

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
КАФЕДРА САДОВО-ПАРКОВОГО ТА ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА



КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

ОС «МАГІСТР»

на тему: «Особливості вегетативного розмноження *Thuja occidentalis L.* в
умовах садового центру «Едельвейс»

Виконав студент 2 курсу
групи СПГ 2301-1
спеціальності 206 «Садово-паркове
господарство
Олександр ЯРОВИЙ
Керівник Олена ОСЬМАЧКО
Рецензент Сергій БЕРДІН

Суми – 2024

АНОТАЦІЯ

Яровий О.О. Особливості вегетативного розмноження *Thuja occidentalis L.* в умовах садового центру «Едельвейс». Кваліфікаційна робота освітнього рівня – магістр, на правах рукопису. Спеціальність – 206 – «Садово-паркове господарство». – Сумський національний аграрний університет. – Суми, 2024.

Робота присвячена темі: «Особливості вегетативного розмноження *Thuja occidentalis L.* в умовах садового центру «Едельвейс».

Об’єкт дослідження – саджанці Туї західної (*Thuja occidentalis L.*), які використовувались в умовах садового центру «Едельвейс».

Предмет дослідження – процес корнеутворення та вкорінення живців декоративних рослин за дії різних стимуляторів росту.

Метою роботи є дослідження ефективності дії сучасних регуляторів росту на основі діючих речовин на процес вкорінення та приживлюваність декоративних саджанці у садовому центрі. У роботі розглянуто, 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 %. Приживлюваність туї західної найвища після обробки препаратами Циркон і Корневін – 71,9 та 65,1 % відповідно.

Отже, для оптимізації ризогенезу живців туї західної в умовах садового центру «Едельвейс» доцільно застосовувати передпосадкову обробку регуляторами росту Циркон, Гетероауксин, Епін-екстра та Корневін. Препарат Чаркор не продемонстрував стимулюючої дії на процес коренеутворення.

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

ANNOTATION

Yarovy O.O. Peculiarities of vegetative reproduction of *Thuja occidentalis* L. in the conditions of the garden center "Edelweiss". Qualification work of the educational level - master's degree, with manuscript rights. Specialty - 206 - "Horticulture". - Sumy National Agrarian University. – Sumy, 2024.

The work is devoted to the topic: "Peculiarities of vegetative reproduction of *Thuja occidentalis* L. in the conditions of the garden center "Edelweiss".

The object of the study is *Thuja occidentalis* L. seedlings, which were used in the conditions of the Edelweiss garden center.

The subject of research is the process of root formation and rooting of ornamental plant cuttings under the action of various growth stimulants.

The purpose of the work is to study the effectiveness of modern growth regulators based on active substances on the rooting process and survival of decorative seedlings in the garden center.

The paper considered that treatment with various growth regulators had a significant effect on the terms of rhizogenesis. All growth regulators had a positive effect on the length of the roots formed in the cuttings. The length of the roots of the plants treated with the drugs exceeded the control values by 5.7 - 77%. The survival rate of western thuja is highest after treatment with Zircon and Kornevin drugs - 71.9 and 65.1%, respectively.

Therefore, to optimize the rhizogenesis of western thuja cuttings in the conditions of the garden center "Edelweiss", it is advisable to apply pre-planting treatment with growth regulators Zircon, Heteroauxin, Epin-extra and Kornevin. The drug Charkor did not demonstrate a stimulating effect on the process of root formation.

Key words: cuttings, growth regulators, rooting, rhizogenesis, decorative crops.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	9
1.1. Особливості технології живцювання	9
1.2. Застосування регуляторів росту при зеленому живцюванні	13
РОЗДІЛ 2. ПРИРОДНІ УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	18
2.1. Аналіз природно-кліматичних та ґрунтових умов території	18
2.2. Методика досліджень	20
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	24
3.1. Оцінка впливу регуляторів росту на вкорінення живців <i>Thuja occidentalis</i> L.	24
3.2. Удосконалення процесу зеленого живцювання в садовому центрі «Едельвейсі»	28
3.3. Охорона праці	29
3.4. Оцінка впливу на довкілля	30
ВИСНОВКИ	33
ПРОПОЗИЦІЇ	34
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	35
ДОДАТКИ	38

ВСТУП

Актуальність теми. При вирощуванні декоративного посадкового матеріалу найчастіше використовують здатність рослин до вегетативного розмноження. Вегетативний спосіб розмноження має ряд переваг над статевим розмноженням, зокрема, здатність до зберігання декоративних і господарсько-цінних ознак вибраних клонів та форм. Цей вид розмноження має виняткове значення у випадку недостатньої кількості насіння у рослин, або його малої схожості.

У сучасному світі в декоративному садівництві велике значення має отримання високоякісного посадкового матеріалу адаптивних, високо стійких до хвороб і шкідників сортів декоративних культур. Одним з найбільш перспективних методів вирощування посадкового матеріалу декоративних культур вважається зелене живцювання з застосуванням регуляторів росту. Це один з найбільш ефективних способів вегетативного розмноження, який забезпечує високий коефіцієнт розмноження, що дозволяє автоматизувати і механізувати багато процесів технологій. 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 Туї західної (*Thuja occidentalis L.*) в умовах садового центру «Едельвейс».

Завдання дослідження:

- вивчити технологію зеленого живцювання на прикладі декоративного садівництва у садовому центрі «Едельвейс»;
- ознайомитися з основними регуляторами росту, що застосовуються при вирощуванні декоративного посадкового матеріалу;
- навчитися підбирати дози та готувати розчин біопрепаратів для стимуляції коренеутворення;

- виявити препарат, який сприяє кращому укоріненню і більшому приросту саджанців, вирощених у парниках;

- розробити рекомендації щодо оптимізації технології вирощування декоративного посадкового матеріалу у досліджуваному садовому центрі.

Об'єкт дослідження – саджанці Туї західної (*Thuja occidentalis L.*), які використовувались в умовах садового центру «Едельвейс».

Предмет дослідження – процес корнеутворення та вкорінення живців декоративних рослин за дії різних стимуляторів росту.

Методи дослідження. В наших дослідженнях використовували агротехнічні методи досліджень (заготівля пагонів, нарізка живців, вивчення впливу різних стимуляторів росту на процес укорінення, догляд, спостереження і обліки) та статистичні (використання статистичних методів для аналізу отриманих даних та визначення достовірності відмінностей між різними варіантами досліду).

Практичне значення. Для підвищитися ефективності вирощування декоративного садивного матеріалу під час вегетативного розмноження туї західної *Thuja occidentalis L.*, пропонуємо обробку живців такими регуляторами росту, як: Циркон, Гетероауксин, Епін-екстра та Корневін для прискорення терміну появи перших коренів їх якість кількість і довжину.

Апробація результатів дослідження. Отримані результати досліджень були презентовані на Міжнародній науково-практичній конференції «Гончарівські читання» в місті Суми, Україна, 24-травня 2024 року.

Публікації. Після проведення досліджень було опубліковано одну тезу: Осьмачко О.М., Яровий О.О. Дослідження впливу укорінювальних стимуляторів на ризогенез видів *Thuja occidentalis L.* Матеріали Міжнародної науково-практичній конференції «Гончарівські читання» м. Суми (24-травня 2024 р.). Суми, Україна, 2024. С. 38-41.

Структура і обсяг роботи. Кваліфікаційна робота має обсяг 37 друкованих сторінок. Складається зі вступу, трьох розділів, висновків,

пропозицій, списку використаних джерел та додатків. Робота містить 5 таблиць, 3 рисунка. Під час написання кваліфікаційної роботи було опрацьовано 32 літературних джерела.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Особливості технології зеленого живцювання

Вирощуючи декоративний посадковий матеріал, частіше за все, застосовується здатність рослин до вегетативного розмноження. Вегетативний спосіб розмноження здатний на безліч переваг перед статевим розмноженням, тобто можливість зберігати відібрані форми і клони з декоративними ознаками і економічною цінністю [11]. При безстатевому розмноженні рослин здійснюється репараційна регенерація – відновлення цілого організму з окремих його частин (коренів, стебел, бруньок). Утворення єдиної рослини з однієї клітини відновлює цілісну рослину з усіма його властивостями в процесі поступового поділу, ґрунтуючись на здатність клітин, частин і тканин, відокремлених від рослини. У той же час клон зберігає біологічні та господарські властивості [33].

Зелене живцювання є одним з більш перспективних способів безстатевого розмноження, що дозволяє отримувати приживлену рослину в промислових масштабах [1]. Зелене живцювання крім того допускає більш повного зберегти генетичну основу та вагому притаманність сорту [17]. До того ж, зелене живцювання є одним з більш продуктивних методів вегетативного розмноження. Воно дозволяє отримати вищий коефіцієнт копіювання, машинізувати і програмувати безліч технологічних процесів.

Зелене живцювання засноване на природній здібності рослин до відновлення померлих частин, формування суцільних рослин із стовбура прищепи після формування придаткових коренів. Регенерація проявляється по-різному та залежить від безлічі чинників: життєвої форми, генетичних властивостей, віку, стану маткових рослин, умов вкорінення [12].

У технології зеленої обрізки можуть бути використані сучасні ресурси механізації та автоматизації технологічних процесів. Результати не залежать від погоди, оскільки укорінення зелених прищеп та їх вирощування відбувається в надійному субстраті та у перевірених умовах. При

інтенсивному використанні захищеного ґрунту (тісне положення зрізів на одиницю площі, використання контейнерів, розробка вертикальних профілів теплиць, впровадження сівозміни) зелена обрізка є економічно ефективною.

Вузьким місцем існуючої технології є велика втрата вкорінених рослин при зберіганні та пересаджуванні заради розмноження у відкритому ґрунті. У культур з поганою відтворюваністю до розмноження довгий термін утворення коренів, низька вкоріненість (менше 30-50 %) та слабкий розвиток кореневої системи є наслідками зниження виживаності під час пересадки, низької холодостійкості корневих рослин та неякісного посадкового матеріалу [4].

За даними досліджень Г.В. Єрьоміна та ін. (2000) для успішного вкорінення необхідно враховувати безліч факторів, що впливають на стан вкорінюваності живців:

- обрізка пагонів на стадії невтомного зростання та початок здерев'яніння (це залежить від умов зростання маточних рослин, погодних і кліматичних умов регіону);

- збір врожаю пагонів проводять вранці, коли в тканинах пагона та листя забагато води;

- застосувати устаткування, що створює штучний туман і, таким чином забезпечує постійне зволоження верху листка та утримання його щільності;

- використання фізіологічно активних речовин – ауксину, який сприяє утворенню коренів в нижній частині стебла;

- відносна вологість повітря має становити 65-100 %, температура повітря +22-30 °С, субстрату +22-24 °С, світло - 50-70 %. При цьому температура ґрунту повинна бути на 1-2 градуси більше температури повітря, а при нагріванні ґрунту до позначки вище 27 °С, частіше починається гнити підстава стебла;

- ґрунт має бути вільно доступним для води та повітря, а надмір повітря при затопленні призведе до гниття коріння;

- якість води має важливе значення і при використанні жорсткої води на листовій пластинці утворюється наліт і відбувається її обсипання.

Висока вологість повітря, розроблена обладнанням, що формує туман, круто зменшує сумарне випаровування, існування водної плівки на листках зменшує значне підвищення температури, а це посилює фотосинтез і зменшує гнучких речовин для дихання [24].

За словами Ф. Я. Полікарпової і В. В. Пилюгіної (1991), порівнюючи температурні умови в теплицях з опаленням і без нього, виявили, що температура субстрату в парниках з електричним обігрівом була вищою, ніж у теплицях без опалення, і становила 4,3 °С, а максимальна різниця перевищувала 10 °С.

Цей факт також був підтверджений експериментами Тарасенко (1991). Тоді як температурний режим докільля на етапі приживлення знаходиться в межах + 25 ... + 30 °С, великої різниці між варіантами немає. Коли температура ґрунту в парнику без підігріву знизиться до + 15 °С для загального охолодження при температурі + 18 °С, здатність живців до вкорінення раптово 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 [29].

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 [13,30].

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 необхідними 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 [11].

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 вкоріненних рослин і збереження при перезимівлі [21].

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 використовувати 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 [19,26].

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 індукують не одну реакцію, а цілу фізіологічну програму [3, 7].

Ауксини відповідають за коренеутворення. 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 [28]. Ауксини в рослинах зустрічаються в основному у вигляді β -індолилцтової 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); концентрованими 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 корнеутворюючої здатності рослин і ступеня одеревіння пагонів [18].

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) [14].

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 [16].

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 [5].

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. Цитокиніни не пересуваються в інші органи, а це значить, що синтез цитокинінів відбувається в різних ділянках рослини в залежності від етапу онтогенезу. І екзогенні цитокиніни не пересуваються по рослині, а діють на місці обробки [2].

Стимуляція клітинного ділення, посилення синтезу білка і нуклеїнових кислот, активізація росту клітин листя у дводольних рослин, затримка процесу старіння – важливі функції цитокинінів [25]. Ці сполуки відтворюють вплив ауксинів: затримують розпад хлорофілу, білків, РНК, підтримують загальну життєздатність клітин, пришвидшують пересування речовин [22].

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 [32].

Стероїдні гормони в рослинах вперше були виділені на початку 70-х в США. Вони були названі брасінолідами, оскільки були виділені з пилку ріпаку (*Brassicanapus*). Вони регулюють процеси, пов'язані з ростом і розвитком рослин. Є припущення, що ці гормони підвищують стійкість рослин до стресових факторів [15]. Брасиностероїди 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) [31].

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 [34].

При проведенні досліджень М.М. Мальованого, Г.В. Пермітіною (2005) з розробки, виробництва 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 належить Циркон, Епін-Екстра.

Циркон є фенольним з'єднанням, а фенольні сполуки здатні впливати та стійкість рослин, до несприятливих факторів середовища, підвищуючи посухо – і морозо -, зимостійкість, стійкість до пошкодження УФ променями, забруднення повітря, ґрунту та інших стресових факторів [8, 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 [6].

Проведені дослідження 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.

РОЗДІЛ 2. ПРИРОДНІ УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Аналіз природньо-кліматичних та ґрунтових умов території

Садовий центр «Едельвейс» знаходиться у м. Суми за адресою Білопільський шлях, 33 а (рисунок 2.1.) директором якого є Шубіна Вікторія Анатоліївна.



Рис. 2.1. Садовий центр «Едельвейс»

Садовий центр «Едельвейс» здійснює свою діяльність вже більше 15 років і займається професійним вирощуванням і продажем хвойних та листяних рослин для відкритого ґрунту.

Клімат в Сумах і Сумській області є помірно континентальний та помірно вологий. Зимою тут досить прохолодно, а влітку тепло.

У липні погода дуже тепла. Небо в основному похмуре. Максимальна позначка термометра становить 25,8 ° С. У містах і районах зима зазвичай холодна і вітряна. Останній зимовий місяць в Сумах, в основному, насправді є дуже сніжним. Рано навесні також можливий снігопад.

Середньорічна температура повітря коливається від + 6,6 до + 6,8 ° С. Другий місяць літа вважається найспекотнішим, а температура повітря сягає позначки приблизно від + 19,8 до + 21,4 ° С. Найпрохолодніший місяць – січень, і температура повітря в цей період – - 6,3 ° С.

У метеорологічних спостереженнях за останні 200 років найнижча середньомісячна температура за січень була зафіксована у 1963 році. Показник становив – 16,6 ° С. Максимальна середня місячна температура спостерігалася 2007 р. і дорівнювала 0 ° С.

Найнижчу середню температуру місяця у липні була зафіксована у 1912 році, і становила 16,6 ° С. У 1936 році максимальний температурний липневий показник дорівнював 24,1 ° С.

Крім того, метеорологи виявили, що за останні роки температура повітря в Сумах і регіоні, а також по всій планеті збільшилася. За останнє сторіччя середньорічна температура підвищилася на 1,5 ° С. Найспекотніший рік став 2007.

Середня кількість рідких та твердих опадів у місті продовж року становить 676 мм. Показники атмосферних опадів можуть змінюватись від 227 до 886 мм, залежно від конкретного року. У теплі місяці випадає більше половини річної кількості опадів – становить 63 %. Максимальна кількість опадів зафіксована у липні, а мінімальна – у лютому.

Найвищий сніговий покрив був зафіксований в останньому місяці зими. Атмосфера в цій області помірно-холодна, березнева погода може бути прохолодна та сніжна.

Субстрат Сумської області в цілому має безліч рельєфних умов для життя та ініціативного процвітання та ерозійних процесів. У цьому контексті особливо виділяються відроги Середньоросійської височини, які, як видно з топографічного аналізу, найбільше постраждали від ерозії. Остання ще більше посилюється через досить високий індекс поверхневого стоку, який забезпечує існування складних і багатогранних ерозійних процесів, що піддають ерозійній небезпеці понад 460 тис. га земель і завдають значної шкоди сільському господарству в регіоні (табл. 2.1.).

Таблиця 2.1.

Кліматичні показники, 2023-2024 роки

Місяці	Кількість опадів		Температура повітря, °С		Середні температурні показники, °С	
	мм	днів	max	min	денна	нічна
Січень	70	31	+ 4,2	- 22,4	- 3,4	- 5,9
Лютий	40,6	29	+ 6,9	- 9,1	- 2	- 5,4
Березень	13,4	31	+ 22,7	- 9,8	+ 4	- 0,9
Квітень	31,7	30	+ 28,3	+ 2,1	+ 13	+ 6,1
Травень	17,4	31	+ 29	+ 1	+ 19,7	+ 11,2
Червень	62,5	30	+ 32,6	+ 12,3	+ 23,7	+ 15,2
Липень	20,8	31	+ 36	+ 13,4	+ 26,1	+ 16,8
Серпень	14,3	31	+ 35,9	+ 11,8	+ 26,6	+ 16,6
Вересень	11,8	30	+ 26,3	+ 4,7	+ 19,5	+ 11,3
Жовтень	112	31	+ 23	- 4,3	+ 11,5	+ 6
Листопад	115,6	30	+ 15,1	- 8	+ 4,1	+ 1
Грудень	57,9	31	+ 7	- 9,2	- 0,6	- 2,7

2.2. Методика дослідження

Дослідження вкорінення живців декоративного садивного матеріалу проводились у травні 2023 року.

Для живцювання вибирають міцну, здорову рослину. У верхній її частині знаходять добре розвинену скелетну гілку і різким рухом руки відривають від неї 2-3-х-річні здерев'янілі прирости, розташовані на кінцях пагону. Щоб живці вкоренилися швидше, їх треба відривати з невеликим шматочком кори ("п'яткою"). Якщо "п'ятка" вийшла занадто довгою, її бажано трохи вкоротити, щоб живець не загнив. Якщо відриваючи гілочку, ви злегка відшарували кору від деревини, ситуацію можна виправити за допомогою ножа — трохи зачистити місце зрізу.

Ідеальна довжина черешка туї — 10-15 см. Якщо гілочки сильно одерев'яніли, і акуратно відірвати їх не виходить, використовуйте секатор. Живці туї укорінюють відразу ж після нарізки. Першим ділом гілочки туї позбавляють від зайвої хвої. Передусім, її зрізують на нижній частині гілочки. Якщо держак занадто "пишний", можна також частково скоротити хвою на решті частини гілочки. Низ черешка також злегка зачищають від кори. Далі живці ставлять у розчин регулятора росту на ніч (близько 12 годин) (рис. 2.2.).



Рис. 2.2. Замочування живців Туї Західної (*Thuja occidentalis* L.) в регуляторах росту

В якості субстрату можна також використовувати чистий річковий пісок або легкий, добре дренований ґрунт. Ґрунтосуміш для вкорінення живців туї готують з торфу, листової землі і піску, змішаних в рівних частинах. Коли все для проведення процедури готове, дістаньте живці з розчину регулятора росту і умочіть їх кінчики в Корневін. Відразу після цього вставте живці в субстрат під кутом 45 градусів на глибину 1,5-2 см (рис. 2.3.).



Рис. 2.3. Висаджені в підготовлений ґрунт живці

Обробка препаратами проводилась відповідно до методичних вказівок. Концентрація препаратів коренеутворення: для Корневіна становила 1г/1л води, для Циркону – 1 мл/1л води, для Гетероауксину – 0,2г/10л води, для Чаркону – 4 мл/1л води, для Епін-екстра – 1мл/1л води.

Коренеутворення та розвиток черенків зафіксовано відразу у вересні. Визначено кількість і довжину первинних коренів. Залежно від варіанту живці потім висаджували у відкритий ґрунт (10×40 см) для подальшого дорощування.

Періодом коренеутворення вважаємо 30 діб після висаджування садивного матеріалу. У такому випадку через 5 днів при будь-якому повторенні перевіряють 10-15 живців. Початком укорінення вважається поява поблизу зародку прищепи білих первинних корінців (в загальне вкорінення не включаються живці, що знаходяться в процесі укорінення). Висоту живців, які були вкорінені встановлюють методом визначення всіх рослин після їх викопування.

Розмір утворення коренів підраховувався за 5-бальною шкалою В.І. Будаговського (1976):

1 – відсутність коріння;

2 – погане вкорінення (1-2 слабких корінця);

3 – достатнє вкорінення (3-4 великих корінця і кілька корінців, що відходять від стебла живця);

4 – гарне утворення коріння (на стеблі багато великих і дрібних коренів);

5 – чудове утворення коріння (на стеблі достатньо густо розташовано великих та дрібних корінців).

Збільшення живців виміряли наприкінці серпня. Візуально оцінювали стан рослин, відзначаючи кількість укорінених рослин і чисельність бруньок.

Довжину сукупності коренів однієї рослини рахували за допомогою встановлення величини другорядного кореня у 10-18 рослин у кожній повторюваності. Враховують кількість коренів з діаметром більше 2 мм.

Визначали загальний вихід укорінених і підростаючих живців у відсотках до загального об'єму висаджених живців.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Оцінка впливу регуляторів росту на вкорінення живців Туї західної

При вивченні впливу нових ріст коректуючих препаратів, а саме Корневіну, Епін-екстра, Циркону, Чаркору та Гетероауксину на стимуляцію ризогенезу зелених живців туї західної 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 появи перших коренів, днів

№	Варіанти дослідів	Норма витрат препарату	Строки укорінення живців		Днів
			Дата постановки на укорінення	Дата появи перших коренів	
1	Корневін	1 г/1 л	15.05.2023	20.06.2023	37
2	Епін-екстра	1 мл/1 л	15.05.2023	22.06.2023	39
3	Циркон	1 мл/1 л	15.05.2023	01.07.2023	48
4	Чаркор	4 мл/1 л	15.05.2023	08.07.2023	55
5	Гетероауксин	0,2 г/10 л	15.05.2023	28.06.2023	45
6	Контроль	-	15.05.2023	05.07.2023	52

На терміни появи перших коренів туї західної найбільш позитивно вплинула обробка Корневіном. Перші корінці у живців з'являються на 37 – 65 день після висадки в ґрунт. У туї процес ризогенезу найраніше починався після 37 днів після висадки. Найдовші терміни до початку ризогенезу були

після обробки препаратом Чаркор. Отже, всі досліджені препарати, окрім Чаркону, 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 – 7,6 %, препаратом Корневін – на 28,8 % порівняно з контрольним розчином, а за дії препарату Чаркор, час, порівняно з контролем, збільшився на 6 %.

Середній показник коренеутворення, який оцінювався за 5-бальною шкалою становить для туї західної – 3,5 (табл. 3.2.). Бал коренеутворення достовірно залежить від виду стимулятора ($p \leq 0,05$). Усі регулятори росту позитивно впливали на процес утворення коренів здерев'янілих живців декоративного матеріалу туї.

Щоб визначити ступінь коренеутворення живців з різними регуляторами росту ми заклали 50 прищеп для кожного препарату. Виявилось, що обробляючи тую західну препаратом Циркон вихід вкорінених живців досяг найвищого показнику – 3,9 балів, а регулятором росту Епін-екстра – 3,3 бали, що виявилось найменшим показником.

Таблиця 3.2.

Ступінь коренеутворення живців з різними регуляторами росту, бал

№	Варіанти досліджу	Закладено живців	Вихід вкорінених живців				Бал
			шт.	%	± до контролю		
					шт.	%	
1	Контроль	50	13	26	-	-	3,2
2	Корневін	50	28	56	+ 15	54	3,4
3	Епін-екстра	50	19	38	+ 6	32	3,3
4	Циркон	50	43	86	+ 30	70	3,9
5	Чаркор	50	37	74	+ 24	65	3,7
6	Гетероауксин	50	39	78	+ 26	67	3,7

Мною також було 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 7,7-75,0 % (табл. 3.3.).

Таблиця 3.3.

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

Показник	Контроль	Корневін	Епін	Циркон	Гетероауксин	Чаркор
$X \pm \sigma$	3,5 \pm 0,38	6,4 \pm 0,57	5,7 \pm 0,36	5,8 \pm 0,41	5,2 \pm 0,59	3,7 \pm 0,58
Відх. від К, %		75,0	55,6	63,9	43,8	7,7

При застосуванні препарату розмір коріння, яке зароджується у здерев'янілих відростках досліджуваної породи, варіювалась в межах 3,7 см (Чаркор) до 6,4 см (Корневін), порівняно з контрольним варіантом (3,5 см) не менше ніж на 7,7 %. Найбільший приріст показників (75,0 %) порівняно з контрольним варіантом мав перевагу Корневін.

В таблиці 3.4. подано динаміку укоріненних живців. В таблиці 3.4 бачимо, що згіно середніх показників найвищими були рослини оброблені гетероауксином 71 см., їх висота перевищувала на 4 см контроль. Найменшу висоту мав контроль 67 см та живці оброблені препаратом Чаркор 68 см.

Таблиця 3.4.

Динаміка росту укоріненних живців

№	Варіанти досліджу	Місяць / висота, см				± до контролю	
		I замір висоти – липень 2024	II замір висоти – серпень 2024	III замір висоти – вересень 2024	Середні показник приросту висоти за три місяці	см	%
1	Контроль	65	67	69	67	-	-
2	Корневін	68	70	72	70	+ 3	4,3
3	Епін-екстра	68	70	72	70	+ 3	4,3

Продовження таблиці 3.4.

4	Циркон	67	69	71	69	+ 2	2,8
5	Чаркор	66	68	70	68	+ 1	1,4
6	Гетероауксин	69	71	73	71	+ 4	5,7

Довжина утворених коренів на здерев'янілих живцях туї західної при використанні препаратів варіювала від 3,7 (Чаркор) до 6,4 см (Корневін) і перевищувала контрольний варіант (3,5 см) щонайменше на 7,7 %. У варіанті Корневін відзначено найбільше збільшення показника щодо контрольного варіанту – на 75,0 %.

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

Встановлено, що процент виживання зелених живців достовірно більший при обробці різними регуляторами росту. При чому, вплив різних препаратів на вкорінюваність рослин достовірно відрізняється (рис. 3.1.).

Приживлюваність туї західної найвища після обробки препаратами Циркон і Корневін – 71,9 та 65,1 % відповідно. Можна стверджувати, 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 західної мав препарат Чаркор (47,2 %).

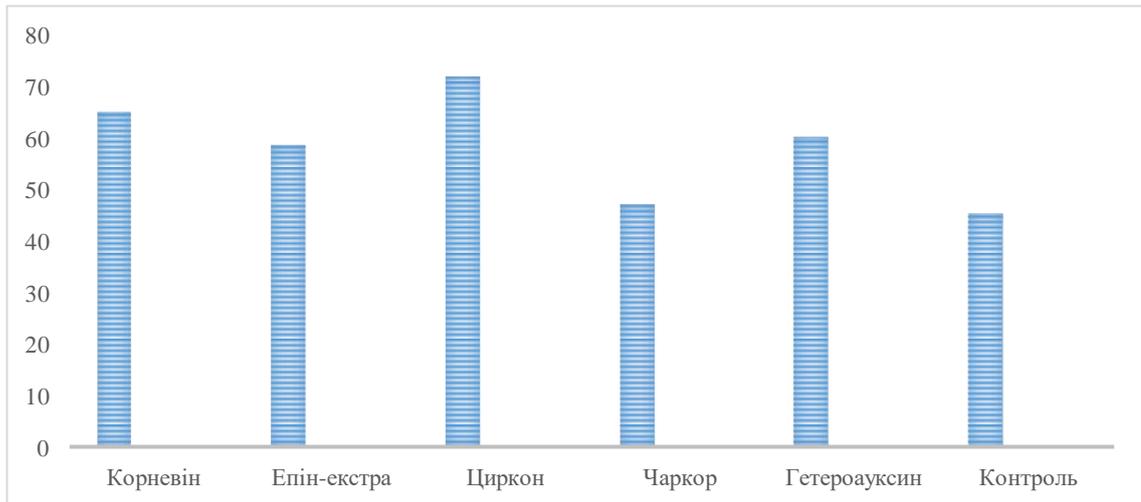


Рис. 3.1. Укоріюваність зелених живців *Thuja occidentalis L.*, %

Отже, для підвищення ефективності технології зеленого живцювання декоративних хвойних порід в умовах садового центру «Едельвейс» 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 туї західної препаратами Циркон, Гетероауксин, Епін-екстра та Корневін. А препарат Чаркор показав найнижчу стимуляційну дію на процес ризогенезу досліджених порід, а тому ми не можемо його порекомендувати.

3.2. Удосконалення процесу зеленого живцювання в садовому центрі «Едельвейс».

У зв'язку із нижчим відсотком приживлюваності живців у теплицях, необхідно довести стан мікрокліматичних умов у вказаній теплиці до оптимальних, а саме:

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

- 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.

- 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

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 2 шарів субстратів для висаджування живців: верхній шар (3–5 см) – крупнозернистий пісок, 2 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 туї західної обробленої препаратами Циркон, Гетероауксин та Епін-екстра.

3.3. Охорона праці

Охорона праці – це система законодавчих, соціально-економічних, організаційних, технічних, лікувально-профілактичних заходів та засобів, які забезпечують безпеку, збереження здоров'я та працездатності людини у процесі трудової діяльності. Складовими охорони праці є законодавство про працю, виробнича санітарія і безпека застосування різних технічних заходів на виробничих процесах у сільському господарстві.

Для організації робіт з питань охорони праці на об'єктах зеленого будівництва слід керуватися: Законом України «Про охорону праці», нормативно-правовими актами з охорони праці Кабінету Міністрів України, Держнагляддохоронпраці України, Державного комітету будівництва, архітектури та житлової політики України, стандартів безпеки праці, правилами пожежної безпеки.

Вміст шкідливих речовин у повітрі робочої зони і параметри мікроклімату не повинні перевищувати норм, установлених ГОСТ 12.1.005-88, ГОСТ 12.1.007-76.

Рівні шуму і вібрації на робочих місцях, створювані машинами і механізмами, не повинні перевищувати норм, установлених ГОСТ 12.1.003-83, ГОСТ 12.1.012-90.

Електробезпечність робіт на об'єктах міського зеленого господарства повинна забезпечуватися дотриманням вимог ГОСТ 12.1.013-78, ГОСТ 12.1.019-79, ГОСТ 12.1.030-81, ГОСТ 12.1.038-82.

Обов'язок по забезпеченню безпечних і нешкідливих умов праці покладається на власника або уповноважений ним орган.

Основні робочі операції у зеленому господарстві пов'язані з земляними роботами, вирощуванням деревно-чагарникових насаджень і квіткових рослин, очищенням території озеленення, а також господарськими та навантажувально-розвантажувальними роботами. Земляні роботи включають планування та вирівнювання ґрунту тощо.

До виконання робіт озеленювачем допускається особа віком не молодше 18 років, яка пройшла медичний огляд для визначення відповідності його фізичного стану вимогам, що висуваються до цієї професії та видів виконуваних робіт. До робіт з зеленими насадженнями можуть допускатися особи за спорідненими професіями як, наприклад, робітник зеленого будівництва.

Роботи з утримання зелених насаджень не відносяться до робіт з підвищеною небезпекою. Функціональні обов'язки озеленювача не передбачають його перебування на проїзній частині та на висоті. Для виконання робіт озеленювачі можуть об'єднуватися в бригади.

Під час прийняття на роботу озеленювача ознайомлюють під підпис з умовами праці та з наявністю на його робочому місці небезпечних і шкідливих чинників. Роботодавець повинен застрахувати озеленювача від нещасних випадків та професійного захворювання. У разі пошкодження здоров'я озеленювач має право на відшкодування заподіяної йому шкоди.

3.4. Оцінка впливу на довкілля

Атмосферне повітря є одним з основних життєво важливих елементів навколишнього природного середовища. Діяльність кожного суб'єкта господарювання має бути спрямована на збереження та відновлення природного стану атмосферного повітря, створення сприятливих умов для життєдіяльності, забезпечення екологічної безпеки та запобігання шкідливому впливу атмосферного повітря на здоров'я людей та навколишнє природне середовище.

Правові і організаційні основи та екологічні вимоги в галузі охорони атмосферного повітря визначає Закон України «Про охорону атмосферного повітря».

Від початку повномасштабного вторгнення військ російської федерації в Україну, довкілля Сумщини зазнає і продовжує зазнавати значної шкоди. Так, від 24.02.2022 року і до сьогодні, Інспекцією було задокументовано

більше 200 фактів нанесення шкоди довкіллю внаслідок обстрілів країною-агресором. Із застосуванням спеціально розроблених методик спеціалістами Інспекції обраховано збитки, загальний розмір яких станом на сьогодні склав 2 млрд. 909 млн. 390 тис. 426 грн., зокрема: за засмічення земельних ресурсів – 836 млн. 720 тис. 551 грн. за забруднення атмосферного повітря – 226 млн. 957 тис. 922 грн. за забруднення водних ресурсів – 5 млн. 447 тис. 156 грн. за шкоду на територіях природно-заповідного фонду – 6 млн. 116 тис. 495 грн. Лише протягом 1 кварталу 2024 року Інспекцією задокументовано 58 фактів завдання довкіллю шкоди на суму 185 млн. 368 тис. 284 грн. через обстріли, кількість яких значно зростає. Найбільша кількість розрахованих у 2024 році збитків саме за забруднення атмосферного повітря: 52 на суму збитків майже 5 млн. грн. Обстріли часто спричиняють значні руйнування з подальшим засміченням земель та водних ресурсів, та пожежі і, як наслідок – викид шкідливих речовин у повітря. Так, від початку повномасштабного вторгнення через пожежі, які спричинені ворожими обстрілами, до атмосферного повітря потрапило 27,5 тис. тонн забруднюючих речовин або сумішей таких речовин. Через руйнування мостів до водних об'єктів потрапило 8,386 тис. тонн сторонніх предметів, матеріалів, відходів. На жаль ситуація на Сумщині залишається незмінною: через постійні обстріли і замінування територій задокументувати значну кількість фактів і провести розрахунок збитків у фахівців Інспекції немає можливості, тому й оцінити реальний вплив війни на довкілля також поки що не є можливим.

ВИСНОВКИ

Отже, вивчаючи питання впливу новітніх регуляторів росту на базі різноманітних активних речовин на процес формування коренів та приживлюваність декоративних саджанців вічнозелених сортів, такі як туя західна (*Thuja occidentalis L.*), в парникових умовах садового центру «Едельвейс» зробили подальші підсумки:

1. На період процесу формування коренів кардинально вплинули обробки різними препаратами. Регулятор росту Корневін більш позитивно вплинув на термін появи перших корінців туї західної.

2. На довжину сформованих у живців коренів всі препарати подіяли очікувано гарно. Розмір коріння у рослин, які були оброблені регуляторами росту переважали фінальні показники 5,7-77,0 %.

3. Укорінення туї західної обробляючи препаратами Циркон і Корневін – 71,9 та 65,1 % відповідно, найвище.

4. Підсумовуючи проведені експерименти, можемо пропонувати обробку живців декоративного матеріалу хвойних порід, а саме *Thuja occidentalis L.*, регуляторами росту Циркон, Гетероауксин, Епін-екстра та Корневін. А препарат Чаркор в ході досліджень виявився неефективним, тому ми не рекомендуємо його.

ПРОПОЗИЦІЇ

Для підвищення ефективності вирощування декоративного садивного матеріалу під час вегетативного розмноження туї західної *Thuja occidentalis* L., пропонуємо обробку живців такими регуляторами росту, як: Циркон, Гетероауксин, Епін-екстра та Корневін щоб прискорити термін появи перших коренів їх якість кількість і довжину.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Билык Е.В. размножение древесных растений стеблевыми черенками и прививкой. К.: Наук. думка, 1993. 89 с.
2. Вакуленко, В. В. Регулятори росту. Захист и карантин рослин. 2004. № 1. С. 24–26.
3. Горелов О. О. Використання стимуляторів коренеутворення при вегетативному розмноженні вільхи. Науковий вісник Ужгородського університету : Серія: Біологія. 2010. Вип. 27. С. 125–127.
4. Дідур І.М., Прокопчук В.М., Панцирева Г.В., Циганська О.І. Рекреаційне садово-паркове господарство. Вінниця: ВНАУ, 2020. 328 с.
5. Заячук В. Я. Дендрологія : підручник. Львів : Априорі, 2008. 656 с.
6. Злобін Ю.А., Кочубей Н.В. Загальна екологія : навч. посіб. Суми: ВТД “Університетська книга”, 2003. 416 с.
7. Імшенецька Н. А. Загальні тенденції паркових фітоценозів // Науковий вісник: Міські сади і парки: минуле, сучасне і майбутнє: зб. наук.-техн. праць. Львів : УкрДЛТУ. 2001. Вип. 11.5. С. 338-342.
8. Иванова З.Я. Биологические основы и приемы вегетативного размножения древесных растений стеблевыми черенками. – К.: Наук. Думка, 1982. 236 с.
9. Калініченко О. А. Декоративна дендрологія : навч. посіб. Київ : Вища школа, 2003. 199 с.
10. Кохановський В. М., Коваленко І.М. Декоративна дендрологія : в 2-х ч. Ч. Суми : СНАУ, 2013. 267 с. ; 284 с.
11. Кохно М. А. Методичні рекомендації щодо добору дерев та кущів для інтродукції в Україні. Київ : Фітосоціоцентр, 2005. 48 с.
12. Кузнецов С. І., Левон Ф. М., Пушкар В. В. Асортимент дерев, кущів та ліан для озеленення в Україні. Київ : ЦП Компрінт, 2013. 256 с.
13. Кучерявий В. П. Озеленення населених місць : підручник. Львів: Світ, 2005. 456 с.

14. Кучерявий В.А. Природне середовище міста. Львів : Світ, 1984.
15. Лаптев О. О. Інтродукція та акліматизація рослин з основами озеленення. Київ : Фітосоціоцентр, 2001. 128 с.
16. Левон Ф. М., Кузнецов С. І. Концептуальні аспекти формування міських зелених насаджень у сучасних умовах // *Інтродукція рослин*. 2006. № 4. С. 53-57.
17. Липа О. Л. Дендрологія з основами акліматизації. Київ : Вища школа, 1977. 224 с.
18. 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.
19. Морозов В. И., Морозов А. И., Пушкина Г. П. Рострегуляторы при укоренении облепихи. Защита и карантин растений. 2005. № 1. С. 30.
20. Олексійченко Н.О., Подольхова М.О., Курдюк О.М. Дендрологічні парки Українського Полісся: монографія. Біла Церква : Вид. Пшонківський О.В., 2019. 251 с.
21. Поліщук В. В., Грабовий В. М., Осіпов М. Ю., Сержук О. П. Вегетативне розмноження і вирощування садивного матеріалу декоративних форм *Abies Alba Mill*. Вестник Уманського НУС. 2015. №1. С. 89 – 92.
22. Пушкар В.В., Кузнецов С.І., Левон Ф.М. Порайонний асортимент дерев і кущів України. Київ : Держбуд України, 1998. 187 с.
23. Рябчинская Т.А., Саранцева И.А., Харченко Г.Л. Иммуностимуляция. Защита и карантин растений. 2006. №5. С. 26-27.
24. Слюсар С. І., Кузнецов С. І. Інтродукція таксодієвих (*Taxodiaceae F. W. Neger*) в Лісостепу України. К.: Видавничий центр НАУ, 2008. 154 с.
25. Черноносова Т. О. Міське зелене будівництво : конспект лекцій. Харків : Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова, 2018. 68 с.
26. <https://ukr.media/garden/399316/>
27. <https://plants-club.ua/rozmnozhenia-tuj-shco-potribno-znaty>

28. <https://poradnica.com.ua/yak-rozmnozhyty-tuyi-zhyvczyamy/>
29. <https://vseosvita.ua/library/embed/0100ex2w-94d5.docx.html>
30. <https://suspilne.media/cherkasy/723681-zivoplit-zamist-parkanu-gospodar-z-cerkasini-podilivsa-dosvidom-zivcuvanna-ta-virosuvanna-tuj/>
31. <https://woodstar.com.ua/jak-rozmnozhiti-tuju-zhivcjami-vlitku-i-voseni/>
32. <https://krasivij-sad.webnode.com.ua/news/oglyad-za-derevami-%D1%96-kushhami/>