

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ

Кафедра лісового та садово-паркового господарства

На правах рукопису

ХОМИЧ СЕРГІЙ МИКОЛАЙОВИЧ

**ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ
САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ *PINUS SYLVESTRIS* L. НА БІОМЕТРИЧНІ
ПОКАЗНИКИ В УМОВАХ ВОЛИНСЬКОГО ПОЛІССЯ**

Спеціальність: 205 «Лісове господарство»
Освітньо-професійна програма «Лісове господарство»
Робота на здобуття освітнього рівня «Магістр»

Науковий керівник
ГОЛУБ СЕРГІЙ МИКОЛАЙОВИЧ,
кандидат сільськогосподарських наук,
доцент

РЕКОМЕНДОВАНО ДО ЗАХИСТУ
Протокол №
засідання кафедри лісового та
садово-паркового господарства
від _____ р.
Завідувач кафедри
доц. В. Андрєєва _____

ЛУЦЬК – 2024

Хомич С. М. Вплив елементів технології вирощування садивного матеріалу *Pinus sylvestris* L. на біометричні показники в умовах Волинського Полісся. Луцьк, 2024. 52 с.

Анотація

Державна програма «Ліси України» спрямована на збільшення площі лісів у Природній зоні, наближення її до оптимального рівня, підвищення природоохоронного потенціалу лісів та збереження біологічного різноманіття. Розширення ініціатив щодо захисту лісорозведення та поліпшення агролісомеліорації. Важливим елементом цих методик є використання регуляторів росту рослин.

У першому розділі проаналізовано вирощування саджанців лісових порід за допомогою регуляторів росту. У другому розділі описані особливості Ратнівського лісництва, природно-кліматичні умови регіону, де проводиться дослідження, а також методологія дослідження та умови його проведення. У третьому розділі висвітлено ефективність замочування насіння у водних розчинах регуляторів росту рослин перед посівом та обприскуванням саджанців сосни розчинами регуляторів росту рослин. Четвертий розділ містить кошторис витрат на застосування різних методів сприяння росту розсади сосни. П'ятий розділ містить інформацію про становище охорони праці на підприємствах.

Наприкінці дослідження робляться загальні висновки з проведених досліджень, яким передуює перелік використаної літератури (42 джерела).

Магістерська робота завершується 52-сторінковим друкованим текстом, який містить таблиці та ілюстрації.

Ключові слова: насіння, лісова сосна, регулятори росту, біоіндикатори.

Khomych S. M. The influence of elements of the technology of cultivation the *Pinus sylvestris* L. planting material on biometric indicators in the conditions of Volyn Polissya. Lutsk, 2024. 52 p.

Abstract

The State Program 'Forests of Ukraine' is aimed at increasing the area of forests in the Natural Zone, bringing it closer to the optimal level, increasing the environmental protection potential of forests and conserving biological diversity. Expanding initiatives to protect afforestation and improve agroforestry practices. An important element of these techniques is the use of plant growth regulators.

The first section analyses the cultivation of forest seedlings using growth regulators. The second section describes the specifics of Ratne Forestry, the natural and climatic conditions of the region where the study is conducted, as well as the research methodology and conditions. The third section highlights the effectiveness of soaking seeds in aqueous solutions of plant growth regulators before sowing and spraying pine seedlings with solutions of plant growth regulators. The fourth section contains cost estimates for the application of various methods of promoting the growth of pine seedlings. The fifth section contains information on the state of labour protection at the enterprises.

At the end of the study, general conclusions are drawn from the research, preceded by a list of references (42 sources).

The master's thesis concludes with a 52-page printed text containing tables and illustrations.

Keywords: seeds, forest pine, growth regulators, bioindicators.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	7
1.1. Вирощування садивного матеріалу лісових порід із застосуванням регуляторів росту	8
1.1.1. Допосівна обробка насіння деревних порід.....	8
1.1.2. Обробка сходів деревних порід.....	14
1.1.3. Оптимізація складу субстратів у теплицях.....	16
1.1.4. Використання біопрепаратів.....	17
1.2. Вирощування лісових культур із застосуванням регуляторів росту	18
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	23
2.1. Об'єкти досліджень.....	23
2.2. Методика робіт.....	24
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ	29
3.1. Ефективність допосівного намочування насіння сосни звичайної у водних розчинах регуляторів росту рослин	29
3.2. Ефективність обприскування сходів сосни розчинами регуляторів росту рослин.....	35
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЗАСТОСУВАННЯ РІЗНИХ СПОСОБІВ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ВИРОЩУВАННЯ СІЯНЦІВ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ.....	39
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	42
ВИСНОВКИ.....	46
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	48

ВСТУП

Актуальність теми. У державній програмі «Ліси України» сказано, що одним з основних напрямків розвитку лісового господарства в країні є збільшення площі лісів у природних зонах, наближення їх до оптимального рівня, підвищення природоохоронного потенціалу лісів та отримання біорізноманіття. Розширення ініціатив щодо захисту лісорозведення та поліпшення агролісомеліорації. Зокрема, очікується збільшення площі лісів в Україні на 15,8-16,3%, при цьому оптимальним є від 19 до 20%. Для досягнення цієї мети необхідно створити понад 2 млн лісових насаджень. Для досягнення цієї мети необхідно створення нових лісів і охорона існуючих насаджень, вирощування високоякісного плантаційного матеріалу, розробки і застосування нових технологій створення лісової культури. Важливим елементом цих технологій є використання регуляторів росту рослин, які сприяють кращій виживаності посадкового матеріалу, збереженню рослин і посиленому росту [8].

Мета і завдання досліджень. Метою даного дослідження є дослідження впливу елементів технології вирощування *Pinus sylvestris* L., зокрема різних регуляторів росту, на біопоказники в умовах Волинського Полісся. Завдання досліджень:

- оцінити ефективність застосування регуляторів росту рослин та оптимальні норми їх витрат при передвисівній обробці насіння;
- визначити оптимальні норми витрат і ефективність застосування регуляторів росту рослин при вегетативній обробці сіянців сосни звичайної.

Об'єкт дослідження – вирощування садивного матеріалу за допомогою регуляторів росту рослин.

Предмет дослідження – вирощування сіянців сосни звичайної в теплицях з використанням елементів інтенсивних технологій.

Апробація роботи. Результати досліджень були оприлюднені при проведенні V Всеукраїнської наукової конференції «Освітні та наукові виміри

природничих наук» (м. Суми, 8 листопада 2024 р. Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка), і VIII Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених, студентів та аспірантів Актуальні проблеми розвитку природничих та гуманітарних наук (Луцьк, 14 листопада 2024 року). Опубліковані тези доповіді у збірниках матеріалів конференцій.

Структура і обсяг магістерської роботи. Магістерська робота складається зі вступу, 5 розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Робота викладена на 52 сторінках комп'ютерного тексту.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

У розвитку прогресивної техніки лісорозведення і лісовідновлення виділяється напрямок, що включає методи інтенсивного вирощування посадкових матеріалів і лісових культур. Він призначений для забезпечення виробництва інтенсивного високоякісного садивного матеріалу, підвищення його життєздатності та збереження, сприяння росту лісових площ [5].

Однією з найважливіших технологій у системі заходів щодо вдосконалення вирощування розсади є цілеспрямований контроль живильних і виробничих процесів при вирощуванні розсади за допомогою систематичного внесення органічних мінеральних добрив. Проте, згідно з інформаційним матеріалом, регулятори росту рослин все більше стають невід'ємною частиною нових технологій вирощування саджанців та створення культур лісових дерев. Їх використання дозволяє більш повно використовувати потенціал рослин для покращення ростових процесів [9, 10].

Регулятори росту - це природні або синтетичні гормоноподібні активні речовини. Згідно з останніми даними, ріст рослин регулюється комплексом гормонів, таких як ауксин, гібереліни, цитокініни, брасиностероїди, етилен і абсцизова кислота [16]. Доведено, що під впливом регуляторів росту відбуваються фізіологічно важливі явища, які сприяють росту і розвитку рослин. Підвищується інтенсивність процесу синтезу і гідролізу цукрів і білків, знижується в'язкість протоплазми, поліпшується її проникність і відновлення тканин. покращується, активуються деякі ферменти та посилюється фотосинтез [32]. Регулятори росту сприяють перерозподілу запасних речовин у рослині без утворення органічних речовин. Ці явища також мають велике значення для процесів регенерації, зокрема для прискореного розвитку корневих пагонів і утворення нових меристематичних клітин, з яких утворюються додаткові корені, а отже, для коренеутворюючої здатності рослини.

Ауксини стимулюють ріст рослин при низьких концентраціях, але негативні ефекти спостерігаються при високих концентраціях. Гібереліни сприяють надземному росту рослин, але в більшості випадків пригнічують ріст коренів. Цитокініни стимулюють поділ клітин у калюсній тканині. Етилен і абсцизова кислота пригнічують деякі процеси росту. Комбінуючи регулятори росту та підбираючи їх концентрації, можна не тільки покращити загальні продукційні процеси, але й впливати на ріст окремих органів рослин, особливо саджанців дерев, надземних частин і рослин. Укорінення в потрібному напрямку. Аналіз інформації показав, що найбільш вивченим застосуванням регуляторів росту є передові технології вирощування сільськогосподарських культур [14]. З різних причин регулятори росту ще не знайшли широкого застосування в лісівництві.

1.1. Вирощування садивного матеріалу лісових порід із застосуванням регуляторів росту

1.1.1. Допосівна обробка насіння деревних порід. Найважливішим елементом технології вирощування розсади є обробка насіння перед посівом, яка сприяє прискоренню біохімічних і фізіологічних процесів насіння, підвищенню схожості насіння, скороченню термінів проростання та збільшенню енергії росту і нормативної врожайності. для збільшення розсади. посадковий матеріал.

Традиційним способом підготовки насіння хвойних порід, особливо ялини звичайної, є снігопад [7]. Деякі автори рекомендують стратифікацію звичайним піском [4, 15].

Відомим методом є замочування насіння хвойних у розчинах мікродобрив перед посівом [18]. Найкращі результати було отримано при обробці насіння сосни пестицидами перед снігопадом, а потім замочуванням у розчинах кобальту, міді, йодиду, сульфату та нітрату калію [17]. Масова продукція сходів спостерігалася у цих варіантах на 6–7 днів раніше, ніж у контролі. Перед снігопадом важливо обробити насіння протруйниками.

Передпосівна обробка насіння сосни борною кислотою та сульфатом цинку сприяла значному підвищенню врожаю стандартного садивного матеріалу [3]. На нашу думку, ефективність обробки насіння розчинами мікроелементів перед посівом залежить від походження насіння, оскільки вміст мікроелементів у насінні та його реакція на обробку мікроелементами багато в чому залежить від забезпеченості насіння, або інший мікроелемент у геохімічному регіоні, з якого походить насіння. Іншими словами, за певних умов для активації насіння необхідний певний набір мікроелементів.

Важливим напрямком підвищення ефективності росту садивного матеріалу є використання регуляторів росту та розвитку. З узагальненням досліджень щодо використання регуляторів росту та розвитку при вирощуванні сіянців сосни та ялини здійснив А.Р. Родін [2]. У ньому перераховані індолоцтова кислота (ІОС), нафтилоцтова кислота (НОС), лентезин, пара-амінобензойна кислота (ПАБК), етилкротиловий ефір і етиленгліколь як найбільш перспективні регулятори росту рослин при замочуванні насіння перед посівом.

Більшість публікацій присвячена передпосівній обробці насіння різними регуляторами росту для підвищення якості насіння. Проте ефективність обробки насіння регуляторами росту виражається також у посиленні росту та розвитку сіянців, збільшенні біоіндикаторів сходів та збільшенні врожайності стандартного садивного матеріалу різних хвойних [26]. Так, при вирощуванні саджанців ялини регулярне занурення насіння в розчин етилкротилового ефіру етиленгліколю стимулює ріст кореневої системи саджанців на 20%. Культури, отримані з таких проростків, відрізняються від контрольних у три рази [19].

Заслуговує на увагу розроблений в Україні регулятор росту рослин КО-64 [28]. До складу засобу входять кремній і органічні сполуки мікроелементів. Передпосівна обробка насіння сосни КО-64 сприяла ранньому проростанню сходів. Коренева система сіянців була краще розвинена. Урожайність стандартної розсади підвищується.

Останнім часом пара-амінобензойна кислота (ПАБК) привернула значну увагу в дослідженнях регуляції росту. Параамінобензойні кислоти є біоактивними природними речовинами, які беруть участь в обмінних процесах рослин і тварин. Після класифікації сполук деякі дослідники вважають ПАБК вітаміном, який належить до групи вітамінів групи В, фактор Р. ПАБК є незамінним компонентом клітин і фолієвої кислоти [29]. Механізм сприятливого впливу ПАБК полягає в тому, що вона утворює комплекси з важливими ферментами і тим самим активує їх [31].

Вже встановлено стимулюючу дію розчину ПАБК на насіння сосни [36]. Замочування насіння сосни перед посівом у розчинах ПАБК (0,01-0,06%) сприяло формуванню маси сходів. Урожайність стандартного садивного матеріалу була на 175 % вищою порівняно з контрольним варіантом [34]. Наслідки тривалого впливу ПАБА на сосни були очевидними. Занурення насіння сосни в 0,15% розчин ПАБК протягом 12 років прискорювало ріст дворічних сіянців на 13-36% [35]. Під впливом замочування насіння сосни перед посівом у розчині ПАБК схожість цих ґрунтів підвищувалася на 55,6 %, а приживлюваність сходів мутанта ПАБК була на 25,3 % вищою порівняно з контролем. Найвищі показники схожості були досягнуті при концентрації ПАБК 0,05%. Висота дворічних сіянців сосни була на 20,9 % вищою за контроль. Обробка насіння ПАБК збільшила ріст кореневої системи сіянців сосни на 11,3%. Загальна рослинна маса сіянців сосни зроста на 42,2%. Поліпшення процесу росту та накопичення фітомаси позитивно вплинуло на вихід стандартної розсади. У сосни, обробленої ПАБК, вона була в 2,5 рази вищою [1].

Виходячи з вищенаведеної інформації, використання ПАБК для лісогосподарського виробництва є перспективним. Докази щодо широкого діапазону концентрацій ПАБК (від 0,0001% до 0,05%) у водних розчинах для передпосівної обробки насіння сосни потребують додаткової перевірки в конкретних умовах.

Передпосівна обробка насіння сосни водними розчинами

цитокинінових регуляторів росту (картолін) сприяє підвищенню енергії проростання, родючості ґрунту та біоіндикаторів сходів. Картолін за цими параметрами виявився більш ефективним, ніж гетероауксин (калієва сіль β -індолілоцтової кислоти) [40]. Оптимальними вважаються концентрації картоліну від 2×10^{-8} до $2 \times 10^{-5}\%$.

Останнім часом регуляторам росту нового покоління приділено багато уваги в науковій літературі та доведено їх ефективність у сільськогосподарському виробництві [39]. Перспективними, на нашу думку, є дослідження щодо застосування в лісовому господарстві регуляторів росту та розвитку українського виробництва, розроблених і виготовлених Інститутом біоорганічної хімії та нафтохімії МАН. Київ (Емістим, Агростимулін, Чаркор); НДЦ «АКСО», під Києвом (Триман та ін.). Науково-виробниче підприємство Дніпровського технічного університету «Агродар» (Фумар та ін.). Ці засоби дозволені до використання в Україні [41]. Регулятори росту та розвитку рослин вивчені та ефективно використовуються в сільськогосподарському виробництві України [42]. Короткий огляд джерел показує, що використання регуляторів росту дозволяє краще використовувати потенціал різних рослин через контроль гормональних систем, оптимізацію проміжних фаз розвитку рослин і диференційований вплив на різні органи. І загальна продуктивність підвищується.

У «Рекомендаціях щодо впровадження регуляторів росту рослин у сільськогосподарське виробництво України» [11], затверджених Міністерством агропромислового комплексу України, визначено способи та умови застосування Емістиму, Агростимуліну, Триману та ін. регуляторів для сільськогосподарських культур тактх як соя, цукрові буряки, картопля, люцерна та люпин при вирощуванні пшениці, ячменю, гороху, кукурудзи, гречки та соняшнику. Основне застосування регуляторів росту — передпосівна обробка насіння з одночасним утворенням плівки та протруєнням. Для покриття («покриття плівкою») використовують полімерні

плівкоутворювачі (ПВА, НаКмц, РКД марок 10-34, 8-24 і СМАН-20). Підготовка насіння перед посівом механізована. Другий спосіб передбачає обприскування рослин протягом вегетаційного періоду з урахуванням різних фаз розвитку рослин. Дозування регулятора для обробки насіння перед посівом – 1 т. насіння зерна для Емістим і Агростимулін досягають 10-15 мл, Триман 10-20 г. При обприскуванні дозування ще менші: по 5 мл Емістиму та Агростимуліну та 5 г Триману на гектар.

В Інституті лісохімії випробували регулятор росту рослин Фумар з переліку регуляторів росту і розвитку рослин [22].

Фумар – універсальний, високоефективний і екологічно чистий стимулятор росту рослин. За своїм діючим началом він є стимулятором біосинтезу власних рослинних гормонів в організмі та оптимально поєднує в собі властивості всіх відомих типів регуляторів росту та розвитку рослин [42].

Передпосівна обробка насіння ялини фумаром та його похідними (Р-05, Р-09) позитивно вплинула на процес росту та біоіндикатори сходів [37]. При вирощуванні ялини європейської в умовах плівкової теплиці та замочуванні насіння перед посівом Фумар ефективний у концентраційному діапазоні 0,001-0,0001 %, тоді як у відкритому ґрунті оптимальна концентрація Фумару у водних розчинах для замочування насіння становить 0,000001 %. [12]. Передпосівна обробка насіння сосни, ялини та модрини підвищує енергію проростання і дозволяє сходам прорости у відкритому ґрунті на 2-3 дні раніше насіння, не обробленого цим регулятором росту, а також ґрунтову схожість. У соснах оптимальна концентрація фумару становить від 1-10⁻⁴ до 1-10⁻⁵%. У перші роки росту розсади відзначено приріст лінійного показника і маси приблизно на 20-30%. У наступні роки ріст і розвиток рослин продовжує прискорюватися. Рівномірно розвиваються як надземні частини, так і коріння. Зокрема, для сосни це співвідношення 3:1. Крім біологічного ефекту, застосування Фумару підвищує вихід стандартної розсади з одиниці площі в середньому на 10-15% і більше. З цього випливає економічна

доцільність використання Фумару при вирощуванні сіянців хвойних порід дерев у розсадниках [6].

В Україні Г.В. Бондарук та О.В. Зібцевою з Фумаром проведено досліди з вирощування сіянців сосни у відкритих умовах [13]. Концентрація фумару у водному розчині для замочування насіння, за допомогою якого автори досягли найкращих результатів, становить 0,01%, хоча в попередніх публікаціях [3, 4] оптимальною вважалася концентрація фумару 0,0001-0,00001. %. Такі розбіжності вимагають додаткового дослідження фумарової кислоти.

Про використання українських регуляторів росту (наприклад, Емістим, Агростимулін, Триман) у лісовому господарстві мало публікацій. Так, з Т. Устиноюю відмічено більш ефективний вплив регуляторів росту на схожість насіння, довжину кореня та висоту сіянців у перший рік при попередній обробці насіння сосни II класу якості розчином Емістиму. Концентрації в розчині коливаються від 0,007 до 0,0035%, а оптимальний час замочування насіння становить 12 годин [9].

Застосування регуляторів росту ауксину та цитокінінової дії Триману-1 послаблювало дію отрути та підвищувало схожість насіння деревних видів рослин. Обробка триманом (10 г/т) насіння сосни перед посівом підвищує схожість на 37 % [30].

Розроблено методику вирощування розсади хвойних порід з використанням нових регуляторів росту Крезазин, Агат-25К та Епін [23].

Крезазин (креоксіоцтова кислота) впливає на ріст кореневої системи сосни та ялини і сприяє всьому процесу росту, а також росту саджанців ялини, пошкоджених весняними заморозками [33].

При вирощуванні саджанців ялини у відкритому ґрунті обробка насіння клепазином перед посівом призводить до збільшення висоти саджанців на 13-17% в перший рік, на 25-39% на другий рік і на 23-28% на третій рік. Діаметр 3-річних сіянців дослідного варіанту був на 20-25 % більшим, ніж контрольного. Найбільшу стимулюючу дію виявлено при

обробці насіння Крезазином у концентрації 1,10–3 % (0,001 %). Позитивний ефект підтверджується також збільшенням біомаси проростків. У перший рік збільшення незначне, у другий і третій роки воно становить 51-148%, що свідчить про постійний стимулюючий ефект. При цьому вихід стандартної розсади зріс на 34%.

У дослідах із деревами сосни крезазин (0,1-0,001%) підвищував показники якості насіння на 3-31% [15]. Були очевидними прямі позитивні впливи на енергію проростання, схожість насіння та інтенсивність росту сходів. Найвищий ефект досягався при концентрації 0,1 % клезазину в розчині. Інтенсивність росту проростків сягала 131,2 % порівняно з контрольним варіантом. Проте найбільш ефективним виявилось замочування насіння сосни різних екотипів у водних розчинах клезазину (0,1; 0,01; 0,001%) протягом 2 годин перед посівом у концентрації 0,01% [25].

Цікавою є обробка насіння перед посівом біопрепаратами на основі ґрунтових бактерій Агат-25К та епіном, які мають фунгіцидні та ростостимулюючі властивості [21]. Ґрунтову схожість і збереження насіння ялини підвищує обробка препаратами Агат-25К і сосни шотландської. Індекси ґрунтової схожості насіння сосни підвищилися на 10-15%, а рівень зараження інфекцією знизився на 30% порівняно з контрольним варіантом. Досліджено загальний позитивний вплив агату-25К на сосну [38]. Підвищує схожість насіння, прискорює процес росту розсади, зменшує пошкодження, викликані грибовими захворюваннями, сприяє формуванню коренів.

1.1.2. Обробка сходів деревних порід. Дослідження обробок регуляторами росту проводилися як на саджанцях дерев, так і на насінні. Проте видань такого типу дуже мало. Для надземного використання на розсаду рекомендовано НОК, ІОК, лентектинін і гіберелін (по 100 мг/л), а також ПАБК (100-200 мг/л) [20]. Дві надземні обробки саджанців ялини, а саме концентрацією 0,01% ПАБК, призвели до збільшення маси коренів у 3,3 раза та збільшення надземних органів у 2,6 раза. У досліді по обробці

молодняку однорічної сосни та дворічної ялини в теплиці, вкритій поліетиленом, обприскування молодих рослин препаратами фумару (P=14 і P-19) в середині вегетації. при концентрації 0,01 % позитивно впливає на ріст [35]. Особливий інтерес у цьому дослідженні становлять результати впливу таких обробок на кореневу масу сосни (збільшення на 24-28% порівняно з контрольним варіантом).

Надземні обробки сіянців ялини другого року вирощування проводили обприскуванням водними розчинами фумарової та гіберелінової кислот (ГК) [42]. Їх ріст спостерігався протягом двох вегетаційних періодів. Ефект від обробки регуляторами росту був помітний лише на другий рік після обробки. Приріст сходів ($1 \cdot 10^{-3}$ %) після обробки Фумаром був на 23% вищим і вдвічі вищим за масою стебла та хвої (60% та 49% відповідно) порівняно з контролем. Обробка Фумаром була кращою за обробку ГК у стимулюванні розвитку кореневої системи, росту висоти та накопичення біомаси.

Ефективною виявилася обробка однорічних саджанців сосни ПАБК протягом вегетаційного періоду [24]. Обприскування пагонів сосни водними розчинами полістимуліну (ПСН), ПАБК, гіберелінової кислоти (ГК), гетероауксину (ГК) з розрахунку 100 мл/м² проводили в період інтенсивного росту (червень) у теплиці, вкритій поліетиленом. Порівняно з ГК та ГА, ПАБК більшою мірою стимулював ріст кореневої системи та накопичення біомаси. Оптимальна концентрація ПАБК була $1 \cdot 10^{-7} - 10^{-5}$ %.

Позитивні результати отримано від надземної обробки сіянців ялини клезацином на другому році вирощування [5]. Найкращі результати були досягнуті при концентраціях клезацину $1 \cdot 10^{-4}$ % і $1 \cdot 10^{-3}$ %. У цих варіантах проростки характеризувалися більш інтенсивним накопиченням біомаси, яка до кінця другого року збільшувалася на 35 і 86%, а на третьому – на 47 і 54%. Урожайність зі стандартної розсади зросла в середньому на 34%.

При обробці клезацином однорічних саджанців ялини в теплиці в середині першого періоду вегетації найкращі результати були досягнуті при концентрації активного інгредієнта від 1,10 до 3%. Наприкінці другого року

сіянці ялини досягали висоти 17-18 см проти 15 см у контрольній групі, а діаметр і біомаса були більшими на 20% і 46% відповідно. Урожайність стандартної розсади зросла на 35% порівняно з контрольним варіантом.

Отримані результати свідчать про те, що надземна обробка (обприскування) саджанців хвойних рослин водними розчинами регуляторів росту сприяє їх прискореному росту.

1.1.3. Оптимізація складу субстратів у теплицях.

Загальновідомо, що традиційним субстратом для теплиць є торф [6]. Для вирощування сіянців сосни товщина торф'яного шару має бути не менше 15 см, за таких умов термін вирощування стандартних сіянців сосни становить 1 рік.

Можливість заміни субстрату з торфу на супіщану ґрунтову масу була досліджено М. О. Смірновим [27]. У посівах сосни звичайної на супіщаному субстраті ґрунтова схожість була дещо меншою ніж на торфі. Якщо при посіві в торф ґрунтова схожість насіння сосни складала 84–90 % від лабораторної, то в супіску й піску – 77 і 70 % відповідно. Кількість однорічних сіянців сосни на 1 п.м. посівної борозенки в торфі, супіску, піску сягала відповідно 91, 83 і 76 штук. Висота, діаметр, маса надземної і підземної частин сіянців сосни, які вирощують на супіщаному, а тим більше піщаному субстратах, значно поступаються сіянцям, вирощеним на торф'яному субстраті. Установлено, що можна поліпшити ріст сіянців сосни, застосовуючи підживлювання сіянців мінеральними добривами. Що стосується співвідношення між надземною частиною й кореневою системою, то сіянці на супіщаному ґрунті не поступаються сіянцям, вирощеним на торф'яному субстраті.

В Україні, особливо у лісостеповій і степовій зонах, застосування супіщаної або піщаної ґрунтової маси як субстрату при вирощуванні однорічних сіянців сосни у поліетиленових теплицях поширене, хоча достатньо не вивчене. Пов'язано це, насамперед, з дефіцитом торфу. Вірне і

своєчасне дотримання основних вимог щодо тепличного режиму, захисних заходів є однією з основних умов вирощування однорічного садивного матеріалу сосни звичайної. Подальше завдання – оптимізація умов для інтенсивнішого росту кореневої системи. Один із напрямів – впровадження у виробництво локального внесення торфу у посівні борозенки. Слід зазначити, що оптимізація складу субстрату залишається актуальною, і на нашу думку, більш ефективнішим при формуванні субстрату в теплицях може виявитися застосування вермикомпосту (біогумусу).

Вермикомпост (біогумус) одержують на основі підстилкового гною великої рогатої худоби. Як вермикультуру використовують спеціальний вид дощового черв'яка – червоний каліфорнійський гібрид, спеціальний штам (*Eisenia foetida*). Цей вид дощового черв'яка було селекціоновано у США у 50-х роках минулого століття. У Європі його культивують з 1979 року. Вермикомпост (біогумус) має дуже високу поживну цінність, біохімічну, ферменто- і гормоноподібну активність [9].

У складі екстрактів біогумусу методами специфічного біотестування виявлені фітогормони ауксинового та цитокінінового походження, а також гібереліну, наявність яких підтверджено фізико-хімічними методами аналізу [14].

Вермикомпост (біогумус) широко застосовується у сільськогосподарському виробництві [37]. Публікації щодо використання біогумусу в лісовому господарстві, а тим більше в лісокультурному виробництві, практично відсутні. У роботі [13] досліджено вплив внесення вермикомпосту в субстрат теплиці. При цьому утворюються глинисто-колоїдні комплекси, що покращують обмінну, водну та повітряну структуру ґрунтів.

1.1.4. Використання біопрепаратів.

У лабораторії АТ «Біотехнологія» розроблені біопрепарати у рідкій гелевій формі на основі штамів молочно-кислих бактерій та ґрунтових

мікроорганізмів, зокрема активатор проростання насіння (АПН), активатор ґрунтової мікрофлори (АГМ). Для їх виробництва використовують селекційно–відібрані штами ґрунтових мікроорганізмів та консорціуми молочно–кислих бактерій, які здатні синтезувати регулюючі речовини, ферменти, вітаміни, антибіотики та інші фізіологічно активні сполуки, що стримують розвиток фітопатогенів [7].

Багаторічними дослідженнями встановлено, що використання цих препаратів ефективно не лише у сільському господарстві; є публікації щодо їх використання при вирощуванні садивного матеріалу деревних порід [41].

В Україні в рослинництві впроваджується ЕМ–технологія на основі застосування препарату ЕМ–1 (ефективні мікроорганізми), розробленого в Японії [25]. Цей препарат — складна композиція корисних мікроорганізмів. Аналогом препарату ЕМ–1 в Україні є «Байкал–ЕМ–1–У» – біологічне добриво і біостимулятор росту. Його склад: молочно–кислі фосфоромобілізуючі й азотофіксуючі бактерії та продукти життєдіяльності цих мікроорганізмів. Щодо застосування «Байкалу–ЕМ–1–У» у лісокультурному виробництві інформація відсутня.

1.2. Вирощування лісових культур з застосуванням регуляторів росту

Особливо важливою і перспективною є обробка регуляторами росту кореневої системи сіянців перед садінням із метою стимуляції розвитку корневих волосків і придаткового коріння, що сприяє підвищенню якості садивного матеріалу при перешколюванні, приживлюваності і росту сіянців або саджанців на лісокультурній площі.

Обробка коріння сіянців сосни звичайної 0,01 % розчином НОК або гетероауксином перед садінням у шкільку сприяла збільшенню фітомаси коріння у саджанців на 25–34 % порівняно з контрольним варіантом [2]. У результаті у досліджених саджанців співвідношення фітомаси надземних органів і коріння було в межах оптимального – 2:1 і 3:1, а у контрольних воно

становило 4,5:1 і більше. У цій же роботі відзначається, що обробка коріння сіянців мікроелементами (марганець і йод) була менш ефективною. Під їх впливом посилювався переважно ріст надземної частини, меншою мірою – коріння.

Найбільший ефект отриманий від комплексного застосування гетероауксину, брому, йоду для обробки коріння та його підрізання при викопуванні сіянців [8]. Коренева система саджанців сосни у шкільці утворилася у 1,5–2 рази більш розгалуженою, а коренева маса у 2 – річних саджанців сосни збільшилася на 31–43 %, а у 3 – річних саджанців при підрізанні корення вилучається джерело ауксинів, знижується на 50–60 % гальмуючий вплив цих речовин на утворення бічних корінців. Обробка коріння гетероауксином сприяє утворенню бічного коріння, а тим самим – розвитку мичкуватої кореневої системи.

Кращі результати щодо приживлюваності та росту сіянців ялини звичайної і сосни звичайної було отримано при обробці коріння компостною або глиняно–торф'яною бовтанкою з гетероауксином (0,001 %) порівняно з обробкою водним розчином гетероауксину [19].

О. М. Шапкін [34] відзначає, що при висаджуванні сіянців чи саджанців на лісокультурну площу в умовах південної тайги обробка їх корневих систем ІУК і НУК призвела до активізації ростових процесів сосни і ялини підвищенню ступеня адаптації та приживлюваності рослин [17]. У середньому приживлюваність саджанців збільшилася на 7–10 %. За ростом у висоту оброблені рослини перевершували контрольний варіант на 40–50 %, за збільшенням товщини стовбурця – на 15–25 %, залишковий ефект впливу регуляторів спостерігається протягом перших 5–6 років після садіння.

У наведеній вище інформації зазначено, що обробка корневих систем сіянців чи саджанців здійснювалася шляхом намочування у водних розчинах регуляторів росту. В. П. Бобриньов повідомляє, що підвищенню приживлюваності сіянців хвойних порід сприяє намочування їхнього коріння у 0,01 % розчині нафтилоцтової кислоти протягом 8 годин і у 0,005 % розчині

гетероауксину протягом 4 годин [33]. За такої обробки приживлюваність сіянців збільшується на 15–20 %, а ріст культур у висоту на 20–25 %. Тобто тривалість обробки коріння може мати істотне значення. Так, 17 годинна обробка корневих систем модрина сибірської сумішшю рівних кількостей ауксинів і тіаміну у концентраціях 10^{-6} – 10^{-8} % виявилася оптимальною і сприяє посиленню росту і розгалуження коріння у 1,5–1,8 рази [20].

Окрім намочування коріння сіянців чи саджанців у водних розчинах регуляторів росту, перед садінням на лісокультурну площу заслуговує на увагу більш технологічний спосіб – обробка коріння у бовтанці на водному розчині регуляторів росту [31]. У процесі дослідних і дослідно-виробничих робіт застосовували 0,002 % розчин гетероауксину (ГУК) і його калієвої солі (ГКС). У бовтанку із суглинкового ґрунту верхнього горизонту і розчину регуляторів вмочували коріння сіянців кедра, сосни, ялини. При використанні такого методу приживлюваність оброблених сіянців у перші 2 роки в різних ґрунтово-кліматичних умовах зростала на 5–10 %. На 3–6 році різниця у приживлюваності досягала 14–19 %. Обробка коріння позитивно позначилася на накопиченні біомаси та інтенсивності фізіолого-біохімічних процесів. Упровадження у виробництво застосування регуляторів росту стримувалося їх дефіцитом.

Досліджуються й інші прийоми застосування регуляторів росту для посилення коренеутворення хвойних порід. Так, П. П. Яворівський для стимуляції утворення бічного коріння першого порядку і верхньої частини головного кореня сіянців дугласії досліджував два види ауксинів: 3-індолилмасляну кислоти (ІМК) і 1-нафталіноцтову кислоти (НОК) [22]. Ауксини вносили у ґрунт у різних концентраціях і в різні періоди часу після висіву насіння у контейнерах. Найбільша кількість бічного коріння з'явилася при обробці сіянців 18,62 мг/л НОК протягом 30 днів після висівання.

Для цілеспрямованого формування компактних корневих систем у сіянців ялини виявлено найбільш оптимальний варіант – це обробка сіянців комбінацією з двох регуляторів росту – індолилоцтової кислоти (100 мг/л) і

кинетику (50 мг/л) [23]. Обробку сіянців розчинами регуляторів росту проводили один раз на сезон шляхом поливу у період, коли у сходів починає формуватися брунька зародкового паростка. При цьому маса надземної частини сіянців ялини збільшувалася на 72 – 74 %, а кореневої системи – на 63–67 %.

Наведені данні свідчать, що для обробки сіянців хвойних порід регуляторами росту для активізації процесів коренетворення переважно використовують ауксини. У деяких публікаціях наведені результати досліджень щодо розширення асортименту ефективних регуляторів росту для коренеутворення. Так, мають інтерес регулятори росту цитокінінового типу дії, зокрема картолін [37].

Намочування корневих систем у водних розчинах картоліну з його концентрацією $2 \cdot 10^{-4}$ – $2 \cdot 10^{-3}$ мг/л сприяло підвищенню приживлюваності однорічних сіянців сосни на 16–31 %, а концентрацією $2 \cdot 10^{-3}$ – $2 \cdot 10^{-2}$ мг/л на 34–51 % у дворічних сіянців. У той же час застосування ІОК у концентрації 75–150 мг/л призвело до підвищення приживлюваності однорічних сіянців сосни на 11 % і 2–річних на 11–37 % [34]. Оптимум концентрації препарату був вищим для дворічних сіянців, що може бути пов'язане з різним ступенем ушкодження корневих систем, які є основним місцем синтезу цитокінінів.

Застосування регулятора росту ауксинової та цитокінінової дії триману–1 сприяло збільшенню маси кореневої системи у дворічних сіянців самшиту вічнозеленого на 60 % [25].

Інформацію про застосування нового регулятора росту крезацину при допосівній обробці, наведену вище, можна доповнити даними про його позитивний вплив на ріст саджанців ялини в шкільці при обробці коріння сіянців перед садінням в шкільку [15]. При обробці крезацином коріння сіянців протягом 14 годин була відсутня депресія (тимчасове затримання росту). Приріст у висоту у варіантах із застосуванням крезацину з оптимальною концентрацією $1 \cdot 10^{-4}$ % був на 14 % вищим, ніж у контрольних варіантах. На другому році вирощування саджанців стимулюючий ефект

крезацину посилювався. Різниця у прирості досягла вже 30 %.

Дослідженнями ВНДІ лісівництва і механізації лісового господарства встановлено, що передсадивна обробка коріння саджанців ялини робочими розчинами Агат–25К у концентрації 0,05–0,1 % (1 л розчину на 250 саджанців) підвищувала приживлюваність на 12–20 % і ріст у висоту [28]. Агат–25к – препарат біологічного походження створений на основі ґрунтових бактерій, зареєстрований як фунгіцид та стимулятор росту, широко застосовується в сільському господарстві України.

Відзначено, що обробка коренів розсади регуляторами росту, особливо Фумаром, перед посадкою сприяє відновленню коренів, пошкоджених під час викопування, сприяючи таким чином кращій приживлюваності та процесу росту [36]. Наявна інформація щодо використання регуляторів росту при вирощуванні сіянців хвойних порід та при обробці коренів сіянців або пагонів перед садінням свідчить про суттєвий вплив їх на формування кореневої системи при вирощуванні сіянців для виробництва лісових культур [27]. Особливо важливим є вибір регуляторів росту з різними ауксиноподібними та цитокініноподібними ефектами.

Роботи з цього питання трапляються рідко, а систематизувати наведені дані важко, в зв'язку з недостатнім вивченням дії регуляторів росту. Відзначимо, що публікацій з обробки коріння головних лісотвірних порід в умовах північного Полісся регуляторами росту в тому числі й вітчизняного виробництва, майже відсутні.

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Об'єкти досліджень

Технологію вирощування садивного матеріалу сосни звичайної розробляли у теплицях Ратнівського розсадника філії «Ратнівське лісомисливське господарство».

Усі теплиці, де виконували дослідження, це стаціонарні неопалювальні споруди тунельного типу з одинарним поліетиленовим вкриттям (рис. 2.1).



Рис.2.1. Теплиця розсадника філії «Ратнівське лісомисливське господарство»

Для накриття теплиць використовується поліетиленова плівка завтовшки від 100–200 мікрон.

Плівкове вкриття закріплюють на каркасі дротом. За сезонністю теплиці – весняно-літні. Їх покривають у період, коли температура повітря наближається до 0 °С, у сонячні дні. Тривалість тепличного періоду вирощування сіянців – 100–125 днів із моменту висівання насіння сосни. Провітрювання здійснюється через фронтальні двері та бокові фрамуги, що обтягнені поліетиленовою плівкою. Спосіб створення мікроклімату у

теплицях – природний. Полив посівів здійснюється через водорозподільчу мережу по трубах із насадками, які забезпечують дрібнокрапельне розпилювання. Субстрат теплиць – зв’язано–піщана ґрунтова маса.

Дослідження щодо створення культур сосни звичайної проводили на свіжих нерозкорчованих зрубках соснового деревостану. Тип лісорослинних умов – свіжий дубово-сосновий суббір, найтиповіший для корінних соснових деревостанів у даному регіоні. При садінні культур використовували однорічні сіянці сосни, які вирощені в теплиці.

2.2. Методика робіт

Регулятори росту рослин. У системі заходів з інтенсифікації вирощування садивного матеріалу одним із найважливіших прийомів є спрямоване регулювання живлення і продукційних процесів у сінців, що вирощуються, за допомогою системного застосування органо-мінеральних добрив. Невід’ємними елементами нових технологій вирощування садивного матеріалу та створення культур деревних порід усе більше стають регулятори росту й розвитку рослин. Їх застосування сприяє повнішій реалізації потенційних можливостей рослин для посилення ростових процесів.

Протягом останнього десятиріччя 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 [9, 10]. Відносно санітарно–гігієнічної класифікації нові регулятори росту безпечні (держстандарт 12.1.007–76). Вони позитивно впливають на ґрунтову мікрофлору, швидко трансформуються ґрунтовими мікроорганізмами. Дозволені Укрдержхімкомісією для застосування. У наших дослідах було використано агростимулін, емістим–с, чаркор, триман–1, фумар, що розроблені в Україні, а також відомий ПАБК (параамінобензойна кислота).

Емістим–С. ТУ 88.264.021–95. Унікальний біостимулятор росту рослин широкого спектра дії – продукт біотехнологічного вирощування грибів-епіфітів кореневої системи лікарських рослин. Прозорий безкольоровий водно-спиртовий розчин. Містить збалансований комплекс фітогормонів ауксинової, цитокининової природи, амінокислот, вуглеводів, жирних кислот, іонів біогенних мікроелементів у розчині етилового спирту. Збільшує енергію проростання та ґрунтову схожість насіння, стійкість рослин до хвороб і до стресових чинників.

Агростимулін. ТУ У88. 264. 037–97. Препарат широкого спектра дії. Комплекс N-оксиду 2,6-диметилпіридину з ростовими речовинами природного походження. Прозорий, безколірний водно-спиртовий розчин. Форма випуску – флакони по 100 мл.

Триман–1. Синтетичний регулятор росту широкого спектра дії. Містить 98–99 % діючої речовини (аква-N-окис-2-метилпіридинмарганець (II) хлорид). Агрегатний стан – кристали світло-сірого кольору зі слабким специфічним запахом, добре розчиняється у воді. Робочі розчини можуть зберігатися при температурі 20–25 °С до 5–6 діб. Препарат не має корозійних властивостей.

Фумар. (Посвідчення БН00163, рег. №542 від 06.01.99). Належить до класу дегідроамінокислот. Фумар випускають, як 1 та 10 % розчини діметилового ефіру амінофумарової кислоти діметилсульфоксиді. Характеризується як універсальний, високоефективний та екологічно чистий стимулятор росту й розвитку сільськогосподарських культур. За принципом дії є промотором біосинтезу ендогенних фітогормонів і оптимально має властивості всіх відомих класів регуляторів розвитку рослин. Препарат характеризується достатньо низькою токсичністю, малими нормами витрат, поєднує вплив декількох фітогормонів і має широкий діапазон дії. Фумар активізує первинні механізми проростання насіння – α і β – амілази, є сильним стимулятором корене – та калюсоутворення, підвищує активність нітратредуктази. Останнє є важливим при вирощуванні рослин в

умовах підвищеної нітратності ґрунтів і рекультивації таких земель.

Сівба насіння. Шишки сосни звичайної заготовляли на клоновій насіннєвій плантації сосни у лісництві. З шишок добували насіння при їх нагріванні до 55–60 °С у шишкосушарці. Знекрилювання насіння здійснювали вручну. Насіння зберігалось у герметичній тарі у складі лісництва.

Відкаліброване насіння (від 2,5 до 3,0 мм) намочували на 12 годин у воді (контроль) та водних розчинах регуляторів росту рослин. Насіння, що сплигло, пустотіле або з недорозвиненим ендоспермом вилучали. Насіння, що потонуло, враховували, як повнозернисте та потенційно схоже. Підсушене насіння опудрювали фундазолом або топсином та висівали.

Водні розчини регуляторів росту для допосівного намочування насіння або обприскування сходів виготовляли в день використання. З метою рівномірного розчинення регуляторів росту, які застосовуються в робочому розчині в дуже малих дозах, спочатку виготовлявся маточний розчин у скляному або пластиковому посуді. Рекомендовану дозу регулятора підбирали, відповідно до необхідної кількості робочого розчину. Регулятор розчиняли в чистій воді шляхом ретельного перемішування в маточному розчині, при цьому одержували робочий розчин регулятора росту. Маточний розчин регулятора росту можна зберігати не більше однієї доби у скляному або пластиковому закритому посуді. Робочі розчини використовували в день виготовлення.

Норму висіву насіння сосни звичайної визначали відповідно до оптимальної густоти сіянців наприкінці вегетації, технічної та ґрунтової схожості насіння, процесів самозрідження посівів за рахунок відсталих. Норма висіву в даному прикладі сягає у цілому 200 шт. потенційно схожого насіння сосни на 1 пог. м. рядка.

Висівання насіння проводили якомога раніше весною, коли температура верхнього шару субстрату в теплиці досягала 6–7°С.

Насіння сосни висівали у посівні стрічки, які розміщували поперек

теплиці, по обидва боки від центральної доріжки теплиці. Довжина посівної стрічки від доріжки до краю теплиці – 3 м. Ширина 7-рядкової стрічки – 90 см. Відстань між стрічками 30 см. Насіння висівали під маркер. У підготовлені борозенки насипали торф або біогумус, висівали насіння та загортали свіжою сосною тирсою, як подано на рис. 2.2.



Рис. 2.2. Сходи сосни

Догляд за посівами складався з регулювання мікроклімату в теплиці, поливів, прополок, розпушуванні міжрядь, підживлення мінеральними добривами, проведення захисних заходів проти збудників хвороб сосни.

Дослід з обприскуванням сходів сосни водними розчинами регуляторів росту проводили у фазі масового розгортання хвої та росту головного пагону із розрахунку 250 мл розчину регуляторів різної концентрації на 1 м² посівної стрічки.

Ефективність застосування способів щодо інтенсифікації вирощування садивного матеріалу сосни оцінювали за біометричними показниками однорічних сіянців – висотою, діаметром кореневої шийки, масою

стовбурців, хвої, коріння, відсоток виходу стандартного садивного матеріалу.

Викопування сіянців за варіантами дослідів проводили наприкінці вегетації методом «глибки» (рис. 2.3).



Рис.2.3. Викопування сіянців методом «глибки».

Глибина викопування 25 см. Коріння сіянців відмивали від субстрату та розділяли за біометричними показниками. Повторність для кожного варіанту – триразова.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Найважливішим елементом будь-якої технології вирощування садивного матеріалу є передвисівна обробка насіння, що сприяє прискоренню у ньому біохімічних та фізіологічних процесів, підвищенню його схожості, збільшенню енергії росту сходів.

Традиційним способом допосівного підготування насіння сосни є намочування у воді з додаванням мікроелементів і регуляторів росту рослин. Не менш важливим елементом технології вирощування сіянців сосни є обробка сходів з метою інтенсифікації їх росту та розвитку. Аналіз літературних джерел свідчить, що наразі розвиваються дослідження з пошуку нових ефективних регуляторів росту рослин.

3.1. Ефективність допосівного намочування насіння сосни звичайної у водних розчинах регуляторів росту рослин. Досліди були закладені 29 березня 2023 року з використанням для посіву насіння сосни звичайної II класу. Висівання насіння проводили на шар торфу завтовшки 2 см, яке потім засипали свіжою тирсою хвойних порід.

Насіння сосни перед висівом намочували у водних розчинах регуляторів росту протягом 12 годин за такими варіантами:

1. Триман-1, концентрація 10; 25; 50; 100 мг/л;
2. Агростимулін, концентрація 1; 2; 3; 4 мл/л;
3. Фумар, концентрація 0,00001 %; 0,0001 %; 0,001 %; 0,01 %; 0,1 %;
4. Контроль – намочування у воді.

Наприкінці вегетаційного періоду було проведено викопування сіянців сосни, результати обмірів однорічних сіянців наведені в табл. 3.1 і 3.2., рис.3.1.

Таблиця 3.1

Біометричні показники однорічних сіянців сосни звичайної з допосівним намочуванням насіння в розчинах з регуляторами росту рослин в 2023 р.

Концентрація	Кількість сіянців шт./п.м. рядка	Показники					
		Висота		Діаметр кореневої шийки		Довжина коренів	
		см	%	мм	%	см	%
Контроль	141	10,8	100	1,9	100	24,4	100
ТРИМАН-1							
10 мг/л	137	12,4	115	2,4	126	24,5	100
25 мг/л	148	12,4	115	2,6	136	24,8	102
50 мг/л	161	12,0	111	2,4	126	27,7	114
100 мг/л	141	12,1	112	2,4	126	26,1	107
АГРОСТИМУЛІН							
1 мл/л	153	11,3	105	2,2	106	24,2	99
2 мл/л	136	11,4	106	2,2	116	26,4	108
3 мл/л	137	12,5	116	2,3	121	26,9	110
4 мл/л	137	11,4	106	2,2	116	24,5	100
ФУМАР							
0,00001 %	158	12,3	114	2,1	110	28,8	118
0,0001 %	147	11,1	103	2,2	116	26,5	109
0,001 %	161	11,4	106	2,2	116	26,3	108
0,01 %	149	11,1	103	2,1	110	25,7	105
0,1 %	141	10,9	101	2,1	110	27,5	113

Аналіз біометричних показників свідчить, що у досліді з триманом–1 найбільший позитивний вплив намочування насіння на ріст сіянців за висотою та діаметром кореневої шийки встановлено при концентрації його 10 та 25 мг/л. Висота сіянців по відношенню до контролю більша на 15 %, діаметр на 21–36 %, довжина коріння – 14 %. Найбільша охвоєність сіянців властива варіантам з концентрацією триману–1 25 і 50 мг/л, перевищує контроль на 30 %. Практично у всіх варіантах досліду маса коріння перевищує контроль на 39– 47 %.

Вплив допосівного намочування насіння сосни в розчинах з регуляторами росту рослин на показники маси сіянців в 2023 р.

Концентрація	Маса 100 сіянців (повітряно-суха)							
	Хвої		Стовбурців		Хвої + стовбурців		Коріння	
	г	%	г	%	г	%	г	%
Контроль	20,8	100	12,1	100	32,9	100	13,0	100
ТРИМАН								
10 мг/л	25,1	121	15,7	130	40,8	124	18,0	138
25 мг/л	27,2	131	16,1	133	43,3	132	19,1	147
50 мг/л	26,9	129	14,1	117	41,0	125	18,1	139
100 мг/л	22,7	109	13,6	112	36,3	110	18,7	144
АГРОСТИМУЛІН								
1 мл/л	24,6	118	15,1	125	39,7	121	19,2	148
2 мл/л	24,6	118	15,4	127	40,0	122	19,7	152
3 мл/л	24,5	118	14,8	122	39,4	120	20,0	154
4 мл/л	21,4	103	13,0	107	34,4	105	17,7	136
ФУМАР								
0,00001 %	25,9	125	14,5	120	40,4	123	19,9	153
0,0001 %	25,1	121	12,2	101	37,3	114	17,6	135
0,001 %	23,2	111	12,1	100	35,3	107	17,7	136
0,01 %	23,1	112	10,7	88	33,8	103	16,4	126
0,1 %	18,0	87	10,1	83	28,1	85	13,6	105

Агростимулін найбільший вплив на висоту сіянців мав у концентрації 3 мл/л. Перевищення над контролем сягало 16 %. В інших варіантах висота сіянців більша ніж на контролі лише на 5–6 %. В усіх варіантах дослід з агростимуліном діаметр кореневої шийки більший контролю на 6–21 %. Маса хвої та стовбурців зростає за збільшенням концентрації агростимуліну в розчинах від 1 до 3 мл/л, відповідно складає 19–24 %, а збільшення маси коріння у варіантах 1–4 мл/л відповідно на 36–54 %.

У досліді з намочуванням насіння сосни у розчинах фумару найбільш ефективна концентрація 0,00001 %, найменша у даному досліді 0,1 %. При цьому висота сіянців перевищує контроль на 14 %, а діаметр кореневої шийки – на 10 %. Виділяється цей варіант більшою, ніж на контролі, довжиною коріння – на 18 %. Перевищує контроль маса хвої сіянців на 25 %,

стовбурців – 20 %, коріння – 53 %. Зі збільшенням концентрації фумару в розчині як біометричні показники, так і маси сіяньців поступово зменшуються.

1 квітня 2024 року висівання насіння сосни звичайної другого класу проводили за тією ж методикою, що і в дослідях 2023 року.

Схема досліду:

1. Агростимулін: 1; 2; 4; 8 мл/л
2. Триман–1: 5; 10; 25; 50; 75мг/л
3. Фумар: 0,000001 %; 0,00001 %; 0,0001 %; 0,001 %
4. Контроль: намочування без регуляторів росту.

Біометричні показники та маси сіяньців сосни за варіантами досліду наведені в табл. 3.3 та 3.4., рис.3.1.

Таблиця 3.3

Біометричні показники однорічних сіяньців сосни звичайної у досліді з допосівним намочуванням насіння в розчинах з регуляторами росту рослин в 2024 р.

Концентрація	Кількість сіяньців на п. м. рядка	Показники					
		Висота		Діаметр кореневої шийки		Довжина коріння	
		см	%	мм	%	см	%
Контроль	121	13,7	100	1,4	100	24,4	100
АГРОСТИМУЛІН							
1 мл/л	146	15,5	113	1,6	114	26,8	110
2 мл/л	128	16,7	122	2,1	150	27,2	111
4 мл/л	136	15,9	116	1,7	121	24,6	101
8 мл/л	126	14,8	108	1,5	107	25,2	103
ТРИМАН – 1							
5 мг/л	121	15,1	110	1,6	114	22,6	93
10 мг/л	143	16,2	118	1,6	114	27,8	114
25 мг/л	121	15,7	115	1,7	121	28,9	118
50 мг/л	133	15,8	115	1,7	121	26,7	109
75 мг/л	116	15,1	110	1,7	121	26,1	107
ФУМАР							
0,000001 %	118	16,3	119	1,9	136	25,9	106
0,00001 %	123	16,2	118	1,7	121	24,5	100
0,0001 %	133	16,1	118	1,6	114	25,2	103
0,001 %	108	14,1	103	1,6	114	24,6	101

Вплив допосівного намочування насіння сосни звичайної у розчинах з регуляторами росту рослин на показники маси сіянців в 2024 р.

Концентрація	Маса 100 сіянців (повітряно-суха)							
	хвої		стовбурців		хвої + стовбурців		коріння	
	г	%	г	%	г	%	г	%
Контроль	29,9	100	15,2	100	45,1	100	22,4	100
АГРОСТИМУЛІН								
1 мл/л	39,7	133	23,1	152	62,8	139	27,7	124
2 мл/л	47,8	160	27,3	180	75,1	167	29,4	131
4 мл/л	37,7	126	21,0	138	58,7	130	28,3	126
8 мл/л	30,1	101	22,1	145	52,2	116	21,7	97
ТРИМАН-1								
5 мг/л	36,9	123	20,7	136	57,6	128	25,1	112
10 мг/л	37,1	124	22,0	145	59,1	131	26,4	118
25 мг/л	38,7	129	22,3	147	61,0	135	27,3	122
50 мг/л	38,5	129	21,9	144	60,4	134	26,9	120
75 мг/л	35,8	120	20,6	136	56,4	125	27,8	124
ФУМАР								
0,000001 %	42,9	143	24,5	161	67,4	149	31,4	140
0,00001 %	39,8	133	22,7	149	62,5	139	28,2	126
0,0001 %	38,7	129	19,4	128	58,1	129	26,8	120
0,001 %	34,6	116	17,4	114	52,0	115	21,9	98

Аналіз даних таблиць свідчить, що найбільша ефективність агростимуліну властива діапазону концентрації його в розчині для намочування насіння 1–4 мл/л. Середня висота сіянців перевищує контроль на 13–22 %, діаметр кореневої шийки – 14–50 %, а маса: хвої – 26–60 %. Стовбурців – 38–80 %; коріння – 24–31 %. За комплексом показників найбільш достовірний вплив агростимуліну на ріст сіянців установлений при концентрації його в розчині 2 мл/л. При цьому висота сіянців більша ніж на контролі на 22 %, діаметр стовбурців – 50 %, маса: хвої – 60 %; стовбурців – 80 %; коріння – 31 %.

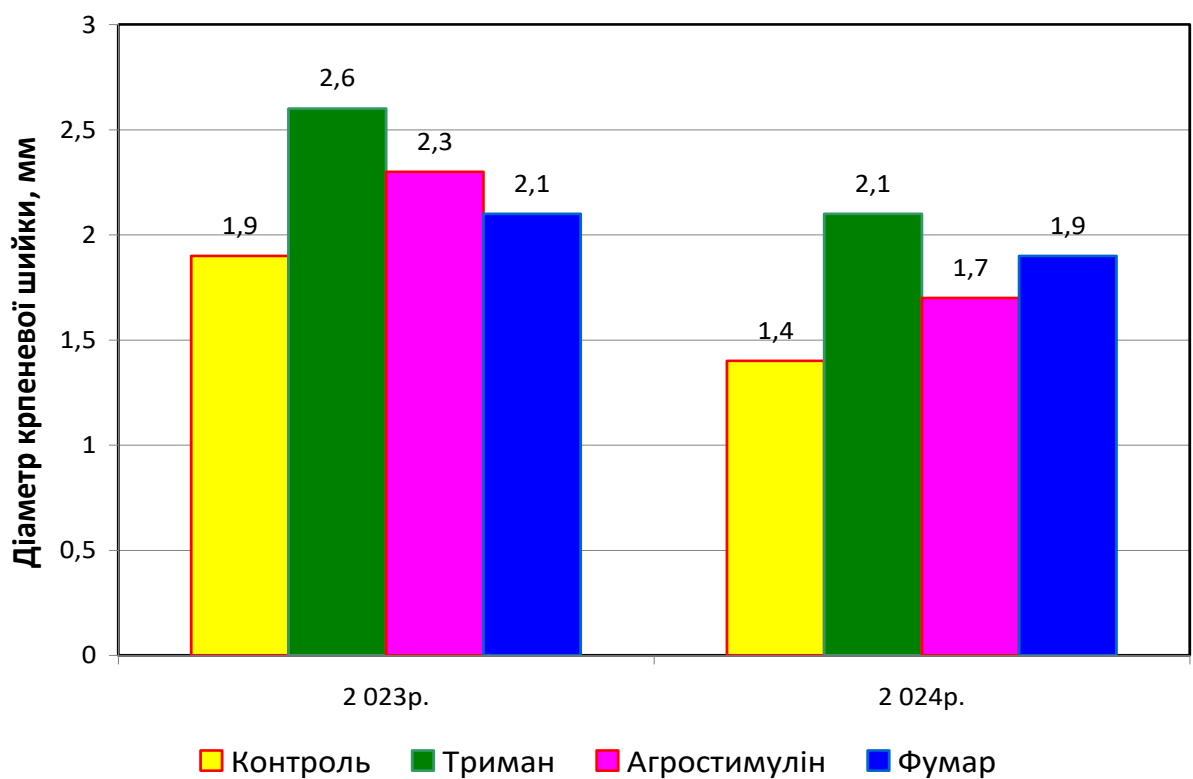
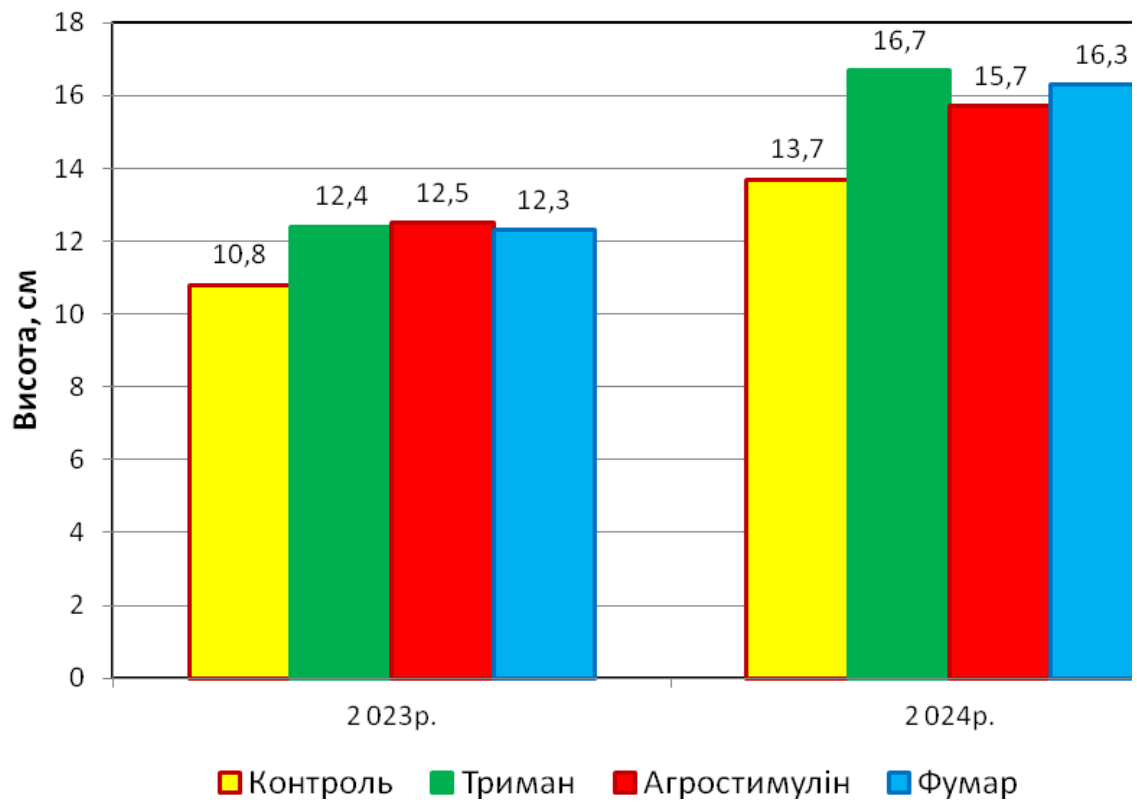


Рис. 3.1. Біометричні показники однорічних сіянців сосни звичайної з допосівним намочуванням насіння в розчинах з регуляторами росту рослин

При обробці насіння триманом у даному досліді простежується позитивний його вплив на показники сіянців у широкому діапазоні концентрацій в розчинах: від 10 до 75 мг/л. Меншою мірою триман сприяв росту сіянців у висоту – на 10–18 % до контролю, більшою діаметру стовбурців – 14–21 %; маса: хвої – 20–29 %; стовбурців – 36–47 %; коріння – 12–24 %. За комплексом показників мають переваги варіанти концентрації 25–50 мг/л. Середня висота сіянців у цих варіантах перевищує контроль на 15 %; діаметр – 21 %; маса: хвої – 29 %; стовбурців – 44–47 %; коріння – 20–22 %.

Фумар найбільший позитивний вплив на біометричні показники сіянців має при найменшій концентрації в розчинах: 0,000001–0,00001 %. У цих варіантах середня висота сіянців по відношенню до контролю збільшилась на 18–19 %; діаметр стовбурців – 21–36 %; коріння до 6 %; маса хвої – 33–43 %; стовбурців – 49–61 %, а коріння – 26–40 %. Зі збільшенням концентрації фумару в розчині до 0,001 % зазначені показники сіянців зменшуються, але вони більші ніж на контролі.

3.2. Ефективність обприскування сходів сосни розчинами регуляторів росту рослин.

Дослід був закладений у 2024 році на виробничих посівах сосни у теплиці. Обприскування проводили двічі за вегетаційний період: у період інтенсивного розгортання хвої та на початку росту центрального пагону.

Схема досліді:

1. Агростимулін: концентрація 1; 2; 4; 8 мл/л
2. Триман-1: концентрація 5; 10; 25; 50; 75 мг/л
3. Фумар: концентрація 0,000001 %; 0,00001 %; 0,0001 %; 0,001 %
4. Контроль: обприскування водою.

Кожний варіант досліді розміщувався на 1 п.м. посівної 7-рядкової стрічки. Повторність досліді – трикратна. Витрата водного розчину регулятору росту – до повного змочування сходів, близько 50-60 мл/м².

У табл. 3.5 - 3.6, рис.3.2 наведені біометричні показники та показники маси сіяньців за варіантами досліду.

Таблиця 3.5

Біометричні показники сіяньців сосни звичайної з обприскуванням сходів розчинами регуляторів росту

Концентрація	Кількість сіяньців на п.м. рядка	Показники					
		Висота		Діаметр кореневої шийки		Довжина коріння	
		см	%	мм	%	см	%
Контроль	136	9,7	100	1,5	100	26,8	100
АГРОСТИМУЛІН							
1мл/л	157	11,1	114	1,9	127	29,8	111
2мл/л	133	11,0	113	1,8	120	28,3	106
4мл/л	145	11,1	114	1,8	120	29,5	110
8мл/л	125	9,9	102	1,7	113	27,5	103
ТРИМАН-1							
10мг/л	131	9,7	100	1,6	107	27,0	101
25мг/л	141	10,4	107	1,6	107	26,9	100
50мг/л	141	12,5	129	1,8	120	27,9	104
75мг/л	136	9,9	102	1,7	113	26,2	98
ФУМАР							
0,000001 %	149	11,6	120	1,7	113	28,1	105
0,00001 %	156	11,0	113	1,6	107	28,4	106
0,0001 %	151	10,2	105	1,5	100	26,4	99
0,001 %	136	9,2	95	1,4	93	26,8	100

Найбільш позитивно вплинув агростимулін на ріст сіяньців у діапазоні концентрацій у розчинах 1–4 мл/л. Порівнюючи з контролем висота сіяньців більша на 13–14 %; діаметр стовбурців у кореневої шийки – 20–27 %; довжина коріння – 6–11 %.

Маса хвої порівняно з контролем більша на 23–25 %, стовбурців – 61–72 %, коріння – 17–25 %.

У досліді з триманом за комплексом показників ефективніше обприскування розчином із концентрацією 50 мг/л: висота сіяньців достовірно

більша порівняно з контролем на 29 %; діаметр стовбурців на 20 %.

Таблиця 3.6

Вплив обприскування сходів сосни звичайної регуляторами росту рослин на показники маси сіянців

Концентрація	Маса 100 сіянців (повітряно-суха)							
	хвої		стовбурців		хвої + стовбурців		коріння	
	г	%	г	%	г	%	г	%
Контроль	20,7	100	8,9	100	29,4	100	16,3	100
АГРОСТИМУЛІН								
1мл/л	25,7	124	15,0	169	39,9	136	20,3	125
2мл/л	25,5	123	14,3	161	39,5	135	19,0	117
4мл/л	25,9	125	15,3	172	41,0	139	20,4	125
8мл/л	24,8	119	10,7	120	34,3	117	18,2	112
ТРИМАН-1								
10мг/л	23,4	113	9,0	101	32,2	110	16,5	101
25мг/л	25,2	122	9,8	110	34,8	118	20,6	126
50мг/л	34,1	165	10,9	122	44,8	152	20,9	128
75мг/л	27,3	132	9,4	106	36,5	124	17,5	107
ФУМАР								
0,000001 %	23,2	112	9,8	110	30,8	105	20,4	125
0,00001 %	23,4	113	9,4	106	32,6	111	18,2	112
0,0001 %	21,9	106	9,1	102	29,8	101	17,9	110
0,001 %	19,5	94	8,0	90	27,3	93	19,7	121

Ефективніше триман вплинув на накопичення маси хвої, яка зросла – 65 %, стовбурців – 22 %; коріння – 28 %.

Фумар має найбільший позитивний вплив на ріст сіянців при найменшій (у даному досліді) концентрації його в розчині – 0,000001 %. При цьому висота сіянців достовірно більша на 20 %, діаметр стовбурців – 13 %, довжина коріння – 5 %. Помітне збільшення й маси сіянців: хвої на 12 %; стовбурців – 10 %; коріння – 25 %. При збільшенні концентрації фумару ефективність обприскування послідовно зменшується.

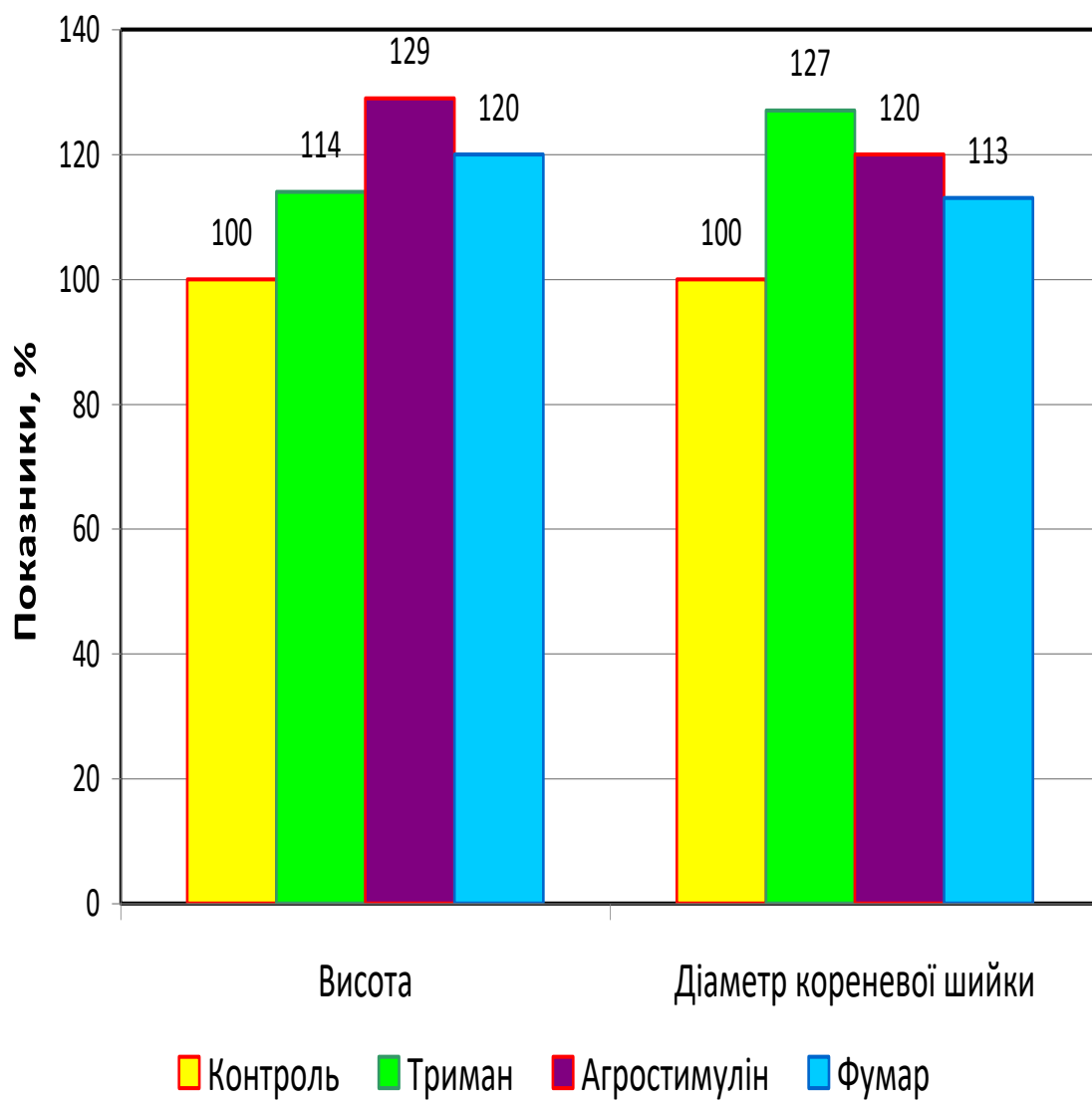


Рис. 3.2. Біометричні показники сіянців сосни звичайної з обприскуванням сходів розчинами регуляторів росту

РОЗДІЛ 4. КОШТОРИС ВИТРАТ НА ЗАСТОСУВАННЯ РІЗНИХ СПОСОБІВ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ВИРОЩУВАННЯ СІЯНЦІВ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ

Для визначення порівняльних затрат на вирощування однієї тисячі стандартних сіянців були складені розрахунково–технологічні карти.

Економічна ефективність допосівної обробки насіння сосни та коріння сіянців перед садінням регуляторами росту рослин переважно визначається витратами, які включають вартість регулятора росту та його кількість, яка необхідна для обробки насіння та коріння. Вартість процесу обробки насіння можна не враховувати, оскільки вона поєднується з намочуванням насіння у воді перед висівом, а коріння сіянців – у «бовтанці». Вартість процесу обробки коріння нами було взято 5 % від загальної вартості витрат (умовно).

Установлено, що при вирощуванні однорічних сіянців сосни на зв'язано–піщаному субстраті в теплицях із поліетиленовим покриттям допосівне намочування насіння у водних розчинах регуляторів росту рослин з концентрацією агростимуліну – 2мл/л; тримана–1 – 25 і 50 мг/л; емістиму – 3 мл/л; фумару 0,00001 та 0,000001 %; сприяє збільшенню у сіянців таких показників, як висота, діаметр кореневої шийки, маса хвої, стовбурців, коріння. У цілому обробка насіння сосни РРР сприяє збільшенню росту сіянців у висоту, в середньому на 6–22 %, діаметра кореневої шийки на 10–46 %, довжини коріння на 5–19 %, маси хвої на 7–60 %, стовбурців на 12–80 %, коріння на 22–60 %. Вихід стандартного садивного матеріалу збільшується порівняно з контролем на 40–60 %.

У дослідях з намочування насіння сосни у водних розчинах регуляторів росту найбільш ефективні концентрації агростимуліну – 2 мл/л; триману–1 – 50 мг/л; емістиму – 3 мл/л; фумару – 0,000001 %. Із даних табл. 4.1 випливає, що витрати на обробку регуляторами росту насіння сосни із розрахунку на 1 тис. вирощених сіянців у вартісному виразі становлять від 1 до 7 копійок.

Таблиця 4.1

Витрати на обробку регуляторами росту рослин (РРР) посівного матеріалу при вирощуванні сіянців і коріння сіянців при створенні лісових культур сосни звичайної

Регулятор и росту рослин (РРР)	Об'єм розчину, л.	Оптимальна концентрація в розчині		Оптова вартість, грн.		Витрати на обробку насіння чи коріння сіянців, грн.				Вихід сіянців, тис. шт.	Витрати на обробку насіння у розрахунок на вихід грн
		РРР	поліме ру ЕПАА 0,8 %	РРР	поліме ру ЕПАА (0,8 %)	Вартість		Вартість процесу обробки ²	усьо- го		
						РРР	поліме ру ЕПАА				
Намочування насіння сосни з РРР (1 кг)											
Триман-1	2,0	50 мг/л	-	6 грн./г	-	0,5	-	-	0,5	70	0,01
Агростиму лін	2,0	2 мл/л	-	0,9 грн./мл	-	3,2	-	-	3,2	70	0,05
Емістим-С	2,0	3 мл/л	-	0,9грн./ мл	-	4,8	-	-	4,8	70	0,07
Фумар (1 %)	2,0	10 ⁻⁵ %	-	0,3грн./ мл	-	0,4	-	-	0,4	70	0,06
Обробка коріння сіянців в полімерному композиційному розчині з РРР 1 тис.											
Агростиму лін або Емістим	2,0	3 мл/л	0,8	0,9 грн./мл	0,2 грн./л	4,8	0,4	0,5	5,7	1,0	5,7
Триман-1	2,0	150 мг/л	0,8	грн./г	0,2 грн./л	1,5	0,4	0,4	2,0	1,0	2,0

Рентабельність застосування регуляторів росту (табл. 4.2) свідчить про ефективність обробки насіння регуляторами росту рослин.

Витрати на обробку насіння сосни регуляторами росту рослин

Концентрація регуляторів росту (РРР)	Кількість сіянців шт./п.м посівної борозенки	до контролю %	Витрати на обробку 1 тис. сіянців, грн.	Рентабельність, %
Контроль без РРР	121	–	–	–
Агростимулін 2мл/л	128	107	6	5,9
Триман–1 50 мг/л	133	111	2	10,1
Фумар 0,000001 %	123	103	7	1,7

Рентабельність у дослідях з намочування насіння сосни у водних розчинах регуляторів росту рослин становить для: агростимуліну 5,9 %, триману-1 – 10,1 %, фумару – 1,7 %. Використання для вирощування садивного матеріалу, та регуляторів росту рослин згідно розроблених технологій є економічно доцільним.

Обробка коріння сіянців сосни водними розчинами регуляторів росту рослин стимулює ріст культур, що надає можливість зменшити кількість ручних доглядів на один у культурах третього року вирощування. В результаті рентабельність становить при застосуванні регуляторів росту рослин: агростимуліну – 4,9 %, триману-1 – 4,9 %.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці — це система правових, соціально-економічних, організаційних, технічних, медико-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів і засобів збереження здоров'я і працездатності людей на виробництві. Основними складовими охорони праці є трудове право, гігієна праці, техніка безпеки та протипожежний захист, які тісно пов'язані між собою.

У лісовому господарстві головну відповідальність за стан охорони праці несуть керівники та техніки з охорони праці. Вони вирішують конкретні проблеми охорони праці, затверджують інструкції про обов'язки, права і відповідальність під час виконання покладених на них завдань.

З метою забезпечення охорони праці працівників лісгосподарських підприємств розробляються та затверджуються положення та інструкції для лісгосподарських підприємств, здійснюється постійний контроль за дотриманням працівниками технічного регламенту, правил поведінки з машинами, механізмами та іншими засобами виробництва.

Відповідно до чинного трудового законодавства до роботи не допускаються працівники, які не пройшли належного навчання з охорони праці. Працівники допускаються до роботи тільки після проходження ними перевірки знань та інструктажу.

Працівники лісового господарства під час прийняття на роботу та періодично під час роботи повинні пройти навчання та перевірку знань відповідно до вимог цих типових положень. Відповідальність за організацію та проведення навчання та перевірки знань працівників з питань охорони праці відповідно до вимог типового положення покладається на керівника підприємства, а в структурному підрозділі – на керівників цих відділів та є компетенцією відділу охорони праці. Інженери.

Організацію навчання та перевірку знань працівників з питань охорони праці під час навчання здійснюють інженери з охорони праці, на яких покладено організацію цієї роботи.

За дорученням керівництва в лісгоспі створюється постійно діюча комісія з перевірки знань працівників з питань охорони праці. Голова комісії призначається заступником, до його обов'язків входить організація роботи з охорони праці. До складу комісії входять спеціалісти служби охорони праці, юридичної та технічної служб, представники органів державного нагляду за охороною праці та представники профспілок.

Для державних службовців, експертів і службовців проводиться спеціальне навчання та перевірка знань з питань охорони праці.

- Коли набувають чинності нові або переглянуті нормативні акти з охорони праці.

- При введенні в експлуатацію нового обладнання.

- При переведенні працівників на інші роботи, що потребують додаткових знань з питань охорони праці.

Відповідний відділ розробляє програму підготовчого інструктажу, затверджену за розпорядженням керівника підприємства, з урахуванням конкретних умов виробництва та відповідних правил охорони праці.

У лісгоспах є кабінет охорони праці, який спеціально обладнаний для проведення інструктажів з охорони праці. Роботу цього кабінету організовують технічні працівники з охорони праці за планом, затвердженим оперативним керівником. Кабінет забезпечений довідково-інформаційними картотеками, нормативними документами та літературою.

Лісгосподарські підприємства проводять вступний інструктаж, базовий інструктаж, повторний інструктаж та позаплановий цільовий інструктаж.

Вступний інструктаж проводиться виключно для новоприйнятих працівників. Проводиться фахівцями з охорони праці кабінету охорони праці та заноситься до журналу.

Первинний інструктаж проводиться для всіх без винятку новоприйнятих працівників, переведених, відряджених, слухачів і стажистів. Проводиться безпосереднім керівником підрозділу індивідуально з

кожним робітником або групою робітників, які виконують однакові завдання, і звертає увагу на небезпечні виробничі фактори.

Через півроку після первинного інструктажу на робочому місці проводиться повторний інструктаж незалежно від кваліфікації.

Цей інструктаж проводиться згідно з програмою навчання на робочому місці та фіксується у відповідному журналі.

Позаплановий інструктаж проводиться індивідуально або групово з працівниками однієї професії згідно з програмою первинного інструктажу на робочому місці при змінах у промисловій безпеці чи технічних процедурах або при невиконанні вимог безпеки.

Перед початком роботи проводиться цільовий інструктаж працівників, для чого видається наказ – допуск, а про проведений захід робиться запис у наказі – допуску до роботи.

Усі заходи щодо забезпечення безпеки та гігієни праці в лісовому господарстві визначаються колективними договорами.

Для фінансування цих заходів лісгоспи використовують кошти з фонду захисту працівників.

Система оперативного управління станом охорони праці спрямована на підвищення уваги керівників підрозділів до питань охорони праці та промислової гігієни, а також персональної відповідальності керівників за створення здорових і безпечних умов праці в закріплених за ними підрозділах.

Система оперативного управління станом охорони праці має три рівні контролю і включає

Рівень 1: Начальник робочого місця щоденно разом з уповноваженим з охорони праці на місці оглядає робоче місце, виявляє порушення правил охорони праці та заносить їх до «журналу оперативного управління» відповідно до стану охорони праці. Потім вживаються заходи щодо усунення виявлених недоліків. Якщо в «Журналі» порушень немає, то про це робиться позначка «Порушень правил немає, дотримання регламенту».

Усі записи в журналі робляться за підписом майстра та фахівця з охорони праці.

Після закінчення зміни результати перевірки доводяться до відома керівника підприємства та головного спеціаліста з охорони праці підприємства.

Етап 2: Керівник заводу, уповноважений з охорони праці, механік та енергетик щотижня виїжджають на виробництво для перевірки ситуації на підприємстві та запису виявлених порушень у «журнал оперативного контролю». Стан охорони праці та охорони праці». За результатами перевірки проводиться нарада з інженерно-технічними працівниками цеху та приймається рішення про усунення порушення шляхом видачі припису цеху.

Етап 3: щомісяця генеральний директор, голова профспілкового комітету, голова комітету з охорони праці та ключові експерти оцінюють робочу ситуацію в компанії.

У лісогосподарських підприємствах фінансування охорони праці беруть на себе самі підприємства. Відповідно до ст.19 Закону України «Про охорону праці» - не менше 0,5 % від обсягу реалізованої продукції.

До номенклатури заходів не входять заходи щодо забезпечення працівників спецодягом і спецвзуттям, забезпечення лікувально-профілактичним харчуванням і молоком осіб, які працюють у складних умовах, навчання з питань охорони праці тощо. Відповідно до номенклатури заходів з охорони праці планові заходи з охорони праці в лісогосподарських підприємствах повинні бути розроблені та забезпечені планово-розрахунковою документацією та фінансовими та матеріальними ресурсами. Фінансові та матеріальні ресурси, виділені на проведення заходів з охорони праці, чітко використані за призначенням.

ВИСНОВКИ

1. У досліді з триманом–1 найбільший позитивний вплив намочування насіння на ріст сіянців за висотою та діаметром кореневої шийки встановлено при концентрації його 10 та 25 мг/л. Висота сіянців по відношенню до контролю більша на 15 %, діаметр на 21–36 %, довжина коріння – 14 %. Найбільша охвоєність сіянців властива варіантам з концентрацією триману–1 25 і 50 мг/л, перевищує контроль на 30 %. Практично у всіх варіантах досліді маса коріння перевищує контроль на 39– 47 %.

2. Агростимулін найбільший вплив на висоту сіянців мав у концентрації 3 мл/л. Перевищення над контролем сягало 16 %. В інших варіантах висота сіянців більша ніж на контролі лише на 5–6 %. В усіх варіантах досліді з агростимуліном діаметр кореневої шийки більший контролю на 6–21 %. Маса хвої та стовбурців зростає за збільшенням концентрації агростимуліну в розчинах від 1 до 3 мл/л, відповідно складає 19–24 %, а збільшення маси коріння у варіантах 1– 4 мл/л відповідно на 36– 54 %.

3. У досліді з намочуванням насіння сосни у розчинах фумару найбільш ефективна концентрація 0,00001 %, найменша у даному досліді 0,1 %. При цьому висота сіянців перевищує контроль на 14 %, а діаметр кореневої шийки – на 10 %. Виділяється цей варіант більшою, ніж на контролі, довжиною коріння – на 18 %. Перевищує контроль маса хвої сіянців на 25 %, стовбурців – 20 %, коріння – 53 %. Зі збільшенням концентрації фумару в розчині як біометричні показники, так і маси сіянців поступово зменшуються.

4. При обприскуванні сходів сосни на початку інтенсивного росту хвої та осьового пагона найбільш позитивний вплив на біометричні показники та масу сіянців виявили водні розчини регуляторів росту рослин триману-1 при концентрації 50 мг/л; агростимуліну – 1 – 4 мл/л; фумару – 0,00001 %.

Таким чином, при вирощуванні сіянців сосни звичайної у теплицях із плівковим покриттям на субстраті із ґрунтової маси легкого гранулометричного складу, заготовленому з гумусованих горизонтів ґрунту під сосновими насадженнями, рекомендуються такі заходи:

а). Передвисівну підготовку насіння сосни проводити намочуванням на 12 годин у водних розчинах одного з регуляторів росту рослин: агростимулін з концентрацією 2–4 мл/л; триман 25–50 мг/л; фумар 0,00001–0,000001 %.

б). У процесі вирощування сіянців сосни у теплицях доцільно обприскувати сходи у період масового розгортання хвої та на початку росту осьового пагону водними розчинами регуляторів росту рослин з концентрацією: агростимуліна – 1–4 мл/л, тримана–1 – 50 мг/л або фумара– 0,00001 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бондарук Г. В. Використання препаратів фумар та фумаран як стимуляторів росту сіянців сосни звичайної // Лісівництво і агролісомеліорація. 2008. вип. 93. С. 34-37.
2. Булат А.Г. Вплив норми висіву насіння сосни звичайної на вихід стандартних сіянців у плівкових теплицях. Науковий вісник НЛТУ України, 2016. 26(3), 226-231.
3. Ведмідь М. М. Обробка садивного матеріалу полімерними плівкоутворюючими сумішами для підвищення ефективності лісовідновлення // Лісівництво і агролісомеліорація Київ: "Урожай", 2006. Вип. 92. С. 76-71.
4. Ведмідь М. М. Застосування нових регуляторів росту рослин і водорозчинних полімерів під час створення культур сосни звичайної // Науковий вісник НАУ, Лісівництво : зб. наук. праць Київ, 2011. Вип. 39 С. 209-217.
5. Ведмідь М. М. Застосування регуляторів росту рослин при вирощуванні сіянців та створенні лісових культур // Науковий вісник : Лісівницькі дослідження в Україні : зб. наук.-тех. праць, УкрДЛТУ Львів, 2012 Вип. 12.4. С. 240 – 245.
6. Ведмідь М.М. Вплив стимуляторів росту рослин та способів підготовки ґрунту на ріст культур дуба, створених сіянцями різного Наук. вісник Нац. лісотех. ун-ту України : зб. наук.-техн. праць. 2008. Вип. 18.11. С. 92-97.
7. Ведмідь М.М. Стан і перспективи використання регуляторів росту та полімерів в інтенсивних технологіях лісокультурного виробництва // Науковий вісник НАУ: зб. наук. праць. Серія «Лісівництво». 2001. Вип. 27. С. 235-237.
8. Воцелко С. К. Ефективність застосування препарату ЕПАА в лісовому господарстві // Вісник ОНУ Одеса, 2005. Вип. 7. С. 237-243.

9. Генсірук С.А. Ліси України. К.: Наук. думка, 1992. 408 с.
10. Гордієнко М. І., Гузь М. М., Дебринюк Ю. М., Маурер В. М. Лісові культури [підручник]. Львів : Камула, 2005. 608 с.
11. Гордієнко М.І. Сосна звичайна: її особливості, створення культур, продуктивність: монографія К.: Либідь, 2005. 224 с.
12. Гордієнко М.І. Штучні ліси в дібровах. Житомир: Полісся, 1999. 592 с.
13. Гордієнко М.І., Корецький Г.С., Маурер В.М. Лісові культури. Київ. «Сільгоспосвіта». 2005. 328 с.
14. Дебринюк Ю.М., Яворський М.В., М'якуш І.І. Селекційна інвентаризація об'єктів постійної лісонасінної бази ДП «Буське лісове господарство» та шляхи відтворення генетичних ресурсів основних лісотвірних порід. Львів: Компанія «Манускрипт». 2021. 152 с.
15. Дебринюк Ю.М. Концептуальні засади плантаційного лісовирощування в Україні // Наук. праці: Лісівнича академія наук України. Львів: РВВ НЛТУ України, 2013. Вип. 11. С. 25-33.
16. Елементи регуляції в рослинництві // зб. наук. праць / під редак. В. П. Кухаря К.: ВОП "Компас", 2008. С. 398.
17. Зборовська О.В. Продуктивність деревостанів сосни звичайної у свіжих борах і суборах на водно-льодовикових відкладах Житомирського Полісся // Наук. вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. 2014. Вип. 24.1. С. 51-56.
18. Зубанюк М.П. Ефективність лісовирощування. // Лісовий журнал. 2003. № 3. С. 7-9.
19. Калінін Л.Ф. Застосування регуляторів росту в сільському господарстві. К.: Урожай, 1989. 168 с.
20. Лакида П. І. Фітомаса лісів України: [монографія] Тернопіль: Збруч, 2002. 256 с.
21. Лісотаксаційний довідник : [зб. норм. обліку ліс. ресурсів]; відповід за випуск С.М. Кашпор, А.А. Строчинський. К.: Видавнич. дім «Вініченко»,

2013. 496 с.

22. Лялін О.І. Методичні рекомендації до виконання практичних робіт по лісовому насінництву з навчальної дисципліни «Лісові культури». Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова. 2018. 38 с.

23. Лялін О.І. Маса і біометричні показники дворічних сіянців сосни звичайної в контейнерах // Лісівництво і агролісомеліорація : зб. наук. праць. К. : Вид-во "Урожай". 2008. Вип. 114. С. 287-294.

24. Мажула О.С. До питання зберігання насіння сосни звичайної // Лісівництво і агролісомеліорація : зб. наук. праць. 2008. Вип. 114. С. 268-273.

25. Мажула О.С. Посівна якість насіння сосни звичайної при різних умовах збереження // Наук. вісник Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України. 2009. Вип. 135. С. 74-78.

26. Максимчук Н. В. Передвисівний обробіток насіння стимуляторами та їх вплив на ріст сіянців сосни звичайної // Науковий вісник НАУ. К., 2003. Вип. 61 С. 168-171.

27. Меркушина А.С. Фіторегулятори та мікроелементи в захисті рослин // Вісник аграрної науки. Спец. випуск, 1999. С. 54-57

28. Мусич О.Г., Дульнєв П.Г. Нові технології вирощування лісових культур для реабілітації забруднених територій. //Зб.наук.праць ІГНС, в.10,2004, С.120-130.

29. Мусич О.Г., Дульнєв П.Г. та ін. Агрохімікати як ефективний засіб лісовідновлення на територіях, забруднених радіонуклідами. //Зб.наук.праць ІГНС, в.13, 2006, С.84-88.

30. Ониськів М.І. Платаційне вирощування деревини для потреб целюлозно-паперової промисловості // Наук. вісник УкрДЛТУ: зб. наук.-техн. праць. Львів: УкрДЛТУ, 2000. Вип. 10.1. С. 147-154.

31. 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.

32. Рекомендації по застосуванню технологічних прийомів та матеріалів для обробки насіння з метою створення високопродуктивної біологічно стійких насаджень лісових культур. // Мусич О.Г., Дульнев П.Г., Лисиченко Г.В. та ін., Київ, 2001, 32 с.

33. Савушик М. П., Маурер В. М., Попков М. Ю., Шубан С. В. Сучасні технології лісового насінництва та виробництва садивного матеріалу [наук.-техн. інформ.]. Вип. № 1. Січень, 2009. 68 с.

34. Середюк О.О. Вплив регуляторів росту і розвитку рослин на схожість насіння *Picea abies* [L.] Karst // Вісник Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України. 2011. Ч. 3. С. 200-205.

35. Термена Б.К. Лісознавство з основами лісівництва. Навчальний посібник. Чернівці. Книги-XXI. 2004. 160с.

36. Усицький І.М., Дишко В.А., Михайличенко О.А. Особливості проростання насіння та росту сіянців дерев сосни звичайної різної стійкості проти кореневої губки. Лісівництво і агролісомеліорація, 2019. 134, 154-161.

37. Угаров В. М. Комплексне застосування біогумусу і агростимуліну при вирощуванні сіянців сосни звичайної // Лісівництво і агролісомеліорація : зб. наук. праць Харків, 2005. Вип. 108. С. 134 - 140.

38. Хід росту модальних соснових деревостанів, створених на землях, що вийшли із сільськогосподарського використання / П.І. Лакида, Р.Д. Васишин, А. Ю. Терентьев [та ін.] // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України . 2011. Вип. 164. Ч. 1. С. 241-250.

39. Шевчук В.В. Деякі аспекти вирощування сіянців сосни із закритою кореневою системою на Нижньодніпров'ї // Лісівництво і агролісомеліорація : зб. наук. праць. К. : Вид-во "Урожай". 2008. Вип. 114. С. 295-297.

40. Шевчук В.В. Вирощування садивного матеріалу сосни в закритому ґрунті Півдня України // Лісова типологія в Україні: сучасний стан,

перспективи розвитку. Харків, 2007. С. 168-169.

41. Яворівський П. П. Удосконалення агротехніки вирощування садивного матеріалу декоративних деревних рослин : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.03.01 «Лісові культури і фітомеліорація» Київ, 2004. 20 с.

42. Яворівський П. П. Ефективність дії стимулятора росту «Триман-1» на ріст укорінених живців туї західної і самшиту вічнозеленого // Науковий вісник УкрДЛТУ Львів, Вип. 12.4. 2002. С. 268-271.