

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет лісового господарства та екології
Кафедра експлуатації лісових ресурсів
та деревообробних технологій

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Шапірко В'ячеслав Васильович

УДК 630*232.32(477.51)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
Оптимізація технології вирощування декоративного
садивного матеріалу хвойних порід в
ДП «Романівський лісгосп АПК»**

Спеціальність 205 – «Лісове господарство»

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр»
кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання
ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне
джерело

_____ В. В. Шапірко

Науковий керівник
Зимарова А.А.
к.б.н., доцент

Висновок кафедри _____
за результатами попереднього захисту: _____

Протокол засідання кафедри _____
№ __ від «__» _____ 20__ р.
Завідувач кафедри _____

_____ (науковий ступінь, вчене звання) _____ (підпис) _____ (прізвище ,ім'я, по батькові)
«__» _____ 20__ р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти _____ захистив (ла)
(прізвище ,ім'я, по батькові)

кваліфікаційну роботу з оцінкою:
сума балів за 100-бальною шкалою _____
за шкалою ECTS _____
за національною шкалою _____

Секретар ЕК

_____ Білецька Н.М. _____
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (прізвище ,ім'я, по батькові)

АНОТАЦІЯ

Шапінко В.В. Оптимізація технології вирощування декоративного садивного матеріалу хвойних порід в ДП «Романівський лісгосп АПК». – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 205 – Лісове господарство. – Поліський національний університет, Житомир, 2021.

Метою роботи є дослідження ефективності дії сучасних регуляторів росту на основі різних діючих речовин на процес вкорінення та приживлюваність декоративних саджанців хвойних порід в умовах закритого ґрунту на базі ДП «Романівський лісгосп АПК». Встановлено, що обробка різними регуляторами росту суттєво вплинули на терміни ризогенезу. Усі регулятори росту позитивно вплинули на довжину сформованих у живців коренів. Довжина коренів у рослин, оброблених препаратами перевищувала контрольні значення на 5,7 – 77,0%. Приживлюваність туї західної найвища після обробки препаратами Циркон і Корневін – 71,9 та 65,1% відповідно. Найбільш високі відсотки приживлюваності живців *Juniperus sabina L.* спостерігалися при дії препаратів Гетероауксин (74,2%) та Циркон (67%), а живців *Juniperus sabina L.* – при обробці препаратами Гетероауксин (74,2%) та Циркон (67%). Отже, для підвищення ефективності технології зеленого живцювання декоративних хвойних порід в умовах тепличних комплексів ДП «Романівський лісгосп АПК» доцільно застосовувати передпосадкову обробку живців регуляторами росту, оскільки вони значно скорочують строки і продуктивність ризогенезу. За результатами проведеного дослідження, можемо рекомендувати обробку живців декоративного матеріалу хвойних порід препаратами Циркон, Гетероауксин та Епін-екстра, препарат Корневін варто застосовувати для обробки живців туї західної. А препарат Чаркор показав найнижчу стимуляційну дію на процес ризогенезу досліджених порід, а тому ми не можемо його рекомендувати.

Ключові слова: живці, регулятори росту, вкорінення, декоративні культури.

ANNOTATION

Shapirko V. V. Optimization of the growing technology of coniferous species ornamental planting material in the State Enterprise “Romaniv forestry of agro-industrial complex”. – Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualification work for a master's degree in specialty 205 – Forestry. – Polissia National University, Zhytomyr, 2021.

The research aims to study the effectiveness of modern growth regulators with different chemical compositions on the process of rooting and survival of conifers ornamental seedlings in closed soil on the basis of SE "Romaniv Forestry AIC". It was found that treatment with various growth regulators significantly affected the timing of rhizogenesis. All growth regulators had a positive effect on the length of the roots of the cutting. The roots length of the plants which were treated with root-forming stimulators exceeded the control values by 5.7 - 77.0%. The survival rate of *Thuja occidentalis L.* is the highest after treatment with Zircon and Kornevin – 71.9 and 65.1%, respectively. The highest survival rates of *Juniperus sabina L.* cuttings were observed when exposed to Heteroauxin (74.2%) and Zircon (67%) substances, and *Juniperus sabina L.* cuttings by treatment with Heteroauxin (74.2%) and Zircon (67%) substances. Therefore, to increase the efficiency of ornamental conifers green grafting technology in the greenhouse complexes of SE "Romaniv Forestry AIC" it is advisable to use pre-planting treatment of cuttings with growth regulators, as they significantly reduce the time and productivity of rhizogenesis. According to the results of the study, we recommend treating the cuttings of conifers decorative material with Zircon, Heteroauxin, and Epin-extra substances, the Cornevin substance should be used for the treatment of *Thuja occidentalis L.* cuttings. And the Charcor regulator showed the lowest stimulating effect on the process of rhizogenesis of the studied breeds, and therefore we don't recommend it.

Keywords: cuttings, growth regulators, rooting, ornamental plants.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1. Особливості технології зеленого живцювання.....	8
1.2. Застосування регуляторів росту при зеленому живцюванні.....	12
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ.....	17
2.1. Програма та матеріал досліджень.....	17
2.2. Методика досліджень	19
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	23
3.1. Оцінка впливу регуляторів росту на процес ризогенезу, вкорінення та виживання живців декоративного посадкового матеріалу.....	23
3.2. Рекомендації з підвищення ефективності зеленого живцювання в ДП «Романівський лісгосп АПК».....	30
ВИСНОВКИ.....	32
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	33

ВСТУП

В даний час в інтенсивному декоративному садівництві велике значення має отримання високоякісного посадкового матеріалу адаптивних, високостійких до хвороб і шкідників сортів декоративних культур. Одним з найбільш перспективних методів вирощування посадкового матеріалу декоративних культур вважається зелене живцювання, з застосуванням регуляторів росту [41; 34]. Це один з найбільш ефективних способів вегетативного розмноження, який забезпечує високий коефіцієнт розмноження, що дозволяє механізувати й автоматизувати багато процесів технологій [45; 35; 26; 49; 11]. Технологія зеленого живцювання при правильному підборі культур і сортів є високорентабельною [34]. Саме тому, удосконалення способів прискореного розмноження рослин є одним із важливих завдань сучасного декоративного розсадництва.

Мета роботи є дослідження ефективності дії сучасних регуляторів росту на основі різних діючих речовин на процес вкорінення та приживлюваність декоративних саджанців хвойних порід в умовах закритого ґрунту на базі ДП «Романівський лісгосп АПК».

Завдання дослідження:

- вивчити технологію зеленого живцювання на прикладі декоративного садівництва у ДП «Романівський лісгосп АПК»;
- ознайомитися з основними регуляторами росту, що застосовуються при вирощуванні декоративного посадкового матеріалу;
- навчитися підбирати дози та готувати розчини біопрепаратів для стимуляції коренеутворення;
- виявити препарат, який сприяє кращому укоріненню і більшому приросту саджанців, вирощених в парниках;
- розробити рекомендації щодо оптимізації технології вирощування декоративного посадкового матеріалу у досліджуваному лісгоспі.

Об'єкт дослідження – процес коренеутворення та вкорінення живців декоративних рослин за дії різних стимуляторів росту.

Предмет дослідження – саджанці декоративних хвойних порід (туя західна, ялівець звичайний, ялівець козацький), які вирощуються в умовах закритого ґрунту у ДП «Романівський лісгосп АПК».

Методи дослідження. Заготівля пагонів, нарізка живців, догляд, спостереження і обліки проводились відповідно до методик М.Т. Тарасенко [41] та Р. Х. Турецької [4441]. Ступінь коренеутворення оцінювався за 5-бальною шкалою В.І. Будаговського [6]. Статистичну обробку експериментальних даних проводили методом дисперсійного аналізу [15], з використанням комп'ютерної програми «Excel».

Перелік публікацій автора за темою дослідження:

1. **Шапірко В.В.** Особливості технології зеленого живцювання при вирощуванні декоративного посадкового матеріалу у ДП «Романівський лісгосп АПК». *Лісові екосистеми: сучасні проблеми і перспективи досліджень-2021:* Мат. II Всеукр. наук.-практ. конф. (30 квітня 2021 року, м. Житомир). Житомир: Поліський університет, 2021. С. 39 – 40.

2. Чичирко О.Ю., **Шапірко В.В.** Загальні засади вирощування сіянців та саджанців лісових культур. Наукові читання – 2021. Житомир: Поліський національний університет, 2021. С. 38 – 39.

3. Чичирко О. Ю., **Шапірко В. В.**, Романчук Р. П., Рижак Т. Р. Оцінка приживлюваності та показників росту лісових культур сосни звичайної у ДП «Овруцьке СЛГ». *Сучасні проблеми лісового господарства та екології: шляхи вирішення:* міжнар. наук.-практ. конф. (7-8 жовтня 2021 року). Житомир, 2021. С. 200 – 201.

Практичне значення отриманих результатів. Розроблені рекомендації підвищать ефективність вирощування декоративного садивного матеріалу у тепличних комплексах ДП «Романівський лісгосп АПК».

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота виконана на 37 сторінках друкованого тексту, складається із вступу, 3 розділів, висновків, списку використаної літератури. Текст ілюстрований 5 таблицями і 5 рисунками. Список літератури містить 50 найменувань.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Особливості технології зеленого живцювання

При вирощуванні декоративного посадкового матеріалу найчастіше використовують здатність рослин до вегетативного розмноження. Вегетативний спосіб розмноження має ряд переваг над насіннєвим (статевим) розмноженням, зокрема, здатність до зберігання декоративних і господарсько-цінних ознаки вибраних клонів та форм [11]. Цей вид розмноження має виняткове значення у випадку недостатньої кількості насіння у рослин або його малої схожості [40]. При вегетативному розмноженні рослин відбувається репарація (репараційна регенерація) – відновлення цілого організму з окремих його частин (коренів, стебел, бруньок). Утворення цілої рослини з одиничною клітини засноване на здатності відділених від рослини клітин, частин і тканин при поступовому діленні відновлювати єдиний рослинний організм зі всіма його властивостями). При цьому клон зберігає біологічні та господарськоцінні ознаки [43].

Зелене живцювання – один з найбільш перспективних способів вегетативного розмноження, що дозволяє отримувати вкорінені рослини в промислових штабах [1]. Зелене живцювання також дозволяє найбільш повно зберігати генетичну основу і господарсько важливі ознаки сортів [17]. Більш того, зелене живцювання є одним з найбільш результативних способів вегетативного розмноження, який дозволяє отримувати високий коефіцієнт розмноження, механізувати і автоматизувати багато технологічних процесів [45; 35].

Розмноження хвойних рослин за допомогою живцювання вивчали: М.І. Докучаєва [14], Б.С. Єрмаков [17], Є.В. Білик [4], З.Я. Іванова [18], В.Б. Логгінов [25], М.Т. Тарасенко [42], Р.Х. Турецька [45], А.І. Северова [36] тощо.

Зелене живцювання засноване на природній здатності рослин до регенерації – відновлення втрачених органів або частин, утворення цілісних рослин зі стеблових живців після формування придаткових коренів. Регенерація

проявляється неоднаково і залежить від багатьох факторів: життєвої форми, спадкових особливостей, віку, стану маткових рослин, умов укорінення тощо [46, 42; 33].

В технології зеленого живцювання можна використовувати сучасні засоби механізації та автоматизації технологічних процесів. Вкорінення зелених живців і, частково, їх дорощування здійснюються в захищеному ґрунті в контрольованих умовах, при цьому результати не залежить від несприятливих кліматичних факторів. Завдяки інтенсивному використанню захищеного ґрунту (щільне розміщення живців на одиниці площі, застосування контейнерів, освоєння вертикального профілю теплиць, введення культурооборотів) зелене живцювання є рентабельним [5].

Вузьке місце існуючої технології – великі втрати вкорінених рослин в період зберігання і після пересадки на дорощування у відкритий ґрунт. У культур, що мають низьку здатність до розмноження тривалий період утворення коренів, низька вкоріненість (не більше 30-50%) і слабкий розвиток кореневої системи є причиною поганої приживлюваності при пересадці, низької зимостійкості вкорінених рослин і невисокої якості посадкового матеріалу [40].

За даними досліджень Г.В. Єр'оміна та ін. (2000) для успішного вкорінення потрібно враховувати багато факторів, що впливають на стан живцевого матеріалу, що вкорінюється:

- нарізка пагонів в фазу активного росту і початку їх здеревіння (це залежить від умов зростання маточних рослин, метео- та кліматичних умов даної місцевості;

- заготовку пагонів проводять в ранкові години, коли тканини стебла і листя мають більшу кількість води;

- використання установок, які продукують штучний туман, а отже забезпечують постійне змочування поверхні листа і підтримання його тургору;

- використання фізіологічно активних речовин – ауксинів, що сприяють утворенню коренів на нижніх зрізах стебла;

- відносна вологість повітря в ідеалі має бути 65-100%, температура повітря +22 – 30°C, субстрату + 22 – 24°C, освітленість – 50 – 70%. температура ґрунту при цьому повинна бути на 1-2 градуси вища ніж температура повітря, при нагріванні ґрунту до температури більше 27°C часто починається загнивання основ живців;

- субстрат повинен бути легко проникним для води та повітря. недостача повітря при перезволоженні веде до загнивання коренів;

- важливе значення має і якість води, використання жорсткої призводить до утворення нальоту на листових пластинках і їх осипання.

Висока вологість повітря, що створюється туманоутворюючими установками різко знижує транспірацію, присутність плівки води на листках дозволяє зменшити їх перегрів, а це, в свою чергу, підвищує фотосинтез і знижує втрати пластичних речовин на дихання [42].

При порівнянні температурного режиму в парниках з обігрівом і без обігріву за даними Ф.Я. Полікарпової і В.В. Пилюгіної (1991), встановлено, що температура ґрунту в парнику з електрообігрівом вище, ніж в парнику без обігріву, в середньому на 4,3 ° С, максимальна різниця була більш 10 °С. За відсутності обігріву температура в парниках лише в окремі дні сягала оптимальної величини (+ 22 °С), а в решту часу умови температурного режиму несприятливі для вкорінення зелених живців.

Цей факт також підтверджувався дослідженнями Тарасенко (1991). Коли температура навколишнього середовища в період укорінення в межах +25 ... + 30 °С, значних відмінностей між варіантами не спостерігається. якщо температура субстрату в парнику без обігріву через загальне похолодання опускається до + 15 ... + 18 ° С, вкорінюваність живців різко знижується.

Багато сортів рослин, що важко розмножуються звичайними вегетативними способами, проявляють себе як перспективними видами для розмноження зеленими живцями на основі технології з використанням різноманітних індукторів ризогенезу [42, 46, 39].

Дослідники і практики одностайні в тому, що умови вкорінення (вологість, освітленість, температура повітря і субстрату, склад останнього) є одним з головних чинників успішного вкорінення зелених живців. Обробка базальних частин регуляторами росту – один з найбільш результативних прийомів, стимулюючих процеси регенерації додаткового коріння у стеблових живців. Прийом забезпечує великий економічний ефект при малих витратах праці і коштів.

Для того щоб виробництво посадкового матеріалу було рентабельним, підбір порід і сортів необхідно вести з урахуванням їх виробничої цінності, споживчого попиту і природної здатності до розмноження зеленими живцями. Вкорінюваність повинна бути не менше 60-90% і вихід стандартних саджанців не нижче 30-40% від вихідного числа живців. Бажано, щоб асортимент декоративних рослин був різноманітним і регулярно оновлювався. У зв'язку з цим необхідно передбачити оперативну заміну маточних насаджень. Було встановлено, що здатність до розмноження зеленими живцями визначається не тільки спадковими особливостями, але також віком і фізіологічним станом материнських рослин. Велику роль відіграє вік маточників. Як правило, рослини на ранніх стадіях свого онтогенезу проявляють високу регенераційні здатність, яка в подальшому, в міру старіння, знижується. У зв'язку з цим маточники, в залежності від життєвої форми рослин, доцільно використовувати до 5-12-річного віку [11, 30].

Абсолютно виправдані витрати на закладку маточників оздоровленим посадковим матеріалом, що істотно збільшує продуктивність насаджень і скорочує захисні заходи і пестицидні навантаження. Багато дослідників справедливо вважають, що при розробці технологій розмноження декоративних рослин зеленими живцями і в стерильній культурі стан материнської рослини має першорядне значення, і вважають необхідним виділити попередній етап, метою якого має стати цілеспрямована підготовка рослин до розмноження.

Отже, зелене живцювання, незважаючи на простоту виконання, вимагає гарного знання біологічних особливостей видів і сортів, продуманої системи

заходів з організації виробництва і чіткості при виконанні всіх технологічних прийомів [1].

1.2. Застосування регуляторів росту при зеленому живцюванні

Застосування регуляторів росту рослин нового покоління і вдосконалення технології при виробництві саджанців – одне з перспективних напрямків підвищення ефективності галузі розсадництва. В даний час в технології живцювання велике значення надається підготовці живців до вкорінення, підвищенню коефіцієнта розмноження, збільшення зимостійкості вкорінених рослин і збереження при перезимівлі [1].

Регулятори росту – своєрідні хімічні речовини рослинного організму, що впливають на хід фізіологічних процесів. Їх використовують для посилення коренеутворення у живців, вкорінення і зростання кореневої системи у пересаджених дерев тощо. Застосування регуляторів росту стає з кожним роком все більш різноманітним. Сучасні біостимулятори зростання не викликають шкідливого впливу на ґрунт і навколишнє середовище [27].

На ріст рослин впливають різні речовини: гормони і сполуки негормональної природи (деякі феноли, похідні сечовини, вітаміни та ін.). Регуляторами росту є також і синтетичні препарати [23]. Перше покоління регуляторів росту було отримано шляхом хімічного синтезу, але останнім часом в наукових цілях і виробничих випробуваннях все ширше стали вивчатися і використовуватися регулятори росту рослинного походження. Останні екологічно безпечніші. Ці препарати є ще й очисниками. Вони знижують накопичення в рослинах пестицидів, нітратів, солей важких металів і радіонуклідів. Рослини, оброблені цими препаратами значно менше схильні до хвороб і шкідників [27; 19].

Розрізняють п'ять основних типів рослинних гормонів: ауксини, гібберелліни, цитокініни, абсцизова кислота і етилен. Дослідження показали, що один і той же гормон може стимулювати один процес, а пригнічувати інший.

Вони поліфункціональні і включають (індукують) не одну реакцію, а цілу фізіологічну програму [23; 47; 29].

Ауксидам належить провідна роль в коренеутворенні. Вони впливають на ріст, розподіл і розтягнення клітин, активізують діяльність камбію, стимулюють поглинання і переміщення пластичних речовин в рослині, а також впливають на синтез нуклеїнових кислот, білка, вуглеводний, ліпідний обмін, синтез вторинних речовин, фотосинтез, дихання [48]. Ауксини в рослинах зустрічаються в основному у вигляді β -індолилоцтової кислоти (ІОК) та її похідних.

Виявлено найбільш ефективні синтетичні регулятори коріння живців ауксинового ряду: β -індол-3-оцтова кислота (ІОК, 50-200 мг/л); β -індол-3-масляна кислота (ІМК, 5-100 мг / л); α -нафтіл-оцтова кислота (НУК, 5-50 мг/л) і способи обробки: слабо концентрованими водними розчинами (16-24 год); концентрованим спиртовим розчином (декілька секунд); ростовою пастою або пудрою. Обробка живців водними розчинами – спосіб найбільш простий, доступний і широко використовуваний в технології зеленого живцювання. Концентрація препарату і тривалість обробки залежать від коренеутворюючої здатності рослин і ступеня одеревіння пагонів [48].

Однак, незважаючи на високу стимулюючу активність синтетичних ауксинів, їх застосування в даний час обмежене, оскільки вони відносяться до токсичних сполук. Ведеться пошук настільки ж ефективних, але екологічно безпечних аналогів. В якості стимуляторів коренеутворення можна використовувати вітаміни (аскорбінова кислота, тіамін), фенольні сполуки (рутин, янтарна, галова, саліцилова кислоти (циркон), а також стероїдні глікозиди (емістим, ЕКОСТ) [11].

Зараз є багато даних щодо того, що у процесах диференціації і росту придаткових коренів беруть участь й інші гормони [10]. За результатами численних досліджень було встановлено, що найбільшу фізіологічну активність має гіберелова кислота, яка застосовується для прискорення росту рослин [9].

Гібереліни утворюються в різних зростаючих частинах рослинного організму. Але все ж основне місце синтезу гіберелінів – це листя. Є дані, що гібереліни утворюються в пластидах [47].

Гіберелін, на думку деяких дослідників, названий гормоном росту стебла. Збільшення росту стебла йде як за рахунок посилення поділу клітин, так і за рахунок їх розтягування. Під впливом гібереліну підвищується інтенсивність використання одиниці хлорофілу [47; 50].

Цитокініни (ЦТК) були виявлені в різних рослинних тканинах. Їх багато в кінчиках коренів, в плодах, в пухлинних тканинах і проростаючому насінні, в бульбах картоплі. Вони утворюються в кореневій шийці, в верхівках коренів, в бруньках, в основі листя, в насінні. Цитокініни не пересуваються в інші органи, а це означає, що синтез цитокінінів відбувається в різних ділянках рослини в залежності від етапу онтогенезу. І екзогенні цитокініни не пересуваються по рослині, а діють на місці обробки [23].

Стимуляція клітинного ділення, посилення синтезу білка і нуклеїнових кислот, активізація росту клітин листя у дводольних рослин, затримка процесу старіння – важливі функції цитокінінів [23]. Ці сполуки відтворюють вплив ауксинів: затримують розпад хлорофілу, білків, РНК, підтримують загальну життєздатність клітин, пришвидшують пересування речовин [21].

Значущим гормоном в рослині вважається абсцизова кислота (АБК). Основними органами її синтезу є старіюче листя, плоди, коріння. Накопичується в хлоропластах. Інтенсивність утворення посилюється в міру старіння. Вона затримує розтягнення і поділ клітин; пригнічує розпускання бруньок; гальмує ріст. Збільшення вмісту АБК викликає спокій у насіння. Багато фізіологічних процесів, що відбуваються в рослині, пов'язані з накопиченням АБК. Вона діє як інгібітор, але в деяких випадках як стимулятор найважливіших процесів, таких як закривання продихів (в умовах посухи), прискорює розпад нуклеїнових кислот, білків і хлорофілу, індукує опадання листя, квіток, плодів і настання періоду спокою [23].

Стероїдні гормони в рослинах вперше були виділені на початку 70-х в США. Вони були названі брасінолідами, оскільки були виділені з пилку ріпаку (*Brassica napus*). Вони регулюють процеси, пов'язані з ростом і розвитком рослин. Є припущення, що ці гормони підвищують стійкість рослин до стресових факторів [47]. Брасіностероїди викликають диференціацію ксилеми, уповільнюють старіння і опадання листя [23; 29].

У рослинах крім гормонів є природні сполуки негормональної природи (негормональні регулятори росту), які також регулюють ріст. Це деякі феноли, фенолкарбонові кислоти, що володіють ауксиною активністю, похідні сечовини, яким притаманні властивості цитокінінів, і деякі вітаміни (тіамін, аскорбінова і нікотинова кислоти) [23].

Застосування екологічно безпечних регуляторів росту, що дозволяють отримати гарний посадковий матеріал шляхом стимулювання розвитку і підвищення стійкості рослин до абіотичних стресів і впливу збудників хвороб - важливий і актуальний напрям досліджень [3, 37].

При проведенні досліджень М.М. Мальованою, Г.В. Пермітіною (2005) з розробки, виробництву і впровадженню екологічно безпечних і високоефективних препаратів з використанням низьких норм витрати (2-10 мг/га) засобів захисту рослин було встановлено, що біопрепарати стимулюють клітинний точний імунітет. Рослини, оброблені цими сполуками, незначно пошкоджуються шкідниками та хворобами, їх продукція триваліше і краще зберігається. До таких препаратів належать Циркон, Епін-Екстра.

Циркон є фенольним з'єднанням, а фенольні сполуки здатні впливати на стійкість рослин, до несприятливих факторів середовища, підвищуючи посухо- і морозо-, зимостійкість, стійкість до пошкодження УФ променями, забруднення повітря, ґрунту та інших стресових факторів [12].

Препарат Епін Забезпечує хорошу приживлюваність саджанців при низькій температурі в зоні коренів, стимулює закладку квіткових кистей і плодоутворення, запобігає опаданню генеративних органів, підвищує стійкість до хвороб [7].

Проведені дослідження [7] показали, що препарат Циркон активізує процеси росту і ризогенезу рослин, підвищує адаптаційні можливості в несприятливих умовах зростання, виконує функції індуктора цвітіння і проявляє опосередковану антиінфекційну активність. Препарат Епін-Екстра надає також позитивну дію на приживлюваність розсади навіть при невеликих нормах витрати.

З кожним роком зростає інтерес до різних фізіологічно активних речовин, які мають широкий спектр дії на рослини, здатність фіторегуляторів стимулювати адаптаційні процеси і підвищувати стійкість рослин до несприятливих факторів середовища. Сучасні росторегулюючі речовини на основі природної сировини відкривають нові підходи до управління процесами метаболізму рослин і дозволяють ширше вирішувати завдання практичного декоративного садівництва [7; 13].

Отже, використання біорегуляторів росту при зеленому живцюванні підсилює корнеутворення навіть у живців, що важко вкорінюються прискорює процеси життєдіяльності. Збільшує зону вкорінення, кількість і середню довжину коренів, поліпшує якість посадкового матеріалу, підвищує стійкість до несприятливих факторів середовища [24; 26; 27; 28; 7; 32].

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Програма та матеріал досліджень

Програмою досліджень передбачалися наступні види робіт:

- підбір рослин-маточників та нарізання зелених живців;
- ознайомлення із складом та вибір регуляторів росту рослин;
- визначення доз та приготування розчинів регуляторів росту;
- замочування живців у приготованих розчинах;
- підготовка ґрунту до висаджування живців;
- оцінка ступеню коренеутворення та приживлюваності живців;
- статистична обробка та узагальнення отриманих результатів;
- розробка рекомендацій щодо оптимізації технології зеленого живцювання хвойних декоративних порід в умовах закритого ґрунту.

З усього асортименту хвойних, що традиційно використовуються в озелененні, були обрані як **об'єкти досліджень** три породи: туя західна, ялівець звичайний та ялівець козацький.

Туя західна (Thuja occidentalis L.) – це дерево висотою до 20 м. Батьківщина – Північна Америка. До України туя була завезена в кінці XVIII століття. Завдяки високій зимостійкості широко застосовується в озелененні населених пунктів країни. Стійка до диму і газу, не переносить перезволоження ґрунту.

Ялівець звичайний (Juniperus communis L.) – це кущ або дерево висотою до 8-10 м. У дикому вигляді росте в Північній і Середній Європі, Північній Америці. В Україні росте в нижньому гірському лісовому поясі Карпат, на Поліссі, а також в Криму. Зростає повільно, до ґрунту невимогливий, довговічний, добре переносить стрижку.

Ялівець козацький (Juniperus sabina L.) – це чагарник до 1,5-2 м заввишки, що стелиться по землі. Дико виростає в горах Західної Європи, Західній і Центральній Азії. Ялівець козацький в Україні зростає у Криму і на Закарпатті переважно на скелях з вапняка. Досить стійка до метеорологічних чинників порода. Дуже світлолюбний, маловимогливий до ґрунту, добре переносить

міські умови, стійкий до диму, газу, посухостійкий, жаростійкий, відрізняється високою морозостійкістю [22].

Насіннєве розмноження цих порід в умовах Полісся є проблематичним, оскільки лише 10-25% сіянців зберігають вихідні сортові ознаки, до того ж розвиток хвойних дерев і чагарників, отриманих з насіння, протікає дуже повільно. При масовому розмноженні культури основним є вегетативний спосіб (зелене живцювання). У момент відділення від маточної рослини живці виявляються в стресовій ситуації, так як відбувається розрив цілісності організму. На цьому етапі необхідно підвищити їх адаптивні властивості до нових умов вирощування. Цього можна домогтися використанням регуляторів росту рослин [31]. Стимулятори добре вивчені і апробовані на сільськогосподарських культурах [8], але мало є випробувань при укоріненні хвойних порід сімейства кипарисових. Це препарати: Корневін, Епін-екстра, Циркон, Чаркор, Гетероауксин.

Корневін – вітчизняний препарат, аналог гетероауксину. Діюча речовина – індолилмасляна кислота. Принцип дії – підвищення стійкості рослин до несприятливих факторів: посух, зливових дощів, поворотних заморозків, перепадів температури, рясних рос і туманів. Також прискорює рост коріння живців. Допомагає позбутися від бур'янів, підвищує імунітету вкорінених рослин до шкідників і хвороб.

Епін-екстра – синтетичний аналог природного фітогормону. Механізм його дії полягає в активації в рослинах власних фітогормонів – гіберелінів, цитокінінів і ауксинів, необхідних в тій чи іншій фазі розвитку. Препарат є антистресовим адаптогеном, стимулятором імунної системи. Він регулює всі захисні функції клітини, стимулює стійкість до захворювань і впливу різних несприятливих зовнішніх чинників: посухи, холоду, опіків. Безпечний для людини, тварин і корисних комах, екологічно нешкідливий, без запаху, не залишає плям. Знижує вміст в рослинах нітратів, солей і важких металів [8].

Циркон – природний стимулятор росту, що складається з суміші ефірів кавової кислоти і отриманий з листя лікарських рослин. Діюча речовина – суміш

гідроксикоричних кислот. Препарат малотоксичний для людини і теплокровних тварин, не забруднює ґрунтових вод, не фітотоксичний. Стимулює зростання, утворення коренів, активізує процеси синтезу хлорофілу, має антибактеріальну, протівірусну і фунгіпротекторну дію, стимулює імунітет рослин і пригнічує віруси [8].

Гетероауксин – органічні стимулятори росту рослин на основі бета-індолилцотової кислоти, має високу біологічну активність. Гетероауксин широко використовується для стимулювання коренеутворення саджанців і живців плодово-ягідних культур, декоративних дерев і чагарників. У рослин розвивається здорова коренева система, що сприяє активному росту їх надземної частини. Гетероауксин є єдиним препаратом з групи ауксинів, який можна отримати шляхом синтезу.

Чаркор – екологічно безпечний біостимулятор для вкорінення зелених і здерев'янілих живців. Композиція регуляторів росту природного походження і синтетичних аналогів фітогормонів. Механізм дії: стимулятор росту Чаркор прискорює поділ клітин, підсилює ризогенез, активує розвиток симбіотичної мікрофлори коріння, посилює активність фотосинтезу і розвиток листкової поверхні.

Дослід по вивченню кореневої регенерації зелених живців хвойних декоративних порід проводили в теплицях у Баранівському та Соболевському лісництвах ДП «Романівський лісгосп. АПК».

В якості стимуляторів коренеутворення живців були використані препарат «Корневін» у формі пудри, таблетована форма Гетероауксину, спиртовий розчин препарату «Чаркор», розчини препаратів Епін-екстра, та Циркон. Контролем слугувала чиста водопровідна вода.

2.2. Методика досліджень

Дослідження вкорінення живців декоративного садивного матеріалу проводилося протягом вегетаційного періоду 2021 року.

Заготівля пагонів, нарізка живців, догляд, спостереження і обліки проводились відповідно до методики М.Т. Тарасенко [41].

Напівдерев'янілі стеблові живці нарізалися з маточних рослин 7-8-річного віку раною весною, до початку сокоруху. Напівдерев'янілі живці нарізали за допомогою секатора завдовжки від 15 до 25 см. В нижній частині живця робили зріз під кутом в 45 градусів, кілька надрізів – для прискорення утворення коренів. Живці не можна підсушувати, так як втрата вологи знижує вкорінення. До посадки їх зберігали базальною частиною в посуді з водою. Потім живці поміщали в розчин регуляторів росту свіжого приготування відповідно з варіантами досліду на 18 годин. Живці занурювали на 2,5-3 см (рис. 2.1.). Температура розчину 20-25 °С.

Обробка препаратами проводилась відповідно до методичних вказівок. Концентрація препаратів коренеутворення: для корневіна становила 1г/1л води, для циркону – 1 мл/1л води, для гетероауксину – 0,2 г/10 л води, для чаркору – 4 мл/л води, для епін-екстра – 1 мл/1л.



Рис.2.1. Замочування живців хвойних декоративних порід в регуляторах росту

На початку травня після обробки живці висаджували на укорінення за схемою 10×10 см в парники на глибину 1,5-2 см (рис. 2.2). Температура ґрунту в зоні коренеутворення повинна бути 25-30°C. Підтримували необхідні вологість ґрунту і повітря, провітрювали парники.



Рис.2.3. Висаджені в підготовлений ґрунт живців

На початку вересня проводили обліки укорінюваності і розвитку живців. Визначали число і довжину коренів першого порядку. Потім живці за варіантами висаджували у відкритий ґрунт (10 × 40 см) на дорощування.

Період коренеутворення, враховували через 30 днів після посадки рослин. Для цього через кожні 5 днів переглядають 10-15 живців на кожну повторність. За початок утворення коріння приймають дату, коли біля основи живця з'являються білі первинні корінці (живці за якими проводяться спостереження в процесі вкорінення, в облік загальної вкорінюваності не входять). Висоту вкорінених живців визначають шляхом вимірювання всіх рослин після їх викопування.

Ступінь коренеутворення оцінювався за 5-бальною шкалою В.І. Будаговського (1976):

- 1 – коренів немає;
- 2 – вкорінення незадовільне (1-2 слабких корінця або тільки зачатки);
- 3 – вкорінення задовільне (3-4 великих корінця і кілька корінців, що відходять від стебла живця);
- 4 – вкорінення добре (на стеблі багато великих і дрібних коренів);
- 5 – вкорінення дуже добре (на стеблі дуже багато густо розташованих великих і дрібних коренів).

Наприкінці серпня було проведене вимірювання приросту живців. Стан рослин оцінювали візуально, при цьому відмічали кількість вкорінених рослин, а також кількість бруньок.

Довжину кореневої системи визначали шляхом вимірювання довжини вторинних коренів у 10-15 рослин в кожному повторенні. Враховують кількість коренів з діаметром більше 2 мм.

Загальний вихід вкорінених живців і живців з приростом визначали після в процентному співвідношенні до загального обсягу висаджених живців.

Статистичну обробку експериментальних даних проводили методом дисперсійного аналізу [15], а також з використанням комп'ютерної програми «Excel».

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Оцінка впливу регуляторів росту на процес ризогенезу, вкорінення та виживання живців декоративного посадкового матеріалу

При вивченні впливу нових рісткоректуючих препаратів, а саме Корневіну, Епін-екстра, Циркону, Чаркору та Гетероауксину на стимуляцію ризогенезу зелених живців хвойних декоративних порід туї західної, ялівця звичайного та ялівця козацького в теплицях у Баранівського та Соболівського лісництв ДП «Романівський лісгосп АПК» встановлено значний позитивний вплив більшості препаратів.

Вивчався початок ризогенезу, ступінь корнеутворення, відсоток вкорінених рослин, довжини коренів, ступінь розвитку надземної частини пагонів.

Обробки різними регуляторами росту дуже вплинули на терміни ризогенезу (табл. 3.1.).

Таблиця 3.1.

Вплив обробки зелених живців різними регуляторами росту на термін часу до початку корнеутворення (появи перших коренів), днів

Стимулятор	Вид декоративної рослини		
	<i>Thuja occidentalis L.</i>	<i>Juniperus communis L.</i>	<i>Juniperus sabina L.</i>
Корневін	37	54	52
Епін-екстра	39	55	50
Циркон	48	47	45
Чаркор	55	61	56
Гетероауксин	45	49	54
Контроль	52	60	65

На терміни появи перших коренів туї найбільш позитивно вплинула обробка Корневіном, а у обох видів ялівцю – Цирконом. Перші корінці у живців всіх досліджених порід з'являються на 37 – 65 день після висадки в ґрунт. У туї

процес ризогенезу найраніше починався після 37 дня після висадки, у ялівцю звичайного – через 47 днів, а в ялівцю козацького – через 45 днів. Найдовші терміни до початку ризогенезу у туї західної та ялівцю звичайного були після обробки препаратом Чаркор, а у ялівцю козацького у контролі (чиста вода). Отже, всі досліджені препарати, окрім Чаркору, позитивно вплинули на терміни появи перших корінців. Обробка живців туї західної препаратом Гетероауксин призводить до зменшення часу до появи перших корінців на 13%, препаратом Епін-екстра – на 25%, препаратом Циркон – на 7,6%, препаратом Корневін – на 28,8 % порівняно з контрольним розчином, а за дії препарату Чаркор, час, порівняно з контролем, збільшився на 6%. Час появи перших корінців у ялівцю звичайного достовірно залежить від виду препарату ($p \leq 0,05$). Найбільший він при дії препарату Чаркор (61 день), що свідчить про те, що даний препарат не впливає на швидкість ризогенезу у даної породи. Корневін збільшує швидкість ризогенезу ялівцю звичайного на 10%, а ялівцю козацького – на 12,3% порівняно із контролем. При обробці живців ялівцю звичайного препаратом Циркон час до появи перших корінців зменшується на 21,7%, а при обробці тим самим препаратом живців ялівцю козацького час зменшується на 38,5%. саме препарат Циркон найбільше пришвидшує появу перших корінців у ялівцю.

Середній показник корнеутворення, який оцінювався за п'ятибальною шкалою становить для туї західної – 3,5, для ялівцю звичайного – 3,8, для ялівцю козацького – 3,6 (табл. 3.2.). Бал корнеутворення усіх культур достовірно залежить від виду стимулятора ($p \leq 0,05$). Усі регулятори росту позитивно впливали на процес утворення коренів здерев'янілих живців декоративного садивного матеріалу дослідженого таксону.

Найкраще корнеутворення туї спостерігалось при обробці Цирконом, ялівцю звичайного при обробці Корневіном, а ялівцю козацького – препаратом Епін-екстра. Значний ефект також мала обробка живців Гетероауксином, який призводив до збільшення балу вкорінення на 0,1 – 0,8.

Таблиця 3.2.

Ступінь коренеутворення живців з різними регуляторами росту, бал

Стимулятор	Вид декоративної рослини		
	<i>Thuja occidentalis L.</i>	<i>Juniperus communis L.</i>	<i>Juniperus sabina L.</i>
Корневін	3,4	4,1	3,8
Епін-екстра	3,3	3,8	4,1
Циркон	3,9	4,0	3,6
Чаркор	3,7	3,6	3,4
Гетероауксин	3,7	3,8	3,5
Контроль	3,2	3,5	3,4

Нами було також досліджено вплив регуляторів росту на довжину коренів живців. Усі регулятори росту позитивно вплинули на довжину сформованих у живців коренів. Довжина коренів у рослин, оброблених препаратами перевищувала контрольні значення на 5,7 – 77,0 % (табл. 3.3.).

Таблиця 3.3.

Вплив регуляторів росту на довжину коренів здерев'янілих живців,**см**

Показник	Контроль	Корневін	Епін	Циркон	Гетероауксин	Чаркор
<i>Thuja occidentalis L.</i>						
X±σ	3,6±0,38	6,3±0,57	5,6±0,36	5,9±0,41	5,2±0,59	3,9±0,58
Відх. від К, %		75,0	55,6	63,9	43,8	7,7
<i>Juniperus communis L.</i>						
X±σ	4,8±0,47	7,9±0,60	8,5±0,33	6,7±0,24	7,2±0,23	5,7±0,37
Відх. від К, %		64,6	77,0	39,6	50,0	18,8
<i>Juniperus sabina L.</i>						
X±σ	5,3±0,34	6,2±0,7	6,6±0,42	7,1±0,26	9,1±0,32	5,6±0,75
Відх. від К, %		17,0	5,7	34,0	71,7	5,7

Довжина утворених коренів на здерев'янілих живцях *Thuja occidentalis L.* при використанні препаратів варіювала від 3,9 (Чаркор) до 6,3 см («Корневін») і перевищувала контрольний варіант (3,6 см) щонайменше на 7,7%. У варіанті

«Корневін» відзначено найбільше збільшення показника щодо контрольного варіанту – на 75,0%.

Довжина коренів, що утворилися на живцях *Juniperus communis* L. при використанні ростостимулюючих препаратів варіювала від 5,7 («Чаркор») до 8,5 см («Епін-екстра») і перевищувала контрольний варіант (4,8 см). У варіанті «Епін-екстра» відзначено найбільше збільшення показника довжини коріння щодо контрольного варіанту – на 77,0%. Найменш суттєво довжина коріння живців зростає щодо контрольного варіанту у препараті «Чаркор», лише на 18,8%.

Корінці живців ялівцю козацького мали найбільшу середню довжину серед усіх досліджених видів. Довжина новоутворених коренів живців *Juniperus sabina* L. при використанні різних регуляторів росту варіювала від 5,7 («Чаркор») до 9,1 см («Гетероауксин») і в усіх випадках перевищувала контрольний варіант (5,3 см). Найбільша різниця з контролем була при обробці розчином Гетероауксину – 71,7%. Варто відмітити, що при порівнянні досліджуваних варіантів досвіду відзначено перевищення показника у варіанті «Гетероауксин» на 59,6% відносно варіантів «Чаркор» та «Циркон».

Отже, найбільший вплив на довжини коренів у різних видів рослин мали різні препарати, а найменш стимулюючу дію серед усіх препаратів проявив препарат Чаркор.

Використання всіх досліджених регуляторів росту позитивно вплинуло на індукційні процеси утворення нових коренів живців туї західної, ялівцю звичайного і козацького та проявило стимуляційний вплив на вкорінення рослин.

Оцінюючи рівень приживлюваності за лісництвами, встановили, що середній рівень приживлюваності усіх досліджених видів був більший у Соболевському лісництві, ніж у Баранівському лісництві дочірнього підприємства «Романівський лісгосп АПК». Так, середня приживлюваність туї західної, ялівцю звичайного, ялівцю козацького у Соболевському лісництві була – 65%, 78,9% та 68,3% відповідно. А у Баранівському лісництві відсоток вкоріненних рослин туї складав 51,2%, ялівцю звичайного – 69,3%, ялівцю козацького – 56,6%. Встановлена достовірна різниця у збереженні живців та їх

приживлюваності різних видів родини Ялівець (ялівцю звичайного та ялівцю козацького).

Нами також встановлено середній відсоток приживлюваності у досліджених видів незалежно від лісництва, де були висаджені живці та незалежно від препарату, яким оброблялися (чи не оброблялися) живці перед висадкою (табл. 3.4.).

Таблиця 3.4.

Вживаність декоративного садивного матеріалу хвойних порід висаджених у тепличних комплексах ДП «Романівський лісгосп АПК»

№ з/п	Вид	Вживаність на кінець дослідю, %	CV, %
1	<i>Thuja occidentalis L.</i>	58,1±7,3	8,7
2	<i>Juniperus communis L.</i>	74,1±5,1	4,5
3	<i>Juniperus sabina L.</i>	62,5±2,3	3,6

Найвищий рівень приживлюваності серед усіх досліджених видів декоративних рослин був у живців ялівцю звичайного – 74,1%, а найменший – у туї західної (58,1%). Проте, найвищий коефіцієнт варіації виживаності характерний саме для *Thuja occidentalis L.* (8,7), що свідчить про те що у даного виду є резерв для підвищення відсотка його вкорінюваності, а також те, що саме цей вид є дуже чутливим до зовнішніх факторів впливу при проведенні зеленого живцювання, зокрема, таких як вологість, освітленість, температура повітря і субстрату, склад ґрунту тощо. Найменший коефіцієнт варіації у ялівцю козацького, що говорить про те, що в тепличних комплексах дочірнього підприємства «Романівський лісгосп АПК» є всі необхідні умови для проведення зеленого живцювання цього виду декоративних рослин.

Встановлено, що процент вкорінюваності (виживання) зелених живців достовірно більший при обробці різними регуляторами росту. При чому, вплив різних препаратів на виживання рослин достовірно відрізняється в залежності від виду (рис. 3.1.- 3.3.).

Приживлюваність туї західної найвища після обробки препаратами Циркон і Корневін – 71,9 та 65,1% відповідно. Можна констатувати, що саме ці два препарати є найбільш високоефективні для обробки зелених живців *Thuja occidentalis L.* Відсоток укорінення рослин даного виду у контролі становить 45,3%. Найменший вплив, порівняно із контролем, на процес вкорінення живців туї мав препарат Чаркор (47,2%).

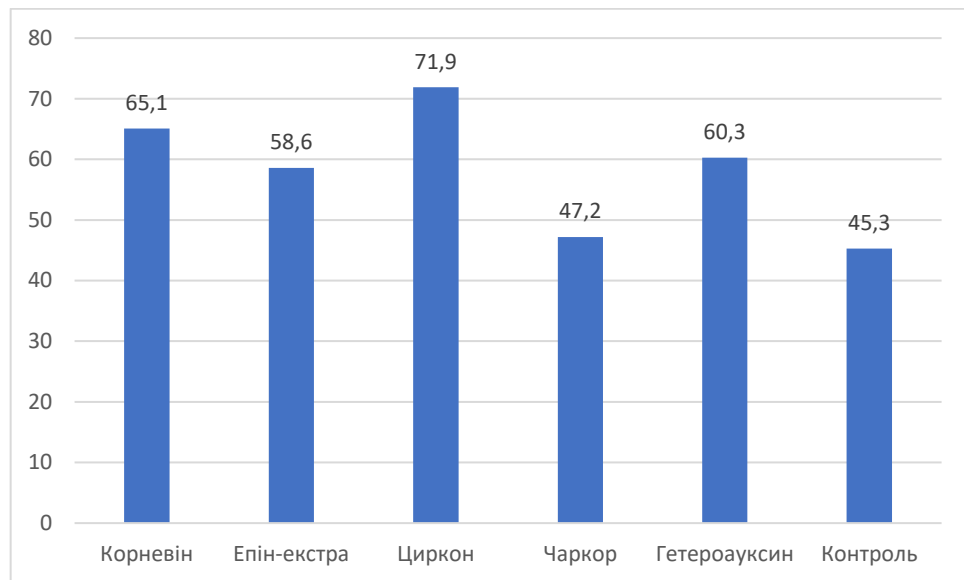


Рис. 3.1. Укорінюваність зелених живців *Thuja occidentalis L.*,%

Відсоток укорінення живців ялівцю звичайного оброблених різними регуляторами росту варіює в межах 69,1 – 87,5% (рис. 3.2.) і ці значення значно вищі від контрольних (60,4%).

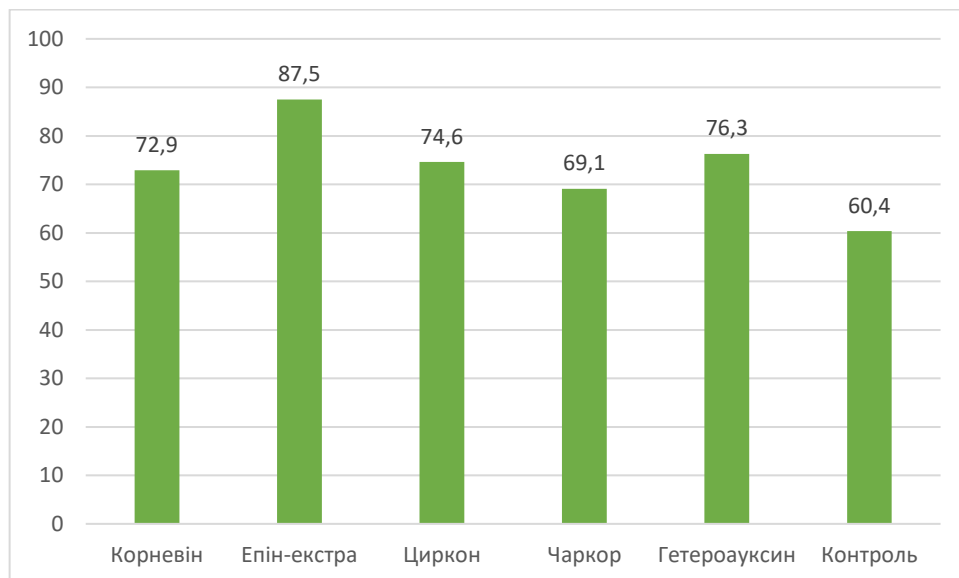


Рис. 3.2. Укорінюваність зелених живців *Juniperus communis L.*,%

Найкращі показники приживлюваності характерні для живців ялівцю звичайного оброблених препаратами Епін-екстра та Гетероуксин – 87,5 та 76,3% відповідно, досить високі показники приживлюваності і після розчинів Циркону (74,5%). Найменший вплив на укорінення живців цього виду, порівняно із іншими регуляторами росту, мав препарат Чаркор.

Вплив різних регуляторів росту на відсоток вкорінення живців ялівцю козацького подано на рисунку 3.3.

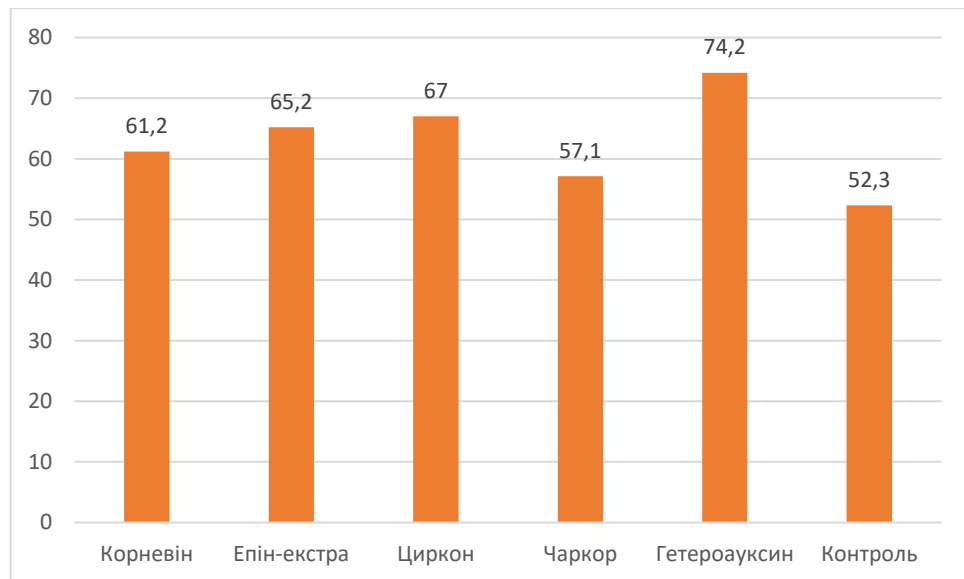


Рис. 3.3. Укорінюваність зелених живців *Juniperus sabina L.*,%

Відсоток вкорінення культур ялівцю козацького коливався у межах 52,3 – 74,2%. Найбільш високі відсотки приживлюваності живців *Juniperus sabina L.* спостерігалися при дії препаратів Гетероуксин (74,2%) та Циркон (67%). Найменшу дію на збільшення відсотку приживляємості живців, як і в варіантах дослідження з іншими видами рослин, проявив препарат Чаркор (57,1%).

Наприкінці вегетаційного періоду відмічали деякі морфометричні показники вкорінених живців, зокрема, приріст пагонів (табл. 3.5.). Найбільший приріст пагону був відмічений у ялівцю звичайного – 3,1 см, а найменший – у ялівцю козацького – 1,6 см. Приріст пагону туї західної був 2 см. Найбільший коефіцієнт варіації за цією ознакою був у *Thuja occidentalis* (10,7%), а найменший у *Juniperus sabina* - 6,6%. В цілому, у парниках дослідженого лісгоспу є сприятливі умови для вирощування декоративного садивного матеріалу.

**Морфометричні показники декоративного садивного матеріалу
хвойних порід**

№ з/п	Вид	Приріст пагонів, см	CV, %
1	<i>Thuja occidentalis L.</i>	2,0±0,07	10,7
2	<i>Juniperus communis L.</i>	3,1±0,05	7,5
3	<i>Juniperus sabina L.</i>	0,5±0,03	6,6

Отже, для підвищення ефективності технології зеленого живцювання декоративних хвойних порід в умовах тепличних комплексів ДП «Романівський лісгосп АПК» доцільно застосовувати передпосадкову обробку живців регуляторами росту, оскільки вони значно скорочують строки і продуктивність ризогенезу. За результатами проведеного дослідження, можемо рекомендувати обробку живців декоративного матеріалу хвойних порід препаратами Циркон, Гетероауксин та Епін-екстра, препарат Корневін варто застосовувати для обробки живців туї західної. А препарат Чаркор показав найнижчу стимуляційну дію на процес ризогенезу досліджених порід, а тому ми не можемо його рекомендувати.

**3.2. Рекомендації з підвищення ефективності зеленого живцювання в ДП
«Романівський лісгосп АПК»**

У зв'язку із нижчим відсотком приживлюваності живців у теплицях Баранівського лісництва, нами були розроблені рекомендації для її підвищення. Так, на нашу думку, необхідно довести стан мікрокліматичних умов у вказаній теплиці до оптимальних, а саме:

1. Збільшити рівень затінення посадок за рахунок використання сіток, що затіняють (в літні місяці варто досягти ступеню розсіювання сонячних променів до 60-80%).

2. Проводити у найбільш спекотні дні (II –III декада липня та серпень) в денний час провітрювання теплиць, оскільки рух повітряних мас, за рахунок

зміни складу газового середовища, забезпечує підвищення інтенсивності фотосинтезу в рослинах та забезпечує пониження температури. Вважається, що оптимальна температура в теплиці влітку має бути приблизно 23 °С.

3. Варто проводити підживлення рослин під час високого зволоження рослинного матеріалу, з метою рівномірного засвоєння поживних речовин декоративними рослинами.

Також у ході наших досліджень розроблені загальні рекомендації щодо підвищення ефективності проведення технології зеленого живцювання в умовах закритого ґрунту у Соболівському та Баранівському лісництвах Дочірнього підприємства «Романівський лісгосп. АПК»:

1) строк перебування відрізаної для живцювання частини маточної рослини до подальшого її використання має бути не більше 2 діб;

2) доцільне одночасне проведення живцювання хвойних із замочуванням живців в регуляторах росту (уся процедура живцювання варто проводити протягом 2-3 діб);

3) рекомендується створення двох шарів субстратів для висаджування живців: верхній шар (3 – 5 см) – крупнозернистий пісок, другий шар – ґрунт. Відповідно до агрохімічного аналізу проведеного у 2018 році, ґрунти в теплицях підприємства містять достатню кількість поживних речовин для вирощування високоякісного садивного матеріалу, а також нейтральну та наближену до лужної ґрунтову кислотність, а отже, цілком придатні для проведення зеленого живцювання декоративних рослин.

4) варто проводити регулювання мікрокліматичних умов в теплицях під час так званих «пікових» температурних відхилень, особливо коли температура навколишнього середовища досягає позначки 27 °С та вище;

5) Отже, за результатами випробувань сучасних регуляторів росту найкращі біометричні показники росту і розвитку виявлено у живців хвойних декоративних порід оброблених препаратами Циркон, Гетероауксин та Епін-екстра.

ВИСНОВКИ

Дослідивши питання дії сучасних регуляторів росту на основі різних діючих речовин на процес ризогенезу та приживлюваність декоративних саджанців хвойних порід, а саме туї західної, ялівцю звичайного та ялівцю козацького, в умовах закритого ґрунту на базі ДП «Романівський лісгосп АПК» дійшли до наступних висновків:

1. Обробки різними регуляторами росту суттєво вплинули на терміни ризогенезу. На терміни появи перших коренів туї західної найбільш позитивно вплинула обробка Корневіном, а у обох видів ялівцю – Цирконом.

3. Усі регулятори росту позитивно вплинули на довжину сформованих у живців коренів. Довжина коренів у рослин, оброблених препаратами перевищувала контрольні значення на 5,7 – 77,0 %.

4. Оцінюючи рівень приживлюваності за лісництвами, встановили, що середній рівень приживлюваності усіх досліджених видів був більший у Соболівському лісництві, ніж у Баранівському лісництві дочірнього підприємства «Романівський лісгосп АПК». Тому, нами були розроблені рекомендації щодо оптимізації процесу вирощування декоративного садивного матеріалу у теплицях Баранівського лісництва.

5. Приживлюваність туї західної найвища після обробки препаратами Циркон і Корневін – 71,9 та 65,1% відповідно. Найбільш високі відсотки приживлюваності живців *Juniperus sabina L.* спостерігалися при дії препаратів Гетероауксин (74,2%) та Циркон (67%), а живців *Juniperus sabina L.* – при обробці препаратами Гетероауксин (74,2%) та Циркон (67%).

5. За результатами проведеного дослідження, можемо рекомендувати обробку живців декоративного матеріалу хвойних порід препаратами Циркон, Гетероауксин та Епін-екстра, препарат Корневін варто застосовувати для обробки живців туї західної. А препарат Чаркор показав найнижчу стимуляційну дію на процес ризогенезу досліджених порід, а тому, ми не можемо його рекомендувати.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Акимова С. В. Разработка новых элементов технологии зеленого черенкования ягодных кустарников: Автореф. дисс. к. с.-х. наук. М., 2005. 21 с.
2. Аладина О. Н. Оптимизация технологии зеленого черенкования садовых растений. *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии*. 2013. №. 4. с. 5-22.
3. Алёхин В.Т., Кульнёв А.И., Сергеев Г.Я. Применение иммуноцитифита в системах защиты сельскохозяйственных культур. *Защита и карантин растений*. 2004. №11. С. 28-29.
4. Билык Е.В. Размножение древесных растений стеблевыми черенками и прививкой. К.: Наук. думка, 1993. 89 с.
5. Боровков, А. В. Ресурсосберегающие агротехнические приемы выращивания сеянцев сосны обыкновенной в природно-климатических условиях Казахстана. Труды БГТУ. Минск : БГТУ, 2014. С. 121-123.
6. Будаговский В.И. Культура слаборослых плодовых деревьев. Москва: Колос, 1976. С. 64-270.
7. Будыкина Н.П., Алексеева Т.Ф., Дроздов С.Н., Гоголева Т.С. Эффективность препаратов Эпин-Экстра и Циркон. Основные направления научно-тех. прогресса в овощеводстве стран СНГ и Балтии: материалы конф. Картофель и овощи. Минск, 2006. 2007. № 2. С. 21.
8. Вакуленко, В. В. Регуляторы роста. Защита и карантин растений. 2004. № 1. С. 24–26.
9. Верзилов, В.Ф. Регуляторы роста и их применение в растениеводстве. Москва: Наука, 1971. 142 с.
10. Гартман Х.Г., Кестер Д.Е. Размножение садовых растений: пер. с англ. Н.А. Емельяновой и Н.С. Тарасенко. Москва, 1963. 352 с.
11. Горелов О. О. Використання стимуляторів коренеутворення при вегетативному розмноженні вільхи. *Науковий вісник Ужгородського університету : Серія: Біологія*. 2010. Вип. 27. С. 125–127.

12. Гудковский, В.А. Устойчивость плодово-ягодных растений к стрессовым факторам. *Садоводство и виноградарство*. Москва: Агропромиздат, 1999. №2. С. 2-6.
13. Гурин, А.Г. Проблемы создания интенсивных садов в средней полосе. Проблемы научного обеспечения садоводства и пути их решения. Орёл: ВНИИСПК, 1995. С. 51-56.
14. Докучаева М.И. Вегетативное размножение хвойных пород. М.: Лесн. пром-сть, 1967. 105 с.
15. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта. Изд. 4-е, перераб. и доп. Москва: Колос, 1979. 416 с.
16. Ерёмин Г.В., Проворченко В.Ф., Гавриш В.Н., Подорожный В. Г. Косточковые культуры. Выращивание на клоновых подвоях и собственных корнях. Ростов на Дону: Феникс, 2000. 256 с.
17. Ермаков Б.С. Размножение древесных и кустарниковых растений зелёными черенкованием. Кишинёв: Штиинца, 1981. С.68-72.
18. Иванова З.Я. Биологические основы и приемы вегетативного размножения древесных растений стеблевыми черенками. - К.: Наук. думка, 1982. 236 с.
19. Ильин Е.А. Комплексное органоминеральное удобрение Гумат калия жидкий торфяной. ООО «Флексом». Москва, 2005. 64 с.
20. Казакова А. С., Барайщук Г. В. Применение стимуляторов роста при выращивании черенковых саженцев хвойных пород семейства кипарисовые (Cupressaceae) в условиях Южной лесостепи Омской области. ОНВ. 2012. №2 (114).
21. Ковалев В.М., Янина М.М. Методологические принципы и способы применения рострегулирующих препаратов нового поколения в растениеводстве. *Аграрная Россия*. 1999. № 1(2). С. 9-12.
22. Колесников, А. И. Декоративная дендрология. М.: Лесная промышленность, 1974. 704 с.

23. Кузнецов В.В., Дмитриева Г.А.. Физиология растений. Москва: Высш. шк., 2005. 736 с.
24. Куминов, Е.П. Влияние ростовых веществ на корнеобразование у зелёных черенков жимолости. Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. тр. Москва, 2004. Т-Х1. С. 216-224.
25. Логгинов В.Б. Испытание некоторых способов размножения ели в Карпатах. Лесоводство и агролесомелиорация. 1967. Вып. 9. С. 30-35.
26. Ляхова А. С. Оптимизация технологии размножения клоновых подвоев яблони и вишни зелеными черенками: дис. канд. с.-г. наук: 06.01.08. Мичуринский государственный аграрный университет, 2016. 148 с.
27. Малеванная Н.Н. Препарат «Циркон» – иммуномодулятор нового типа. Биотехнология: состояние и перспективы развития. Москва, 2005. С. 273-274.
28. Малеванная Н.Н., Пермитина Г.В. Регуляторы роста растений на природной основе с использованием последних достижений Российской науки. Главный агроном. 2005. № 12. С. 23-27.
29. Медведев С.С. Физиология растений. Изд-во «БХВ-Петербург», 2013. 512 с.
30. Мерганов А. Т. Влияние возраста маточных растений на укореняемость зеленых черенков. Приемы размножения и усовершенствования технологии возделывания плодовых и овощных культур в Узбекистане. Ташкент, 1981. С. 36-39.
31. Морозов В. И., Морозов А. И., Пушкина Г. П. Рострегуляторы при укоренении облепихи. *Защита и карантин растений*. 2005. № 1. С. 30.
32. Нигматянова С.Э., Мурсалимова Г.Р., Панова М.А. влияние стимуляторов роста на корнеобразование одревесневших черенков. Плодоводство и ягодоводство России. 2018. №54. С. 215-218. <https://doi.org/10.31676/2073-4948-2018-54-215-218>
33. Ноздрачева Р.Г., Щербань С.М. Влияние возраста маточных растений на выход клоновых подвоев косточковых культур. Актуальные направления

стабилизации и развития АПК в XXI веке: Материалы II студен. конф. Воронеж. ГАУ, 2001. С. 97-100.

34. Поликарпова, Ф.Я., Пилюгина В.В. Выращивание посадочного материала зелёным черенкованием. Москва: Росагропромиздат, 1991. 96 с.

35. Поликарпова Ф.Я. Размножение плодовых и ягодных культур зелеными черенками. М.: ВО Агропромиздат, 1993. 91 с.

36. Поліщук В. В., Грабовий В. М., Осіпов М. Ю., Сержук О. П. Вегетативне розмноження і вирощування садивного матеріалу декоративних форм *Abies Alba Mill.* Вестник Уманского НУС. 2015. №1. С. 89 – 92.

37. Рябчинская Т.А., Саранцева И.А., Харченко Г.Л. Иммуностимуляция. *Защита и карантин растений.* 2006. №5. С. 26-27.

38. Северова А.И. Вегетативное размножение хвойных древесных пород. М., Л.: Гослесобумиздат, 1958. 143 с.

39. Скалий Л.П., Самощев Е.Г. Размножение растений зелёными черенками. Москва: Изд-во МСХА, 2002. С.115

40. Слюсар С. І., Кузнєцов С. І. Інтродукція таксодієвих (*Taxodiaceae F. W. Neger*) в Лісостепу України. К.: Видавничий центр НАУ, 2008. 154 с.

41. Тарасенко М.Т. Зелёное черенкование садовых и лесных культур. Москва: ТСХА, 1991. 272 с.

42. Тарасенко М.Т. Размножение растений зелеными черенками. М.: Колос, 2001. 189 с.

43. Трунов Ю.В., Грезнев О.А. Влияние некорневого минерального питания на продуктивность и качество плодов яблони. *Вестник МичГАУ.* Мичуринск, 2004. Т. 2. №1. С. 146-152.

44. Турецкая Р.Х. Физиология корнеобразования у черенков и стимуляторы роста. М.: АН СССР, 1961. 280 с

45. Туровская Н.И. Укореняемость зелёных черенков гибридных форм клоновых подвоев яблони. Тр. ВНИИС им. И.В. Мичурина. Мичуринск, 1981. В. 34. С.87-91.

46. Фаустов В.В., Ульянов В.В. Влияние листьев и почек на развитие придаточных корней у черенков вечнозелёных садовых культур. *Прогрессивные технологии в плодоводстве и виноградарстве*. Москва, 1982. С 22-30.

47. Якушкіна Н.І., Бахтенко Є.Ю. Фізіологія рослин. Москва: Владос, 2005. 464 с.

48. Guak S., Beulah N.E. Effects of urea and plant bioregulators (ethephon and promalin) on reserve N cold hardiness, and cropping of sweet cherry trees Looney. *Can. J. Plant Sci.*, 2002. V. 82. №1. P. 225.

49. Randey R.N. Hormones in horticulture. *Indian Farmer Times*. 1990. Vol. 7. № 11. P. 69-74.

50. Varg A. The use of gibberellins of pears and applies June drop of pears and applies. *Netherl agric. Sci.* 1968. 17, № 3. P. 10-13.