

Колекція *Amelanchier* Medik. НДП «Софіївка» НАН України

Олена Д. Андриєнко¹, Анатолій І. 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

ORCID ID0000-0003-0664-378X

Необхідність узагальнення інформації з історії впровадження та результатів вивчення біологічних і екологічних особливостей представників роду *Amelanchier* Medik. (ірга) зумовлюється всезростаючим інтересом до цієї, нетрадиційної для України рослини, що характеризується плодово-декоративною цінністю, медоносними, лікувальними та ґрунто-закріплювальними властивостями. Дослідження проводили у ґрунтово-кліматичних умовах та на основі колекції *Amelanchier* spp., створеної в НДП «Софіївка» НАН України, використовуючи загальноживані методичні підходи. Сучасна колекція *Amelanchier* spp., що нині нараховує 19 таксонів, була започаткована в «Софіївці» ще наприкінці 19 сторіччя. Географічне розташування та кліматичні умови «Софіївки» відповідають потребам рослин інтродукованих представників *Amelanchier* для послідовного й стабільного проходження фенологічних фаз. Для вивчених *Amelanchier* spp. характерне рясне, щорічне, цвітіння й плодоношення, частково детерміноване високим ступенем самоплідності рослин. Досліджені види стійкі щодо дії абіотичних і біотичних чинників за показниками зимостійкості, посухостійкості та коливань водного режиму, досить стійкі проти шкідників і збудників хвороб. Рослини досліджених видів ірги розмножуються як насінним, так і вегетативним способом. Кущі розростаються за допомогою кореневищ. У разі видалення/пошкодження материнського стебла спостерігається підвищення інтенсивності цього процесу. За підсумками інтродукційного експерименту вивчені види ірги були розподілені на дві групи. До першої віднесено цілком перспективні для впровадження види *A. alnifolia* (Nutt.) Nutt. ex M. Roem., *A. florida* Lindl. та *A. spicata* (Lam.) K. Koch, що зберігають властиву їм у природі форму росту, мають високу пагонотвірну здатність зі щорічним приростом, продукують повноцінне насіння і можуть розмножуватись насінням місцевої репродукції; до другої ввійшли досить перспективні види *A. asiatica* (Siebold & Zucc.) Endl. ex Walp., *A. canadensis* (L.) Medik., *A. laevis* Wiegand, *A. ovalis* Medik. і *A. stolonifera* Wiegand з доволі високим біологічним потенціалом пристосувальних реакцій. Види цієї групи характеризуються високою або середньою пагонотвірною здатністю зі щорічним приростом основних пагонів. Представники обох груп можуть успішно впроваджуватись у типових для центральної частини Правобережного Лісостепу України умовах з перспективою поширення в інші регіони зі схожими ґрунтово-кліматичними параметрами, однак після відповідного уточнення.

Ключові слова: інтродукція, В. В. Пашкевич, ритми розвитку, біотичні та абіотичні чинники, розмноження.

Amelanchier Medik. collection of NDP «Sofiyivka» of NAS of Ukraine

Olena D. Andriienko¹, Anatoly I. Opalko²

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

ORCID ID0000-0003-1485-4691

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

ORCID ID0000-0003-0664-378X

The growing interest in the *Amelanchier* Medik. caused to research into the history of the introduction and study of the biological and ecological features of *Amelanchier* spp., which till now are non-traditional plants for Ukraine, although its

characterized by fruit-decorative value, honey, medicinal and soil-protective properties. *Amelanchier* spp. collection of NDP «Sofiyivka» of NAS of Ukraine was studied in soil and climatic conditions of «Sofiyivka» using conventional methodology. Current *Amelanchier* spp. collection now includes 19 taxa. It was founded in «Sofiyivka» in the late 19th century. The geographical location and climatic conditions of «Sofiyivka» and other relevant factors meet the actual needs of *Amelanchier* spp. plants for their growth and stable development. *Amelanchier* spp. plants investigated annually abundantly blossomed and fruited, which is partly determined by the high degree of self-fertility of plants. The species investigated are abiotic and biotic stress tolerant including winter hardiness and drought-resistance as well rather plant pests and diseases tolerance. The plants of *Amelanchier* spp. investigated are propagated by seeds and by vegetative propagation. Bushes spread by rhizomes. If the main stem is removed or damaged, the intensity of this process increases. *Amelanchier* spp. studied were divided into two groups on the basis of their adaptability. The serviceberry species *A. alnifolia* (Nutt.) Nutt. ex M. Roem., *A. florida* Lindl. and *A. spicata* (Lam.) K. Koch were included into first group fittest plants. Its retain the high capacity for shoot growth, and inherent in them in nature form of growth, and can propagate by seeds of self-reproduction. The species *A. asiatica* (Siebold & Zucc.) Endl. ex Walp., *A. canadensis* (L.) Medik., *A. laevis* Wiegand, *A. ovalis* Medik. and *A. stolonifera* Wiegand were included into second group enough adapted plants. These species have the high or middle capacity for shoot growth, and can regenerate of winter and other damages.

Keywords: introduction, V. V. Pashkevich, the rhythms of development, biotic and abiotic factors, reproduction.

Коллекция *Amelanchier* Medik. НДП «Софиевка» НАН Украины

Елена Д. Андриенко¹, Анатолий И. Опалко²

¹Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тьчихи, г. Умань, Черкаської обл., Україна,

e-mail: olena_andrienko@ukr.net

ORCID ID0000-0003-1485-4691

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

ORCID ID0000-0003-0664-378X

Необходимость обобщения сведений по истории внедрения и результатам изучения биологических и экологических особенностей представителей рода *Amelanchier* Medik. (ирга) обусловлена возрастающим интересом к этому, нетрадиционному для Украины растению, характеризующемуся плодово-декоративной ценностью, медоносными, лечебными и почвозащитными свойствами. Исследования проводили в почвенно-климатических условиях и на основе коллекции *Amelanchier* spp., созданной в НДП «Софиевка» НАН Украины, с использованием общепринятых методических подходов. Современная коллекция *Amelanchier* spp., которая в настоящее время насчитывает 19 таксонов, была основана в «Софиевке» еще в конце 19 века. Географическое расположение и климатические условия «Софиевки» отвечают потребностям растений интродуцированных представителей *Amelanchier* для последовательного и стабильного прохождения фенологических фаз. Для изученных *Amelanchier* spp. характерно обильное, ежегодное цветение и плодоношение, частично детерминированное высокой степенью самоплодности растений. Исследованные виды устойчивы к действию абиотических и биотических факторов, в том числе по показателям зимостойкости, засухоустойчивости и устойчивости к колебаниям водного режима, достаточно устойчивы к вредителям и возбудителям болезней. Растения исследованных видов ирги размножаются как семенным, так и вегетативным способом. Кусты разрастаются с помощью корневищ. В случае удаления/повреждения материнского стебля наблюдается повышение интенсивности этого процесса. По итогам интродукционного эксперимента изученные виды ирги разделены на две группы. К первой группе отнесены вполне перспективные для внедрения виды *A. alnifolia* (Nutt.) Nutt. ex M. Roem., *A. florida* Lindl. и *A. spicata* (Lam.) K. Koch, которые сохраняют свойственную им в природе форму роста, обладают высокой побего-образовательной способностью и ежегодным приростом, формируют полноценные семена и могут размножаться семенами местной репродукции; во вторую вошли довольно перспективные виды *A. asiatica* (Siebold & Zucc.) Endl. ex Walp., *A. canadensis* (L.) Medik., *A. laevis* Wiegand, *A. ovalis* Medik. и *A. stolonifera* Wiegand с достаточно высоким биологическим потенциалом приспособительных реакций. Виды этой группы характеризуются высокой или средней побего-образовательной способностью и ежегодным приростом основных побегов. Представители обеих групп могут быть успешно внедрены

в типичних для центральної частини Правобережної Лесостепи України умовах з перспективою розповсюдження в інші регіони з подібними ґрунтово-кліматичними параметрами, однак, після відповідного уточнення.

Ключевые слова: інтродукція, В. В. Пашкевич, ритми розвитку, біотическіе і абіотическіе фактори, розмноження.

Вступ. Рід *Amelanchier* Medik. (ірга) описаний у 1789 році Фрідріхом Казимиром Медікусом (Medicus, 1789) вважається складним як для ідентифікації самих рослин, так і для побудови його системи (Jones, 1946). Труднощі вивчення пов'язані, передусім, із морфологічним варіюванням ознак вегетативних і генеративних органів (Jones, 1946), великою кількістю дивергентних і проміжних форм (Blanchard, 1907), поліплоїдією, гібридизацією, а також схильністю до апоміксису, що спричинюють появу так званих агамовидів (Campbell & Wright, 1996) та зумовлюють інші таксономічні проблеми.

Аналіз визнаних (accepted) видових наукових назв рослин роду *Amelanchier* за контрольними списками під родини Maloideae (Phipps et al., 1990) та електронними базами даних (Catalogue of Life..., 2015; The Plant List..., 2013), свідчить про неоднозначне трактування і загальну орієнтацію щодо ґрунтового перегляду їхнього статусу (йдеться про зменшення у складі роду *Amelanchier* числа видів).

Чітке виокремлення роду *Amelanchier* від інших споріднених родів було виконано за морфологічними особливостями листків, багатоквіткових китицеподібних суцвіть і квіток та плодів з особливими шкірястими плодолистиками, кожен з яких має неповну перетинку, що починається від задньої стінки (Jones, 1946).

За відносної стабільності розташування видів *Amelanchier* у складі основних таксонів вищих рангів, місце роду у межах конкретної під родини, зокрема в Pyroideae (колишня Maloideae), Spiraeoideae чи новосформованої Amygdaloideae, що об'єднала роди під родин Amygdaloideae, Spiraeoideae та Maloideae (APG III, 2009; Campbell et al., 2007; Haston et al., 2009; Takhtajan, 2009), залишалось дискусійним впродовж тривалого часу.

Подальше впорядкування місця роду *Amelanchier* у системі Magnoliophyta Cronq., Takht. & W. Zimm. (=Angiospermae Lindl.), зокрема у внутрішньородинних проміжних таксонах, і уточнення їхньої номінації відповідно до прийнятого в ботанічній номенклатурі принципу пріоритету (APG IV..., 2016), стало підставою для зміни назв деяких з них.

Так, для під родини, що об'єднує Spiraeoideae, Pyroideae (колишня Maloideae) та Amygdaloideae, визнано пріоритетною назву Amygdaloideae. Відповідно для колишньої триби Pyroae — назва Maleae; а для її під триби Pyrinae — Malinae. Тож рід *Amelanchier* нині класифікують у складі великої під родини Amygdaloideae Arn., що поглинула колишні під родини Amygdaloideae, Spiraeoideae і Pyroideae (Maloideae), триби — Maleae Small, під триби — Malinae Rev. (Andriyenko et al., 2015; APG IV, 2016; Fedoronchuk, 2017; McNeill et al., 2012; Opalko et al., 2012, 2014, 2016; Reveal, 2012). Разом з іргою до складу під триби Malinae увійшли роди: *Aronia* Medik. (аронія), *Chaenomeles* Lindl. (хеномелес або айва японська), *Cotoneaster* (кизильник), *Crataegus* Tourn. ex L. (ґлід), *Cydonia* (айва), *Eriobotrya* Lindl. (локва, мушмула японська), *Heteromeles* M. Roem. nom. cons. (гетеромелес або тойон), *Malus* Mill. (яблуна), *Mespilus* Bosc ex Spach (мушмула), *Pseudocydonia* C. K. Schneid. (псевдосидонія або айва китайська), *Pyracantha* M. Roem. (піраканта), *Pyrus* (груша), *Sorbus* (горобина) і ряд інших менш відомих видів і міжвидових гібридів (Mezhenskyj, 2016).

Ареал роду *Amelanchier* достатньо широкий, займає позатропічну частину Північної півкулі і охоплює майже всю Північну Америку і Європу, частково позатропічну Північну Африку та позатропічну Азію (Aldasoro et al., 2005; Artyushenko et al., 1954; Catalogue of Life..., 2015; Krüssmann, 1976; Opalko et al., 2016; Phipps et al., 1990; Sokolov et al., 1980).

Видове різноманіття ірги в Україні небагате, кількість видів роду *Amelanchier* обмежується лише трьома. Це — *A. ovalis* Medik., *A. canadensis* (L.) Medik. та *A. spicata* (Lam.) K. Koch. (Mosyakin & Fedoronchuk, 1999). При цьому *A. ovalis* визначається як аборигенний вид для середньої гірської зони та скелястих ділянок Криму, а *A. canadensis* та *A. spicata* — як інтродуковані. У наукових установах, садово-паркових насадженнях і приватних колекціях можна натрапити на представників деяких інших видів, які вирощуються несистематично, переважно як декоративні.

Представники роду *Amelanchier* належать до рослин із широким діапазоном толерантності щодо екологічних чинників. Вони є мезофітами, мезотермофітами, геліофітами, мезотрофами. Переважна більшість видів мають високу зимостійкість (втримують температури до мінус 50 °С), ростуть на болотах і пісковицях, ґрунтах з високим вмістом кальцію, підвищеною кислотністю, кам'янистих схилах і осипах, трапляються на висоті 1900 м над р.м. і набувають сланкої форми, виживають на випасах та ділянках із частими пожежами. Будова квітки ірги та її медоносні властивості вказують на ентомофілію. Репродуктивна стратегія видів пов'язана із зоохорією, а саме із орнітохорним типом поширення насіння. Ірга рідко уражується збудниками хвороб; формування комплексу фітофагів даного роду переважно відбувається за рахунок широких поліфагів та олігофагів, пов'язаних насамперед з яблунею, глодом та деякими іншими *Maleae*. Представники роду *Amelanchier* визначаються як ірруптивні асекатори підліску, здатні виступати аттрактивним чинником формування лісового середовища. Це швидкоростучі, скороплідні і довговічні рослини, що наразі недооцінені, однак можуть використовуватись як плодові, декоративні, медоносні, фітомеліоративні та лікарські (Andriyenko, 2015; Artyushenko et al., 1954; Burmistrov, 1985; Jones, 1946; Klimenko, 2012; Kuklina, 2007; 2011; Markovs'kyj & Bakhmat, 2008; Oslon, 1984; Panasenko & Shumik, 2008; Sautkin, 2012; Shukel' et al., 2003; Sokolov et al., 1980; St-Pierre, 1991).

Зважаючи на вищевикладене та на усвідомленні цінності представників роду *Amelanchier* дослідження історії та особливостей вирощування ірги в умовах НДП «Софіївка» НАН України були започатковані з метою поширення нової інформації у широкому колі садівників для впровадження *Amelanchier* spp. у плодівництво, садово-паркове господарство і фармацію.

Матеріали і методи. Досліджували інтродуковані представники роду *Amelanchier*: *A. alnifolia* (Nutt.) Nutt. ex M. Roem., *A. asiatica* (Siebold & Zucc.) Endl. ex Walp., *A. canadensis*, *A. florida* Lindl., *A. laevis* Wiegand, *A. ovalis*, *A. spicata* та *A. stolonifera* Wiegand. Відповідно до схеми кліматичного районування України район досліджень лежить у помірному кліматичному поясі, атлантико-континентальній кліматичній області, що визначає клімат регіону як помірньо-континентальний, порівняно

теплий, з нестійким вологозабезпеченням (Клімат України..., 2003; Marynych & Shyschenko, 2005). Щодо ґрунтового-географічного районування України район досліджень належить до Центральної Лісостепової і Степової областей суббореального поясу, 3-ої Лісостепової зони опідзолених, вилужених типових чорноземів (Marynych & Shyschenko, 2005). Ґрунтовий покрив місцевості дослідження представлений чорноземом опідзоленим звичайним важкосуглинковим на лесі, що займає проміжне положення між темно-сірими лісовими ґрунтами і чорноземами типовими та характеризується високою природною родючістю (Nedvyha, 1994). Погодні умови району упродовж років дослідження простежували за даними метеорологічної станції м. Умань.

Таксономічний склад і правопис назв об'єктів уточнювали за літературними джерелами: «Деревья и кустарники СССР дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции» (1954), «Флора СССР» (1939), «American species of *Amelanchier*» (1946), «A checklist of the subfamily Maloideae (Rosaceae)» (1990) тощо (Artyushenko et al., 1954; Jones, 1946; Phipps et al., 1990; Pojarkova, 1939), а також за базами даних провідних ботаничних установ (Catalogue of Life..., 2015; The Plant List..., 2013) та повідомленнями сучасних упорядників наукових назв рослин (Fedoronchuk, 2017; Mezhen'skyj, 2016). При виконанні фенологічних спостережень, аналізі періоду спокою, оцінюванні сезонного росту пагонів, цвітіння й плодоношення, вивченні самоплідності й самофертильності, стійкості щодо абіотичних і біотичних стресових чинників докілька використовували відповідні методики (Mezhen'skyj, 2007; Nesterov, 1971; Opalko et al., 2004). Зимостійкість оцінювали за шкалою С. Я. Соколова (Sokolov, 1957) та розраховували коефіцієнт зимостійкості запропонований І. С. Косенком (Kosenko et al., 2008). Стійкість щодо шкідників та хвороб визначали за уніфікованою шкалою В. М. Меженського (Mezhen'skyj, 2007). При організації дослідів з насінного та вегетативного розмноження керувались класичними методиками розмноження деревних декоративних рослин (Hartmann et al., 2014). Обчислювали акліматизаційне число та інтродукційну ємність району інтродукції за М. А. Кохном (Kokhno & Kurdyuk, 1994). Оцінку успішності і прогноз інтродукції окремих видів здійснювали за методом П. І. Лапіна та С. В. Сідневої (Lapin & Sidneva, 1973). Статистичний аналіз результатів досліджень

проводили за посібниками Г. М. Зайцева (Zaitsev, 1990) та Л. О. Атраментової з О. М. Утевською (Atramentova & Utiyevska, 2007), обрахунки та діаграми виконували у програмі «Microsoft Office Excel 2007». Усі фото і рисунки зроблені авторами.

Результати та обговорення. Початок інтродукції ірги на території України пов'язують із першою чвертю 19 сторіччя, коли у колишньому Каразінському дендропарку, що нині відомий як парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення «Краснокутський» (Харківська область) були вирощені рослини *A. spicata* з насіння, завезеного з її батьківщини — Північної Америки (Ivchenko et al., 1966).

Ініціатором введення ірги в культуру в Україні був В. В. Пашкевич (Vurmistrov, 1985). У квітні 1885 р. за направленням Департаменту Землеробства і Сільської промисловості він був призначений Завідувачем Уманським Царициним Садам та викладачем Садівництва і Ботаніки в Уманському Училищі Землеробства і Садівництва (Pashkevich, 1914). А вже у 1886 році ініціював вивчення процесу виробництва вина із плодів ірги (Mezhenskij et al., 2012). Згодом, у своїй статті «Ирга, новый плодовой кустарник для цѣлей винодѣлія», що вийшла у щомісячному ілюстрованому журналі «Плодоводство» (1890), Василь Васильович зазначає, що ірга вже давно відома як декоративна культура, навіть наводить місцеву (уманську) назву рослини — картофѣлька; узагальнює відомості із систематики та морфології рослини; пропонує покроковий рецепт виготовлення вина з її плодів та рекомендує вирощувати іргу з метою виноробства у живоплотах навколо садів і городів або у місцях взагалі непридатних для інших культур (Pashkevich, 1890). Діяльність В. В. Пашкевича була пов'язана з Уманню до 1892 року, однак інтерес до ірги з часом не згас. Про це опосередковано свідчить перелік експонатів від Уманського Училища Землеробства і Садівництва, представлених у травні 1914 р. на Міжнародній виставці садівництва в Санкт-Петербурзі, тут вино з ірги виробництва 1910 р. пропонується серед колекційних витриманих вин (Експонат..., 1914). Також, у каталозі виробів Уманського Царициного Саду за 1915 р. (Katalog..., 1915), у переліку рослин декоративного відділу на продаж, пропонується садивний матеріал ірги канадської та звичайної.

Зараз можна робити тільки припущення стосовно джерел надходження та поповнення видового складу

і кількості рослин ірги в колекції парку кінця 19–початку 20 сторіч. При цьому, можна стверджувати, що саме діяльність Уманського Царициного Саду (нині НДП «Софіївка» НАН України), сприяла поширенню представників роду *Amelanchier*.

Донедавна, рід *Amelanchier* у колекції НДП «Софіївка» був представлений тільки двома видами, *A. ovalis* та *A. canadensis* (Opalko et al., 2012). Серед надходжень останніх десятиріч представники *A. alnifolia*, *A. asiatica*, *A. canadensis*, *A. florida*, *A. laevis*, *A. ovalis*, *A. rotundifolia* Boiss. & Hohen, *A. sanguinea* (Pursh) DC., *A. spicata*, *A. stolonifera*, *A. utahensis* Koehne. З-поміж них трапляються рослини, які завезені в «Софіївку» у 50–60 рр. минулого сторіччя, однак ідентифіковані лише у 2004–2014 рр., а також нові надходження з різних ботанічних установ. У окремих випадках повторна інтродукція сприяла уточненню видової належності існуючих рослин (Opalko et al., 2012). Крім видів роду *Amelanchier* у колекції підтримуються ряд сортів, у тім числі старовинних: 'Smoky', 'Pembina', 'Krasnojarskaja', 'Forest Prince', 'Prince William', 'Slate', 'Autumn Brilliance', 'Snowcloud'.

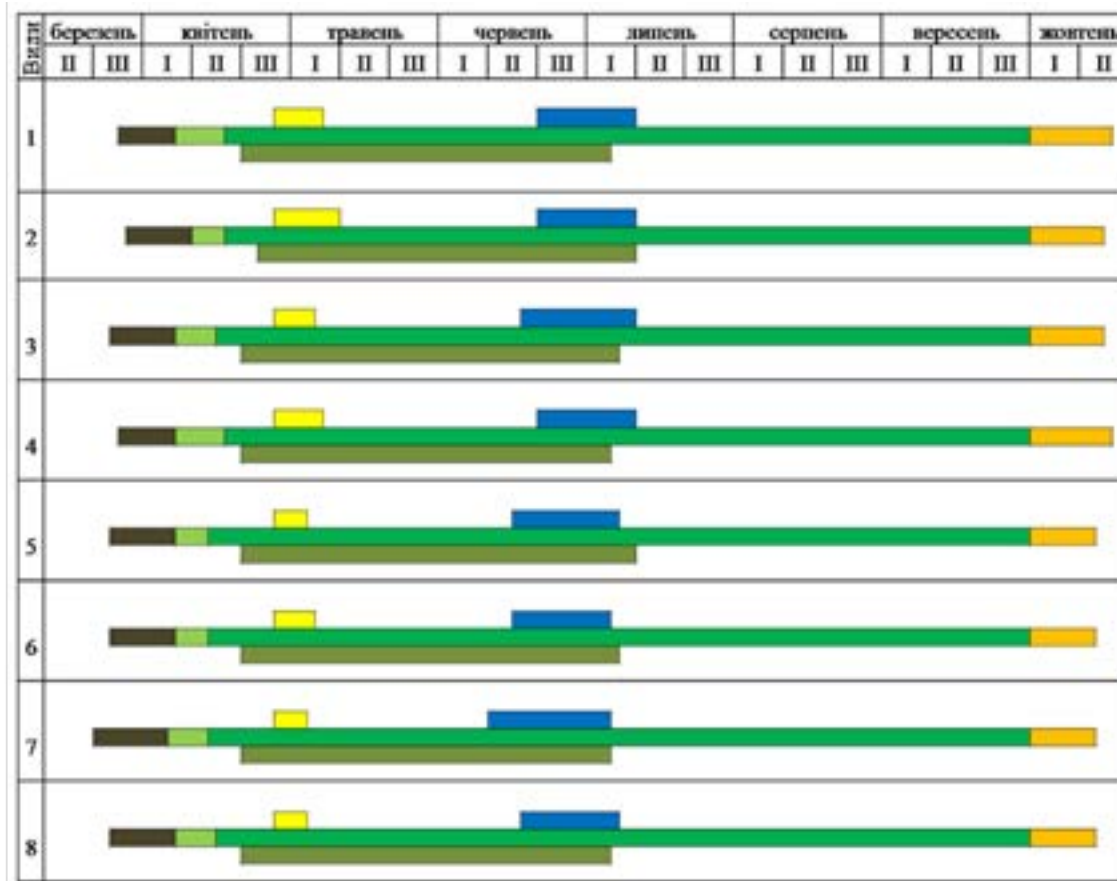
Результати комплексних експериментальних досліджень біологічних та екологічних особливостей представників роду *Amelanchier* у ґрунтово-кліматичних умовах НДП «Софіївка» засвідчили, що географічне розташування та кліматичні умови центральної частини Правобережного Лісостепу України відповідають циклу розвитку досліджуваних рослин. Рослини видів роду *Amelanchier* виходили з фази органічного або глибокого спокою у другій половині грудня-першій половині січня. Першими — *A. alnifolia*, *A. canadensis*, *A. florida* та *A. spicata*, останніми — *A. ovalis* і *A. asiatica*, проміжне положення займали *A. laevis* та *A. stolonifera*. Тривалість фази вимушеного спокою цих видів ірги залежали від погодних умов і в середньому за роки досліджень коливалася від 66 до 98 діб. Розмах мінливості за строками виходу із фази спокою даної групи рослин свідчить про їх адаптивність щодо змінних метеорологічних умов району дослідження.

Настання фенологічних фаз періоду вегетації представників роду *Amelanchier* пов'язане з сумою ефективних температур. У цілому фенологічний цикл розподілявся так: початок бубнявіння бруньок припадав на останню декаду березня (за середньої суми ефективних температур повітря вище $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\Sigma t > 5\text{ }^{\circ}$) $21,73 \pm 2,31\text{ }^{\circ}\text{C}$); початок

розпускання бруньок — на першу декаду квітня ($\sum t > 5^\circ 59,81 \pm 3,14^\circ \text{C}$); початок облиствлення пагонів — на другу декаду квітня ($\sum t > 5^\circ 88,18 \pm 2,12^\circ \text{C}$), період тривав до кінця вересня; початок лінійного росту пагонів — на третю декаду квітня ($\sum t > 5^\circ 145,17 \pm 2,23^\circ \text{C}$), період тривав до другої декади липня; початок цвітіння — на останню декаду квітня ($\sum t > 5^\circ 257,57 \pm 6,50^\circ \text{C}$), період тривав у межах декади; початок дозрівання плодів — на

другу декаду червня ($\sum t > 5^\circ 880,12 \pm 16,36^\circ \text{C}$), період тривав до другої декади липня; початок листопаду — на останню декаду вересня ($\sum t > 5^\circ 2394,43 \pm 1,09^\circ \text{C}$), період тривав до другої декади жовтня.

Послідовність настання, усереднені дані початку та закінчення фенологічних фаз, у досліджених видів ірги за період досліджень представлено у феноспектрах їхнього сезонного розвитку (рис. 1).



Умовні позначення:

- | | |
|--|--|
| бубнявіння бруньок; | цвітіння; |
| розпускання бруньок; | дозрівання плодів; |
| облиствлення пагонів; | листопад; |
| лінійний ріст пагонів; | I, II, III декади місяця. |

Рис. 1. Фенологічні спектри сезонного розвитку представників роду *Amelanchier*: 1 — *A. alnifolia*; 2 — *A. asiatica*; 3 — *A. canadensis*; 4 — *A. florida*; 5 — *A. laevis*; 6 — *A. ovalis*; 7 — *A. spicata*; 8 — *A. stolonifera*

Загалом, представники роду *Amelanchier* характеризувалися ранніми чи середніми строками початку і закінчення вегетації, мали ранній, однократний, недовготривалий період цвітіння, ранній, відносно

короткий, інтенсивний період росту пагонів, їхні плоди щороку повністю достигали та давали схоже насіння.

Тривалість періоду вегетації рослин коливалася від $200,67 \pm 5,36$ діб у *A. asiatica* до $205,33 \pm 3,18$ діб

у *A. spicata*. Терміни проходження фенофаз у досліджених видів були схожими, тенденція до більш ранніх строків відзначена у *A. spicata*, а більш пізніх — у *A. alnifolia*, *A. asiatica* та *A. florida*, проміжне положення займали *A. canadensis*, *A. laevis*, *A. ovalis* та *A. stolonifera*. Рослини видів роду *Amelanchier* характеризувалися інтенсивним ростом пагонів. На початок літа, середня довжина пагонів вивчених видів досягала близько 81% загального

сумарного річного приросту. Одними з перших, цих значень набували рослини *A. alnifolia*, *A. florida* та *A. spicata*, останніми — *A. asiatica*, решта — *A. canadensis*, *A. laevis*, *A. ovalis* та *A. stolonifera*, займали проміжне положення.

Строки і динаміка росту пагонів у досліджених видів ірги були схожими. На графіках лінійного приросту пагонів усіх вивчених *Amelanchier* spp. можна бачити одновершинні криві (рис. 2).

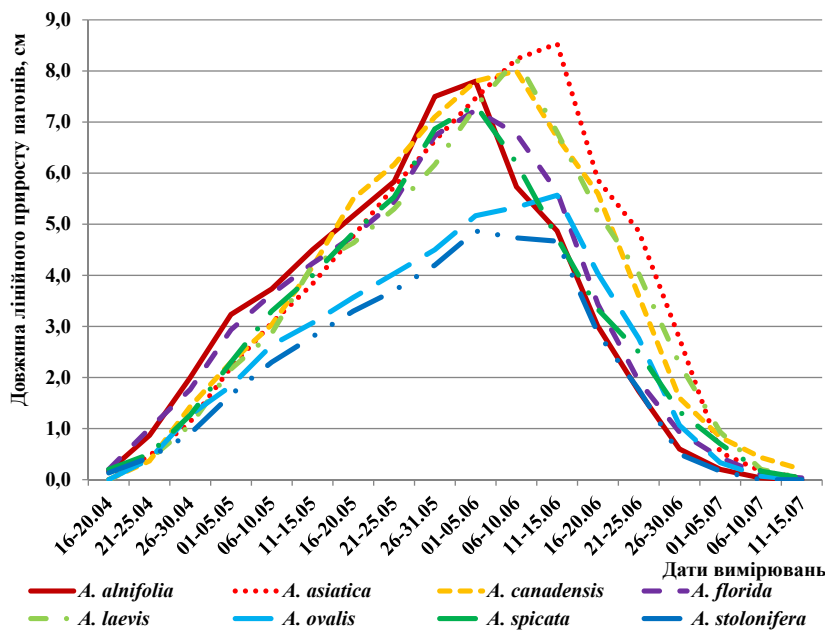


Рис. 2. Динаміка лінійного приросту пагонів представників роду *Amelanchier*

Відмінності спостерігалися за показниками їхньої середньої сумарної довжини: довші пагони характерні для *A. asiatica*, *A. canadensis* та *A. laevis*, коротші — для *A. ovalis* і *A. stolonifera*, середні — для *A. alnifolia*, *A. florida* та *A. spicata*.

Узгодженість ростових процесів досліджених рослин з кліматоритмікою місця вегетування, своєчасне закінчення росту і здерев'яніння річних пагонів забезпечували високу зимостійкість і можливість культивування видів роду *Amelanchier* в умовах регіону.

Під час наших спостережень вступ у пору плодоношення рослин насінної репродукції фіксували на 3–4 рік, а при вегетативному розмноженні, появу поодиноких суцвіть, квіток і плодів інколи відмічали і на наступний після садіння рік. Незалежно від видової приналежності, покриття крони досліджених рослин генеративними органами, оцінювали як добре (на 61–80%), середній бал рясності

цвітіння і плодоношення досліджених *Amelanchier* spp. за п'ятибальною шкалою коливався в межах $3,67 \pm 0,33$ – $4,00 \pm 0,58$. Вищу, порівняно з іншими видами, рясність цвітіння й плодоношення констатували у рослин видів *A. canadensis*, *A. florida*, *A. ovalis* та *A. spicata*. При цьому, відмічали тенденцію до зростання рясності цвітіння і плодоношення з року в рік, що мабуть, зумовлено відносно молодим віком досліджуваних рослин (до 10 років), які ще неповністю розкрили свої потенціали родючості, що здебільшого досягаються у десятирічному віці і за умови відповідного догляду можуть підтримуватись до 40–50 років.

Рослини *Amelanchier* spp. проявили досить високу ефективність запліднення, як у варіантах вільного перехресного, так і самозапилення. Відсоток сформованих плодів у варіантах природного вільного запилення в середньому був від $72,3 \pm 3,67$ (у *A. stolonifera*) до $91,6 \pm 1,06$ (у *A. florida*) та від $65,7 \pm 3,66$

(у *A. ovalis*) до $84,4 \pm 2,14$ (у *A. florida*) у варіантах природного самозапилення (табл. 1). При цьому, показники середньої маси одного плоду за різних умов запилення типові для видів, між варіантами різняться не суттєво і не виявляють тенденції до переважання окремих з них, коливаються в межах від $0,74 \pm 0,04$ г (у *A. ovalis*) до

$0,91 \pm 0,06$ г (у *A. alnifolia*) у варіанті природного вільного запилення та $0,72 \pm 0,05$ г (у *A. laevis*) до $0,93 \pm 0,06$ г (у *A. canadensis*) у варіанті природного самозапилення. Отримані результати свідчать про реалізацію потенціалу продуктивності і високий ступінь самоплідності рослин досліджених видів ірги.

1. Порівняльна характеристика ефективності запліднення представників роду *Amelanchier* за різних умов запилення*

Вид	Природне вільне запилення		Природне самозапилення	
	кількість плодів, %	маса плоду, г	кількість плодів, %	маса плоду, г
<i>A. alnifolia</i>	$76,8 \pm 3,21$	$0,91 \pm 0,06$	$78,2 \pm 2,34$	$0,89 \pm 0,08$
<i>A. asiatica</i>	$75,0 \pm 3,92$	$0,85 \pm 0,06$	$67,4 \pm 3,65$	$0,87 \pm 0,07$
<i>A. canadensis</i>	$85,3 \pm 2,75$	$0,91 \pm 0,07$	$76,9 \pm 3,69$	$0,93 \pm 0,06$
<i>A. florida</i>	$91,6 \pm 1,06$	$0,82 \pm 0,04$	$84,4 \pm 2,14$	$0,85 \pm 0,04$
<i>A. laevis</i>	$78,2 \pm 3,36$	$0,75 \pm 0,05$	$78,8 \pm 2,44$	$0,72 \pm 0,05$
<i>A. ovalis</i>	$78,4 \pm 3,97$	$0,74 \pm 0,04$	$65,7 \pm 3,66$	$0,74 \pm 0,05$
<i>A. spicata</i>	$83,1 \pm 2,90$	$0,81 \pm 0,05$	$81,2 \pm 3,15$	$0,84 \pm 0,06$
<i>A. stolonifera</i>	$72,3 \pm 3,67$	$0,75 \pm 0,04$	$74,8 \pm 3,90$	$0,77 \pm 0,04$

Примітка: * у таблиці представлені усереднені дані, за трьохразового повторення окремого варіанту досліджу, по 100 квіток у кожному, розташованих на однорічних гілках та рослинах (вік до 10 років).

Представники роду *Amelanchier* стійкі щодо дії низьких температур. Зимостійкість усіх досліджених видів ірги — висока, про що свідчать отримані показники середнього балу зимостійкості ($1,00 \pm 0,00$ – $1,67 \pm 0,33$) та коефіцієнта зимостійкості ($2,63$ – $2,81$). Підмерзання верхівок поодиноких однорічних пагонів у рослин *A. asiatica*, *A. canadensis*, *A. laevis*, *A. ovalis* та *A. stolonifera* не були перешкодою їх подальшої вегетації.

Представники видів роду *Amelanchier* здатні витримувати нетривалі періоди обмеженого чи недостатнього зволоження без помітних морфологічних пошкоджень. Фактична посухостійкість усіх досліджених видів ірги — висока (у рослин *A. asiatica* $4,00 \pm 0,00$ бали, у решти видів — $4,33 \pm 0,33$ – $4,67 \pm 0,33$ бала). Виявлено високу обводненість листків на початку вегетації ($61,5 \pm 2,10$ – $76,4 \pm 1,23$ % — вміст загальної води у травні) та її зниження до кінця вегетації ($54,0 \pm 0,52$ – $64,8 \pm 2,17$ % — вміст загальної води у серпні). Показники дефіциту води в листках досліджених видів ірги коливалися від $2,1 \pm 0,58$ до $16,5 \pm 1,52$ %. За умов погіршення вологозабезпечення вміст загальної води зменшувався і зростав водний дефіцит; за умов послаблення дії стресового чинника, види ірги

здатні відновлювати рівень обводненості тканин. Водоутримувальна здатність листків досліджених видів ірги на початку вегетації, у травні, знижена. Упродовж наступних місяців вегетації (червень, липень, серпень) цей показник підвищується і стабілізується, що зумовлює стійкість рослин до дії обмеженого вологозабезпечення і характеризує їхню пристосованість до умов культивування. Деяко меншою толерантністю до дії посушливих умов серед досліджених видів ірги характеризувалась *A. asiatica*, на що вказують результати лабораторних спостережень: знижені показники вмісту загальної води, підвищені показники дефіциту води та порівняно швидка втрата води листками упродовж перших 10 год. в'янення.

Комплекс фітофагів і фітопатогенів представників роду *Amelanchier* представлений оленкою волохатою, зеленою яблуневою попелицею, зимовим п'ядуном, п'ядуном-обдирало та борошністою россою. Пошкодження шкідниками та ураження збудниками хвороб не мали суттєвого впливу на продуктивність рослин досліджених видів ірги. Показано високий ступінь стійкості рослин щодо шкідників та збудників хвороб: оленки волохатої, зеленої яблуневої попелиці та борошністої роси ($6,67 \pm 0,88$ – $7,33 \pm 0,33$) балів,

дуже високий — для зимового п'ядуна і п'ядуна-обдирало ($8,00 \pm 0,00$) балів.

У природних умовах у рослин видів роду *Amelanchier* самосіву утворюється порівняно мало, що ймовірно зумовлено тим, що стиглі плоди практично не обсіпаються, поступово висихають та поїдаються птахами. За насінного розмноження, результативними способами є осіння сівба (вересень-жовтень) насінням без попередньої підготовки (грунтова схожість до 72,2%), весняна сівба (квітень) насінням із попередньою підготовкою (стратифікація у вологому піску, за температури до $+5^\circ\text{C}$, упродовж 120 діб) (грунтова схожість до 71,5%) на глибину 1–2 см та літня сівба (липень) плодами, одразу

після збору і без попередньої підготовки на глибину 3–4 см (такий спосіб найменш трудомісткий при доволі низьких значеннях ґрунтової схожості насіння, до 18,2%). Весняна сівба насіння без попередньої підготовки результатів не дала. З'ясовано, що за різних варіантів насінного розмноження у *A. alnifolia*, *A. canadensis*, *A. florida* та *A. spicata* отримано результати в межах від 2,6–5,7 до 70,2–72,2%, порівняно з аналогічними у *A. asiatica*, *A. laevis*, *A. ovalis* та *A. stolonifera* в межах від 2,2–4,9 до 54,1–57,7%.

Природне розростання рослин видів роду *Amelanchier* відбувається за допомогою кореневищ (рис. 3).



Рис. 3. Сіянець *Amelanchier alnifolia* першого року з кореневищем

Інтенсивність кореневищного розростання рослин видів ірги не пов'язана з їхньою видовою приналежністю і характеризувалася помірними середніми показниками кількості і довжини пагонів та їх відстані від материнського стебла (табл. 2). Порівняно з іншими видами, упродовж періоду спостережень, найбільшу кількість пагонів зафіксовано у *A. spicata* ($5,1 \pm 0,32$ шт.), найменшу — у *A. ovalis* ($3,7 \pm 0,33$ шт.); найвищі пагони були у *A. canadensis* ($25,4 \pm 2,05$ см), найнижчі — у *A. stolonifera* ($13,3 \pm 0,93$ см); найближче до материнського стебла розташовувалися пагони у *A. florida* ($9,8 \pm 1,16$ см), найдалі — у *A. canadensis* ($24,9 \pm 1,47$ см). У разі видалення та/або пошкодження материнського стебла спостерігалася підвищення інтенсивності кореневищного розростання видів ірги.

Для вегетативного розмноження видів роду *Amelanchier* ефективними способами отримання садивного матеріалу, переважно для молодих рослин, можна вважати відокремлення від материнської рослини кореневищних пагонів та прямий поділ куща.

Отримані дані щодо рівнів ризогенної здатності стеблових живців у *A. alnifolia*, *A. asiatica*, *A. canadensis*, *A. ovalis* та *A. spicata*, які не перевищували одного балу (дуже слабке обкорінення живців) і зіставлення окремих якісних та кількісних характеристик цього способу розмноження для *A. florida*, *A. laevis* та *A. stolonifera*, засвідчили можливість, однак складність процесу живцювання ірги. Серед чинників, що сприяли розмноженню стебловими живцями, слід назвати: вік маточних рослин (до 10 років); заготовлення живців з апікальної

частини пагонів поточного року з центральної частини крони; застосування розчинів стимуляторів

та ранні (початок активного росту пагонів) строки живцювання.

2. Показники інтенсивності розростання представників роду *Amelanchier* *

Вид	Кількість кореневищних пагонів поточного року, шт.	Довжина кореневищних пагонів поточного року, см	Відстань від материнського стебла до кореневищних пагонів поточного року, см
<i>A. alnifolia</i>	4,2±0,48	19,2±2,31	15,5±1,62
<i>A. asiatica</i>	3,9±0,65	24,6±2,20	15,6±1,37
<i>A. canadensis</i>	4,7±0,58	25,4±2,05	24,9±1,47
<i>A. florida</i>	3,8±0,37	16,8±1,31	9,8±1,16
<i>A. laevis</i>	4,4±0,40	19,8±1,68	17,0±1,86
<i>A. ovalis</i>	3,7±0,33	13,7±1,28	10,7±1,05
<i>A. spicata</i>	5,1±0,32	18,4±1,51	20,3±2,13
<i>A. stolonifera</i>	3,9±0,48	13,3±0,93	14,4±1,44

Примітка: * у таблиці представлені усереднені дані спостережень, проведених на одновікових насадженнях (вік до 10 років), за умов періодичного розпушування ґрунту та видалення бур'янів навколо рослин.

Рівні результативності зрощування міжвидових та міжродових прищепно-підщепних комбінуваль для всіх досліджених видів ірги, як за щеплення живцем (16,7–75,0%), так і за умов щеплення зближенням (аблакування) (66,7–100,0%), прогноують успішність застосування різних технік щеплення.

Показники успішності і прогноз інтродукції вивчених представників *Amelanchier* spp. в умови Правобережного Лісостепу України засвідчили повну акліматизацію *A. alnifolia*, *A. florida* та *A. spicata* (A=86) і добру — *A. asiatica*, *A. canadensis*, *A. laevis*, *A. ovalis* та *A. stolonifera* (A=76). Перша група — цілком перспективні види, друга — перспективні. Інтродукційна ємність району інтродукції для ірги висока ($I_e=1$). Розширення сортименту цих рослин можливе за рахунок нових сортів.

Висновки. Отже, ірга в НДП «Софіївка» НАН України вирощується з кінця 19 сторіччя, а діяльність закладу у ті часи сприяла популяризації її в культурі. Сучасна колекція представників роду *Amelanchier* нараховує 19 таксонів. Географічне розташування та природно-кліматичні умови НДП «Софіївка» НАН України відповідають циклу розвитку рослин досліджених *Amelanchier* spp. Вони послідовно і стабільно проходять фенологічні фази. За підсумками інтродукційного експерименту вивчені види ірги розподілені на дві групи. До першої віднесено цілком перспективні види *A. alnifolia*, *A. florida*, *A. spicata*, що зберігають властиву їм у природі форму росту, мають високу пагонотвірну

здатність зі щорічним приростом, продукують повноцінне насіння і можуть розмножуватись у культурі насінням місцевої репродукції; до другої ввійшли досить перспективні види *A. asiatica*, *A. canadensis*, *A. laevis*, *A. ovalis* і *A. stolonifera* з досить високим біологічним потенціалом пристосувальних реакцій, які характеризуються високою або середньою пагонотвірною здатністю і дають щорічний приріст основних пагонів. Види обох груп можуть успішно впроваджуватись у типових для центральної частини Правобережного Лісостепу України умовах з перспективою поширення в інших регіонах зі схожими ґрунтово-кліматичними параметрами після відповідного уточнення.

Подяки. Матеріали статті ґрунтуються на виконаних у Національному дендрологічному парку «Софіївка» НАН України дослідженнях, як складової частини наукової тематики «Теоретичні основи регенераційних процесів у представників моноекійних 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). Автори висловлюють щирю вдячність чл.-кор. НАН України І. С. Косенку, директору НДП «Софіївка» НАН України за усіляку довготривалу підтримку, зауваження та цінні поради щодо методики виконання експериментальних досліджень і підготовку рукопису до друку та Н. В. Михайлові, провідному

Перелік посилань

- Aldasoro, J. J., Aedo, C. & Navarro, C. (2005). Phylogenetic and phytogeographical relationships in *Maloideae* (*Rosaceae*) based on morphological and anatomical characters. *Blumea*. Vol. 50, № 1. P. 3–32.
- Andrienko, O. D. (2015). Tsinnist' ta napriamky vykorystannia v kul'turi vydiv rodu *Amelanchier* Medik. Okhorona bioriznomanittia ta istoryko-kul'turnoi spadschyny u botanichnykh sadakh ta dendroparkakh: materialy mizhnarodnoi naukovoï konferentsii, prysviachenoï 60-richchiu Natsional'noho dendrolohichnoho parku «Sofiyivka» iak naukovoï ustanovy NAN Ukrainy (m. Uman', 6–8 zhovtnia 2015 roku). Uman': Vydavets' «Sochins'kyj». S. 12–15. (in Ukrainian).
- Andriyenko, O. D., Opalko, O. A. & Opalko, A. I. (2015). Current trends in the genus *Amelanchier* Medik. system improvement. *The Cherkasy University Bulletin: Biological sciences*. № 19 (252). P. 9–18. (in Ukrainian).
- APG III. (2009). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: Angiosperm Phylogeny Group. *Botanical Journal of the Linnean Society*. Vol. 161. P. 105–121.
- APG IV. (2016). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: The Angiosperm Phylogeny Group. *Botanical Journal of the Linnean Society*. Vol. 181. № 1. P. 1–20. DOI: 10.1111/boj.12385.)
- Artyushenko, Z. T., Vasil'ev, A. V., Gzyryan, M. S., Grubov, V. I., Zamyslova, R. V., Zamyatnin, B. N., Konovalov, I. N. ... & Shul'gina, V. V. (1954). Rod 22. Irga — *Amelanchier* Medik. *Derev'ya i kustarniki SSSR dikorastushchie, kul'tiviruemye i perspektivnye dlya introduktsii*. T. 3. Pokrytosemennye semeistva Trokhodendrovye–Rozotsvetnye. [Red.: S. Ya. Sokolov]. Moskva; Leningrad: Izd-vo AN SSSR. S. 495–507. (in Russian).
- Atramentova, L. O. & Utievs'ka O. M. (2007). *Biometriia*: pidruchnyk. Kharkiv: Ranok. 176 s. (in Ukrainian).
- Blanchard, W. H. (1907). Our eastern shadwoods. *Torreyia*. Vol. 7. № 5. P. 97–102.
- Burmistrov, A. D. (1985). Irga. *Iagodnye kul'tury*. Leningrad: Agropromizdat. S. 240–245. (in Russian).
- Campbell, C. S. & Wright, W. A. (1996). Apomixis, hybridization, and taxonomic complexity in eastern North American *Amelanchier* (*Rosaceae*). *Folia Geobotanica and Phytotaxonomica*. Vol. 31. № 3. P. 345–354.
- Campbell, C. S., Evans, R. C., Morgan, D. R., Dickinson, T. A. & Arsenault, M. P. (2007). Phylogeny of subtribe Pyrinae (formerly the Maloideae, Rosaceae): Limited resolution of a complex evolutionary history. *Plant systematics and evolution*. Vol. 266. № 1–2. P. 119–145.
- Catalogue of Life: (2015). Annual Checklist Interface v1.9 r2126ab0. URL: <http://www.catalogueoflife.org/col/search/all/key/Amelanchier/fossil/1/match/1> (Accessed 30 March 2015).
- Ekspozyatsiya Departamenta zemledeliia i podvedomstvennykh yemu uchrezhdenii na Mezhdunarodnoi vystavke sadovodstva v St.-Peterburge* (1914). / [Sostavleno pod redaktsiei Upolnomochennogo po ustroistvu otdelov Departamenta Zemledeliia na vystavke I.I. Mamontova]. St.-Peterburg: Tipografiia M. Merkusheva. S. 45. [in Russian].
- Fedoronchuk, M. M. (2017). Taxa of Rosaceae of the Ukrainian flora: position in a new system of the family according to molecular phylogenetic data. *Ukrainian Botanical Journal*. Vol. 74. № 1. P. 3–15. DOI: 10.15407/ukrbotj74.01.003 (in Ukrainian).
- Hartmann, H. T., Kester, D. E., Davies, F. T., & Geneve, R. L. (2014). *Plant propagation: principles and practices* (Ed. 8). Edinburgh: Pearson Education Ltd. 927 p.
- Haston, E., Richardson, J. E., Stevens, P. F., Chase, M. W., & Harris, D. J. (2009). The Linear Angiosperm Phylogeny Group (LAPG) III: a linear sequence of the families in APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society*. Vol. 161. № 2. P. 128–131.
- Ivchenko, S. I., Strela, T. E. & Petrova V.P. (1966). Tsennyye v khozyaistvennom otnoshenii vidy irgi na Ukraine. *Rastitel'nye resursy*. Moskva; Leningrad: Nauka. T. 2. Vyp. 3. S. 19–30. (in Russian).
- Jones, G. N. (1946). American species of *Amelanchier*. *Illinois biological monographs*. Vol. 20. № 2. 126 p.
- Katalog proizvedenii Umanskago Tsaritsyna Sada. Vesna 1915*. (1915). Uman': Tipografiia «Porjadok» M. A. Tardasha. S. 6. (in Russian).

- Klimat Ukrainy* (2003). [Eds.: V. M. Lipins'kyj, V. A. Diachuk & V. M. Babichenko]. Kyiv: Vyd-vo Raievs'koho 343 s. (in Ukrainian).
- Klimenko, S. V. (2012). Organic horticulture, genofond of non-traditional fruit crops. *Scientific Bulletin of NULES of Ukraine. Ser. Agronomy*. № 180. P. 156–165. (in Russian).
- Kokhno, N. A. & Kurdyuk, A. M. (1994). Teoreticheskie osnovy i opyt introduktsii drevesnykh rastenii v Ukraine. Kiev: Naukova dumka. 188 s. (in Russian).
- Kosenko, I. S., Opalko, A. I. & Opalko O. A. (2008). Funduk: prykladna henetyka, selektsiia, tekhnolohiia rozmnozhenia i vyrobnytstva. [Za red. I. S. Kosenka]. Kyiv: Naukova dumka. 256 s. (in Ukrainian).
- Krüssmann, (1976). G. *Amelanchier Medic. Handbuch der Laubgehölze*. Berlin; Hamburg: Verlag Paul Parey. Bd. 1. S. 148–156.
- Kuklina, A. G. (2007). Irga. *Zhimolost', irga*. Moskva: Niola-Press. S. 163–225. (in Russian).
- Kuklina, A. G. (2011). Naturalization of *Amelanchier* species from North America in the secondary distribution range. *Russian Journal of Biological Invasions*. Vol. 4. № 1. P. 52–59. (in Russian).
- Lapin, P. I. & Sidneva, S. V. (1973). Otsenka perspektivnosti introduktsii drevesnykh rastenii po dannym vizual'nykh nablyudenii. Opyt introduktsii drevesnykh rastenii. Moskva: Izd-vo GBS AN SSSR. S. 7–67. (in Russian).
- Markovs'kyj, V. S. & Bakhmat, M. I. (2008). Irha. *Yahidni kul'tury v Ukraini*. Kam'ianets'-Podil's'kyj: PP «Medobory-2006». S. 166–168. (in Ukrainian).
- Marynych, O. M. & Shyschenko, P. H. (2005). *Fyzychna heohrafiia Ukrainy*. [Pidruchnyk]. Kyiv: Znannia. 511 s. (in Ukrainian).
- McNeill J., Barrie F.R., Buck W.R., Demoulin V., Greuter W., Hawksworth D.L. Herendeen P.S., ... & (2012). Prud'homme Van Reine W.F. *International Code of Nomenclature for algae, fungi and plants. Regnum vegetabile*. Vol. 154. URL: https://www.iapt-taxon.org/nomen/pages/main/art_19.html?zoom_highlight=malus (accessed 22 June 2016).
- Medicus, F. C. (1789). 346. *Amelanchier*. *Philosophische Botanik: mit kritischen Bemerkungen. Von den mannigfaltigen Umhüllungen der Saamen*. Mannheim. Vol. 1. P. 135.
- Mezhens'kyj, V. M., Mezhens'ka, L. O., Mel'nychuk, M. D. & Yakubenko, B. Ye. (2012). Netradysijni plodovi kul'tury (rekomentatsii z selektsii ta vyroschuvannia sadyvnoho materialu) / Natsional'nyj universytet biosuresiv i pryrodo-korystuvannia Ukrainy. Kyiv: Fitosotsiotsentr. S. 39–41. (in Ukrainian).
- Mezhenskyj, V. M. (2007). Unification of rating scales used into introduction of woody plants. *Plant introduction*. № 4. P. 26–37. (in Ukrainian).
- Mezhenskyj, V. M. (2016). On streamlining the Ukrainian names of plants. Information 6. Names of some subtribe Malinae Reveal taxa (information 6). *Plant Varieties Studying and Protection*. № 1(30). P. 5–11. (in Ukrainian).
- Mosyakin, S. L. & Fedoronchuk, M. M. (1999). *Vascular plants of Ukraine: a nomenclatural checklist* [Ed.: S. L. Mosyakin]. Kiev: M. G. Kholodny Institute Botany. 345 p. DOI: 10.13140/2.1.2985.0409
- Nedvyha, M. V. (1994). *Morfolohichni kryterii ta henezys suchasnykh gruntiv Ukrainy*. Kyiv: Sil'hosposvita. 344 s. (in Ukrainian).
- Nesterov, Ya. S. (1971). *Metodicheskie rekomendatsii po selektsii plodovykh i yagodnykh kul'tur v svyazi s periodom ikh pokoya*. Tambov: VASKhNIL. 94 s. (in Russian).
- Opalko, A. I., Andrienko, O. D. & Opalko, O. A. (2012). *Amelanchier* Medik. at the NDP “Sofiyivka” of the NAS of Ukraine. *News Biosphere Reserve «Askania Nova»*. Vol. 14, Special Issue. P. 194–198. (in Ukrainian).
- Opalko, A. I., Andriienko, O. D. & Opalko O. A. (2014). Dyskusijni pytannia systemy rodu *Amelanchier* Medik. *Plodovi, likars'ki, tekhnichni, dekoratyvni roslyny: aktual'ni pytannia introduktsii, biolohii, selektsii, tekhnolohii kul'tyvuvannia*: Materialy Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi zaochnoi konferentsii: (Pam'iaty vydatnoho vchenoho, akademika M. F. Kaschenka i 100-richchiu zasnuvannia Aklimatyzatsijnoho sadu, Kyiv, 4 veresnia 2014 roku). Kyiv. S. 191–195.
- 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, Nina A. Bome, Anatoly I. Opalko et al.]. Oakville; Waretown: Apple Academic Press. Part 2, Horticultural Crop Science, Ch. 11. P. 201–232.
- Opalko, A. I., Yatsenko, A. O., Opalko, O. A. & Mojsiejchenko N. V. (2004). *Selektsiia plodovykh i ovochevykh kul'tur*. Praktikum: Navch. posibnyk. Kyiv: Naukovyj svit. 307 s. (in Ukrainian).
- Oslon, A. R. (1984). Structural aspects of pollination in *Amelanchier alnifolia* (Maloideae). *Canadian Journal of Botany*. Vol. 62. № 4. P. 858–864.
- Panasenko, N. N. & Shumik, A. N. (2008). *Amelanchier spicata* v lesnykh soobshchestvakh Brianskoj oblasti. *Printsipy i sposoby sokhraneniia bioraznoobraziia: materialy III Vserossiiskoi nauchnoi konferentsii*. Ioshkar-Ola; Pushchino. S. 186–187. (in Russian).
- Pashkevich, V. V. (1890). Irga, novyi plodovy kustarnik dlya tselei vinodeliya. *Plodovodstvo*. № 4–5. P. 237–239. (in Russian).
- Pashkevich, Vasilii Vasil'evich (1914). *Yubileinyi spravochnik zhurnala «Plodovodstvo» za istekshee dvadtsatipyatiletie 1890–1914* (Posvyashchaetsya rukovoditel'nyam i sotrudnikam zhurnala) [Sost. V. Je. Jender]. Petrograd. S. 72–74. (in Russian).
- Phipps, J. B., Robertson, K. R., Smith, P. G. & Rohrer, J. R. (1990). A checklist of the subfamily Maloideae (Rosaceae). *Canadian journal of botany*. Vol. 68. № 10. P. 2209–2269.
- Pojarkova, A. I. (1939). Rod 730. Irga — *Amelanchier* Medik. *Flora USSR*. In 30 Vol. [Redactore principali ac. V. Komarov; Redactore tonti S. Juzepczuk]. Mosqua; Leningrad: Editio Academiae Scientiarum URSS. Vol. 9. P. 408–413. (in Russian).
- Reveal, J. L. (2012). An outline of a classification scheme for extant flowering plants. *Phytoneuron*. Vol. 2012–37. 221 p.
- Sautkin, F. V. (2012). Struktura kompleksa fitofagov — vreditel' irgi (*Amelanchier* spp.) v usloviiakh Belarusi. *Vestnik BSU*. Series 2: Chemistry. Biology. Geography. № 2. P. 38–42. (in Russian).
- Shoucel, I. V., Dyda, A. P. & Nizhalovsky, U. V. (2003). The *Amelanchier ovalis* Medik use in the recreative fitomelioration. *Scientific Bulletin of UNFU*. Vol. 13.5. P. 379–383. (in Ukrainian).
- Sokolov, S. Ya. (1957). Sovremennoe sostoyanie teorii akklimatizatsii i introduktsii rastenii. *Introduktsiya rastenii i zelenoe stroitel'stvo* [Trudy Botanicheskogo instituta AN SSSR]. Ser. 6. № 5. S. 9–32. (in Russian).
- Sokolov, S. Ja., Svjazeva, O. A., Kubly, V. A. (1980). Genus *Amelanchier* Medik. — Serviceberry. *Areographia arborum fruticumque URSS*. In 3 Vol. [Exec. ed.: V. I. Grubov]. Leningrad: Science. Vol. 2. Polygonaceae — Rosaceae. P. 67. (in Russian).
- St-Pierre, R. G. (1991). *Growing saskatoons — A manual for orchardists*. Saskatoon: Department of Horticulture Sciences, University of Saskatchewan. 338 p.
- Takhtajan, A. L. (2009). *Flowering plants* [corr. 2nd ed.]. N.Y.: Springer Science+Business Media. 871 p.
- The Plant List. (2013). *A working list of all plant species*. URL: <http://www.theplantlist.org/1.1/browse/A/Rosaceae/Amelanchier/> (Accessed 20 March 2017).
- Zaitsev, G. N. (1990). *Matematika v eksperimental'noi botanike*. Moskva: Nauka. 296 s. (in Russian).