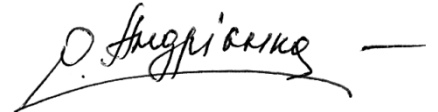


НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ БОТАНІЧНИЙ САД ім. М.М. ГРИШКА

Андрієнко Олена Дмитрівна



УДК (582.711.714+581.5)(043.3)

**ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДІВ
РОДУ *AMELANCHIER* MEDİK. В УМОВАХ ІНТРОДУКЦІЇ У
ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

03.00.05 – ботаніка

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата біологічних наук

Київ – 2016

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Національному дендрологічному парку «Софіївка» НАН України.

Науковий керівник

кандидат сільськогосподарських наук, професор,
Опалко Анатолій Іванович,
Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України,
провідний науковий співробітник відділу генетики, селекції та
репродуктивної біології рослин

Офіційні опоненти:

доктор біологічних наук, професор,
Байрак Олена Миколаївна,
Державна екологічна академія післядипломної освіти та
управління, завідувач кафедри заповідної справи

кандидат біологічних наук,
Григор'єва Ольга Володимирівна,
Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України,
старший науковий співробітник відділу акліматизації плодкових
рослин

Захист відбудеться «20» жовтня 2016 р. о 14 годині на засіданні спеціалізованої
вченої ради Д 26.215.01 Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН
України за адресою: 01014, м. Київ, вул. Тімірязєвська, 1.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Національного ботанічного саду
ім. М.М. Гришка НАН України (01014, м. Київ, вул. Тімірязєвська, 1).

Автореферат розісланий «19» вересня 2016 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради,
кандидат біологічних наук,
старший науковий співробітник



Н.І. Джуренко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Культивування нетрадиційних видів рослин зі значним ресурсним потенціалом є одним із важливих аспектів сучасної проблеми раціонального використання рослинних ресурсів. До числа таких належать і представники роду *Amelanchier* Medik. (ірга). Вирізняє їх швидкий ріст, скороплідність, рясне щорічне плодоношення, довговічність, широкий діапазон толерантності щодо екологічних чинників, високі смакові та лікувально-дієтичні якості плодів. Вони є декоративними, фітомеліоративними, медоносними та лікарськими рослинами (Андрієнко, 2015; Артющенко, 1954; Бурмистров, 1981; Васильєва, 2003; Глухов, 1955; Долгова, 2009; Лаксаєва, 2011; Сауткин, 2012; Шукель та ін., 2003; Lim, 2012; St-Pierre, 1991; Zatylny et al., 2003).

Однак, у деяких публікаціях останніх років (Виноградова и др., 2010; Куклина, 2011; Kabuse et al., 2010; The European Network on Invasive Alien Species (NOBANIS)...[http.](http://), 2015) вказуються факти фітоінвазій окремих представників роду *Amelanchier* у природних фітоценозах на території деяких європейських країн та Європейської частини Росії.

Зважаючи на те, що інвазійна спроможність виду зумовлена взаємодією різноспрямованих біотичних та абіотичних чинників, проявляється лише у конкретних екологічних умовах і не є фіксованою рисою, властивою виду (Мар'юшкіна, 2007; Мосякін, 2009), перспективними можуть стати постійний моніторинг швидкості розповсюдження таких видів і всебічне дослідження їх властивостей.

Відомості про особливості росту, характер репродукції та продуктивність ірги в Україні представлені лише в окремих роботах Т.Є. Стріли (1970), С.І. Шабарової та ін. (1984), М.В. Андрієнка та ін. (1991), М.М. Грисюка та ін. (1993), В.С. Марковського та ін. (2008), В.М. Меженського та ін. (2012) та ін.

Усе вищезазначене і зумовлює актуальність комплексних досліджень біологічних та екологічних особливостей і на цій основі формування пропозицій подальшого практичного використання культури видів роду *Amelanchier*.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційне дослідження виконано у Національному дендрологічному парку «Софіївка» НАН України як складова частина 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).

Мета і задачі дослідження. Мета дисертаційної роботи – з'ясувати біологічні та екологічні особливості видів роду *Amelanchier* в умовах Правобережного Лісостепу України.

Програмою досліджень було передбачено вирішення таких задач:

- узагальнити відомості щодо видів роду *Amelanchier* та їх інтродукції;
- вивчити ритми сезонного розвитку;

- дослідити особливості формування репродуктивної сфери, морфологічні та біохімічні особливості плодів;
- оцінити стійкість рослин до дії абіотичних та біотичних чинників;
- з'ясувати особливості природного поновлення і розмноження в культурі;
- оцінити успішність і здійснити прогноз інтродукції;
- провести комплексну оцінку декоративності рослин.

Об'єкт дослідження: біологічні та екологічні особливості видів роду *Amelanchier* в умовах Правобережного Лісостепу України.

Предмет дослідження: рослини видів роду *Amelanchier* в умовах Правобережного Лісостепу України.

Методи дослідження: інформаційно-пошукові; польові та лабораторні, у тому числі еколого-біологічні, фенологічні, інтродукційні, порівняльно-морфологічні, фізіолого-біохімічні, біометричні; статистичні.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше проведено комплексне дослідження біологічних та екологічних особливостей видів роду *Amelanchier* у Правобережному Лісостепу України. Охарактеризовано ритми сезонного розвитку, встановлено тривалість фенологічних фаз та їх спряженість із погоднокліматичними умовами району інтродукції. Отримано показники фактичної продуктивності цвітіння і плодоношення, кількісних та якісних характеристик пилкових зерен, ефективності запліднення за різних умов запилення, морфологічних та біохімічних особливостей плодів. З'ясовано зимо- і посухостійкість, виявлено фітофаги і фітопатогени та їх вплив на продуктивність рослин. Встановлено особливості природного поновлення і розмноження в культурі. Здійснено оцінку успішності і прогноз інтродукції рослин роду *Amelanchier* у Правобережному Лісостепу України.

Практичне значення одержаних результатів. Опрацьовано і удосконалено методи насінного та вегетативного розмноження, визначено їх результативність і оптимальні строки: запропоновано спосіб літньої сівби, одразу після збору плодів і без їх попередньої підготовки на глибину 3–4 см та вегетативного розмноження щепленням зближенням (аблакування); удосконалено технологічний процес індукції органогенезу *A. ovalis in vitro*; встановлено можливість опосередкованого оцінювання регенераційних потенцій рослин після природних і штучних пошкоджень на основі оцінки посттравматичного регенераційного потенціалу пагонів *A. spicata* і *A. ovalis*.

Створена у НДП «Софіївка» НАН України колекція видів і культиварів роду *Amelanchier* (нараховує 19 таксонів) слугуватиме подальшому розповсюдженню малопоширених представників цього роду.

Окреслено напрямки використання ірги в культурі. Садивний матеріал видів роду *Amelanchier* репродукції НДП «Софіївка» НАН України передано для поповнення колекційних насаджень інших установ та використано в озелененні, що підтверджено п'ятьма актами впровадження.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є самостійним дослідженням. Автором реалізовано програму досліджень, проведено інформаційний пошук і експериментальні дослідження, здійснено аналіз та

узагальнення отриманих результатів, сформульовано висновки і рекомендації, які відображені у дисертаційній роботі та публікаціях. У спільних наукових працях, автор є повноправним членом творчої групи, права співавторів не порушено.

Апробація результатів дисертації. Основні наукові положення, результати практичних досліджень та висновки дисертаційної роботи апробовано на засіданнях відділу генетики, селекції та репродуктивної біології рослин, вченої ради та міжвідомчого наукового семінару «Автохтонні та інтродуковані рослини» НДП «Софіївка» НАН України, а також на конференціях, зокрема, міжнародній науковій конференції «Старовинні парки і ботанічні сади – наукові центри збереження біорізноманіття рослин та охорони історико-культурної спадщини» (Умань, 5–7 жовтня 2011 р.); першій конференції молодих вчених (з міжнародною участю) «Биология растений и биотехнология» (Біла Церква, 5–7 жовтня 2011 р.); міжнародній науково-практичній конференції «Актуальные и новые направления в селекции и семеноводстве сельскохозяйственных культур» (Владикавказ, 12 лютого 2012 р.); науковій конференції молодих дослідників «Теоретичні та прикладні аспекти збереження біорізноманіття» (Умань, 4–7 червня 2013 р.); міжнародній науково-практичній заочній конференції «Плодові, лікарські, технічні, декоративні рослини: актуальні питання інтродукції, біології, селекції, технології культивування» (Київ, 4 вересня 2014 р.); міжнародній конференції молодих учених «Актуальні проблеми ботаніки та екології» (Умань, 9–12 вересня 2014 р.); міжнародній науковій конференції «Актуальні проблеми садово-паркового мистецтва» (Умань, 27–28 травня 2015 р.); міжнародній науковій конференції «Охорона біорізноманіття та історико-культурної спадщини у ботанічних садах та дендропарках» (Умань, 6–8 жовтня 2015 р.).

Публікації. Основні положення дисертаційної роботи надруковано у 16 наукових працях, у тому числі, 6 статей у фахових виданнях, дві у зарубіжному та 8 публікацій у матеріалах та тезах доповідей конференцій.

Структура та обсяг роботи. Загальний обсяг дисертаційної роботи становить 292 сторінки, у т. ч. основного тексту – 164. Дисертація складається із вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел (318 найменувань, з яких 59 подано латиницею), додатків, ілюстрована 48 рисунками, 20 таблицями.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

СТАН ДОСЛІДЖЕНЬ ВИДІВ РОДУ *AMELANCHIER* MEDIK.

Систематика, походження, географічне поширення та коротка історія інтродукції. Рід *Amelanchier* Medik. (ірга) описаний у 1789 році Фрідріхом Казимиром Медикусом (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 спричиняють появу так званих агамовидів (Campbell et al., 1996) та

визначають певні таксономічні проблеми.

За відносної стабільності розташування видів *Amelanchier* у межах основних таксонів вищих рангів, місце роду у межах певної підродини, зокрема: у межах підродини *Pyroideae* (колишня *Maloideae*) чи в підродині *Amygdaloideae*, що об'єднує підродини *Amygdaloideae*, *Spiraeoideae* та *Maloideae*, залишається дискусійним. В очікуванні консенсусних таксономічних схем на різних рівнях спираємось на пропоноване системою А.Л. Тахтаджяна (2009) (Takhtajan, 2009) місце розташування роду *Amelanchier* у межах підродини *Pyroideae* (колишня *Maloideae*).

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

Припускають, що предки сучасних видів роду *Amelanchier* виникли до кінця крейдяного періоду мезозойської, або на початку палеогенового періоду кайнозойської ери (Тахтаджян, 1970; Axelrod, 1958; Wolfe et al., 1988). Серед визначальних напрямків еволюції роду виділяють адаптивну радіацію та гібридизацію (Тахтаджян, 1966; Campbell et al., 2007).

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 (Артюшенко, 1954; Пояркова, 1939; Соколов, 1980; Aldasoro et al., 2005; Catalogue of Life...http., 2015; Phipps et al., 1990).

Видове різноманіття ірги в Україні небагате, кількість видів роду *Amelanchier* обмежується трьома (Барбарич та ін., 1965; Доброчаева, 1987; Mosyakin et al., 1990, С. 286). Це – *A. ovalis* Medik., *A. canadensis* (L.) Medik. та *A. spicata* (Lam.) K.Koch. 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.

Початок інтродукції ірги на території України пов'язують із першою чвертю 19 сторіччя, коли у колишньому Каразінському дендропарку Харківської області (Ивченко и др., 1966), нині відомий як парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення «Краснокутський», були вирощені рослини *A. spicata* з насіння, завезеного з її батьківщини – Північної Америки. Ініціатором введення ірги в культуру в Україні був В.В. Пашкевич (Бурмистров, 1985). Він наголошував на значенні плодів рослини як прекрасної сировини для виробництва вина та ініціював (у 1886 році) вивчення цього процесу в Уманській школі садівництва (Меженський та ін., 2012), також започаткував насадження окремих видів при створенні арборетуму, нині відомий як Арборетум імені В.В. Пашкевича, на території сучасного НДП «Софіївка» НАН України (Гарбуз та ін., 1996).

Морфологічна характеристика та екологічні особливості. Чітка позиція *Amelanchier* зумовлена 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).

Види роду *Amelanchier* належать до рослин із широким діапазоном толерантності щодо екологічних чинників. Вони є мезофітами, мезотермофітами, геліофітами, мезотрофами. Переважна більшість видів мають високу зимостійкість (витримують температури до мінус 50°C), 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 вражається хворобами; формування комплексу фітофагів даного роду відбувається в основному за рахунок широких поліфагів та олігофагів, пов'язаних насамперед з яблунями, глодом та деякими іншими представниками *Maleae*. Види роду *Amelanchier* визначають як ірруптивні асекатори підліску, здатні виступати аттрактивним чинником формування лісового середовища (Артюшенко, 1954; Бурмистров, 1985; Куклина, 2007; 2011; Марковський, 2008; Панасенко, 2008; Сауткін, 2012; Соколов и др., 1980; Шукель та ін., 2003; Jones, 1946; Oslon, 1984; St-Pierre, 1991).

УМОВИ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Умови району досліджень. Відповідно до схеми кліматичного районування України район досліджень розташований у помірному кліматичному поясі, атлантико-континентальній кліматичній області, що визначає клімат регіону як помірно-континентальний, порівняно теплий, з нестійким вологозабезпеченням (Клімат України, 2003; Маринич та ін., 2005).

Відповідно до схеми ґрунтово-географічного районування України район досліджень належить до Центральної Лісостепової і Степової області суббореального поясу, 3-ої Лісостепової зони опідзолених, вилужених і типових чорноземів (Маринич та ін., 2005). З усіх типів чорноземів 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 (Агрокліматичний довідник..., 1959; Недвига, 1994).

Погодні умови району упродовж років дослідження простежували за даними метеорологічної станції Умань та зведених агрометеорологічних оглядів по території Черкаської області (АО, 2012; АО, 2013; АО, 2014).

Матеріали досліджень. До досліджень упродовж 2012–2014 рр. були залучені інтродуковані у Правобережному Лісостепу України види роду *Amelanchier*: *A. alnifolia* (Nutt.) Nutt. ex M.Roem., *A. asiatica* (Siebold & Zucc.) Endl. ex Walp., *A. canadensis* (L.) Medik., *A. florida* Lindl., *A. laevis* Wiegand, *A. ovalis* Medik.,

A. spicata (Lam.) K.Koch та *A. stolonifera* Wiegand з колекції НДП «Софіївка» НАН України.

Методики досліджень. Таксономічний склад об'єктів уточнювався за допомогою літературних джерел: «Деревья и кустарники СССР дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции» (1954) (Артюшенко, 1954), «Флора СССР» (1939) (Пояркова, 1939), «Флора Восточной Европы» (2001) (Цвелев, 2001), «American species of *Amelanchier*» (1946) (Jones, 1946), «Flora of China» (2003) (Zhengyi et al., 2003), «A checklist of the subfamily Maloideae (Rosaceae)» (1990) (Phipps et al., 1990), а також баз даних провідних ботанічних установ The Plant List., 2013 і Catalogue of Life., 2015.

Вивчення періоду спокою проводили враховуючи рекомендації Я.С. Нестерова (1971). При фенологічних спостереженнях використовували методику М.С. Олександрової зі співавторами (1975). Сезонний ріст пагонів вивчали враховуючи рекомендації А.А. Молчанова зі співавторами (1967). Оцінку цвітіння і плодоношення проводили за методикою В.Г. Каппера (1930) у модифікації О.А. Калініченка (1970). Діаметр пилкових зерен вимірювали за допомогою мікроскопа МБР-3 із використанням окулярного гвинтового мікрометра МОВ-1-15 і об'єкт-мікрометра ОМО. Фертильність пилку визначали ацетокарміновим методом (Паушева, 1988). Самоплідність рослин вивчали враховуючи рекомендації по організації обліку, спостережень, аналізу, обробки даних у дослідах з плодовими та ягідними рослинами (Учеты..., 1987). Морфологічна характеристика плодів рослин наведена на основі живого колекційного матеріалу. Ступінь варіювання морфологічних ознак плодів визначали за шкалою рівнів мінливості коефіцієнта варіації С.О. Мамаєва (1972). Визначення аскорбінової кислоти з використанням реактиву Тільманса (2,6-дихлорфеноліндофенол) та сухих речовин у плодах проводили за З.М. Грицаєнко зі співавторами (2003). Зимостійкість оцінювали за шкалою С.Я. Соколова (Соколов, 1957), розраховували коефіцієнт зимостійкості запропонований І.С. Косенком (2002). Фактичну посухостійкість визначали за шкалою С.С. П'ятницького (1961). Показники водного режиму рослин визначали ваговим методом М.Д. Кушніренко зі співавторами (1975). Стійкість до шкідників та хвороб визначали за допомогою уніфікованої шкали В.М. Меженського (2007). При організації дослідів з насінного та вегетативного розмноження використовували методичні рекомендації з розмноження деревних декоративних рослин Ботанічного саду НУБіП України (Методичні..., 2008). Досліди з мікроклонального розмноження проводили у лабораторії мікроклонального розмноження рослин НДП «Софіївка» НАН України, відповідно до загальноприйнятих методик (Кушнір та ін., 2005). Вивчення посттравматичного регенераційного потенціалу проводили враховуючи рекомендації методики О.А. Опалко (2002). Обчислювали акліматизаційне число та інтродукційну ємність району інтродукції (Кохно и др., 1994). Оцінку успішності і прогноз інтродукції здійснювали за методом П.І. Лапіна та С.В. Сідневої (1973). Для визначення цінності досліджених видів аналізували матеріали з етноботаніки та етнографії. Для визначення сезонних змін та комплексної оцінки декоративності користувалися методикою Н.В. Котелової та О.Н. Виноградової (1974) в модифікації І.В. Таран і А.М. Агапової (1981).

Статистичну обробку результатів досліджень проводили за Г.М. Зайцевим (1990) та Л.О. Атраментовою зі співавторами (2007), обрахунки та діаграми виконували за допомогою програми «Microsoft Office Excel 2007». Усі фото і рисунки виконано автором.

БІОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДІВ РОДУ *AMELANCHIER* МЕДІК. ІНТРОДУКОВАНИХ У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Ритми сезонного розвитку. *Період спокою.* Рослини видів роду *Amelanchier* виходять із 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 займають *A. laevis* та *A. stolonifera*. Тривалість фази вимушеного спокою цих видів ірги залежить від погодних умов і в середньому за роки досліджень коливалася від 66 до 98 діб. Розмах мінливості за строками виходу із фази органічного спокою даної групи рослин свідчить про їх адаптивність до змінних метеорологічних умов району дослідження.

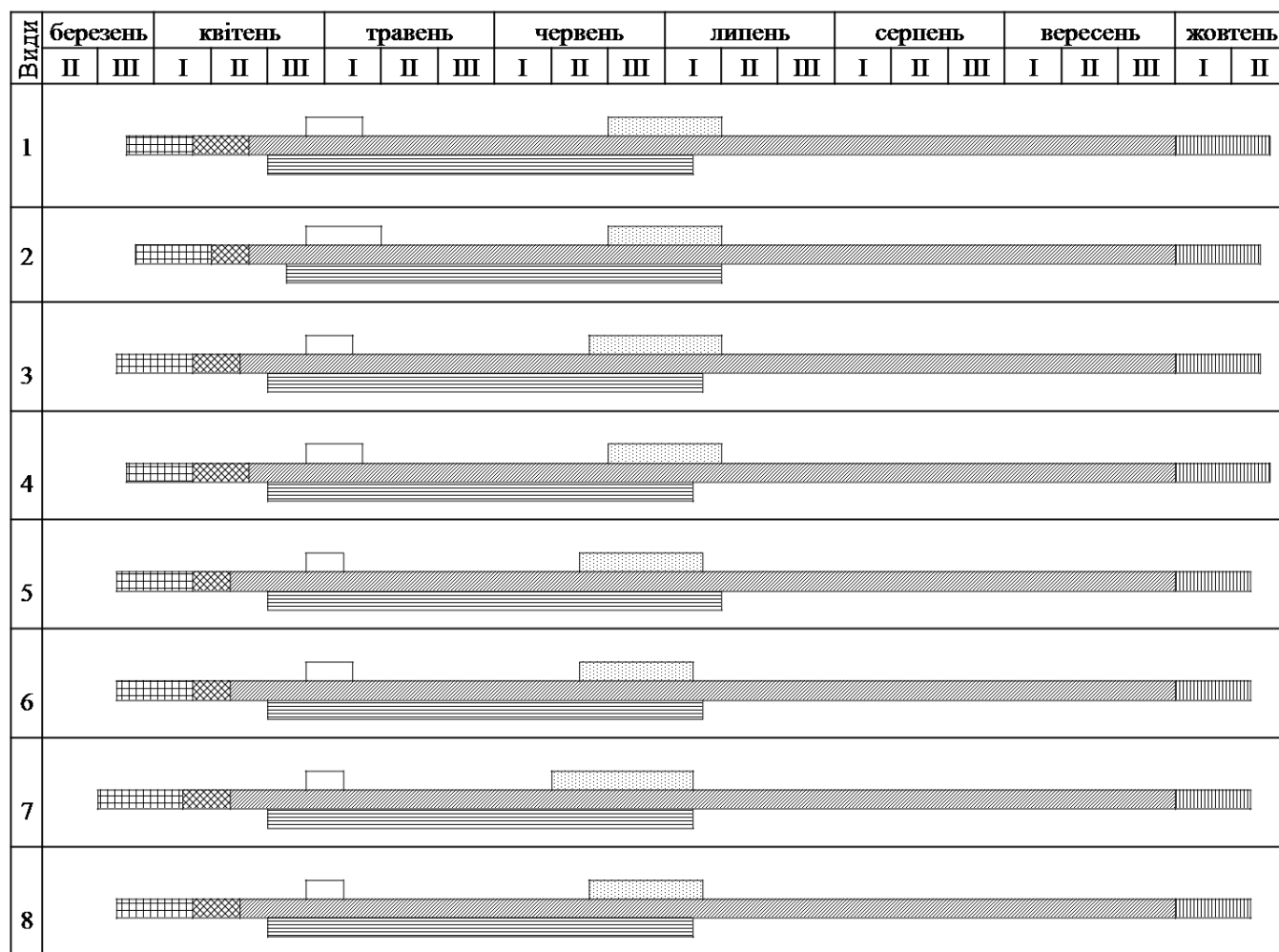
Особливості проходження фенологічних фаз періоду вегетації. Настання фенологічних фаз періоду вегетації рослин видів роду *Amelanchier* пов'язане з накопиченням суми ефективних температур. У цілому фенологічний цикл розподіляється так: початок бубнявіння бруньок припадає на останню декаду березня (за середньої суми ефективних температур повітря вище $+5^{\circ}\text{C}$ ($\sum_{t>5^{\circ}}$) $21,73 \pm 2,31^{\circ}\text{C}$), 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 триває до кінця вересня, початок лінійного росту пагонів – на третю декаду квітня ($\sum_{t>5^{\circ}}$ $145,17 \pm 2,23^{\circ}\text{C}$), період триває до другої декади липня, початок цвітіння – на останню декаду квітня ($\sum_{t>5^{\circ}}$ $257,57 \pm 6,50^{\circ}\text{C}$), період триває в межах декади, початок дозрівання плодів – на другу декаду червня ($\sum_{t>5^{\circ}}$ $880,12 \pm 16,36^{\circ}\text{C}$), період триває до другої декади липня, початок листопаду – на останню декаду вересня ($\sum_{t>5^{\circ}}$ $2394,43 \pm 1,09^{\circ}\text{C}$), період триває до другої декади жовтня.

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

Загалом, представники роду *Amelanchier* характеризуються ранніми чи середніми строками початку і закінчення вегетації, мають ранній, однократний, недовготривалий період цвітіння, ранній, відносно короткий, інтенсивний період росту пагонів, їх плоди повністю досягають та дають схоже насіння.

Тривалість періоду вегетації рослин коливається 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 є схожими, тенденція до більш ранніх строків відзначена у *A. spicata*, а більш пізніх у *A. alnifolia*, *A. asiatica* та *A. florida*, проміжне положення займають *A. canadensis*, *A. laevis*, *A. ovalis*, *A. stolonifera*.



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 видів роду *Amelanchier* Medik.:

1 – *A. alnifolia*; 2 – *A. asiatica*; 3 – *A. canadensis*; 4 – *A. florida*; 5 – *A. laevis*;
6 – *A. ovalis*; 7 – *A. spicata*; 8 – *A. stolonifera*

Сезонний ріст пагонів. Рослини видів роду *Amelanchier* характеризуються інтенсивним ростом пагонів. На початок літа, середня довжина їх пагонів сягає близько 81% загального сумарного річного приросту. Одними з перших, цих значень набувають рослини *A. alnifolia*, *A. florida* та *A. spicata*, останніми – *A. asiatica*, решта – *A. canadensis*, *A. laevis*, *A. ovalis* та *A. stolonifera*, займають проміжне положення.

Строки і динаміка росту пагонів у досліджених видів ірги є схожими – у процесі ходу лінійного приросту пагонів утворюється одновершинна крива (рис. 2).

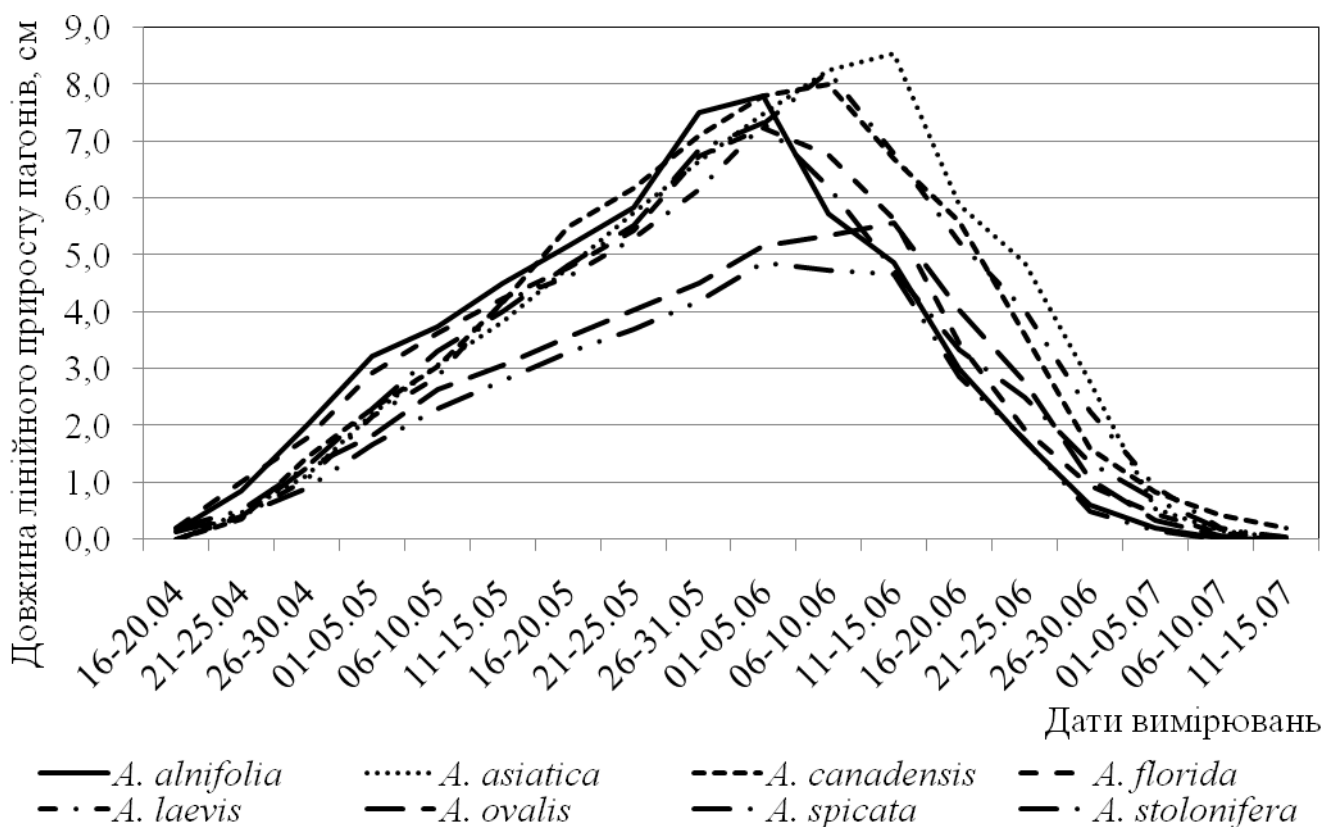


Рис. 2. Динаміка лінійного приросту пагонів видів роду *Amelanchier* Medik.

Відмінності спостерігаються у показниках їх 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 забезпечує високу зимостійкість і можливість культивування видів роду *Amelanchier* в умовах інтродукції.

Особливості цвітіння і плодоношення. 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 посадки рік. Незалежно від видової належності, покриття крони досліджених рослин генеративними органами, оцінювали як добре (на 61–80%), середній бал рясності цвітіння і плодоношення досліджених видів ірги коливався в межах $3,67 \pm 0,33$ – $4,00 \pm 0,58$. Вищу, порівняно з іншими видами, рясність цвітіння і плодоношення констатували у рослин видів *A. canadensis*, *A. florida*, *A. ovalis* та *A. spicata*. При цьому, відмічали тенденцію до зростання рясності цвітіння і плодоношення від року до року, що припускаємо, зумовлено відносно молодим віком досліджених рослин (до 10 років).

Характеристика пилку. Середні показники діаметру пилкових зерен рослин видів роду *Amelanchier* коливаються від найменших у *A. asiatica* ($0,58 \pm 0,02$ мм) до найбільших у *A. canadensis* ($0,92 \pm 0,05$ мм). Коефіцієнт варіації діаметру пилкових зерен варіює в межах від 23,1 у *A. asiatica* до 31,1% у *A. laevis*, вказуючи на

підвищений рівень варіабельності ознаки. Показники фертильності пилку всіх досліджених видів ірги достатньо високі – $85,4 \pm 1,67$ – $96,1 \pm 1,39\%$, що констатує його високу запліднюючу спроможність. З'ясовані закономірності вказують на адаптованість досліджених видів роду *Amelanchier* до умов інтродукції.

Самоплідність. Встановлено, що у рослин видів роду *Amelanchier*, за різних умов запилення, відсоток сформованих плодів достатньо високий, в середньому від $91,6 \pm 1,06$ (у *A. florida*) до $72,3 \pm 3,67$ (у *A. stolonifera*) у варіанті природного вільного запилення та від $84,4 \pm 2,14$ (у *A. florida*) до $65,7 \pm 3,66$ (у *A. ovalis*) у варіанті природного самозапилення (табл. 1).

Таблиця 1.

Порівняльна характеристика ефективності запліднення видів роду *Amelanchier* Medik. за різних умов запилення*

Види	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 досліду, по 100 квіток у кожному, розташованих на одновікових гілках та рослинах (вік до 10 років).

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 $0,91 \pm 0,06$ г (у *A. alnifolia*) до $0,74 \pm 0,04$ г (у *A. ovalis*) у варіанті природного вільного запилення та $0,93 \pm 0,06$ г (у *A. canadensis*) до $0,72 \pm 0,05$ г (у *A. laevis*) у варіанті природного самозапилення. Отримані результати свідчать про реалізацію потенціалу продуктивності і високий ступінь самоплідності рослин досліджених видів ірги.

Морфологічні та біохімічні особливості плодів. Морфологічні ознаки плодів видів роду *Amelanchier* є достатньо стабільними величинами для кожного виду; коефіцієнти варіації досліджених ознак становлять $3,7$ – $20,0\%$ і вказують на дуже низький, низький та середній рівень варіабельності.

У межах роду існують відмінності як за довжиною і шириною плоду, так і за масою одного плоду та кількістю насінин у ньому (табл. 2).

Морфологічна характеристика плодів видів роду *Amelanchier* Medik.

Види	Довжина, см	Коефіцієнт варіації, %	Ширина, см	Коефіцієнт варіації, %	Маса, г	Коефіцієнт варіації, %	Кількість насінин у одному плоді, шт.	Коефіцієнт варіації, %
<i>A. alnifolia</i>	1,21±0,04	12,9	0,76±0,03	17,7	0,91±0,04	19,5	6,54±0,24	15,5
<i>A. asiatica</i>	1,03±0,03	10,6	0,70±0,02	14,3	0,86±0,04	18,8	5,94±0,20	14,3
<i>A. canadensis</i>	1,28±0,04	12,1	0,75±0,03	15,7	0,91±0,04	18,9	6,56±0,17	11,0
<i>A. florida</i>	0,84±0,02	9,7	0,76±0,02	10,7	0,83±0,03	16,3	6,40±0,21	14,1
<i>A. laevis</i>	0,78±0,02	10,0	0,80±0,02	10,2	0,76±0,04	20,0	6,75±0,17	10,6
<i>A. ovalis</i>	0,75±0,02	11,8	1,18±0,04	13,2	0,75±0,04	20,0	7,46±0,13	7,7
<i>A. spicata</i>	0,98±0,03	11,1	0,90±0,02	11,6	0,82±0,03	16,8	7,20±0,20	11,6
<i>A. stolonifera</i>	0,77±0,02	11,6	0,82±0,02	10,8	0,75±0,04	19,9	7,09±0,10	6,1

Плоди з найбільшою довжиною (1,28±0,04 см) характерні для рослин *A. canadensis*, з найменшою (0,75±0,02 см) – для *A. ovalis*; з найбільшою шириною (1,18±0,04 см) – для *A. ovalis*, з найменшою (0,70±0,02 см) – для *A. asiatica*; з найбільшою масою (0,91±0,04 г) – для *A. alnifolia* та *A. canadensis*, з найменшою (0,75±0,04 г) – для *A. ovalis* та *A. stolonifera*; з найбільшою кількістю насінин у одному плоді (7,46±0,13 шт.) – для *A. ovalis*, з найменшою (5,94±0,20 шт.) – для *A. asiatica*.

Аналіз біохімічних особливостей плодів рослин видів роду *Amelanchier* засвідчив, що в момент їх біологічної зрілості, найменший вміст сухих речовин відмічений у плодах *A. florida* (15,8±2,08%), найбільший – у *A. asiatica* (24,9±2,02%); найбільший вміст аскорбінової кислоти зафіксовано у плодах *A. alnifolia* (35,8±1,76 мг/100 г), найменший – у *A. ovalis* (28,3±1,73 мг/100 г).

Стійкість до дії абіотичних та біотичних чинників. Зимостійкість. Представники роду *Amelanchier* стійкі до дії низьких температур. Зимостійкість всіх досліджених видів ірги – висока, про що свідчать отримані показники середнього балу зимостійкості (1,00±0,00–1,67±0,33) та коефіцієнту зимостійкості (2,63–2,81). Підмерзання верхівок поодиноких однорічних пагонів у рослин *A. asiatica*, *A. canadensis*, *A. laevis*, *A. ovalis* та *A. stolonifera* не є перешкодою їх подальшої вегетації.

Посухостійкість та водний режим. Рослини видів роду *Amelanchier* здатні витримувати нетривалі періоди обмеженого чи недостатнього зволоження без помітних морфологічних пошкоджень. Фактична посухостійкість всіх досліджених видів ірги – висока (у рослин *A. asiatica* 4,00±0,00 бали, у решти видів – 4,33±0,33–4,67±0,33 бала). Виявлено високу обводненість листків на початку вегетації (61,5±2,10–76,4±1,23% – вміст загальної води у травні) та її зниження до кінця вегетації (54,0±0,52–64,8±2,17% – вміст загальної води у серпні). Показники дефіциту води в листках досліджених видів ірги коливалися від 2,1±0,58 до

16,5±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. Водоутримуюча 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 їх пристосованість до умов культивування. Дещо меншою толерантністю до дії посушливих умов серед досліджених видів ірги характеризується *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.

Стійкість до шкідників та хвороб. Комплекс фітофагів і фітопатогенів видів роду *Amelanchier* представлений оленкою волохатою, зеленою яблуневою попелицею, зимовим п'ядуном, п'ядуном-обдирало та борошнистою росою. Пошкодження шкідниками та ураження хворобами не мали суттєвого впливу на продуктивність рослин досліджених видів ірги. Показано високий ступінь стійкості рослин до шкідників та хвороб: оленки волохатої, зеленої яблуневої попелиці та борошнистої роси (6,67±0,88–7,33±0,33) балів, дуже високий – для зимового п'ядуна і п'ядуна-обдирало (8,00±0,00) балів.

ОСОБЛИВОСТІ ПРИРОДНОГО ПОНОВЛЕННЯ І РОЗМНОЖЕННЯ В КУЛЬТУРІ ВИДІВ РОДУ *AMELANCHIER* MEDIK.

Насінне розмноження. В природних умовах у рослин видів роду *Amelanchier* самосіву утворюється мало, що вірогідно 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°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%.

Вегетативне розмноження. Природне розростання. Природне розростання рослин видів роду *Amelanchier* відбувається за допомогою кореневищних пагонів (рис. 3, 4).

Інтенсивність кореневищного розростання рослин видів ірги не пов'язана із їх видовою належністю і характеризується помірними середніми показниками кількості і довжини пагонів та їх відстані від материнського стебла (табл. 3).



Рис. 3. Сіянець *Amelanchier alnifolia* (Nutt.) Nutt. ex M.Roem. першого року з кореневищем



Рис. 4. Кущ *Amelanchier spicata* (Lam.) K.Koch 5-річного віку, сформований за рахунок розростання кореневищних пагонів

Таблиця 3.

Показники інтенсивності розростання видів роду *Amelanchier* Medik.*

Види	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.

Порівняно з іншими видами, упродовж періоду спостережень, найбільшу кількість пагонів зафіксовано у *A. spicata* (5,1±0,32 шт.), найменшу – у *A. ovalis* (3,7±0,33 шт.); найвищі пагони зафіксовано у *A. canadensis* (25,4±2,05 см), найнижчі – у *A. stolonifera* (13,3±0,93 см); найближче до материнського стебла розташовувалися пагони у *A. florida* (9,8±1,16 см), найдалше – у *A. canadensis* (24,9±1,47 см).

У разі видалення/пошкодження материнського стебла спостерігається підвищення інтенсивності кореневищного розростання видів ірги.

Вегетативне розмноження в культурі. За умов вегетативного розмноження видів роду *Amelanchier* ефективними способами отримання садивного матеріалу, переважно для молодих рослин, є відокремлення від материнської рослини кореневищних пагонів та прямий поділ куща.

Встановлений рівень ризогенної здатності стеблових живців для *A. alnifolia*, *A. asiatica*, *A. canadensis*, *A. ovalis* та *A. spicata* (1 бал, дуже слабе обкорінення живців) і співставлення окремих якісних та кількісних характеристик цього способу розмноження для *A. florida*, *A. laevis* та *A. stolonifera*, вказують на можливість, але складність процесу живцювання ірги. Серед чинників, що забезпечують ефективність розмноження стебловими живцями, вік маточних рослин (до 10 років), живці, отримані з апікальної частини пагонів поточного року центральної частини крони рослин, застосування розчинів стимуляторів та ранні (початок активного росту пагонів) строки процесу живцювання.

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

Мікроклональне розмноження. Запропонована технологія введення рослинного матеріалу *A. ovalis in vitro*, яка забезпечує одержання рослин-регенерантів, що придатні до перенесення на адаптацію *ex vitro*, упродовж дев'яти–одинадцяти тижнів; вихід стерильних життєздатних експлантів у межах 63,9–77,8%; частку життєздатних стерильних мікропагонів – 77,8%; коефіцієнт розмноження – 25,0 та відсоток обкорінених експлантів – 73,7.

Характеристика посттравматичного регенераційного потенціалу. Порівняння темпів і якості гоєння штучних поранень пагонів *A. ovalis* та *A. spicata* з календарними датами поранення і фазами розвитку рослин дає змогу умовно розділити їх період вегетації за регенераційним потенціалом на такі етапи: інтенсивне наростання (від початку вегетації до кінця квітня–початку травня), поступовий спад (упродовж травня), вторинне наростання і відносна стабілізація (червень–липень) та поступове зменшення (з початку серпня до кінця вегетації). Це дає підстави припускати можливість опосередкованого оцінювання їхніх регенераційних потенцій після природних і штучних пошкоджень. Тому живцювання, щеплення та інші технологічні операції, для успішного завершення яких необхідна регенераційна активність, слід планувати у строки, коли регенераційний коефіцієнт близький (або перевищує) 5,0 орк, тобто у строки, коли найшвидше і найякісніше проходить посттравматичне гоєння.

УСПІШНІСТЬ ІНТРОДУКЦІЇ ВИДІВ РОДУ *AMELANCHIER* MEDIK. У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ

Ступінь акліматизації, оцінка успішності і прогноз інтродукції в умовах Правобережного Лісостепу України. Оцінка успішності і прогноз інтродукції видів роду *Amelanchier* в умови Правобережного Лісостепу України констатують

повну акліматизацію *A. alnifolia*, *A. florida* та *A. spicata* (A=86) і хорошу – *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 культиварів.

Корисні властивості та напрямки застосування. З точки зору біоетики, рослини видів роду *Amelanchier* маючи цінність внутрішню (самоцінність), відзначаються історичною, естетичною та науковою цінністю. Серед названих, привертає увагу саме культурно-історичний аспект. Ірга широко використовувалась у побуті корінного населення Північної Америки, а згодом і перших поселенців. Плоди були одним із основних продуктів харчування, а часто і єдиним видом фруктів у достатній кількості. Їх споживали свіжими, варили і сушили. Вони входили до складу етнічної страви – пемикан. Молоді подрібнені пагони, сухі плоди та листки використовували для лікування дітей, дорослих і тварин. Із міцної деревини ірги виготовляли стріли та побутові інструменти (Moerman, 1998; St-Pierre, 1991). Одна із синонімічних назв ірги дала назву місту Саскатун (1882 або 1833 рр.) – найбільшому у канадській провінції Саскачеван. Вона є похідним від «*mis-sask-quah-toomina*», так корінні жителі називали місцеві найпоширеніші ягоди (Бурмистров, 1981; St-Pierre, 1991). Історична цінність засвідчується тим, що племена індіанців, спираючись на морфологічні відмінності рослин, розрізняли до восьми окремих видів. Квіти і плоди ірги використовувалися у церемоніальних обрядах, а початок збору її врожаю відзначався урочистими святами. В окремих племен вважалося, що навіть перші люди вийшли із заростів ірги (St-Pierre, 1991).

Рослини ірги володіють низкою переваг як швидкоростуча, швидкоплідна і довговічна плодова культура. Мають цілий ряд інших прерогатив. Основними причинами, що стримують культуру ірги, є недостатність вивчення її видового різноманіття, низька поінформованість про її корисні властивості, а також обмежена кількість садивного матеріалу.

Характеристика декоративних ознак та перспективи застосування в озелененні. Декоративність рослин видів роду *Amelanchier* висока (4 бали). У динаміці року, вона зумовлена вираженням таких морфологічних ознак, як архітектоніка стовбура і крони та забарвлення і фактура кори – упродовж року; з квітня по жовтень посилюється за рахунок декоративності листків, і підкреслюється у квітні рясним цвітінням, а у травні, червні та липні – рясним плодоношенням. Відмітними елементами під час зміни сезонів є відмінності габітусу і забарвлення кори окремих видів та наявність специфічних ознак під час цвітіння (наприклад, аромат квіток у *A. alnifolia* і *A. florida*), облиствлення (наприклад, зміна забарвлення листків впродовж вегетації у *A. canadensis*, *A. laevis* і *A. stolonifera*), плодоношення (наприклад, відносно крупні розміри плодів у *A. alnifolia* і *A. canadensis*). Завдяки біологічним особливостям та високій екологічній валентності, види можуть широко застосовуватися при створенні урбанізованих, індустріальних, рекреаційних, девастованих, комунікаційних стрічкових, агрокультурних, лісогосподарських насаджень загального, обмеженого і спеціального призначення, для гармонійного поєднання у фітокомпозиціях, створення акцентів і контрастів.

ВИСНОВКИ

У дисертації представлено результати комплексних експериментальних досліджень біологічних та екологічних особливостей видів роду *Amelanchier* у ґрунтово-кліматичних умовах Правобережного Лісостепу України. Обґрунтовано напрямки використання ірги в культурі та доцільність застосування її в озелененні.

1. Проаналізовано місце і обсяг роду *Amelanchier*, відмічено відносну стабільність його розташування у межах основних таксонів вищих рангів та тенденцією до зменшення числа визнаних видів прийнятого статусу. Спираємось на розташування роду у межах підродини *Pyroideae* (колишня *Maloideae*) за системою А.Л. Тахтаджяна (2009).

2. Рослини видів роду *Amelanchier* послідовно та стабільно проходять фенологічні фази, які спряжені із погодно-кліматичними умовами району інтродукції. Терміни проходження фенофаз у окремих видів схожі та корегуються погодними умовами вегетування. Тривалість періоду вегетації рослин коливається від $200,67 \pm 5,36$ діб у *A. asiatica* до $205,33 \pm 3,18$ діб у *A. spicata*.

3. Відмічено інтенсивний ріст пагонів у всіх досліджених видів, середня довжина їх на початок літа сягає близько 81% загального сумарного річного приросту. Строки і динаміка росту пагонів окремих видів є схожими – у процесі ходу лінійного приросту утворюється одновершинна крива, відмінності спостерігаються у показниках їх середньої сумарної довжини.

4. Репродуктивної зрілості рослини видів роду *Amelanchier* досягають у 3–4 роки, вони щорічно рясно цвітуть і плодоносять (середній бал $3,67 \pm 0,33$ – $4,00 \pm 0,58$), що частково детерміновано високою запліднюючою спроможністю пилкових зерен ($85,4 \pm 1,67$ – $96,1 \pm 1,39\%$) і високим ступенем самоплідності рослин ($84,4 \pm 2,14$ – $65,7 \pm 3,66\%$).

5. Морфологічні ознаки плодів видів роду *Amelanchier* є достатньо стабільними величинами для кожного виду; коефіцієнти варіації досліджених ознак становлять 3,7–20,0% та свідчать про їх нормальне варіювання. Плоди містять від $15,8 \pm 2,08$ до $24,9 \pm 2,02\%$ сухих речовин та від $28,3 \pm 1,73$ до $35,8 \pm 1,76$ мг/100 г аскорбінової кислоти.

6. Встановлено високу зимостійкість рослин всіх досліджених видів (середній бал $1,00 \pm 0,00$ – $1,67 \pm 0,33$, коефіцієнт $2,63$ – $2,81$) та посухостійкість (у рослин *A. asiatica* $4,00 \pm 0,00$ бали, у решти видів – $4,33 \pm 0,33$ – $4,67 \pm 0,33$ бала). На початку вегетації, обводненість листків висока ($61,5 \pm 2,10$ – $76,4 \pm 1,23\%$), до її закінчення – знижується ($54,0 \pm 0,52$ – $64,8 \pm 2,17\%$). Вони здатні відновлювати обводненість тканин у разі послаблення дії стресового чинника (погіршення умов вологозабезпечення), водний дефіцит складає від $2,1 \pm 0,58$ до $16,5 \pm 1,52\%$. Водоутримуюча здатність листків упродовж вегетації підвищується і стабілізується.

7. Високий ступінь стійкості рослин ірги до шкідників та хвороб встановлений для оленки волохатої, зеленої яблуневої попелиці та борошнистої роси (середній бал $6,67 \pm 0,88$ – $7,33 \pm 0,33$), дуже високий – для зимового п'ядуна і п'ядуна-обдирало (середній бал $8,00 \pm 0,00$).

8. В природі рослини видів ірги самосіву утворюють мало, в культурі

результативність насінного розмноження визначається тривалою холодною стратифікацією насіння (максимальна ґрунтова схожість до 72,2%). За умов вегетативного розмноження, в природі розростання відбувається за допомогою кореневищних пагонів, в культурі, окрім їх відокремлення від материнської рослини та прямого поділу куща, ефективними є різні види щеплення (рівень результативності зрощування сягає 16,7–75,0% за умов щеплення живцем та 66,7–100% за умов щеплення зближенням (аблакування)). Живцювання ірги – складне. Рівень ризогенної здатності стеблових живців для *A. alnifolia*, *A. asiatica*, *A. canadensis*, *A. ovalis* та *A. spicata* 1 бал (дуже слабе обкорінення живців). Індукцією органогенезу *A. ovalis in vitro* обґрунтовано доцільність мікроклонального розмноження ірги.

9. Встановлено можливість опосередкованого оцінювання регенераційних потенцій рослин після природних і штучних пошкоджень на основі динаміки посттравматичного регенераційного потенціалу пагонів *A. spicata* і *A. ovalis*. Найшвидше і найякісніше посттравматичне гоєння проходить від початку вегетації до кінця квітня–початку травня та упродовж червня–липня.

10. Оцінка успішності і прогноз інтродукції видів роду *Amelanchier* в умови Правобережного Лісостепу України свідчать про повну акліматизацію *A. alnifolia*, *A. florida* та *A. spicata* ($A=86$) і хорошу – *A. asiatica*, *A. canadensis*, *A. laevis*, *A. ovalis* та *A. stolonifera* ($A=76$). Перша група – цілком перспективні види, друга – перспективні. Високі показники інтродукційної ємності району інтродукції для видів ірги ($I_e=1$) і досвід успішної інтродукції окремих з них, підкреслюють можливість значного розширення сортименту цих рослин, у тому числі і за рахунок культиварів.

11. Декоративність рослин видів роду *Amelanchier* висока (4 бали за результатами комплексної оцінки). Сезонне рясне цвітіння, облиствлення і плодоношення та значний діапазон можливої екологічної адаптивності рослин до умов вегетування дають підстави рекомендувати їх широке застосування для створення різних видів і типів насаджень.

РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Види роду *Amelanchier* доцільно розмножувати насінням. Результативними способами є осіння сівба (вересень–жовтень) насінням без попередньої підготовки, весняна сівба насінням із попередньою підготовкою (холодна стратифікація, упродовж 120 діб) на глибину 1–2 см та літня сівба (у липні) плодами, одразу після їх збору і без попередньої підготовки на глибину 3–4 см.

2. Ефективними способами вегетативного розмноження ірги є відокремлення від материнської рослини кореневищних пагонів та прямий поділ куща і різні види щеплення, що дають успішні результати як за умов міжвидового, так і міжродового прищепно-підщепного комбінування.

3. За можливості мікроклонального розмноження видів ірги, доцільно враховувати складові технології введення рослинного матеріалу *A. ovalis in vitro*, яка забезпечує одержання рослин-регенерантів, що придатні до перенесення на

адаптацію *ex vitro*, а саме: введення в стерильну культуру мікроживців завдовжки 10–15 мм (з однією–двома бруньками), взятими із нездерев'янілих пагонів з кінця квітня до кінця травня; стерилізація рослинного матеріалу за схемою: проточна вода → дистильована вода → 0,5% р-н «Біомой» (1 хв.) → 0,5% р-н «Септодор» (1 хв.) → 0,1%-й р-н HgCl₂ + емульгатор «Твін 20» (3 хв.) → стерильна дистильована вода (3 рази по 15 хв.); кількох ступеневий процес органогенезу, зокрема утворення додаткових бруньок і пагонів із них, на живильному середовищі за базовим прописом Мурасіге-Скуга, яке додатково містить 0,8 мг/л 6-бензиламінопурину та 0,3 мг/л β-індолилмасляної кислоти, а індукція ризогенезу – на живильному середовищі з ¹/₂ пропису макро- і мікроелементів базового середовища Мурасіге-Скуга, вмістом сахарози 20 г/л із додаванням 0,5 мг/л β-індолилоцтової кислоти.

4. Рослини ірги невибагливі до умов вирощування, висаджувати їх на постійне місце можна з 1–2-річного віку. Живцювання, щеплення та інші технологічні операції, для успішного завершення яких необхідна регенераційна активність, слід планувати враховуючи динаміку посттравматичного регенераційного потенціалу пагонів рослин, у строки, коли найшвидше і найякісніше проходить посттравматичне гоєння (від початку вегетації до кінця квітня–початку травня та упродовж червня–липня).

5. Види роду *Amelanchier*, завдяки біологічним особливостям та високій екологічній валентності, можуть широко застосовуватися при створенні зелених зон міст, селищ, промислових районів; при фітомеліорації зон добування корисних копалин відкритим способом; уздовж транспортних магістралей; в садах, поблизу житла, озер, річок, ставків; у лісах природного та штучного походження. Вони будуть доречними у поодиноких та групових насадженнях, живоплотах і масивах при створенні парків, скверів, бульварів та лісопарків, при озелененні різних типів майданчиків, індивідуальних садиб і багатоповерхових будинків, автомобільних доріг та залізниць, у захисних смугах різного призначення, в місцях розвитку ерозії ґрунтів тощо.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Опалко А.І. Представники *Amelanchier Medik.* у НДП «Софіївка» НАН України / А.І. Опалко, **О.Д. Андрієнко**, О.А. Опалко // Вісті біосферного заповідника «Асканія Нова» (News Biosphere Reserve «Askania Nova»). Інтродукція та досвід паркобудівництва в степовій зоні України (міжнародна наукова конференція, присвячена 125-річчю дендрологічного парку «Асканія Нова». 23–25 травня 2012 року). – Т. 14 : Спеціальний випуск (Vol. 14 : Special issue). – 2012. – С. 194–198.

2. Опалко А.І. Посттравматична регенеративна спроможність представників роду *Amelanchier Medik.* / А.І. Опалко, **О.Д. Андрієнко**, О.А. Опалко // Фактори експериментальної еволюції організмів : збірник наукових праць. – Т. 13 : присвячений 95-річчю від часу заснування НАН України. – 2013. – С. 84–88.

3. Андрієнко О.Д. Морфологічні та функціональні особливості пилку представників *Amelanchier Medik.* в НДП «Софіївка» НАН України /

О.Д. Андрієнко, А.І. Опалко, О.А. Опалко, С.І. Сорокіна // Фактори експериментальної еволюції організмів : збірник наукових праць. – Т. 17 : присвячено 110-річчю від дня народження Ервіна Чаргаффа і 75-річчю від дня народження академіка НААН України Ю.М. Сиволапа. – 2015. – С. 290–294.

4. Opalko A.I. Taxonomic composition and changes in system of *Amelanchier Medik.* genus / A.I. Opalko, **O.D. Andrienko**, O.A. Opalko // Біологічні студії / *Studia Biologica*. – 2015. – Т. 9, № 2. – С. 181–190.

5. Андрієнко О.Д. Характеристика морфолого-декоративних ознак представників роду *Amelanchier Medik.* у Національному дендрологічному парку «Софіївка» НАН України / О.Д. Андрієнко // Інтродукція рослин. – 2015. – № 4 (68). – С. 59–66.

6. Андрієнко О.Д. Сучасні тенденції впорядкування системи роду *Amelanchier Medik.* / О.Д. Андрієнко, О.А. Опалко, А.І. Опалко // Вісник Черкаського університету. – 2015. – Серія : Біологічні науки, № 19 (352). – С. 9–18.

7. Opalko A.I. The representatives of *Amelanchier Medik.* genus in Ukraine / A.I. Opalko, **E.D. Andrienko**, O.A. Opalko // Вестник Волгоградского государственного университета : Сер. 11, Естественные науки / *Science Journal of Volgograd State University. Natural sciences*. – 2015. – № 1 (11) – С. 15–33.

8. Opalko A.I. Phylogenetic connections between representatives of the genus *Amelanchier Medik.* / A.I. Opalko, **O.D. Andrienko**, O.A. Opalko // *Temperate Crop Science and Breeding: Ecological and Genetic Study* [Eds.: Sarra A. Bekuzarova et al.]. – Oakville; Waretown: Apple Academic Press, 2016. – Part 2, Horticultural Crop Science, Ch. 11. – P. 201–232.

9. Колдар Л.А. Особливості стерилізації експлантів *Amelanchier ovalis Medik.* при введенні *in vitro* / Л.А. Колдар, А.І. Опалко, М.В. Небиков, **О.Д. Андрієнко** // Старовинні парки і ботанічні сади – наукові центри збереження біорізноманіття рослин та охорони історико-культурної спадщини : Матеріали міжнародної наукової конференції присвяченої 215-річчю зо Дня заснування Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України (5–7 жовтня 2011 року, м. Умань). – Умань : Видавець «Сочінський», 2011. – С. 256–258.

10. Андрієнко О.Д. Регулювання морфогенних процесів у експлантів *Amelanchier ovalis Medik.* в культурі *in vitro* / О.Д. Андрієнко, Л.А. Колдар, М.В. Небиков // Биология растений и биотехнология : Сборник тезисов первой конференции молодых ученых (с международным участием) (5–7 октября 2011 года, г. Белая Церковь). – Белая Церковь, 2011. – С. 85.

11. Андриенко Е.Д. Микрклональное размножение ирги / Е.Д. Андриенко, А.И. Опалко, Л.А. Колдар, М.В. Небиков / Актуальные и новые направления в селекции и семеноводстве сельскохозяйственных культур : Материалы международной научно-практической конференции, посвященной юбилею профессора С.А. Бекузаровой (12 февраля 2012 года, г. Владикавказ). – Владикавказ : Изд. «Горский госагроуниверситет», 2012. – С. 236–239.

12. Андрієнко О.Д. Морфологія та життєздатність пилку видів *Amelanchier Medic.* з колекції Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України /

О.Д. Андрієнко / Теоретичні та прикладні аспекти збереження біорізноманіття : Матеріали наукової конференції молодих дослідників (4–7 червня 2013 року, м. Умань). – Умань : ВПЦ «Візаві» (Видавець «Сочінський»), 2013. – С. 64–65.

13. Опалко А.І. Дискусійні питання системи роду *Amelanchier* Medik. / А.І. Опалко, **О.Д. Андрієнко**, О.А. Опалко // Плодові, лікарські, технічні, декоративні рослини: актуальні питання інтродукції, біології, селекції, технології культивування. Пам'яті видатного вченого, академіка М.Ф. Кащенко і 100-річчю заснування Акліматизаційного саду : Матеріали міжнародної науково-практичної заочної конференції (4 вересня 2014 року, Київ, Україна). – К., 2014. – С. 191–195.

14. Андрієнко О.Д. Дискусійні питання систематичного положення роду *Amelanchier* Medik. / О.Д. Андрієнко // Актуальні проблеми ботаніки та екології : Матеріали міжнародної конференції молодих учених (9–12 вересня 2014 року, м. Умань). – Умань : Видавець «Сочінський», 2014. – С. 54.

15. Андрієнко О.Д. Декоративні ознаки представників роду *Amelanchier* Medik. / О.Д. Андрієнко // Актуальні проблеми садово-паркового мистецтва : Матеріали міжнародної наукової конференції (27–28 травня 2015 року, м. Умань). – Умань : ВПЦ «Візаві», 2015. – С. 45–48.

16. Андрієнко О.Д. Цінність та напрямки використання в культурі видів роду *Amelanchier* Medik. / О.Д. Андрієнко // Охорона біорізноманіття та історико-культурної спадщини у ботанічних садах та дендропарках : Матеріали міжнародної наукової конференції, присвяченої 60-річчю Національного дендрологічного парку «Софіївка» як наукової установи НАН України (6–8 жовтня 2015 року, м. Умань). – Умань : Видавець «Сочінський», 2015. – С. 12–15.

АНОТАЦІЯ

Андрієнко О.Д. Еколого-біологічні особливості видів роду *Amelanchier* Medik. в умовах інтродукції у Правобережному Лісостепу України. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.05 – ботаніка. Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України, Київ, 2016.

У дисертації наведено теоретичне узагальнення комплексних експериментальних досліджень біологічних та екологічних особливостей видів роду *Amelanchier* Medik. у ґрунтово-кліматичних умовах Правобережного Лісостепу України на основі колекції, створеної у НДП «Софіївка» НАН України. Проаналізовано результати досліджень закордонних та вітчизняних авторів з питань історії інтродукції видів роду *Amelanchier*, їх систематики, філогенії, фітогеографії, морфології та екології. Охарактеризовано ритми сезонного розвитку, встановлено тривалість фенологічних фаз та їх спряженість із погодно-кліматичними умовами району інтродукції. Отримано показники фактичної продуктивності цвітіння і плодоношення, кількісних та якісних характеристик пилових зерен, ефективності запліднення за різних умов запилення, морфологічних ознак та біохімічних особливостей плодів. З'ясовано зимо- і посухостійкість, параметри водного режиму, виявлено фітофаги і фітопатогени та їх вплив на продуктивність рослин. Висвітлено

особливості природного поновлення і розмноження в культурі, опрацьовано методи насінного та вегетативного розмноження, визначено їх оптимальні строки і результативність. Здійснено оцінку успішності і прогноз інтродукції рослин. Обґрунтовано доцільність застосування ірги в озелененні, окреслено напрямки використання в культурі.

Ключові слова: *Amelanchier* Medik., ритми розвитку, біотичні та абіотичні чинники, зимостійкість, посухостійкість, стійкість до шкідників і хвороб, розмноження, *in vitro*, регенерація, інтродукція, декоративність, озеленення.

АННОТАЦИЯ

Андрієнко Е.Д. Эколого-биологические особенности видов рода *Amelanchier* Medik. в условиях интродукции в Правобережной Лесостепи Украины. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.00.05 – ботаника. Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины, Киев, 2016.

В диссертации теоретически обобщены комплексные экспериментальные исследования биологических и экологических особенностей видов рода *Amelanchier* Medik. (ирга) в почвенно-климатических условиях Правобережной Лесостепи Украины на основе коллекции, созданной в НДП «Софиевка» НАН Украины. Приведен анализ результатов исследований зарубежных и отечественных авторов по истории интродукции видов рода *Amelanchier*, их систематике, филогении, фитогеографии, морфологии и экологии. Географическое расположение и климатические условия Правобережной Лесостепи Украины соответствуют циклу развития исследованных растений видов ирги. Они последовательно и стабильно проходят фенологические фазы. Рост их побегов проходит интенсивно и быстро заканчивается. Для них характерно обильное, ежегодное, цветение и плодоношение, частично детерминированное высокой оплодотворяющей способностью пыльцы и высокой степенью самоплодности растений. Морфологические признаки плодов являются достаточно стабильными величинами для каждого вида, варьируют в пределах нормы. Химический состав плодов свидетельствует о целесообразности внедрения в культуру этих растений и определяет возможности их практического использования. Виды устойчивы к действию абиотических и биотических факторов по показателям зимостойкости, засухоустойчивости и параметрам водного режима, устойчивости к вредителям и болезням. Растения исследованных видов ирги размножаются как семенным, так и вегетативным способом. Самосева образует мало. Результативными способами семенного размножения являются осенний посев (сентябрь–октябрь) семенами без предварительной подготовки, весенний посев семенами с предварительной подготовкой (холодная стратификация в течение 120 суток) на глубину 1–2 см и летний посев (в июле) плодами, сразу после сбора и без предварительной подготовки, на глубину 3–4 см. В природе растения разрастаются с помощью корневищных побегов. В случае удаления/повреждения материнского стебля наблюдается повышение интенсивности этого процесса. Эффективными способами вегетативного размножения являются отделение от материнского

растения корневищных побегов и прямое деление куста, а также разные виды прививки. Предложена технология введения растительного материала *A. ovalis in vitro*, которая обеспечивает получение растений-регенерантов, пригодных к переносу на адаптацию *ex vitro*. Результаты изучения посттравматического регенерационного потенциала побегов *A. spicata* и *A. ovalis* дают основания прогнозировать результативность регенерационных потенциалов растений после природных и искусственных повреждений. По итогам интродукционного эксперимента исследованные виды ирги распределены на группы: первая – вполне перспективные, полностью акклиматизированные *A. alnifolia*, *A. florida*, *A. spicata* и вторая – перспективные, с хорошей акклиматизацией *A. asiatica*, *A. canadensis*, *A. laevis*, *A. ovalis* и *A. stolonifera*. Высокие показатели интродукционной емкости района интродукции для видов ирги и опыт успешной интродукции некоторых из них прогнозируют возможность значительного расширения сортимента этих растений, в том числе и за счет культиваров. Отмечена высокая декоративность растений видов рода *Amelanchier*. В динамике года, она обусловлена выражением таких морфологических признаков, как архитектура ствола и кроны, окраска и фактура коры – в течение года; с апреля по октябрь усиливается за счет декоративности листьев, и подчеркивается в апреле обильным цветением, а в мае, июне и июле – обильным плодоношением. Во время смены сезонов, отдельные виды выгодно отличаются оригинальным габитусом и окраской коры, а также специфическими признаками во время цветения (аромат цветков у *A. alnifolia* и *A. florida*), облиственности (изменение окраски листьев в течение вегетации у *A. canadensis*, *A. laevis* и *A. stolonifera*), плодоношения (относительно крупные размеры плодов у *A. alnifolia* и *A. canadensis*). Благодаря биологическим особенностям и высокой экологической валентности, они могут широко применяться при создании урбанизированных, индустриальных, рекреационных, девастованных, коммуникационных ленточных, агрокультурных, лесохозяйственных насаждений общего, ограниченного и специального назначения, для гармоничного сочетания в фитокомпозициях, создания акцентов и контрастов. Виды ирги имеют историческую, эстетическую и научную ценность, обладают рядом преимуществ как плодовая культура – быстрорастущая, скороплодная и долговечная; используются как декоративные, медоносные, фитомелиоративные и лекарственные растения. Основными причинами, ограничивающими культуру ирги, является недостаточность изучения ее видового разнообразия, низкая осведомленность о ее ценности, а также ограниченное количество посадочного материала. Созданная в НДП «Софиевка» НАН Украины коллекция видов и культиваров рода *Amelanchier* (насчитывает 19 таксонов) будет способствовать дальнейшему распространению редких представителей этого рода.

Ключевые слова: *Amelanchier* Medik., ритмы развития, биотические и абиотические факторы, зимостойкость, засухоустойчивость, стойкость к вредителям и болезням, размножение, *in vitro*, регенерация, интродукция, декоративность, озеленение.

ABSTRACT

Andrienko O.D. Ecological and biological peculiarities of the genus *Amelanchier* Medik. species under the conditions of introduction in the Right Bank Forest-Steppe of Ukraine. – Manuscript copyright.

The thesis for obtaining the degree of the candidate in biological sciences, speciality 03.00.05 – botany. M.M. Gryshko National Botanical Garden of NAS of Ukraine, Kyiv, 2016.

The thesis describes the theoretical generalization of complex experimental studies of biological and ecological peculiarities of the genus *Amelanchier* Medik. species under the soil-climatic conditions of the Right Bank Forest-Steppe of Ukraine on the basis of the collection created in the NDP «Sofievka» of the NAS of Ukraine. The research results of the foreign and domestic authors in the issues of history of introducing species of the genus *Amelanchier*, their systematics, phylogeny, phytogeography, morphology and ecology are analyzed. The rhythms of the seasonal development are characterized, the duration of the phenological phases and their correlations with weather-climatic conditions of the introduction region are fixed. The indexes of the actual productivity of flowering and fruiting, the quantity and quality characteristics of pollen grains, fertilization efficiency under different conditions of pollination; morphological characters and biochemical peculiarities of fruit are received. Wintering and drought tolerance, the parameters of water regime are defined, phytophagous and pathogens and their influence on plant productivity are identified. The peculiarities of natural regeneration and reproduction in the culture are highlighted, the methods of seed and vegetative reproduction are worked out, their optimum terms and efficiency are determined. The estimation of the success and forecast of introducing plants were carried out. The expediency of Juneberry application in landscaping is proved, directions for use in culture are outlined.

Key words: *Amelanchier* Medik., the rhythms of development, biotic and abiotic factors, winter hardiness, drought tolerance, resistance to pests and diseases, reproduction, *in vitro*, regeneration, introduction, decorativeness, landscaping.

Підписано до друку 16.09.2016 р.
Формат 60x90/16
Папір офсетний. Ум. друк. арк. 0,9
Тираж прим. 100. Замовлення № 1546

Видавничо-поліграфічний центр «Візаві»
20300, м. Умань, вул. Тищика, 18/19
тел. (04744) 4-64-88, 4-67-77
e-mail: vizavi08@mail.ru
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
серія ДК № 2521 від 08.06.2006 р.

