

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кваліфікаційна наукова праця на
правах рукопису

ГРЕБЕНЮК ВОЛОДИМИР МИХАЙЛОВИЧ

УДК 634.18: 631.535:634.1

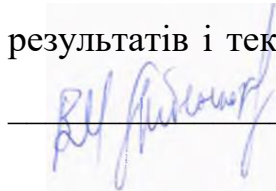
**БІОЛОГО-ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗМНОЖЕННЯ І
ВИРОЩУВАННЯ ГЕНОТИПІВ АРОНІЇ ЧОРНОПЛІДНОЇ (ARONIA
MELANOCARPA (MICHX.) ELLIOTT) ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ В
ОЗЕЛЕНЕННІ**

Спеціальність 206 — Садово-паркове господарство

Галузь знань — 20 Аграрні науки та продовольство

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело



В.М. Гребенюк

Науковий керівник — **Балабак Анатолій Федорович**, доктор
сільськогосподарських наук, професор

Умань — 2025

АНОТАЦІЯ

Гребенюк В.М. Біолого-екологічні особливості розмноження і вирощування генотипів аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott) для використання в озелененні — кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності 206 Садово-паркове господарство (20 Аграрні науки та продовольство). Уманський національний університет, Умань, 2025 р.

У дисертаційній роботі висвітлено результати досліджень у період 2021–2025 рр. та наведено теоретичне узагальнення і науково обґрунтовано вирішення важливого наукового завдання щодо біолого-екологічних особливостей росту і розвитку рослин нових і перспективних, для використання у зеленому будівництві сортів аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott), а також розробки і впровадження оптимальних заходів розмноження і вирощування високоякісних саджанців у агроекологічних умовах Правобережного Лісостепу України.

Структура дисертації зумовлена особливостями, напрямом, логікою дослідження і поставленими завданнями та складається зі вступу, п'яти розділів, висновків до дисертації, пропозицій для виробництва і науково-дослідної роботи, списку використаних джерел та додатків.

Доведено, що Аронія чорноплідна дотепер є малопоширеною культурою у декоративному садівництві. Чинниками, що стримують широке впровадження перспективних форм і сортів у зелене будівництво Правобережного Лісостепу України є недостатня вивченість біоекологічних особливостей росту і розвитку маточних рослин, відсутність науково обґрунтованих рекомендацій з їх розмноження та вирощування, а також відсутня нестача сортового садивного матеріалу. Тому, дослідження біолого-екологічних особливостей росту і розвитку рослин сортів аронії чорноплідної, в умовах ландшафтного озеленення Правобережного Лісостепу України, а також розробка ефективних методів розмноження, нині є

надзвичайно актуальною проблемою, вирішення якої сприятиме інтенсивному впровадженню нових і перспективних сортів цієї культури у зелене будівництво регіону досліджень.

Вперше проведено комплексне порівняльне вивчення біолого-екологічних особливостей росту і розвитку, а також розмноження нових і перспективних сортів для озеленення аронії чорноплідної при інтродукції в умовах Правобережного Лісостепу України та обґрунтовано можливості широкого культивування цієї садової культури в зоні дослідження. Визначено, що природно-кліматичні умови Правобережного Лісостепу України сприяють культивуванню сортів аронії чорноплідної, за час періоду вегетації рослини повністю встигають пройти усі властиві їм фази розвитку і росту та підготуватися до переходу в стан спокою. Рослини досліджуваних сортів Аміт, Арон, Вікінг, Всеслава, Галичанка, Неро, Хугін характеризуються високою вегетативною продуктивністю, кількістю щорічно утворених пагонів галуження, які обумовлені параметрами розвитку кожної рослини і сортовою специфікою.

Досліджено, що регенераційна здатність пагонів галуження є видовою особливістю рослин аронії чорноплідної, а в основі адвентивного коренеутворення цієї культури знаходиться помірна здатність сортів до регенерації придаткових коренів із стеблових частин ростових пагонів, яка пов'язана з ростом і розвитком маточних рослин, добором живців на пагоні, термінами заготівлі пагонів і живцювання, використанням біологічно-активних речовин, створенням оптимальних умов укорінювання та ін.

Визначено оптимальні строки розмноження сортів аронії чорноплідної методом живцювання напівздерев'янілих пагонів в регіоні досліджень та запропоновано ефективні регулятори ризогенезу. Виявлено, що в період інтенсивного росту пагонів досліджувані сорти аронії чорноплідної мали неоднакову регенераційну здатність, обумовлену біологічними особливостями, а саме силою росту. Оптимальне вкорінювання для всіх типів живців в умовах регіону, спостерігали у червні. Строки живцювання, тип

живця і його метамерність значно впливали на вкорінюваність стеблових живців досліджуваних сортів в умовах дрібнодисперсного зволоження без обробки біологічно-активними речовинами. Перевагу в укоріненні за всіх строків живцювання мали тривузлові живці. Укорінення живців з базальної частини пагона, в середньому за сортами, було найкращим у порівнянні з аналогічними апікальними і медіальними. Довжина коренів укорінених живців сортів аронії чорноплідної позитивно корелювала з середньою довжиною надземного приросту і мала сильний прямий зв'язок від впливу β -ІМК (β -індолилсукцинік), α -НОК (α -нафтилосукцинік) та біостимуляторів Стімпо і Регоплант. Кращі результати вкорінювання були у живців сортів Аміт, Арон і Галичанка. У цих живців коренеутворювальні процеси проходили інтенсивніше порівняно з живцями, які були заготовлені із сортів Всеслава, Неро і Хугін. Живці досліджуваного сорту Вікінг характеризувались слабкою регенераційною спроможністю.

За послаблення інтенсивного росту пагонів змінювалась їх консистенція у бік здерев'яніння, що значно послаблювало здатність зелених стеблових живців до обкорінення, особливо це спостерігалось у пізні строки (1–10.VIII) заготівлі пагонів і живцювання. Вихід укорінених живців у цей строк живцювання був найменший і вони мали слабку кореневу систему та майже не утворювали надземного приросту через низьку пробуджуваність пазушних бруньок.

Доведено, що терміни висаджування живців на укорінення впливають на подальший розвиток адвентивних коренів і в цілому на ріст і розвиток кореневласних рослин, а також на якість садивного матеріалу. Найкращими за кількістю коренів на живці були такі сорти як Аміт, Арон, Галичанка і Всеслава, у них сформувалось найбільше коренів 1-го і 2-го порядків галуження при найбільшій сумарній довжині. Менш стабільні результати отримані при вкоріненні стеблових живців таких сортів, як Неро, Хугін і Вікінг.

Досліджено, що позитивний стимулятивний вплив біологічно-активних речовин α -НОК, β -ІМК, Стімпо і Регоплант, при обробці і вкорінюванні зелених стеблових живців аронії чорноплідної, проявляється залежно від сорту, строків живцювання, типу і метамерності пагона. Оптимальні концентрації цих стимулятивних речовин α -НОК — 5–10 мг/л, β -ІМК — 10–15 мг/л, Стімпо і Регоплант 15–20 мл/л у фазу інтенсивного росту пагонів (1–10.VI) істотно підвищували вкорінення всіх типів живців, заготовлених з апікальної, медіальної і базальної частини пагона. Домінуючий вплив на укорінюваність зелених стеблових живців у фазу інтенсивного росту пагонів мав фактор «частина і метамерність пагона», «концентрація біологічно-активної речовини» і фактор «біологічно-активна речовина».

Концентрації біологічно-активних речовин істотно сприяли збільшенню кількості коренів усіх порядків галуження у порівнянні з контролем. Найкраще розвинена адвентивна коренева система серед живців досліджуваних сортів, заготовлених у фазу інтенсивного росту пагонів (1–10.VI) фіксувалась у живців з базальної частини пагона. За результатами досліджень встановлено, що найкраще розвинена коренева система (кількість коренів шт./живець і сумарна довжина кореневої системи см/живець) серед живців досліджуваних сортів, що були заготовлені у період інтенсивного росту пагонів у тривузлових живців з базальної частини пагона.

Вплив факторів «строк живцювання», «частина пагона» і «концентрація стимулятивних речовин») на формування кореневої системи у живців, заготовлених у фазу інтенсивного росту пагонів, був найбільшим серед інших досліджуваних факторів, менш значний вплив мав фактор «сорт».

Удосконалені агротехнологічні заходи розмноження і дорощування саджанців інтродукованих сортів аронії чорноплідної забезпечують отримання 40–52% товарного садивного матеріалу, порівняно з традиційною технологією (11–18%).

Ключові слова: *Аронія чорноплідна, сорт, фенологічні фази розвитку*

рослин, маточні рослини, стеблові живці, коренеутворення, метамерність пагона, тип живця, регенераційна здатність, озеленення.

SUMMARY

Grebenyuk V.M. Biological and ecological features of reproduction and cultivation of genotypes of black chokeberry (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott) for use in landscaping — qualification scientific work on the rights of a manuscript.

Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in the specialty 206 Gardening (20 Agricultural Sciences and Food). Uman National University, Uman, 2025.

The dissertation highlights the results of research in the period 2021-2025 and provides a theoretical generalisation and scientifically substantiated solution to an important scientific task on the biological and ecological features of the growth and development of new and promising varieties of black chokeberry (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott) for use in green building, as well as the development and implementation of optimal measures for the propagation and cultivation of high-quality seedlings in the agro-ecological conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine.

The structure of the dissertation is determined by the peculiarities, direction, logic of the research and the tasks set and consists of an introduction, five chapters, conclusions to the dissertation, proposals for production and research work, a list of references and appendices.

It has been proved that black chokeberry is still an uncommon crop in ornamental horticulture. The factors that hinder the widespread introduction of promising forms and varieties in green construction of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine are insufficient study of bioecological features of growth and development of mother plants, lack of scientifically based recommendations for their reproduction and cultivation, as well as lack of varietal planting material. Therefore, the study of biological and ecological features of the growth and

development of black chokeberry varieties in the landscape gardening of the Right Bank Forest-Steppe of Ukraine, as well as the development of effective methods of reproduction, is an extremely urgent problem, the solution of which will facilitate the intensive introduction of new and promising varieties of this crop in the green building of the research region.

For the first time, a comprehensive comparative study of biological and ecological features of growth and development, as well as propagation of new and promising varieties for landscaping black chokeberry during introduction in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine was carried out and the possibilities of widespread cultivation of this garden crop in the study area were substantiated. It has been determined that the natural and climatic conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine are favorable for the cultivation of black chokeberry varieties; during the growing season, plants fully manage to go through all the inherent phases of development and growth and prepare for the transition to dormancy. Plants of the studied varieties Amit, Aron, Viking, Vsevlava, Halychanka, Nero, and Hugin are characterized by high vegetative productivity, the number of branching shoots formed annually, which are determined by the development parameters of each plant and varietal specificity.

It was found that the regeneration ability of branching shoots is a species-specific feature of black chokeberry plants, and the basis of the adventitious root formation of this crop is the moderate ability of varieties to regenerate adventitious roots from the stem parts of growth shoots, which is associated with the growth and development of mother plants, selection of cuttings on the shoot, timing of shoot harvesting and cuttings, use of biologically active substances, creation of optimal rooting conditions, etc.

The optimal terms of propagation of black chokeberry varieties by cuttings of semi-lignified shoots in the region of research were determined and effective regulators of rhizogenesis were proposed. It was found that during the period of intensive shoot growth, the studied varieties of black chokeberry had different

regeneration capacity due to biological characteristics, namely, growth vigour. Optimal rooting for all types of cuttings in the region was observed in June.

The terms of cuttings, type of cuttings and their metamerism significantly influenced the rooting of stem cuttings of the studied varieties under conditions of fine moisture without treatment with biologically active substances. Three-node cuttings had an advantage in rooting at all terms of cuttings. The rooting of cuttings from the basal part of the shoot, on average, was the best in comparison with similar apical and medial cuttings.

The root length of rooted cuttings of black chokeberry varieties was positively correlated with the average length of aboveground growth and had a strong direct relationship with the effect of β -IMA (β -indolyl lolic acid), α -NAA (α -naphthyl acetic acid) and biostimulants Stimp and Regoplant. The best rooting results were observed in cuttings of Amit, Aron and Halychanka varieties. In these cuttings, root formation processes were more intensive compared to cuttings harvested from the varieties Vsevlava, Nero and Hugin. The cuttings of the studied Viking variety were characterized by a weak regeneration capacity.

With the weakening of intensive shoot growth, their consistency changed towards lignification, which significantly reduced the ability of green stem cuttings to root, especially in the late period (1–10.VIII) of shoot harvesting and cuttings. The yield of rooted cuttings in this period of cuttings was the lowest and they had a weak root system and almost did not form aboveground growth due to low awakening of axillary buds.

It has been proved that the timing of planting cuttings for rooting affects the further development of adventitious roots and, in general, the growth and development of root plants, as well as the quality of planting material. The best varieties in terms of the number of roots per cuttings were Amit, Aron, Galichanka and Vsevlava, which formed the most roots of the 1st and 2nd orders of branching with the longest total length. Less stable results were obtained when rooting stem cuttings of such varieties as Nero, Hugin and Viking.

It was found that the positive stimulatory effect of biologically active substances α -NOC, β -IMC, Stimpo and Regoplant, when processing and rooting green stem cuttings of chokeberry, is manifested depending on the variety, terms of cuttings, type and metamerism of the shoot. The optimal concentrations of these stimulants α -NOC 5–10 mg/l, β -IMC 10–15 mg/l, Stimpo and Regoplant 15–20 ml/l in the phase of intensive shoot growth (1–10.VI) significantly increased the rooting of all types of cuttings harvested from the apical, medial and basal parts of the shoot. The dominant influence on the rooting of green stem cuttings in the phase of intensive shoot growth was exerted by the factor «part and metamerism of the shoot», «concentration of biologically active substance» and the factor «biologically active substance».

The concentrations of biologically active substances significantly contributed to the increase in the number of roots of all branching orders compared to the control. The best developed adventitious root system among the cuttings of the studied varieties harvested in the phase of intensive shoot growth (1–10.VI) was recorded in cuttings from the basal part of the shoot. According to the results of the study, it was found that the best developed root system (number of roots pcs./cuttings and total length of the root system cm/cutting) among the cuttings of the studied varieties harvested during the period of intensive shoot growth in three-node cuttings from the basal part of the shoot.

The influence of the factors «period of cuttings», «part of the shoot» and «concentration of stimulants» on the formation of the root system in cuttings harvested in the phase of intensive shoot growth was the largest among the other factors studied, with a less significant effect of the factor «variety».

Improved agrotechnological measures for propagation and growing of seedlings of introduced varieties of black chokeberry provide 40–52% of marketable planting material, compared to the traditional technology (11–18%).

Key words: Black chokeberry, variety, phenological phases of plant development, mother plants, stem cuttings, root formation, shoot metamerism, type of cuttings, regeneration capacity, landscaping.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. **Гребенюк В.М.,** Балабак А.Ф. Перспективи використання аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott) у ландшафтному дизайні Правобережного Лісостепу України. *Збірник наукових праць Уманського НУС*. 2023. Вип. 103 (1). С. 172–181. DOI:10.32782/2415-8240-2023-103-1-172-181.

2. **Гребенюк В.М.,** Балабак А.Ф. Вплив термінів живцювання на вкоріненість напівздерев'янілих стеблових живців сортотипів аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott) для зеленого будівництва. *Збірник наукових праць Уманського НУС*. 2024. Вип. 104. Ч. 1. С. 97–108. DOI: 10.32782/2415-8240-2024-104-1-97-108

3. Балабак А.Ф., **Гребенюк В.М.,** Особливості адвентивного коренеутворення у стеблових живців сортів аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott) залежно від впливу біологічно-активних речовин. *Агробіологія. Збірник наукових праць Білоцерків. нац. аграр. ун-ту*. Біла Церква, 2024. № 1. Вип. 187. С. 277–284. DOI: 10.33245/2310-9570-2024-187-1-277-284

Публікації, у яких засвідчено апробацію матеріалів дисертації:

4. Балабак А.Ф., **Гребенюк В.М.** Особливості використання Аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott.) в озелененні. Матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конфер. «Перспективи розвитку лісового та садово-паркового господарства» (25 листопада 2022 р. Уманський НУС). Редкол. В.П. Шлапак (відп. ред.) та ін. Умань, ВПЦ «Візаві». 2022 р. С. 144–146.

5. Балабак А. Ф., **Гребенюк В. М.** Еколого-біологічні особливості використання аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott.) у зеленому будівництві. Матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції «Рослини та урбанізація» (Дніпро, Дніпровський державний

аграрно-економічний університет, 1 лютого 2023 р.). Дніпро, 2023. 162. С. 95–97.

6. Балабак А.Ф., **Гребенюк В.М.** Перспективи використання генотипів аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott.) в культурі озеленення Правобережного Лісостепу України. XII Міжнар. наук. конф. «Селекційно–генетична наука і освіта» (Парієві читання). (20–22 березня 2023 р.), Уманський НУС. Умань, 2023. С. 3–6.

7. **Гребенюк В.М.**, Балабак А.Ф. Стан і перспективи використання культиварів аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* L. (Michx.) Elliott.) у ландшафтному дизайні Правобережного Лісостепу України. Збірник матеріалів V Міжнародної науково-практичної конференції студентів, магістрів, аспірантів, молодих вчених і викладачів, м. Малин, Лісівнича освіта і наука: стан, проблеми та перспективи розвитку. 21 березня 2023 року, Малинський фаховий коледж. Малин: Вид-во МФК, 2023. С. 84–85.

8. **Гребенюк В.М.**, Балабак А.Ф., Садовський Г. Генотипи аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott) — високодекоративні рослини у зеленому будівництві та особливості їх розмноження. *Селекційно-генетична наука і освіта (Парієві читання)*. Матеріали XII Міжнародної наукової конференції (18–20 березня 2024 р.). Умань, УНУС, 2024. С. 26–30.

9. **Гребенюк В.М.**, Балабак А.Ф. Біоекологічні особливості розмноження аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott) зеленими стебловими живцями. Всеукраїнська науково-практична конференція здобувачів вищої освіти і молодих вчених «Сучасні підходи до вирощування, переробки і зберігання продукції рослинництва». Миколаївський нац. аграр. ун-т, 21–22 березня 2024 р. Миколаїв: МНАУ, 2024. С. 67–71.

10. Балабак А.Ф., **Гребенюк В.М.** Сортова специфіка ризогенезу аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott) залежно від типу субстрату. IX Всеукраїнська науково-практична конференція присвячена 180-річчю заснування Уманського національного університету садівництва

«Генетика і селекція в сучасному агрокомплексі». Уманський НУС, 29–31 жовтня 2024 р. Умань: УНУС, 2024. С. 56–59.

11. **Гребенюк В.М.**, Балабак А.Ф. Декоративна характеристика та перспективи використання культиварів аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott) у зеленому будівництві Правобережного Лісостепу України. Всеукраїнська науково-практична інтернет конференція «Сучасний стан та перспективи розвитку лісового і садово-паркового господарства». Уманський національний університет, 13 листопада 2024 р. Умань: УНУС. 2024. С. 60–63.

12. Балабак А.Ф., **Гребенюк В.М.** Вплив біологічно-активних речовин ауксинової природи на регенераційну здатність стеблових живців аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott). Рослини та урбанізація: Матеріали XIV Міжнародної науково-практичної конференції (Дніпро, ДДАЕУ, 3 лютого 2025 р.). Дніпро: ДДАЕУ, 2025. С. 165–167.

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ.....	2
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ.....	16
ВСТУП.....	17
РОЗДІЛ І. БІОЛОГІЧНІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ВИРОЩУВАННЯ ГЕНОТИПІВ АРОНІЇ ЧОРНОПЛІДНОЇ (ARONIA MELANOCARPA (MICHX.) ELLIOTT) ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ В ОЗЕЛЕНЕННІ (огляд літератури).....	23
1.1. Господарсько-декоративне значення та використання форм і сортів аронії чорноплідної у садово-парковому господарстві.....	23
1.2. Ботанічна класифікація та морфолого-біологічні особливості виросування аронії чорноплідної (<i>Aronia melanocarpa</i> L. (Michx.) Elliott).....	31
1.3. Особливості розмноження і агротехнологічні особливості виросування садивного матеріалу аронії чорноплідної.	40
1.3.1. Біологічні та технологічні засади кореневласного розмноження генотипів аронії чорноплідної для використання в озелененні.....	43
Висновки до розділу 1.....	59
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	62
2.1. Умови та місце проведення досліджень.....	62
2.2. Об'єкти досліджень.....	66
2.3. Схема досліджу.....	74
2.4. Методика проведення досліджень.....	77
РОЗДІЛ 3. ФЕНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ СОРТІВ АРОНІЇ ЧОРНОПЛІДНОЇ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖ-	81

НОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....

3.1. Вплив агрометеорологічних умов на ріст і розвиток рослин сортів аронії чорноплідної.....	82
---	----

Висновки до розділу 3.....	95
----------------------------	----

РОЗДІЛ 4. СОРТОВІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗМНОЖЕННЯ АРОНІЇ ЧОРНОПЛІДНОЇ СТЕБЛОВИМИ ЖИВЦЯМИ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....

4.1. Еколого-біологічні особливості укорінювання зелених стеблових живців аронії чорноплідної.....	99
--	----

Висновки до розділу 4.....	129
----------------------------	-----

РОЗДІЛ 5. ОСОБЛИВОСТІ АДВЕНТИВНОГО КОРЕНЕУТВОРЕННЯ У СТЕБЛОВИХ ЖИВЦІВ СОРТІВ АРОНІЇ ЧОРНОПЛІДНОЇ (ARONIA MELANOCARPA (MICHX.) ELLIOTT) ЗАЛЕЖНО ВІД ВПЛИВУ-БІОЛОГІЧНО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН

5.1. Вплив біологічно-активних речовин α -НОК, β -ІМК, Стімпо і Регоплант на вкорінення зелених стеблових живців сортів аронії чорноплідної.....	134
---	-----

Висновки до розділу 5.....	151
----------------------------	-----

РОЗДІЛ 6. ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КУЛЬТИВАРІВ АРОНІЇ ЧОРНОПЛІДНОЇ (ARONIA MELANOCARPA (MICHX.) ELLIOTT) У ЗЕЛЕНОМУ БУДІВНИЦТВІ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....

6.1. Значення і використання культиварів аронії чорноплідної для створення об'єктів озеленення.....	153
---	-----

6.2. Особливості добору культиварів аронії чорноплідної для озеленення садово-паркових об'єктів і заходи формування насаджень...	164
--	-----

6.3. Оцінювання декоративності культиварів аронії чорноплідної (Aronia melanocarpa L. (Michx.) Elliott) для використання у зеленому будівництві.....	167
--	-----

Висновки до розділу 6.....	173
ВИСНОВКИ.....	176
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	179
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	181
ДОДАТКИ.....	201

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

А – апікальна (верхівкова) частина пагона;

М – медіальна (середня) частина пагона;

Б – базальна (нижня) частина пагона;

БАР – біологічно-активна речовина;

β -ІОК – β -індопилицтова кислота;

β -ІМК – β -індопилмасляна кислота;

α -НОК – α -нафтилицтова кислота;

Регоплант;

Стімпо;

Зелені живці (напівздерев'янілі) — нарізані на частини зелені пагони з декількома листками вегетації поточного року з невеликим ступенем здерев'яніння;

Здерев'янілі живці — нарізані на частини пагони поточного року з повним ступенем здерев'яніння;

Абіотичне середовище — неорганізована основа середовища біогеоценозу (сонячне світло, материнська порода, повітря, вода та ін.);

Адаптація — пристосування живих організмів до умов існування;

Ауксини — група речовин-гормонів, які стимулюють і регулюють ріст, диференціацію органів, ростові реакції на світло і сили гравітації рослин.

Варіант – видозміна, щось таке, що відрізняється від зіставляваного або звичного. У аграрній науці – окремий сорт (гібрид) або агрозахід, які вивчаються в досліді. Усі дослідні варіанти порівнюють з контрольним.

Вегетативне розмноження — форма нестатевого розмноження соматичними частинами – відсадками, частинами кореневищ, стебловими та кореневими живцями;

Вегетаційний період — період року, в який можливі ріст і розвиток рослин або час від проростання насіння до досягання урожаю.

Вегетація — час (період року) активної життєдіяльності рослин.

ВСТУП

Актуальність проблеми. Аналізуючи стан розвитку садово-паркового господарства в Україні загалом, слід відмітити, що поряд з провідними декоративними культурами зростає зацікавленість у використанні в ландшафтному дизайні, так званих, малопоширених культур, зокрема чорниці, актинідії, аронії, айви, хеномелесу, дерену справжнього, калини звичайної, обліпихи, бузини, горобини звичайної, глоду, фундука, горіха ведмежого та ін. Збагачення видового складу декоративних садових культур шляхом інтродукції та впровадження в озеленення нових видів, форм і сортів рослин сприяє збільшенню видової різноманітності садовопаркових фітоценозів, а також забезпечує підвищення їх стійкості в урбанізованому середовищі та продуктивності. Поповнення асортименту екзотичних декоративних рослин для зеленого будівництва залишається нині однією з важливих проблем сучасного садово-паркового господарства.

Значення перспективних і нових культиварів аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott) у декоративній культурі нині зумовлено значним інтересом. Кущові рослини аронії чорноплідної мають високу декоративність, привабливо виглядають в одиночних і групових насадженнях, в різних контейнерах на веранді, біля альтанок і інших споруд, а також забезпечують підвищення стійкості та продуктивності росту і розвитку садових фітоценозів що насьогодні є надзвичайно актуальним. Плоди цінують за їх дієтичні властивості, високий вміст біологічно активних речовин та багатий макро- і мікроелементний склад. Рослини відзначаються щорічним рясним плодоношенням, невибагливістю до умов зростання, стійкістю до хвороб та шкідників, що дає можливість також одержувати високі врожаї екологічно чистих плодів.

Використання інтродукованих сортів аронії чорноплідної в озелененні населених місць Правобережного Лісостепу України вимагає значної

кількості садивного матеріалу. Проблемою є відсутність власних маточників і високоефективних методів і способів розмноження. Дотепер недостатньо вивчено біологічні особливості росту і розвитку маточних рослин на ділянках озеленення і вікову динаміку їхньої продуктивності вегетативної маси, а відповідно і кількісних показників виходу пагонів, придатних для заготівлі живців. Тому, нині особлива увага приділяється проблемам закладання і вирощування чистосортних маточних рослин інтродукованих форм і сортів на ділянках озеленення, вивченню вікової динаміки виходу пагонів поточного приросту для живцювання і розробці способів розмноження з метою забезпечення якісним садивним матеріалом.

На основі вивчення еколого-біологічних особливостей росту і розвитку маточних рослин інтродукованих форм і сортів аронії чорноплідної та опрацювання окремих елементів технології розмноження і вирощування садивного матеріалу, необхідно обґрунтувати доцільність їх використання у зеленому будівництві і декоративному садівництві Правобережного Лісостепу України, з метою створення довговічних солітерних чи групових насаджень в озелененні населених місць.

Впровадження у садово-паркове господарство такої цінної полівітамінної садової культури, як Аронія чорноплідна (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott), перспективних її форм і сортів, а також збереження господарсько-біологічних ознак і властивостей є нині надзвичайно актуальним, що значною мірою виявляє проведення агротехнологічних досліджень їх вирощування.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Експериментальні дослідження виконано впродовж 2021–2025 рр. за планом науково-дослідних робіт Уманського національного університету садівництва «Оптимальне використання природного і ресурсного потенціалу агроєкосистем Правобережного Лісостепу України» (номер державної реєстрації № 0101U004495), підрозділ «Удосконалення існуючих і розробка нових технологій вирощування садивного матеріалу плодових, ягідних,

малопоширених культур і винограду».

Мета і задачі дослідження. Мета роботи — збільшення видової різноманітності садових фітоценозів шляхом впровадження в культуру садово-паркового господарства Правобережного Лісостепу України нових і перспективних сортів аронії чорноплідної. Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити такі завдання:

- вивчити еколого-біологічні особливості росту і розвитку інтродукованих сортів аронії чорноплідної, перспективних для озеленення у зоні досліджень;
- дослідити регенераційну здатність сортів аронії чорноплідної в агроекологічних умовах Правобережного Лісостепу України;
- вивчити вплив строків живцювання, типу пагона і його метамерності на укорінюваність стеблових живців;
- провести добір біологічно активних речовин — стимуляторів ризогенезу, та виявити оптимальні їх концентрації для покращення коренеутворювальних процесів у живців;
- розробити рекомендації з вирощування та розмноження перспективних сортів аронії чорноплідної для використання у зеленому будівництві.

Об’єкти дослідження — сорти аронії чорноплідної використані для проведення досліджень — Аміт, Арон, Вікінг, Всеслава, Галичанка, Неро, Хугін.

Предмет дослідження — ріст, розвиток і особливості розмноження та перспективи культивування нових і перспективних інтродукованих сортів аронії чорноплідної в Правобережному Лісостепу України.

Методи дослідження. Для розв’язання задач, передбачених програмою дисертаційної роботи, використано такі методи: *польовий* — виявлення фенологічних ритмів росту і розвитку маточних рослин та здатності стеблових живців до укорінювання, візуальні спостереження, збирання і первинне опрацювання матеріалу; *лабораторний* — визначення кількості

коренів і їх довжини та приросту надземної частини сіянця і вкоріненого живця; *статистичний* — оцінка достовірності отриманих результатів та ефективності вирощування нових і перспективних сортів аронії чорноплідної у ландшафтному дизайні за рахунок обробки експериментальних даних, визначення найменшої істотної різниці (НІР), встановлення кореляційних залежностей і впливу факторів, які вивчались; *розрахунково-порівняльний* — визначення економічної ефективності досліджуваних заходів.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше в умовах Правобережного Лісостепу України вивчено еколого-біологічні особливості росту і розвитку ряду перспективних для озеленення сортів аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott) вітчизняної і зарубіжної селекції, та обґрунтовано можливості широкого використання цих культиварів у зеленому будівництві. Кліматичні умови Правобережного Лісостепу України забезпечують проходження повного циклу сезонного розвитку досліджуваним сортам аронії чорноплідної.

Вперше проведено ґрунтовні дослідження з вивчення регенераційної здатності стеблових живців семи сортів аронії чорноплідної в умовах нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу України. Досліджено морфологічні та фізіологічні особливості адвентивного коренеутворення різнотипних стеблових живців залежно від сортового складу, фізіологічної підготовленості до укорінювання, метамерності живцевого матеріалу, впливу строків заготівлі живців та висаджування їх на укорінювання. Визначено оптимальні концентрації біологічно активних речовин ауксинової природи β -ІМК (β -індолилсукцинік), α -НОК (α -нафтилсукцинік) та біостимуляторів Стімпо і Регоплант для стимулювання адвентивного коренеутворення у зелених стеблових живцях.

Практичне значення одержаних результатів. На основі результатів проведених досліджень з вивчення еколого-біологічних особливостей росту і розвитку семи нових і перспективних для озеленення сортів аронії чорноплідної (фенологія росту і розвитку рослин) стало можливим

рекомендувати їх для впровадження у зелене будівництво в агроекологічних умовах Правобережного Лісостепу України.

Доведено ефективність виділених сортів у сучасних насадженнях ландшафтного дизайну зони досліджень, і визначено, які з них мають найкращі декоративні властивості. Обґрунтовано доцільність вирощування вегетативного садивного матеріалу на основі стеблових живцювання сортів аронії чорноплідної в умовах Правобережного Лісостепу України.

Усі розроблені, удосконалені агротехнологічні заходи вирощування садивного матеріалу із зелених стеблових живців в умовах дрібнодисперсного зволоження, пройшли виробничу перевірку в розсадниках Уманського НУС, Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України, ТОВ «Брусвяна» (розсадник плодово-ягідних культур) і лісорозсаднику ДП «Уманське лісове господарство» (Додатки Б, В, Д, Е), про що свідчать акти впровадження і на їх основі виробництву запропоновано вирощування кореневласного садивного матеріалу сортів аронії чорноплідної, залежно від строків заготівлі пагонів і їх живцювання, типу і метамерності пагона та використання біологічно-активних, стимулятивних коренеутворення, речовин.

Матеріали досліджень використано в навчальному процесі на факультеті лісового і садово-паркового господарства Уманського національного університету садівництва та Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини, що підтверджено довідками й актами впровадження.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є самостійним науковим дослідженням автора. Здобувач виконав підбір і аналіз літератури за темою дисертації, визначив мету і завдання досліджень, запланував і провів наукові експерименти, проаналізував і обробив результати досліджень, перевірів їх у виробництві, підготував наукові праці до друку. При аналізі результатів роботи, формуванні висновків враховано поради наукового керівника і фахівців університету. Узагальнені результати

досліджень висвітлено в дисертації, статтях і тезах наукових доповідей Міжнародних і Всеукраїнських конференцій. У статтях із співавторами частка дисертанта була переважною.

Апробація результатів дисертації. Основні результати та положення дисертаційної роботи доповідались і обговорювались на засіданнях кафедри садово-паркового господарства Уманського національного університету садівництва (2021, 2022, 2023, 2024. 2025 рр.), Всеукраїнській науково-практичній конференції «Перспективи розвитку лісового та садово-паркового господарства» (Умань 2022), XII Міжнародній науково-практичній конференції «Рослини та урбанізація» (Дніпро, 2023), XII Міжнародній науковій конференції «Селекційно–генетична наука і освіта» (Умань, 2023), V Міжнародній науково-практичній конференції «Лісівнича освіта і наука: стан, проблеми та перспективи розвитку» (Малин, 2023), XIII Міжнародній науковій конференції «Селекційно–генетична наука і освіта» (Умань, 2024), XIV Міжнародній науково-практичній конференції «Рослини та урбанізація» (Дніпро, 2025).

Публікації. Основні положення дисертаційної роботи висвітлено у 12 публікаціях, з них три статті у фахових наукових виданнях, які включено до переліку, затвердженого ДАК України та дев'ять публікацій — матеріали і тези Всеукраїнських і Міжнародних науково-практичних конференцій (Додаток А).

Структура та обсяг дисертації. Дисертацію викладено на 207 сторінках комп'ютерного набору (з них 150 сторінок основного тексту), містить 39 таблиць та 12 рисунків. Складається зі вступу, шести розділів, висновків, рекомендацій виробництву та додатків. Список використаних джерел включає 173 найменувань, з них 88 латиницею.

РОЗДІЛ 1

БІОЛОГІЧНІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ВИРОЩУВАННЯ ГЕНОТИПІВ АРОНІЇ ЧОРНОПЛІДНОЇ (*ARONIA MELANOCARPA* (*MICHX.*) *ELLIOTT*) ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ В ОЗЕЛЕНЕННІ

1.1. Господарсько-декоративне значення та використання культиварів аронії чорноплідної у садово-парковому господарстві.

Аналізуючи сучасний стан розвитку садово-паркового господарства в Україні загалом, слід відмітити, що поряд з провідними декоративними культурами зростає зацікавленість у використанні в ландшафтному дизайні, так званих, малопоширених культур, зокрема чорниці, актинідії, аронії, айви, хеномелесу японського, дерену справжнього, калини, обліпихи, бузини, горобини звичайної, глоду, фундука, горіха ведмежого та ін.

Значення перспективних і нових форм та сортів аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (*Michx.*) *Elliott*) у декоративній культурі нині зумовлено також значним інтересом. Кущові рослини аронії мають високу декоративність, чудово виглядають в одиночних і групових насадженнях, в різних контейнерах на веранді, біля альтанок і інших споруд. а також забезпечують підвищення стійкості та продуктивності росту і розвитку садових фітоценозів. З рослин аронії чорноплідної можна створювати живоплоти, Нині при декоруванні об'єктів у зеленому будівництві парків і садів використовують сорти аронії чорноплідної кущової, штамбової і напівштамбової форми. В Україні та за кордоном форми і сорти аронії чорноплідної вирощують як плодові так і декоративні рослини, в ботанічних садах, лісопаркових насадженнях, наукових закладах та установах, а також садівники-аматори [2, 12–15, 29, 31, 32, 36, 42, 45, 52, 55, 60].

У ландшафтному дизайні аронію чорноплідну широко використовують для обрамлення садових доріжок і ганків в заміських будинках.

Декоративність озеленення визначається багатьма факторами: плануванням насаджень, стежок, оглядових ділянок, набором асортименту, створенням бонсайних рослин та ін. Бажано розташовувати насадження і куртини з аронії чорноплідної так, щоб створена група рослин виділялась серед інших і була оглядовою ділянкою. Розвинена коренева система дозволяє розташовувати рослину на схилах. Найкращою формою декоративного показу рослин аронії чорноплідної, котрий дає повну уяву про розмаїття сортів, їх специфіку і цінність кущових і штамбових садових форм у різноманітних архітектурних рішеннях є їх солітерне розміщення [12–15, 24, 29, 31, 32, 53, 54].

Уперше в Україні (Інституті садівництва УААН, Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України, Донецька дослідна станція садівництва ІС УААН, Донецький ботанічний сад НАН України, Державний Нікітський ботанічний сад УААН Автономної республіки Крим) розпочато і проводиться селекційна робота з використанням усіх інтродукованих видів аронії — Аронія чорноплода (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott.), Аронія арбутолиста (*A. arbutifolia* (L.) Pers. і Аронія сливолиста (*A. prunifolia* (Marsh.) Rehder.) в результаті якої створено нові гібридні форми і сорти для використання у декоративному садівництві і плодівництві [3, 41, 45, 59–62].

За дослідженнями вчених [2, 45, 47–50, 71, 73, 75, 77, 78] види роду *Aronia* — це багаторічні листопадні кущові рослини, які порівняно з багатьма іншими деревами і кущами вирізняються слабкою здатністю утворювати невеликий щорічний приріст, займаючи мінімальну площу живлення та продукувати значну листову поверхню. Це робить їх невід’ємним елементом декоративного садівництва.

Більшість видів Аронії широко використовується в озелененні присадибних ділянок, парків, міських насаджень. Цінна декоративна плодова рослина має високу привабливість в одиночних, а також у групових та алейних насадженнях. Плоди аронії сприяють виведенню з організму радіоактивних речовин, патогенних мікроорганізмів, а також важких металів. Завдяки цілющим властивостям ягід, які зміцнюють імунну систему, а також

осінньої пурпурно-червоною забарвленням листків, аронія чорноплідна займе провідне місце в ландшафтному дизайні паркових і приватних насаджень [35, 37, 51, 79, 100, 110].

Для ландшафтного будівництва у Європейських країнах та Україні використовують, в основному такі види як Аронія чорноплідна (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott.) з чорними ранньостиглими плодами і зустрічається близько 20 видів, Аронія арбутолиста (*A. arbutifolia* (L.) Pers. з червоними пізньостиглими плодами і Аронія сливолиста (*A. prunifolia* (Marsh.) Rehder.) природний гібрид між вищевказаними видами з плодами багряно-чорного забарвлення. Види і сорти Аронії, які вирощуються виключно в декоративних цілях: Аронія сливолиста (*Aronia prunifolia* (Marshall.) Rehder.), Аронія червона (*Aronia arbutifolia* (L.) Pers.) «Brillant», «Erekta», «Low Scape Hedge», «Autumn Magic», «Аміт», «Арон», декоративний гібрид фінської селекції «Вікінг», «Неро», «Хугін», «Хаккія», «Галичанка», «Чорноока», «Крупноплідна» та ін. [115, 116, 123, 125–128].

Окрім високих декоративних особливостей, плоди сортів аронії чорноплідної мають високі смакові якості, значні харчові та лікувальної цінності, які характеризуються гармонійним кисло-солодким смаком з приємним ароматом. До складу плодів входять фенольні сполуки, вуглеводи, органічні кислоти, пектинові та дубильні речовини, вітаміни, макро- та мікроелементи, які конче необхідні для нормальної життєдіяльності людського організму [131, 132, 134, 138, 139, 146, 147, 148, 159, 164, 166].

Ягоди сортів аронії чорноплідної вирізняються багатим вмістом мінеральних речовин, які забезпечують нормальне проходження обмінних і ферментативних процесів в людському організмі. Основними діючими речовинами, що знаходяться в плодах аронії чорноплідної є фенольні сполуки(флавоноїди і фенолокислоти), органічні кислоти, терпеноїди і вуглеводи.

У плодах виявлено 5–6% фенольних сполук, фенолкарбонові кислоти та їх похідні, хлорогенова, неохлорогенова, кавова кислоти, катехіни,

антоціанідини: ціанідин, мальвідин, пеонідин, пеларгонідин та їх глікозиди, флаванон, гесперидин, флавоноли: рутин, кверцетин, дубильні речовини, вуглеводи та споріднені сполуки: цукри — до 10%: глюкоза, рамноза, фруктоза, сахароза, галактоза, пектинові речовини — до 2,5%, спирт сорбіт, органічні кислоти — 0,8%: яблучна, лимонна, бурштинова, хінна, п-сорбінова, тритерпенова кислота — урсолова, вітаміни — аскорбінова кислота — до 167 мг%, каротиноїди — 4,4–5,6 мг%, фолієва кислота (вітамін В_С), нікотинова кислота (вітамін РР) — 0,2–0,7 мг%, філохінон (вітамін К₁), рибофлавін (вітамін В₂), токофероли (вітамін Е); азотвмісні сполуки: амінокислоти — 220 мг%; амигдалін; жирні кислоти: олеїнова, лінолева, пальмітинова та інші; макро- і мікроелементи: К, Са, Fe, Mg, Р, F, Mn, Cu, Zn, Mo, Se, В, J. Плоди аронії чорноплідної за вмістом вітаміну Р, переважають плоди смородини чорної у 20 разів. Листя і квітки Аронії чорноплідної містять вуглеводи; флавоноли: рутин, гіперозид; фенолкарбонові кислоти та їх похідні: хлорогенову, неохлорогенову. Окрім вітамінів, та інших біологічних хімічних речовин в плодах аронії чорноплідної містяться такі корисні елементи як залізо, мідь, марганець, бор, селен, фтор, калій, молібден, бета-каротин та ін. [139, 146, 147, 148, 159, 164, 166].

Хімічний склад плодів аронії чорноплідної свідчить про те, що вони є джерелом біологічно активних речовин і мають лікувальні властивості. Вони мають гіпотензивні, спазмолітичні, протизапальні, антимікробні, капіляротонізуювальні, сечогінні та жовчогінні властивості, виявляють помітний активізуючий вплив на систему гемостазу. Застосовують по 50–100 г три рази на день протягом 10–30 діб для профілактики Р-вітамінної недостатності, лікування при артеріальній гіпертензії I і II стадії, різноманітних патологічних порушень у системі зсідання крові, зокрема геморагічного діатезу, капіляртоксикозу і кровотечі різного походження, при атеросклерозі, цукровому діабеті, анацидному гастриті, гломерулонефриті, гепатиті, променевому ураженні, алергічному стані, порушеннях, зумовлених застосуванням антикоагулянтів [2, 57, 148, 159, 164, 166].

Вживання плодів аронії чорноплідної протипоказано людям з підвищеним згортанням крові, зниженим тиском, тромбозом і колітом, хто страждає від підвищеної кислотності й виразкової хвороби. З обережністю призначають лікарські засоби на основі аронії людям з варикозним розширенням вен.

Сік із плодів за хімічним складом і застосуванням схожий зі свіжими плодами. З вичавок, які залишаються після одержання соку, отримують ЛП і натуральні харчові барвники. Ліпофільні речовини плодів аронії чорноплідної входять до складу препарату Аромелін репаративної дії та масткі речовини з аронієвою олією, яка виявляє ранозагоювальну і адсорбційну дію. Плоди їстівні у свіжому і переробленому вигляді. Використовують у харчовій промисловості, лікєро-горілчаному виробництві. Медоносна і кормова рослина [146, 148, 164, 166].

Ягоди аронії чорноплідної вживають у свіжому та переробленому вигляді з них готують повидло, варення, компоти, вітамінні соки, сухофрукти, цукати, наливки, вина, різні начинки для цукерок.

Дуже цінними є перетерті свіжі ягоди аронії чорноплідної з цукром, вживання 10–15 г такої суміші забезпечує денну потребу людини у аскорбіновій кислоті (вітамін С). Під час зберігання ягід таким способом при температурі 15⁰С кількість аскорбінової кислоти не зменшується протягом року. Ягоди аронії чорноплідної можна також висушити. Сушку плодів рекомендується проводити при температурі 50–60⁰С. Використовують також ягоди аронії чорноплідної у замороженому вигляді, які зберігаються в холодильних камерах при температурі не вище -18⁰С [164].

Плодам аронії чорноплідної властива здатність достигати при зберіганні, тому ягоди можна збирати за тиждень до повної стиглості. Недостиглі ягоди збирають, розсипають нетовстим шаром у сухий посуд і тримають до повного їх розм'якшення. Цю властивість належить використовувати при необхідності перевезення плодів до місць переробки або споживання, оскільки в стиглому вигляді вони мають низьку

транспортабельність. Із ягід аронії чорноплідної можна приготувати вино, настоянки і наливки, а також соки, які мають хороший смак і аромат [146].

Зелені насадження з наявністю великого різноманіття інтродукованих сортів і форм аронії чорноплідної, які мають архітектурно-декоративне та культурно-побутове значення, відіграють значну роль у покращенні ландшафтних територій. Ці генотипи цікаві не тільки своєю біологією, екологією, географією та історією, а й великою практичною цінністю у садово-парковому мистецтві — крім високого вмісту біологічно-активних речовин, макро- і мікроелементів у плодах, листках та деревині вони мають ще й високі декоративні властивості [2, 157].

Рослини аронії чорноплідної відзначаються щорічним рясним плодоношенням, невибагливістю до умов зростання, стійкістю до хвороб і шкідників, що дає можливість використовувати їх в озелененні. Ягоди мають високі смакові якості значної харчової та лікувальної цінності. Достиглі плоди характеризуються гармонійним, терпкуватим кисло-солодким смаком із приємним ароматом.

За вирощування лісопаркових насаджень в агроекологічних умовах Правобережного Лісостепу України факторами обмеження поширення сортів аронії чорноплідної є тривалість вегетаційного періоду, сума ефективних температур у період вегетації, а також температурні умови у весняний, осінній та зимовий періоди, які викликають підмерзання кореневої системи і надземної частини рослин [60, 61].

Аронія чорноплідна — культура, що росте на одному місці, як правило, 50–60 і більше років, тому забезпечення для кущів необхідного живлення є надзвичайно важливим завданням для працівників садово-паркового господарства, бо паркові насадження часто закладають на малородючих змитих схилах. Найбільший вплив на ріст і розвиток культиварів аронії чорноплідної мають фактори зовнішнього середовища, які об'єднані у чотири групи— кліматичні фактори (тепло, світло, вологість і склад повітря), едафічні (грунт, його фізичні властивості, поживний склад, кислотність,

вбирна здатність), біотичні (макро- і мікрофлора, фауна, взаємодія рослин у посівах), антропогенні (діяльність людини — внесення добрив, застосування машин, забруднення атмосфери, формування рослин) [2, 60].

Після періоду прикрого занепаду популярності аронії вона знову повертається як модельна рослина у ландшафтному дизайні і знайти сортовий саджанець високого гатунку все ще нелегко, хоча Аронія чорноплідна своєю декоративністю, швидкими темпами, відвойовує своє законне місце у паркових насадженнях. Красива крона, колір листків, цвітіння і плодоношення представляють аронію чорноплідну одним із найуніверсальніших скелетних чагарників, що мають привабливий вигляд з ранньої весни до зими.

Поряд з озелененням, аронію чорноплідну широко використовують у медицині, яка має свої особливі властивості лікування — кровозупинення, знеболювання, підвищення апетиту, сечогінна, кровотворення, судинорозширювальна, жовчогінна, загальнозміцнювальна, оздоровлювальна та ін. Особливе значення аронія чорноплідна має для кровоносної системи, бо істотно розширює судини, допомагаючи активному функціонуванню всієї системи. Тому плоди, листки і пагони використовують для лікування таких недуг як гіпертонія, атеросклероз, кір, алергійний васкуліт, екзема, ревматизм, алергія, цукровий діабет та ін. Все це говорить про універсальне використання такої цінної у садово-парковому господарстві, медицині і садівництві малопоширеної культури як Аронія чорноплідна.

Аналіз літератури та наведені експериментальні дані багатьох дослідників переконують, що форми і сорти аронії чорноплідної мають цілий ряд переваг, у використанні їх в зеленому будівництві, над іншими декоративними культурами. Їм властива висока декоративність, скороплідність і врожайність, а габітус малогабаритних компактних рослин сприяє створенню комфортних ландшафтних композицій.

Інтродукція нових декоративних плодових культур для галузі садово-паркового господарства сприяє збільшенню видової різноманітності садових

фітоценозів, підвищенню їх стійкості та продуктивності. Види роду Аронія (*Aronia Medik.*) належать до перспективних для впровадження в практику декоративного садівництва плодових рослин [2, 60].

Види і сорти Аронії мають високодекоративні властивості, особливо під час квітучості та достигання плодів. Види різняться за габітусом, розмірами крони, формою листків — від простих цільних чи лопатевих до перистоскладних, від голих до повстистоопушених. Сорти аронії чорноплідної мають оригінальний вигляд, який приваблює інтерес використання їх у зеленому будівництві. Щеплений на високому штабмі, він утворює плакучу крону. Для озеленення населених пунктів використовують нові сорти, плоди яких відрізняються забарвленням.

В Україні сорти аронії чорноплідної є малопоширеними у декоративному садівництві, однак за останні роки спостерігається позитивна тенденція зацікавленості цією культурою, у садово-парковому господарстві, як паркобудівниками-озеленювачами, садівниками-аматорами, так і промисловими господарствами. Для успішного використання і подальшої інтенсифікації декоративного садівництва важливе значення має розширення і поповнення асортименту вирощуваних нових високодекоративних сортів, а також всебічне дослідження генотипів цієї культури, морфо-агробіологічних ознак і властивостей, адаптивності до нових ґрунтово-кліматичних і агроекологічних умов [12–115].

Отже, культивари аронії чорноплідної можуть використовуватись практично в кожному проектованому об'єкті ландшафтної архітектури — від присадибних ділянок до паркових насаджень чи відпочинкових територій. Рослини аронії чорноплідної можуть рости і розвиватись на найрізноманітніших ґрунтах — багатих і бідних гумусом, на кам'янистих, піщаних і глинистих, на вапняних і кислих, уникаючи лише торф'яно-болотистих і надмірно сухих ґрунтів [2, 42, 45, 50].

Тому, необхідно розробити ефективні методи розмноження, визначити можливості та найперспективніші напрямки використання нових культиварів

у зеленому будівництві. Ландшафтні архітектори повинні частіше використовувати рослини багатьох сортів аронії чорноплідної для створення ділянок озеленення, які будуть зменшувати забруднення та покращувати мікрокліматичні показники житлових масивів..

Вирощування та використання нових і перспективних форм і сортів аронії чорноплідної у садово-парковому господарстві нині заслуговує надзвичайно високої оцінки, а проведення комплексного порівняльного вивчення особливостей росту, розвитку і розмноження нових і перспективних сортів при інтродукції в умовах Правобережного Лісостепу України буде сприяти обґрунтуванню можливостей широкого впровадження їх у зелене будівництво та садівництво.

Отже, літературні дані свідчать про те, що різновиди Аронії користуються значною зацікавленістю, які культивують у багатьох країнах світу як декоративні, лісові, плодові та лікарські рослини.

1.2. Ботанічна класифікація та морфолого-біологічні особливості вирощування аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott).

Рід Аронія (*Aronia* Pers.) (англ. chokeberry — терпкість) — рід листяних кущових рослин, родини розоцвітих (*Rosaceae* Juss.), родом із Східної Північної Америки (східні частини Канади та США) і найчастіше зустрічається у вологих високогірних лісах та болотах, виходах гірських порід на висотах 0–2000 м. [2, 59, 61, 89].

Рід Аронія нараховує три-чотири види включно з гібридогенними, що виникли і натуралізовані в культурі. Саме до такої кількості видів схильна більшість ботаніків — Аронія чорнопліда (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott.) з чорними ранньостиглими плодами і зустрічається близько 20 видів, Аронія арбутолиста (*A. arbutifolia* (L.) Pers. з червоними пізньостиглими плодами і Аронія сливолиста (*A. prunifolia* (Marsh.) Rehder.) природний гібрид між вищевказаними видами з плодами багряно-чорного забарвлення.

Рід Аронія споріднений із родом Фотинія (*Photinia* Lindl.), через що деякі ботаніки об'єднували їх разом у рід Фотинія. Типовий вид цього роду *Photinia serratifolia* (Desf.) Kalkman, що має синоніми — *Pourthiaea* Decne. та *Stranvaesia* Lindl. Відомі міжродові гібриди аронії з горобиною й арією (Арія Ж. Жак.). Зазвичай вважається, що четверта форма, яка давно культивується під назвою Аронія є міжгенеральним гібридом *Sorbaronia mitschurinii*, в Україні більш відомий як вид Аронія чорноплідна [61, 89].

У Європейських країнах аронію чорноплідну використовують виключно як декоративну рослину, невибагливу до агроєкологічних і антропогенних факторів та придатну для селекції. Інша назва аронії чорноплідної є горобина чорноплідна, однак з горобиною звичайною вони майже нічим не схожі. Єдина схожість цих видів в тому, що вони є представниками однієї родини Розоцвіті. Доведено, що форми і сорти аронії чорноплідної в умовах озеленення невибагливі до умов зростання, поливу та освітлення, стійкі до атмосферного забруднення, мають фітонцидні властивості, підвищують відносну вологість повітря та ін. [2, 92].

Види роду Аронія — листопадні кущові рослини до 3 м заввишки. Доведено, що згідно даної класифікації види Аронії значно відрізняються за термінами проходження фенологічних фаз росту і розвитку, морфологією ягід та вегетативних органів рослин. Листки прості, цілісні, листкова пластинка по краю дрібнопильчаста, Оцвітину подвійна. Чашолистки дрібні, залишаються на плодах, неопадні. Квітки двостатеві, актиноморфні, діаметром 9–12 мм, 5-членні, зібрані в щиткоподібні суцвіття. Пелюстки білі, зрідка червонуваті, довші за чашолистки. Тичинок 15–25. Гінецей з 5 зрослих між собою та з гіпантієм плодолистків. Зав'язь п'ятигніздна. Плоди аронії чорноплідної — яблукоподібні, округлі, кулеподібні, блискучі, соковиті, діаметром 6–10 мм, чорні або червоні (рис. 1.1).

Рослини інтенсивно плодоносять на 3–4-й рік, плоди досягають у серпні–вересні. Плоди аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa*) багаті на вміст органічних кислот, дубильних речовин, вітамінів, пектинів, цукрів,

фенольних та інших сполук, а також макро- і мікроелементів (фосфор, мідь, марганець, залізо, молібден, магній, бор, кобальт, йод).



Рис.1.1. Плоди аронії чорноплідної.

У сучасній систематиці квіткових рослин [89] Аронія чорноплідна займає наступне положення: Відділ — Tracheophyta; Клас — Magnoliopsida; Порядок — Rosales; Родина — Rosaceae; Рід — *Aronia* Medik.; Вид — ***Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott** (GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org on 2022-04-11).

Найпоширенішими синонімами дотепер Аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott.) є *Adenorachis melanocarpa* (Michx.) Nieuwl., *Adenorachis nigra* (Willd.) Nieuwl., *Adnorhachis melanocarpa* (Michx.) Nieuwl., *Adenorhachis nigr* (Willd.) Nieuwl., *Aronia arbutifolia* var. *melanocarpa* (Michx.) Torr., *Aronia arbutifolia* var. *nigra* (Willd.) F.Seym., *Aronia*

melanocarpa (Michx.) Britton., Aronia melanocarpa (Michx.) M.Roem., Aronia melanocarpa (Michx.) Spach., Aronia melanocarpa var. elata Rehder., Aronia melanocarpa var. subpubescens (Lindl.) C.K.Schneid., Aronia nigra (Willd.) Britton., Aronia nigra var. pubescens Dippel., Hahnia arbutifolia subsp. nigra (Willd.) Medik., Hahnia arbutifolia var. nigra Medik., Mespilus arbutifolia var. melanocarpa Michx., Mespilus arbutifolia var. nigra (Willd.) Britton., Photinia melanocarpa (Michx.) K.R.Robertson & Phipps., Pyrus arbutifolia var. melanocarpa (Michx.) Hook., Pyrus arbutifolia var. nigra Willd., Pyrus melanocarpa (Michx.) Willd., Pyrus melanocarpa var. elata (Rehder) W.E.Lawr., Pyrus melanocarpa var. subpubescens Lindl., Pyrus nigra (Willd.) Sarg., Sorbus melanocarpa (Michx.) Heynh., Sorbus melanocarpa var. subpubescens (Lindl.) Heynh., Sorbus melanocarpa var. typica C.K.Schneid., Sorbus pubescens (Dippel) Hedl., Aronia melanocarpa (Michx.) Elliott [89].

Найпопулярнішими сортовими формами аронії чорноплідної, для використання у ландшафтному дизайні є Неро, Хаккія, Галичанка, Арон, високодекоративний гібрид фінської селекції Вікінг, Aronia melanocarpa «Revontuli Mound», «Eastland» та ін. [169–172].

Високодекоративні сорти, які вирощуються виключно для використання у садово-парковому мистецтві України та за кордоном є:

- «Brillant» — високодекоративний сорт аронії червоної;
- «Erekta» — високодекоративний сорт аронії червоної;
- «Low Scape Hedge» — низькоросла компактна рослина, не вимоглива до умов вирощування, особливо стійка до антропогенних факторів;
- «Autumn Magic» — низькоросла компактна рослина зі щільною кроною, не вимоглива до умов вирощування, стійка до абіотичних і антропогенних факторів середовища; У літню пору вегетації листки глянцеві, зелені, восени листки набувають оранжевого, рожевого забарвлення;
- Аронія сливолиста (Aronia x prunifolia) — низькоросла кущова рослина з плодами фіолетового забарвлення і біло-рожевими суцвіттями. Вважається природним гібридом між Aronia melanocarpa та Aronia arbutifolia.

– Аронія червона (*Aronia arbutifolia*) — представник роду Аронія родини Розоцвіті. Інша назва — Аронія арбутолиста. Батьківщина Північна Америка, високоросла кущова рослина заввишки до 2,0 м, характеризується рясним плодоношенням. Якість плодів схожа з плодами Аронії чорноплідної, плоди мають насичене червоне забарвлення і дозрівають у вересні. Особливо декоративні сорти «Brillant» і «Erekta» [169, 170].

До складу родини розових (*Rosaceae*) входять два схожі між собою роди рослин — Аронія (*Aronia*) та Горобина (*Sorbus*). Аронія та горобина споріднені в ботанічній ієрархії, а на рівні роду мають біологічні відмінності. Достатньо уважно подивитись на будову листків, загальний габітус рослини, ареал поширення, вимоги до довкілля та хімічний склад, щоб зрозуміти, що це різні рослини. У перекладі з грецької видовий епітет аронії перекладається як чорний плід, звідси повна назва аронія чорноплідна (*Aronia melanocarpa*). У народі її часто помилково називають горобиною чорноплідною [89].

Виникає плутанина між Аронією чорноплідною (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott.) з Аронією Мічуріна (*Aronia mitschurinii* A.K.Skvortsov & Maitul.) — синоніми (*Aronia melanocarpa* auct. non (Michx.) Elliott.; ×*Sorbaronia mitschurinii* (A.K.Skvortsov & Maitul.) Sennikov) яку теж часто називають чорноплідною горобиною. З ботанічної точки зору Аронія Мічуріна не повністю Аронія чорноплідна, а лише її різновид з іншим набором хромосом. Тобто на біологічному рівні це різні рослини одного роду. Аронія Мічуріна (*Aronia mitschurinii*) також абсолютно не горобина. Горобина за своїми біологічними ознаками належить зовсім до іншого роду — *Sorbus*, з типовим найменуванням у системі рослин звичайна (*Sorbus aucuparia*) [89, 169].

Рослина аронії чорноплідної в ландшафтному дизайні можуть відігравати другорядну або головну роль. Альтанки та арки прикрашають рослинами аронії плакучих форм чи сортів, її також висаджують на галявині або узліссі далеко від інших дерев, як солітерну рослину. Така рослина відмінно виглядає в групі з іншими чагарниками і деревами, наприклад, зі

свидини, спіреї, сніжнягідника або барбариса. Також рослини аронії чорноплідної відмінно поєднуються з хвойними культурами (туя, сосна, смерека, ялина). Тим більше восени, коли на блакитному або зеленому фоні хвойних дерев строкаті рослини аронії чорноплідної мають високодекоративний ефект.

Нині найбільш розповсюджені міжнародні національні назви аронії чорноплідної [89] наступні (DAISIE — Inventory of alien invasive species in Europe):

- німецькою мовою — Kahle Apfelbeere;
- англійською — Black Chokeberry;
- польською — Aronia czarna;
- литовською — *Juodavaisė aronija*;
- данською — *Sortfrugtet surbær*;
- шведською — Svartaronia;
- французькою — *Aronie à fruits noirs*; Aronia gueules-noires; Aronia noir.

Аронія чорноплідна (Аронія чорнопліда) (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott.) густогілляста середньоросла кущова листопадна рослина, напіврозкидистого типу, рідше дерево, до 4 м заввишки з розвиненою кореневою системою. Пагони тонкі, прямі, темносірі або коричневі, слабоопушені. Однорічні пагони червоно-бурого забарвлення. Розгалуження пагонів у рослин аронії чорноплідної моноподіального типу, пагони тонкі, слабо опушені, темно-сірого забарвлення, тривалість їх росту становить в межах 60–70 діб. Міжвузля на пагонах середньої довжини [2, 89].

Листки прості з почерговим розташуванням, черешкові, еліптичної або оберненояйцеподібної форми, зубчики листків гострі, короткі, край листка з городчастою зазубреністю, прилистки широкі, невідпадаючі загострені, пилчасті, 4–8 см завдовжки, витягнуті і 3–6 см завширшки, зверху блискучі,

темнозеленого забарвлення, слабкоопушені, знизу — світліші, восени — темно-червоні. За формою вони зовсім не схожі на листки горобини, але більш схожі на листки вишні і яблуні домашньої. Черешок короткий, завдовжки не більше як 1,0 см, пурпурового забарвлення. Прилистки широкі, які не відпадають, а розташовані від черешка під гострим кутом. Розмір листової пластинки, в основному залежить від місця розташування на рослині та агротехнологічних умов вирощування [2, 89].

Квіткові бруньки змішані, утворюють пагони і суцвіття. Квітки аронії чорноплідної двостатевої, середніх розмірів, правильні, з блідим, білим або кремовим забарвленням, правильні двостатевої 5-пелюсткові білі або рожеві з нижньою 5-гніздовою зав'яззю, зібрані по 10–35 у щіткоподібні суцвіття. Віночок білий, злегка рожевий. У квітці розміщено 15–20 тичинок, чий пурпурові пильовики звисають над приймочками маточок, надаючи квітці незвичайної привабливості. Суцвіття складний щиток. Чашолистки середні, опушені, розташовані горизонтально. Зав'язь сильноопушена, до початку дозрівання плодів опушення обпадає. Цвітіння у рослин починається в травні–червні і триває 14–25 діб [2, 89, 169].

Аронія чорноплідна плодоносить на таких же типах плодових утворень, як інші насінніві породи, вона утворює на пагонах кільчатки (однорічні пагони завдовжки до 3 см з розеткою листків), списики (однорічний пагін із змішаною брунькою завдовжки 3–10 см), плодови і змішані пагони. Верхівкова брунька у кільчатки може бути змішаною — генеративною і вегетативною. Плодовий пагін різниться від списика більшою довжиною — 10–20 см, що має теж верхівкову бруньку змішаного типу. Змішаний пагін завдовжки більше 20 см має верхівкову бруньку, як правило, вегетативного характеру, а бокові бруньки можуть бути як вегетативні так і генеративні. У центрі змішаної бруньки знаходиться суцвіття [2, 89, 169].

Плоди, рослина утворює крупні, яблукоподібної форми, кулясті діаметром 10–15 мм, чорні за забарвленням з сизою поволокою на верхівці та із залишком 5-зубчастої чашечки, соковиті, кислувато-солодкі з в'язучим

присмаком, м'якуш плода м'який, сік пурпурно-червоний. У фіолетово-червоній м'якоті плоду міститься 4–8 дрібних, довгастих темно-коричневих насінин. Плоди досягають у серпні–вересні, не осипаються до приморозків.

У сортів аронії спостерігається самоплідність, існують ранньостиглі, середньостиглі і пізньостиглі сорти. Інтенсивне плодоношення спостерігається у рослин на 3–4 рік після висаджування на постійне місце, що надає рослині високої декоративності. У біологічній стиглості плоди приємного солодко-кислого, злегка терпкого смаку. Коренева система аронії чорноплідної мичкувата, добре розвинена, займає верхній 40-60 см шар ґрунту, потребує поливів за нестачі вологи. Коренева система не поширюється за зовнішні параметри крони [2, 89, 169].

Плоди і квітки аронії чорноплідної за зовнішнім виглядом дуже нагадують квітки і плоди горобини, звідки і пішла друга помилкова назва горобина чорноплідна (чорноплідка).

Різновиди роду Аронія в природі розмножуються насінням, кореневими паростками і порослю від пенька. Коренева система в більшості представників роду поверхнева. Світлолюбиві, але витримують деяке затінення. У природних лісах трапляються у II ярусі насаджень і в підліску. Ростуть до 60–80 років, починають квітнути й плодоносити з 5-ти річного віку, а плодові сорти — з 3–4 років. Генотипи різновидів, у природних умовах, можуть рости на різноманітних ґрунтах: як на багатих, так і на бідних гумусом, кам'янистих, піщаних і глинистих, а також на вапнякових і кислих [2, 89].

Збільшення розмірів кущової рослини аронії чорноплідної відбувається у короткі терміни — 2–3 роки. Наші дослідження свідчать про те, що у п'ятирічних за віком рослин, на одній рослині утворюється 49–54 шт однорічних пагонів, які в середньому, досягали 39,8–41,9 см завдовжки, а сумарний приріст однорічних пагонів у середньому, на одній кущовій рослині, становив 2369 см.

Коренева система аронії чорноплідної мичкувата, дуже розгалужена, горизонтальні корені розташовані, в основному, не глибше 35–40 см, а вертикальні корені — до 1 м і глибше. Окремі горизонтальні корені розташовані до 145–150 см від рослини і більше, але основна їх маса зосереджена в межах 50–60 см біля рослини. Доведено, що на цю зону розташування коренів припадає 90 % всієї маси коренів, тому оптимальною температурою ґрунту для розвитку кореневої системи необхідна температура від 13⁰С і вище [2, 89].

Досліджено, що для кожного виду і сорту рослин аронії характерний свій певний сезонний ритм, де вегетація починається і закінчується у різні терміни, а тривалість і терміни вегетації варіюються в залежності від регіону, характеру погодних умов поточного і минулого року. Відмінності в термінах настання окремих фенофаз в різні роки в одному регіоні досліджень становить 8–14 діб [169, 170, 171, 172].

Доведено, що річний цикл росту і розвитку рослин Аронії чорноплідної складається із двох основних періодів — вегетаційний період і період спокою. Вегетаційний період має свої фенологічні фази росту і розвитку — фаза набрякання і ростріскування бруньок, фаза цвітіння, зав'язування і ріст плодів, ріст пагонів, закладання і диференціація квіткових бруньок, накопичення запасних поживних речовин і визрівання тканин. Фенофази відбуваються у визначеній (певній) послідовності, їх терміни проходження значно залежать від ґрунтових умов, рельєфу місцевості, абіотичних, біотичних і антропогенних факторів, віку і стану вирощуваних рослин, агротехнологічних умов вирощування та ін. Тривалість вегетаційного періоду, від набрякання бруньок до повного листопаду відбувається не постійно і змінюється залежно від ареалу розповсюдження і вирощування [169, 170, 171, 172].

У Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України, Інституті садівництва НААН України та Національному університеті біоресурсів і природокористування України інтродуковано та проводяться

дослідження з генотипами аронії чорноплідної і створюються сорти які мають декоративні властивості. Оцінювання успішності інтродукції видів різних декоративних культур, у тому числі, і аронії чорноплідної, здійснено і здійснюється на основі досліджень особливостей їх сезонного розвитку за методиками фенологічних спостережень у ботанічних садах [2, 59, 60, 61, 62].

Аронія чорноплідна і її культивари належать до світлолюбних, вологолюбних і невибагливих рослин до ґрунтових умов вирощування, ця культура може рости і розвиватись в різних ґрунтово-кліматичних умовах. Однак, за ранніх весняних заморозків, що трапляються в зоні Правобережного Лісостепу України у рослин можуть загинути не тільки квіткові бруньки, але і пагони в яких розпочався сокорух.

Попередньо нами доведено, що природно-кліматичні умови Правобережного Лісостепу України сприяють культивуванню сортів досліджуваних сортів аронії чорноплідної, які характеризуються високою вегетативною продуктивністю і привабливістю. За час періоду вегетації рослини повністю встигають пройти усі властиві їм фази розвитку і росту та підготуватися до переходу в стан спокою.

1.3. Особливості розмноження і агротехнологічні особливості вирощування садивного матеріалу аронії чорноплідної.

Впровадження у зелене будівництво такої цінної полівітамінної плодової культури, як аронія чорноплідна (*Aronia melanocarpa* L. (Michx.) Elliott), перспективних її форм і сортів, а також збереження господарсько-біологічних ознак і властивостей значною мірою виявляють проведення агротехнологічних досліджень вирощування садивного матеріалу. Інтродукція нових і перспективних сортів аронії чорноплідної в Україну та перспективи їх впровадження в культуру садово-паркового господарства значною мірою залежить від вибору оптимальних способів розмноження [2, 8, 10, 25, 31, 33, 58, 61, 87, 106, 114, 117–120].

Аронія чорноплідна типова ягідна садова рослина, яку розмножують насіннєвим і вегетативним способами — насінням, зеленими і здерев'янілими стебловими живцями, відсадками, кореневими паростками, діленням куща та щепленням сортового матеріалу на дикорослу підщепу [1, 2, 8, 10, 59, 96].

Насіннєвий спосіб розмноження сортів аронії чорноплідної використовують, в основному, у селекційній роботі в процесі створення нових сортів, а також для вирощування сіянців і підщепного матеріалу, з метою використання в озелененні.

У процесі розмноження рослин сортів аронії чорноплідної насінням особливу увагу належить приділяти добору насіннєвого матеріалу — використовувати для сівби лише сертифіковане насіння з високою схожістю та енергією проростання. За використання насіннєвого матеріалу низької якості не забезпечується належна схожість, рослини відстають у рості та розвитку, що приводить до зниження їх вегетативної і генеративної продуктивності.

Використання різноякісного насіння обумовлює формування неоднорідного садивного матеріалу. Тому, важливим заходом, який значно впливає на подальший ріст і розвиток сіянців є розробка оптимальних агротехнологічних заходів (підготовка насіння до сівби, очищення й сортування, доведення його до високих посівних кондицій.) для підвищення його схожості та утворення нових рослин високих гатунків [2, 59].

У більшості культиварів аронії чорноплідної прищепної несумісності не спостерігається, тому в якості підщеп і скелетоутворювачів для сортів використовують один вид. Найбільш часто для вирощування підщеп використовують насіння одного виду — аронії чорноплідної, яке має високу польову схожість і утворює сіянці з добре розвиненою кореневою системою, які придатні для щеплення в одно-дворічному віці. Недоліком вирощених сіянців з дикорослої рослини, як підщепи, є сильно виражена порослеутворювальна здатність, тому необхідно використовувати насіннєвий

матеріал новоутворених міжсорткових гібридів і сортів, які утворюють меншу кількість порослевих пагонів. Цей гібридний матеріал може бути більш засуhostійким і морозостійким [2, 59, 61].

Вирощування сіянців аронії чорноплідної є одним з найвідповідальніших і найскладніших етапів у роботі розсадників. Сіянці аронії чорноплідної вирощують як у відкритому (посівному відділенні розсадника), так і в закритому ґрунті (теплицях, оранжереях). У посівному відділенні розсадника, як правило, вирощують переважно сіянці з відкритою кореневою системою, а у теплицях та оранжереях як із закритою, так і з відкритою кореневою системою [2, 59].

Насіння до посіву стратифікують, змішуючи з піском, тирсою чи торфом у співвідношенні 1 : 3. Стратифікацію насіння зерняткових провадять в ящиках чи траншеях. Шар насіння з піском має бути не більш ніж 30–40 см завтовшки. Період стратифікації насіння триває 80–100 діб. Під час стратифікації пісок повинен бути досить вологим. Стратифікацію провадять при температурі плюс 2-4⁰С до початку проростання насіння, потім до посіву тримають на льоду, у снігу чи в холодильниках при температурі 0–1⁰С, не допускаючи її зниження. При тепло-холодній стратифікації насіння протягом 2–4 тижнів витримують при температурі 18–20 °С, а потім – при плюс 3-6 °С. Якщо насіння висівають восени, воно проходить стратифікацію в ґрунті.

Стратифіковане насіння висівають у шкільку підщеп рядковим або дво-, три-, чотиристрічковим способом з міжряддями 45–70 см і відстанню між стрічками 10–30 см, де протягом року вирощують підщепи, які пересаджують у перше поле шкільки саджанців і там окулірують. У районах з довготривалим вегетаційним періодом та достатньою кількістю опадів або при зрошенні відбірне насіння можна висівати у перше поле шкільки саджанців рядковим (80х30 чи 70х30 см) та квадратно-гніздовим (по 4–6 насінин у гніздо) способами, застосовуючи високу агротехніку. Це дасть змогу в цей же рік провести окулірування, а в наступному році при інтенсивному рості

однорічок, скронувати їх і, таким чином, скоротити тривалість вирощування саджанців з чотирьох до двох років [2, 61].

Належить відмітити, що вивчення і розроблення ефективних прийомів розмноження сортотипів аронії чорноплідної насінням, а також визначення та обґрунтування основних агротехнологічних заходів дорощування сіянців до товарних ґатунків, в регіоні проведення досліджень, є нині надзвичайно актуальним.

1.3.1. Біологічні та технологічні засади кореневласного розмноження генотипів аронії чорноплідної для використання в озелененні

Для інтродукції в район досліджень, оптимізації складу та поліпшення структури наявних і створення нових стійких паркових насаджень, нині запропоновано нові і перспективні сорти аронії чорноплідної які можуть сприяти підвищенню декоративних якостей, стійкості та екологічної ефективності зелених насаджень у регіоні, а запропоновані агротехнологічні заходи розмноження і вирощування рослин дадуть змогу контролювати функціонування створюваних на основі рекомендованих культиварів і ефективно управляти ними [59, 61].

У культурі декоративного садівництва вегетативне розмноження культиварів аронії чорноплідної має істотне, надзвичайно важливе значення. Саме вегетативне розмноження забезпечує можливість отримання рослин із морфологічними та іншими ознаками і властивостями материнських особин. Основними способами вегетативного розмноження сортів і декоративних форм аронії чорноплідної в культурі є розмноження відсадками, щеплення і вкорінення живцями [2].

Доведено, що прискоренню вирощування саджанців культиварів аронії чорноплідної значною мірою сприяє кореневласне розмноження стебловими живцями, хоча в основі адвентивного коренеутворення цієї садової культури знаходиться слабка здатність до регенерації адвентивних коренів із стеблових частин ростових пагонів. Крім цього, живцювання сортів аронії

чорноплідної має свої технологічні особливості, які залежать від росту і розвитку маточних рослин, добору живців на пагоні, строків живцювання, використання біологічно-активних речовин, створення оптимальних умов укорінювання та ін. [1, 2, 8, 10, 113].

Спроможність до регенерації адвентивних коренів — невід’ємна властивість рослин розмножуватись, не лише спеціальними органами вегетативного розмноження, а й живцями, здатність яких до ризогенезу закладено в їх філогенезі і проявляється в онтогенезі. Тому, для успішної регенерації кореневої системи у живців досліджуваних рослин, важливо лише знайти способи їх укорінювання [10, 59, 61, 137].

Регенераційні процеси у стеблових живців декоративних, лісових і плодових культур, відбуваються під впливом багатьох чинників. Це перш за все філогенетичні особливості, які можуть узагальнюватись у спадкових особливостях генотипу кожної гібридної форми чи сорту. Крім того, надзвичайно велике значення мають онтогенетичні особливості конкретної особини, її фізіологічний стан, а також ендогенні і екзогенні чинники хімічної (рістрегулювальні речовини), фізичної (ранові подразники, іонізуюче випромінювання, температура, вологозабезпечення, фотоперіод) і біологічної природи (фітосанітарний стан, фаза онтогенезу) тощо. За будь яких умов слід обов’язково вивчати і враховувати істотні гібридні і сортові відмінності здатності маточних рослин до репарації і регенерації, які впливають на потенційну продуктивність й екологічну пристосованість (адаптивність) досліджуваних рослин [7, 8, 9, 10, 17, 19, 20, 34, 40, 41, 43, 64–67, 70, 86, 92, 98].

Більшість дослідників вважає, що всі багатовекторні чинники регенераційних процесів досить тісно взаємопов’язані. Це насамперед чинники неспадкових змін, які відіграють у процесах ризогенезу немаловажну роль — фізіологічні стреси різноманітної природи, в тім числі незвичні умови вирощування, реакції на які модифікуються низкою

зовнішніх і внутрішніх чинників, віковими та іншими біологічними особливостями рослин [8, 10, 67].

Важливим чинником з'явлення адвентивних коренів у стеблових живців передує процес утворення калюсу, інтенсивність якого визначає здатність живців до коренеутворення. Процес калюсоутворення значною мірою зумовлений наявністю поживних речовин у живців і відповідних умов вирощування, що сприяють їхній асиміляції як передумови коренеутворення. Належить відмітити, що не у всіх рослин індукція значного калюсоутворення передує регенераційним процесам, калюс утворюється без стимулювання коренеутворення [8, 10, 34].

Враховуючи вплив багатовекторних чинників зелене стеблове живцювання культиварів аронії чорноплідної, в умовах дрібнодисперсного зволоження (туманоутворення), значно варіює залежно від агротехнологічних умов вирощування, віку та фізіологічного стану маточних рослин у період вегетації, термінів живцювання, типу живця і його метамерності та ін. [8, 10, 59].

Для ефективного зеленого стеблового живцювання культиварів аронії чорноплідної необхідно враховувати наступні агротехнологічні заходи [2, 8, 10, 121, 133, 140–142, 152]:

- правильний підбір форм, сортів та клонів для даного способу розмноження;
- дотримання спеціальної агротехніки вирощування маточних рослин;
- правильний вибір пагонів для заготівлі живців на маточній рослині;
- дотримання оптимальних строків заготівлі пагонів і живцювання;
- правильний вибір типу живця і його метамерності;
- створення оптимальних умов для укорінення зелених живців;
- вибір субстрату;
- використання фізіологічно-активних речовин (стимуляторів росту);
- контроль фізіолого-біохімічних та анатомічних процесів коренеутворення у живців;

– створення сприятливих умов перезимівлі та пересаджування в шкільку на дорощування укорінених живців.

Багатьма дослідниками доведено, що активність регенераційних процесів у стеблових живців садових рослин, в тому числі і аронії чорноплідної, залежить, в основному, від певних фаз розвитку і росту маточних рослин, тобто від термінів їх заготівлі і висаджування на вкорінення [8–11, 16, 18, 39, 41, 43, 69, 93, 94, 95, 105, 107, 108, 109, 112].

Важливим елементом технології зеленого стеблового живцювання форм і сортів аронії чорноплідної є спеціальна агротехніка вирощування маточних рослин, де основним агротехнологічним заходом, на думку багатьох дослідників, для підвищення продуктивності маточних насаджень та прискорення початку їх експлуатації, необхідно використовувати загущені схеми садіння. Однак, деякі вчені відмічають позитивний вплив на результати зеленого стеблового живцювання вирощування маточних рослин в захищеному ґрунті. Завдяки цьому агрозаходу прискорюється ріст та розвиток пагонів, що дозволяє починати живцювання на 20–30 діб раніше загальноприйнятих термінів [2, 8, 10, 106, 112, 117–121, 124].

Одним з важливих ознак маточних рослин, що впливають на регенераційні процеси стеблових живців, є збереження ювенільних властивостей. Численними дослідженнями доведено, що зелені стеблові живці, нарізані з рослин, які знаходяться у ювенільній стадії, краще і швидше укорінюються та випереджають у розвитку живці, заготовлені з рослин, що знаходяться у більш дорослому віковому стані. Пояснюється це тим, що розвиток адвентивних коренів у живців тісно пов'язаний з онтогенезом маточних рослин. Процес онтогенетичного розвитку, зазвичай, супроводжується зниженням здатності до регенерації, що особливо чітко виражено у важковкорінюваних форм рослин. Однак, для ряду кущових та легкокорінюваних порід вік маточних рослин суттєвого значення не має [8, 10, 152].

Терміни експлуатації маточників залежать від виду, форми і сорту маточних садових рослин, які загалом, складають 15–20 років і більше. Тому, для підтримування високої продуктивності маточних насаджень та високої регенераційної здатності стеблових живців, необхідне щорічне слабе обрізування рослин, а через кожні 5–6 років експлуатації маточника рекомендується робити більш сильніше обрізування. Доведено, що маточні насадження садових рослин закладені за щільною схемою садіння мають значно менший строк експлуатації — 8–10 років [8, 10, 152].

Більшість вчених, вказують на те, що ефективність зеленого стеблового живцювання значною мірою залежить від строків його проведення і пов'язують оптимальні терміни з ростовими показниками пагонів на маточних рослинах (характер росту пагонів, його тривалість, інтенсивність та сезонна ритмічність) [8, 10, 152].

Нами досліджено, що оптимальні терміни живцювання сприяють підвищенню кількості укорінених живців, прискоренню утворення і росту адвентивних коренів, пробудженню соматичних бруньок, високу чутливість живців до обробки біологічно-активними речовинами та подальшому підвищенню життєдіяльності кореневласних рослин. Доведено, що максимальне вкорінення спостерігається у живців сортів аронії чорноплідної, зрізаних з однорічних пагонів у період їх активного росту (у червні), але вже у слабоздерев'янілому стані. Після здерев'яніння пагонів, яке настає у третій декаді липня та першій декаді серпня, живці досліджуваних сортів практично втрачають здатність до вкорінення. Живцювання з другої декади липня до кінця серпня було у 7–15 разів менш ефективне, ніж в оптимальні строки — з першої до другої декади червня [8, 10, 11, 30, 31, 33].

У більшості декоративних рослин оптимальний термін живцювання співпадає з фазою інтенсивного росту пагонів. Величина добового приросту в період інтенсивного росту може змінюватись залежно від погодних і ґрунтових умов, від рівня агротехнологій маточних насаджень, від умов їх вирощування (відкритий, захищений ґрунт). Визначення живців до

вкорінення необхідно розпочинати в період, коли базальна і медіальна частини пагона перебувають у стані середнього здерев'яніння, а апікальна частина трав'яниста. Пагони мають достатню пружність, при зламі чути слабкий хрускіт і відзначається ушкодження покривних тканин. Стан напівздерев'яніння пагонів — ознака оптимального строку живцювання більшості ягідних рослин, у тому числі і культиварів аронії чорноплідної. Оптимальним терміном для живцювання декоративних малопоширених ягідних культур у Лісостепу України є червень—липень, який продовжується на 15–20 діб до закінчення росту пагонів [2, 8, 10, 30, 39, 41, 64, 66, 70, 85].

Промислова технологія кореневласного розмноження садових рослин часто залежить від вибору строків живцювання, пов'язаних з погодними умовами, а деякі дослідники, при цьому, вказують лише на календарні строки, які знаходяться в залежності від метеорологічних факторів і тому не є сталими [8, 10, 85].

Отже, за результатами багатьох досліджень, доведено, що основою для вибору оптимальних строків зеленого стеблового живцювання деревних і кущових рослин є динаміка росту пагонів, де найкраща укорінюваність живців спостерігається у фазу їх інтенсивного росту. Однак, при цьому проявляється сортотипова залежність, у одних сортів садових рослин оптимальний період живцювання припадає на першу половину фази інтенсивного росту, у других — на середину фази активного росту, а в інших у фазу згасання росту пагонів. Із зупиненням росту пагонів здатність стеблових живців до укорінювання різко знижується [8, 10, 85, 121, 152, 167].

Дослідженнями А.Ф. Балабака [8, 9, 10] доведено, що зелені стеблові живці плодових і малопоширених ягідних культур (вишня, дерен справжній, калина звичайна, жимолость їстівна, бузина чорна, аронія, лимонник китайський, актинідія, чорниця високоросла та ін.) мають різну регенераційну здатність залежно від метамерності та частини пагону. Одновузлові і двовузлові живці цих садових культур мають слабку регенераційну здатність, тому їх доцільно використовувати лише при

розмноженні рослин, що мають високу регенераційну здатність. Укорінені стеблові живці невеликих розмірів складніше дорощувати до стандартних розмірів. Укорінюваність живців з одним міжвузлям, навіть легкорозмножуваних сортів ягідних рослин, не перевищує 30%. У зв'язку з цим, актуальним є розробка агротехнологічних заходів поліпшення регенераційної здатності живців цього типу.

Доведено, що у напівздерев'янілих тривузлових і чотиривузлових живців завдовжки 10–15 см, досліджуваних садових культур значно підвищується укорінюваність, покращуються параметри його розвитку в процесі укорінювання (збільшується кількість живців з приростом, діаметр кореневої шийки, суха маса стебла, листків, коренів) та приживлювання рослин при пересаджуванні на дорощування. За використання живців великих розмірів (30–50 см) укорінюваність знижується, але якість укоріненого матеріалу висока [8, 9, 10].

Важливе значення при укорінюванні стеблових живців садових рослин, має, також частина пагона і його метамерність. Краща укорінюваність живців з апікальної частини пагона відмічається у працях цілого ряду дослідників [9, 10, 121, 152, 167].

Дослідженнями В.В. Пиж'янова [17] доведено, що зелені стеблові живці актинідії мають різну регенераційну здатність залежно від метамерності та частини пагону з якого вони були заготовлені. Для успішного вкорінення (30–35%) велике значення має довжина живців, глибина висаджування, терміни заготівлі пагонів. Визначено, що найкраще розмножувати культивари актинідії живцями завдовжки 10–15 см, які заготовлені з апікальної, медіальної і базальної частин пагона і висаджувати їх завглибшки 3–5 см. Такі живці завдяки розвиненій кореневій системі краще переносять пересаджування на дорощування і зимові умови.

Деякі дослідники вказують на те, що регенераційна здатність живців з різних частин пагона може значно змінюватись, залежно від строків живцювання. Встановлено, що зелені стеблові живці калини звичайної, які

були заготовлені із базальної частини пагона, краще укорінюються на початку росту пагонів, із медіальної — у період інтенсивного росту пагонів, а із апікальної — лише у період згасання росту пагонів [8, 9, 10, 64, 66, 152].

Залежність укорінення зелених стеблових живців від зони пагона, з яких вони заготовлені, відмічається у багатьох видів рослин, зазвичай зелені стеблові живці заготовляють завдовжки 7–12 см з двома і більше вузлами. Однак, для збільшення коефіцієнта розмноження маточних рослин, цінних сортів або за нестачі вихідного матеріалу при живцюванні використовують короткі 3–5 см відрізки стебла з пазушною брунькою і листком (листокбрунькові живці), тому що листок на пагоні — джерело пластичних речовини і гормонів. Осьовий ріст пагонів супроводжується виникненням нових метамерних утворень. Ріст міжвузлів визначається ростом вище розміщеного листка. Тривалість та інтенсивність росту окремих метамерів, а також їх розмір та форма залежать від положення на осі пагона. Часова послідовність виникнення метамерів обумовлює нерівнозначність їх в ростовій реакції та морфологічних ознаках, що зумовлюється глибокими змінами біохімічного, фізіологічного стану та анатомічної структури, які значно впливають на регенераційну здатність [8, 9, 10, 121].

Доведено пряму залежність між порядком галуження пагонів і укоріненням живців. Живці з пагонів вищого порядку галуження вкорінюються в 5–10 разів краще і швидше, ніж живці з пагонів інших порядків. У даному випадку, заготівлю стеблових живців необхідно проводити з бічних пагонів на приростах середньої сили росту з добре освітлених ділянок крони. Крім того, пагони для живцювання повинні мати добре розвинені пазушні вегетативні бруньки і листову поверхню. Заготовлені живці зі слабких, за ростом і розвитком пагонів, регенерують кореневу систему невеликих розмірів, що впливає на подальший ріст і розвиток рослин у процесі дорощування. Найкраще використовувати при живцюванні однотипні бічні пагони середньої сили росту, заготовлених з

добре освітлених ділянок крони, що розташовані на приростах минулого року [121, 152].

Оптимальні умови для проходження регенераційних процесів у живців залежать від біологічних особливостей виду, сорту чи форми, що розмножується. Зазвичай, укорінювання зелених стеблових живців проводиться в умовах захищеного ґрунту — парниках, малогабаритних укриттях, теплицях, які оснащені автоматизованими установками дрібнодисперсного зволоження. Основними факторами зовнішнього середовища, при цьому, що визначають укоріненість стеблових живців, є світло, температура та вологість. Тому, технологічні прийоми підготовки культиваційних споруд і висаджування живців на укорінення, направлено на підтримання оптимальних параметрів цих факторів. Проблемі створення сприятливих умов при укоріненні живців присвячено значну кількість наукових досліджень [121, 143, 151, 152, 153, 155, 163, 165].

Регулювання вищевказаних факторів необхідно проводити з урахуванням їх тісного взаємозв'язку. Температурний режим при укорінюванні зелених стеблових живців значною мірою визначає результати живцювання. На думку багатьох дослідників, активна регенерація адвентивних коренів відбувається за температури субстрату 20–30⁰С, тоді коли, зниження температури до 15⁰С суттєво затримує процеси коренеутворення, а температура вище 35⁰С може привести до загибелі живців [8, 9, 10, 101, 152].

Створення оптимальних умов вологості середовища, де укорінюються живці, отримало своє нове вирішення, завдяки розробці спеціальної установки дрібнодисперсного зволоження, яка забезпечує над місцем укорінення найтонший розпил води та підтримує вологість повітря на рівні 90–95%, що створює на листках тонку плівку води, і захищає їх від перегрівання та опіків [103, 152].

За використання дрібнодисперсного зволоження у процесі вкорінювання живців, важливе значення має вологість субстрату —

середовища, в якому безпосередньо відбувається утворення коренів. Великі витрати води погіршують умови його аерації, що призводить до незворотного пошкодження активної частини кореневої системи. Нестача повітря в середовищі призводить до затримки росту коренів та гальмування процесу поглинання ними поживних речовин [8, 9, 10, 152].

Серед найбільш результативних факторів, що значно впливають на укорінення стеблових живців деревних і кущових рослин, є застосування біологічно-активних речовин. Обробка стеблових живців цими речовинами є важливим агробіологічним чинником, що регулює надходження поживних (пластичних) речовин у базальну частину живця, тобто ризогенну (коренетвірну) його зону [7–11, 27, 88, 152].

Біологічно-активні речовини ауксинової природи, зокрема β -індолілоцтова кислота (β -ІОК), β -індолілолійна кислота (β -ІМК), α -нафтилоцтова кислота (α -НОК) та їх похідні речовини, а також інші стимулятивні препарати, виявились настільки актуальними, що велика кількість порід і сортів деревних і кущових рослин, які практично раніше не розмножувались живцями, нині, після вивчення, є порівняно легкокорінюваними. Це розширило можливості технології стеблових живцювання і підвищило її ефективність. Застосування стимулятивних речовин коренеутворення значно прискорює закладання і утворення коренів, підвищує вкорінюваність зелених стеблових живців, як легкокорінюваних так і важковкорінюваних плодкових і декоративних культур, покращуючи їх якість [7–11, 27, 88, 97, 99, 145, 152].

Найбільш розповсюдженою є обробка живців слабким водним та концентрованим спиртовим розчинами стимулятивних речовин і ростовою пудрою. Для приготування водних розчинів, біологічно-активну речовину спочатку розчиняють у невеликій кількості спирту, потім додають воду до потрібного об'єму. Концентрація водних розчинів залежить від видових і сортових особливостей живцюваних рослин. Дуже висока концентрація та тривала обробка токсично діють на живці, а дуже слабка є неефективною,

навіть при збільшенні тривалості обробки. Реакція зелених живців одних і тих самих сортів на однакову концентрацію може бути різною, в залежності від росту та розвитку маточних рослин [8, 9, 10, 27, 41, 85, 152].

За обробки живців трав'янистих рослин та живців взятих з молодих рослин, в ранні строки вегетації, застосовують низькі концентрації: β -ІМК — 10–20 мг/л, β -ІОК — 20–30 мг/л, а α -НОК відповідно 5–15 мг/л.

Для дерев'янистих рослин, при живцюванні в оптимальні строки, концентрації β -ІМК збільшують до 25–50 мг/л, β -ІОК — до 60–100 мг/л і α -НОК — 15–25 мг/л, а в пізні строки живцювання, при значному здерев'янінні пагонів, використовують концентрації β -ІМК 100–150 та β -ІОК 200–300 мг/л при тривалості обробки 12–24 год.

Низькі концентрації біологічно-активних речовин не надають позитивного впливу на коренеутворювальні процеси, завищені — гальмують укорінення живців, а занадто високі можуть викликати омертвіння тканин, особливо тих ділянок, які піддавалися обробці. [9, 10, 11, 44, 152].

Перспективною виявилась обробка стеблових живців деревних і кущових рослин концентрованими спиртовими розчинами регуляторів росту. Цей метод часто застосовують при живцюванні важковкорінених порід. При обробці спиртовими розчинами умови середовища менше впливають на поглинання біологічно-активних речовин живцями, внаслідок чого, отримані результати більш ідентичні, ніж при інших способах обробки [9, 10, 11, 152].

Ростова пудра, що найчастіше використовується при живцюванні трав'янистих багаторічних рослин, представляє собою суміш росторегулювальних сполук з індиферентним наповнювачем, переважно з медичним тальком. Низькі концентрації (1–3 г/кг наповнювача) використовують для обробки трав'янистих живців, середні (3–8 г/кг) — для слабо здерев'янілих, високі (10–30 г/кг) — для важковкорінюваних деревних порід та при пізніх строках живцювання [10, 11, 152].

Визначення оптимальної дози біологічно-активних речовин, за обробки стеблових живців одних і тих же порід деревних і кущових рослин, може

змінюватися залежно від фізіологічного стану пагонів, їх підготовленості до процесу коренеутворення (ступінь здерев'яніння, вік), а також від термінів живцювання [10, 11, 152].

Незважаючи на зазначені позитивні результати в розмноженні деревних і кущових порід, зелене стеблове живцювання нових і перспективних форм і сортів декоративних рослин, у тому числі аронії чорноплідної, технологія якого складається з двох напрямів — укорінення стеблових живців і їх дорощування до саджанців стандартних розмірів, не знайшло широкого поширення у практиці виробництва садивного матеріалу. Це пов'язано з тим, що дотепер недостатньо вивчено біоекологічні процеси регенерації адвентивних коренів нових і перспективних сортів декоративних рослин і аронії чорноплідної для використання у ландшафтному озелененні, що обмежує одержання саджанців високих гатунків у практиці розсадництва.

За традиційною технологією живцювання та дорощування садових культур стеблові живці після їх укорінення ростуть і розвиваються без пересаджування до настання заморозків. Весною наступного року вкорінені живці викопують з гряд укорінення і висаджують у поле на дорощування. Товарна якість саджанців визначається насамперед їх розмірами [8, 9, 10, 11, 152].

Належить відмітити про позитивні результати і технологічні особливості дорощування кореневласних саджанців декоративних рослин, в тому числі і аронії чорноплідної, в розсадниках Польської республіки [152].

Нині Польща є основним виробником садивного матеріалу декоративних рослин і аронії чорноплідної, який використовують в озелененні різних країн. Науковцями доведено, що подальший ріст і розвиток садивного матеріалу вирощуваних сортів декоративних рослин, одержаного на основі розмноження зеленими стебловими живцями, значно залежить від способу пересаджування і методів дорощування. Найбільший рівень загибелі кореневласних рослин спостерігається під час дорощування на місці вкорінення, тобто без пересаджування. Визначено, що одним з найкращих

строків пересаджування укорінених живців на дорощування з умов дрібнодисперсного зволоження у відкритий ґрунт, є весняний термін пересаджування, де кореневласні рослини значно відрізняються своїм ростом і розвитком. (рис. 1.2, 1.3, 1.4).

Дорощування кореневласного садивного матеріалу проводилось у виробничих умовах з використанням сортів аронії чорноплідної Амйт, Вікінг, Неро, Хугін і Галичанка.



Рис. 1.2. Кореневласні трирічні саджанці аронії чорноплідної після дорощування у відкритому ґрунті (фотоTadeusza Potocki. Poland.

E-mail: mail@e-aronia.pl).

Для дорощування кореневласних рослин аронії чорноплідної у розсадниках Польщі використовують безліч високодекоративних і високоврожайних сортів. Однак розмноження найбільш цінних сортів для озеленення і промислових садів, присадибних і дачних ділянок стримується через відсутність посадкового матеріалу.

Часто, в розсадниках доводиться дорощувати кореневласні рослини декоративних культур, у тому числі саджанці аронії чорноплідної, що вирощені в культурі *in vitro*. Одна із причин цього — необхідність

здешевлення вартості садивного матеріалу.



**Рис. 1.3. Вирощування трирічних саджанців аронії чорноплідної
сорту Амїт у розсаднику Тадеуша Потоцького в Польщі**
(E-mail: mail@e-aronia.pl).

Численними науковими і практичними дослідженнями доведено, що збереження і розмноження декоративних, лісових і плодових рослин, у тому числі і аронії чорноплідної, господарсько-цінних сортів можливо повною мірою тільки у процесі вирощування посадкового матеріалу, отриманого внаслідок вегетативного способу розмноження стебловими живцями. Більшість сортів і форм цих культур існують завдяки даному способу розмноження. Вирощені кореневласні рослини генетично однорідні і краще зберігають цінні сортові властивості. До того ж стає реальною можливість значно збільшити масштаби виробництва посадкового матеріалу багатьох культур і тим самим підвищити ефективність декоративних, лісових і плодових розсадників загалом Польської республіки [114, 124, 152].



Рис. 1.4. Вирощування дворічних кореневласних саджанців аронії чорноплідної сорту Аміт у розсаднику Тадеуша Потоцького в Польщі (E-mail: mail@e-aronia.pl).

Також, дорощування саджанців дозволяє дотримуватися особливих вимог до посадкового матеріалу, наприклад, коли заплановано закладання органічних насаджень чи висаджування трирічних саджанців тощо. Часто дорощують саджанці до високих гатунків з метою їх подальшої реалізації. Рослину слід висаджувати в наповнений торфосумішшю контейнер (пакет) на рівні кореневої шийки. Ґрунт навколо ущільнюється та зверху мульчується сосною корою для зменшення випаровування вологи [8, 9, 10, 11, 152].

За традиційної технології дорощування саджанців декоративних рослин, оптимальним періодом для їх висаджування є квітень–травень.

Рослини в контейнерах розміщують клітинами чи блоками так, щоб було зручно проводити обробіток та прополювання. Подальша робота у процесі дорощування — полив, захист від хвороб та шкідників, позакореневе живлення за потреби та формування рослин для декоративних комбінацій [9, 10, 38, 69, 152].

Нині, діяльність виробничих центрів садивного матеріалу декоративних рослин, у тому числі і аронії чорноплідної, зосереджено на розмноженні якісного посадкового матеріалу в промислових масштабах з використанням технологій мікроклонального розмноження. Мікроклонування являє собою різновид вегетативного розмноження рослин у контрольованих умовах біотехнологічної лабораторії, яке широко застосовується для масового тиражування генетично однорідного безвірусного садивного матеріалу [91, 104, 111, 130, 135, 136, 142, 144, 149, 150, 154, 156, 160, 161].

В останні роки, метод вирощування рослинного матеріалу *in vitro* набуває промислового значення для швидкого тиражування вільних від вірусів високопродуктивних генотипів рослин з високою стійкістю до хвороб та кращою здатністю до перенесення стресових умов. Належить відмітити, що лабораторія культивування рослин *in vitro* разом із відділом адаптації та дорощування, забезпечують повний цикл отримання високоякісного садивного матеріалу у кількості від 12 до 14 млн. рослин за рік його вирощування [136, 142, 144, 149, 150, 154, 156, 160, 161].

Належить відмітити, що одним з головних завдань досліджень з вивчення елементів дорощування вкорінених живців різних ягідних культур, у тому числі культиварів аронії чорноплідної, є вивчення строків їх пересаджування, впливу типу живця та біологічно-активних речовин ауксинової природи, особливостей вирощування рослин у контейнерах, особливостей їх формування, вивчення впливу розміру контейнера, типу субстрату, кислотності субстрату тощо на ріст і розвиток кореневої системи та надземної частини. Запропоновані способи дорощування вкорінених

живців ягідних рослин багатьма дослідниками, виявились недостатньо ефективними в агрокліматичних умовах Правобережного Лісостепу України [8, 9, 10, 11, 152].

У зв'язку з вище наголошеним, а також враховуючи відсутність експериментальних даних стосовно розмноження і вирощування нових і перспективних сортів аронії чорноплідної в умовах Правобережного Лісостепу України і виникла необхідність вивчення регенераційної здатності зелених стеблових живців.

Виробниче випробування розроблених агротехнологічних заходів технології стеблового живцювання і дорощування культиварів аронії чорноплідної в агрокліматичних умовах Правобережного Лісостепу України свідчить про їхню перспективність та притаманність для одержання садивного матеріалу високої якості з метою використання у зеленому будівництві.

Отже, аналіз доступної нам наукової літератури дає підстави узагальнити, що біоекологічні особливості росту і розвитку рослин культиварів аронії чорноплідної у паркових і міських насадженнях Правобережного Лісостепу України, репродуктивна їх здатність і особливості розмноження, а також способи використання у ландшафтній архітектурі дає можливість зробити висновок про те, що вони вивчені недостатньо.

Висновки до розділу 1.

1. Інформаційною та методологічною основою для реалізації мети та завдань досліджень були сучасні наукові праці з екології та інтродукційних випробувань деревних рослин у культурних біоценозах. Узагальнено та використано передовий досвід вітчизняних і зарубіжних дослідників у визначенні перспективності деревних рослин для використання у зеленому будівництві.

2. Дослідження щодо вивчення динаміки сезонного росту і розвитку

рослин культиварів аронії чорноплідної має велике значення для використання їх у зеленому будівництві, а матеріали феноспостережень можна використати для інтродукції та акліматизації рослин, з майбутнім впровадженням у ландшафтну архітектуру. Більшість вітчизняних наукових робіт, в основному, зосереджено на вивченні агробіологічних особливостей росту і розвитку сортів аронії чорноплідної в плодівництві, безпосередньо для одержання високих врожаїв.

3. Нині, залишається актуальним використання і розширення асортименту культиварів аронії чорноплідної в системі озеленення, що пов'язано з інтродукцією у зону досліджень нових і перспективних сортів для покращання естетичних і санітарно-гігієнічних умов об'єктів садово-паркового господарства. Доведено, що сучасні дослідження у садово-парковому господарстві, вимагають зосередити головну увагу на вивченні фенологічного розвитку рослин нових і перспективних сортів аронії чорноплідної у паркових і міських насадженнях, особливостей розмноження і способів використання у ландшафтній архітектурі.

4. Для поліпшення складу паркових насаджень і структури урбоекосистем Правобережного Лісостепу України доцільно використовувати в озелененні високоякісний садивний матеріал нових і перспективних форм і сортів аронії чорноплідної одержаний на основі стеблового живцювання, що сприятиме раціоналізації міського землекористування.

5. Одержання високоякісного садивного матеріалу зі збереженням цінних сортових ознак аронії чорноплідної можливо лише за допомогою технології кореневласного розмноження стебловими живцями в умовах дрібнодисперсного зволоження.

6. Залишається актуальним проведення експериментальних досліджень спрямованих на вдосконалення агротехнологічних заходів стеблового живцювання перспективних для зеленого будівництва гібридних форм і сортів аронії чорноплідної в умовах Правобережного Лісостепу України. В

умовах нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу України, не досліджено морфологічні особливості регенераційної здатності стеблових живців сортів аронії чорноплідної залежно від фенологічних фаз розвитку маточних рослин. Не визначено оптимальні строки заготівлі та вкорінення зелених і здерев'янілих стеблових живців в умовах дрібнодисперсного зволоження. Не визначено залежність регенераційного процесу від росту і розвитку маточних рослин, від типу пагона і його метамерності та строків живцювання, а також не з'ясовано вплив біологічно-активних речовин ауксинової природи на утворення коренів у живців і не встановлено оптимальні концентрації.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Умови та місце проведення досліджень. Дослідження з вивчення біоекологічних особливостей розмноження нових і перспективних сортів аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott) та їх використання в озелененні проводились протягом 2021–2025 рр. в розсадниках Уманського національного університету садівництва, Національного дендрологічного парку «Софіївка» — НДІ НАН України, що знаходяться в південній частині Правобережного Лісостепу України та ТОВ «Брусвяна» Житомирської області, Брусиловського району с. Костовці. Лісостеп займає зону понад 20,2 млн га (33,6% території України), яка за природно-кліматичними умовами ділиться на Східну, Центральну і Західну [28, 46, 74].

Клімат Уманського агроґрунтового району помірно континентальний з нестійким зволоженням, нерівномірністю атмосферних опадів і температури повітря. Середньорічна температура повітря коливається в межах $+6,9 \dots +7,6^{\circ}\text{C}$, мінімальна температура повітря, в найхолодніші зими, буває в січні–лютому $-34..36^{\circ}\text{C}$, максимальна в червні–серпні — $+36..38^{\circ}\text{C}$. Безморозний період із середньодобовою температурою повітря вище п'яти градусів триває 205...210 діб, а вище $+10$ — 160...170 діб. Суми температур вище $+5^{\circ}\text{C}$ знаходяться в межах 2900...3000 $^{\circ}\text{C}$, а температур вище $+10^{\circ}\text{C}$ — 2530...2870. Весняні заморозки закінчуються у квітні (24. IV...25. IV), а осінні розпочинаються в вересні–жовтні (15. IX...19. IX). Період вегетації, в середньому починається 4–8 квітня, коли середньодобова температура переходить через $+5^{\circ}\text{C}$ і закінчується 29 жовтня–1 листопада. Загальна кількість діб вегетаційного періоду 200–212 [4–6].

Характеристику кліматичних умов приведено за даними метеорологічної станції «Умань». Ґрунт дослідної ділянки Уманського НУС

чорнозем опідзолений важкосуглинковий з розвиненим гумусним горизонтом завтовшки 40–45 см. У орному шарі ґрунту знаходиться 3,3% гумусу, 0,3% загального азоту, 0,1% фосфору і 2% калію, рН сольової витяжки складає 5,9, а сума поглинених основ — 26,2 мг-екв/100 г ґрунту. У цьому шарі міститься 10,8 мг/100 г ґрунту легкогідролізованого азоту (за методом Корнфілда), 11,9 — рухомих сполук фосфору і 10,1 мг/100 г ґрунту — калію (за методом Чирикова). Щільність ґрунту складає 1,18–1,20 г/см³, найменша вологоємність — 30,3% в орному і 28,6% у підорному шарах. Ґрунтові умови і гідротермічний режим Уманського національного університету садівництва та ТОВ «Брусвяна» є типовими для Південної частини Черкаської, Київської, північно-західної частини Кіровоградської й південно-східної частини Вінницької областей [4–6].

Мікрорельєф дослідної ділянки рівнинний із слабким схилом у південному напрямку. Максимальна глибина промерзання ґрунту складає 100–108 см.

Погодні умови у 2021–2025 рр. відрізнялися від багаторічних даних, однак, у цілому були характерними для помірно теплого, континентального клімату Правобережного Лісостепу України. Слід зазначити, що відмінності в окремі періоди можна характеризувати як досить контрастні. Середньорічна температура повітря та кількість опадів за 2021–2024 сільськогосподарські роки була відповідно 8,2 °С та 536 мм і коливалася в окремі роки від 8,7 до 10,2 °С та від 524 до 588 мм [4–6].

За зведеними даними агрометеорологічного щорічника [4–6] територія, на якій знаходиться УНУС, характеризується такими кліматичними умовами:

- помірно-холодна зима зі значною амплітудою коливання температури повітря в окремі дні, з незначними опадами, невеликим сніговим покривом, іноді з сильними східними вітрами;

- помірно-тепла весна зі значним зниженням температури повітря в окремі дні, з холодними, інколи сухими вітрами та нерівномірним розподілом опадів;

- помірно-жарке літо, в окремі роки з посушливим вегетаційним періодом і нерівномірним розподілом опадів, часто у вигляді злив, з перевагою західних вітрів;

- помірно-тепла осінь, іноді зі значними коливаннями температури у кінці вегетаційного періоду.

У загальному клімат помірно-континентальний, з середньорічною плюсовою температурою повітря $+7,0-7,7^{\circ}\text{C}$. Найхолоднішим місяцем є січень з середньою температурою повітря $5,6-6,1^{\circ}\text{C}$ нижче нуля, а найтеплішим — липень із середньою температурою $+19,2-20,8^{\circ}\text{C}$. Абсолютний мінімум температури повітря сягає $34-38^{\circ}\text{C}$ морозу. Абсолютно максимальна температура $36-39^{\circ}\text{C}$ спостерігається в липні — серпні. Постійний перехід середньодобової температури через 0°C відбувається 15–16 березня та 22–24 листопада. Діб з температурою вище 0°C нараховується 242–255 в рік.

Період вегетації, зазвичай починається 4–8 квітня, коли середньодобова температура повітря переходить через $+5^{\circ}\text{C}$ і закінчується 29 жовтня–1 листопада. Загальна кількість діб вегетаційного періоду 200–212. Сума плюсових температур за період з температурою вище $+10^{\circ}\text{C}$ становить 2550–2600. Перші осінні заморозки спостерігаються в першій декаді жовтня, а в окремі роки вони бувають і раніше — в кінці першої декади вересня, а пізніше — в першій декаді листопада. Весною заморозки припиняються в основному в кінці квітня, проте в окремі роки бувають і пізніше (в кінці травня).

Стійкий сніговий покрив утворюється в другій декаді грудня, а в окремі зими — на місяць раніше або пізніше. У першій декаді березня починає зникати сніговий покрив, найпізніше це буває в другій декаді квітня.

Температурний режим весни, особливо в окремі місяці, може змінюватися в широких межах. Лише в квітні спостерігається помітне підвищення температури, яке триває до липня–серпня. Підвищення температури у ранньовесняний період створює сприятливі умови для

проведення польових робіт. Крім цього, особливості фізико-географічного розміщення та атмосферних процесів обумовлюють і несприятливі явища погоди — посуху, суховії, високі температури, значні опади, бездощові періоди.

Складнощі кліматичних умов регіону для сільського господарства проявляються також у тому, що немає гарантованого щорічно достатнього зволоження, крім того в окремі роки ресурси тепла бувають значно меншими від потреб сільськогосподарських культур.

Погодні умови за період проведення досліджень (2021–2025 рр.) були нестабільними порівняно з середньобаторічними показниками. Так, у серпні 2021 року випало лише 4,1 мм опадів, у вересні їх кількість також була меншою від середніх багаторічних показників, проте висока середньодобова температура повітря ($9,4^{\circ}\text{C}$) та достатня кількість опадів (64,1 мм) у жовтні компенсували відхилення від середньобаторічних параметрів у попередній період і дозволили маточним і живцевим рослинам актинідії увійти в зиму 2022 року в задовільному стані. Перезимівля рослин була задовільною, незважаючи на низьку середню температуру січня, яка становила мінус $7,4^{\circ}\text{C}$, що на $2,0^{\circ}\text{C}$ нижче середніх багаторічних показників.

Отже, метеорологічні умови у роки проведення досліджень були досить контрастними і значно різнились за основними показниками як у порівнянні із середньо багаторічними, так і окремо між собою. Це дозволило визначити їх вплив на ріст і розвиток маточних та живцевих рослин сортів актинідії та ефективність регенерування придаткових коренів у стеблових живців. Характерними для всіх років були значні перепади в температурі, відносній вологості повітря та кількості і розподілі опадів. Фізико-географічне розміщення регіону, специфіка атмосферних процесів та несприятливі явища погоди — посуха, суховії, високі температури, значні опади, бездощові періоди ускладнювали виконання технологічних операцій з розмноження сортів актинідії стебловими живцями.

2.2 Об'єкти досліджень. В агроекологічних умовах проведення дослідів вивчали фенофази розвитку маточних рослин інтродукованих сортів аронії чорноплідної — Аміт, Арон, Вікінг, Всеслава, Галичанка, Неро, Хугін, а також їхню регенераційну здатність до розмноження стебловими живцями — вплив строків живцювання, метамерності живцевого матеріалу, ступеня його здерев'яніння на регенераційну здатність стеблових живців, на ріст і розвиток надземної частини, ріст кореневої системи та ін. Ці сорти різних строків досягання плодів, мають різну величину плоду, силу росту та ін. Вони різняться декоративними властивостями і можуть бути використані у садово-парковому господарстві, зокрема в озелененні населених місць.

Доведено, що найпопулярнішими сортовими формами аронії чорноплідної для використання в озелененні нині є Арон, Аміт, Галичанка, Неро, Хаккія та високодекоративний гібрид фінської селекції Вікінг [13, 14, 29, 88, 96, 173].

Аміт «Amit». Листопадна, швидко ростуча, високоврожайна, середньостигла плодова, багатостовбурна кущова рослина, з щільною, овальною кроною заввишки до 2–3 м і з кроною діаметром 1,0–1,5 м. Листки еліптичні за формою, продовгуваті, завдовжки 6–8 см, глянцеві, темнозеленого забарвлення протягом вегетаційного періоду, а восени набувають яскраво-пурпурно-червоного забарвлення, з вираженим високодекоративним ефектом. Цвітіння рослин відбувається у травні–червні, квітки мають біле забарвлення, ароматні, зібрані у щитовидні суцвіття, у суцвітті зібрано по 12–35 крупних квіток. Плоди крупні, трохи приплюснуті, за забарвленням чорні, округлі, їстівні, корисні, соковиті, солодко-кислі і приємні за смаком, ароматні, масою до 1,5 г досягають у серпні-вересні, мають лікувальні властивості (рис. 2.1).

Рослина світлолюбна, морозостійка (витримує до -37°C), вітростійка, пристосована до урбанізованого середовища, до ґрунтів невибаглива, але

надає перевагу вологим родючим ґрунтам, утворює поверхневе сильно



Рис. 2.1. Плоди аронії чорноплідної сорту Аміт.

розгалужене, з великою кількістю, тонке коріння. В озелененні використовують як плодову культуру, а також для солітерної посадки, міксбордерів і створення живоплотів. Оптимальна відстань солітерних насаджень складає 2 м. Якщо цей сорт використовувати ще і для одержання високого врожаю, тоді необхідно поряд висаджувати сорт запилювач. Рано весною проводять обрізування трирічних пагонів, і вносять органічні добрива, за бажанням можна сформувати як дерево. Рослини засуhostійкі, вимогливі до поливу тільки в засушливий період. Може бути використана для міського озеленення, в лісопарках, скверах, у ландшафтному дизайні, а також на дачних і присадибних ділянках як декоративна, плодова і лікувальна рослина.

Арон «Aron». Аронія чорноплідна сорт «Арон» відселектований у Данії, листопадна, швидко ростуча з прямостоячими стеблами, високоурожайна плодова, багатостовбурна кущова рослина, з щільною, овальною кроною заввишки 1,5–2,0 м і з кроною завширшки 1,0–1,2 м. Листки прості, глянцеві, еліптичні або широкоовальні, темно-зеленого забарвлення, а восени набувають яскраво-червоного забарвлення. Краї листків зазубрені з різким переходом у короткий гострий кінчик. Листкові пластинки починають утворюватися на початку травня. Квітки двостатеві та зібрані в щиткоподібні суцвіття, але мають неприємний запах. Цвітіння рослин відбувається у травні–червні, квітки мають біле забарвлення, ароматні, зібрані у щитовидні суцвіття, у суцвітті зібрано по 12 крупних квіток. Рослина утворює крупні, кулясті, блискучі, чорного кольору соковиті, кислувато-солодкі з сизуватим нальотом плоди з терпкуватим присмаком, діаметром 10–12 мм, які дозрівають у серпні–на початку вересня. Плодоношення настає у трирічних рослин.

Для сорту Арон характерна висока стійкість до низьких температур, хвороб і шкідників, а також стабільно висока врожайність плодів. Завдяки високим декоративним властивостям, з рослин сорту Арон, можна створювати справжні зелені насадження з незамінною частиною будь-якого ландшафтного дизайну, наприклад живопліт.

Переваги у вирощуванні рослин цього сорту полягають в тому, що плоди не обсіпаються навіть після листопаду, рослини мають високу врожайність, навіть при вирощуванні в умовах часткового затінення. Морозостійкість рослин висока, з легкістю витримують похолодання до -35°C . Рослини вимогливі до складу ґрунту і потребують підвищеного зволоження, тіньовитривалі, але для нормального плодоношення потребує відкриті сонячні ділянки. Коренева система розташована у верхньому шарі ґрунту, тому для рослин необхідно проводити мульчування і притінення. Рослина даного сорту не посухостійка, відрізняється декоративністю, широко використовується в ландшафтному дизайні.

Вікінг «Viking». Середньостиглий, середньорослий, високоврожайний сорт (декоративний гібрид) фінської селекції, заввишки 125–150 см, діаметром крони 0,8–1,2 м. Виділяється їстівними соковитими чорними плодами, діаметром 0,8–1 см (плоди крупніші за плоди смородини чорної), солодкими і освіжаючими на смак, які дозрівають у вересні (рис. 2.2).



Рис. 2.2. Плоди аронії чорноплідної сорту Вікінг.

Рослини цього сорту інтенсивно ростуть і розвиваються на вологих, родючих легко окультурених суглинкових, нейтральних або слабокислих ґрунтах, стійка до тимчасового затоплення і ущільнення, морозо- і зимостійка, світлолюбна. Цвітіння рослин відбувається в травні.

Рослина аронії чорноплідної сорту Вікінг негативно реагує на піщані, засолені або занадто кислі ґрунти. Найкращий термін висаджування садивного матеріалу до розтріскування соматичних бруньок — весна (квітень), або восени, після опадання листя. Під час висаджування саджанці заглиблюють, так щоб коренева «шийка» була на рівні ґрунту. Коренева система мичкувата неглибока, для оптимального росту коренів необхідний

помірно вологий ґрунт, без пересихання. Комплексні добрива для росту і розвитку рослин вносять навесні і в середині літа. Восени використовують, в основному, такі добрива як суперфосфат або Золота осінь. Обов'язково проводити рясний полив рослин напередодні заморозків. Обрізку рослин необхідно проводити ранньою весною. Рослини цього сорту світлолюбні, морозостійкі, не вимогливі до умов вирощування, слабо вражаються хворобами і шкідниками. Вживання ягід аронії в свіжому вигляді сприяє поліпшенню циркуляції крові і збільшення розумової активності. З плодів також готують соки, джеми, желе.

У ландшафтному дизайні і садових композиціях рослини виглядають привабливо і декоративно, вони утворюють плоди чорного забарвлення, а ажурні крони гармонійно поєднуються з барбарисом звичайним, вейгелою, бересклетом, трав'янистими багаторічними рослинами, рокитником та ін.

Всеслава. Новий, перший вітчизняний сорт аронії чорноплідної «Всеслава» селекції Володимира Меженського, відібраний у 2005 році в околицях м. Бахмут, Донецької області (с. Опитне). Походить від вільного запилення сорту Бурка в умовах колекції Донецької дослідної станції садівництва, станом на 1992 рік. Сорт зареєстрований у 2007 році, а у 2020 році сорт Всеслава включений до Державного реєстру сортів рослин, допущених до розповсюдження в Україні (Свідоцтво про державну реєстрацію №: 200854 від 22.10.2020 р.; Патент №: 200676 від 22.10.2020 р.).

Має морфологічні відмінності від інших типових сортів. Листкові пластинки цілісні або розчленовані, відмінності виражаються в наявності лопатей на деяких листках, крупні, кулясті, діаметром 1,5 см й масою 1,5–2,5 г, у найбільших щитках зібрано до 45–70 плодів. М'якуш плода має терпкуватий, без гіркоти привкус.

Сорт Всеслава значно перевершує інші використовувані сорти, як за розмірами плодів, так і за їх кількістю у щитках. Культивується така рослина як лікарська, плодова та декоративна. Подальша селекційна робота із використанням сорту Всеслави дала цікаві результати. У її потомстві

відібрано гібриди, які мають такі ж крупні і численні в щитках плоди, як і материнському сорту. Відрізняються вони наявністю листків перистої форми.

Галичанка (Galicjanka). Високодекоративна, морозостійка, кущова компактна рослина, заввишки 1,2–2,3 м, з одночасним досяганням крупних та ароматних ягід, Аронія чорноплідна Галіціянка — сорт польської селекції інституту садівництва Albigowa. Річний приріст прямостоячих пагонів становить 0,3–0,5 м. Листки за формою від еліптичних або обернено-яйцеподібних до продовгуватого-ланцетних із загостреною верхівкою, пильчасті, знизу голі або майже голі, 4–6 см довжиною, 2–3 см шириною, яскраво-зеленого кольору, восени – червоного(рис. 2.3).



Рис. 2.3. Листок рослини аронії чорноплідної сорту Галичанка на початку вегетаційного періоду

Квітки дрібні, зібрані у суцвіття, інтенсивне квітування розпочинається у другій половині травня. Плоди крупні за розміром, кулясті, вкриті світло-

сірим восковим нальотом, масою 1,2–1,5 г, приємні за смаком, дозрівають одночасно, врожайність висока, мають високодекоративне чорне забарвлення, дозрівають у серпні–вересні. Рослини рано вступають у період плодоношення, є стікими до шкідників і грибкових захворювань, щорічних пересаджувань а також до абіотичних та антропогенних факторів. В Україні вирощують як плодову, лікарську й декоративну рослину. У ландшафтному дизайні *Aronia melanocarpa* «Galicjanka» може використовуватись в композиціях з деревними і кущовими рослинами для одиноких насаджень на газонах, а також для створення щільних живоплотів, закріплення схилів та озеленення міських територій та ін.

Неро «Nero». Ранньостиглий, сильнорослий, швидкорослий сорт німецької селекції, зі щільно-стиснутими пагонами, досягає до 2 м заввишки, щорічний приріст, в межах, 30–50 см. Пагони у рослини підняті догори, форма яких нагадує перевернутий циліндр. Квітне навесні (квітень–травень), дещо швидше від інших сортів, квітки декоративні, білі з червоними тичинками, зібраними в суцвіття. Декоративні листки, в період вегетації мають темно-зелене забарвлення, блискучі, восени листки змінюють забарвлення і стають червоними. Плоди цього сорту крупні, округлі за формою, доволі соковиті, ароматні за смаком, синьо-фіолетові, солодкі, їстівні, вагою 1–1,5 г., зібрані в китиці. Восени ефектно набувають червоного відтінку. Достигають наприкінці серпня/на початку вересня, накопичують значний вміст вітамінів (особливо вітамін С), мінералів та антиоксидантів. Плоди придатні для приготування напоїв і джемів.

Рослина морозостійка, світлолюбна, вимагає сонячного місця розташування та нейтральних або слабколужних ґрунтів, Слабко уражається шкідниками і хворобами. Кущові рослини цього сорту мають високу декоративність, чудово виглядають в одиночних і групових насадженнях, в різних контейнерах на веранді, біля альтанок і інших споруд. а також забезпечують підвищення стійкості та продуктивності росту і розвитку садових фітоценозів. Використовують рослини цього сорту для створення

живоплотів та декоруванні об'єктів у зеленому будівництві парків і садів. В Україні вирощують як плодову, лікарську й декоративну рослину.

Хугін «Hugin». Сорт шведської селекції, отримано методом добору серед рослин аронії чорноплідної, походженням з природних насаджень поблизу Канадського озера Волпол (між озерами Онтаріо і Мічиган). Рослина з округлою кроною і заввишки 2,0–2,2 м, що відрізняється високими декоративними властивостями. Особливо високу декоративність мають рослини восени, завдяки ефектному яскраво-червоному забарвленню листків. У рослин пізнє квітування, цвіте у травні-червні, білими, зібраними в кисті, привабливими квітками, квітування триває 12–14 діб. Рясне плодоношення настає у вересні, плоди крупні, діаметром до 1 см, чорно-червоного забарвлення, зібрані в кисті кулястої форми (рис. 2.4).



Рис. 2.4. Плоди аронії чорноплідної сорту Хугін.

Плоди діаметром 0,6–1 см, які містять значну кількість вітамінів і

мікроелементів, мають лікувальні властивості, використовують для виробництва соків, джемів і інших продуктів харчування.

Світлолюбна, морозостійка і посухостійка рослина, але в процесі росту і розвитку надає перевагу зволуженим ґрунтам. У ландшафтному дизайні *Aronia melanocarpa* «Hugin» може використовуватись в композиціях з деревними і кущовими рослинами для одиноких насаджень на газонах, а також для створення щільних живоплотів, алейних насаджень, закріплення схилів, озеленення міських територій та ін. Рекомендується для відновлення скверів, використання у міських дворах, шкільних садах, створенні насаджень у місцях відпочинку, садів біля медичних закладів, лікарень та ін. Отже, Аронія чорноплідна сорт Хугін є цінною декоративною кущовою рослиною, яка часто використовується в озелененні парків, міських насаджень і присадибних ділянок.

2.3. Схема досліду

Дослід I. Вивчення фенологічних фаз росту і розвитку маточних рослин сортів аронії чорноплідної Аміт, Арон, Вікінг, Всеслава, Галичанка, Неро, Хугін в агроекологічних умовах Правобережного Лісостепу України.

Вивчали фенологічні фази росту і розвитку досліджуваних маточних рослин аронії чорноплідної, особливості формування пагонів та їх лінійний ріст з метою заготівлі стеблових живців.

Використовували по 18 трирічних маточних рослин кожного сорту (по шість рослин у кожному повторенні), які висаджували у контейнери ємністю 10,0 л. Субстратом слугувала суміш сфагнумового торфу, річкового піску та родючого ґрунту у співвідношенні 4:1:2.

Дослід II. Вивчення строків живцювання сортів аронії чорноплідної, заготовлених з апікальної (А), медіальної (М) і базальної (Б) частин пагона з одним, двома, трьома і чотирма вузлами:

– сорти Аміт, Арон, Вікінг, Всеслава, Галичанка, Неро, Хугін

живцювали у період інтенсивного росту пагонів — 1–10.VI;

– сорти Аміт, Арон, Вікінг, Всеслава, Галичанка, Неро, Хугін живцювали у період уповільнення росту пагонів — 1–10.VIII.

Обліковували вихід укорінених живців, число і довжину коренів та приріст надземної частини.

Дослід III. Вивчення впливу типу живця і його метамерності на регенераційну здатність стеблових живців сортів аронії чорноплідної Аміт, Арон, Вікінг, Всеслава, Галичанка, Неро, Хугін:

– Вивчення впливу типу пагона і його метамерності на регенераційну здатність — стеблові живці заготовлені з апікальної (А), медіальної (М) і базальної (Б) частин пагона з одним, двома, трьома і чотирма вузлами (період інтенсивного росту пагонів 1–10.VI);

– Вивчення впливу типу пагона і його метамерності на регенераційну здатність — стеблові живці заготовлені з апікальної (А), медіальної (М) і базальної (Б) частин пагона з одним, двома, трьома і чотирма вузлами (період уповільнення росту пагонів 1–10.VIII);

Дослід IV. Вивчення впливу біологічно-активної речовини ауксинової природи β -ІМК (β -індолилсукцинатна кислота) на укорінюваність та розвиток зелених стеблових живців сортів аронії чорноплідної Аміт, Арон, Вікінг, Всеслава, Галичанка, Неро, Хугін:

– Живцювання пагонів, заготовлених з апікальної (А), медіальної (М) і базальної (Б) частин пагона з одним, двома, трьома і чотирма вузлами у період інтенсивного росту пагонів — 1–10.VI;

– Живцювання пагонів, заготовлених з апікальної (А), медіальної (М) і базальної (Б) частин пагона з одним, двома, трьома і чотирма вузлами у період уповільненого росту пагонів — 1–10.VIII;

– Зелені стеблові живці з апікальної, медіальної і базальної частини пагона обробляли β -ІМК в концентраціях водного розчину 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40 мг/л. За контрольний варіант досліду використовували живці оброблені водою. Строки і обліки аналогічні досліді II.

Дослід V. Вивчення впливу біологічно-активної речовини ауксинової природи α -НОК (α -нафтилоцтова кислота) на укорінюваність та розвиток зелених стеблових живців сортів аронії чорноплідної Амїт, Арон, Вікінг, Всеслава, Галичанка, Неро, Хугін:

– Живцювання пагонів, заготовлених з апікальної (А), медіальної (М) і базальної (Б) частин пагона з одним, двома, трьома і чотирма вузлами у період інтенсивного росту пагонів — 1–10.VI;

– Живцювання пагонів, заготовлених з апікальної (А), медіальної (М) і базальної (Б) частин пагона з одним, двома, трьома і чотирма вузлами у період уповільненого росту пагонів — 1–10.VIII;

– Зелені стеблові живці з апікальної, медіальної і базальної частини пагона обробляли α -НОК в концентраціях водного розчину 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40 мг/л. За контрольний варіант досліду використовували живці оброблені водою. Строки і обліки аналогічні досліді II.

Дослід VI. Вивчення впливу біологічно-активної речовини, біостимулятора Стімпо на укорінюваність та розвиток зелених стеблових живців сортів аронії чорноплідної Амїт, Арон, Вікінг, Всеслава, Галичанка, Неро, Хугін:

– Живцювання пагонів, заготовлених з апікальної (А), медіальної (М) і базальної (Б) частин пагона з одним, двома, трьома і чотирма вузлами у період інтенсивного росту пагонів — 1–10.VI;

– Живцювання пагонів, заготовлених з апікальної (А), медіальної (М) і базальної (Б) частин пагона з одним, двома, трьома і чотирма вузлами у період уповільненого росту пагонів — 1–10.VIII;

– Зелені стеблові живці з апікальної, медіальної і базальної частини пагона обробляли біостимулятором Стімпо в концентраціях водного розчину 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40 мл/л. За контрольний варіант досліду використовували живці оброблені водою. Строки і обліки аналогічні досліді II.

Дослід VII. Вивчення впливу біологічно-активної речовини, біостимулятора Регоплант на укорінюваність та розвиток зелених

стеблових живців сортів аронії чорноплідної Аміт, Арон, Вікінг, Всеслава, Галичанка, Неро, Хугін:

– Живцювання пагонів, заготовлених з апікальної (А), медіальної (М) і базальної (Б) частин пагона з одним, двома, трьома і чотирма вузлами у період інтенсивного росту пагонів — 1–10.VI;

– Живцювання пагонів, заготовлених з апікальної (А), медіальної (М) і базальної (Б) частин пагона з одним, двома, трьома і чотирма вузлами у період уповільненого росту пагонів — 1–10.VIII;

– Зелені стеблові живці з апікальної, медіальної і базальної частини пагона обробляли біостимулятором Регоплант в концентраціях водного розчину 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40 мл/л. За контрольний варіант досліду використовували живці оброблені водою. Обліки аналогічні досліду II.

У кожному варіанті досліду використовували по 10 вкорінених живців у чотириразовій повторності для всіх досліджуваних сортів. Перед висаджуванням на дорошування проводили обліки габітусу надземної та підземної частини. Обліковували кількість та довжину коренів на живці, величину приросту надземної частини та ін.

2.4 Методика проведення досліджень

При проведенні досліджень використовували лабораторний, польовий та статистичний методи збору і обробки інформації за загальноновживаними методиками і необхідними уточненнями для дослідів, які прийняті у розсадництві [46, 81].

Для вивчення агробіологічних особливостей росту та розвитку маточних рослин і здатності до вегетативного розмноження інтродукованих сортів аронії чорноплідної Аміт, Арон, Вікінг, Всеслава, Галичанка, Неро, Хугін використовували методичні рекомендації з агротехнологічних заходів з плодовими і кущовими ягідними культурами Інституту садівництва НААН України [46], програму і методику сортовивчення декоративних, лісових і плодово-ягідних культур [3, 28, 46, 63].

У кожному варіанті досліду використовували по 18 трирічних маточних рослин кожного сорту (3 повторності, по 6 рослин у кожній повторності), висаджених у контейнери ємністю 10,0 л.

Фенологічні спостереження за досліджуваними рослинами проводили за методиками сортовивчення декоративних, лісових і плодово-ягідних культур [3, 28, 46, 63].

Усі досліди з укорінювання зелених стеблових живців сортів аронії чорноплідної проводили в умовах з автоматично-регульовальним режимом дрібнодисперсного зволоження субстрату і підтримання високої відносної вологості повітря у середовищі вкорінювання, особливо в період коренеутворення (табл. 2. 1), в розсадниках Уманського НУС, Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України і ТОВ «Брусвяна».

Таблиця 2.1

**Умови укорінювання живців сортів аронії чорноплідної в
культивацийному середовищі (червень–серпень 2022 р.)**

Показник	Укриття під склом	Без укриття
1. Температура повітря, °С:		
– середня денна	24–35	20–30
– мінімальна денна	15–22	14–16
– максимальна денна	35–45	30–32
– середня нічна	11–16	7–9
– мінімальна нічна	9–12	5–7
– максимальна нічна	16–21	15–17
2. Відносна вологість повітря, %:		
– середня денна	80–90	55–60
– мінімальна денна	75–85	50–55
– максимальна денна	90–95	65–70
– середня нічна	100	95–100
3. Середньодобова температура субстрату, °С	17–25	15–17
4. Вологість субстрату, %	20–25	17–20

Живці представляли собою частину стебла однорічного приросту з апікальної, медіальної та базальної його частини з листками, а за метамерністю одновузлові, двовузлові, тривузлові і чотиривузлові.

У всіх дослідах, пов'язаних з живцюванням, висаджували живці в чотириразовій повторності (60–120 живців, залежно від сорту і розвитку маточної рослини). Глибина висаджування зелених стеблових живців становила 2,5–3,0 см, залежно від метамерності живця. При живцюванні користувались методичними рекомендаціями стосовно вегетативного розмноження деревних і кущових рослин [46, 63].

Живці висаджували на вкорінювання за раніше встановленою площею живлення — 5х7 см для інших малопоширених плодкових культур. Для вкорінювання використовували великогабаритні (теплиці сезонного використання) надземні споруди, в яких розміщувались гряди 1,0–1,2 м завширшки і 10 м завдовжки. Покриттям слугувало скло товщиною 4 мм. Субстратом була суміш верхівкового торфу (рН 6,0–6,5) з чистим річковим піском у співвідношенні 4:1. Цей субстрат найкраще створював оптимальний водний, повітряний і температурний режим середовища де вкорінювались живці. Товщина шару субстрату укорінювання складала 10–15 см.

Після висаджування живців на вкорінення через кожні 5–10 діб проводили спостереження за ходом регенераційних процесів, фіксували початок і масове калюсоутворення, початок і масове утворення коренів, пробуджування бічних бруньок та їх проростання. Визначення фенологічних фаз коренеутворення проводили за методиками проведення експертизи сортів на відмінність, однорідність та стабільність [3, 28, 46, 63].

Температуру, відносну вологість повітря і вологість субстрату в культиваційному середовищі в період укорінювання живців представлено в табл. 2.1. Автоматизоване управління дозволяло регулювати час поливів у межах 2–45 секунд із інтервалом між ними в межах 0–40 хвилин, залежно від погодних умов.

До кінця вегетації в усіх варіантах досліду проводили обліки

вкорінювання живців та приживлювання їх після пересаджування на дорощування. Визначали також ріст і розвиток кореневої та надземної частини кореневласних рослин з урахуванням числа коренів першого та другого порядків галуження на одному живці, їх довжини, кількості порядків галуження, висоти надземної частини кореневласної рослини [8, 9, 10, 41].

При розробці технологічних заходів, які сприяють прискоренню вирощування саджанців сортів аронії чорноплідної, використовували біологічно-активні речовини ауксинової природи та вивчали ефективні способи їх застосування — α -НОК і β -ІМК в концентраціях водного розчину 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 і 40 мг/л та Стімпо і Регоплант в концентраціях водного розчину 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 і 40 мл/л. Заготовлені живці зв'язували в пучки по 30 шт. і ставили їх у водні розчини α -НОК, β -ІМК, Стімпо і Регоплант, занурюючи базальну частину живця в розчин на 2–3 см. Тривалість обробки живців становила 12 годин.

Спостереження за ростом і розвитком кореневласних рослин досліджуваних сортів аронії чорноплідної проводили згідно методик фенологічних спостережень стосовно декоративних, лісових і плодових культур [3, 21, 28, 46, 63, 68, 83, 84, 122, 129, 157, 158, 162, 168].

Статистичну обробку експериментальних даних здійснювали методом багатофакторного дисперсійного аналізу [46] з використанням комп'ютерної програми «Statistica 6.0»

РОЗДІЛ 3

ФЕНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ СОРТІВ АРОНІЇ ЧОРНОПІДНОЇ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Життя рослин, їх ріст та розвиток відбуваються в результаті постійної взаємодії з довкіллям. Найінтенсивніше ці процеси проходять при наявності необхідних факторів у оптимальній кількості. Тому комплексне вивчення закономірностей росту і розвитку декоративних культур у системі ґрунт–рослина–атмосфера можливі лише на підставі кількісної та якісної оцінки впливу метеорологічних умов.

Найвища продуктивність насаджень, в тому числі і паркових, формується завжди при певному поєднанні метеорологічних елементів та оптимальних їх показників, що визначаються біологічними властивостями рослин. При плануванні й проведенні заходів щодо подальшого розвитку та інтенсифікації ландшафтних композицій необхідно враховувати агрокліматичні умови території. Це дасть змогу максимально використати природні ресурси та послабити вплив несприятливих метеорологічних умов на рослинні об'єкти, що досліджуються.

Рослини постійно пристосовуються до умов середовища та регулюють роботу систем внутрішніх органів у відповідності зі значеннями конкретних екологічних факторів. Але не всі еколого-біологічні фактори мають рівноцінне значення у життєдіяльності певного виду рослин. Тому умовою сучасної технології вирощування і створення паркових насаджень є вивчення відповідних екологічних умов для вегетації досліджуваних декоративних культур, реалізації їх біологічного потенціалу репродуктивної і вегетативної продуктивності та якості садивного матеріалу.

Адаптовані (акліматизовані) культивари аронії чорноплідної здатні пристосовуватись до фізичних характеристик оточуючого середовища, розмножуватись, залежати від температури повітря і ґрунту, освітленості, вологості та реагувати на зміни оточуючого середовища, що є важливою умовою використання їх в зеленому будівництві. Тому вплив екологічних факторів середовища можна розцінити як дію подразнювальних факторів, які обумовлюють адаптивні зміни фізіологічних процесів рослини та лімітуючих, що створюють неможливі умови існування даного виду рослини у певному середовищі. Вивчення інтродукційних та адаптивних особливостей росту і розвитку сортів аронії чорноплідної в умовах Правобережного Лісостепу України значно сприятиме швидкому їх впровадженню в культуру озеленення.

3.1. Вплив агрометеорологічних умов на ріст і розвиток рослин сортів аронії чорноплідної.

Перспективність використання малопоширених видів рослин, а також, нових гібридних форм та сортів аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott) у декоративній культурі зумовлено значним інтересом. Деревні і кущові рослини аронії чорноплідної мають високу декоративність, вирощують їх в одиночних і групових насадженнях, в контейнерах біля житлових споруд, а також придатні для створення живоплотів. У ландшафтному дизайні аронію чорноплідну широко використовують для обрамлення садових доріжок і ганків в замських будинках. Декоративність озеленення визначається багатьма факторами: плануванням насаджень, стежок, оглядових ділянок, набором асортименту, створенням бонсайних рослин та ін. Розвинена коренева система дозволяє розташовувати рослину на схилах [14, 22, 26, 32, 45, 56, 72, 76].

Обмежують швидке поширення сортів аронії чорноплідної у садово-парковому господарстві, перш за все, такі екзогенні фактори зовнішнього середовища як сума ефективних температур у період вегетації, різке

змінювання температурних умов у весняний, осінній та зимовий періоди, які викликають підмерзання кореневої системи і надземної частини рослин. Чинниками, що стримують широке впровадження гібридних форм і сортів аронії чорноплідної є недостатня вивченість біоекологічних особливостей росту і розвитку цих рослин в умовах ландшафтного дизайну Правобережного Лісостепу України, що значно затримує їх впровадження в культуру озеленення населених місць та створення лісопаркових насаджень.

Для швидшого впровадження у садово-паркове господарство України інтродукованих нових і перспективних сортів аронії чорноплідної істотне значення має вивчення еколого-біологічних особливостей, декоративних властивостей та адаптивності до нових ґрунтово-кліматичних і агроєкологічних умов вирощування маточних рослин. Тому детальне дослідження особливостей сезонного росту і розвитку рослин, морфогенезу пагонів, цвітіння та плодоношення, як найдекоративніших ознак досліджуваних сортів, стійкості до несприятливих факторів навколишнього середовища, вивчення репродуктивних особливостей маточних рослин і розробка практичних рекомендацій щодо їх розмноження і вирощування, а також перспективи раціонального використання в культурі озеленення культиварів аронії чорноплідної в Умовах Правобережного Лісостепу України є надзвичайно актуальним.

Проведені фенологічні спостереження впродовж вегетаційних періодів 2021–2024 рр. дозволили отримати феноспектральний аналіз ритмів росту й розвитку досліджуваних культиварів аронії чорноплідної в умовах Правобережного Лісостепу України залежно від сезонних змінювань кліматичних умов. У агроєкологічних умовах проведення дослідів вивчали фенофази розвитку маточних рослин інтродукованих сортів аронії чорноплідної — Аміт, Арон, Вікінг, Всеслава, Галичанка, Неро, Хугін, а також їх репродуктивну здатність до розмноження стебловими живцями — вплив строків живцювання, метамерності живцевого матеріалу, ступеня його здерев'яніння на регенераційну здатність стеблових живців, на ріст і

розвиток надземної частини, ріст кореневої системи та ін.

Досліджено, що фенологічний розвиток рослин сортів аронії чорноплідної — закономірне чергування і щорічне повторення фенологічних фаз вегетації і спокою, росту пагонів і його завершення, появи та опадання листків, цвітіння, дозрівання плодів і насіння. Феноспектральний аналіз сезонного ритму росту і розвитку рослин аронії чорноплідної, на прикладі сорту Галичанка, в агроекологічних умовах Правобережного Лісостепу України представлено на рисунку 3.1.



Рис. 3.1. Феносректри сезонного розвитку рослин аронії чорноплідної сорту Галичанка на території розсадника ТОВ Брусвяна.

У досліджуваних рослин сортів аронії чорноплідної відбувається послідовне проходження фенологічних фаз росту і розвитку окремих органів, що характеризується явно вираженими зовнішніми морфологічними змінами росту, цвітіння, плодоношення тощо. У даному випадку, фенологічні фази росту і розвитку становлять значну зацікавленість при введенні в культуру озеленення нових і перспективних декоративних гібридних форм і сортів

аронії чорноплідної. Аналіз використання рослин сортів аронії чорноплідної в озелененні вулиць і парків здійснювали маршрутним методом.

Досліджено, що рослини чітко реагують на зміни температури повітря і кількості опадів, а тривалість вегетаційного періоду пов'язана з кліматичними умовами на даній території, що значною мірою супроводжується змінами в їх сезонних ритмах росту і розвитку. Визначені фактори зумовлюють дати початку і тривалості фаз їх розвитку в умовах проведення досліджень. Несприятливі температурні умови затримують настання тої чи іншої фази розвитку рослин, що сприяє подовженню її тривалості.

Початок вегетації у більшості досліджуваних сортів аронії чорноплідної характеризується такими кліматичними факторами як перехід температурних показників через 0°C і відмічається в умовах м. Умань у третій декаді березня за середньодобової температури $4\text{--}5^{\circ}\text{C}$. У першій декаді квітня, коли сума ефективних температур складає $40\text{--}45^{\circ}\text{C}$, спостерігається набрякання і початок розтріскування бруньок у всіх досліджуваних сортів.

Період часу між початком і закінченням фази набрякання листових бруньок складає від трьох до п'яти діб, і відразу з'являються молоді листки, що пов'язано з особливістю будови бруньок рослин аронії чорноплідної.

Строки проходження основних фенологічних фаз росту і розвитку сортів аронії чорноплідної в агроекологічних умовах проведення досліджень наведено в таблицях 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7.

Роки дослідження відрізнялись за початком і тривалістю фенофази «з'явлення листків». Ранній весняний період сприяв швидкому розтріскуванню бруньок і утворенню листків, проте період бутонізації та цвітіння майже співпадав щорічно.

Фенофаза «бутонізації» триває від 25 квітня до 04 травня, а фенофаза «цвітіння» проходить з 11 до 22 травня. Тривалість цих фенофаз становить 9–14 діб і залежить від температурних умов.

Таблиця 3.1

**Фенофази росту і розвитку маточних рослин аронії
чорноплідної сорту Аміт**

Основні фенофази рослин	Роки досліджень			
	2021 р.	2022 р.	2023 р.	2024 р.
Початок набрякання бруньок	04.04	02.04	03.04	03.04
Розтріскування бруньок	05.04	04.04	05.04	05.04
З'явлення листків, початок	09.04	11.04	10.04	12.04
Масове з'явлення листків	17.04	14.04	15.04	18.04
Початок лінійного росту пагонів	13.05	12.05	10.05	13.05
Закінчення лінійного росту пагонів	15.08	11.08	12.08	14.08
Початок цвітіння	12.05	12.05	10.05	10.05
Масове цвітіння	18.05	19.05	17.05	16.05
Закінчення цвітіння	22.05	23.05	21.05	20.05
Початок утворення плодів	09.06	10.06	07.06	08.06
Масове дозрівання плодів	12.08	12.08	10.08	12.08
Закінчення дозрівання плодів	22.08	20.08	20.08	22.08
Початок опадання листків	23.10	21.10	20.10	21.10
Масове опадання листків	30.10	28.10	29.10	29.10
Завершення опадання листків	11.11	12.11	10.11	10.11
Закінчення вегетаційного періоду	11.11	12.11	10.11	10.11
Період вегетації, діб	201	204	201	202

**Фенофази росту і розвитку маточних рослин аронії
чорноплідної сорту Арон**

Основні фенофази рослин	Роки досліджень			
	2021 р.	2022 р.	2023 р.	2024 р.
Початок набрякання бруньок	25.03	25.03	27.03	28.03
Розтріскування бруньок	02.04	06.04	04.04	04.04
З'явлення листків, початок	10.04	11.04	10.04	11.04
Масове з'явлення листків	14.04	15.04	15.04	13.04
Початок лінійного росту пагонів	13.05	13.05	15.05	15.05
Закінчення лінійного росту пагонів	20.08	17.08	18.08	18.08
Початок цвітіння	11.05	11.05	12.05	12.05
Масове цвітіння	16.05	16.05	18.05	19.05
Закінчення цвітіння	24.05	21.05	23.05	23.05
Початок утворення плодів	10.06	09.06	09.06	11.06
Масове дозрівання плодів	10.08	12.08	11.08	12.08
Закінчення дозрівання плодів	20.08	23.08	22.08	23.08
Початок опадання листків	29.10	30.10	28.10	27.10
Масове опадання листків	02.11	04.11	05.11	02.11
Завершення опадання листків	10.11	08.11	08.11	06.11
Закінчення вегетаційного періоду	10.11	08.11	08.11	06.11
Період вегетації, діб	206	206	205	204

**Фенофази росту і розвитку маточних рослин аронії
чорноплідної сорту Вікінг**

Основні фенофази рослин	Роки досліджень			
	2021 р.	2022 р.	2023 р.	2024 р.
Початок набрякання бруньок	05.04	05.04	03.04	03.04
Розтріскування бруньок	06.04	07.04	05.04	06.04
З'явлення листків, початок	12.04	11.04	11.04	12.04
Масове з'явлення листків	17.04	18.04	16.04	16.04
Початок лінійного росту пагонів	12.05	12.05	11.05	13.05
Закінчення лінійного росту пагонів	09.08	10.08	07.08	09.08
Початок цвітіння	06.05	07.05	05.05	04.05
Масове цвітіння	13.05	13.05	12.05	14.05
Закінчення цвітіння	20.05	18.05	19.05	18.05
Початок утворення плодів	12.06	12.06	10.06	11.06
Масове дозрівання плодів	20.08	21.08	19.08	19.08
Закінчення дозрівання плодів	27.08	28.08	28.08	29.08
Початок опадання листків	23.10	23.10	25.10	24.10
Масове опадання листків	28.10	28.10	30.10	29.10
Завершення опадання листків	06.11	07.11	06.11	06.11
Закінчення вегетаційного періоду	06.11	07.11	06.11	06.11
Період вегетації, діб	202	206	205	204

Таблиця 3.4

**Фенофази росту і розвитку маточних рослин аронії
чорноплідної сорту Всеслава**

Основні фенофази рослин	Роки досліджень			
	2021 р.	2022 р.	2023 р.	2024 р.
Початок набрякання бруньок	27.03	29.03	29.03	28.03
Розтріскування бруньок	02.04	02.04	02.04	03.04
З'явлення листків, початок	10.04	11.04	09.04	10.04
Масове з'явлення листків	13.04	14.04	12.04	13.04
Початок лінійного росту пагонів	12.05	13.05	10.05	10.05
Закінчення лінійного росту пагонів	16.08	17.08	15.08	16.08
Початок цвітіння	10.05	11.05	09.05	10.05
Масове цвітіння	17.05	17.05	15.05	15.05
Закінчення цвітіння	22.05	23.05	23.05	24.05
Початок утворення плодів	09.06	10.06	08.06	08.06
Масове дозрівання плодів	17.08	16.08	17.08	18.08
Закінчення дозрівання плодів	23.08	25.08	25.08	26.08
Початок опадання листків	21.10	23.10	22.10	22.10
Масове опадання листків	30.10	30.10	29.10	29.10
Завершення опадання листків	04.11	05.11	05.11	05.11
Закінчення вегетаційного періоду	04.11	05.11	05.11	05.11
Період вегетації, діб	204	204	206	206

**Фенофази росту і розвитку маточних рослин аронії
чорноплідної сорту Галичанка**

Основні фенофази рослин	Роки досліджень			
	2021 р.	2022 р.	2023 р.	2024 р.
Початок набрякання бруньок	23.03	23.03	25.03	25.03
Розтріскування бруньок	02.04	02.04	01.04	02.04
З'явлення листків, початок	10.04	11.04	09.04	09.04
Масове з'явлення листків	14.04	13.04	13.04	15.04
Початок лінійного росту пагонів	14.04	14.04	12.04	13.04
Закінчення лінійного росту пагонів	19.08	17.08	17.08	19.08
Початок цвітіння	11.05	11.05	10.05	11.05
Масове цвітіння	17.05	18.05	16.05	17.05
Закінчення цвітіння	23.05	21.05	22.05	22.05
Початок утворення плодів	07.06	08.06	05.06	05.06
Масове дозрівання плодів	16.08	16.08	15.08	15.08
Закінчення дозрівання плодів	27.08	29.08	26.08	27.08
Початок опадання листків	19.10	19.10	18.10	20.10
Масове опадання листків	30.10	30.10	29.10	30.10
Завершення опадання листків	06.11	06.11	07.11	07.11
Закінчення вегетаційного періоду	06.11	06.11	07.11	07.11
Період вегетації, діб	207	206	207	207

**Фенофази росту і розвитку маточних рослин аронії
чорноплідної сорту Неро**

Основні фенофази рослин	Роки досліджень			
	2021 р.	2022 р.	2023 р.	2024 р.
Початок набрякання бруньок	26.03	26.03	28.03	28.03
Розтріскування бруньок	02.04	05.04	04.04	04.04
З'явлення листків, початок	12.04	13.04	11.04	12.04
Масове з'явлення листків	16.04	17.04	15.04	15.04
Початок лінійного росту пагонів	10.05	11.05	09.05	08.05
Закінчення лінійного росту пагонів	14.08	15.08	13.08	14.08
Початок цвітіння	05.05	05.05	04.05	04.05
Масове цвітіння	11.05	11.05	10.05	11.05
Закінчення цвітіння	25.05	26.05	24.05	24.05
Початок утворення плодів	09.06	11.06	10.06	11.06
Масове дозрівання плодів	25.08	24.08	25.08	26.08
Закінчення дозрівання плодів	29.08	29.08	30.08	30.08
Початок опадання листків	28.10	26.10	26.10	27.10
Масове опадання листків	04.11	02.11	02.11	02.11
Завершення опадання листків	07.11	09.11	09.11	09.11
Закінчення вегетаційного періоду	07.11	09.11	09.11	09.11
Період вегетації, діб	206	207	205	206

**Фенофази росту і розвитку маточних рослин аронії
чорноплідної сорту Хугін**

Основні фенофази рослин	Роки досліджень			
	2021 р.	2022 р.	2023 р.	2024 р.
Початок набрякання бруньок	27.03	27.03	29.03	29.03
Розтріскування бруньок	05.04	04.04	04.4	05.04
З'явлення листків, початок	13.04	11.04	12.04	12.04
Масове з'явлення листків	16.04	16.04	15.04	15.04
Початок лінійного росту пагонів	12.05	12.05	10.05	10.05
Закінчення лінійного росту пагонів	16.08	14.08	14.08	15.08
Початок цвітіння	03.05	04.05	02.05	02.05
Масове цвітіння	14.05	12.05	12.05	12.05
Закінчення цвітіння	24.05	23.05	24.05	23.05
Початок утворення плодів	10.06	10.06	08.06	09.06
Масове дозрівання плодів	22.08	22.08	21.08	21.08
Закінчення дозрівання плодів	28..08	28.08	27.08	27.08
Початок опадання листків	27.10	27.10	30.10	29.10
Масове опадання листків	10.11	12.11	09.11	10.11
Завершення опадання листків	12.11	14.11	12.11	13.11
Закінчення вегетаційного періоду	12.11	14.11	12.11	13.11
Період вегетації, діб	206	206	205	206

У ці терміни проходження фенологічних фаз спостерігаються різкі перепади денної та нічної температури повітря, де нічна температура становить 2–7⁰С, а денна — 21–24⁰С, а в окремі періоди 26–27⁰С. Цвітіння рослин досліджуваних сортів аронії чорноплідної в насадженнях і на відкритих ділянках відбувається щорічно масово з рясним плодоношенням, що надає їм високу декоративність.

Досліджено, що у рослин сортів аронії чорноплідної формування загального декоративного вигляду значно залежить від листової поверхні — кольору, форми і розмірів листків, та їх тривалості облиствлення. Майже у всіх сортів ці показники декоративності відповідають використанню їх в озелененні населених місць. Забарвлення листків у червоний колір відбувається наприкінці серпня і продовжується увесь вересень. Початок осіннього листопаду розпочинається одночасно з інтенсивним темно-червоним забарвленням листків, тоді як масовий листопад відмічається наприкінці жовтня, коли рослини вступають у фізіологічний спокій. За нашими спостереженнями біологічні особливості цвітіння культиварів аронії чорноплідної подібні для всіх сортів, але різняться незначно, лише, за початком і тривалістю.

Феноритмічні дослідження, свідчать про те, що лінійний ріст пагонів у сортів аронії чорноплідної є нерівномірним впродовж періоду вегетації, а інтенсивність і тривалість їх росту значно залежить від типу і метамерності, температури повітря і кількості опадів. Визначено, що найактивніший період лінійного росту і розвитку вегетативних та вегетативно-генеративних пагонів спостерігається у червні і триває до середини липня.

Значне коливання за часом відбувається й у фазу «достигання плодів», початок якої, протягом досліджуваного періоду, відбувається з першої декади серпня до другої декади вересня. Перш за все, терміни достигання плодів пов'язані з біологічними особливостями сорту та залежать від умов зростання, головним чином від змінювань температури в попередні фази розвитку рослин. Збільшення температури повітря у період плодоношення

рослин досліджуваних сортів аронії чорноплідної, вище норми у денні години до 30–32⁰C і вище, призводить до незначного опадання частини плодів.

Масове опадання плодів відбувається після перших нічних приморозків, хоча більша їх частина може залишатися до кінця жовтня—початку листопада. Плоди усіх досліджуваних сортів аронії чорноплідної, в умовах проведення досліджень, повністю досягають до настання перших осінніх заморозків і тривалий час залишаються на рослинах, що надає їм високу декоративність. Визначальним при цьому є саме температурний фактор. Період плодоношення у рослин, в середньому, триває впродовж 90–95 діб.

Досліджено, що тривалість листопаду в рослин сортів аронії чорноплідної залежить від температурних умов і вологості повітря і ґрунту. За теплого осіннього періоду з періодичним випаданням осадків, не спостерігається різкого опадання листків у рослин, що створює декоративність озеленюваної ділянки, але бездощовий період і різкі коливання температури вдень і вночі сприяють швидкому опаданню листків вже у першій декаді вересня.

Отже, результати дослідження фенологічних фаз росту і розвитку сортів аронії чорноплідної свідчать про те, що ґрунтово-кліматичні умови Правобережного Лісостепу України цілком придатні для їх культивування. Доведено, що фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин досліджуваних сортів аронії чорноплідної належить розпочинати за настання плюсових температур (5⁰C). Досліджено, що вегетаційний період у визначених сортів розпочинається за середньодобової температури 7–8⁰C, а фенологічна фаза «цвітіння» відбувається за температури повітря 14–15⁰C, тоді як фаза «плодоношення» — 22–24⁰C. У другій декаді травня середня добова температура становить 14–16⁰C, а денна — 22–24⁰C з рівномірним випаданням осадків, що створює оптимальні умови росту і розвитку

маточних рослин аронії чорноплідної та оптимального проходження фенологічних фаз.

У цілому, період вегетації рослин досліджуваних сортів аронії чорноплідної в агроекологічних умовах Правобережного Лісостепу України, в середньому, становить 202–206 діб, а період росту пагонів триває 153–165 діб, що забезпечує проходження повного циклу сезонного розвитку рослин. Із закінченням вегетаційного періоду рослини знаходяться у фенологічній фазі «спокою», який триває в середньому 150–155 діб. Ці відомості належить враховувати при створенні повноцінних ландшафтноархітектурних композицій, а також в озелененні населених місць.

Висновки до розділу 3.

1. Проведені фенологічні спостереження особливостей росту та розвитку маточних рослин сортів аронії чорноплідної в Правобережному Лісостепу України мають наукову і практичну цінність у садово-парковому господарстві, що визначає їх використання у лісопаркових насадженнях як високодекоративної, лісової і плодової культури.

2. У природно-кліматичних умовах Правобережного Лісостепу України досліджено, що фенофази вегетації, період спокою і його тривалість, перш за все, залежить від біологічних особливостей сорту, погодних умов і фізіологічного стану маточних рослин та агротехнологічних заходів їх вирощування. Період вегетації досліджуваних сортів актинідії включає фазу набрякання і розтріскування бруньок, початок і кінець лінійного росту пагонів, початок і закінчення цвітіння, диференціацію плодових бруньок, початок і закінчення досягання плодів (розвиток і досягання плодів), початок і повне обпадання листків і фазу закінчення вегетаційного періоду.

3. Виявлено вплив та взаємозалежність між сезонною ритмікою досліджуваних маточних рослин сортів аронії чорноплідної (Аміт, Арон, Вікінг, Всеслава, Галичанка, Неро, Хугін) — період спокою, набрякання бруньок (вегетативних), розтріскування бруньок, лінійний ріст пагонів,

цвітіння, утворення і дозрівання плодів, опадання листків і закінчення вегетаційного періоду, строками їх настання та кліматичними умовами регіону проведення досліджень. Доведено, що на механізми які регулюють ростові процеси, безпосередньо впливає температура повітря, особливо її змінюваність та значні денні і нічні перепади.

4. Доведено, що строки настання досліджуваних фенологічних дат значно залежать від різких змінювань температурних умов та кількості опадів впродовж вегетаційного періоду. Кожній фенофазі розвитку маточних рослин сортів аронії чорноплідної притаманна певна послідовність настання, однак змінюваність агроекологічних умов впродовж їх фенологічного розвитку впливає на ростові процеси, окремі фенофази можуть повторюватися впродовж року — вторинний ріст пагонів, повторне цвітіння.

5. Досліджувані сорти аронії чорноплідної Амйт, Арон, Вікінг, Всеслава, Галичанка, Неро, Хугін — швидкорослі високодекоративні рослини, стійкі до несприятливих факторів зовнішнього і антропогенного середовища і є придатними для використання у зеленому будівництві Правобережного Лісостепу України зі створенням довговічних солітерних чи групових насаджень. Проведені дослідження сприяють впровадженню інтродукованих сортів аронії чорноплідної у зелене будівництво Правобережного Лісостепу України

Основні результати розділу опубліковано в працях:

Гребенюк В.М., Балабак А.Ф. Використання аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott) у ландшафтному дизайні Правобережного Лісостепу України. *Збірник наукових праць Уманського НУС*. 2023. Вип. 103 (1). С. 172–181.

РОЗДІЛ 4

СОРТОВІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗМНОЖЕННЯ АРОНІЇ ЧОРНОПЛІДНОЇ СТЕБЛОВИМИ ЖИВЦЯМИ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Головною метою збільшення виробництва садивного матеріалу декоративних рослин, у тому числі і аронії чорноплідної, в умовах ринкових відносин є повноцінне задоволення попиту споживачів. Серед основних організаційно-економічних чинників найвагомніше місце відводиться вибору способу розмноження, тої чи іншої культури, а також удосконаленню вибраного метода з рівномірним використанням трудових ресурсів та основних засобів виробництва саджанців.

Форми і сорти аронії чорноплідної розмножують насінням, зеленими і здерев'янілими живцями, відсадками, діленням куща і щепленням. Найбільше розповсюдження одержало насіннєве розмноження, яке ґрунтується на здатності рослин, цього виду, передавати цінні декоративні і господарські ознаки і властивості насіннєвому потомству.

Нині, заслуговує уваги метод кореневласного розмноження кущових і деревних рослин, який широко використовується у системі прискореного виробництва садивного матеріалу декоративних культур. Головною перевагою кореневласного розмноження декоративних рослин, у тому числі, і сортів аронії чорноплідної є швидке одержання генетично-однорідного садивного матеріалу, а також більшої кількості садивного матеріалу, який можна отримати зі значно меншої площі вирощування та вихідного матеріалу (маточних рослин) для розмноження, що відіграє важливу роль у декоративному садівництві.

У практиці вегетативного розмноження форм і сортів аронії чорноплідної, більше використовується розмноження здерев'янілими

стебловими живцями, висаджування яких на вкорінення проводиться, в основному восени і рідше весною. Зелене стеблове живцювання використовується менше, через труднощі створення особливих умов вологості і температури, які відіграють у процесі регенерації адвентивних коренів найважливішу роль. Тому, важливо дослідити обидва способи кореневласного розмноження — зеленими і здерев'янілими стебловими живцями, з метою виявлення найбільш ефективного способу, особливо для важковкорінюваних форм і сортів.

Оптимізація розмноження і вирощування кореневласного садивного матеріалу інтродукованих нових і перспективних для озеленення в Правобережному Лісостепу України культиварів аронії чорноплідної, нині досить актуальна. Садивний матеріал повинен мати 100% сортову чистоту, бути розвиненим, відповідати фізіологічним і біометричним показникам, здоровим, відповідати фітосанітарним вимогам, не мати ушкоджень на коренях і пагонах. Виробництво саджанців для зеленого будівництва, що відповідають даним вимогам, має базуватися на удосконаленні технології їх вирощування, які мають враховувати зональні особливості. Розсадники повинні забезпечити об'єкти озеленення садивним матеріалом високої якості, який буде економічно обґрунтованим, із конкурентною ціною на ринку садивного матеріалу, зазнаючи мінімальних затрат при розмноженні та вирощуванні цього садивного матеріалу і застосовуючи максимально прості та ефективні заходи його отримання.

Незважаючи на значний об'єм наявних у літературі даних, нажаль, досліджень, пов'язаних з розмноженням нових і перспективних для озеленення сортів аронії чорноплідної в умовах Правобережного Лісостепу України обмаль, тому вивчення елементів їх виробництва, на основі стеблового живцювання сприятиме підвищенню якості садивного матеріалу, а в результаті — суттєвому підвищенню ефективності культури садово-паркових насаджень.

Досліджено, що розмноження культиварів аронії чорноплідної стебловими живцями, як метод, включає в себе декілька етапів — добір материнської рослини, заготівля і підготовка живців до ризогенезу, підготовка і створення оптимального субстрату для вкорінення живців, укорінювання живців у спеціальних умовах, адаптація укорінених рослин і пересаджування їх в умови природного польового фону, тобто дорощування кореневласних рослин до саджанців товарних гатунків.

4.1. Еколого-біологічні особливості укорінювання зелених стеблових живців аронії чорноплідної.

Експериментальну частину роботи виконано впродовж 2021–2023 рр. у польових і лабораторних умовах кафедри садово-паркового господарства Уманського національного університету садівництва, а також розсадниках Національного дендропарку «Софіївка» НАН України і ТОВ «Брусвяна». За матеріал досліджень взято сорти аронії чорноплідної, перспективні для використання в озелененні Правобережного Лісостепу України — Аміт, Арон, Вікінг, Всеслава, Галичанка, Неро, Хугін.

Для вкорінення зелених стеблових живців використовували скляні теплиці з дрібнодисперсним зволоженням. Субстратом була суміш верхівкового торфу (рН 6,0–6,5) з чистим річковим піском у співвідношенні 4:1. Температура повітря в середовищі вкорінювання становила 28–30, субстрату — 18–22⁰С. Відносна вологість повітря була в межах 80–90%, а інтенсивність оптичного випромінювання — 200–250 Дж/м²сек. Укорінювання виконували за традиційними технологіями [8, 9, 10, 11].

У кожному варіанті дослідів використовували свіжозрізані зелені стеблові живці з трирічних маточних рослин культиварів аронії чорноплідної, що вирощувались в контейнерах розміром 10 л., заготовлені з апікальної (А), медіальної (М) та базальної (Б) частин пагона з одним, двома, трьома і чотирма вузлами.

Спостереження за проходженням процесів коренеутворення проводили через кожні п'ять діб. Повторність досліду чотирикратна, в кожному повторенні по 25 живців. Облік вкорінюваності проводили в кінці вегетаційного періоду, при цьому визначали відсоток укорінених живців, кількість коренів та довжину кореневої системи, а також величину надземної частини кореневласної рослини.

Строки живцювання досліджених культиварів аронії чорноплідної визначали як такі, що охоплюють, відповідно, початок, середину та кінець періоду активного росту пагонів рослин. Живцювання проводили 1–10.VI й 1–10.VII — період інтенсивного росту пагонів, та 1–10.VIII — початок затухання інтенсивного росту пагонів. Така схема досліду забезпечувала можливість вивчення особливостей розмноження сортів аронії чорноплідної зеленими стебловими живцями.

Проведені нами дослідження з кореневласного розмноження культиварів аронії чорноплідної в умовах Правобережного Лісостепу України свідчать про те, що вегетативна продуктивність маточних рослин і регенераційні процеси у заготовлених з них живців є наслідком взаємодії екзогенних (екологічних), сортових і технологічних факторів, в обґрунтуванні закономірності формування показників якості ризогенезу залежно від агротехнологічних чинників вирощування.

Одним із важливих періодів річного циклу морфоперіодичних змінювань маточних рослин досліджуваних сортів аронії чорноплідної в помірному кліматі є лінійний ріст і розвиток пагонів. Пагоноутворювальна здатність сортів аронії чорноплідної має велике значення за розмноження стебловими зеленими і здерев'янілими живцями. Продуктивність живцевого матеріалу визначається кількістю живців, заготовлених з одного пагона, а значить, і з маточної рослини в цілому. Найбільшу пагоноутворювальну здатність відмічено у сортів Аміт, Арон, Всеслава і Хугін (табл. 4.1).

Таблиця 4.1.

**Біометрична характеристика маточних рослин досліджуваних
сортів аронії чорноплідної (2021–2023 рр.)**

Сорт	H, см	D, см	$I=H/D$	Сумарна довжина приросту, см/рослина	Кількість заготовлених живців, шт.
Аміт	220 \pm 21	125 \pm 12	1,76	210,6	14,0
Арон	164 \pm 11	103 \pm 8	1,59	184,2	12,3
Вікінг	74 \pm 10	62 \pm 5	1,19	54,8	3,7
Всеслава	169 \pm 10	129 \pm 11	1,31	191,5	12,7
Галичанка	151 \pm 9	108 \pm 10	1,39	142,6	9,5
Неро	154 \pm 11	110 \pm 7	1,40	148,3	9,9
Хугін	214 \pm 6	145 \pm 12	1,47	201,2	13,4
Середнє	163,7	130,3	1,44	161,9	10,8
<i>HIP₀₅</i>	6,5	5,4	–	4,8	2,5

Примітка. H – висота маточних рослин, см; D – діаметр маточних рослин, см; $I=H/D$ – відношення висоти до діаметру маточних рослин;

Доведено, що інтенсивний ріст обростаючих пагонів розпочинається у першій декаді червня і продовжується в першій декаді липня, а в середині першої декади серпня припиняється. Погодні умови впродовж 2021–2023 рр., у цілому, були сприятливі для ростових процесів, що сприяло нарощуванню пагонів з високими біометричними показниками, придатними для живцювання. Маточні рослини були повністю сформовані і відповідали параметрам, які дають можливість перевести їх у експлуатаційні насадження.

У закінченні третього року вегетації зовнішній вигляд у маточних рослин був округлої форми, де індекс габітусу крони становив, у середньому за сортами 1,44. Тривалість періоду росту пагонів у одних і тих самих сортів

змінювався за роками під впливом метеорологічних умов, однак середня їх величина є характерною ознакою виду.

З огляду отриманих даних, за період досліджень у 2021–2023 рр. передусь, що сорти аронії чорноплідної характеризуються більш раннім початком і завершенням, а також коротшою тривалістю періоду лінійного росту пагонів порівняно з іншими декоративними рослинами. Найбільш раннім початком лінійного росту відзначено рослини сортів Аміт, Всеслава, Неро і Хугін (07–10.V), а більш пізнішим Арон, Вікінг і Галичанка — 11–15.V. У найбільш ранні строки, завершення лінійного росту було відмічено у рослин сортів Аміт і Вікінг (07–12.VIII.), тоді як у інших досліджуваних сортів 13–18. VIII. Тривалість росту пагонів була найдовшою в рослин сортів Арон і Галичанка, а найкоротшою у сорту Вікінг.

Результати проведених досліджень свідчать про те, що краща морфогенна регенераційна здатність, як правило, спостерігається у молодих за віком рослин (3–5 років) сортів аронії чорноплідної, тобто у ювенільній фазі їх розвитку. Причини, що обумовлені в основі «фактора ювенільності» дотепер вивчено недостатньо і пошуки їх треба проводити в процесах вікового змінювання рослин. У кожному випадку необхідно встановлювати оптимальний для укорінювання стеблових живців вік рослини, яка використовується як визначена маточна рослина, на що ми і звертаємо увагу на основі власних рекогносцирувальних дослідів.

Отже, фенологічні спостереження за маточними рослинами сортів аронії чорноплідної дали нам змогу точніше визначати готовність пагонів до живцювання, встановлювати оптимальні строки живцювання, виявляти сорти, які мають різні (тривалі, оптимальні або короткі) періоди утворення кореневої системи для масового (виробничого) вирощування саджанців.

Доведено, що укорінювання зелених стеблових живців сортів аронії чорноплідної значно залежить від термінів живцювання. Оптимальні терміни живцювання забезпечують високий відсоток укорінюваності за короткий період часу, ріст і розвиток придаткових коренів, високий відсоток

виживання кореневласних рослин, тому визначенню оптимальних періодів заготівлі пагонів та їх живцювання ми приділяли велику увагу. Також успіх живцювання сортів цієї культури значною мірою залежить від типу вкорінюваного живця, якщо календарні строки можуть суттєво змінюватися, в залежності від умов середовища, то тип живця завжди відповідає певній фазі розвитку пагонів.

Виходячи з вищевказаного, метою досліджень було вивчення регенераційної здатності зелених стеблових живців нових і перспективних сортів аронії чорноплідної для озеленення з розробкою окремих агротехнологічних заходів розмноження в умовах Правобережного Лісостепу України. При проведенні дослідів основну увагу звертали на календарні строки заготівлі і висаджування живців, визначення і виявлення ефективного типу живця з високою коренеутворювальною здатністю кожного сорту,

Результати проведених досліджень свідчать про те, що одним з ефективних способів розмноження рослин сортів аронії чорноплідної є зелене стеблове живцювання — напівздерев'янілими живцями з листками, регенераційна здатність яких є сортоспецифічною особливістю. Доведено, що в період інтенсивного росту пагонів досліджувані сорти аронії чорноплідної мали неоднакову регенераційну здатність, а оптимальне вкорінювання для всіх типів живців, в умовах регіону, спостерігали у червні.

Таблиці 4.2–4.5 представляють дані проведених досліджень, що були виконані протягом різних вегетаційних періодів росту і розвитку культиварів аронії чорноплідної — період інтенсивного росту пагонів (червень–липень) та період затухання росту пагонів (серпень). Живці заготовлені з (А) — апікальної частини пагона, (М) — медіальної та (Б) — базальної.

Отримані результати засвідчили, що кращими строками живцювання культиварів аронії чорноплідної були: початок та середина активного (інтенсивного) росту пагонів, живцями з апікальної їх частини, де відсоток обкорінених живців у ці строки досягав 15–18%, з медіальної частини пагона — 20–28%, тоді як з базальної — 30–40%.

Таблиця 4.2

**Вплив строку живцювання і частини пагона на укорінюваність зелених
однотимкових стеблових живців сортів аронії чорноплідної**

(2021–2023 рр.), %

Сорт	Частина пагона	Строки живцювання		
		1–10.VI	1–10.VII	1–10.VIII
Аміт	А	7,2	5,2	3,9
	М	15,8	9,2	5,4
	Б	24,1	18,1	9,8
Арон	А	5,7	5,1	3,2
	М	13,7	6,8	4,8
	Б	20,9	16,9	8,2
Вікінг	А	2,2	1,3	1,2
	М	5,4	2,2	1,3
	Б	9,0	3,5	1,6
Всеслава	А	5,7	4,7	2,6
	М	8,2	4,7	3,3
	Б	14,8	10,4	4,9
Галичанка	А	5,8	4,2	2,8
	М	14,3	8,5	3,9
	Б	20,4	13,2	6,1
Неро	А	4,1	3,1	1,2
	М	7,2	4,5	2,6
	Б	8,9	5,8	2,9
Хугін	А	3,7	2,6	1,4
	М	8,6	4,1	2,4
	Б	11,3	7,5	3,1
НІР ₀₅		1,2	1,5	1,3

Таблиця 4.3

**Вплив строку живцювання і частини пагона на укорінюваність зелених
двовузлових стеблових живців сортів аронії чорноплідної**

(2021–2023 рр.), %

Сорт	Частина пагона	Строки живцювання		
		1–10.VI	1–10.VII	1–10.VIII
Аміт	А	11,3	9,7	4,8
	М	22,5	20,4	5,2
	Б	31,7	25,2	11,3
Арон	А	8,9	7,6	4,5
	М	19,8	16,1	9,2
	Б	29,2	20,5	12,8
Вікінг	А	4,8	4,2	2,1
	М	11,7	8,3	3,5
	Б	19,8	10,4	4,7
Всеслава	А	12,5	8,1	3,5
	М	17,3	13,6	7,3
	Б	22,5	18,5	8,2
Галичанка	А	13,3	9,4	5,1
	М	20,5	14,2	8,3
	Б	30,4	26,4	9,1
Неро	А	9,2	8,2	3,8
	М	14,5	11,5	4,6
	Б	23,6	19,3	4,5
Хугін	А	9,8	7,6	3,1
	М	16,4	14,8	4,2
	Б	24,4	18,6	5,8
НІР ₀₅		2,5	2,1	1,3

Таблиця 4.4

**Вплив строку живцювання і частини пагона на укорінюваність зелених
тривузлових стеблових живців сортів аронії чорноплідної
(2021–2023 рр.), %**

Сорт	Частина пагона	Строки живцювання		
		1–10.VI	1–10.VII	1–10.VIII
Аміт	А	18,5	14,8	10,2
	М	27,9	21,6	13,8
	Б	38,6	34,5	18,3
Арон	А	15,6	13,2	8,3
	М	22,5	16,4	5,2
	Б	31,5	25,3	16,5
Вікінг	А	5,3	4,8	2,5
	М	14,2	10,2	5,1
	Б	24,7	16,3	7,4
Всеслава	А	17,4	10,6	4,8
	М	20,3	15,2	7,8
	Б	32,8	21,3	11,3
Галичанка	А	16,9	12,4	4,6
	М	23,7	19,2	6,4
	Б	33,6	28,6	11,8
Неро	А	14,8	8,1	3,5
	М	17,5	11,6	5,8
	Б	31,5	19,2	8,3
Хугін	А	10,3	8,4	2,8
	М	18,8	14,1	4,5
	Б	28,2	21,8	7,5
<i>НІР</i> ₀₅		2,4	2,2	1,6

Таблиця 4.5

**Вплив строку живцювання і частини пагона на укорінюваність зелених
чотиривузлових стеблових живців сортів аронії чорноплідної
(2021–2023 рр.), %**

Сорт	Частина пагона	Строки живцювання		
		1–10.VI	1–10.VII	1–10.VIII
Аміт	А	18,8	13,7	8,1
	М	27,6	21,3	12,6
	Б	38,3	34,8	18,2
Арон	А	14,9	13,0	7,4
	М	20,7	15,9	5,8
	Б	30,5	25,8	17,6
Вікінг	А	4,9	4,2	2,1
	М	13,7	10,5	4,8
	Б	23,2	15,8	7,2
Всеслава	А	12,6	10,8	4,1
	М	18,7	15,6	7,2
	Б	26,9	21,5	11,8
Галичанка	А	15,1	12,1	4,2
	М	21,3	19,6	6,1
	Б	38,3	28,2	11,2
Неро	А	10,1	7,9	3,1
	М	16,7	11,2	5,1
	Б	15,5	18,7	7,9
Хугін	А	10,8	8,1	2,3
	М	17,2	13,8	4,1
	Б	26,7	21,2	7,2
<i>НІР</i> ₀₅		2,2	2,3	1,4

На підставі дослідження сезонного розвитку маточних рослин для семи культиварів аронії чорноплідної визначено оптимальні строки зеленого живцювання, які підтверджують пряму залежність ступеня вкорінюваності зелених стеблових живців від фаз вегетації. Живцювання у фазі уповільнення росту пагонів (1–10 серпня) показало, що достовірно нижчі показники вкорінювання спостерігались у всіх досліджуваних сортів, порівняно з укорінюванням у період інтенсивного росту пагонів (1–10 червня, 1–10 липня).

Порівняльний аналіз вивчення вкорінюваності досліджуваних сортів аронії чорноплідної свідчить про те, що вони мають високу здатність до регенерування адвентивних коренів у зелених стеблових живців. У всіх досліджуваних сортів, у період інтенсивного росту пагонів, спостерігається деяке розходження в тривалості вкорінювання, кількості вкорінених живців, а також у розвитку адвентивних коренів та росту надземної частини.

У період інтенсивного росту пагонів (1–10 червня, 1–10 липня) найнижча укорінюваність спостерігалася у живців, заготовлених з апікальної частини пагону усіх досліджуваних сортів аронії чорноплідної. Так, наприклад, укорінюваність апікальних живців сорту Вікінг становила 5,3%, що на 13,2% нижче за аналогічні живці сорту Аміт та на 10,9% сорту Галичанка.

Як вже зазначалося, термін живцювання у фазу інтенсивного росту пагонів (1–10.VI) виявився більш придатним й укоріненість складала, в межах 5,3–38,6%, тоді як при термінах живцювання у фазу затухання інтенсивного росту пагонів (1–10.VIII) вкоріненість була значно нижчою — 2,5–11,6%. Між термінами живцювання також виявлено й структурну різницю вкорінених живців. Слід зазначити, що різниця в якості, у першу чергу кількості стандартного садивного матеріалу, між порівняльними термінами живцювання була незначною й коливалася залежно від типу живця, у середньому, в межах 1,2–4,5%. Не виявлено значної структурної різниці між варіантами, навіть для сортів з кращою регенераційною

здатністю, які належать до першого товарного гатунку.

Аналізуючи вплив різнотипних пагонів у період інтенсивного їх росту на укорінюваність зелених стеблових живців досліджуваних сортів аронії чорноплідної, слід зазначити, що їх укорінюваність значно залежить від типу живця і його метамерності (табл. 4.6–4.12).

Доведено, що довжина міжвузлів — один з основних показників, який визначає довжину пагонів і в подальшому регенераційну здатність заготовлених з них живців. Для вегетативних пагонів рослин усіх досліджуваних сортів аронії чорноплідної характерна середня довжина міжвузлів пагонів, яка становить 4–8 см. За даною ознакою, особливості росту пагонів є специфічними на рівні виду. Але, залежно від метеорологічних, ґрунтових та інших чинників довкілля період росту пагонів може змінюватися, а разом із цим варіюють і сприятливі періоди живцювання.

Оптимальний тип пагонів визначали за найкращими показниками живцювання — кількість укорінених живців, сумарна кількість і довжина новоутворених адвентивних коренів, величина приросту надземної частини укоріненого живця та ін. Досліджено, що істотну перевагу в укорінюваності мали тривузлові і чотиривузлові живці, незалежно від частини пагона, з якої вони були заготовлені. Найкращими виявились живці заготовлені з маточних рослин 2–3 річного віку в ранній та ранньосередній строки живцювання (червень, початок липня), що були заготовлені з базальної частини пагону.

Висока укорінюваність стеблових живців, заготовлених з апікальної, медіальної і базальної частини пагона досліджуваних сортів аронії чорноплідної та розвиток адвентивних коренів і надземної частини спостерігались за визначених строках живцювання. У всі терміни живцювання більш високу здатність до морфогенного коренегенезу мали однорічні, двовузлові і тривузлові живці, що пов'язано з загальним станом метаболізму материнських рослин і їх окремих частин.

Таблиця 4.6

**Вплив типу пагона і його метамерності на укорінюваність зелених
стеблових живців аронії чорноплідної сорту Аміт**

(живці заготовлені 1–10.VI), %

Тип живця (кількість вузлів)	2021 р.	2022 р.	2023 р.	Середнє за три роки
Апікальна частина пагона				
1 (контроль)	6,5	7,2	7,9	7,2
2	10,4	11,3	12,1	11,3
3	18,8	17,9	18,9	18,5
4	18,2	18,9	19,4	18,8
5	14,6	12,7	13,4	13,6
<i>HIP</i> ₀₅	1,3	1,5	1,2	1,8
Медіальна частина пагона				
1 (контроль)	14,6	15,4	17,4	15,8
2	21,3	22,5	23,8	22,5
3	26,2	27,3	30,2	27,9
4	26,9	28,2	27,8	27,6
5	20,3	16,8	17,9	18,3
<i>HIP</i> ₀₅	2,1	2,3	2,3	2,7
Базальна частина пагона				
1 (контроль)	22,5	23,9	25,8	24,1
2	30,9	31,6	32,6	31,7
3	38,8	39,7	37,5	38,6
4	37,4	38,1	39,5	38,3
5	29,6	28,4	31,2	29,7
<i>HIP</i> ₀₅	2,4	2,7	2,9	2,5

Таблиця 4.7

**Вплив типу пагона і його метамерності на укорінюваність зелених
стеблових живців аронії чорноплідної сорту Арон**

(живці заготовлені 1–10.VI), %

Тип живця (кількість вузлів)	2021 р.	2022 р.	2023 р.	Середнє за три роки
Апікальна частина пагона				
1 (контроль)	5,8	6,1	5,2	5,7
2	9,1	8,3	9,4	8,9
3	15,6	14,8	16,7	15,6
4	15,9	14,2	14,6	14,9
5	11,2	10,8	12,3	11,4
<i>HIP</i> ₀₅	2,3	2,5	2,2	1,3
Медіальна частина пагона				
1 (контроль)	13,9	13,2	14,1	13,7
2	20,8	19,5	19,3	19,8
3	21,4	22,5	23,7	22,5
4	21,2	20,7	20,2	20,7
5	16,7	16,9	17,3	16,9
<i>HIP</i> ₀₅	2,1	2,3	2,3	2,7
Базальна частина пагона				
1 (контроль)	21,8	20,2	20,8	20,9
2	29,5	28,3	29,9	29,2
3	31,5	30,6	32,4	31,5
4	31,4	30,2	29,8	30,5
5	24,8	22,5	23,1	23,5
<i>HIP</i> ₀₅	2,4	2,7	2,9	2,5

Таблиця 4.8

**Вплив типу пагона і його метамерності на укорінюваність зелених
стеблових живців аронії чорноплідної сорту Вікінг**

(живці заготовлені 1–10.VI), %

Тип живця (кількість вузлів)	2021 р.	2022 р.	2023 р.	Середнє за три роки
Апікальна частина пагона				
1 (контроль)	2,1	1,8	2,6	2,2
2	4,8	4,5	5,1	4,8
3	5,3	4,5	6,2	5,3
4	5,1	5,2	4,5	4,9
5	4,2	3,7	4,8	4,2
<i>HIP</i> ₀₅	1,3	1,5	1,2	1,8
Медіальна частина пагона				
1 (контроль)	5,4	5,6	5,1	5,4
2	11,8	10,9	12,3	11,7
3	13,9	14,1	14,5	14,2
4	13,1	13,9	14,2	13,7
5	11,7	10,1	9,2	10,3
<i>HIP</i> ₀₅	2,1	2,3	2,3	2,7
Базальна частина пагона				
1 (контроль)	9,1	8,3	9,6	9,0
2	19,7	20,3	19,5	19,8
3	24,7	23,9	25,6	24,7
4	24,1	22,1	23,5	23,2
5	16,8	15,4	14,8	15,7
<i>HIP</i> ₀₅	2,4	2,7	2,9	2,5

Таблиця 4.9

**Вплив типу пагона і його метамерності на укорінюваність зелених
стеблових живців аронії чорноплідної сорту Всеслава**

(живці заготовлені 1–10.VI), %

Тип живця (кількість вузлів)	2021 р.	2022 р.	2023 р.	Середнє за три роки
Апікальна частина пагона				
1 (контроль)	5,2	5,6	6,2	5,7
2	11,8	12,4	13,2	12,5
3	17,8	18,2	16,2	17,4
4	13,2	12,2	12,5	12,6
5	6,8	6,2	7,3	6,7
<i>HIP</i> ₀₅	1,3	1,5	1,2	1,8
Медіальна частина пагона				
1 (контроль)	8,3	8,8	7,5	8,2
2	17,4	16,2	18,3	17,3
3	19,5	20,1	21,3	20,3
4	19,1	18,2	18,9	18,7
5	11,5	10,1	10,7	10,8
<i>HIP</i> ₀₅	2,1	2,3	2,3	2,7
Базальна частина пагона				
1 (контроль)	14,2	14,9	15,2	14,8
2	22,3	23,8	21,5	22,5
3	33,2	32,6	32,5	32,8
4	27,3	26,5	27,1	26,9
5	20,3	18,3	19,5	19,4
<i>HIP</i> ₀₅	2,4	2,7	2,9	2,5

Таблиця 4.10

**Вплив типу пагона і його метамерності на укорінюваність зелених
стеблових живців аронії чорноплідної сорту Галичанка**

(живці заготовлені 1–10.VI), %

Тип живця (кількість вузлів)	2021 р.	2022 р.	2023 р.	Середнє за три роки
Апікальна частина пагона				
1 (контроль)	5,9	6,2	5,2	5,8
2	13,5	13,8	12,6	13,3
3	16,5	17,7	16,7	16,9
4	16,1	15,1	14,2	15,1
5	11,5	10,2	12,3	11,3
<i>HIP</i> ₀₅	1,3	1,5	1,2	1,8
Медіальна частина пагона				
1 (контроль)	14,2	13,8	14,9	14,3
2	19,4	20,6	21,4	20,5
3	22,8	23,5	24,8	23,7
4	22,5	21,1	20,4	21,3
5	16,2	13,7	14,5	14,8
<i>HIP</i> ₀₅	2,1	2,3	2,3	2,7
Базальна частина пагона				
1 (контроль)	20,8	18,9	21,6	20,4
2	32,8	28,9	29,4	30,4
3	32,3	34,6	33,9	33,6
4	39,2	37,6	38,2	38,3
5	18,3	16,5	17,1	17,3
<i>HIP</i> ₀₅	2,4	2,7	2,9	2,5

Таблиця 4.11

**Вплив типу пагона і його метамерності на укорінюваність зелених
стеблових живців аронії чорноплідної сорту Неро**

(живці заготовлені 1–10.VI), %

Тип живця (кількість вузлів)	2021 р.	2022 р.	2023 р.	Середнє за три роки
Апікальна частина пагона				
1 (контроль)	4,1	3,8	4,5	4,1
2	8,7	9,2	9,6	9,2
3	14,8	13,5	15,8	14,8
4	10,2	9,2	10,8	10,1
5	6,5	7,1	6,8	2,3
<i>HIP₀₅</i>	1,3	1,5	1,2	1,8
Медіальна частина пагона				
1 (контроль)	7,5	7,2	6,9	7,2
2	14,5	13,8	15,2	14,5
3	16,7	17,4	18,3	17,5
4	16,1	16,9	17,1	16,7
5	12,2	11,4	10,8	11,5
<i>HIP₀₅</i>	2,1	2,3	2,3	2,7
Базальна частина пагона				
1 (контроль)	9,4	8,3	9,1	8,9
2	24,6	22,5	23,6	23,6
3	31,1	32,1	31,5	31,5
4	27,3	25,4	26,1	26,3
5	15,2	16,4	14,9	15,5
<i>HIP₀₅</i>	2,4	2,7	2,9	2,5

Таблиця 4.12

**Вплив типу пагона і його метамерності на укорінюваність зелених
стеблових живців аронії чорноплідної сорту Хугін**

(живці заготовлені 1–10.VI), %

Тип живця (кількість вузлів)	2021 р.	2022 р.	2023 р.	Середнє за три роки
Апікальна частина пагона				
1 (контроль)	3,8	3,2	4,1	3,7
2	9,2	10,3	9,8	9,8
3	10,5	9,6	10,8	10,3
4	11,2	10,8	10,5	10,8
5	6,4	5,3	5,8	
<i>HIP</i> ₀₅	1,3	1,5	1,2	1,8
Медіальна частина пагона				
1 (контроль)	8,4	8,1	9,3	8,6
2	17,1	16,2	15,8	16,4
3	18,3	19,3	18,9	18,8
4	17,9	16,5	17,2	17,2
5	11,7	9,6	10,5	10,6
<i>HIP</i> ₀₅	2,1	2,3	2,3	2,7
Базальна частина пагона				
1 (контроль)	11,3	10,1	12,4	11,3
2	24,2	23,8	25,2	24,4
3	27,3	28,4	29,1	28,2
4	28,3	27,1	26,8	26,7
5	15,4	14,2	16,4	15,3
<i>HIP</i> ₀₅	2,4	2,7	2,9	2,5

Укорінюваність одновузлових стеблових живців (контрольний варіант досліду) сорту Аміт, заготовлених з апікальної частини пагона, становила в середньому за три роки 7,2%, у медіальних — 15,8%, у базальних — 24,1%. Укорінюваність зелених двовузлових стеблових живців, які були заготовлені з апікальної частини пагона, за період досліджень, становила 11,3%, що на 4,1% більше, ніж укорінюваність аналогічних одновузлових живців, а укорінюваність тривузлових живців, перевищувала контрольний варіант досліду (одновузлові живці) на 12,4%. Доведено, що при подальшому збільшуванні кількості вузлів до 4-х і більше у зелених стеблових живців аронії чорноплідної з апікальної частини пагона, майже у всіх досліджуваних сортів, регенераційна їх здатність поступово погіршувалась, де відсоток вкорінювання, у середньому, був на рівні укорінюваності тривузлових живців — 17,3%.

Підвищення регенераційної здатності спостерігалось у зелених стеблових живців, що було заготовлено з медіальної і базальної частини пагона. Серед одновузлових живців кращу укорінюваність мали живці, заготовлені з медіальної і базальної частини пагона, яка перевищувала в 2,5–3,0 рази більше, ніж у живців, що були заготовлені з апікальної частини. Істотну перевагу в укорінюваності мали тривузлові живці, незалежно від частини пагона, з якої вони були заготовлені. Наприклад, укорінюваність тривузлових живців, заготовлених з апікальної частини пагона була в межах 19,6%, тоді як у живців з базальної частини пагона вона складала 39,9%.

Серед чотиривузлових живців кращу вкорінюваність мали також живці, з базальної частини пагона — в 3,0–3,5 рази вищу, ніж апікальні та медіальні.

Найбільшу частку укорінення зафіксовано (1–10 червня) у сортів Аміт (48,4%), Арон(46,6%),Ласунка (45,3%), та Київська гібридна (34,4%), заготовлених з базальної частини тривузлового і чотиривузлового пагону. Живці сортів Самоплідна (18,7%), Дон Жуан (чоловіча форма) (18,4%) і Фігурна (16,9%) вкорінювалися значно слабше. Найнижче вкорінення

спостерігалось у сорту Помаранчева — 15,6%.

Досліджено, що усі біометричні показники розвитку кореневої системи в червневий строк живцювання (1–10.VI) були достовірно вищими, порівняно з іншими варіантами досліду, незалежно від частини пагону з якої були заготовлені живці. Слід зазначити, що за живцювання 1–10 червня кількість і сумарна довжина коренів 1-го і 2-го порядків галуження, в розрахунку на живець, істотно більша, ніж за інших строків у всіх досліджуваних сортів, залежно від частин пагона — апікальної, медіальної та базальної

Зелені стеблові живці, вкорінення яких відбувається краще, формують у подальшому більш розвинену кореневу систему, ніж живці, в яких формування коренів відбулося пізніше. Результати вкорінення живців (кількість усіх коренів — шт/живець та їх сумарна довжина — см/живець), заготовлених з різних частин пагона у період інтенсивного росту пагонів (1–10 червня), без обробки біологічно-активною речовиною представлено в таблицях 4.13–4.16. У таблицях представлено результати досліджень, не тільки у період інтенсивного росту пагонів, а також і в інші фази їх розвитку. Зменшення кількості вузлів у зелених стеблових живців призвело до істотного зменшення кількості коренів у живцевих рослин.

Аналізуючи ріст адвентивної кореневої системи у різнотипних живців, слід зазначити, що істотну перевагу за цим показником, мали також тривузлові і чотиривузлові живці, з урахуванням строків заготівлі пагонів і висаджування їх на вкорінення.

Досліджено, що у варіанті досліду, де використовували зелені стеблові тривузлові живці, заготовлені з різних частин пагона у період інтенсивного їх росту (1–10 червня), без обробки біологічно-активними речовинами, сумарна кількість адвентивних коренів (у розрахунку на один живець), у середньому за три роки, становила найбільше. Залежно від типу пагона та його метамерності спостерігалась істотна різниця за кількістю адвентивних коренів при вкорінюванні тривузлових і чотиривузлових зелених стеблових

Таблиця 4.13

Вплив строку живцювання і частини пагона на кількість коренів у процесі вкорінювання одноузлових зелених стеблових живців сортів аронії чорноплідної (2021–2023 рр.), шт/живець

Сорт	Частина пагона	Строки живцювання		
		1–10.VI	1–10.VII	1–10.VIII
Аміт	А	2,7	1,9	1,0
	М	3,8	2,9	1,1
	Б	5,2	2,6	1,3
Арон	А	2,1	1,1	1,1
	М	3,8	2,7	1,1
	Б	6,9	3,5	1,4
Вікінг	А	1,4	1,2	1,0
	М	2,3	1,7	1,0
	Б	4,8	2,1	1,1
Всеслава	А	2,1	1,3	1,1
	М	3,4	2,2	1,3
	Б	4,8	2,7	1,4
Галичанка	А	3,3	1,9	1,2
	М	4,2	2,7	1,3
	Б	5,1	3,6	1,3
Неро	А	2,1	1,5	1,0
	М	3,2	2,4	1,0
	Б	4,7	3,1	1,1
Хугін	А	1,9	1,2	1,2
	М	2,4	1,8	1,2
	Б	3,6	2,5	1,4
HIP ₀₅		0,5	0,3	0,2

Таблиця 4.14

Вплив строку живцювання і частини пагона на кількість коренів у процесі вкорінювання двовузлових зелених стеблових живців сортів аронії чорноплідної (2021–2023 рр.), шт/живець

Сорт	Частина пагона	Строки живцювання		
		1–10.VI	1–10.VII	1–10.VIII
Аміт	А	5,1	3,2	1,0
	М	9,2	6,1	1,2
	Б	11,4	5,3	1,4
Арон	А	4,2	2,1	1,1
	М	8,3	5,8	1,6
	Б	12,2	6,4	1,7
Вікінг	А	3,7	1,5	1,1
	М	4,8	3,5	1,2
	Б	10,4	5,2	1,3
Всеслава	А	4,4	3,1	1,2
	М	7,1	5,3	1,4
	Б	10,8	6,2	1,5
Галичанка	А	6,9	4,1	1,2
	М	8,1	7,2	1,4
	Б	10,3	8,5	2,1
Неро	А	4,2	2,2	1,1
	М	7,5	4,6	1,3
	Б	8,5	5,6	1,5
Хугін	А	3,8	2,5	1,1
	М	5,7	3,1	1,4
	Б	7,9	5,2	1,5
HIP ₀₅		1,4	0,2	0,3

Таблиця 4.15

Вплив строку живцювання і частини пагона на кількість коренів у процесі вкорінювання тривузлових зелених стеблових живців сортів аронії чорноплідної (2021–2023 рр.), шт/живець

Сорт	Частина пагона	Строки живцювання		
		1–10.VI	1–10.VII	1–10.VIII
Аміт	А	8,3	4,1	1,2
	М	14,3	9,2	1,4
	Б	20,1	11,6	2,4
Арон	А	7,2	3,1	1,3
	М	15,1	8,7	1,9
	Б	22,8	13,5	2,7
Вікінг	А	5,8	2,5	1,1
	М	16,2	8,3	1,2
	Б	25,1	13,2	2,3
Всеслава	А	6,2	3,5	1,2
	М	15,4	8,6	1,5
	Б	18,9	12,3	1,5
Галичанка	А	7,6	4,2	1,2
	М	15,3	7,4	1,4
	Б	20,6	12,2	2,1
Неро	А	5,4	2,5	1,1
	М	12,6	5,3	1,3
	Б	14,2	7,6	1,6
Хугін	А	6,3	2,2	1,2
	М	10,4	5,3	1,4
	Б	15,2	7,9	1,9
HIP ₀₅		1,4	0,4	0,3

Таблиця 4.16

Вплив строку живцювання і частини пагона на кількість коренів у процесі вкорінювання чотиривузлових зелених стеблових живців сортів аронії чорноплідної (2021–2023 рр.), шт/живець

Сорт	Частина пагона	Строки живцювання		
		1–10.VI	1–10.VII	1–10.VIII
Аміт	А	8,6	4,7	1,8
	М	14,9	9,8	1,9
	Б	20,7	12,4	2,9
Арон	А	7,8	3,9	1,8
	М	15,8	9,6	2,1
	Б	23,4	14,6	2,9
Вікінг	А	5,2	2,1	1,3
	М	16,5	8,9	1,6
	Б	25,8	13,7	2,6
Всеслава	А	6,4	3,8	1,5
	М	15,8	9,3	2,2
	Б	19,6	13,1	2,9
Галичанка	А	7,1	4,3	1,4
	М	16,1	8,3	1,8
	Б	21,2	12,7	2,5
Неро	А	5,4	2,1	1,3
	М	12,1	5,9	1,8
	Б	15,2	8,1	2,4
Хугін	А	6,3	2,2	1,2
	М	10,3	5,1	1,4
	Б	14,9	7,1	2,5
HIP ₀₅		1,4	0,4	0,3

живців сортів аронії чорноплідної порівняно з варіантами досліду де вивчали укорінюваність одновузлових і двовузлових живців.

Аналізуючи показники стосовно вкорінюваності зелених стеблових живців сортів аронії чорноплідної, відібраних у період інтенсивного росту пагонів (1–10 червня), слід відмітити значне підвищення сумарної довжини коренів усіх порядків галуження у апікальних, медіальних і базальних живців, у порівнянні з періодом затухання інтенсивного росту пагонів (1–10 серпня). Залежно від типу зеленого живця та його метамерності спостерігалась істотна різниця за довжиною адвентивних коренів у процесі вкорінювання (табл. 4.17–4,20).

Досліджено, що сумарна довжина коренів зелених стеблових одновузлових живців досліджуваних сортів аронії чорноплідної з різних частин пагона (табл. 4.17) (у розрахунку на один живець), залежно від строків живцювання, в середньому за три роки, була найменшою, у порівнянні з двовузловими, тривузловими і чотиривузловими живцями. Наприклад, якщо у апікальних одновузлових живців сорту Аміт, за живцювання 1–10.VI сумарна довжина всіх коренів галуження становила 8,1 см/живець, у медіальних живців була 11,4 см/живець, тоді як у базальних живців 15,6 см/живець. Таку залежність росту кореневої системи у апікальних живців зафіксовано у всіх досліджуваних сортів.

У порівнянні з двовузловими живцями з різних частин пагона (табл. 4.18), у сорту Аміт, за живцювання 1–10.VI сумарна довжина всіх коренів галуження у апікальних стеблових живців становила 12,6 см/живець, у медіальних живців була 18,1 см/живець, тоді як у базальних 34,5 см/живець.

Сумарна довжина всіх коренів галуження найбільшою виявилась у варіанті досліду, за використання зелених стеблових тривузлових живців з різних частин пагона всіх досліджуваних сортів (табл. 4.19), де сумарна довжина адвентивних коренів (у розрахунку на один живець), залежно від строків живцювання, на прикладі сорту Аміт, становила— у апікальних живців 23.6 см/живець, у медіальних живців була 42,7 см/живець,

Таблиця 4.17

Вплив строку живцювання і частини пагона на довжину коренів у процесі вкорінювання одноузлових зелених стеблових живців сортів аронії чорноплідної (2021–2023 рр.), см/живець

Сорт	Частина пагона	Строки живцювання		
		1–10.VI	1–10.VII	1–10.VIII
Аміт	А	8,1	5,1	3,1
	М	11,4	8,7	3,3
	Б	15,6	9,5	4,2
Арон	А	6,1	3,7	3,3
	М	11,2	8,3	4,1
	Б	6,9	10,5	4,7
Вікінг	А	4,1	1,2	2,2
	М	6,9	1,7	3,0
	Б	14,4	6,2	3,9
Всеслава	А	6,5	3,2	3,0
	М	10,4	6,5	3,5
	Б	14,4	2,7	4,7
Галичанка	А	9,2	5,4	3,0
	М	12,8	8,1	3,3
	Б	15,2	10,8	4,5
Неро	А	6,1	4,6	3,2
	М	9,4	7,1	4,3
	Б	14,3	9,9	4,8
Хугін	А	1,9	1,2	1,1
	М	2,4	1,8	1,2
	Б	3,6	2,5	1,6
HIP ₀₅		1,5	0,6	0,4

Таблиця 4.18

Вплив строку живцювання і частини пагона на довжину коренів у процесі вкорінювання двовузлових зелених стеблових живців сортів аронії чорноплідної (2021–2023 рр.), см/живець

Сорт	Частина пагона	Строки живцювання		
		1–10.VI	1–10.VII	1–10.VIII
Аміт	А	12,6	9,2	3,5
	М	18,1	14,5	4,2
	Б	34,5	18,1	4,6
Арон	А	12,5	6,9	3,3
	М	23,8	17,6	4,8
	Б	35,9	19,2	5,1
Вікінг	А	9,7	4,8	3,5
	М	14,4	10,9	3,9
	Б	31,2	15,7	4,2
Всеслава	А	11.8	8.9	3.6
	М	21.3	15.9	4.2
	Б	32.4	18.5	4.9
Галичанка	А	20.1	12.2	2.8
	М	25.4	19.8	3.7
	Б	30.2	25.1	9.2
Неро	А	12.1	6.6	3.8
	М	22.5	13.7	3.9
	Б	25.9	16.2	4.8
Хугін	А	9.5	7.2	2.6
	М	17.1	9.5	3.8
	Б	23.5	14.8	4.7
<i>НІР</i> ₀₅		1,4	0,2	0,3

Таблиця 4.19

Вплив строку живцювання і частини пагона на довжину коренів у процесі вкорінювання тривузлових зелених стеблових живців сортів аронії чорноплідної (2021–2023 рр.), см/живець

Сорт	Частина пагона	Строки живцювання		
		1–10.VI	1–10.VII	1–10.VIII
Аміт	А	26,9	12,5	3,8
	М	42,7	26,8	4,7
	Б	60,5	34,8	7,2
Арон	А	24,5	12,2	4,0
	М	45,8	27,2	5,1
	Б	89,4	40,8	8,4
Вікінг	А	17,3	7,1	3,2
	М	27,2	14,5	3,7
	Б	52,8	18,9	4,5
Всеслава	А	18,4	11,2	3,1
	М	46,3	25,2	4,6
	Б	56,1	37,7	5,2
Галичанка	А	22,8	11,9	3,6
	М	44,9	20,9	4,1
	Б	60,8	37,2	6,5
Неро	А	14,9	7,2	3,3
	М	38,1	16,3	5,1
	Б	41,6	23,5	5,8
Хугін	А	15,4	6,9	3,7
	М	31,8	14,7	4,6
	Б	46,3	23,1	5,7
HIP ₀₅		2,8	2,4	1,2

Таблиця 4.20

Вплив строку живцювання і частини пагона на довжину коренів у процесі вкорінювання чотиривузлових зелених стеблових живців сортів аронії чорноплідної (2021–2023 рр.), см/живець

Сорт	Частина пагона	Строки живцювання		
		1–10.VI	1–10.VII	1–10.VIII
Аміт	А	26,2	14,1	4,2
	М	44,7	29,5	5,3
	Б	60,8	34,2	6,1
Арон	А	22,5	11,7	4,6
	М	46,3	28,2	6,1
	Б	69,2	43,8	8,1
Вікінг	А	14,8	6,2	3,8
	М	47,5	26,1	4,7
	Б	74,8	40,2	6,9
Всеслава	А	19,5	12,3	4,8
	М	47,4	26,9	7,7
	Б	58,1	35,9	8,4
Галичанка	А	21,8	12,9	4,8
	М	49,5	25,6	5,6
	Б	34,8	29,7	7,2
Неро	А	17,4	6,1	3,8
	М	35,9	17,6	5,2
	Б	46,4	25,2	6,8
Хугін	А	18,4	6,4	3,2
	М	30,2	14,7	4,5
	Б	45,1	20,9	7,2
HIP ₀₅		1,4	0,4	0,3

тоді як у базальних 60,2 см/живець. Таке збільшення сумарної довжини всіх коренів галуження спостерігалось у всіх досліджуваних генотипів аронії чорноплідної. При подальшому збільшенні кількості вузлів до чотирьох, у зелених стеблових живців досліджуваних сортів аронії чорноплідної, регенераційна їх здатність не погіршувалась, а була на рівні варіанту досліду, де використовували живці з трьома вузлами.

Отже, істотна різниця за довжиною адвентивних коренів залежно від типу живця та його метамерності спостерігалась між варіантами досліду, де використовували одновузлові і двовузлові живці та варіантами досліду з тривузловими і чотиривузловими живцями.

Зелені стеблові живці здатні регенерувати кореневу систему, однак кореневласні рослини, при цьому мають слабкий приріст надземної частини і потребують дорощування ще впродовж одного вегетаційного періоду. Величина приросту надземної частини в укорінюваних живців до кінця вегетаційного періоду була незначною. Досліджено, що домінуючий вплив на біометричні показники вкорінення (кількість і довжина коренів) та росту і розвитку надземної частини укоріненого живця в оптимальні строки живцювання — 1–10 червня, мали фактори «сорт», «термін живцювання», «частина пагона і його метамерність».

Належить відмітити, що за живцювання 1–10 липня зелених стеблових тривузлових живців сортів аронії чорноплідної спостерігалися дещо нижчі показники розвитку кореневої системи, а за живцювання 1–10 серпня біометричні показники розвитку кореневої системи були найнижчими для всіх сортів і типів живців. Найменші біометричні показники росту кореневої системи за строком живцювання 1–10. VIII, типом пагона і його метамерністю, відмічено у сортів Вікінг, Неро і Хугін.

Отже, доведено, що досліджувані чинники за живцювання в період активного росту пагонів (червень–липень) достовірно підвищують рівень укорінення та біометричні показники росту кореневої системи укорінюваних живців, порівняно з іншими варіантами досліду.

Висновки до розділу 4.

1. Доведено, що напівздерев'янілі (зелені) стеблові живці досліджуваних сортів аронії чорноплідної мають слабку регенераційну здатність, яка залежить від індивідуального розвитку пагона і його структурних елементів. Серед досліджуваних чинників, домінуючими виявились фактори «строки живцювання» — 25%, «частина пагона» — 35% та «метамерність пагона» — 40%.

2. Доведено, що регенераційна здатність зелених стеблових живців сортів аронії чорноплідної значно залежить від строків заготівлі пагонів та їх живцювання. Використання оптимальних термінів живцювання сприяє збільшенню кількості укорінюваних живців за короткий проміжок часу та покращанню приживлюваності їх при пересаджуванні. Досліджено, що оптимальними строками заготівлі пагонів та висаджування зелених стеблових живців на вкорінювання є фаза інтенсивного їх росту — 1–10 червня.

3. Доведено, що укорінюваність і формування кореневої системи у зелених стеблових живців сортів аронії чорноплідної, значною мірою залежить від фізіологічної підготовленості живця до коренеутворення, тобто від частини пагона і його метамерності. Істотно вищий вихід укорінення відмічено в тривузлових живців, заготовлених із базальної частини пагона, нижчий у медіальних, а найнижчий в апікальних за всіх строків живцювання.

4. Регенераційна здатність стеблових живців (укорінюваність живців, кількість утворених коренів, та їх сумарна довжина) досліджуваних сортів аронії чорноплідної, у більш пізні строки — у період уповільнення росту пагонів (1–10. VIII), значно погіршується.

5. Використання оптимальних строків живцювання, типу і метамерності пагона сприяє значному покращенню регенераційних процесів у живців досліджуваних сортів аронії чорноплідної, збільшенню на 10–25% кількості кореневласних стандартних рослин, а також скороченню 10–15 діб процесів укорінювання..

Основні результати розділу опубліковано в працях:

1. **Гребенюк В.М.,** Балабак А.Ф. Використання аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott) у ландшафтному дизайні Правобережного Лісостепу України. *Збірник наукових праць Уманського НУС*. 2023. Вип. 103 (1). С. 172–181. DOI:10.32782/2415-8240-2023-103-1-172-181.

2. **Гребенюк В.М.,** Балабак А.Ф. Вплив термінів живцювання на вкоріненість напівздерев'янілих стеблових живців сортотипів аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott) для зеленого будівництва. *Збірник наукових праць Уманського НУС*. 2024. Вип. 104. Ч. 1. С. 97–108. DOI: 10.32782/2415-8240-2024-104-1-97-108

РОЗДІЛ 5

ОСОБЛИВОСТІ АДВЕНТИВНОГО КОРЕНЕУТВОРЕННЯ У СТЕБЛОВИХ ЖИВЦІВ СОРТІВ АРОНІЇ ЧОРНОПЛІДНОЇ (ARONIA MELANOCARPA (MICHX.) ELLIOTT) ЗАЛЕЖНО ВІД ВПЛИВУ- БІОЛОГІЧНО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН

Різна здатність видів, форм і сортів рослин до регенерації пояснюється низкою ендогенних і екзогенних факторів/умов, які контролюють ініціацію адвентивних коренів. До найсуттєвіших умов, що сприяють укоріненню відносяться: особливість сорту, молодий вік пагонів, близькість місця вкорінення до вузла на пагоні, полярність, кількість поживних речовин у пагоні, життєдіяльність пагона, вплив стимуляторів, приплив кореневласних гормонів і ранових подразників, вологість та особливо контакт нижнього зрізу пагона з краплинно-рідкою вологою, висока температура укорінення повітря і субстрату, достатня аерація субстрату та ін. [1, 9, 10, 11, 34, 41, 82, 85, 87, 90, 93–96, 98, 105, 106, 112, 117–119, 121].

Однак, навіть при дотриманні оптимальних строків живцювання та агротехнологічних заходів укорінення, стеблові живці (наприклад, зелені живці) рослин різних видів, укорінюються неоднаково, що значною мірою зумовлено різницею кліматичних умов географічних районів [10, 117–119, 121, 135, 165].

Доведено, що використання стимулятивних речовин у технології зеленого стеблового живцювання садових рослин займає одне з провідних місць, вони значно впливають на процеси обкорінювання живців, формування кореневої системи та подальший ріст і розвиток кореневласних рослин, а також підвищують їх стійкість до несприятливих абіотичних і біотичних чинників. Крім стимулювання утворення кореневої системи у

живців, біологічно-активні речовини можуть ще й сприяти розвитку додаткової кількості коренів, за частого їх травмування у процесі пересаджування кореневласних рослин на ділянку дорощування, що допомагає швидшому адаптуванню у нових ґрунтових умовах [8, 9, 10, 11, 34, 44, 85, 121].

Реакція пагонів і живців багатьох видів, форм і сортів садових рослин, на обробку їх біологічно-активними речовинами, може бути не однаковою за різних умов живцювання, тому стимулятори коренеутворювання є важливим, але не одноосібним чинником. У даному випадку, необхідно враховувати фізіологічний стан пагонів і живців, а також фактори зовнішнього середовища, які в різних кліматичних зонах суттєво різняться [9, 10, 85, 121].

Багатьма авторами за результатами проведених досліджень доведено, що такі стимулювальні препарати, як гетероауксин, корневін та епін мають високий позитивний вплив на інтенсивність коренеутворювального процесу в стеблових живців декоративних, плодових і лісових культур, при цьому, максимальну ефективність забезпечує органічний стимулятор росту рослин гетероауксин, на основі β -індолілоцтової кислоти [9, 10, 85, 121].

Вплив стимуляторів росту сприяє вкоріненню живців деревних і кущових рослин як з низькою, так і з відносно низькою регенераційною здатністю, що значно підвищує ефективність їх розмноження стебловими живцями [9]. Обробка рістактивуєчими сполуками, із дотриманням оптимальних термінів і умов живцювання, строків пересаджування укорінених живців, культури дорощування кореневласних рослин, дозволяє значно швидше одержати товарні саджанці при більшому їх виході з одиниці площі, що є рентабельним і економічно доцільним [8, 9, 10, 121].

На нашу думку, для підвищення екологічної безпеки виробництва садивного матеріалу декоративних культур, у тому числі і аронії чорноплідної, необхідним є пошук і впровадження у виробництво нових регуляторів росту рослин на основі природної сировини. Регулятори росту на основі природної сировини, як правило, містять цілий комплекс біологічно

активних речовин, основними з яких є фітогормони, вітаміни, мікро- та макроелементи, фенольні сполуки, стероїдні глікозиди та ін. Нині, існує багато способів обробки стеблових живців за допомогою активаторів росту — замочування у водних або спиртових розчинах, обробка ланоліною пастою або ростовою пудрою. Усі вони забезпечують достатнє проникнення препарату до живця, від чого, головним чином, залежить утворення коренів. При виборі способу обробки стеблових живців виходять із біологічних особливостей культури та фізіологічного стану живців [8, 9, 10, 121].

Обробка ростовими пудрами рекомендується для живців, які загнивають внаслідок замочування у водних розчинах. Також, ростова пудра є зручною при використанні, тому що, на відміну від розчинів, можна приготувати її заздалегідь і не потрібно багато часу на обробку живців. Для кожного виду рослин необхідний підбір складу ростових пудр, який виявиться оптимальним для вкорінення в певних умовах. Тому, дотепер зберігають актуальність наукові дослідження по уточненню технології живцювання відповідно до біологічних особливостей окремих видів рослин у різних ґрунтово-кліматичних умовах. Належить відмітити, що окрім зазначених вище чинників, на процеси регенерації адвентивних коренів у живців вагомий вплив має і використання синтетичних та природних регуляторів росту, які не тільки стимулюють укорінення живців, а й сприяють підвищенню якості отриманого вихідного садивного матеріалу [9, 121.]

Технологія розмноження і вирощування садивного матеріалу нових і перспективних сортів аронії чорноплідної для декоративного садівництва і озеленення у Правобережному Лісостепу України вимагає детального вивчення. Необхідно дослідити агротехнологічні ефективні заходи кореневласного розмноження, які сприяють прискоренню і покращанню регенераційних процесів у зелених стеблових живців — строки заготівлі пагонів і їх живцювання, тип живця і його метамерність, а також вплив біологічно-активних речовин [9, 41, 85, 87, 93, 121].

Опираючись на свої дослідження, а також на опубліковані в науковій літературі дані інших авторів, необхідно надавати, не тільки, загальні вказівки щодо використання стимулятивних речовин у процесі укорінювання живців, але і детальніше описувати особливості їх використання для низки найважливіших декоративних, лісових і плодових культур. Дотепер, садоводам вдавалося укорінювати лише окремі живці різних видів, форм і сортів декоративних рослин, тоді як масове вкорінення живців, що є великою виробничою необхідністю, знаходиться у невивченому стані [9, 93, 121].

Проблему вивчення залежності коренеутворювального процесу у живців генотипів аронії чорноплідної від впливу біологічно-активних речовин, з визначенням термінів живцювання, типу і метамерності пагона, а також оптимальних концентрацій, в науковій літературі розкрито в дуже малому обсязі, тому подальші дослідження даного питання є актуальними.

5.1. Вплив біологічно-активних речовин α -НОК, β -ІМК, Стімпо і Регоплант на вкорінення зелених стеблових живців сортів аронії чорноплідної.

Дослідження з вивчення впливу біологічно-активних речовин на регенераційну здатність сортів аронії чорноплідної Амйт, Арон, Вікінг, Всеслава, Галичанка, Неро, Хугін виконано впродовж 2021–2023 рр. у вегетаційних і лабораторних умовах кафедри садово-паркового господарства Уманського національного університету садівництва, а також розсадниках Національного дендропарку «Софіївка» НАН України і ТОВ «Брусвяна».

Для вкорінення живців використовували скляні теплиці з дрібнодисперсним зволоженням. Субстратом була суміш верхівкового торфу (рН 6,0–6,5) з чистим річковим піском у співвідношенні 4:1. Температура повітря в середовищі вкорінювання становила 28–30, субстрату — 18–22°C. Відносна вологість повітря була в межах 80–90%, а інтенсивність оптичного випромінювання — 200–250 Дж/м²сек. Укорінювання виконували за традиційними технологіями [3, 17]. У кожному варіанті досліду

використовували свіжозрізані зелені тривузлові стеблові живці, заготовлені з апікальної (А), медіальної (М) та базальної (Б) частин пагона в період інтенсивного росту. Повторність досліду чотирикратна, в кожному повторенні використовували по 25 живців.

Обробку свіжозрізаних живців біологічно-активними речовинами (β -індолилсукцинатна кислота — β -ІМК, α -нафтилоцтова кислота — α -НОК, Стімпо і Регоплант) здійснювали перед висаджуванням їх на ділянки вкорінення. Концентрація водних розчинів β -ІМК і α -НОК становила 5, 10, 15, 20, 25 мг/л, а Стімпо і Регоплант 5, 10, 15, 20, 25 мл/л. Обробку живців проводили відповідно до інструкцій щодо застосування цих препаратів. За контрольний варіант досліду використовували обробку живців водою. Після закінчення досліду (вересень) проводили розрахунки кількості укорінених живців, залежно від впливу, того чи іншого чинника, а також біометричних показників росту і розвитку кореневласних рослин — сумарна кількість і довжина утворених коренів на живці та величина приросту пагонів.

Проведені дослідження свідчать про те, що процеси адвентивного коренеутворювання у зелених стеблових живців сортів аронії чорноплідної в агроекологічних умовах Правобережного Лісостепу України характеризуються порівняно швидкими темпами проходження фаз коренегенезу. Перш за все, укорінюваність живців значно залежить від фізіологічної підготовленості пагона до ризогенезу.

Майже в усі строки живцювання, регенераційна здатність найкраще проявлялась у всіх типів живців, які були заготовлені з напівздерев'янілої частини пагона (червень, перша половина липня), дещо гірше укорінювались здерев'янілі живці (серпень), а живці, заготовлені з трав'янистою консистенцією (травень) відрізнялись дуже слабкою регенераційною здатністю, або зовсім гинули. У живців з медіальної і базальної частин пагона, порівняно з апікальними, у процесі регенерації придаткових коренів спостерігається швидке пробуджування адвентивних бруньок, а після

масового калюсоутворення і коренеутворення починається видимий ріст пагонів. Як правило, вони утворюються (1–3 шт.) у верхній частині живця.

Визначено, що строки живцювання, тип пагона і його метамерність для досліджуваних сортів аронії чорноплідної є основними факторами, які значно впливають на регенераційну здатність живців і є головними чинниками технології живцювання.

Але не всім типам живців, без обробки стимулятивними речовинами, властива висока регенераційна здатність, при їх вкорінюванні, в умовах дрібнодисперсного зволоження. Спостерігається низький вихід новоутворених кореневласних рослин (18–35%), довготривалість процесу коренеутворення (30–35 діб), утворення слабкої кореневої системи і надземної частини укорінених живців та ін. Тому, одним з можливих шляхів підвищення і прискорення регенераційного процесу у зелених стеблових живців аронії чорноплідної може бути використання біологічно-активних речовин.

У результаті проведених досліджень вивчено можливе використання біологічно-активних речовин α -НОК, β -ІМК, Стімпо і Регоплант для стимулювання регенераційних процесів у зелених стеблових живців сортів аронії чорноплідної (табл. 5.1–5.12).

Вплив досліджуваних стимуляторів коренеутворення проявився вже у перші дні після висаджування живців на укорінювання, які значно активізували процеси коренеутворювання і стимулювали ріст адвентивних коренів новоутворених рослин.

У варіантах досліду, де використовували оптимальні концентрації біологічно-активних речовин — α -НОК — 5–10 мг/л, β -ІМК — 10–15 мг/л, Стімпо і Регоплант 15–20 мл/л масове калюсоутворювання спостерігалось вже через 8–15 діб залежно від строків живцювання, типу пагона і його метамерності, тоді як у контрольних живців лише через 20–30 діб.

Таблиця 5.1

Вплив α -нафтилоцтової кислоти на регенераційну здатність зелених тривузлових стеблових живців аронії чорноплідної з апікальної частини пагона (живцювання 1–10.VI; 2021–2023 рр.)

Сорт	α -НОК, мг/л	Масове з'явлення коренів, діб	Ступінь укорінення, %	Число коренів, шт./живець	Сумарна довжина коренів, см
Аміт	Контроль	25–30	18,5	8,3	26,9
	5	14–16	46,8	24,8	74,4
	10	13–15	56,2	28,5	82,6
	15	16–20	43,7	31,4	55,2
Арон	Контроль	25–30	15,6	7,2	24,5
	5	13–15	44,9	22,6	67,1
	10	13–15	55,1	25,3	105,9
	15	17–19	40,2	29,7	51,6
Вікінг	Контроль	26–32	5,3	5,8	17,3
	5	14–15	21,2	21,9	69,5
	10	13–15	28,1	24,7	89,8
	15	17–20	25,6	28,9	31,7
Всеслава	Контроль	24–31	17,4	6,2	18,4
	5	15–20	39,8	18,3	46,8
	10	14–15	50,2	27,3	89,5
	15	17–20	39,6	25,4	63,8
Галичанка	Контроль	28–31	16,9	7,6	22,8
	5	13–15	41,5	17,3	50,3
	10	14–15	53,4	26,6	83,9
	15	18–20	42,1	21,8	54,8
Неро	Контроль	28–35	14,8	5,4	14,9
	5	17–20	30,6	14,7	49,6
	10	15–17	42,8	20,4	64,8
	15	19–20	31,2	16,2	45,2
Хугін	Контроль	28–35	10,3	6,3	15,4
	5	17–21	33,9	15,2	40,7
	10	16–19	46,5	22,6	69,8
	15	19–21	31,8	15,8	42,6
HIP ₀₅			1,8	2,7	3,2

Таблиця 5.2

**Вплив α -нафтилоцтової кислоти на регенераційну здатність зелених
тривузлових стеблових живців аронії чорноплідної з медіальної частини
пагона (живцювання 1–10.VI; 2021–2023 рр.)**

Сорт	α -НОК, мг/л	Масове з'явлення коренів, діб	Ступінь укорінення, %	Число коренів, шт./живець	Сумарна довжина коренів, см
Аміт	Контроль	22–25	27,9	14,3	42,7
	5	13–15	58,7	32,5	68,9
	10	12–14	83,6	36,5	99,5
	15	14–15	59,4	25,1	60,1
Арон	Контроль	21–25	22,5	15,1	45,8
	5	14–16	48,3	33,4	99,5
	10	11–13	66,9	39,4	108,9
	15	14–16	47,1	24,8	67,1
Вікінг	Контроль	22–26	14,2	16,2	27,2
	5	15–17	34,1	36,5	99,5
	10	12–14	49,5	48,3	101,2
	15	15–17	32,5	29,4	51,2
Всеслава	Контроль	20–25	20,3	15,4	46,3
	5	16–18	41,2	38,1	101,8
	10	11–13	63,8	46,8	115,6
	15	16–18	38,6	29,4	72,3
Галичанка	Контроль	20–25	23,7	15,3	44,9
	5	16–18	42,5	45,2	121,7
	10	12–14	69,6	59,4	135,8
	15	16–18	40,7	38,2	83,7
Неро	Контроль	23–27	17,5	12,6	38,1
	5	17–19	39,8	38,9	109,5
	10	14–16	51,9	47,4	112,5
	15	17–19	36,7	21,5	61,2
Хугін	Контроль	25–29	18,8	10,4	31,8
	5	17–19	37,2	36,1	102,3
	10	14–16	56,4	46,1	110,9
	15	17–19	36,4	25,1	72,1
<i>HIP₀₅</i>			1,8	2,7	3,2

Таблиця 5.3

Вплив α -нафтилоцтової кислоти на регенераційну здатність зелених тривузлових стеблових живців аронії чорноплідної з базальної частини пагона (живцювання 1–10.VI; 2021–2023 рр.)

Сорт	α -НОК, мг/л	Масове з'явлення коренів, діб	Ступінь укорінення, %	Число коренів, шт./живець	Сумарна довжина коренів, см
Аміт	Контроль	21–25	38,6	20,1	60,2
	5	9–12	63,2	43,8	131,4
	10	10–12	89,5	47,2	145,2
	15	15–20	49,8	51,6	101,3
Арон	Контроль	22–25	31,5	22,8	89,4
	5	10–13	60,8	47,5	142,5
	10	10–14	85,6	53,1	161,3
	15	15–20	45,7	61,2	115,4
Вікінг	Контроль	25–30	24,7	25,1	52,8
	5	12–15	59,8	52,3	104,6
	10	14–15	79,2	62,5	124,8
	15	19–20	41,3	74,6	107,5
Всеслава	Контроль	22–27	32,8	18,9	56,1
	5	12–14	60,5	54,1	132,8
	10	11–13	87,9	63,8	154,2
	15	13–15	57,3	48,3	82,5
Галичанка	Контроль	22–25	33,6	20,6	60,8
	5	12–14	68,2	55,3	141,5
	10	12–14	89,7	61,8	172,2
	15	13–15	60,6	45,2	92,3
Неро	Контроль	28–32	31,5	14,2	41,6
	5	13–15	48,3	48,2	144,5
	10	13–15	72,3	52,5	162,3
	15	15–17	42,1	34,2	91,7
Хугін	Контроль	27–31	28,2	15,2	46,3
	5	13–15	50,1	47,9	138,6
	10	13–15	84,9	53,9	162,3
	15	15–17	47,2	32,6	94,1
<i>HIP₀₅</i>			2,9	3,5	3,9

Таблиця 5.4

Вплив β -індолилсукцинатної кислоти на регенераційну здатність зелених тривузових стеблових живців аронії чорноплідної з апікальної частини пагона (живцювання 1–10.VI; 2021–2023 рр.)

Сорт	β -ІМК, мг/л	Масове з'явлення коренів, діб	Ступінь укорінення, %	Число коренів, шт./живець	Сумарна довжина коренів, см
Аміт	Контроль	25–30	18,5	8,3	26,9
	5	16–18	31,6	14,5	41,8
	10	14–16	52,3	26,2	72,3
	15	13–15	57,8	30,1	68,2
Арон	Контроль	25–30	15,6	7,2	24,5
	5	17–19	32,5	15,6	45,1
	10	13–15	52,3	24,6	73,6
	15	13–15	59,8	28,2	84,5
Вікінг	Контроль	26–32	5,3	5,8	17,3
	5	17–20	14,8	11,2	25,4
	10	14–15	27,2	20,2	60,3
	15	13–15	31,7	23,5	69,5
Всеслава	Контроль	24–31	17,4	6,2	18,4
	5	17–20	28,2	12,3	36,8
	10	15–20	50,6	25,1	75,2
	15	14–15	55,4	26,6	79,2
Галичанка	Контроль	28–31	16,9	7,6	22,8
	5	18–20	31,7	11,8	33,2
	10	13–15	49,7	25,2	75,8
	15	14–15	51,2	26,7	81,8
Неро	Контроль	28–35	14,8	5,4	14,9
	5	18–20	25,6	10,5	30,2
	10	17–20	44,8	21,8	61,4
	15	15–17	50,8	28,3	74,2
Хугін	Контроль	28–35	10,3	6,3	15,4
	5	19–21	20,8	12,4	34,7
	10	17–21	32,6	21,1	60,4
	15	16–19	38,4	23,8	69,5
HIP ₀₅			1,8	2,7	3,2

Таблиця 5.5

Вплив β -індолилсукцинатної кислоти на регенераційну здатність зелених тривузлових стеблових живців аронії чорноплідної з медіальної частини пагона (живцювання 1–10.VI; 2021–2023 рр.)

Сорт	β -ІМК, мг/л	Масове з'явлення коренів, діб	Ступінь укорінення, %	Число коренів, шт./живець	Сумарна довжина коренів, см
Аміт	Контроль	22–25	27,9	14,3	42,7
	5	17–19	30,9	18,4	48,9
	10	13–15	57,3	30,2	66,5
	15	12–14	80,4	34,3	91,2
Арон	Контроль	21–25	22,5	15,1	45,8
	5	18–19	30,6	19,4	51,6
	10	14–16	47,2	30,1	91,2
	15	11–13	64,5	37,1	101,5
Вікінг	Контроль	22–26	14,2	16,2	27,2
	5	18–19	20,4	24,8	41,5
	10	15–17	33,8	34,4	92,5
	15	12–14	46,2	47,1	106,7
Всеслава	Контроль	20–25	20,3	15,4	46,3
	5	16–18	32,4	21,7	56,3
	10	16–18	40,8	37,4	108,2
	15	11–13	62,2	45,9	124,8
Галичанка	Контроль	20–25	23,7	15,3	44,9
	5	16–18	42,4	45,6	73,2
	10	12–14	67,9	57,2	107,3
	15	16–18	45,8	58,4	114,9
Неро	Контроль	23–27	17,5	12,6	38,1
	5	17–19	30,2	33,8	68,5
	10	14–16	50,6	46,4	114,3
	15	17–19	53,2	48,2	119,7
Хугін	Контроль	25–29	18,8	10,4	31,8
	5	17–19	32,1	28,9	70,6
	10	14–16	53,7	44,8	123,7
	15	17–19	56,2	45,6	127,9
<i>HIP</i> ₀₅			2,8	2,7	3,1

Таблиця 5.6

Вплив β -індолилсукцинатної кислоти на регенераційну здатність зелених тривузлових стеблових живців аронії чорноплідної з базальної частини пагона (живцювання 1–10.VI; 2021–2023 рр.)

Сорт	β -ІМК, мг/л	Масове з'явлення коренів, діб	Ступінь укорінення, %	Число коренів, шт./живець	Сумарна довжина коренів, см
Аміт	Контроль	21–25	38,6	20,1	60,2
	5	15–20	46,9	29,6	89,4
	10	9–12	89,5	43,9	128,4
	15	10–12	89,8	46,2	134,8
Арон	Контроль	22–25	31,5	22,8	89,4
	5	15–20	48,3	30,1	99,5
	10	10–13	85,4	46,5	139,8
	15	10–14	86,7	53,2	159,6
Вікінг	Контроль	25–30	24,7	25,1	52,8
	5	19–20	36,9	36,4	91,5
	10	12–15	79,6	50,1	112,8
	15	14–15	81,3	60,2	128,4
Всеслава	Контроль	22–27	32,8	18,9	56,1
	5	13–15	51,2	28,3	84,9
	10	12–14	78,9	52,4	112,6
	15	11–13	80,5	58,7	129,1
Галичанка	Контроль	22–25	33,6	20,6	60,8
	5	13–15	48,8	35,1	101,6
	10	12–14	88,9	58,3	138,1
	15	12–14	82,8	59,6	142,6
Неро	Контроль	28–32	31,5	14,2	41,6
	5	15–17	48,6	30,8	90,1
	10	13–15	73,6	47,1	128,3
	15	13–15	79,5	54,6	151,8
Хугін	Контроль	27–31	28,2	15,2	46,3
	5	15–17	40,5	31,6	96,8
	10	13–15	81,7	46,5	119,8
	15	13–15	83,5	52,4	158,2
<i>HIP</i> ₀₅			2,8	2,7	3,1

Таблиця 5.7

Вплив біологічно-активної речовини Стімпо на регенераційну здатність зелених тривузлових стеблових живців аронії чорноплідної з апікальної частини пагона (живцювання 1–10.VI; 2021–2023 рр.)

Сорт	Стімпо, мл/л	Масове з'явлення коренів, діб	Ступінь укорінення, %	Число коренів, шт./живець	Сумарна довжина коренів, см
Аміт	Контроль	25–30	18,5	8,3	26,9
	5	16–18	20,1	14,1	42,2
	10	14–16	25,6	24,2	62,8
	15	13–15	36,1	28,4	74,5
Арон	Контроль	25–30	15,6	7,2	24,5
	5	17–19	19,7	14,2	42,1
	10	13–15	24,5	23,6	69,6
	15	13–15	35,3	28,5	85,5
Вікінг	Контроль	26–32	5,3	5,8	17,3
	5	17–20	10,2	10,3	25,4
	10	14–15	13,8	18,2	54,3
	15	13–15	20,4	22,2	66,1
Всеслава	Контроль	24–31	17,4	6,2	18,4
	5	17–20	21,3	11,4	33,4
	10	15–20	26,5	24,2	72,2
	15	14–15	35,4	25,9	79,1
Галичанка	Контроль	28–31	16,9	7,6	22,8
	5	18–20	19,8	10,7	31,6
	10	14–15	24,2	22,4	71,4
	15	13–14	36,9	27,1	83,5
Неро	Контроль	28–35	14,8	5,4	14,9
	5	18–20	16,5	10,1	28,6
	10	17–20	23,9	20,2	60,1
	15	15–17	30,8	26,5	76,4
Хугін	Контроль	28–35	10,3	6,3	15,4
	5	19–21	14,8	12,6	32,5
	10	17–21	19,2	20,8	56,4
	15	14–17	28,6	24,7	72,8
HIP ₀₅			1,8	2,7	3,2

Таблиця 5.8

Вплив біологічно-активної речовини Стімпо на регенераційну здатність зелених тривузлових стеблових живців аронії чорноплідної з медіальної частини пагона (живцювання 1–10.VI; 2021–2023 рр.)

Сорт	Стімпо, мл/л	Масове з'явлення коренів, діб	Ступінь укорінення, %	Число коренів, шт./живець	Сумарна довжина коренів, см
Аміт	Контроль	22–25	27,9	14,3	42,7
	5	17–19	31,7	17,2	46,8
	10	13–15	38,2	28,1	62,5
	15	12–14	46,8	33,5	99,1
Арон	Контроль	21–25	22,5	15,1	45,8
	5	18–19	28,5	17,4	50,2
	10	14–16	37,6	28,1	68,3
	15	11–13	45,2	34,2	98,7
Вікінг	Контроль	22–26	14,2	16,2	27,2
	5	18–19	20,1	22,8	40,2
	10	15–17	25,6	32,5	90,5
	15	12–14	39,9	45,6	102,8
Всеслава	Контроль	20–25	20,3	15,4	42,6
	5	16–18	29,3	20,7	54,1
	10	16–18	35,8	35,2	98,4
	15	11–13	46,8	42,8	116,9
Галичанка	Контроль	20–25	23,7	15,3	44,9
	5	16–18	31,6	32,6	65,8
	10	12–15	38,9	54,1	119,1
	15	12–14	50,1	57,2	134,8
Неро	Контроль	23–27	17,5	12,6	38,1
	5	17–19	22,1	33,8	62,5
	10	14–16	25,6	44,8	102,8
	15	12–14	34,6	45,1	114,6
Хугін	Контроль	25–29	18,8	10,4	31,8
	5	17–19	23,2	26,4	68,2
	10	14–16	26,1	40,6	119,5
	15	11–16	38,9	44,9	121,2
HIP ₀₅			1,8	2,7	3,2

Таблиця 5.9

Вплив біологічно-активної речовини Стімпо на регенераційну здатність зелених тривузових стеблових живців аронії чорноплідної з базальної частини пагона (живцювання 1–10.VI; 2021–2023 рр.)

Сорт	Стімпо, мл/л	Масове з'явлення коренів, діб	Ступінь укорінення, %	Число коренів, шт./живець	Сумарна довжина коренів, см
Аміт	Контроль	21–25	38,6	20,1	60,2
	5	15–20	41,3	29,8	87,1
	10	15–16	45,6	41,5	121,5
	15	11–13	63,9	47,3	142,8
Арон	Контроль	22–25	31,5	22,8	89,4
	5	15–20	34,8	30,5	92,4
	10	12–15	43,5	44,5	135,1
	15	11–14	57,6	51,2	156,2
Вікінг	Контроль	25–30	24,7	25,1	52,8
	5	19–20	29,1	34,4	93,8
	10	14–15	32,2	52,1	102,3
	15	12–14	47,1	61,2	115,8
Всеслава	Контроль	22–27	32,8	18,9	56,1
	5	15–17	37,1	26,5	82,9
	10	14–15	44,6	51,8	110,8
	15	11–13	57,6	59,2	119,0
Галичанка	Контроль	22–25	33,6	20,6	60,8
	5	15–17	38,3	30,2	92,5
	10	12–14	43,9	55,4	121,8
	15	12–14	58,9	58,9	136,7
Неро	Контроль	28–32	31,5	14,2	41,6
	5	17–19	38,1	28,1	84,2
	10	15–17	46,8	44,8	119,5
	15	13–15	53,1	52,4	144,6
Хугін	Контроль	27–31	28,2	15,2	46,3
	5	17–19	36,7	30,1	92,8
	10	14–16	42,9	45,1	112,1
	15	13–15	50,6	52,4	148,6
HIP ₀₅			1,8	2,7	3,2

Таблиця 5.10

**Вплив біологічно-активної речовини Регоплант на регенераційну
здатність зелених тривузлових стеблових живців аронії чорноплідної
з апікальної частини пагона (живцювання 1–10.VI; 2021–2023 рр.)**

Сорт	Регоплант, мл/л	Масове з'явлення коренів, діб	Ступінь укорінення, %	Число коренів, шт./живець	Сумарна довжина коренів, см
Аміт	Контроль	25–30	18,5	8,3	26,9
	10	16–18	21,2	15,2	41,4
	15	14–16	25,9	25,3	60,5
	20	13–15	41,2	28,4	73,8
Арон	Контроль	25–30	15,6	7,2	24,5
	10	17–19	19,1	14,8	40,4
	15	13–15	23,2	23,2	65,3
	20	13–15	40,8	28,1	82,7
Вікінг	Контроль	26–32	5,3	5,8	17,3
	10	17–20	9,6	9,1	24,5
	15	14–15	14,2	16,4	53,1
	20	13–15	19,5	21,6	64,8
Всеслава	Контроль	24–31	17,4	6,2	18,4
	10	17–20	20,6	11,4	33,4
	15	15–20	25,1	24,2	72,2
	20	14–15	32,7	24,2	71,8
Галичанка	Контроль	28–31	16,9	7,6	22,8
	10	18–20	18,6	11,2	32,4
	15	14–15	25,4	23,5	72,8
	20	13–14	43,2	28,2	84,6
Неро	Контроль	28–35	14,8	5,4	14,9
	10	18–20	16,2	10,5	27,8
	15	17–20	24,7	21,4	61,3
	20	15–17	34,2	27,3	77,5
Хугін	Контроль	28–35	10,3	6,3	15,4
	10	19–21	14,3	13,2	33,4
	15	17–21	17,1	21,5	52,7
	20	14–17	31,9	25,1	70,3
HIP ₀₅			1,8	2,7	3,2

Таблиця 5.11

**Вплив біологічно-активної речовини Регоплант на регенераційну
здатність зелених тривузлових стеблових живців аронії чорноплідної
з медіальної частини пагона (живцювання 1–10.VI; 2021–2023 рр.)**

Сорт	Регоплант, мл/л	Масове з'явлення коренів, діб	Ступінь укорінення, %	Число коренів, шт./живець	Сумарна довжина коренів, см
Аміт	Контроль	22–25	27,9	14,3	42,7
	10	17–19	32,9	18,4	47,9
	15	13–15	39,5	29,8	63,4
	20	12–14	52,8	32,4	95,6
Арон	Контроль	21–25	22,5	15,1	45,8
	10	18–19	29,4	16,5	49,1
	15	14–16	38,1	29,5	66,2
	20	11–13	53,4	34,7	97,6
Вікінг	Контроль	22–26	14,2	16,2	27,2
	10	18–19	21,3	23,1	41,3
	15	15–17	24,5	31,6	90,2
	20	12–14	36,8	44,7	101,5
Всеслава	Контроль	20–25	20,3	15,4	46,3
	10	18–19	28,4	21,8	55,1
	15	15–17	36,2	34,5	99,5
	20	12–14	44,8	43,5	117,2
Галичанка	Контроль	20–25	23,7	15,3	44,9
	10	16–18	30,4	31,5	67,2
	15	12–15	37,3	55,4	121,6
	20	12–14	45,4	58,6	142,4
Неро	Контроль	23–27	17,5	12,6	38,1
	10	17–19	23,2	34,5	66,1
	15	14–16	27,4	42,2	109,2
	20	12–14	42,3	46,4	124,1
Хугін	Контроль	25–29	18,8	10,4	31,8
	10	17–19	24,2	28,3	69,8
	15	14–16	26,8	41,2	118,1
	20	11–16	43,8	45,4	132,6
HIP ₀₅			1,8	2,7	3,2

Таблиця 5.12

**Вплив біологічно-активної речовини Регоплант на регенераційну
здатність зелених тривузлових стеблових живців аронії чорноплідної
з базальної частини пагона (живцювання 1–10.VI; 2021–2023 рр.)**

Сорт	Регоплант, мл/л	Масове з'явлення коренів, діб	Ступінь укорінення, %	Число коренів, шт./живець	Сумарна довжина коренів, см
Аміт	Контроль	21–25	38,6	20,1	60,2
	10	15–20	42,1	28,3	85,4
	15	15–16	44,8	40,2	118,2
	20	11–13	60,2	48,4	147,5
Арон	Контроль	22–25	31,5	22,8	89,4
	10	15–20	35,2	32,1	91,8
	15	12–15	44,5	41,3	130,2
	20	11–14	62,4	52,6	159,3
Вікінг	Контроль	25–30	24,7	25,1	52,8
	10	15–20	29,8	36,1	93,8
	15	12–15	34,5	50,8	108,6
	20	11–14	46,4	60,8	112,4
Всеслава	Контроль	22–27	32,8	18,9	56,1
	10	15–17	36,9	27,4	80,1
	15	14–15	45,2	52,3	107,5
	20	11–13	55,2	55,8	132,6
Галичанка	Контроль	22–25	33,6	20,6	60,8
	10	15–17	38,7	32,6	92,5
	15	12–14	45,2	56,2	129,5
	20	12–14	56,8	57,3	139,5
Неро	Контроль	28–32	31,5	14,2	41,6
	10	17–19	37,2	29,8	82,8
	15	15–17	45,4	42,6	112,4
	20	13–15	51,3	50,6	138,2
Хугін	Контроль	27–31	28,2	15,2	46,3
	10	17–19	35,8	31,6	90,1
	15	14–16	43,2	43,9	102,5
	20	13–15	52,4	51,6	139,7
HIP ₀₅			2,8	2,7	3,2

У фазу інтенсивного росту пагонів (червень), після їх обробки α -НОК і β -ІМК, Стімпо і Регоплант, у всіх досліджуваних типів живців, спостерігався високий стимулятивний ефект коренеутворювання.

Результати досліджень свідчать, що для досліджуваних сортів аронії чорноплідної, за рівнем стимулювання регенерації адвентивних коренів, найбільш ефективними виявились α - нафтилоцтова кислота у концентраціях 5–10 мг/л та β - індолиллінійна кислота в концентрації водного розчину — 10–15 мг/л. За роки досліджень, зелені тривузлові живці заготовлені з апікальної частини пагона і оброблені α -НОК в концентрації водного розчину 10 мг/л, у сорту Аміт укорінювались на 37,7% більше, порівняно з контрольним варіантом, тоді як у сорту Арон — на 39,5%, а у сорту Вікінг — на 15,9%.

За використання біологічно-активної речовини β -ІМК, стимулятивною коренеутворення у живців виявилась концентрація 15 мг/л, де укорінюваність живців перевищувала контрольний варіант дослідів, залежно від сорту, на 21,9–44,2%. Обробка живців досліджуваними біологічно-активними речовинами у концентраціях нижчих за стимулятивні, не сприяла прискоренню з'явлення коренів, вони починали розвиватись майже одночасно з живцями контрольного варіанту, а загальна кількість коренів і їх сумарна довжина, в розрахунку на один живець, також не перевищували рівня контролю.

Залежність укорінюваності зелених стеблових живців сортів аронії чорноплідної від впливу концентрації досліджуваних біологічно-активних речовин, можна також спостерігати у живців заготовлених з медіальної та базальної частин пагону. Зелені тривузлові живці з базальної частини пагона укорінювались під впливом α -НОК (10 мг/л) у сорту Аміт на 50,9% більше, в порівнянні з контрольним варіантом, у сорту Арон на 54,1%, а сорту Вікінг — відповідно на 54,5%. Значне підвищення укорінюваності відмічено у варіанті дослідів також, де використовувало β -ІМК у концентрації водного розчину 15

мг/л. Перевищення кількості вкорінених живців у порівнянні з контрольним варіантом досліду досліджуваних сортів було в межах 19,2–51,2%.

Збільшення концентрацій досліджуваних стимулятивних речовин α -НОК і β -ІМК до 25 мг/л і більше, викликало інгібування регенераційних процесів у живців усіх досліджуваних сортів аронії чорноплідної. Корені починали з'являтися на 40–45 день після висаджування живців на укорінювання, а регенераційні процеси були пригнічені до закінчення досліду.

Досліджувані сорти аронії чорноплідної по різному проявляють реакцію на вплив біологічно-активних речовин Стімпо і Регоплант (табл.2). Аналізуючи вплив біологічно-активних речовин Стімпо і Регоплант у концентрації водного розчину 15–20 мл/л слід зазначити, що у цих варіантах досліду, також спостерігалось підвищення укорінюваності апікальних живців, залежно від сорту, в межах 15,1–20,0% та 14,2–22,7%, а базальних живців — відповідно 22,4–25,8% та 19,8–21,7%. Використання цих речовин достовірно підвищувало укорінюваність зелених стеблових живців усіх досліджуваних сортів. Наприклад, у живців сорту Аміт за обробки Стімпо з нормою витрат 15 мл/л вихід вкорінених живців становив 63,9%, що на 25,3% більше, порівняно з контролем, а за обробки біологічним препаратом Регоплант з нормою витрати 20 мл/л — більше на 21,6%. Аналогічні результати вкорінення спостерігалися у живців інших досліджуваних сортів, де обробка біологічними стимуляторами росту значно підвищувала вихід укорінених стеблових живців, порівняно з контролем. Зміна показників укорінюваності за роками не перевищувала $\pm 1,5$ –3,5%.

За використання оптимальних концентрацій біологічно-активних речовин значно покращувались біометричні показники укорінюваності зелених стеблових живців з різних частин пагона досліджуваних сортів аронії чорноплідної — сумарна кількість і довжина коренів усіх порядків галуження. Досліджувані концентрації біологічно-активних речовин, сприяли значному збільшенню кількості новоутворених придаткових коренів у

живців, так за обробки α -НОК 10 мг/л у апікальних живців на 19,3–21,6 шт/живець і 49,7–92,5 см/живець більше ніж у контрольному варіанті досліду, а в базальних живців відповідно на 25,2–32,8 шт/живець і 70,9–93,7 см/живець. Аналогічні результати досліджень одержано у варіантах досліду де використовували біологічні препарати Стімпо і Регоплант. Визначено різний ступінь укоріненості апікальних, медіальних і базальних живців, де слід зазначити, що істотну перевагу регенераційної здатності, в порівнянні з іншими живцями, мали базальні тривузлові живці.

Висновки до розділу 5.

1. У результаті проведених досліджень, визначено вплив біологічно-активних речовин α -НОК і β -ІМК, Стімпо і Регоплант на укорінюваність і розвиток зелених стеблових живців різних типів аронії чорноплідної в умовах Правобережного Лісостепу України.

2. Використання α -НОК 5–10 мг/л, β -ІМК 10–15 мг/л, Стімпо і Регоплант 15–20 мл/л при зеленому стебловому живцюванні сортів аронії чорноплідної, значно посилює коренеутворення усіх досліджуваних типів живців, прискорює на 9–16 діб регенераційні процеси, збільшує кількість коренів і їх сумарну довжину, покращує якість кореневласного садивного матеріалу, а також підвищує стійкість новоутворених рослин до несприятливих факторів зовнішнього середовища.

3. Для успішного розмноження сортів аронії чорноплідної живцюванням, згідно проведених досліджень, рекомендуємо зелені тривузлові стеблові живці заготовляти з базальної частини пагона у період інтенсивного росту (червень), а для покращення регенераційного процесу перед висаджуванням на вкорінення обробляти біологічно-активними речовинами в оптимальних концентраціях α -НОК 5–10 мг/л, β -ІМК 10–15 мг/л, а Стімпо і Регоплант 15–20 мл/л.

4. Результати досліджень з вирощування кореневласних саджанців сортів аронії чорноплідної з використанням досліджуваних стимулятивних

речовин α -НОК, β -ІМК, Стімпо і Регоплант слід використовувати в розсадниках при розробці регіональних рекомендацій в лісопаркових насадженнях і озелененні населених місць та розсадниках України.

Основні результати розділу опубліковано в працях.

3. Балабак А.Ф., Гребенюк В.М., Особливості адвентивного коренеутворення у стеблових живців сортів аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott) залежно від впливу біологічно-активних речовин. Агробіологія. Збірник наукових праць Білоцерків. нац. аграр. ун-ту. Біла Церква, 2024. № 1. Вип. 187. С. 277–284. DOI: 10.33245/2310-9570-2024-187-1-277-284

РОЗДІЛ 6

ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КУЛЬТИВАРІВ АРОНІЇ ЧОРНОПІДНОЇ (ARONIA MELANOCARPA (MISCHX.) ELLIOTT) У ЗЕЛЕНОМУ БУДІВНИЦТВІ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Актуальність створення ландшафтного дизайну за допомогою декоративних рослин, нині є практично беззаперечною, бо вони в озелененні відіграють важливу роль і вимагають значного збільшення їх асортименту. Дещо основним завданням ландшафтного дизайну є створення комфортного середовища для життєдіяльності людини за екологічними, функціональними та естетичними показниками. Завдяки цьому, необхідно дослідити сучасний стан об'єкта, надати рекомендації щодо організації робіт з озеленення та догляду за насадженнями, а також розробити технологічні заходи прискореного вирощування стандартних саджанців. Досліджувані аспекти сприятимуть підвищенню естетичності, функціональності та рекреаційних властивостей озеленюваної території.

6.1. Значення і використання культиварів аронії чорнопідної для створення об'єктів озеленення.

Нині, садово-паркове господарство забезпечує реалізацію сукупності заходів зі створення зелених насаджень у населених пунктах у вигляді різних за призначенням об'єктів озеленення — садів, парків, скверів, бульварів, лісопарків і зон відпочинку в житлових і промислових районах. Для реалізації цих заходів необхідно виконати ряд взаємопов'язаних етапів — вирощування декоративних рослин, проектування об'єктів озеленення, будівництво садово-паркових об'єктів, а також формування зелених насаджень протягом тривалого періоду життєдіяльності рослин (догляд за

зеленими насадженнями). Найважливішим елементом ландшафту є рослинність — деревні, кущові і трав'янисті рослини.

Одним з найважливіших завдань у створенні зеленого об'єкту є підбір асортименту деревних і кущових рослин, створення рослинних угруповань, розміщення їх на об'єкті, взаємозв'язок з рельєфом та кліматом, агротехніка садіння і догляду та ін. Тому, вивчення перерахованих вище чинників у створенні ландшафтного дизайну чи проведенні озеленювальних робіт, пов'язане з рослинами і відіграє найважливішу роль у відборі декоративних рослин та їх відношенні до фактичного зовнішнього середовища та дослідженні композиційних елементів зелених насаджень.

За широкого впровадження у ландшафтний дизайн культиварів аронії чорноплідної як декоративної культури, початковим етапом є добір і поєднання рослин та створення маточних насаджень. В подальшому маточні насадження будуть використані для заготівлі стеблових живців та масового вирощування садивного матеріалу, згідно рекомендацій, отриманих на основі результатів наукових досліджень.

Застосування культиварів (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott) в озелененні населених місць дає змогу досягнути ефекту високої декоративності, особливо у період активного росту і розвитку рослин. Гарний, характерний зовнішній вигляд кущових і деревних рослин, щільна крона, чіткі форми, стійкість більшості сортотипів до екологічних навантажень великого міста дозволяє використовувати їх незамінними в ландшафтному дизайні. Сортове різноманіття цих рослин надає можливості фахівцям з зеленого будівництва формувати різні ландшафти, де рослини надають виразності та високої декоративності (рис. 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7).



Рис. 6.1. Штамбова форма дерева рослини аронії чорноплідної
(Фото: «Cadim.com.ua»)



Рис. 6.2. Штамбова рослина аронії чорноплідної сорту Амїт восени
(Фото: Садовий центр «Tavolga»).



Рис. 6.3. Штамбова рослина аронії чорноплідної сорту Вікінг у період квітування. Солітерне озеленення.



Рис. 6.3. Кущова форма аронії чорноплідної сорту Всеслава.

Насадження з культиварів аронії чорноплідної відіграють значну роль в системі озеленення і виконують наступні основні функції: вони приймають участь в організації території та формуванні архітектурно-художнього вигляду населеного пункту; забезпечують рекреаційні потреби населення; захищають від транспортного та інших шумів, від викидів газу та пилу; регулюють температурно-вологісний, радіаційний та вітровий режими в межах об'єкту та на прилеглій території; створюють умови, які сприяють продовженню строків життєдіяльності самих насаджень; безпосередньо самі рослини є джерелом кисню та органічної речовини. Вони справляють великий вплив на планувальну структуру населеного пункту та являються одним із найважливіших факторів у створенні найкращих екологічних, мікрокліматичних та санітарно-гігієнічних умов життя населення міст, у формуванні сучасного культурного ландшафту об'єкта озеленення.



Рис. 6.5. Маточні плантаційні насадження рослин аронії чорноплідної сорту Хугін (15.06.2023 р., E-mail: mail@e-aronia.pl).



Рис. 6.6. Маточні плантаційні насадження рослин аронії чорноплідної сорту Хугін восени (E-mail: mail@e-aronia.pl).



Рис. 6.4. Фаза інтенсивного плодоношення маточних рослин аронії чорноплідної сорту Неро.

Досліджено, що генотипи аронії чорноплідної з успіхом можна використовувати у різних за типом і функціональним призначенням зелених насаджень загального, обмеженого і спеціального користування — міські парки, сквери, бульвари, набережні, лісопарки, у житлових районах, на території шкіл, дитячих закладів, спортивних споруд, об'єктів охорони здоров'я, промислових підприємств, на вулицях, у санітарнозахисних та охоронних зонах, на території ботанічних та зоологічних садів, виставок,

кладовищ, а також розсадників, квіткових господарств, колективних садів та ін.



Рис. 6.7. Живопліт з рослин Аронії чорноплідної восени (жовтень).

Розвиток садово-паркового господарства неможливий без залучення нових і перспективних, різновидів, форм і сортів декоративних рослин, в тому числі і сортотипів аронії чорноплідної. Особливо ця проблема є

актуальною на часі сучасного зростання техногенного тиску на природу, тому в цьому полягає вагоме значення інтродукції, акліматизації, адаптації та натуралізації іншорайонних генотипів. Культивари аронії чорноплідної стають дедалі популярнішими в сучасному ландшафтному дизайні, вони чудово підходять як для сучасного так і для суворого регулярного екостилю і можуть використовуватись яскравими акцентами на фоні газону чи кори як солітерні насадження, а також підходять для використання майже у всіх відомих ландшафтних стилях.

Ефективне впровадження інтродукованих нових і перспективних культиварів аронії чорноплідної для зеленого будівництва, перш за все, вимагає оцінки їх особливостей росту й фенологічного розвитку, стійкості, декоративності і загальної перспективності в культивованих насадженнях регіону проведення досліджень.

Але цього недостатньо для прийняття виважених наукових та практичних рішень із впровадження нових і перспективних для озеленення сортів аронії чорноплідної в інші умови навколишнього середовища. Дотепер, залишилися нез'ясованими окремі питання екологічної пластичності, адаптивності та перспективності цих сортотипів для створення насаджень різного цільового призначення. Насамперед, це важливо для підвищення продуктивності та стійкості лісопаркових насаджень, покращення асортименту культиварів для озеленення та ландшафтної архітектури, а також створення нових плодово-ягідних і лікарських насаджень. Якість будь-якого ландшафтного об'єкта залежить, насамперед, від правильного підбору асортиментів рослин, від відповідності їх біологічних й екологічних властивостей умовам середовища перебування рослин на проєктованих територіях.

Доведено, що у ландшафтному дизайні можна використовувати величезний перелік рослин, кожне з яких має не меншу кількість різноманітних сортів і видів, але не можна допускати хаосу і випадкового розміщення цих рослин на ділянці озеленення. Перш за все, необхідно

узагальнити відомості та оцінити передумови оптимізації таксономічного складу рослин для насаджень загального користування, надати конкретні пропозиції щодо впровадження деревних і кущових рослин у зелене будівництво, акцентуючи увагу на мотивації відбору рослин за еколого-біологічними та декоративними ознаками. У процесі проведення досліджень необхідно використовувати низку спеціальних і загальнонаукових методів, зокрема натурного обстеження, моніторингу, опису, аналізу, синтезу, абстрагування, узагальнення, порівняння, прогнозування та класифікації.

Підґрунтям проведення досліджень з використання і впровадження культиварів аронії чорноплідної у зелене будівництво Правобережного Лісостепу України, перш за все, стало узагальнення закордонного досвіду їхнього поширення та культивування, а також стану та передумов їхнього використання у ландшафтному дизайні Правобережного Лісостепу України. З'ясування морфологічних особливостей, що обумовлюють декоративність, а також оцінювання біолого-екологічної стійкості протягом всього вегетаційного періоду, враховуючи нинішні екологічні чинники й рівень урбанізації навколишнього середовища.

За результатами проведеної роботи заплановано надати теоретичні і практичні рекомендації у вигляді конкретного переліку нових і перспективних для озеленення культиварів аронії чорноплідної, котрі доцільно використовувати у насадженнях загального користування, що підтвердить значимість проведених досліджень

Удосконалити та модернізувати насадження загального користування з використанням нових і перспективних культиварів аронії чорноплідної, що буде сприяти сучасним тенденціям ландшафтного дизайну. Запропонований до впровадження перелік сортів цього виду має за мету істотно збагатити таксономічний склад зелених насаджень і покращити урбанізований простір населених місць. Мотивація вибору стає цілком зрозумілою з огляду на декоративні показники досліджуваних рослин сортів аронії чорноплідної, їхню біолого-екологічну стійкість, адаптаційну здатність, габарити (висота

штамбу, форма та розмір крони), безпечність та практичність використання у ландшафтному дизайні та декоративному садівництві Правобережного Лісостепу України.

6.2. Особливості добору культиварів аронії чорноплідної для озеленення садово-паркових об'єктів і заходи формування насаджень.

В процесі проектування та підбору асортименту рослин культиварів аронії чорноплідної, для створення ландшафтного дизайну, керуються загальними правилами дизайну та композиції. Проте цього не достатньо. Обов'язково необхідно враховувати біологічні особливості росту і розвитку рослин, вплив кліматичної зони, рельєф ділянки, характеристики ґрунту, водний режим ділянки та її освітленість, стійкість самих рослин до екологічних та антропогенних факторів.

Особливе значення для формування насаджень ландшафтного дизайну є добір асортименту відповідного рослинного матеріалу, який створює завершений образ композиції, і від його вибору залежатиме загальне враження усього ландшафтного об'єкту загалом. Правильний та відповідний до існуючих умов підбір рослинного матеріалу не тільки доповнить та підкреслить планувальну структуру території, а ще й підвищить його довговічність та експлуатаційний період.

Тому, метою дослідження було проаналізувати нові і перспективні сорти аронії чорноплідної, які мають ознаки пристосування та виразні декоративні особливості для озеленення, за морфологічними та біоекологічними особливостями, враховуючи планувальну структуру садово-паркового об'єкта.

Варто також враховувати швидкість зростання, довговічність і захисні властивості рослин (вітрозахисну, шумогазозахисну, газостійкість). Підбір рослинності для того або іншого об'єкта повинен здійснюватися з урахуванням кліматичних умов: температури й вологості повітря, кількості

опадів, сили й напрямку вітру та ін. Кліматичні умови впливають не тільки на підбір видів рослинності, але й на кількість і характер зелених насаджень. В асортименті будь-якого запроектованого ландшафтного об'єкта бажано включати найцінніші дерева й чагарники місцевих умов зростання, але можна також вводити породи інших географічних районів, якщо вони витримують місцеві кліматичні умови.

Досліджували декоративні властивості деревних і кущових рослин сортів аронії чорноплідної за висотою рослин; формою та щільністю крони, формою, розмірами, фактурою, розташуванням та забарвленням листків, часом та тривалістю квітування і плодоношення, активним періодом росту і розвитку пагонів, тощо. При підборі асортименту рослин сортів аронії чорноплідної та розміщенні їх на території об'єкту зеленого будівництва, необхідно враховувати умови місцезростання, які мають відповідати біоекологічним особливостям розвитку рослин. При наявності такої відповідності рослини добре розвиваються і створюють композиції, що утворюють гармонію з природним ландшафтом.

Рослинне угруповання об'єкту озеленення — сукупність рослин, що входять до складу композиції, яка характеризується певним їх складом та взаємовпливом і може сприяти її розвитку або руйнуванню. Досліджено, що позитивний взаємовплив між рослинами виникне у тих випадках, коли у композиції будуть створені природні поєднання рослин, в чому і полягає фітоценотичний (типологічний) принцип підбору рослин для створення композицій.

Доведено, що у ландшафтному дизайні, можна успішно використовувати систематичний принцип підбору рослин сортів аронії чорноплідної для створення експозиційних композицій об'єкту озеленення, який полягає у використанні в одній композиції деревних і кущових рослин різних видів, що належать до одного роду, та їхніх форм, з метою підкреслення загальних декоративних їх властивостей та створення художнього поєднання. Використовуючи даний принцип підбору рослин

можна показати найхарактерніші риси будови дерев та кущів, а також підкреслити індивідуальну красу кожної рослини, враховуючи, що в основі художньо-декоративного (фізіономічного) принципу підбору деревних рослин покладено спільні ознаки будови рослин (форми, текстури, кольору тощо).

У садово-парковому мистецтві, особливо в підборі дерево-кущових рослин, а також методиці побудови пейзажних композицій, немає і не може бути стандартних рішень, бо у кожному конкретному випадку, абіотичні та антропогенні фактори обумовлюють найбільш раціональне рішення. Тому, при підборі асортименту насаджень аронії чорноплідної враховуються їх морозостійкість, вологостійкість, період вегетації, декоративні властивості (тектоніку) та ін. Належить відмітити, що створення об'єктів озеленення складний процес пов'язаний з об'ємно-просторовою організацією території, творчим проектуванням на основі знань ландшафтного мистецтва, а також еколого-біологічних особливостей росту і розвитку окремої форми чи визначеного сорту.

Декоративні властивості нових і перспективних сортів аронії чорноплідної проявляються, безпосередньо, у кожному конкретному випадку композиційної структури об'єкту озеленення парку, скверу, вулиці, площі, присадибної ділянки на фоні оптимальної освітленості і вологості повітря та ґрунту, а також залежно від розміщення рослин в інтер'єрі. Рослини, кожного досліджуваного сорто типу аронії чорноплідної, мають свою особливу виразність і привабливість, завдяки їх декоративним властивостям, а також ростовим можливостям, будовою і силуетом крони, забарвленням і формою листків, квіток і плодів, що значно може збагатити художній вигляд озеленюваного об'єкту. Безперечно, введення у систему озеленення нових і перспективних сортів аронії чорноплідної потребує специфічних знань про їх еколого-біологічні особливості росту і розвитку, що дозволить успішно вирішувати питання їх інтродукції, адаптації й культивування, а також

опрацювання технологічних заходів розмноження і вирощування садивного матеріалу.

6.3. Оцінювання декоративності культиварів аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* L. (Michx.) Elliott) для використання у зеленому будівництві.

Проблема розширення асортименту декоративних деревних і кущових рослин, для озеленення населених місць завжди була і залишається актуальною. Потреба у збільшенні та розширенні асортименту декоративних рослин, рекомендованих для озеленення, стимулює впровадження в культуру нових декоративних видів. Колекції рослин, зібраних в наукових центрах інтродукції є банком їх генетичних ресурсів, що є основою для глибокого вивчення екології, біології росту й розвитку рослин, обґрунтування оптимальних умов їх вирощування, використання у зеленому будівництві та збереження.

Одним із ефективних шляхів при створенні довговічних та стійких зелених насаджень є залучення цінних у декоративному відношенні видів рослин, у тому числі і культиварів аронії чорноплідної, інтродукованих з інших агрокліматичних регіонів. Особливості сучасної зеленої архітектури полягають в тому, що вона знаходиться в постійній динаміці, оскільки рослини в процесі росту і розвитку змінюють колір листків і стебла, форму, пропорції та ін. Тому, для створення ландшафтних композицій і вирішенні проблеми асортименту велике значення належить рослинам з високими декоративними властивостями, які повинні зберігатись тривалий час. Особливо це стосується культиварів аронії чорноплідної, які відіграють не лише значну санітарно-гігієнічну (газопоглиняльну, пиляфільтрувальну і газофільтрувальну, фітонцидну, шумопоглиняльну), але й важливу естетичну роль.

Використовуючи літературні дані та накопичений досвід використання культиварів аронії чорноплідної в зеленому будівництві, розглянемо більш

детально їх декоративні властивості. В умовах міського середовища, а саме м. Умань, досліджено систематичний склад інтродукованих в озеленення культиварів аронії чорноплідної (сім культиварів) і проведено та запропоновано оцінку успішності їхньої інтродукції та декоративності.

Досліджувані сорти характеризувались за типом габітусу, висотою і діаметром крони, типом і забарвленням листків, забарвленням плодів та ін. Акцентується увага на дослідженні в умовах комплексної зеленої зони міста екологічних та біологічних особливостей росту і розвитку рослин семи сортів аронії чорноплідної, їхнього впливу на покращення довкілля. Уведення в практику зеленого будівництва культиварів аронії чорноплідної передбачає їх комплексну оцінку з метою виділення найбільш декоративних і стійких до стресових факторів умов середовища. Одним з основних критеріїв успішності використання інтродуцентів визнано стійкість проти комплексу несприятливих чинників в осінньо-зимовий період, особливо проти екстремальних низьких температур.

Результати проведених досліджень за ростом і розвитком рослин культиварів аронії чорноплідної в агроекологічних умовах Правобережного Лісостепу України, були використані для оцінки успішності їх використання у зеленому будівництві. Досліджувані нові і перспективні для озеленення сорти аронії чорноплідної, мають досить високу життєздатність, зимостійкість, посухостійкість, пагоноутворювальну здатність та регулярність приросту пагонів, що визначає їх порівняльну оцінку успішності впровадження у декоративне садівництво. Виходячи з результатів проведених досліджень, що стосуються сезонного росту і розвитку сортів аронії чорноплідної в умовах Правобережного Лісостепу України, що мають високі декоративні властивості, ми маємо підстави рекомендувати їх для використання в озелененні населених місць

Доведено, що культивари аронії чорноплідної, які практично не використовувалися в декоративному садівництві й озелененні, тому не оцінені як декоративні рослини. Для розробки наукових основ вирощування

нових і перспективних сортів аронії чорноплідної, з метою використання їх у зеленому будівництві, потрібно: визначити ступінь декоративності у відповідності з розробленою шкалою; охарактеризувати особливості привабливості в різні пори року в умовах Правобережного Лісостепу України.

Визначено, що найважливішим елементом у створенні зеленого об'єкту є рослинність, тому початковим етапом впровадження у зелене будівництво культиварів аронії чорноплідної, як декоративної культури, є створення маточних насаджень. В подальшому, маточні рослини будуть використані для масового вирощування кореневласних саджанців, згідно рекомендацій, отриманих на основі результатів проведених досліджень.

Генотипи аронії чорноплідної вирощують в багатьох ботанічних садах і дендропарках України. У Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України (НБС ім. М.М. Гришка НАН України), Інституті садівництва Національної академії аграрних наук України, Національному університеті біоресурсів і природокористування України та інших наукових закладах проводилась і проводиться дотепер плідна робота з інтродукції, створення колекцій і одержання нових і перспективних сортів аронії чорноплідної. Колекції рослин сортів аронії чорноплідної, зібраних у наукових центрах інтродукції є банком їх генетичних ресурсів, що є основою для глибокого вивчення екології, біології росту й розвитку рослин, обґрунтування оптимальних умов їх вирощування, використання у зеленому будівництві та збереження.

Проблема розширення асортименту культиварів аронії чорноплідної у зеленому будівництві значно залежить від оцінювання їх декоративності, тому для цього, широко використовуються шкали оцінки росту і розвитку красиво-квітучих рослин. Для декоративно-листяних рослин і разом з цим квітучих ці шкали не дають повної характеристики декоративності.

Для загального оцінювання декоративності культиварів аронії чорноплідної використали методику В.А. Вітенко, О.М. Баюра, І.В.

Козаченко. [22]. За використання даної методики включили основні ознаки декоративності досліджуваних сортів аронії чорноплідної.

Період декоративності. Відповідно до рекомендацій виділено такі періоди: декоративність протягом усього вегетаційного сезону та певного періоду вегетації (включає переважно декоративно-листяні, квітучі та плодово-декоративні рослини).

Забарвлення кори. Досліджувані сорти аронії чорноплідної не відзначаються високою декоративністю кори.

Форма крони. Форма, структура і облиствлення деревних і кущових рослин сортів аронії чорноплідної. Під час оцінювання, за цими ознаками, враховано декоративність деревних і кущових рослин сортів аронії чорноплідної.

Декоративність квітів. Враховували декоративні властивості квітів: розміри, суцвіття, форма, забарвлення, запах, тривалість і рясність цвітіння деревних і кущових рослин сортів аронії чорноплідної.

Декоративність плодів. Декоративність плодів визначали за зміною забарвлення у період дозрівання, кількістю плодів, періодом максимальної декоративності. Враховували особливості квітування та плодоношення усіх досліджуваних деревних і кущових рослин сортів аронії чорноплідної.

Терміни опадання плодів. Період дозрівання плодів у досліджуваних сортів аронії чорноплідної є довготривалим, він розпочинається у першій декаді червня, тоді як, масове дозрівання відбувається у серпні і триває до початку вересня. Водночас терміни опадання плодів залежить від кліматичних умов регіону і сорту.

Форма і забарвлення листків. Досліджувані сорти аронії чорноплідної багаторічні листопадні деревні і кущові рослини, які утворюють щорічний приріст та продукують значну листову поверхню, що робить їх невід'ємним елементом для створення зеленого об'єкту. Навесні рослини утворюють листки світло-зеленого кольору; в період цвітіння на фоні зелених листків з'являється велика кількість білих чи кремово-білих квіток з вишуканим

ароматом, а восени листки більшості досліджуваних сортів набувають червоного забарвлення з різними відтінками

Осіннє забарвлення листків. Це важлива ознака декоративності для сортів аронії чорноплідної. Зміна забарвлення проходить у декілька етапів, що варто враховувати під час створення ландшафтних композицій. Період осіннього забарвлення листків залежить від температури повітря в осінній період. За високих плюсових осінніх температур, листки на рослинах залишаються до 15–20 діб яскраво-зеленого, а пізніше червоного забарвлення.

Оригінальність рослин. Показники підкреслюють специфічність комплексу ознак: форма крони і листкової пластинки, зміна забарвлення листків і плодів, рясність цвітіння і плодоношення та ін.

Зимостійкість. рослини сортів аронії чорноплідної мають високу зимостійкість, вони здатні витримувати без пошкоджень комплекс умов перезимівлі — морози, різкі відлиги, значні перепади від високих до низької температур. Найбільшу небезпеку для рослин створюють перепади критичних температур в січні та лютому. Польову зимостійкість оцінювали візуально. Згідно з результатами польових досліджень, досліджувані сорти аронії чорноплідної добре пристосовані до комплексу природних чинників у зимовий період. Різкі перепади температур у березні і квітні спричиняють пошкодження бруньок і корової поверхні пагонів.

Естетичні якості рослин культиварів аронії чорноплідної. Композиційні насадження з культиварів аронії чорноплідної, залежно від погодних умов, рельєфу ділянки, умов освітленості створюють високодекоративне естетичне сприйняття.

Отримані результати аналізу декоративних властивостей культиварів аронії чорноплідної, свідчать про перспективність та доцільність їх використання для створення композиційних елементів у насадженнях загального та спеціального користування. Доведено, що умови Правобережного Лісостепу України сприяють декоративності досліджуваних

сортів. Завдяки високим декоративним властивостям, а також довговічності та невибагливості до умов зростання на ділянках озеленення, рекомендуємо використовувати культивари аронії чорноплідної у зеленому будівництві Правобережного Лісостепу України.

Отже, озеленення територій, створення садово-паркових об'єктів та композицій з використанням культиварів аронії чорноплідної, нині стало важливою та невід'ємною складовою їх естетичного оформлення, та екологічної стійкості агроекологічних умов вирощування. Оцінка декоративних властивостей рослин цієї групи, дотепер виступає актуальною науковою проблемою, бо є важливим осередком збереження та існування садово-паркових фітоценозів, а також ще й джерелом отримання садивного кореневласного матеріалу.

За результатами оцінки декоративності досліджуваних сортів аронії чорноплідної, доведено, що ці культивари мають високий (26–29) бал декоративності та відповідно цьому і увійшли в категорію високодекоративних. Культивари, які б належали до категорії низькодекоративних, серед досліджених рослин відсутні. Доведено, що у зеленому будівництві рослини цієї групи сортів, завдяки своїм біологічним і екологічним особливостям, можна успішно використовувати в озелененні населених місць у вигляді солітерних і групових насаджень, для створення живоплотів і рядових посадок у парках та на вулицях міст. За брак високоякісного садивного матеріалу, високодекоративні культивари аронії чорноплідної (Аміт, Арон, Вікінг, Всеслава, Галичанка, Неро, Хугін) не знайшли широкого застосування у культурі зеленого будівництва Правобережного Лісостепу України.

Основні положення розділу було висвітлено у наукових фахових публікаціях — статтях і тезах, у яких засвідчено апробацію матеріалів дисертації [12–14, 29, 31, 32].

Висновки до розділу 6.

Проаналізувавши нові і перспективні сорто типи аронії чорноплідної та принципи їх добору для озеленення, можна зробити такі висновки:

1. При виборі рослинного матеріалу культиварів аронії чорноплідної у зеленому будівництві, слід рівнозначно враховувати як фізіономічні особливості рослин, так і планувальну структуру просторової організації об'єкта для отримання врівноваженої й збалансованої ландшафтної композиції, надання настрою, емоційного впливу та цілісного сприйняття загального просторового вигляду.

2. Добір сортів аронії чорноплідної для створення садово-паркових композицій, залежно від ситуаційної обстановки, мікрокліматичних особливостей та ідейно-стильової концепції, варто здійснювати, керуючись фізіономічними, систематичними, фітоценотичними та екологічними принципами.

3. Правильний підбір культиварів аронії чорноплідної може істотно впливати на біоценотичні умови, що важливо для збалансованого співіснування фітоценозів композиційних насаджень. Варто зважати на деякі антагоністичні властивості рослин і вчасно перешкоджати зімкненню їх крони, щоб не порушувати біотичний баланс, з метою покращення умов для оптимального співіснування у ландшафтному насадженні.

4. Наведено морфологічний опис рослин та визначено цінні декоративні ознаки рослин сортів аронії чорноплідної в агроекологічних умовах Правобережного Лісостепу України. Доведено, що досліджувані сорти аронії чорноплідної належать до високодекоративних рослин, які мають другу групу декоративності і є перспективними для використання у зеленому будівництві для створення гармонійних ландшафтних композицій. Висока декоративність досліджуваних сортів аронії чорноплідної проявляється у створенні компактних штамбових рослин з густою округлою кроною невеликих розмірів, заввишки 1,5–2,0 м, що дозволяє досягти більш привабливого вигляду.

5. Висока декоративність рослин досліджуваних сортів аронії чорноплідної проявляється, в основному, в період інтенсивного росту пагонів, квітування, утворення і формування плодів, а також змінювання кольору листків восени. Амплітуда оцінки декоративності сортів аронії чорноплідної змінюється від 18 до 62 балів. Найбільш висока декоративність деревних і кущових рослин проявляється у період від середини квітня до другої декади листопаду, а найменш декоративними рослини є взимку. Досліджений ступінь декоративності сортів визначає їх оригінальність і перспективність для використання у ландшафтному будівництві та фітодизайні.

6. Рослини досліджуваних сортів аронії чорноплідної високостійкі до кліматичних і антропогенних факторів середовища, які здатні не втрачати декоративність впродовж вегетаційного періоду, мають високу відновлювальну здатність пагонів у процесі формування і створення габітусу крони, невибагливі до родючості ґрунту, тіньовитривалі та морозостійкі. Аналіз декоративних і господарсько-біологічних властивостей культиварів аронії чорноплідної свідчить про перспективність та доцільність подальшого розширеного використання досліджуваних сортотипів, під час створення садово-паркових об'єктів у зелених насадженнях Правобережного Лісостепу України.

Основні результати розділу опубліковано в працях:

1. Гребенюк В.М., Балабак А.Ф. Використання аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott) у ландшафтному дизайні Правобережного Лісостепу України. Збірник наукових праць Уманського НУС. Умань. 2023. Вип. 103. Ч. 1. С. 172–181.

2. Балабак А.Ф., Гребенюк В.М. Особливості використання Аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott.) в озелененні. Матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конфер. «Перспективи розвитку лісового та садово-паркового господарства» (25 листопада 2022 р. Уманський НУС).

Редкол. В.П. Шлапак (відп. ред.) та ін. Умань, ВПЦ «Візаві». 2022 р. С. 144–146.

3. Балабак А. Ф., Гребенюк В. М. Еколого-біологічні особливості використання аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* L. (Michx.) Elliott.) у зеленому будівництві / Матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції «Рослини та урбанізація» (Дніпро, Дніпровський державний аграрно-економічний університет, 1 лютого 2023 р.). Дніпро, 2023. 162. С. 95–97.

4. Балабак А.Ф., Гребенюк В.М. Перспективи використання генотипів аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott.) в культурі озеленення Правобережного Лісостепу України. Матеріали XII Міжнародної наук. конф. «Селекційно–генетична наука і освіта» (Парієві читання). (20–22 березня 2023 р.), Уманський НУС. Умань, 2023. С. 3–6.

5. Гребенюк В.М., Балабак А.Ф., Садовський Г. Генотипи аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott) — високодекоративні рослини у зеленому будівництві та особливості їх розмноження. «Селекційно-генетична наука і освіта». Матеріали XIII Міжнародної наукової конференції, м. Умань, УНУС, 18–20 березня 2024 р. Умань, 2024. С. 105–109. УНУС Генетика. 11.03.24.

6. Гребенюк В. М., Балабак А. Ф. Стан і перспективи використання культиварів аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* L. (Michx.) Elliott.) у ландшафтному дизайні Правобережного Лісостепу України / Збірник матеріалів V Міжнародної науково-практичної конференції студентів, магістрів, аспірантів, молодих вчених і викладачів, м. Малин, Лісівнича освіта і наука: стан, проблеми та перспективи розвитку. 21 березня 2023 року, Малинський фаховий коледж. Малин: Вид-во МФК, 2023. С. 84–85.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі висвітлено результати досліджень та наведено теоретичне узагальнення і науково обґрунтовано вирішення важливого наукового завдання щодо біолого-екологічних особливостей росту і розвитку рослин нових і перспективних, для використання у зеленому будівництві сортів аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* L. (Michx.) Elliott), а також розробки і впровадження оптимальних заходів розмноження і вирощування високоякісних саджанців у агроекологічних умовах Правобережного Лісостепу України. Доведено, що майже всі досліджувані сорти в штучних екосистемах району досліджень продукують якісний і високо життєздатний репродуктивний матеріал. що також необхідно враховувати в справі створення культурних екосистем різних категорій міського і приміського природокористування та управління такими спільнотами. Проведеним аналізом джерел наукової літератури доведено, що культивари аронії чорноплідної є високодекоративними та важливими елементами озеленення і ціняться своєю декоративністю та широко застосовуються у садово-парковому господарстві.

Результати досліджень, їх аналіз та узагальнення дали змогу сформулювати наступні висновки:

1. Достовірність результатів і висновків зумовлена широким переліком опрацьованої наукової літератури вітчизняних і зарубіжних дослідників і значним обсягом накопиченого фактичного матеріалу протягом багаторічних досліджень, його детальним аналізом. Достовірність результатів підтверджується застосуванням методів статистичної обробки даних із використанням комп'ютерного пакета Microsoft Excel-2019. Рівень статистичної значущості середніх арифметичних значень результатів досліджень вищий за 95%. З урахуванням результатів досліджень отримано об'єктивні висновки, на основі яких запропоновано практичні рекомендації.

2. Теоретичне значення роботи полягає в тому, що матеріал виконаних досліджень і одержані висновки становлять певну значущість у справі пізнання закономірностей реалізації адаптивних можливостей рослин нових і перспективних культиварів аронії чорноплідної в урбанізованих умовах району досліджень. Основні положення та результати роботи можуть бути використані для подальшого розвитку теоретичних уявлень про оптимізацію складу та структури міських екосистем, у тому числі в умовах посушливого клімату у вегетаційні періоди.

3. Встановлений період вегетації використаних в озелененні нових і перспективних сортів аронії чорноплідної, з урахуванням їх еколого-біологічних характеристик, специфіки температурних та едафічних умов, відповідає кліматичним особливостям Черкаської області та умовам урбоекосистем району досліджень. Діапазони фенофаз досліджуваних культиварів практично не відрізняються від фенофаз середньостатистичних рослин цього виду.

4. Оптимізовані екологічні умови росту і розвитку рослин досліджуваних сортів аронії чорноплідної за допомогою використання контейнерного методу і методу крапельного зрошення дають змогу реалізувати потенціал їх росту і розвитку, зокрема з цінними господарськими властивостями, що демонструють у підсумку толерантність до екстремальної мінімальної температури повітря, до дефіциту вологи (до 67,5% і менше від ПВ) у районі проведення досліджень.

5. Проведений літературний аналіз вивчення досвіду зарубіжного і вітчизняного декоративного розсадництва з вирощування садивного матеріалу культиварів аронії чорноплідної, свідчить про недостатню вивченість окремих агротехнологічних заходів їх кореневласного розмноження і подальшого дорощування до саджанців товарних гатунків.

7. Зелені стеблові живці досліджуваних сортів аронії чорноплідної мають слабку регенераційну здатність, яка залежить від індивідуального розвитку пагона і його структурних елементів. Серед досліджуваних

чинників, домінуючими виявились фактори «строки живцювання» — 25%, «частина пагона» — 35% та «метамерність пагона» — 40%.

8. Доведено, що укорінюваність зелених стеблових живців значною мірою залежить від визначення термінів живцювання і має велике практичне значення. В практиці оптимальні терміни живцювання забезпечують високий вихід укорінюваності за короткий період часу, ріст і розвиток коренів, активну реакцію на обробку біологічно-активними речовинами, а надалі і високий вихід кореневласних рослин при їх пересаджуванні та дорощуванні. Оптимальний період заготівлі пагонів досліджуваних сортів і висаджування їх на вкорінення спостерігається у фазу інтенсивного росту (червень—середина липня).

9. Досліджено, що внаслідок значного здерев'яніння пагонів, низької пробуджуваності бруньок, зменшення асиміляційної та анаболітичної активності в період уповільнення росту пагонів (1–10. VIII) значно зменшується здатність стеблових живців досліджуваних сортів до регенерації. Укорінюваність, кількість утворених коренів, їх сумарна довжина у цей строк живцювання значно нижчі, ніж у попередні терміни.

10. Доведено, що рівень регенераційної здатності зелених стеблових живців аронії чорноплідної визначається частиною пагона та його метамерністю. Істотно вищий вихід укорінення відмічено в тривузлових живців, заготовлених із базальної частини пагона, нижчий у медіальних, а найнижчий в апікальних за всіх строків заготівлі живців.

11. Визначено вплив біологічно-активних речовин α -НОК і β -ІМК, Стімпо і Регоплант на укорінюваність і розвиток зелених стеблових живців різних типів аронії чорноплідної в умовах Правобережного Лісостепу України. Використання α -НОК 5–10 мг/л, β -ІМК 10–15 мг/л, Стімпо і Регоплант 15–20 мл/л при зеленому стебловому живцюванні сортів аронії чорноплідної, значно посилює коренеутворення усіх досліджуваних типів живців, прискорює на 9–16 діб регенераційні процеси, збільшує кількість коренів і їх сумарну довжину, покращує якість кореневласного садивного

матеріалу, а також підвищує стійкість новоутворених рослин до несприятливих факторів зовнішнього середовища.

12. Результати досліджень з вирощування кореневласних саджанців сортів аронії чорноплідної з використанням досліджуваних стимулятивних речовин α -НОК, β -ІМК, Стімпо і Регоплант слід використовувати в розсадниках при розробці регіональних рекомендацій в лісопаркових насадженнях і озелененні населених місць та розсадниках України.

13. Результати досліджень дали змогу запропонувати рекомендації до використання можливостей щодо оптимізації росту і розвитку кореневласних рослин нових і перспективних сортів аронії чорноплідної в культурі озеленення, що сприятиме якісному оновленню складу паркових насаджень та поліпшенню структури урбоекосистем Правобережного Лісостепу України. Отримані результати та висновки становлять інтерес для муніципальних служб, які здійснюють свою роботу у сферах озеленення та благоустрою міських і сільських поселень, а також для організацій з оцінки екологічного стану об'єктів довкілля та їх захисту.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Проведені наукові дослідження з вивчення кореневласного розмноження нових і перспективних сортів аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott) для використання у зеленому будівництві Правобережного Лісостепу України та оцінка виробничої перевірки з вирощування садивного матеріалу дозволяють зробити наступні рекомендації для виробництва:

1. Для прискореного розмноження і одержання високоякісних саджанців культиварів аронії чорноплідної, використовувати тривузлові зелені стеблові живці з базальної частини пагона. Нарізання пагонів, для заготівлі живців з маточних рослин і висаджування у гряди з дрібнодисперсним зволоженням на вкорінення, проводити у період їх інтенсивного росту (1–15. VI) без видалення листків.

2. Зелені тривузлові стеблові живці з базальної частини пагона культиварів аронії чорноплідної, перед висаджування на вкорінення, обробляти біологічно-активними речовинами, такими як: α -нафтилоцтова кислота (α -НОК) з нормою витрати 5–10 мг/л, β -індолилосукцинатна кислота (β -ІМК) — 10–15 мг/л, Стімпо 15 мл/л і Регоплант, відповідно 20 мл/л з експозицією обробки 12 годин.

3. Враховуючи високу декоративність досліджуваних культиварів аронії чорноплідної використовувати їх у зеленому будівництві Правобережного Лісостепу України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрієнко М.В., Артеменко Ю.О. Вплив способу вирощування на вкорінення живців актинідії. *«Садівництво»*. Збірник наук. праць. Інститут Садівництва НААН. К.: Урожай, 1991. Вип. 42. С. 17–22.
2. Андрієнко М.В. Аронія чорноплідна на Україні. Київ, Земля і люди України, 1992. 105 с.
3. Андрющенко А.В., Гончар О.М., Нікітенко О.М. та ін. Методика проведення експертизи сортів на відмітність, однорідність та стабільність (ВОС): Плодово-ягідні, виноград та горіхоплідні. За ред. В.В. Волкодава. К.: «Алефа», 2000. Вип. 5. 142 с.
4. Агromетeоролoгiчний огляд по територiї Черкаської облacтi за 2021–2022 сiльськoгoспoдарський рiк. Черкаський облacний центр з гiдрометeоролoгiї. Черкаси, 2022. 39 с.
5. Агromетeоролoгiчний огляд по територiї Черкаської облacтi за 2022–2023 сiльськoгoспoдарський рiк. Черкаський облacний центр з гiдрометeоролoгiї. Черкаси, 2023. 40 с.
6. Агromетeоролoгiчний огляд по територiї Черкаської облacтi за 2023–2024 сiльськoгoспoдарський рiк. Черкаський облacний центр з гiдрометeоролoгiї. Черкаси, 2024. 40 с.
7. Артеменко Ю.О. Вдoскoнaлeння тeхнoлoгiї вирoщування саджанцiв актинiдiї та кизилу. Автореферат дис... канд. с.-х. наук: 06.00.07. 1996. 26 с.
8. Балабак А.Ф. Кореневласне розмноження малопоширених плодових і ягідних культур. Умань: Оперативна поліграфія, 2003. 109 с.
9. Балабак А.Ф., Пиж'янова А.А., Дмитрієв В.І. Чорниця високоросла (*Vaccinium corymbosum* L.): біологічні особливості, інтродукція, сорти, технологія розмноження і виробництва. К.: КТ «Забеліна–Фільковська Т.С. і компанія Київська нотна фабрика», 2017. 288 с.

10. Балабак А.Ф. Кореневласне розмноження рослин в Лісостепу України. Автореферат дис. на здобуття наукового ступеня докт. с.–г. наук: спец. 06.01.07. Київ: Нац. аграр. ун-т., 1995. 46 с.

11. Балабак А.Ф., Гребенюк В.М., Особливості адвентивного коренеутворення у стеблових живців сортів аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott) залежно від впливу-біологічно-активних речовин. *Агробіологія = Agrobiology*. Збірник наукових праць. Білоцерків. нац. аграр. ун-ту. Біла Церква: БНАУ, 2024. Вип. 1 (187). С. 141–147.

12. Балабак А.Ф., Гребенюк В.М. Особливості використання Аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott.) в озелененні. Матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конфер. «Перспективи розвитку лісового та садово-паркового господарства» (25 листопада 2022 р. Уманський НУС). Редкол. В.П. Шлапак (відп. ред.) та ін. Умань, ВПЦ «Візаві». 2022 р. С. 144–146.

13. Балабак А. Ф., Гребенюк В. М. Еколого-біологічні особливості використання аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* L. (Michx.) Elliott.) у зеленому будівництві. Матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції «Рослини та урбанізація» (Дніпро, Дніпровський державний аграрно-економічний університет, 1 лютого 2023 р.). Дніпро, 2023. 162. С. 95–97.

14. Балабак А.Ф., Гребенюк В.М. Перспективи використання генотипів аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott.) в культурі озеленення Правобережного Лісостепу України. Матеріали XII Міжнародної наук. конф. «Селекційно–генетична наука і освіта» (Парієві читання). (20–22 березня 2023 р.), Уманський НУС. Умань, 2023. С. 3–6.

15. Балабак А.Ф. Варлащенко Л.Г., Балабак О.А. Перспективи кореневласної культури деяких малопоширених плодових культур. *Садівництво*. Збірник наук. праць. Інститут Садівництва НААН. К., 2000. Вип. 51. С. 102–107.

16. Балабак А.Ф., Пиж'янова А.А., Пиж'янов В.В. Еколого-біологічні особливості контейнерного вирощування саджанців чорниці високорослої (*Vaccinium corymbosum* L.) в умовах Правобережного Лісостепу України. Матеріали VI Міжнародної наук.-практ. конф. «Рослини та урбанізація»: Екологічні аспекти інтродукції рослин (м. Дніпро, 1–2 березня 2017 р.). Дніпро, 2017. С. 95–97.

17. Балабак А.Ф., Пиж'янов В.В. Перспективи кореневласної культури видів роду *Actinidia* Lindl. в умовах правобережного Лісостепу України. Матеріали V Міжнародної наук.-практ. конф. «Актуальні питання сучасної аграрної науки», 15 листопада 2017 р. Уманський НУС. К: Видавництво «Основа», 2017. С. 150–153.

18. Балабак А.Ф., Пиж'янова А.А., Пиж'янов В.В. Особливості вирощування саджанців декоративних садових рослин в контейнерах. «Актуальні проблеми садово-паркового мистецтва». Матеріали Міжнародної наук.-практ. Інтернет-конф., м. Умань, 18 квітня 2018 р. Умань, 2018. С. 10

19. Балабак А.Ф., Поліщук В.В., Пиж'янов В.В. Еколого-біологічні особливості видів роду *Actinidia* Lindl. та перспективи кореневласної культури їх розмноження у Правобережному Лісостепу України. «Актуальні проблеми садово-паркового мистецтва». Матеріали Міжнародної наук.-практ. Інтернет-конф., м. Умань, 18 квітня 2018 р. Умань, 2018. С. 22–28.

20. Балабак А.Ф., Поліщук В.В., Пиж'янов В.В. Еколого-біологічні особливості видів роду *Actinidia* Lindl. та перспективи кореневласної культури їх розмноження у правобережному Лісостепу України. «Селекційно-генетична наука і освіта». Матеріали VIII Міжнародної наукової конференції, м. Умань, УНУС, 18–20 березня 2019 р. Умань, 2019. С. 105–109.

21. Білик Я. Я., Гринюк Ю. Г. Фенологічні спостереження на об'єктах природно-заповідного фонду як складова моніторингу кліматичних змін. Природно-заповідний фонд України — минуле, сьогодення, майбутнє.

Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (Тернопіль, 26–28 травня 2010). Тернопіль. Підручники і посібники. 2010. С. 237–241.

22. Булах П.Є. Інтенсифікація життєвих процесів у рослин в умовах культури як результат їх адаптації до нових чинників середовища. Інтродукція рослин. Теорія, методи і практичні аспекти інтродукції рослин. 2016. № 2 (70). С. 2–11.

23. Вітенко В.А., Баюра О.М., Козаченко І.В. Методика комплексного оцінювання стану деревних рослин на прикладі декоративних форм *Morus alba* L. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2019. Т. 29. № 7. С. 13–16.

24. Вишневський А.В. Декоративні якості дерев та чагарників в озелененні та формування просторових композицій парку. [Електронний ресурс] [Інтернет-портал]. http://ir.znau.edu.ua/bitstream/123456789/2356/1/Problem_introduction_botsad_89-93.pdf

25. Глухов О.З., Довбиш Н.Ф., Хархота Л.В. Біоекологічні особливості малопоширених деревних рослин у зв'язку з прискореним їх розмноженням в умовах південного сходу України. *Інтродукція рослин*. 2009. Вип. 3. С. 42–48.

26. Григора І.М., Верхогляд І.М., Шаброва С.І. Морфологія рослин. К.: Фітосоціоцентр, 2004. 143 с.

27. Грикун І.М., Дульнев П.Г., Скрипченко Н.В. Перспективи розмноження деяких видів актинідії з використанням нових стимуляторів ризогенезу. *Вісник Київського університету ім. Т.Г. Шевченка «Інтродукція та збереження рослинного різноманіття»*. Київ. 1999. Вип. 1. С. 59–60.

28. Гончар О.М., Андрущенко А.В., Пількевич А.В. та ін. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур: Методи визначення показників якості рослинницької продукції / За ред. О.М. Гончара. К.: «Алефа», 2000. Вип. 7. 144 с.

29. Гребенюк В.М., Балабак А.Ф. Перспективи використання аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott) у ландшафтному дизайні

Правобережного Лісостепу України. Збірник наукових праць Уманського НУС. Умань. 2023. Вип. 103. Ч. 1. С. 172–181.

30. Гребенюк В.М., Балабак А.Ф. Вплив термінів живцювання на укорінюваність напівздерев'янілих стеблових живців сортотипів аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott) для зеленого будівництва. УНУС 15.02.24.

31. Гребенюк В.М., Балабак А.Ф., Садовський Г. Генотипи аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott) — високодекоративні рослини у зеленому будівництві та особливості їх розмноження. *«Селекційно-генетична наука і освіта»*. Матеріали XIII Міжнародної наукової конференції, м. Умань, УНУС, 18–20 березня 2024 р. Умань, 2024. С. 105–109. УНУС Генетика. 11.03.24.

32. Гребенюк В. М., Балабак А. Ф. Стан і перспективи використання культиварів аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* L. (Michx.) Elliott.) у ландшафтному дизайні Правобережного Лісостепу України. Збірник матеріалів V Міжнародної науково-практичної конференції студентів, магістрів, аспірантів, молодих вчених і викладачів, м. Малин, Лісівнича освіта і наука: стан, проблеми та перспективи розвитку. 21 березня 2023 року, Малинський фаховий коледж. Малин: Вид-во МФК, 2023. С. 84–85.

33. Гребенюк В.М., Балабак А.Ф. Біоекологічні особливості розмноження аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott) зеленими стебловими живцями. Всеукраїнська науково-практична конференція здобувачів вищої освіти і молодих вчених *«Сучасні підходи до вирощування, переробки і зберігання продукції рослинництва»*. Миколаївський національний аграрний університет, 21–22 березня 2024 р. Миколаїв, МНАУ, 2024. С.

34. Гродзинский А.М. Гродзинский Д.М. Краткий справочник по физиологии растений. К.: Наук. думка, 1973. 591 с.

35. Гудзенко А.В., Власенко С.О. Вивчення компонентного складу летких сполук плодів горобини чорноплідної (*Aronia melanocarpa* Michx.) з

використанням методу газової хроматографії з мас-детекцією. *Збірник наукових праць співробітників Національної медичної академії післядипломної освіти імені П. Л. Шупика*. Київ. 2019. Вип. 33. С. 105–111.

36. Гордієнко М.І., Гузь М.М., Дебринюк Ю.М., Маурер В.М. Лісові культури. Львів. Видавництво Камула. 2005. 608 с.

37. Державна Фармакопея України. Доповнення 1. 2-ге вид. Харків : Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2016. 360 с.

38. Діхтяренко А.В., Балабак А.Ф. Вдосконалення технології дорошування вкорінених живців лимоннику китайського (*Schizandra chinensis* (Turcz.) Baill.). *«Садівництво»*: міжвід. тем. наук. зб. Інституту садівництва УААН. К., 2005. Вип. 56. С. 249–254.

39. Діхтяренко А.В., Балабак А.Ф. Вплив строків дорошування на ріст і розвиток укорінених зелених живців лимонника китайського. *Зб. наук. пр. Уманського ДАУ*. Умань, 2008. Вип. 69. С. 115–120.

40. Діхтяренко А.В. Вплив типу пагона і метамерності на регенераційну спроможність стеблових зелених живців лимонника китайського. *«Садівництво»*: міжвід. тем. наук. зб. Інституту садівництва УААН. К., 2007. Вип. 60. С. 190–194.

41. Довбиш Н.Ф. Регенераційна здатність та стеблове живцювання інтродукованих деревних листяних рослин на південному сході України. Автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.05 «Ботаніка». Ялта: Нікітський бот. сад УААН, 2002. 20 с.

42. Калініченко О.А. Декоративна дендрологія. Київ: Вища школа, 2003. 199 с.

43. Коваль С.А. Балабак А.Ф. Вплив сорту й метамерності на обкорінюваність зелених стеблових живців актинідії чудової (Ківі). *Наукові доповіді НАУ* [Електронний ресурс]. № 4(5), 2006. Режим доступу: http://nauu.kiev.ua/2006-4/06_ksaadk.pdf.

44. Коваль С.А., Балабак А.Ф. Використання росторегулювальних речовин для вирощування кореневласного садивного матеріалу актинідії пречудової. Матеріали Всеукраїнської наук. конф. молодих учених. Умань: УДАУ, 2007. Ч. 1. С. 164–166.
45. Колб В. А. Інтродуковані декоративні кущі для використання в озелененні в умовах Лівобережного Лісостепу України. *Бюлетень Никитського ботаничного саду*. 2011. Вип. 100. С. 51–55.
46. Кондратенко П.В., Бублик М.О. Методика проведення польових досліджень з плодовими культурами. К.: Аграрна наука, 1996. 95 с.
47. Колісніченко О.М. Сезонні біоритми та зимостійкість деревних рослин. Київ: Фітосоціоцентр, 2004. 176 с.
48. Кохно Н.А., Курдюк А.М. Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине. К.: Наукова думка, 1994. 185 с.
49. Кохно М.А., Пархоменко Л.І., Зарубенко А.У. та ін. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Частина 1. [Довідник]. Київ: Фітоцентр, 2002. 448 с.
50. Кохно М.А., Трофименко Н.М., Пархоменко Л.І. та ін. Дендрофлора України. Дикорослі і культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Частина 2. [Довідник]. Київ: Фітосоціоцентр, 2005. 716 с.
51. Криворучко О. В., Котов А. Г., Самойлова В. А. та ін. Визначення вмісту антоціанів і танінів у аронії чорноплідної плодах. *Медична та клінічна хімія*. 2018. Т. 20. № 1. С. 71–75.
52. Кузнецов С.И., Клименко Ю.О., Миронова Г.А. Формирование основных типов экспозиций в ботанических садах и дендропарках. К.: Наукова думка, 1994. 198 с.
53. Кузнецов С.І. Концептуальні аспекти інтродукції деревних рослин у сучасних умовах в Україні. *Інтродукція рослин*. 2008. № 4. С. 29–33. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/IR_2008_4_6.

54. Кузнєцов С.І. Екологічні передумови оптимізації вуличних насаджень Києва. Питання біоіндикації та екології. Запоріжжя: ЗСУ, 1998. № 3. С. 57–64.
55. Кучерявий В.П., Дудин Р.Б., Ковальчук Н.П., Пилат О.С. Деревя, чагарники і ліани в ландшафтній архітектурі. Львів: «Кварт», 2004. 138 с.
56. Кучерявий В.П. Ландшафтна архітектура. Львів: «Новий Світ–2000», 2017. 521 с.
57. Лебеда А.П., Джуренко Н.І., Ісайкіна О.П. та ін. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник. Відп. ред. А.М. Гродзінський. К.: Видавництво «Українська Енциклопедія» ім. М.П. Бажана, Український виробничо-комерційний центр «Олімп», 1992. 544 с.
58. Маурер В.М., Шматков О.Ю., Хоптинець В.М. та ін. До питання про актуальність виробництва сучасних видів садивного матеріалу декоративних деревних рослин в лісових розсадниках. Науковий вісник НАУ: 36. наук. пр. К., 2004. Вип. 70. С. 116–122.
59. Меженський В.М., Меженська Л.О., Якубенко Б.Є. Нетрадиційні ягідні культури: рекомендації з селекції та розмноження. К.: ЦП «Компринт», 2014. 119 с.
60. Меженський В.М. Аронія у виробництві. Садівництво по-українськи. 2018. № 1. С. 114–117.
61. Меженський В.М., Меженська Л.О., Мельничук М.Д., Якубенко Б.Є. Нетрадиційні плодові культури (рекомендації з селекції та вирощування садивного матеріалу). Нац. університет біоресурсів і природокористування. Київ: Фітосоціоцентр, 2012. 80 с.
62. Меженський В.М. Нові сорти нішевих плодових культур української селекції. Перша Всеукраїнська науково-практична конференція «Досягнення та концептуальні напрями вирощування малопоширених плодово-ягідних культур та переробки їх сировини». Інститут садівництва НААНУ. К.: Вид-во Центр учбової літератури, 2019. С. 12–15.

63. Методика проведення експертизи сортів рослин групи лісових на відмінність, однорідність і стабільність. За ред. Ткачик С.О. 2-ге вид., випр. і доп. Вінниця: ФОП Корзун Д.Ю. 2016. 321 с.

64. Надточій І.П. Вивчення оптимальних строків зеленого живцювання малопоширених плодових культур. «Садівництво». Міжвідомчий тематичний науковий збірник Інституту садівництва УААН. К., 1995. Вип. 44. С. 64–68.

65. Надточій І.П. Прискорене розмноження малопоширених садових культур зеленими живцями. «Садівництво». Міжвідомчий тематичний науковий збірник Інституту садівництва УААН. К., 2005. Вип. 56. С. 233–241.

66. Надточій І.П. Вплив строків живцювання і метамерності зелених живців малопоширених садових культур на їх укорінення в умовах штучного туману. Вісник ДАУ. Агроекологія. 2005. № 1. С. 57–63.

67. Опалко О.А. Балабак О.А. Здатність до коренегенезу — адаптивна реакція генотипів садових рослин. Вісник Уманської ДАА. 2001. Спец. вип. № 1–2. С. 65–66.

68. Пиж'янов В.В., Балабак А.Ф., Поліщук В.В. Оцінювання інтродукованих генотипів роду *Actinidia* Lindl. за вегетаційним періодом з метою використання в озелененні Правобережного Лісостепу України. *Сільське господарство та лісівництво*. Вінниця: Вінницький НАУ, 2021. № 22. С. 107–118.

69. Пиж'янов В.В. Садовський Г. Балабак А.Ф., Поліщук В.В. Особливості контейнерного вирощування саджанців інтродукованих сортів актинідії (*Actinidia* Lindl.) для озеленення в Правобережному Лісостепу України. Матер. XI Міжнар. наук. конф. «Селекційно–генетична наука і освіта» (Парієві читання). (21–23 березня 2022 р.), Уманський НУС. Умань, 2022. С. 111–114.

70. Прокопчук В.М., Циганський В.І., Циганська О.І. Удосконалення елементів вегетативного розмноження самшиту вічнозеленого (*Buxus*

sempervirens L.) методом живцювання в умовах закритого ґрунту. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Сільське господарство та лісівництво. Вінниця. 2017. № 5. Т. 2. С. 17–24.

71. Пушкар В.В., Кузнецов С.І., Левон Ф.М., Калініченко О.А. Деревя та кущі України. Порайонний асортимент Київ. 2000. 187 с.

72. Сидоренко І.О. Методика оцінювання декоративності рослин видів роду *Rhododendron* L. Наукові доповіді НАУ: зб. наук. праць. 2008. Вып. 3 (11). С. 1–16.

73. Собко В.Г., Гапоненко М.Б. Інтродукція рідкісних і зникаючих рослин флори України. К.: Наукова думка, 1996. 278 с.

74. Слюсар, С. І. Екологічні та соціоекологічні аспекти інтродукційних досліджень. Рослини та урбанізація: Матеріали шостої Міжнар. наук.-практ. конф. (Дніпро, 1–2 березня 2017 р.). К., 2017. С. 108–110.

75. Слюсар, С. І. Інтродукція рослин — засіб формування екосистем і ландшафтів. Сучасний ландшафт : проектування, формування, збереження : тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції (Київ, 17–18 листопада 2016 р.). К. : ЦП «КОМПРНТ», 2016. С. 62–63.

76. Слюсар С. І., Кузнецов С. І. Теоретичні передумови розвитку та застосування екосоціального підходу в інтродукційних дослідженнях. *Інтродукція рослин*. 2016. № 4. С. 3–13.

77. Тихонов В.І., Петренко В.Ф., Садова В.А. Озеленення міст і селищ. К.: Вид-во «Будівельник», 1990. 208 с.

78. Ткаченко Т.М., Ткаченко О.А. Сучасний стан використання «зелених конструкцій» в урбоценозах. *Збірник наук. пр. Донбаської НАБА*. 2019. Т. 1 (15). С. 3–30.

79. Хархота Л.В. Оцінка декоративності інтродукованих видів і культиварів кущових рослин на південному сході України. *Промышленная ботаника*. 2008. Вып. 8. С. 107–114.

80. Хороших О.Г., Хороших О.В. Шкала комплексної оцінки декоративних ознак деревних рослин. *Науковий вісник: Дослідження, охорона та збагачення біорізноманіття: збірник науково-технічних праць*. Львів: УкрДЛТУ, 1999. Вип. 9.9. С. 167–170.
81. Шелегеда О.Р. Методи ботанічних та геоботанічних досліджень. Навчально-методичний посібник. Запоріжжя: КЗ «ЗОЦТКУМ» ЗОР. 2011. 32 с.
82. Шумик М.І. Теоретичні обґрунтування перспектив розмноження декоративних деревних рослин на сучасному етапі. *Інтродукція рослин*. 2004. № 4. С. 58–62.
83. Шовган А.Д. Фенологічні спостереження за деревними рослинами. Львів: УкрДЛТУ, 1998. 23 с.
84. Шпак Н. П. Проходження основних фенологічних фаз *Sorbus torminalis* (L.) Crantz. *Науково-практичний журнал Екологічні науки* (наукове видання). Київ. 2019. Вип.1 (24). Т. 2. С. 144–149.
85. Яворовський П.П. Удосконалення агротехніки вирощування садивного матеріалу декоративних деревних рослин: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.03.01 «Лісові культури і фітомеліорація». Нац. аграр. ун-т. К., 2004. 20 с.
86. Alegre J., Toledo J.L., Martinez A., Mora O., and Andres E.F. Rooting ability of *Dorycnium* spp. under different conditions. *Scientia Horticulturae*. 1998. Vol. 76. Issues 1–2. P. 123–129.
87. Andreas Bartels. *Rozmnażanie drzew i krzewów ozdobnych*. Warszawa, 1982, Wydawnictwo Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne (PWRiL). 435 p.
88. Aminah H.J., Dick McP., Leakey R.R.B., Grace J., Smith R.I. Effect of indolebutyric acid (IBA) on stem cuttings of *Shorea leprosula*. *Forest Ecology and Management*. 1995. Vol. 72. P. 199–206.

89. *Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott in GBIF Secretariat GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset .2021. <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org on 2022-04-11.
90. Atkinson J.A., Rasmussen A., Traini R., Voß U., Sturrock C., Mooney S.J. et al. Branching out in roots: uncovering form, function, and regulation. *Plant Physiol.* 2014. Vol. 166, P. 538–550. doi: 10.1104/pp.114.245423
91. Bellini C., Pacurar D.I., Perrone I. Adventitious Roots and Lateral Roots: Similarities and Differences. *Annu. Rev. Plant Biol.* 2014. Vol. 65. P. 639–666.
92. Bussi res J., Boudreau S., Cl ment–Mathieu G., Dansereau B., Rochefort L. Growing black chokeberry (*Aronia melanocarpa*) in cut-over peatlands. *American Society for Horticultural Science.* 2008. Vol. 43.2. P. 494–499.
93. Bonga J.M., Aderkas P. *In vitro* culture of trees. Kluwer Academic Publishers/ Dordrecht. 1992. 236 p.
94. Brand M.H., Cullina W.G. Micropropagation of red and black chokeberry (*Aronia* spp.). *HortScience.* 1992. Vol. 27(1). P. 81–89.
95. Brand, M.H., Cullina W.G. Micropropagation of *Aronia arbutifolia* and *A. melanocarpa*. *HortScience.* 1990. Vol. 25(9). P. 1096–1104.
96. Brand M.H. Propagation of *Aronia* by seed, cuttings, tissue culture and grafting. *Acta Horticulturae.* 2017. Vol. 1174. P. 197–204. doi:10.17660/actahortic.2017.1174.41
97. Chaudhary, N. R. Common methods of vegetative propagation are useful in forestry. *Proc. Tenth Si I vie. Conf., Dehra Dun, 1981.* Vol. I. P. 214–223.
98. Chojnowska E. *Rozmna amy drzewa i krzewy li ciaste.* Polska: Dzia kowiec, 2004. 96 p.
99. Dragomir D., Dogaru M., C lini   C., Hoza D. Preliminary results regarding the behavior of some chokeberry cultivars (*Aronia melanocarpa*) in organic system. *Scientific Papers. Series B, Horticulture.* 2022. Vol. LXVI. No 1. P. 80–84.

100. Dragomir D., Hoza D., Oltenacu V.C. Study regarding the behavior of three Chokeberry cultivars (*Aronia Melanocarpa*) cultivated in organic system. *Scientific Papers. Series B, Horticulture*. 2023. Vol. LXVII. №. 2. P. 71–75.
101. Dykeman B. Temperature relationship in root initiation and development of cuttings. *Comb. Proc. Intl. Plant Prop. Soc.* 1976. Vol. 26. P. 201–207.
102. Enescu V., Ionita L., Palada N.M. The vegetative propagation of forest trees. Editura Ceres. [in Romanian]. Bucharest, 1994, 336 p. ISBN 9-73404297-X.
103. Erstad J.L.F., Gislerd H.R. Water uptake of cuttings and stem pieces as affected by different anaerobic conditions in the rooting medium. *Scientia Hort.* 1994. Vol. 58. P. 151–160.
104. Frampton J., Foste G.S. Field testing vegetative propagules. In: Ahuja MH, Libby WJ (eds). *Clonal forestry I. Genetics and biotechnology*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 1993. P. 110–134.
105. Corpas F.J., Palma J.M. Adventitious Root Formation in Plants: The Implication of Hydrogen Peroxide and Nitric Oxide. *Antioxidants*. 2023. Vol. 12 (4). P. 862–874.
106. Grzegorz H. *Rozmnażamy drzewa i krzewy owocowe*. Polska: Wydawca Działkowiec, 2004. 64 p.
107. Gislerd H.R. Physical conditions of propagation media and their influence on the rooting of cuttings. II. The effect of the greenhouse environment on the temperature of the rooting environment. *Plant and Soil*. 1983a. Vol. 74. P. 19–29.
108. Gislerd H.R. Physical conditions of propagation media and their influence on the rooting of cuttings. III. The effect of air content and temperature in different propagation media on the rooting of cuttings. *Plant and Soil*. 1983b. Vol. 75. P. 1–14.

109. Grange R.I., Loach K. Comparative rooting of eighty-one species of leafy cuttings in open and polyethylene-enclosed mist systems. *J. Horticultural Science*. 1984. Vol. 59. P. 15–22.
110. Grubnik I.M., Kukhtenko O.S., Omelchenko P., Iudina Iu.V., Kukhtenko G.P., Chueshov V.I., Gladukh Ye.V. Pharmaceutical development of drugs on the department of industrial pharmacy of national university of pharmacy. Modern direction in chemistry, biology, pharmacy and biotechnology: monograph / ed. in chief V. Novikov. Lviv: Lviv Polytechnic. 2015. P. 22.
111. Gonin, M., Bergougnoux, V., Nguyen, T. D., Gantet, P., Champion, A. (2019). What makes adventitious roots? Switzerland: MDPI AG. *Plants* (Basel). 2019-07. Vol. 8 (7). P. 240. doi: 10.3390/plants8070240.
112. Goh D., Monteuuis O. Vegetative Propagation of Forest Trees. Edited by Yill-Sung Park, Jan M Bonga, Heung-Kyu Moon. National Institute of Forest Science (NIFoS). Seoul, Korea. 2016. P. 425–440.
113. Haissig B. E. Origins of adventitious roots. *USDA-Forest Service. New Zealand Journal of Forestry Science*. 1973. Vol. 4. №. 2. P. 299–310.
114. Hans–Peter Maier. Rozmnażanie roślin. Polska: Hachette, 2005. 64 p.
115. Halina Ekiert, Paweł Kubica, Agnieszka Szopa. Successful Cultivation and Utilization of *Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott (Black Chokeberry), a Species of North-American Origin, in Poland and the Biosynthetic Potential of Cells from In Vitro Cultures. *Sustainable Development and Biodiversity Medicinal Plants. SDEB*. 2021, V. 28. P. 69–111. https://doi.org/10.1007/978-3-030-74779-4_4
116. Hardin J.W. The Enigmatic Chokeberries (*Aronia*, Rosaceae). *Bulletin of the Torrey Botanical Club*. 1973. Vol. 100. № 3. P. 178–184.
117. Hartmann H.T., Kester D.E., Davies F.T., Geneve R.L. Plant propagation: principles and practices. 6th edition, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1997. 770 p.

118. Hartmann H.T., Kester D.E., Davies F.T., Geneve, R.L. Plant Propagation: Principles and Practices. 8th Edition, Prentice-Hall, New Jersey. 2010. 915 p.
119. Hartmann H.T., Kester D.E., Davies F.T., Geneve, R.L. Hartmann & Kester's Plant Propagation: Principles and Practices: Pearson New International Edition. 2013. 928 p.
120. Hartmann H., Kester D., Davies F., Geneve R. Plant Propagation: Principles and Practices, 8th ed. Pearson Education Limited: London, UK, 2014. P. 293–432. ISBN 13: 978-1-292-02088-4
121. Hrynkiewicz-Sudnik J., Sękowski B., Wilczkiewicz M. Rozmnażanie drzew i krzewów liściastych. Polska: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2001. 636 p.
122. Hudson I.L., Keatley M.R. (eds.) Phenological Research. Methods for Environmental and Climate Change Analysis. Springer, 2010. 522 p.
123. Jakab Zs. I., Vlaşin L.D., Chiorean A.M. Behaviour of several chokeberry cultivars (*Aronia melanocarpa*) at the in vitro micropropagation. Romanian Journal Horticulturae (RJH). 2022. Vol. III. P 31–36.
124. James S., Owen Jr., Brian K. Maynard. Environmental Effects on Stem-Cutting Propagation: A Brief Review. Combined Proceedings International Plant Propagators Society. 2007. Vol. 57. P. 58–64.
125. Jakobek L, Drenjancevic M., Jukic V., Seruga M. Phenolic acids, flavonols, anthocyanins and antiradical activity of «Nero», «Viking», «Galicianka» and wild chokeberries. Scientia Horticulturae. 2012. Vol. 147 (12). P. 56–63.
126. Jeppsson N.J. Evaluation of black chokeberry, *Aronia melanocarpa*, germplasm for production of natural food colourants. Acta Horticulturae. 1998. Vol. 484 (32). P. 193–198.
127. Jeppsson N., Johansson R. Changes in fruit quality in black chokeberry (*Aronia melanocarpa*) during maturation. Journal of Horticultural Science and Biotechnology. 2000. Vol. 75. P. 340–345.
128. Kask K. Large-fruited black chokeberry (*Aronia melanocarpa*). Fruit Varieties Journal. 1987. № 41. P. 4.

129. Kanwar H., Sharma S. Phenology and Global Climate Change: A Comprehensive Review. *eJournal of Applied Forest Ecology (eJAFE)*. 2023. Vol 11. № 1. P. 20–30.
130. Kane M.E., Dehgan B., Sheehan T.J. In vitro propagation of Florida native plants *Aronia arbutifolia*. *Proceedings of the Florida State Horticultural Society*. 1991. Vol. 104. P. 287–290.
131. Kulling S.E., Rawel H.M. Chokeberry (*Aronia melanocarpa*)—A review on the characteristic components and potential health effects. *Planta medica*. 2008. Vol. 74 (13). P. 1625–1634.
132. Kokotkiewicz A., Jaremicz Z., Luczkiewicz M. *Aronia* plants: a review of traditional use, biological activities, and perspectives for modern medicine. *Journal of medicinal food*. 2010. Vol. 13 (2). P. 255–269.
133. Lall S., Mandegaran Z., Robsrts A. Shoot multiplication and adventitious regeneration in *Sorbus aucuparia*. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* (Impact Factor: 2.61). 2006. Vol. 85. P. 23–29.
134. Latté K.P. *Aronia melanocarpa* (michx.) Elliot—Die Schwarze Apfelbeere. *Zeitschrift für Phytotherapie*. 2012. Vol. 33(05). P. 249–254. DOI:[10.1055/s-0032-1309273](https://doi.org/10.1055/s-0032-1309273)
135. Litwińczuk W. Propagation of black chokeberry (*Aronia melanocarpa* Elliot) through in vitro culture. *Agricultural and Food Sciences. Electronic Journal of Polish Agricultural Universities. Series: Horticulture*. 2002. Vol. 5. Issue 2. P. 253–264.
136. Litwinczuk W. Micropropagation of chokeberry by in vitro axillary shoot proliferation. *Methods in Molecular Biology*. 2013. Vol. 11013. P. 179–186.
137. Loach K. Environmental conditions for rooting cuttings; importance, measurement and control. *Acta Horticulturae*. 1992. Vol. 314. P. 233–242.
138. Mark Brand. *Aronia: Native Shrubs With Untapped Potential*. Arnold Arboretum of Harvard University. *Arnoldia*. 2010. V. 67 (3) P. 14–25.
139. McKay, S.A. Demand increasing for aronia and elderberry in North America. *NY Fruit Quarterly*. 2001. № 9. P. 2–3.

140. Monteuuis O. Propagating teak by cuttings and microcuttings. In: Proc. of the international seminar «Site, technology and productivity of teak plantations» FORSPA Publication № 24/2000. Teaknet Publication. 2000. № 3. P. 209–222.
141. Monteuuis O. Micropropagation and production of forest trees. Vegetative Propagation of Forest Trees. Edited by Yill-Sung Park, Jan M Bonga, Heung-Kyu Moon. National Institute of Forest Science (NIFoS). Seoul, Korea. 2016. P. 32–55.
142. Myoung-Chul Kwak, Chung-Ho Choi, Yong-Eui Choi, Heung-Kyu Moon. Micropropagation of Aronia (*Aronia melaocarpa* Elliot, black chokeberry) and its 5 varieties. Journal of Plant Biotechnology. 2015. Vol. 42(4). P. 380–387.
143. Newton A.C., Jones A.C. Characterization of microclimate in mist and nonmist propagation systems. Journal of Horticultural Sciences. 1993. Vol. 68. P. 421–430.
144. Şuşan N. A., Isac V., Duminică C., Popescu A. Studies on the in vitro micropropagation ability of *Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliot. Current Trends in Natural Sciences. (Institute for Fruit Growing, Piteşti. Romania). 2017. Vol. 6. Issue 11. P. 85–92.
145. Ngo Mpeck M.L., Tchoundjeu Z., Asaah E. Effects of indole-3-butyric acid concentration, cutting 8 stem length and node position on vegetative propagation of *Pausinystalia johimbe*. Plants. 2003. Vol. 3(2). P. 11–18.
146. Ochmian I., Grajkowski J., Smolik M. Comparison of Some Morphological Features, Quality and Chemical Content of Four Cultivars of Chokeberry Fruits (*Aronia melanocarpa*). Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca. 2012. Vol. 40. № 1. P. 253–260. DOI: <https://doi.org/10.15835/nbha4017181>
147. Orłow Ł. Aronia — atrakcyjny krzew. Polska. Sad Nowoczesny. [in Polish]. 2000. № 10. P. 36–37.
148. Oszmianski J., Sapis J.C. Anthocyanins in fruitsof *Aronia melanocarpa* (chokeberry). Journal of Food Science. 1988. Vol. 53. P. 1241–1242.

149. Petrovic D. M., Jacimovic-Plavsic M. M. *Aronia melanocarpa* and propagation in vitro. In vitro culture. XXIIIrd International Horticultural Congress, Florence, Italy, 30 August 1990. *Acta Horticulturae*. 1992. V. 300. P. 133–135.
150. Pırlak L., Almokar H.M.M. Propagation of *Aronia* (*Aronia melanocarpa*) with Tissue Culture. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*. 2018. Vol. 32(3). P. 549–558.
151. Preece J.E. Basics of propagation by cuttings –temperature. Combined Proceedings International Plant Propagators Society. 1993. Vol. 43. P. 441–444.
152. Retounard D. Rozmnażanie 250 roślin przez sadzonki. Warszawa: «Wydawca Delta», 2005. 320 p.
153. Rein W.H., Wright R.D., Seiler J.R. Propagation medium moisture level influences adventitious rooting of woody stem cuttings. *Journal of the American Society for Horticultural Science*. 1991. Vol. 116(4). P. 632–636.
154. Ruzic D. In vitro rooting and subsequent growth of black chokeberry [*Aronia melanocarpa*] plants ex vitro. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*. 1993. №. 1. T. 01. P. 1–8.
155. Roussos P. Adventitious Root Formation in Plants: The Implication of Hydrogen Peroxide and Nitric Oxide. *Antioxidants* (Basel). 2023, Vol. 12(4). P. 862–879.
156. Rusea I., Popescu A., Isac V., Şuţan A.N., Hoza D. Adventitious shoot regeneration from petiole explants in black chokeberry (*Aronia melanocarpa*). *Scientific Papers. Series B, Horticulture*. 2018. Vol. LXII. P. 83–91.
157. Saxena K.G., Rao K.S. Climate Change and Vegetation Phenology. In book: *Reproductive Ecology of Flowering Plants: Patterns and Processes*. 2020. P. 25–39.
158. Schwartz M.D. *Phenology: An Integrative Environmental Science*. Second Edition. Springer Science & Business Media. Springer, Dordrecht. 2013. 610 p.

159. Scott R.W., Skirvin R.M. Black chokeberry (*Aronia melanocarpa* Michx.): A semi-edible fruit with no pests. *Journal- American Pomological Society*. 2007. Vol. 61(3). P. 135–137.
160. Staniene G., Stanys V., Bobinas C., Duchowski P., Merkys A., In vitro propagation of non-traditional horticultural plants (*Actinidia*, *Chaenomeles*, *Aronia*). *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*. 1999. V. 468. P. 435–443.
161. Şuţan N.A., Isac V., Dumini   C., Popescu A. Studies on the in Vitro Micropropagation Ability of *Aronia Melanocarpa* (Michx.) Elliot. *Current Trends in Natural Sciences*. 2017. Vol, 6. Issue 11. P. 85–92.
162. Tandon R., Shivanna K.R., Koul M. *Reproductive Ecology of Flowering Plants: Patterns and Processes*. Springer. 2020. 413 p. DOI:10.1007/978-981-15-4210-7; ISBN: 978-981-15-4209-1
163. T  th   . Technol  gia pestovania ar  nie   ciernoplodej—Rastliny tretieho tis  ro  cia. *Rol’nicke Nov*. 2019. Vol. 90. P. 18–20.
164. Valcheva-Kuzmanova S., Belcheva A. Current knowledge of *Aronia melanocarpa* as a medicinal plant. *Folia Medica (Plovdiv)*. 2006. Vol. 48 (2). P. 11–17.
165. Velchev V., Mladenova O., Root formation and adaptation of micropropagated *Aronia* shoots. *Rastenievdni Nauki*. 1992. V. 29. (5–6). P. 79–83.
166. Walther E. Schnell S. Black chokeberry (*Aronia melanocarpa*) a special fruit crop. *Zeitschrift f  r Arznei- und Gew  rzpflanzen*. 2009. Vol. 14, P. 179–182.
167. Zatyko J.M., Molnar I., Adventitious root formation of chokeberry (*Aronia melanocarpa* Elliot) influenced by the pH of medium. *Agricultural and Food Sciences. Fruit Science Reports*. 1990. Vol. 17 (1). P. 21–27.
168. Zhang X. *Phenology and climate change*. Edited by Xiaoyang Zhang. Intech. BoD–Books on Demand. 2012. 334 p.
169. Moskalets V.V., Ovezmyradova O.B., Sayuk O.A., Nevmerzhytska O.M., Marchenko A.B., Knyazyuk O.V. *Aronia: Promising new forms and*

varieties in fruit selection and ornamental gardening. Ukrainian Journal of Ecology. 2021, Vol. 11(4). P. 70–80. doi: 10.15421/2021_

170. Brand M.H. UCONNAM012 (Ground Hug) and UCONNAM165 (Low Scape Mound): Two Low-growing Cultivars of Black Chokeberry (*Aronia melanocarpa*). American Society for Horticultural Science. 2024. Vol. 59. Issue 4. P. 462–464.

171. Brand M.H. (inventor). 2017. *Aronia* plant named ‘UCONNAM165’. University of Connecticut Technology Commercialization Services (assignee). US Plant Patent 28,789. (Filed 10 Feb 2016, granted 26 Dec 2017).

172. Brand M.H. (inventor). 2020. *Aronia* plant named ‘UCONNAM012’. University of Connecticut (assignee). US Plant Patent 31,821. (Filed 18 Apr 2019, granted 2 Jun 2020).

173. Metodyka integrowanej ochrony Aronii (materiały dla doradców). Instytut ogrodnictwa Państwowy instytut badawczy. Skierniewice: InHort, 2022. 59 p.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. **Гребенюк В.М.,** Балабак А.Ф. Перспективи використання аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott) у ландшафтному дизайні Правобережного Лісостепу України. *Збірник наукових праць Уманського НУС*. 2023. Вип. 103 (1). С. 172–181. DOI:10.32782/2415-8240-2023-103-1-172-181.
2. **Гребенюк В.М.,** Балабак А.Ф. Вплив термінів живцювання на вкоріненість напівздерев'янілих стеблових живців сортотипів аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott) для зеленого будівництва. *Збірник наукових праць Уманського НУС*. 2024. Вип. 104. Ч. 1. С. 97–108. DOI: 10.32782/2415-8240-2024-104-1-97-108
3. Балабак А.Ф., **Гребенюк В.М.,** Особливості адвентивного коренеутворення у стеблових живців сортів аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott) залежно від впливу біологічно-активних речовин. *Агробіологія. Збірник наукових праць Білоцерків. нац. аграр. ун-ту. Біла Церква*, 2024. № 1. Вип. 187. С. 277–284. DOI: 10.33245/2310-9570-2024-187-1-277-284

Публікації, у яких засвідчено апробацію матеріалів дисертації:

4. Балабак А.Ф., **Гребенюк В.М.** Особливості використання Аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott.) в озелененні. Матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конфер. «Перспективи розвитку лісового та садово-паркового господарства» (25 листопада 2022 р. Уманський НУС). Редкол. В.П. Шлапак (відп. ред.) та ін. Умань, ВПЦ «Візаві». 2022 р. С. 144–146.
5. Балабак А. Ф., **Гребенюк В. М.** Еколого-біологічні особливості використання аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* L. (Michx.) Elliott.) у зеленому будівництві. Матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції «Рослини та урбанізація» (Дніпро, Дніпровський державний аграрно-економічний університет, 1 лютого 2023 р.). Дніпро, 2023. 162. С. 95–97.
6. Балабак А.Ф., **Гребенюк В.М.** Перспективи використання генотипів аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott.) в культурі озеленення Правобережного Лісостепу України. XII Міжнар. наук. конф. «Селекційно-генетична наука і освіта» (Парієві читання). (20–22 березня 2023 р.), Уманський НУС. Умань, 2023. С. 3–6.
7. **Гребенюк В.М.,** Балабак А.Ф. Стан і перспективи використання культиварів аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* L. (Michx.) Elliott.) у ландшафтному дизайні Правобережного Лісостепу України. *Збірник матеріалів V Міжнародної науково-практичної конференції студентів,*

магістрів, аспірантів, молодих вчених і викладачів, м. Малин, Лісівнича освіта і наука: стан, проблеми та перспективи розвитку. 21 березня 2023 року, Малинський фаховий коледж. Малин: Вид-во МФК, 2023. С. 84–85.

8. **Гребенюк В.М.,** Балабак А.Ф., Садовський Г. Генотипи аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott) — високодекоративні рослини у зеленому будівництві та особливості їх розмноження. *Селекційно-генетична наука і освіта (Парієві читання)*. Матеріали XII Міжнародної наукової конференції (18–20 березня 2024 р.). Умань, УНУС, 2024. С. 26–30.

9. **Гребенюк В.М.,** Балабак А.Ф. Біоекологічні особливості розмноження аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott) зеленими стебловими живцями. Всеукраїнська науково-практична конференція здобувачів вищої освіти і молодих вчених «Сучасні підходи до вирощування, переробки і зберігання продукції рослинництва». Миколаївський нац. аграр. ун-т, 21–22 березня 2024 р. Миколаїв: МНАУ, 2024. С. 67–71.

10. Балабак А.Ф., **Гребенюк В.М.** Сортова специфіка ризогенезу аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott) залежно від типу субстрату. IX Всеукраїнська науково-практична конференція присвячена 180-річчю заснування Уманського національного університету садівництва «Генетика і селекція в сучасному агрокомплексі». Уманський НУС, 29–31 жовтня 2024 р. Умань: УНУС, 2024. С. 56–59.

11. **Гребенюк В.М.,** Балабак А.Ф. Декоративна характеристика та перспективи використання культиварів аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott) у зеленому будівництві Правобережного Лісостепу України. Всеукраїнська науково-практична інтернет конференція «Сучасний стан та перспективи розвитку лісового і садово-паркового господарства». Уманський національний університет, 13 листопада 2024 р. Умань: УНУС. 2024. С. 60–63.

12. Балабак А.Ф., **Гребенюк В.М.** Вплив біологічно-активних речовин ауксинової природи на регенераційну здатність стеблових живців аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott). Рослини та урбанізація: Матеріали XIV Міжнародної науково-практичної конференції (Дніпро, ДДАЕУ, 3 лютого 2025 р.). Дніпро: ДДАЕУ, 2025. С. 165–167.

ДОДАТОК Б

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з наукової та
Інноваційної діяльності,
Професор

Віктор КАРПЕНКО

" 27 " 08 2024 р.

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор Уманського національного
університету садівництва,
професор

Олена НЕПОЧАТЕНКО

" 27 " 08 2024 р.

впровадження результатів дисертаційної роботи
у навчальний процес

Даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи Гребенюка Володимира Михайловича за темою: «Біолого-екологічні особливості розмноження і вирощування генотипів аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott) для використання в озелененні» впроваджено у навчальний процес кафедри садово-паркового господарства факультету лісового і садово-паркового господарства Уманського національного університету садівництва.

Вид впровадження — агротехнологічні заходи кореневласного розмноження семи сортів аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott) — Аміт, Арон, Вікінг, Весслава, Галичанка, Неро, Хугін. Отримані результати досліджень використано при розробці робочої програми навчальної дисципліни «Декоративні розсадники та насінництво».

Новизна результатів науково-дослідної роботи — застосування основних агротехнологічних заходів стеблового живцювання і вирощування садивного матеріалу.

Економічний ефект — впроваджені результати дисертаційної роботи сприяють оптимізації процесу кореневласного розмноження та прискореного вирощування саджанців сортів аронії чорноплідної.

Соціальний і науково-технічний ефект — покращення регенераційної здатності живців та якості кореневласних рослин, підвищення естетичної цінності об'єктів озеленення за рахунок застосування ефективних агротехнологічних заходів вирощування садивного матеріалу, раціональне використання коштів господарства,

Декан факультету лісового і садово-паркового господарства, доктор с.-г. наук, професор, член-кореспондент НААН України

Валентин ПОЛІЩУК

Завідувач кафедри садово-паркового господарства, к. с.-г. наук, доцент

Юлія ВЕЛИЧКО

ДОДАТОК В

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
 Директор філії
 «Уманське лісове господарство»

 Вовченко М.Д.
 16 серпня 2024 р.

А К Т

ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

Даним актом стверджується, що результати науково-дослідної роботи Гребенюка В.М за темою «Біолого-екологічні особливості розмноження і вирощування генотипів аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott) для використання в озелененні», виконаної в Уманському національному університеті садівництва, запроваджено в лісорозсаднику філії «Уманське лісове господарство».

1. Вид запровадження — агротехнологічні заходи кореневласного розмноження семи сортів аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott) — Амйт, Арон, Вікінг, Всеслава, Галичанка, Неро, Хугін.

2. Характеристика масштабів впровадження — вирощування саджанців сортів аронії чорноплідної на основі стеблових живцювання — розмноження і дорощування в кількості 1839 шт.

3. Новизна результатів науково-дослідної роботи — застосування основних агротехнологічних заходів стеблових живцювання і вирощування садивного матеріалу.

4. Економічний ефект від розмноження — 5682 грн, у цінах 2024 року.

5. Соціальний і науково-технічний ефект — підвищення вкорінюваності стеблових живців, покращення якості кореневласних рослин, раціональне використання коштів господарства.

ДОДАТОК Д

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

В. о. директора Національного дендрологічного
парку «Софіївка» – НДІ НАН України
кандидат біологічних наук

Володимир ГРАБОВИЙ

«18» 09 2024р.

АКТ

ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

Даним актом стверджується, що результати науково-дослідної роботи Гребенюка Володимира Михайловича за темою: «Біолого-екологічні особливості розмноження і вирощування генотипів аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott) для використання в озелененні» виконаної в Уманському національному університеті садівництва, запроваджено у розсаднику декоративних і садових культур Національного дендрологічного парку «Софіївка» — НДІ НАН України.

Вид запровадження — оптимізоване вегетативне розмноження методом стеблових живцювання сортів аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott) — Аміт, Арон, Вікінг, Вєслава, Галичанка, Нєро, Хугін з частотою укорінення 92,6% та ефективністю адаптації 98,5%

Наукова новизна отриманих результатів полягає у оптимізації вегетативного розмноження методом стеблових живцювання сортів аронії чорноплідної.

Соціальний і науково-технічний ефект — оптимізація кореневласного розмноження та підвищення регенераційної здатності укорінюваних стеблових живців, покращення якості кореневласних рослин, раціональне використання коштів господарства.

ДОДАТОК Е

ЗАТВЕРДЖУЮ
 начальник відділу житлово-комунального
 господарства Уманської міської ради
 Віталій ХАРЧЕНКО
 08 2024 р.



АКТ

ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ РОЗРОБОК

Даним актом підтверджується, що результати наукових розробок аспіранта кафедри садово-паркового господарства Уманського національного університету садівництва Гребенюка Володимира Михайловича щодо вивчення використання культиварів аронії чорноплідної в умовах Правобережного Лісостепу України, зокрема у м. Умань та удосконалення агротехнологічних заходів їх кореневласного розмноження впроваджено у житлово-комунальне господарство Уманської міської ради.

Вид впровадження — агротехнологічні заходи кореневласного розмноження семи сортів аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott) — Аміт, Арон, Вікінг, Всеслава, Галичанка, Неро, Хутін.

Характеристика масштабів впровадження — вирощування саджанців сортів аронії чорноплідної на основі стеблового живцювання — розмноження і дорощування в кількості 1268 шт.

Поширення результатів науково-дослідної роботи — застосування і удосконалення основних агротехнологічних заходів стеблового живцювання і вирощування садивного матеріалу культиварів аронії чорноплідної з метою оптимізації розмноження та підвищення їх декоративності у відповідних умовах зростання.

Соціальний і науково-технічний ефект — підвищення якості життя мешканців міста, розширення мережі рекреаційних зелених зон урбанізованого середовища, підвищення естетичної цінності об'єктів озеленення за рахунок застосування ефективних агротехнологічних заходів розмноження і вирощування високоякісного садивного матеріалу.

Заступник начальника відділу
 житлово-комунального господарства
 Уманської міської ради



В.Б. Загородній