МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет лісового і садово-паркового господарства
Кафедра лісового господарства
Заочна форма навчання

Допущено до захисту
«____» _____2024 р.
Завідувач кафедри
_____ Світлана АДАМЕНКО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
освітнього рівня «Магістр»

ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ СТИМУЛЯТОРІВ НА ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ І РІСТ СІЯНЦІВ ХВОЙНИХ РОСЛИН

Виконав студент 2 курсу 21 м-з-лг групи
освітньої програми «Лісове господарство»
спеціальності 205 «Лісове господарство»
Царенкова Н.Є.

Керівник: к. біол. наук, Адаменко С.А.

Умань–2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет лісового і садово-паркового господарства
Кафедра лісового господарства
Освітньої програми 205 «Лісове господарство»
Спеціальність 205 «Лісове господарство»

Затверджую:

Завідувач кафедри

_____ Світлана АДАМЕНКО

«___»_____2023 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

студенту Царенковій Ніні Євгеніївні
1. Тема проекту: Особливості впливу стимуляторів на проростання насіння і ріст сіянців хвойних рослин
керівник роботи Адаменко Світлана Анатоліївна, доцент, канд. біол. наук
затверджена наказом вищого навчального закладу від «___» ____20__ р. №___
2. Строк подання студентом роботи «___» _____ 20___ р.
3. Вихідні дані до роботи:
Держстандарти схожості та якості насіння, план облаштування лісового розсадника, фахова та нормативно-довідкова література
4. Перелік питань, які потрібно розробити: Загальна характеристика біологічно активних речовин, які покращують ріст рослин. Вплив стимуляторів різної природи на проростання насіння. Ефективність застосування препаратів для обробітку сіянців. Обґрунтування затрат на вирощування сіянців. Техніка безпеки при роботі з пестицидами в теплицях.

5. Консультанти розділу роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
6. Організація охорони праці та моделювання виробничих небезпек при роботі з отрутохімікатами в теплиці	Трус О.М., доцент кафедри прикладної інженерії та охорони праці		

6. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Строк виконання етапів	Приміт-ка
1	Вивчення та збір матеріалів за тематикою досліджень	IX, 2023 р.	
2	Обґрунтування та складання теми дипломної роботи	X, 2023 р.	
3	Підготовка змісту дипломної роботи	X, 2023 р.	
4	Написання вступу	XI, 2023 р.	
5	Написання розділу 1 ПРОБЛЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН ПРИ ВИРОЩУВАННІ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ ХВОЙНИХ ДЕРЕВНИХ ПОРІД	XII, 2023 р.	
6	Написання розділу 2 ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ, МЕТОДИКА ТА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕПАРАТІВ, ЩО ВИКОРИСТОВУВАЛИСЬ	I-II, 2024 р.	
7	Написання розділу 3 ВПЛИВ СТИМУЛЯТОРІВ НА ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ ХВОЙНИХ ПОРІД	III, 2024 р.	
8	Написання розділу 4 ВИКОРИСТАННЯ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СІЯНЦІВ ХВОЙНИХ ПОРІД	IV-V, 2024 р.	
9	Написання розділу 5 ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАТРАТ НА ВИРОЩУВАННЯ СІЯНЦІВ ХВОЙНИХ ПОРІД В ТЕПЛИЦІ	VI-VII, 2024 р.	
10	Написання розділу 6 ОРГАНІЗАЦІЯ ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ВИРОБНИЧИХ НЕБЕЗПЕК ПРИ РОБОТІ З ОТРУТОХІМІКАТАМИ В ТЕПЛИЦІ	VIII, 2024 р.	
11	Написання висновків, пропозицій	IX, 2024 р.	
12	Написання тез доповідей	IX, 2024 р.	
13	Оформлення списку використаних джерел	IX, 2024 р.	
14	Оформлення виконаної роботи, консультування з питань економіки та охорони праці, перевірка на оригінальність даних, презентація, доповідь	X-XI, 2024 р.	

Студент _____ Ніна ЦАРЕНКОВА

Керівник роботи (проєкту) _____ Світлана АДАМЕНКО

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів	6
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ПРОБЛЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН ПРИ ВИРОЩУВАННІ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ ХВОЙНИХ ДЕРЕВНИХ ПОРІД	9
1.1. Вирощування посадкового матеріалу деревних порід	9
1.2. Використання препаратів під час вирощування лісового садивного матеріалу	11
РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ, МЕТОДИКА ТА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕПАРАТІВ, ЩО ВИКОРИСТОВУВАЛИСЬ	21
2.1. Об'єкти та методика проведення досліджень	21
2.2. Коротка характеристика біологічно активних речовин	23
РОЗДІЛ 3 ВПЛИВ СТИМУЛЯТОРІВ НА ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ ХВОЙНИХ ПОРІД	25
3.1. Специфічність динаміки проростання насіння при обробці його стимуляторами	25
3.2. Визначення позитивного впливу стимуляторів на ґрунтову схожість насіння	29
РОЗДІЛ 4 ВИКОРИСТАННЯ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СІЯНЦІВ ХВОЙНИХ ПОРІД	32
РОЗДІЛ 5. ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАТРАТ НА ВИРОЩУВАННЯ СІЯНЦІВ ХВОЙНИХ ПОРІД У ТЕПЛИЦІ	36
РОЗДІЛ 6 ОРГАНІЗАЦІЯ ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ВИРОБНИЧИХ НЕБЕЗПЕК ПРИ РОБОТІ З ОТРУТОХІМІКАТАМИ В ТЕПЛИЦІ	38
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	40
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	41
Додатки	44

РЕФЕРАТ

Структура та обсяг роботи. Дипломна робота надрукована на 47 сторінках машинописного тексту, містить в собі 6 таблиць, 9 рисунків та складається з реферату, вступу, шести розділів, загальних висновків та пропозицій, списку використаних джерел та додатків.

Мета досліджень – удосконалення технології насінництва та вирощування високоякісного садивного матеріалу хвойних порід за допомогою використання різних регуляторів росту.

Результати досліджень. Передпосівний обробіток насіння хвойних порід стимуляторами, дозволяє підвищити схожість насіння від 15 до 33%, порівняно з контролем. Очевидно, вплив вищевказаних речовин на схожість насіння пояснюється їх впливом на клітинному рівні.

Обробіток сіянців інтродукованих та аборигенних видів хвойних порід в умовах закритого ґрунту суттєво впливає на збільшення їх біометричних та вагових показників. Дослідження показали, що максимальний ефект спостерігався при використанні Імуноцитофіту із оптимальними умовами зволоження. Використання даного стимулятора особливо актуальне при вирощуванні сіянців сосни Веймутової, так як за один рік вирощування в умовах закритого ґрунту вони досягають стандартних розмірів і навіть перевищують їх, в результаті чого уже на наступний рік можуть використовуватись в якості однорічного посадкового матеріалу.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

БАР – біологічно-активні речовини

ЛНП – лісонасіннєві плантації

ПАБК – параамінобензойна кислота

ПЛНБ – постійні лісонасіннєві бази

РРР – регулятори росту рослин

ВСТУП

Актуальність теми. При розробці технологій лісовідновлення і лісорозведення формується напрям, що передбачає інтенсивні методи вирощування садивного матеріалу хвойних порід. Він має забезпечити отримання якісного садивного матеріалу, підвищення його приживлюваності, посиленого росту на лісокультурній площі. У лісокультурній практиці регулятори росту з різних причин ще не знайшли широкого застосування. Протягом останніх років в Україні розроблені регулятори росту рослин нового покоління, що поєднують у собі властивості відомих класів регуляторів росту та розвитку рослин. Щодо ефективності вони відповідають кращим світовим препаратам, а за технологічними показниками і вартістю мають значні переваги. Вони позитивно впливають на ґрунтову мікрофлору, швидко трансформуються ґрунтовими мікроорганізмами. У системі заходів з інтенсифікації вирощування садивного матеріалу одним із найважливіших прийомів є спрямоване регулювання живлення і продукційних процесів у вирощуванні сіянців за допомогою системного застосування органо-мінеральних добрив. Проте інформаційні джерела свідчать, що невід'ємними елементами нових технологій вирощування садивного матеріалу деревних порід, усе більше, стають регулятори росту рослин. Їх застосування сприяє повнішій реалізації потенційних можливостей рослин для повних ростових процесів.

Мета дослідження – удосконалення технології насінництва та вирощування високоякісного садивного матеріалу хвойних порід за допомогою використання різних регуляторів росту.

Досягнення поставленої мети передбачало вирішення таких завдань:

– виявити вплив регуляторів росту рослин (РРР) на посівну якість насіння та садивного матеріалу хвойних порід;

– визначити показники росту і стану соснових культур, створених садивним матеріалом, вирощеним із застосуванням регуляторів росту рослин.

Об'єкт дослідження – насінний потенціал та садивний матеріал хвойних, технологія насінництва та вирощування високоякісного садивного матеріалу.

Предмет дослідження – особливості насінництва та вирощування садивного матеріалу хвойних, росту сіянців.

Методи дослідження – Для розв'язання завдань, передбачених програмою дипломної роботи, використані такі методи: біометричні – для визначення розмірів насіння та маси сіянців, лісокультурні – для виявлення показників схожості і якості насіння, а також росту сіянців; статистичні – для виявлення достовірності результатів досліджень.

Наукова новизна одержаних результатів. За результатами аналізу впливу обробки регуляторами росту насіння і сіянців, виявлено значне поліпшення їх росту і розвитку.

Практичне значення одержаних результатів. Отримані результати дають змогу удосконалити агротехніку вирощування садивного матеріалу хвойних порід із застосуванням сучасних екологічно безпечних Україні РРР.

*Особистий внесок***.** Полягає в здійсненні автором інформаційного пошуку джерел, визначенні мети та завдань досліджень, математичній та статистичній обробці ориманого дослідного матеріалу, обґрунтуванні основних положень та підсумування отриманих результатів. Надання рекомендацій виробництву.

*Апробація результатів роботи***.** Результати роботи були представлені на Всеукраїнській науково-практичній конференції «Перспективи розвитку лісового господарства».

Публікації. За результатами досліджень опублікована одна теза: Царенкова Н.Є. Вплив стимуляторів росту на схожість насіння сосни звичайної *Pinus sylvestris* L. *Перспективи розвитку лісового господарства* : зб. матеріалів доп. учасн. Всеукр. наук.-практ. конф., 30 жовтня. 2024 р. Умань, ВПЦ «Візаві». 2024. С. 203-205.

РОЗДІЛ 1. ПРОБЛЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН ПРИ ВИРОЩУВАННІ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ ХВОЙНИХ ДЕРЕВНИХ ПОРІД

1.1. Вирощування посадкового матеріалу деревних порід

В останні роки значно зросла площа штучно створених лісів [29]. Для успішного розвитку таких лісів потрібно забезпечити достатню кількість якісних лісокультурних матеріалів. При вирощуванні важливо оптимізувати та органічно поєднати такі елементи виробничого процесу, як: використання високоякісного насіння, розумне планування та норми висіву, що сприяють формуванню найкращих фізико-хімічних властивостей. Застосування ефективних засобів захисту від ґрунту, бур'янів, хвороб, комах, механізація основних технічних робіт, тощо [30].

Підвищення якості лісопосадкових матеріалів та продуктивності лісу методами селекції. Одним із шляхів підвищення якості садивного матеріалу дерев для лісових видів є використання покращеного садивного матеріалу дерев, отриманого із насіння, зібраного в постійних лісонасіннєвих банках. Покращуючи генетичну якість насіння, вдається підвищити продуктивність лісів, які виростають з них. Генетичний вплив збільшення об’єму деревини в потомстві лісонасіннєвих плантацій (ЛНП) часто перевищує 11%, а в деяких лісових порід – 15% [30]. Підвищити селекційну ефективність лісонасіннєвих плантацій в 5 разів можна шляхом відбору близько 50 % найкращого насіння дерев за результатами попереднього генетичного скринінгу їх нащадків. Випробування потомства з різних клонових насіннєвих плантацій сосен у Німеччині показали, що ці рослини перевищують контрольні рослини по висоті на 6,5-14,5% у віці 10 років. У старших дослідних насадженнях об’єм стовбура перевищував 20% порівняно із середнім по ділянці. Кількість насіння, зібраного на об’єктах ПЛНБ в Україні, становила від 255 до 248 кг, що становило 24,5% від загального лісонасіннєвого фонду, а кількість вирощених із такого насіння сіянців сягнула 18 млн. шт. З метою збільшення частки селекційно поліпшеної

деревини насаджень у загальному обсязі лісовідновлення необхідно прискорити виробництво сортового насіння. Оцінений потенціал забезпечення лісової промисловості генетично покращеним насінням із існуючих потужностей PLNB в Україні становить лише 50%, що може мати велику користь для забезпечення лісової промисловості генетично покращеним насінням [4].

Насіння з лісових насіннєвих плантацій має кращі посівні характеристики, ніж насіння, зібране у звичайних плантаціях, більший розмір та масу (15-20%), енергію проростання та схожість [5]. В Естонії насіння, зібране, має відоме походження, добре проростає та має вагу на 10-15% більшу, ніж звичайне лісове насіння [17].

Насьогодні в країні, яка залишається світовим лідером у лісорозведенні та насінництві, лише для сосни відібрано, випробувано та використано понад 6 тис. дерев [5]. Тут росте понад 8000 дерев і більше 10 видів лісу.

В Україні спроби створити заклади ПЛНБ розпочалися у 1950-х роках. Під керівництвом С. С. Пятницького проведено селекцію плюсових дерев і закладено материнські, клонові та родинні насіннєві сади для архівування їхніх нащадків [15]. Ця робота ще не завершена. Загалом в лісах України відібрано понад 4,5 тис. дерев 35 порід.

Оскільки відбір позитивних дерев базується на фенотипових характеристиках, необхідно перевірити їх у кожному нащадку, а потім виключити зразки, статус яких неможливо підтвердити. При переведенні лісового насінництва на генетично-селекційну основу важливо контролювати всі відібрані позитивні дерева, визначити достовірність цього контролю та створити можливість ранньої діагностики «позитивів» [30]. Нині в Україні такі культури вирощують близько 148 га, з яких понад 3000 нащадків семи видів плюсових дерев [9]. На жаль, у нашій області експериментальних культур сосни немає. Дослідження на найстаріших пробних посівах підтвердили існуючий зв’язок між позитивними якостями дерев та їхніми нащадками. Комплексна оцінка потомства найстарішої (48-річної) експериментальної культури сосни показала потенціал позитивної селекції. Було виявлено, що

селекція може ідентифікувати перспективне потомство віком до 10 років та що для підтвердження «елітного» статусу плюсового дерева потрібне довгострокове дослідження [13].

Виявлено, що на якість насіння сосни звичайної також можуть впливати кліматичні фактори, пов’язані з географічним походженням рослини [4, 3]. На думку вчених схожість, маса та енергія проростання збільшуються із півночі на південь, як у природних посівах, так і в дослідних посівах, проте насіння з північних регіонів потребує більше часу та залишається схожим. Навпаки, насіння із західних регіонів швидше втрачає життєву силу. За результатами дослідження встановлено певні зв’язки між проростанням насіння та едафічним походженням (А, Б, В), а також морфологічними ознаками кулястого плоду (колір, форма кістковий кінець).

Не втрачає значення й вивчення їх різноманітності як основа селекції лісових дерев. Дослідження показали зв’язок між індексом форми конусів клонів і напівсибів. Водночас було показано, що на морфометричні параметри парасольок можуть впливати фактори середовища.

За різними даними, варіація розмірів шишок і насіння невелика або середня, а успадкування якісних показників шишок і насіння (кольоровий тип, особливості будови) у нащадків алосперма полігенне і незалежно розподілене. З іншого боку, вплив морфологічних показників кулястих плодів і насіння на кількісні та якісні показники росту насіння і потомства вивчено недостатньо, щоб зробити остаточний висновок.

1.2. Використання препаратів під час вирощування лісового садивного матеріалу

1.2.1. Регулятори росту рослин

Регулятори росту рослин (РРР) — це органічні сполуки, які мають здатність стимулювати або уповільнювати процеси росту та розвитку рослин. Інгібітори використовуються з метою обмеження росту рослин у закритих

приміщеннях, для формування живоплотів або для пригнічення росту рослин через нестачу світла.

До регуляторів росту рослин відносять самі рослини, природні речовини, які утворюються в процесі життєдіяльності бактерій і грибів (гетероауксини, гібереліни), синтетичні препарати. Формули з росторегулюючими властивостями широко використовуються в сільському господарстві для обробки насіння й посівів, щоб сприяти формуванню репродуктивних органів та коренів і запобігати осипанню зав'язі.

Застосування регуляторів росту в лісовому господарстві зумовлене, насамперед, зниженням урожайності високоякісної деревини насаджень у розсадниках. Останнє пов'язане з ознаками «втоми ґрунту», токсикозом і прогресуючою втратою родючості внаслідок тривалого хімічного забруднення ґрунту, особливо при надмірному внесенні гербіцидів, і відзначено ґрунтовий біоценоз. Чутливість. Кількість корисної ґрунтової мікробіоти в розсаднику різко скоротилася [3, 7].

При дослідженні РР встановлено, що діючі речовини мають низьку токсичність і за гігієнічно-санітарною класифікацією відносяться до III-IV класу небезпеки. Рослинні гормони ефективні лише тоді, коли рослинних гормонів недостатньо в організмі рослини (наприклад, під час проростання насіння, цвітіння та за несприятливих умов навколишнього середовища). Фізіологічні ефекти рослинних гормонів та ефективність їх застосування залежать також від виду та концентрації діючої речовини, виду рослини, стадії розвитку та фізіологічного стану, інтенсивності мінералізації [25].

Від дози залежить чи ці речовини будуть мати позитивний або негативний вплив, як наприклад мутагенність [2]. Стимуляція росту рослин під впливом регуляторів росту може відбуватися після певного періоду гальмування, причому встановлено, що максимальна дія стимуляторів настає через лише 2-3 роки після застосування [19].

При застосуванні препаратів маса кореневої системи розвивається у 2-3 рази більше, аніж у контролі. В деяких випадках за рік отримані товарні

саджанці, перевищують показники, встановлені стандартом для дворічних саджанців. Такі саджанці є стійкішими до несприятливих впливів навколишнього середовища, таких як високі температури, посуха, заморозки й нестача вологи повітря та ґрунту. Після пересадки на постійні площі вирощування вони мають вищі показники виживання та в майбутньому будуть ефективнішими, аніж розсада та рослини, вирощені традиційними методами.

Для застосування РРР рекомендовані такі способи [26]: обробіток насіння перед посівом; підживлення через коріння розсади шляхом внесення великої кількості між смугами з подальшим загортанням їх землею на глибину 7-10 см; кореневе та позакореневе підживлення шляхом поливу рослин або обприскування розчином.

Позитивні результати отримано при вирощуванні сіянців сосни в умовах Українського Полісся та Лісостепу із препаратами Емістим та Агростимулін [5]. Встановлено, що обробка насіння імунними клітинними бактеріями перед посівом підвищує схожість в середньому на 2,7-5,3%. На схожість насіння позитивно впливало занурення в розчини Агат-25К та Фумар перед посівом.

Фумар добре зарекомендував себе при вирощуванні саджанців хвойних порід дерев (ялина, сосна, модрина). Зокрема, ґрунтова схожість кедрового насадження у варіантах, оброблених Фумаром, була майже вдвічі вищою, ніж у контролі, що спостерігалося й на другий рік [4]. У цьому ж варіанті висота пагона, діаметр кореневої шийки та максимальна маса збільшилися до максимуму.

1.2.2. Мінеральні добрива

Збалансована забезпеченість мінеральними речовинами позитивно впливає на метаболізм та енергетичні процеси рослин, забезпечуючи активний розвиток надземної та кореневої систем. Рівень забезпеченості розсади мінеральним живленням відображається на забарвленні хвої. Наприклад на торфових грунтах без внесення добрив хвоя сосни наприкінці літа набуває яскравішого забарвлення, від фіолетового до рожевого та жовтого [30].

Кожен вид і стадія розвитку рослини чутливі до певних мінералів. У західноукраїнських розсадниках на темно-сірих ґрунтах однорічні сіянці листяних порід дерев виявилися більш чутливішими до добрив, ніж хвойні [10]. Листяні породи дерев більш вимогливі до азоту та калію, меншою мірою до фосфору. Тому неправильне поєднання хімічних складів може не лише істотно знизити їх ефективність, але і викликати негативні наслідки. Тому застосування інтенсивних технологій вирощування розсади вимагає внесення вапна, тоніків, органічних та мінеральних добрив для підвищення обмінної здатності ґрунту розсадника. Дослідження показали, що локальне внесення біологічного гумусу в насіннєві траншеї (0,8 кг/м.м або 1 л) м.м.) діє позитивно й висота саджанців збільшується в середньому на 13%, діаметр кореневої шийки на 15% і стабільно збільшується довжина саджанців. . Маса кореня – 8%, маса хвої – 35%, стовбура – 16%, кореня – 18%. Найефективнішими виявились локальне внесення органіки в посівну борозну та суцільне внесення органіки у нормі витрати 15 кг/м². Внаслідок цього висота пагонів сосни зросла в середньому на 62 %, діаметр кореневої шийки на 49 %, довжина кореня на 13 %, маса хвої на 75 % і стовбура на 15 %. і коренів на 95% і вихід стандартної розсади на 114%. Зростання біопоказників та маси сіянців сосни відмічено протягом трьох циклів росту після безперервного внесення біофумусу в тепличний субстрат. Замочування насіння сосни перед посівом у розчині агростимуліну (1-2 мл/л) та сумісне застосування Біогуму (16 кг/м^2) дозволяло збільшити висоту сходів у 14 разів, діаметр стовбура у 30 разів і довжину стовбура у 30 разів. У порівнянні з контролем (з біогумусом) було більше коренів на 9, голок на 55, стебел на 50, коренів на 37 і вихід стандартної розсади збільшився на 14%. Позитивно впливає також застосування препарату Біофумус (15 кг/м^2) у поєднанні з обприскуванням сіянців сосни агростимуліном на ранніх стадіях росту пазушних бруньок хвойних і утворення верхніх бруньок. Під час застосування агростимуліну у водному розчині з витратами 2 і 4 мл/л висота сходів перевищувала контроль у 12-18 разів, діаметр стовбура в 14-17 разів і маса в 14-17 разів. Надземний – 16, маса кореня – 18, вихід стандартних саджанців сосни

– 23-37%. Внесення сіянців сосни біогумусу в комплексі з трьох обприскувань інгібітором (1,5 мг/л розчину) після початку осьового росту пагонів суттєво уповільнило ріст сіянців у висоту та збільшило їх діаметр. Розростання зони кореневої шийки та розвиток розгалуженої кореневої системи. Маса кореневої шийки збільшилась на 28-40 % у порівнянні з контролем, що сприяло покращенню якості сходів. Варіант використання однорічних саджанців сосни, вирощених у теплиці, з суцільним внесенням біофумусу в субстрат у нормі витрати 16 кг/м^2 та 24 кг/м^2 перевищував життєздатність і ріст рослин першого та другого років вирощування. На другому році вирощування на дослідному мутанті приживлюваність і висота росту сіянців перевищували контрольні значення на 12,1-15,0% і 12-26% відповідно. Висота збільшилася на 7-17 %, а діаметр стовбура – на 14-35 % [4,38,46].

Низка досліджень [18,25,39] показала, що потенціал росту здерев'янілих сіянців найкраще використовується в умовах забезпечення мінеральним живленням, сприятливих температурно-водного режиму. Негативні наслідки нестачі мінеральних поживних речовин для сходів помітні вже у 2-3-тижневому віці. Уповільнення органогенезу посилюється із віком, і чіткі відмінності в поведінці рослин з'являються в кінці вегетаційного періоду.

Використання рідких добрив у лісових розсадниках довело перевагу перед використанням у польових умовах. У той же час втрати поживних речовин зменшуються за рахунок швидшого постачання коренів і листя. У розчиненому вигляді ці добрива можна використовувати разом із гербіцидами та засобами захисту рослин [5]. При вирощуванні сіянців хвойних порід, крім мінеральних добрив, рекомендується вносити великі кількості (15-30 т/га) органічних добрив (перегною) на глибину робочого шару ґрунту [22]. Ці заходи значно покращують агрохімічні та фізичні властивості ґрунту, створюють компактну кореневу систему, зменшують втрати кореневої маси при перекопуванні та скорочують період росту саджанців до 1-2 років. Через перевищення норм внесення мінеральних добрив приріст сходів у діаметрі перевищував приріст у висоту, що призвело до дисбалансу рослин. Внесення

добрив також стимулювало ріст хвойних дерев, у результаті чого урожай стандартного садивного матеріалу збільшувався порівняно з контролем у 1,4–2,7 рази [21, 49].

Застосування органомінерального добрива при передпосівній обробці насіння сосни в концентрації розчину 0,1% покращило посівні властивості та зменшило втрати рослин від хвороб. Використання препарату разом з органомінеральними добривами сприяло збільшенню росту розсади [4].

При вивченні впливу комплексного застосування добрив та регуляторів росту на якісні показники садивного матеріалу при вирощуванні сіянців модрини європейської в умовах Лівобережного Лісостепу визначення оптимальної концентрації, способів внесення та дозування [34]. Було підібрано оптимальну комбінацію агростимуліну та мінерального добрива Амофос для отримання максимальної кількості стандартних сходів на одиницю площі. У дослідженні, проведеному на суглинкових ґрунтах північно-західної частини України, максимальний ефект був досягнутий за варіанту нітроамофоски в дозі 100 та суперфосфату – 60 кг т.р./га, що збільшило середню висоту сходів приблизно в 100 разів 19% та 18,1% порівняно з контролем. На більш легких ґрунтах внесення азотних добрив (100 кг т.р./га) перед посівом призвело до збільшення середньої висоти сходів до 8,2 см порівняно з 6,2 см у контролі. Оптимальна доза комплексного добрива становила 135 кг т.р./га. У берези повислої за передпосівного внесення азотних добрив у дозі 100 і 150 кг т.р./га середня висота сходів становила 15,7 см і 13,3 см відповідно, що значно перевищувало контроль (5,1 см). Використовуючи аміачну селітру (100 кг т.р./га) перед сівбою в умовах, що відповідають прогресивній агротехніці, за два роки вирощування вдалося отримати 83% стандартних однорічних саджанців берези або 740 тис. саджанців.1 га, тобто 300 тис. Це більше, ніж традиційний метод.

Досліджено особливості впливу меліорантів та органічних добрив на пестицидні властивості ґрунту та енергію росту пагонів дуба звичайного. Використання сечовини повільної дії при вирощуванні сіянців сосни виявилося

більш ефективним, аніж використання звичайної сечовини. Наприкінці липня проводять підживлення 0,5% розчином сульфату калію для сприяння здерев'янення сходів [24].

Відомо, що вміст мінеральних речовин змінюється в залежності від органу проростка та його фізіологічної ролі в житті рослин [5]. Наприклад, хвоя сосни містить більше азоту, ніж стовбур, менше фосфору і калію, а найменший вміст цих елементів у коренях. Усі органи молодих дерев містять найбільше азоту, менше калію і ще менше фосфору. Підживлення не має істотного впливу на вміст поживних речовин в органах розсади, оскільки добриво збільшує вагу рослини. Водночас підживлення позитивно впливають на накопичення поживних речовин у сходах, особливо в період активного росту сухої речовини.

Наприкінці вегетації для підготовки розсади до зимового періоду проводять позакореневе підживлення фосфорно-калійним складом добрив: суперфосфат 40%, доза 13 кг/га, калійні солі – 6 кг/га (на рік).

В залежності від тривалості і дозування поживних речовин добрива по-різному впливають на ріст та формування форми розсади. Так, кореневе підживлення сіянців сосни двічі за період активного росту збільшувало діаметр стовбура на 10%, суху речовину на 30%, загальну та робочу адсорбційну площу коренів. Це майже вдвічі більше, ніж контроль [5].

Одночасно під впливом підвищеної частки азоту в живленні відмічається затримка росту та часткове всихання сходів сосни. Чотири дози азотних добрив (4 г/м²/рік) не вплинули на біологічні показники однорічних сходів, натомість збільшення дози азоту до 10 г/м² підвищило ріст і енергійність сіянців. Підвищені норми азоту призводили до загибелі рослин [5].

Найкращих результатів досягали при застосуванні на фоні добрив 0,05% розчинів цинку сірчанокислого, мідного купоросу та нітрату кобальту. Щоб запобігти виснаженню ґрунту, появі грибкових захворювань та заселенню шкідників, важливо зволожити ґрунт на площі, яка повинна становити близько 30% виробничої площі розсадника.

1.2.3. Вологонакопичувачі, або суперабсорбенти

Однією із причин погіршення стану посівів сосни в перші роки після посадки є всихання кореневої системи саджанця, що викликає фізіологічний розлад рослини під назвою «трансплантаційний шок» [17].

Щоб захистити коріння від пересихання, перед посадкою їх зазвичай замочують у глиняній або торф'яній суміші. Останнім часом також використовуються спеціальні препарати, такі як вологоутримуючі чи суперабсорбуючі агенти. Їх можна використовувати перед посівом, перед посадкою на оброблюваних площах і протягом вегетаційного періоду на них. Для цього також використовувалися полімери, зокрема карбоксиметилцелюлоза, поліакрилонітрил, триметилмеламін і поліакрилат натрію [30]. 20

Таким чином отримано більш ефективні суперабсорбенти, які при використанні утворюють на поверхні коренів у ґрунті гелеподібну плівку. Це покращує контакт між корінням й ґрунтом та дозволяє рослині краще використовувати поживні речовини [8].

Найвідомішими суперабсорбентами в Україні являється Теравет (сополімер акриламіду та акрилату калію) і Аквасорб. Суперабсорбент Теравет є полімерною сумішшю на основі калію, а суперабсорбент Аквасорб створений на основі сополімеру акриламіду та акрилатів (натрію або калію) [45].

Нанесення на насіння розчину суперабсорбенту сприяє проростанню, а обробка суперабсорбентом коренів проростків захищає їх від висихання та покращує укорінення після посадки. Розроблено спосіб отримання сортів сосни, за якого кореневу систему сіянців після викопування обробляють розчином плівкоутворювального полімерного комплексу на основі екзополіакриламіду, що містить регулятори росту рослин агростимулін і триман-1 [14].

Для посилення стимулюючої дії насіння замочують у розчині регуляторів росту рослин і обробляють плівкоутворювачем [12].

Встановлено, що обробка коренів сіянців модрини європейської плівкоутворюючою композицією ЕПАА з додаванням Емістиму-С підвищувала

приживлюваність сіянців та швидкість росту рослини у висоту та діаметр у перші три роки. Культивування [8].

Поміж суперабсорбентів в Україні виробляються живильні гелі MaxiMarin і MaxiMarin-K. Живильний гель MaxiMarin – це комплекс рослинних екстрактів, які містять полісахариди, глюкозиди, амінокислоти і бетаїн, багаті вітамінами і мікроелементами. Застосування гелю ефективно захищає коріння рослин від висихання під час зберігання викопаного матеріалу, його транспортування й посадки. Під впливом цього препарату стимулюється розвиток бічної кореневої системи рослини, швидше відновлюється тканина в місці механічного пошкодження при пересадці, долається негативний вплив високих температур або недостатнього зволоження повітря і ґрунту. Рослини, оброблені гелем, поглинають із ґрунту більше води та поживних речовин, що позитивно впливає на фотосинтез [3].

Живильний гель MaxiMarin-K відрізняється від MaxiMarin Gel тим, що містить додаткові біостимулятори для розвитку кореневої системи Радіфарм. Радіфарм - це комплекс рослинних екстрактів з полісахаридами, стероїдами, глюкозидами, амінокислотами, бетаїном, вітамінами та мікроелементами. Застосування даного засобу стимулює розвиток кореневої системи рослини та сприяє підвищенню стійкості рослини.

Для отримання якісного посадкового матеріалу рекомендується використовувати насіння, зібране на постійних лісонасіннєвих базах. Крім того, сосни, відібрані в Полтавській області, ще не використовували для випробування потомства, а дані про вплив морфологічних показників подушечок і насіння на кількісні та якісні показники росту насіння і потомства є уривчастими.

Унаслідок грибкових захворювань значна частина сіянців сосни гине при вирощуванні в розсаднику. У цьому контексті актуальним є оцінка впливу використання сучасних фунгіцидів у розсаднику на якісні показники сіянців сосни шотландської.

Застосування поживних гелів (суперабсорбентів, вологоутримувачів)

ефективно захищає коріння рослин від висихання під час зберігання, транспортування та посадки викопаного матеріалу.

Застосування регуляторів росту рослин під час вирощування розсади позитивно впливає на її врожайність, якість та біологічні показники. Разом з тим, досі не проводилися дослідження повноти росту лісових культур, закладених таким садивним матеріалом.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ, МЕТОДИКА ТА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕПАРАТІВ, ЩО ВИКОРИСТОВУВАЛИСЬ

2.1. Об'єкти та методика проведення досліджень

На протязі майже двох років нами проводились досліди по вивченню впливу стимуляторів росту на ґрунтову схожість насіння аборигенних хвойних порід – ялини звичайної, сосни звичайної та песпективних інтродуцентів – сосни чорної та Веймутової (Рис. 2.1.). Для проведення досліджень брали насіння І класу місцевої репродукції, яке було попередньо зібране на території НДП «Софіївка».



Рис. 2.1. Шишка та насіння ялини звичайної

Висів насіння проводився в теплиці Уманського НУС на початку І декади червня. Перед висівом проводили стандартну підготовку грунту та насіння. Підготовку грунту здійснювали вручну – перекопували, вирівнювали та обробляли розчином Фітоспорину-М. Гряди формувались висотою до 10 см (табл. 2.1.).

Таблиця 2.1.

Загальна характеристика об'єктів проведення досліджень

Деревна порода	Місце збору	Час збору	Дата проведення аналізу якості	Показники якості, %		
				ен. прор.	схожість	чистота
Ялина звичайна	НДП «Софіївка»	02.2023	11. 2023	85	85	95,6
Сосна звичайна	НДП «Софіївка»	09.2023	12.2023	94	94	97,5
Сосна чорна	НДП «Софіївка»	09.2023	12.2023	81	85	97,5
Сосна Веймутова	НДП «Софіївка»	09.2023	12.2023	80	84	96,5

Насінини кожного виду витримувались в розчинах стимуляторів росту: Янтарна кислота, Сіамін, Етрел, Гетероауксин, Імуноцитофіт [23]. В якості контролю, насіння замочувалось у воді (табл. 2.2).

Попереднє замочування насіння не проводилось, оскільки це могло нівелювати очікуваний ефект від стимуляторів. Час експозиції та концентрація діючої речовини приведені в таблиці 2. Після закінчення експозиції в розчинах стимуляторів, насіння підсушувалось до стану сипучості та висівалось у грунт.

Таблиця 2.2.

Концентрація та експозиція стимуляторів, які використовувались під час проведення досліджень

Стимулятор	Концентрація діючої речовини	Час експозиції, год.
Сіамін	20 мл/ 1л води	24
Гетероауксин	2 г/ 1л води	12
Етрел	4 крап./ 100мл води	12
Янтарна кислота	1 г/ 1л води	10
Імуноцитофіт	1 таб2 г/ 10-15 мл води	12

2.2. Коротка характеристика біологічно активних речовин

Імуноцитофіт. Являє собою суміш етилових ефірів вищих жирних кислот та сечовини. Дія препарату полягає у посиленні ростових процесів та природного імунітету рослин проти хвороб. Препарат не є фітотоксичним. Цінним вважається те, що імуноцитофіт безпечний для живих організмів, комах та людей. Його можна використовувати в суміші з інсектицидами: фастаком, децисом, арриво, карате, цимбушем [18].

Сіамін. Комплексне добриво основою якого є екстракт морських водоростей і яке збагачене важливими елементами живлення. Воно містить комплекс біологічно активних речовин, що проявляють стимулюючу дію на рослини. Його застосовують для підтримки гормонального балансу рослин у критичні фази їх розвитку, а також для підвищення стресостійкості [2, 13]. Екстракт морських водоростей містить більше ніж 60 різних компонентів природного походження, а саме мікро- та макроелементи, амінокислоти, карбогідрати, фітогормони та інші ростостимулюючі речовини, що підтримують гормональний баланс, сприяють підвищенню загальної стресостійкості, покращенню росту вегетативної маси та кореневої системи, активації фотосинтезу і нормалізації живлення рослин.

Гетероауксин. Речовина групи ауксинів, стимулятор росту рослин, фітогормон. Він належить до речовин високої фізіологічної активності, що утворюються в рослинах і впливають на ростові процеси (у т. ч. на гормон росту); є одним з найбільш широко поширених ауксинів. Порівняльна простота його синтезу спричинила вивчення дії гетероауксину на рослинний організм, а також застосування в рослинництві, наприклад, для стимулювання прискорення формування коренів при розмноженні рослин живцями (часто використовують у поєднанні із вітамінами С і групи В). Фізіологічна роль гетероауксину у рослинах настільки різноманітна, що й донині не з'ясована у всіх деталях. Окрім стимуляції розтягування клітин рослин, гетероауксин впливає й на інші процеси. Під його дією інтенсифікується поділ клітин. Відомо, що процес опадання листя контролюється гетероауксином: перед опаданням його приплив

з листа в черешок помітно скорочується. Особливо складними здаються механізми регуляції гетероауксином процесів цвітіння та плодоношення. Він впливає на стать утворюваної квітки, на ріст та формування пилкової трубки. Встановлено також, що ріст плодів стимулюється гетероауксином, який утворюється в насінні і надходить звідти в тканину плоду. Якщо насіння видалити, зростання плоду припиняється, проте він знову відновиться після того, як плодова тканина почне отримувати гетероауксин штучним шляхом. Сучасні уявлення про організацію рецепторних систем гетероауксину, характер ініційованих його взаємодією із цими рецепторами процесів у рослинній клітині – досить обмежені. Гетероауксин, у малих концентраціях стимулює ріст рослин, а у великих виявляється його інгібітором.

Етрел (етефон 480 г/л (2-х хлоретил-фосфорна кислота). Препарат, який своїм впливом покращує всі показники культурних рослин. Також відновлює старі рослин, завдяки стимуляції кореневої системи. Допомагає відновиться пошкодженим рослинам після пересадки, транспортування чи інших стресових і погодних ситуаціях. Сприятливо впливає на більш ранній початок цвітіння. Наведений препарат можна поєднувати з іншими препаратами, проте за винятком препаратів на основі дітіокарбоматів, сірки чи міді [7].

Янтарна кислота. Чиста кислота являє собою безбарвні кристали. Являється проміжним продуктом циклу трикарбонових кислот. Сукцинат є важливим проміжним продуктом обміну живих організмів, який бере участь у процесах клітинного дихання. Тверда речовина. Допомагає мікроорганізмам з грунту швидше і ефективніше руйнувати токсичні органічні речовини, а також перешкоджає накопиченню токсичних елементів у самій рослині. Склад можна застосовувати й окремо для конкретних частин рослини, щоб прискорити їх індивідуальний розвиток. Янтарна кислота підвищує стійкість обробленої культури до негативних чинників навколишнього середовища [1].

РОЗДІЛ 3.
ВПЛИВ СТИМУЛЯТОРІВ НА ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ ХВОЙНИХ ПОРІД

3.1. Специфічність динаміки проростання насіння при обробці його стимуляторами

В більшості випадків бажаний лісівничий ефект можна отримати лише шляхом штучного лісовідновлення. По цій причині актуальним завданням стає скорочення строків, зменшення трудових та матеріальних витрат на вирощування стандартного садивного матеріалу.

Нашими дослідженнями було виявлено видоспецифічність реакції насіння на обробку ростовими речовинами.

Наприклад, у перший рік проведення досвіду у ялини звичайної найкращі результати відзначені при обробці насіння стимуляторами Янтарна кислота та імуноцитофіт. Відповідно при цьому кількість живих екземплярів на 32 день проведення досліджень склала 52% та 47% (Рис. 3.1).

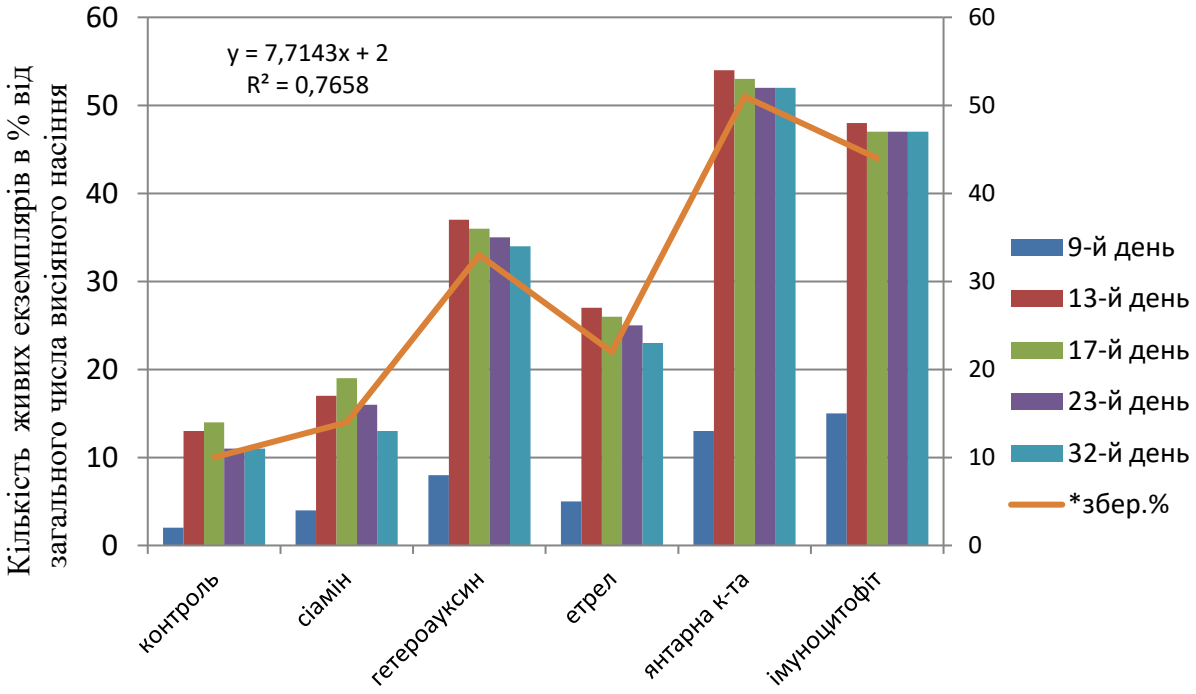


Рис. 3.1. Динаміка проростання насіння та випад сходів ялини звичайної

Щодо інших стимуляторів, то непогано зарекомендував себе гетероауксин – 34% живих екземплярів на 32 день проведення досліджень. Під час використання стимулятора росту насіння етрел кількість живих екземплярів на 32 день проведення досліджень становила 23%. При використанні розчину сіаміну кількість живих сіянців складала 13%, що наближене до значення в контрольному варіанті (11%).

При дослідженні динаміки проростання насіння сосни звичайної були виявлені дещо інші показники кількості живих екземплярів (Рис. 3.2).

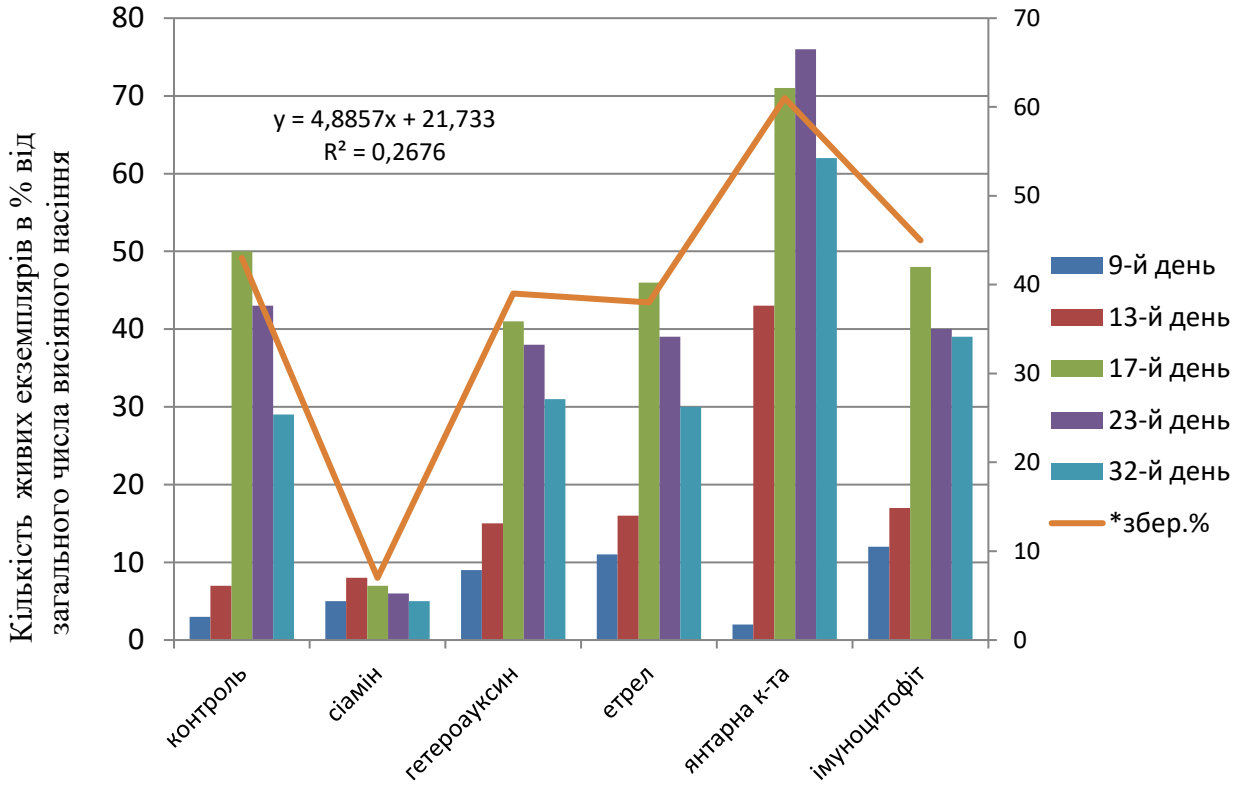


Рис. 3.2. Динаміка проростання насіння та випад сходів сосни звичайної

Тут на 32 день проведення досліджень найбільша кількість живих екземплярів від загальної кількості висіяного насіння залишилась у варіанті з обробкою янтарною кислотою – 62% (Додаток А). Варто відмітити, що показники чисельності живих екземплярів даного виду є значно вищими у всіх варіантах проведення досліджень, порівняно з ялиною звичайною. Вочевидь це пояснюється тим, що насіння сосни звичайної є менш вибагливим до несприятливих умов та має більшу життєздатність [30].

Також добре себе у якості стимулятора зарекомендував імуноцитофіт. Кількість живих екземплярів на 32 день, після його застосування складала 39%. Трохи меншими показником характеризувалися гетероауксин та етрел – 31% та 30% відповідно.

Найменша кількість живих екземплярів на 32 день проведення досліджень була у варіанті з використанням сіаміну – 5%. В контролі даний показник складав 29%.

Стосовно інтродукованих деревних порід, то тут показники живого насіння при використанні всіх видів стимуляторів є дещо нижчою. Це можна пояснити тим, що умови їх природного зростання значно відрізняються від умов інтродукції.

Наприклад при обробці різними стимуляторами насіння сосни чорної найвищі показники збереження на 32 день проведення досліджень були у варіанті з використанням янтарної кислоти – 52% (Рис. 3.3).

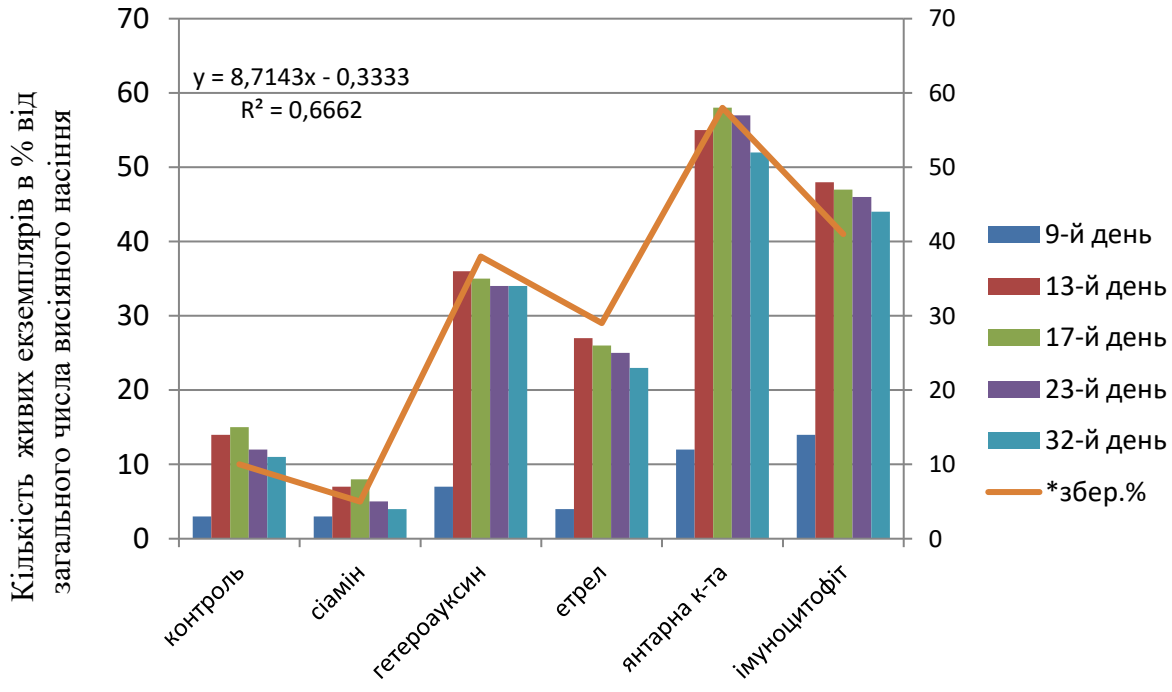


Рис. 3.3. Динаміка проростання насіння та випад сходів сосни чорної

Це є меншим показником, ніж при обробці даним стимулятором насіння сосни звичайної, де він складав 61%.

Також досить непогано зарекомендував себе у якості стимулятора варіант з використанням імуноцитофіту, де кількість живих екземплярів на 32 день досліджень становила 44%. Трохи гірші показники живого насіння були у варіантах, де використовувались гетероауксин та етрел. Відповідно кількість життєздатних екземплярів від загального числа висіяного насіння у них становила 34% та 23%.

Найгірше знову себе зарекомендував сіамін, де кількість живого насіння складала 4%. Тоді як в контролі цей показник складав 11%.

Ще одним інтродукованим видом, який досліджувався була сосна Веймутова. Батьківщиною цього виду є Північна Америка і в нашій зоні він розмножується досить погано. Тому вочевидь, що використання усіх стимуляторів при обробці насіння матиме набагато нижчий ефект, порівняно з іншими видами [6, 8, 10].

Так, найвищий відсоток живого насіння був у варіанті з використанням янтарної кислоти – 47%, що на 15% менше, ніж у сосни звичайної (Рис. 3.4)

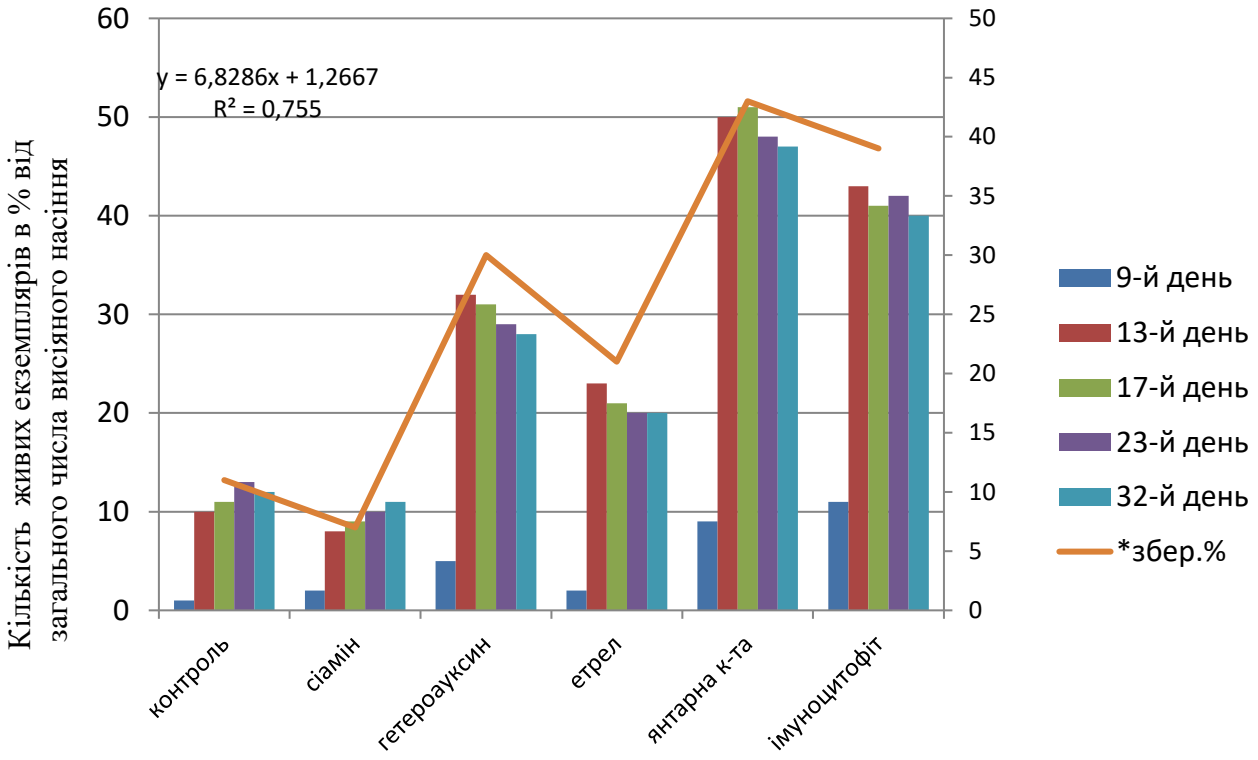


Рис. 3.4. Динаміка проростання насіння та випад сходів сосни Веймутової

Також трохи схожі показники живого насіння були при використанні імуноцитофіту – 40%. При використанні гетероауксину кількість живих екземплярів на 32 день досліджень була 28%, а при використанні етрелу – 20%.

Найменш ефективним знову виявився сіамін, де кількість живого насіння становила лише 11%. У контролі цей показник був 12%.

3.2. Визначення позитивного впливу стимуляторів на ґрунтову схожість насіння

Одним з важливих показників ефективності впливу стимулятора являється збереженість сіянців на кінець вегетаційного періоду. В цей час облік проводився після закладання у сіянців верхівкової бруньки. При цьому найбільша збереженість сіянців у всіх трьох видів спостерігалась при обробці насіння янтарною кислотою, гетероауксином та імуноцитофітом (рис. 3.5).

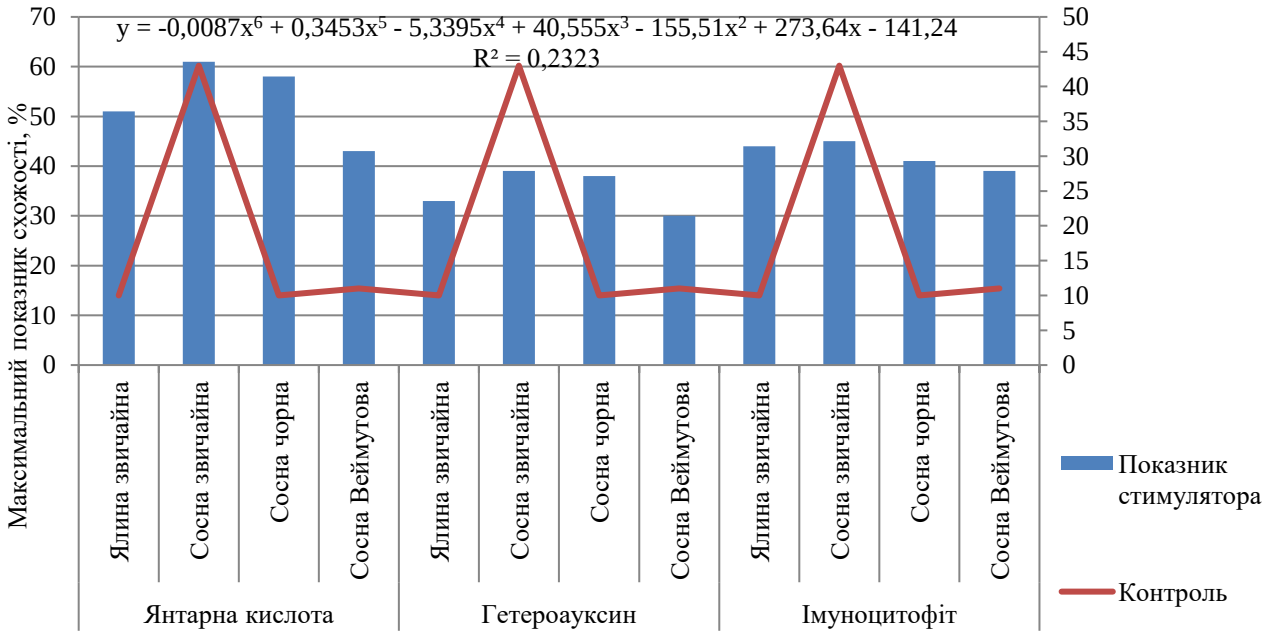


Рис. 3.5. Вплив стимуляторів росту на схожість насіння хвойних порід

Під час обробки насіння янтарною кислотою та Імуноцитофітом випад сходів складав від 6 до 18%.

Максимальна кількість сходів у сосни звичайної з'явилася на 17-й день після посіву, у ялини звичайної – з 18-го по 23-й день, а сосни чорної та Веймутової з 29-го по 32-й день.

Максимальна ґрунтова схожість насіння сосни звичайної, обробленої такими стимуляторами, як Сіамін та Етрел становила 7% та 38% (17-й день після посіву), що на 21% менше від результатів лабораторної схожості, тоді як схожість насіння на контролі становила лише 43 % (рис. 3.6).

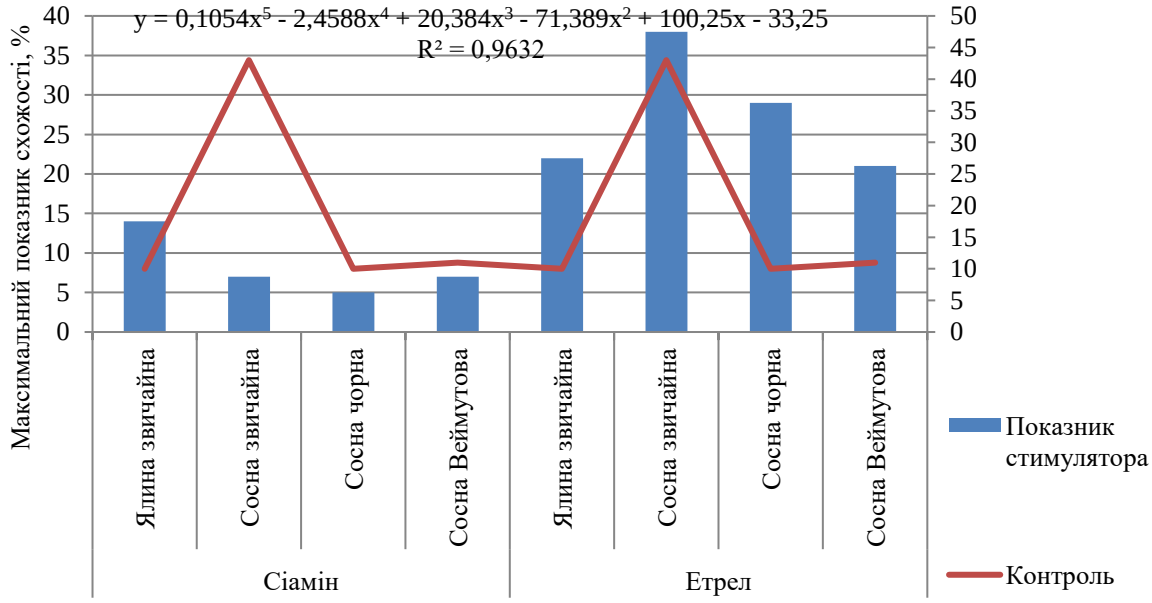


Рис. 3.6. Вплив стимуляторів росту на схожість насіння хвойних порід

Відомо, що через особливості сосни Веймутової її насіння відрізняється низькою схожістю [11, 14, 15]. При його обробці водним розчином гетероауксину максимальний показник ґрунтової схожості склав 69 %, що на 8 % вище за лабораторну, тоді як максимальні показники схожості у контрольному варіанті склали 11% (див. рис. 3.4).

У ялини звичайної схожість виявилася також низькою. Максимальне значення схожості – 51% було відзначено у насіння, обробленого янтарною кислотою, і 44% у насіння, обробленого Імуноцитофітом. Однак слід відмітити, що схожість насіння ялини в контролі виявилася іще нижчою і склала лише

10%. Причини, які пояснюють настільки низьку схожість цього насіння, ще належить з'ясувати.

Передпосівна обробка насіння хвойних стимулятором Сіамін спричинила, мабуть, інгібуючу дію. Схожість насіння, обробленого даним стимулятором, у всіх чотирьох видів деревних рослин виявилася навіть нижчою, аніж на контролі (Додаток Б). Можливо що використання цього стимулятора в якійсь іншій концентрації справить інакший ефект.

Результати наших досліджень свідчать, що передпосівний обробіток насіння хвойних порід стимуляторами, дозволяє підвищити схожість насіння від 16 до 34%, порівняно з контролем. Вочевидь, вплив вищевказаних речовин на схожість насіння пояснюється їх впливом на клітинному рівні. Відомо, що полісахариди, поряд із целюлозою та крохмалем являються основними вуглеводами, що використовуються рослинами в якості джерела живлення і для побудови клітинних стінок. Полінасичені жирні кислоти, входять в склад фосфоліпідів, що є основою клітинних мембран рослин. Індоліл-3-оцитова кислота (діюча речовина Гетероауксину) володіє властивістю значно збільшувати швидкість переносу катіонів металів через модельні фосфоліпідні мембрани та моделювати іонний транспорт в рослинних клітинах, також дана кислота грає певну роль у регулюванні концентрації фітогормону в рослинах.

РОЗДІЛ 4. ВИКОРИСТАННЯ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СІЯНЦІВ ХВОЙНИХ ПОРІД

Сьогодні одним із найбільш пріорітетних напрямків розвитку лісового господарства є отримання посадкового матеріалу, необхідного для відтворення лісів. При цьому все більше уваги приділяється використанню здорового високоякісного матеріалу, який буде стійкий до несприятливих факторів навколишнього середовища [16, 26]. Отримати такий матеріал можна у результаті обробки насіння різними фізіологічно активними речовинами. На сьогодні у продажу знаходиться велика кількість різних стимуляторів росту одним із яких є імуноцитофіт. Наші дослідження проводились на чотирьох хвойних породах: ялині звичайній, сосні звичайній, сосні чорній та сосні Веймутовій. Заготівля насіння проводилась восени в НДП «Софіївка». У якості субстрату використовувався торф перехідного типу, який з метою знищення усіх патогенних мікроорганізмів попередньо просушували на відкритому повітрі. Для покращення мінерального живлення сіянців у даний субстрат вносились основні азотні, фосфорні та калійні добрива. Висівання насіння здійснювався в першій декаді травня. Впродовж вегетації всі досліджувані варіанти підживлювали азотними, фосфорними та калійними добривами.



Рис. 4.1. Сіянці сосни чорної

У якості досліджуваного препарату використовувався імуноцитофіт. Обробка ним сіянців здійснювалась раз в два тижні, починаючи із середини червня і до середини серпня (усього було проведено 5 підживлень). Контрольні сіянці не оброблялись. Паралельно велись спостереження за ростом та розвитком сіянців, що росли у відкритому грунті та які також підживлювались однак не оброблялись стимулятором. В кінці вегетаційного періоду сіянці викопувались та вимірювались. Об'єм вибірки в кожному варіанті складав по 50 шт. сіянців (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Показники однорічних сіянців хвойних деревних порід в залежності від умов вирощування та обробітку стимулятором росту

Показники сіянців	Відкритий грунт	Закритий грунт	
		контроль	Імуноцитофіт
Ялина звичайна			
Висота наземної частини, см	5,6±0,21	5,1±0,16	10,7±0,37
Діаметр кореневої шийки, мм	0,77±0,02	0,83±0,01	1,82±0,04
Довжина кореневої системи, см	8,4±0,31	10,7±0,29	13,8±0,57
Фітомаса 100 шт. сіянців, г	8,02	8,27	30,87
Відношення маси наземної частини 100 шт. сіянців до підземної	4,03	2,95	1,91
Сосна звичайна			
Висота наземної частини, см	7,7±0,30	10,8±0,52	24,0±0,55
Діаметр кореневої шийки, мм	1,33±0,03	2,07±0,06	3,46±0,09
Довжина кореневої системи, см	5,4±0,13	8,4±0,37	17,4±0,67
Фітомаса 100 шт. сіянців, г	10,61	22,11	111,06
Відношення маси наземної частини 100 шт. сіянців до підземної	4,05	5,13	5.92
Сосна чорна			
Висота наземної частини, см	6,3±0,27	10,8±0,30	23,5±0,33
Діаметр кореневої шийки, мм	1,20±0,02	2,01±0,02	3,11±0,07
Довжина кореневої системи, см	5,2±0,32	19,7±0,81	16,3±0,63
Фітомаса 100 шт. сіянців, г	9,57	21,8	108,09
Відношення маси наземної частини 100 шт. сіянців до підземної	3,78	4,87	5,01

Продовження таблиці 4.1

Сосна Веймутова			
Висота наземної частини, см	5,9±0,22	9,0±0,24	20,5±0,23
Діаметр кореневої шийки, мм	1,02±0,01	1,97±0,02	3,01±0,07
Довжина кореневої системи, см	4,4±0,21	17,7±0,76	14,3±0,45
Фітомаса 100 шт. сіянців, г	7,88	19,7	100,46
Відношення маси наземної частини 100 шт. сіянців до підземної	2,97	4,01	4,97

В таблиці 4.2 наведені фази розвитку сіянців хвойних порід, що ростуть у відкритому та закритому грунті.

Таблиця 4.2.

Фази розвитку сіянців хвойних порід

Вид	Дата висіву	Проростання насіння і поява сходів			Розгортання сімядолей	Поява бруньки	Розгортання хвої
		перших сходів	масових сходів(>50%)	закінчення проростання			
Закритий грунт							
Ялина звичайна	5 V	14 V	18 V	21 V	23 V	25 V	2 VI
Сосна звичайна	5 V	16 V	21 V	24 V	25 V	28 V	1 VI
Сосна чорна	5 V	17 V	21 V	25 V	26 V	28 V	1 VI
Сосна Веймутова	5 V	18 V	27 V	27 V	30 V	2 VI	4 VI
Відкритий грунт							
Ялина звичайна	5 V	23 V	26 V	28 V	5 VI	8 VI	15 VI
Сосна звичайна	5 V	25 V	28 V	2 VI	6 VI	9 VI	16VI
Сосна чорна	5 V	26 V	27 V	2 VI	6 VI	9 VI	15VI
Сосна Веймутова	5 V	27 V	1 VI	4 VI	7 VI	11 VI	18 VI

Як видно з таблиці, насіння ялини звичайної починає проростати дещо раніше, ніж всіх видів сосен. Розвиток сіянців сосни чорної та сосни звичайної від фази появи перших сходів до закінчення фази розгортання сімядолей іде

синхронно. Рослини сосни Веймутової дещо відстають від перших двох видів сосен на 2-4 дні. В результаті досліджень, період від висівання до закінчення фази розгортання хвої у ялини склав 31 день, сосни звичайної і чорної 35 дні, а Веймутової – 37 днів. У відкритому ґрунті поява перших сходів у сосни Веймутової була на 9 днів пізніше, у порівнянні із закритим ґрунтом, у сосни звичайної та чорної – на 6 днів пізніше, а в ялини – на 9 днів.

В загальному слід відмітити, що розвиток сіянців сосни звичайної та чорної в умовах відкритого ґрунту іде практично синхронно, а у сосни Веймутової – із невеликим відставанням (Додаток В). Проте фаза розгортання хвої у всіх варіантів сіянців, що ростуть у відкритому ґрунті була зафіксована в один і той самий час. В результаті період від висіву насіння до настання фази розгортання хвої у сосен склав 40 днів, а у ялини – 35 днів.

Отже, можна зробити висновок, що фаза розгортання хвої у сіянців сосни звичайної та чорної, що ростуть в закритому ґрунті починається на 4 дні раніше, порівняно із сіянцями відкритого ґрунту. У сосни Веймутової – на 8 днів і в ялини звичайної – на 6 днів. Після закінчення фази розгортання хвої, сіянці починають інтенсивно рости в висоту. В ході вимірювання підземної частини досліджуваних хвойних порід впродовж вегетаційного періоду було відмічено, що Імуноцитофіт стимулював ріст кореневої системи, збільшення діаметру шийки та накопичення фітомаси рослин.

Таким чином, обробіток сіянців інтродукованих та аборигенних видів хвойних порід в умовах закритого ґрунту суттєво впливає на збільшення їх біометричних та вагових показників. Дослідження показали, що максимальний ефект спостерігався при використанні даного препарату із оптимальними умовами зволоження. Застосування даного стимулятора особливо актуальне при вирощуванні сіянців сосни Веймутової, так як за один рік вирощування в умовах закритого грунту вони досягають стандартних розмірів та навіть перевищують їх, в результаті чого уже на наступний рік можуть використовуватись у якості однорічного посадкового матеріалу.

РОЗДІЛ 5 ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАТРАТ НА ВИРОЩУВАННЯ СІЯНЦІВ ХВОЙНИХ ПОРІД У ТЕПЛИЦІ

В попередніх розділах роботи було аргументовано ефективність застосування стимуляторів росту для пророщування насіння та росту сіянців. У даному розділі приведені розрахунки економічної ефективності вирощування посадкового матеріалу [15, 18]. Об'єми робіт встановлювались в залежності від схеми висіву насіння. При виконанні запроектованих агроприйомів й підтримці мікроклімату в інтервалах оптимальних значень сіянці у теплицях за рік досягали стандартних розмірів.

Витрати на технічне обслуговування та ремонти, амортизаційні відрахування, в загальному приймаються із таблиці 5.1.

Заробітну плату розраховували згідно нормативу: 8% від вартості технічно-мастильних матеріалів, нарахування на заробітну плату – 30,2% від заробітної плати, інші витрати – 3% від балансової вартості транспортних засобів.

Фонд оплати праці з нарахуванням = 1651,91+ 991,15(60%)+2643,06+264,31(10%)=2907,37+1035,02(35,6)=3942,39 грн.

Структура витрат на вирощування сіянців в закритому ґрунті наведена у таблиці 5.2.

Таблиця 5.2.

Структура затрат при вирощуванні сіянців хвойних порід

№	Вид затрат	Структура затрат	
		гривні	%
1	Заробітня плата з нарахуваннями	3942,39	17,6
2	Вартість ПММ і електроенергії	1053,85	4,7
3	Вартість матеріалів	17415,7	77,7
4	Загальні затрати	22411,94	100

Собівартість вирощування 450 тис. шт. склала 22412,94 грн., а 1 тисячі – 49,70 грн. Під час аналізу даних таблиці, виявилось, що найбільше затрат йде закупівлю матеріалів, добрив, хімікатів та оплату праці робітникам.

Таблиця 5.1

Розрахунково-технологічна карта по вирощуванню хвойних порід в закритому ґрунті

Операції	Механізми	Од. вим	Об'єм	Норми виробітку	Кількість		Тариф, розряд	Ставка, грн	Заробітна плата
					люд/дн	маш/см			
Снігування	Вручну				1,00		5	13,65	13,64
Обробіток насіння	Вручну				0,25		5	13,65	3,41
Покриття теплиць	Вручну	$м^2$	1040	140	7,40		3	10,72	79,33
Очищення торфу	Установка	т	46,8	6	7,80	7,80	9	22,30	173,95
Створення торфосуміші	НН1-00.000сб	т	46,8	6	7,80	7,80	9	22,30	173,95
Завезення торфосуміші	Т-16М	км	4	160	0,02	0,02	9	22,30	0,45
Заповнення касет торфом і посів	СИЕМУ	шт	5840	1000	5,84	5,83	9	22,30	651,16
Мульчування	Вручну	шт	5840	1000	5,84		6	15,42	90,05
Розміщення	Вручну	шт	5840	1000	5,84		4	12,07	70,48
Полив, 40 разів	Полив. с-ма				5,00		4	12,07	60,35
Прополювання, 3 рази	Вручну	$м^2$	1890	160	11,82		6	15,42	182,11
Приготування розчину і підживлення азотом	Полив. с-ма				0,50		4	12,07	6,04
Підготування розчину і підживлення азотом і калієм	Полив. с-ма				0,30		4	12,07	3,62
Приготування розчину	Вручну				0,24		4	12,07	3,02
Обприскування від шюте 2 рази	ПОУ Т-40	га	0,127	4,5	0,03	0,03	9	22,30	0,66
Розкриття теплиць	Вручну	$м^2$	1040	140	7,40		3	10,72	79,34
Вивіз касет	Вручну	шт	5840	1000	1,00		4	12,07	60,34
Всього									1651

РОЗДІЛ 6
ОРГАНІЗАЦІЯ ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ВИРОБНИЧИХ НЕБЕЗПЕК ПІД ЧАС РОБОТИ З ОТРУТОХІМІКАТАМИ В ТЕПЛИЦІ

Повітряне середовище є одним із найважливіших факторів життя людей, що має визначені хімічні та фізичні властивості [4]. Як правило, фізичні властивості можуть бути представлені такими показниками мікроклімату, як вологість, барометричний тиск, температура, швидкість руху повітря, акустичними та електромагнітними полями, іонним повітряним складом, тощо. Іншим не менш важливим показником якості повітряного середовища вважається хімічний склад, що обумовлений природним повітряним складом та різноманітними забруднювачами. На підприємствах природні параметри повітря зазвичай додатково забруднюються викидами різноманітних технологічних процесів (в основному під час термічної і механічної обробки, спалюванні певних видів палива, хімічних процесах).

В Собківському лісництві філії «Уманське лісове господарство» розташована закрита плівкова теплиця, де сіянці деревних порід обробляються проти хвороб і шкідників певними отрутохімікатами.

Згідно Інструкції з охорони праці під час виконання робіт з пестицидами та агрохімікатами, робітники розсадника під час обробітку рослин, повинні використовувати відповідні засоби захисту. Однак, ще декілька днів після оприскування, повітря в теплиці містить в своєму складі досить високу концентрацію шкідливих речовин. За відсутності належної вентиляції в закритому приміщенні, дані речовини можуть спричинити отруєння робітників [6].

Моделювання потенційних аварій, надає можливість розробити досконалу систему управління безпекою життєдіяльності підприємства, яка основана на оперативному пошуку виробничих небезпек, їх поглибленому логічному аналізі та негайному усуненні потенційних небезпек ще до їх виникнення. Небезпечну ситуацію формують небезпечні умови та небезпечні

обставини, що необхідно враховувати на стадії проектування чи при розробці профілактичних заходів запобіганню виробничого травматизму.

Звідси, моделювання небезпечної ситуації виглядатиме так:

НД – обробіток сіянців деревних порід отрутохімікатами;

НУ – відсутність належної системи вентиляції в приміщенні;

НС – підвищена концентрація шкідливих речовин в теплиці;

Т – травма робітника, що спричинена отруєнням.

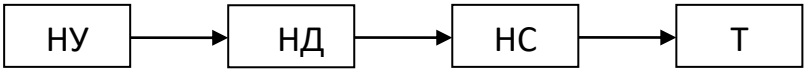


Рис. 6.1. Моделювання небезпечної ситуації під час роботи зі шкідливими речовинами

Щоб запобігти виробничим небезпекам, варто впроваджувати слідуючі заходи безпеки:

1. Об’єм припливу повітря в приміщення повинен відповідати об’єму витяжки. Різниця між вказаними об’ємами не повинна перевищувати 10–15%.

2. При організації повітрообміну важливо свіже повітря подавати в ті частини приміщення, в яких концентрація шкідливих речовин мінімальна, а видаляти повітря потрібно із найбільш забруднених зон. Якщо щільність шкідливих газів є нижчою від щільності повітря, то видалення забрудненого повітря здійснюється з верхньої частини приміщення, під час видалення шкідливих речовин із щільністю більшою – з нижньої зони.

3. Система вентиляції не повинна створювати додаткових шкідливих та небезпечних факторів (перегрів, переохолодження, вібрацію, шум, вибухо- та пожежонебезпечність).

4. Система вентиляції повинна бути надійною в експлуатації та економічною.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

В результаті проведених досліджень, можна зробити наступні висновки:

1. Передпосівний обробіток насіння хвойних порід стимуляторами росту, дозволяє підвищити схожість насіння від 15 до 33%, в порівнянні з контролем. Вочевидь, вплив вищевказаних речовин на схожість насіння пояснюється їх впливом на клітинному рівні.

2. Обробіток регуляторами росту сіянців інтродукованих та аборигенних видів хвойних порід в умовах закритого ґрунту значно впливає на збільшення їх біометричних та вагових показників.

3. Фаза розгортання хвої у сіянців сосни звичайної та чорної, що ростуть в закритому ґрунті розпочинається на 4 дні раніше, порівняно із сіянцями відкритого ґрунту. У сосни Веймутової – на 8 днів і в ялини звичайної – на 6 днів. Після закінчення фази розгортання хвої, сіянці починають рости у висоту.

4. В ході вимірювання підземної частини досліджуваних хвойних порід впродовж вегетаційного періоду було виявлено, що Імуноцитофіт стимулював ріст кореневої системи, збільшення діаметру шийки та накопичення фітомаси рослин.

Лісогосподарським підприємствам регіону доцільно:

1. Обробляти насіння хвойних рослин перед висіванням у розсадниках регуляторами росту рослин з такими орієнтовними концентраціями: Гетероауксин – 2 г/ 1л, Янтарна кислота – 1 г/ 1л або Імуноцитофіт – 1 таб2 г/ 10-15 мл з метою стимулювання посівних властивостей. А з метою покращення біометричних показників сіянців, їх варто обробляти розчином Імуноцитофіту впродовж вегетаційного періоду.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бойчук, В. Г. Вирощування саджанців методом живцювання. Сторожинець, 2003. 9 с.

2. Бондарук Г. В., Зибцева О. В. Використання препаратів фумар та фумаран як стимуляторів росту сіянців сосни звичайної. Лісівництво і агролісомеліорація. 1996. вип. 93. С. 34-37.

3. Василенко М. Г. Біологічні препарати в органічному землеробстві України. Хімія. Агрономія. Сервіс. 2011. № 6–7. С. 46–50.

4. Ведмідь, М. М., Яценко С. В., Попов О. Ф. Застосування регуляторів росту рослин при вирощуванні сіянців та створенні лісових культур. Науковий вісник УкрДЛТУ : Лісівницькі дослідження в Україні: зб. наук.-тех. праць. Львів : РВВ УкрДЛТУ. 2002. Вип. 12.4. С. 240-245.

5. Вешицький В.А., Дульнєв П.Г., Сірик В.В. Проблеми застосування регуляторів росту рослин при вирощуванні садивного матеріалу деревних порід. *Наукові доповіді НАУ.* 4 (5). 2006.

6. Голінько В.І. Основи охорони праці. Підручник. Дніпропетровськ: НГУ, 2014. 271 с.

7. Гордієнко, М. І., Гузь М. М., Дебринюк Ю. М., Маурер В. М. Лісові культури: Підручник для вищих навчальних закладів. Львів: Камула, 2005. 608.

8. Інструкція з охорони праці під час виконання робіт з пестицидами та агрохімікатами. *Електронний ресурс*. Режим доступу URL: https://www.sop.com.ua/article/1185-nstruktsya-z-ohoroni-prats-pd-chas-vikonannya-robt-z-pestitsidami-ta-agrohmkatami

9. Калінін М.І.,Єлісєєв В.В. Біометрія: підруч. Миколаїв: Вид-во МФ НаУКМА, 2000. 204 с.

10. Калінін Л Ф. Застосування регуляторів росту в сільському господарстві. Київ: Урожай, 1989. 168 с.

11. Калінін, М. І. Лісові культури і захисне лісорозведення. Львів: Світ, 1994. 296 с.

12. Козел, В. Г., Бровко Ф. М. Особливості вирощування садивного матеріалу в лісо-вому розсаднику ДП «Ратнівське лісомисливське господарство». Тези доповідей. Київ: 2017. С. 67-68.

13. Зібцева О.В., Ящук І. В., Савич Н. В. Результати дослідження впливу стимулятора росту "Івін" на показники якості сіянців сосни звичайної. Біоресурси і природокористування. 2013. Т. 5, № 3-4. С. 127-130.

14. Лялін, О. І. Контейнер – важливий елемент виробництва садивного матеріалу із закритою кореневою системою. Лісова типологія в Україні: сучасний стан, перспективи розвитку: матеріали XI Погребняків. читань (10 – 12 жовтня 2007 р., м. Харків). Харків: УкрНДІЛГА, 2007. С.134 – 135.

15. Маурер, В. М. Стан та шляхи покращення забезпеченості садивним матеріалом робіт з відтворення лісів. Тези доп. Учасників кон-ференції науково-педагогічних працівників, наукових співробітників і аспіра-нтів та 64-ї студентської наукової конференції. Київ, 2010. С. 55 – 56.

16. Мацях І.П., Крамарець В.О. Вплив стимуляторів росту на проростання насіння ялини звичайної. Наук. вісн. НЛТУ. 2012. Вип. 22.5. С. 34.

17. Меркушина А.С. Фіторегулятори та мікроелементи в захисті рослин. Вісник аграрної науки. Спец. випуск, 1999. С. 54–57

18. Метод оцінки впливу екзогенних біостимуляторів на укорінення стеблових живців Слюсар С. І., Якобчук О. М., Колесніченко О. В., Мамонова Р. Ю. Лісівництво. 2019. Т. 11, № 1–2. С. 128–136.

19. Михальська О.М., Бельдій Н.М., Дем’янюк О.С. Агроекологічна оцінка застосування регуляторів росту рослин для вирощування овочевих культур. *Агроекологічний журнал.* 2013. № 2. С. 71-75.

20. Нові методи вирощування садивного матеріалу у контрольованому се-редовищі [Електронний ресурс]: Державне агентство лісових ресурсів України – dklg.kmu.gov/ua/forest/control/uk

21. Очисник насіння вібраційний ОНВЛ. [Електронний ресурс] Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка. 2011. Режим доступу: http://www.khntusg.com.ua/node/86

22. Пономаренко С.П. Українські регулятори росту рослин. Елементи регуляції в рослинництві: Зб. наук. праць. НАН України. К.: ВВП «Компас», 1998. С. 10–16.

23. Пономаренко С.П. Створення та впровадження нових регуляторів росту рослин в агропромисловому комплексі України. Ефективність хімічних засобів у підвищенні продуктивності сільськогосподарських культур: Зб. наук. праць. Умань: Уманська державна аграрна академія, 2001. С. 15–23.

24. Савченко Ю. М., Григорюк І. П., Пономаренко С. П. Регуляція ростових характеристик насіння рослин сосни звичайної (Pinus sylvestris L.) біостимулятором Стимпо. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2015. № 4.

25. Середюк О. О. Вплив регуляторів росту і розвитку рослин на схожість насіння Picea abies (L.) H. Karst. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2012. № 171. Ч. 1. С. 178–182.

26. Терек О.І. Ріст рослин : навч. посіб. Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка. 2007. 248 с

27. Фізіологія рослин: [практ.]. під ред. Т. В. Паршикової. Луцьк: Терен, 2010. 420 с.

28. Фурдичко О.І., Дребот О.І., Бобко А.М. Ліс і лісові екосистеми у складі земель лісогосподарського призначення. *Вісник аграрної науки.* 2017. № 10. С. 56-60. DOI: https://doi.org/10.33730/2077- 4893.1.2019.163236

29. Шевченко А.О., Анішин Л.А. Деякі результати виробничих випробувань нових рістрегуляторів при вирощуванні озимої пшениці. Елементи регуляції в рослинництві: Зб. наук. праць НАН України. Київ: ВВП «Компас», 1998. С. 38–40.

30. Цвей Я. П. Формування мікробного ценозу залежно від сівозмін і системи удобрення. Цукрові буряки. 2010. № 5. С. 7–9.

ДОДАТКИ

Додаток А



Пророщене насіння сосни звичайної, оброблене Імуноцитофітом

Додаток Б



Грунтова схожість насіння сосни чорної після обробки Сіаміном

Додаток В



Сіянці сосни Веймутової, що ростуть у відкритому грунті