and introduction perspectives to the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. *Regional Development in the 21st century: II International scientific research conference*. (K.L. Khetagurov North Ossetian State University, Vladikavkaz, October 6–7, 2017). P. 10–13. (in Russian).
- Atramentova, L. O. & Utievska, O. M. (2007). *Biometriia: pidruchnyk*. Kharkiv: Ranok. 176 s. (in Ukrainian).
- Bryksin, D. M. (2018). *Biologicheskie i tekhnologicheskie osobennosti zhimolosti, novye sorta selektsii FGBNU VNIIS im. I. V. Michurina*. URL: <https://docplayer.ru/55257809-Biologicheskie-i-tehnologicheskie-osobennosti-zhimolosti-novye-sorta-selektsii-fgbnu-vniis-im-i-v-michurina.html> (Accessed 4 September 2018). (in Russian).
- Baskin, C. C. & Baskin, J. M. (2004). Determining dormancy-breaking and germination requirements from the fewest numbers of seeds. *Ex situ plant conservation: supporting species survival in the wild*. Washington: Island Press. P. 162–179.
- Bewley, J. D., Bradford, K., & Hilhorst, H. (2013). *Seeds: physiology of development, germination and dormancy*. 3rd Edition. New York et al.: Springer Science & Business Media. DOI: 10.1007/978-1-4614-4693-4.
- Brinkman, K. A. & Stron T. F. (2008). Rosaceae — Rose family. *Amelanchier* Medik. serviceberry. *Woody plant seed manual*. Washington: US Department of Agriculture, Forest Service. P. 245–249.
- Burda, R. I. (2013). Introduction of plants: domestication and naturalization. *Industrial Botany*. Proceedings. Donetsk: Donetsk Botanical Garden of the NAS of Ukraine, 2013. Vol. 13. P. 3–15. (in Russian).
- Burgess, M. B., Cushman, K. R., Doucette, E. T., Talent, N., Frye, C. T. & Campbell, C. S. (2014). Effects of apomixis and polyploidy on diversification and geographic distribution in *Amelanchier* (Rosaceae). *American journal of botany*. Vol. 101, № 8. P. 1375–1387. DOI: 10.3732/ajb.1400113.
- Cruz-Cruz, E. (2005). Morphological variability and seed dormancy of *Amelanchier* (Rosaceae) grown in Oaxaca, Mexico. *Doctor of Philosophy Dissertation*. Corvallis: Oregon State University. 221 p.
- Dirr, M. A. & Heuser, C. W. (2012). *There ferencemanual of woody plant propagation, from seed to tissue-culture*. Portland: Timber Press. 410 p.
- Family: Rosaceae Juss. *Amelanchier* Medik. (2018 a). *Plants of the World online*. Copyright Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew. URL: <http://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:1183831-2> (Accessed 28 June 2018).
- Family: Rosaceae Juss. *Amelanchier* Medik. (2018 b). *Plants of the World online*. Copyright Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew. URL: <http://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:30005906-2#source-KBD> (Accessed 28 June 2018).
- Fernald, M. L. (1946). *Amelanchier spicata* notan Americans pecies. *Rhodora*. Vol. 48. P. 125–134.
- Fira, A., Magyar-Tábori, K., Hudák, I., Clapa, D. & Dobránszki, J. (2013). Effect of gelling agents on *in vitro* development of *Amelanchier canadensis* 'Rainbow Pillar'. *The International Journal of Horticultural Science*. Vol. 19. № 3–4. P. 76–79.
- Harrison, M. A. (2012). Cross-talk between phytohormone signaling pathways under both optimal and stressful environmental conditions. *Phytohormones and abiotic stress tolerance in plants* [Eds: Nafees A. Khan et al.]. Berlin; Heidelberg: Springer. Ch. 2. P. 49–76.
- Gornitskaya, I. P. (2009). Peculiarities of behaviour of tropical and subtropical plants of different geographical origin in the protected soil conditions (based on areals situated along Wallace's line). *Industrial botany*. № 9. P. 127–131. (in Russian).
- Ivchenko, S. I., Strela, T. E. & Petrova, V. P. (1966). Tsennye v khoziaistvennom otnoshenii vidy irgi na Ukraine. *Rastitel'nye resursy*. T. 2. Vyp. 3. S. 19–30. (in Russian).

- Jones, G. N. (1946). *American species of Amelanchier*. Urbana: University of Illinois Press. 126 p.
- Koldar, L. A., Nebykov, M. V. & Andrienko, O. D. (2015). Organogenesis induction from explants *Amelanchier ovalis* Medik. *in vitro*. *Native and Alien Plant Sciences*. Vol. 11. P. 100–105. (in Ukrainian).
- Kosenko, I. S., Opalko, A. I., Balabak, O. A., Opalko, O. A., & Balabak, A. V. (2017). Hazelnut breeding in the National Dendrological Park “Sofiyivka” of the NAS of Ukraine. *Plant varieties studying and protection*. Vol. 13, № 3. P. 245–251.
- Kosenko, I. S., Khraban, G. E., Mitin, V. V. & Garbuz, V. F. (1990). *Dendrologicheskii park «Sofievka»*. [Otv. red. N. A. Kokhno]. Kiev: Naukova dumka, 1996. 160 s. (in Russian).
- Krüssmann, G. (1976). *Amelanchier* Medic. *Handbuch Der Laubgehölze*, 148–156.
- Kudasheva, R. F. (1965). *Razvedenie i selektsiia leshchiny i funduka*. Moskva: Lesn. prom-st'. 132 s. (in Russian).
- Kuklina, A. G. (2007). *Zhimolost', irga*. Moskva: Niola-press. 204 s. (in Russian).
- Kuklina, A. G. (2011). Naturalization of *Amelanchier* species from North America in a secondary habitat. *Russian journal of biological invasions*. Vol. 2. № 2–3. P. 103–107. DOI: 10.1134/S2075111711020056. (in Russian).
- Kuklina, A. G., Kuznetsova, O. I. & Schanzer, I. A. (2018). Molecular genetic study of invasive shadberry species (*Amelanchier* Medik.). *Russian journal of biological invasions*. Vol. 9. № 2. P. 134–142. DOI: 10.1134/S2075111718020066. (in Russian).
- Lewontin, R. C. (1974). *The genetic basis of evolutionary change*. New York & London: Columbia University Press. xii+348 p.
- Luna, T., Wilkinson, K. M. & Dumroese, R. K. (2014). Seed germination and sowing options. *Tropical nursery manual: a guide to starting and operating a nursery for native and traditional plants*. Washington (DC): USDA Forest Service. Ch. 9. P. 162–183.
- Lunina, N. M. & Belousova, N. L. (2017). Experience of an introduction of ornamental plants of Belarus native flora. *Role of Botanical Gardens and Arboretums in conservation, investigation and sustainable using diversity of the plant world: Proceedings of the International Conference dedicated to 85th anniversary of the Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus (Minsk, June 6–9, 2017)*. In two parts. Part 1. Minsk: Medisont. P. 174–176. (in Russian).
- Majeski, L., Krahulec, F. & Vašut R. J. (2017). How apomictic taxa are treated in current taxonomy: A review. *Taxon*. Vol. 66. № 5. P. 1017–1040. DOI: 10.12705/665.3.
- Mezhenskyj, V. M., Mezhenska, L. O., Melnichuk, M. D. & Yakubenko, B. Ye. (2012). *Rare Fruit Crops: recommendations on breeding and propagation*. Kyiv: Phytosociocentre. 80 p. (in Ukrainian).
- Mosyakin, S. L. & Fedoronchuk, M. M. (1999). Family Rosaceae. *Vascular plants of Ukraine: a nomenclatural checklist*. Kiev: M. G. Kholodny Institute of Botany. P. 284–299. DOI: 10.13140/2.1.2985.0409.
- Nikolaeva, M. G., Razumova, M. V. & Gladkova, V. N. (1985). *Reference book on dormant seed germination*. Leningrad: Nauka. 348 s. (in Russian).
- Opalko, A. I., Andrienko, O. D. & Opalko, O. A. (2014). Disputable issues of the genus *Amelanchier* Medik. taxonomy. *Fruit, medicinal, industrial, ornamental plants: current issues of introduction, biology, breeding, cultivation technology: Proceedings of the International Scientific and Practical Distant Conference in memory of distinguished scientist, academician N. F. Kaschenko and to 100-th anniversary of the foundation of Acclimatization Garden (Kyiv, September 4, 2014)*, Kyiv, 191–195. (in Ukrainian).
- Opalko, A. I., Andrienko, O. D. & Opalko, O. A. (2016). Phylogenetic connections between representatives of the genus *Amelanchier* Medik. *Temperate Crop Science and Breeding: Ecological and Genetic Study* [Eds.: Sarra A. Bekuzarova et al.]. Oakville; Waretown: Apple Academic Press. Part 2, Horticultural Crop Science, Ch. 11. P. 201–232.
- Pinker, I. & Oellerich, D. (2007). Effects of chopper-light on *in vitro* shoot cultures of *Amelanchier* and *Tilia*. *Propagation of Ornamental Plants*. Vol. 7. № 2. P. 75–81.
- Robinson, W. A. (1986). Effect of fruit ingestion on *Amelanchier* seed germination. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*. Vol. 113, № 2. P. 131–134.
- Selye, H. A. (1936). Syndrome produced by diverse nocuous agents. *Nature*. Vol. 138. P. 32.

Sokolov, S. Ia. (1957). Sovremennoe sostoianie teorii akklimatizatsii i introduktsii rastenii. *Introduktsiia rastenii i zelenoestroitel'stvo*. Ser. 6. Vyp. 5. S. 34–42. (in Russian).

St-Pierre R. G. (2005). *Growing saskatoons — A manual for orchardists*. Saskatoon: University of Saskatchewan. 338 p.

Strela, T. E. (1970). Biologicheskie osobennosti vidov roda irga (*Amelanchier* Medic.) i perspektivy ikh ispol'zovaniia: *avtoref. diss. Na soiskanie nauch. stepenikand. s.-kh. nauk: 06.536* «Plodovodstvo». Kiev. 23 s. (in Russian).

Talent, N. & Dickinson, T. A. (2007). Apomixis and hybridization in Rosaceae subtribe Pyrinae Dumort.: a new tool promises new insights. *Regnum Vegetabile*. Vol. 147. P. 301–316.

Wani, S. H., Kumar, V., Shriram, V. & Sah, S. K. (2016). Phytohormones and their metabolic engineering for abiotic stress tolerance in crop plants. *The Crop Journal*. Vol. 4. № 3. P. 162–176. DOI: 10.1016/j.cj.2016.01.010

Yang, F. & Baoguo Du. (2017). *In vitro* proliferation of Saskatoon berry (*Amelanchier alnifolia* Nutt) is affected by plant growth regulators and their concentrations but less by carbon source. *Indian Journal of Biotechnology*. Vol 16. № 4. P. 648–654.

УДК 712.3:58.006

Створення колекційно-експозиційних ділянок монокультури роду *Rhododendron* L. в ландшафті кварталу № 1 Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України

Людмила В. Вегера

Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України, м. Умань, Черкаської обл., Україна,

e-mail: lyudmila1vegera@gmail.com

ORCID ID0000-0003-2512-2664

Реферат.

Мета роботи — розкрити наступні питання: виявити доцільність відновлення інтродукції роду *Rhododendron* у Національному дендрологічному парку «Софіївка»; висвітлити причини недостатнього впровадження рододендронів в озеленення дендропарку та в інших установах України; навести основні обґрунтування щодо розміщення колекційно-експозиційних ділянок монокультури роду в ландшафті кварталу № 1 (Адміністративна територія). Це спонукало до проведення наших досліджень та побудови план-схеми колекційно-експозиційних ділянок *Rhododendron* з таксономічним складом кущів на території кварталу № 1. **Методи**. На основі пошуку літературних даних та узагальнення звітних документів вивчали передумови для відновлення насаджень роду *Rhododendron*, етапи створення, таксономічний склад колекційно-експозиційних ділянок рододендронів в ландшафті території адміністративної частини (квартал № 1) дендрологічного парку «Софіївка». **Результати**. Перші згадки щодо наявності представників роду *Rhododendron* в озелененні дендрологічного парку «Софіївка» стосуються періоду правління Потоцьких. Основними причинами недостатнього впровадження рододендронів в озеленення дендропарку та інші ботанічні установи України було недостатнє вітчизняне виробництво садивного матеріалу та недостатні знання фахівців-озеленовачів з питань технології вирощування та створення стійких високодекоративних насаджень рододендронів. Розміщення колекційно-експозиційних ділянок в ландшафті кварталу № 1 дендрологічного парку «Софіївка» передбачало вирішення декількох питань: благоустрій і розширення асортименту гарноквітухих кущів