

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ**

Кафедра лісового та садово-паркового господарства

На правах рукопису

МАЦЬЮК ІВАН МИКОЛАЙОВИЧ

**ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ
РОСТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СІЯНЦІВ *PINUS SYLVESTRIS* L. У ФІЛІЇ
«КОВЕЛЬСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»**

Спеціальність 205 «Лісове господарство»

Освітньо-професійна програма «Лісове господарство»

Робота на здобуття освітнього рівня «Магістр»

Науковий керівник:

ГОЛУБ СЕРГІЙ

МИКОЛАЙОВИЧ,

кандидат с.-г. наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНО ДО ЗАХИСТУ

Протокол № 4

засідання кафедри лісового та
садово-паркового господарства

від 18.11.2025

Завідувач кафедри

доц. В. Андрєєва 

ЛУЦЬК–2025

Маціюк І.М. Дослідження ефективності використання регуляторів росту при вирощуванні сіянців *Pinus sylvestris* L. у філії «Ковельське лісове господарство» Луцьк, 2025

Анотація

Представлено результати досліджень дії стимуляторів росту рослин на якісні властивості насіння та показники розвитку сіянців сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.). Експерименти здійснювалися у відкритому ґрунті Радовичівського лісництва філії «Ковельське лісове господарство» ДП «Ліси України».

У першому розділі наведено відомості про морфологічні та біологічні особливості сосни звичайної, її значення, питання лісонасіннєвої справи, вирощування посадкового матеріалу та застосування різних агрохімічних препаратів, зокрема регуляторів росту.

Другий розділ містить характеристику філії «Ковельське лісове господарство» ДП «Ліси України», опис природно-кліматичних умов території проведення експериментів, а також методику та умови їх реалізації.

У третьому розділі подано матеріали щодо впливу стимуляторів росту на якість насіння, формування кореневої системи, а також на динаміку росту та масові показники сіянців сосни звичайної.

Четвертий розділ присвячено кошторису витрат на пророщування насіння сосни, а п'ятий — основним вимогам з охорони праці.

У заключній частині роботи наведено узагальнені висновки за результатами досліджень, після чого подано список використаних джерел (53 позиції).

Випускна кваліфікаційна робота обсягом 63 сторінки включає таблиці та ілюстративні матеріали.

Ключові слова: сосна звичайна, регулятори росту, насіння, посадковий матеріал.

Matsiiuk I.M. Research of the growth regulators effectiveness during the cultivation of *Pinus sylvestris* L. seedlings at the branch “Kovelske lisove hospodarstvo”. Lutsk, 2025.

Abstract

The results of research on the effect of plant growth stimulants on the qualitative properties of seeds and development indicators of Scots pine (***Pinus sylvestris*** L.) seedlings are presented. The experiments were conducted under open-ground conditions at the Radovychi Forestry of the branch “Kovelske lisove hospodarstvo”.

The first chapter provides information on the morphological and biological characteristics of Scots pine, its economic significance, aspects of forest seed production, methods of raising planting material, and the application of various agrochemical preparations, including growth regulators.

The second chapter contains a description of the branch “Kovelske lisove hospodarstvo”, outlines the natural and climatic conditions of the experimental site, and presents the methodology and conditions under which the research was carried out.

The third chapter presents data on the influence of growth stimulants on seed quality, root system formation, as well as on the dynamics of growth and biometric parameters of Scots pine seedlings.

The fourth chapter is devoted to the cost estimate for pine seed germination, while the fifth addresses the main occupational safety requirements.

The concluding section of the paper summarizes the research findings, followed by a list of references (53 sources). The qualification work consists of 63 pages and includes tables and illustrative materials.

Keywords: Scots pine, growth regulators, seeds, planting material.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	8
1.1. Значення і морфобіологічні особливості сосни звичайної.....	8
1.2. Сучасні тенденції та селекційні перспективи вирощування посадкового матеріалу	13
1.3. Використання різних препаратів для вирощування лісових порід.....	15
1.3.1. Регулятори росту.....	15
1.3.2. Мінеральні добрива у вирощуванні садивного матеріалу.....	18
1.3.3. Фунгіциди у вирощуванні садивного матеріалу.....	25
1.3.4. Вологонакопичувачі у розсадництві.....	27
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	29
2.1. Характеристика філії "Ковельське лісове господарство" ДП "Ліси України"	29
2.2. Вирощування сіянців сосни звичайної.....	37
2.3. Матеріали й методика дослідження.....	9
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ....	41
3.1. Вплив передпосівної обробки регуляторами росту на схожість насіння та збереженість сіянців сосни звичайної.....	41
3.2. Вплив передпосівної обробки на біометричні показники сіянців.....	43
РОЗДІЛ 4. КОШТОРИС ВИТРАТ НА ПРОРОЩУВАННЯ НАСІННЯ СОСНИ.....	49
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ	51
ВИСНОВКИ	57
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	58

ВСТУП

Актуальність дослідження. Результативність штучного відновлення лісів значною мірою визначається якістю використаного садивного матеріалу. Застосування здорових і добре розвинених сіянців забезпечує їхню високу приживлюваність, активний ріст та здатність успішно конкурувати з трав'яною рослинністю за світло, воду й поживні речовини.

Результативність штучного відновлення лісів значною мірою визначається якістю використаного садивного матеріалу. Застосування здорових і добре розвинених сіянців забезпечує їхню високу приживлюваність, активний ріст та здатність успішно конкурувати з трав'яною рослинністю за світло, воду й поживні речовини.

Актуальним завданням сучасного лісівництва є пошук методів підвищення ефективності вирощування саджанців. Серед них:

- покращення посівних властивостей насіння шляхом його обробки біологічно активними речовинами;
- використання фітогормонів, які нині набувають особливого значення;
- застосування мінеральних та органо-мінеральних добрив.

Майбутнє належить малотоксичним, екологічно безпечним препаратам, які діють у значно менших дозах порівняно з традиційними засобами. Їхнє використання у землеробстві, рослинництві та лісівництві дозволяє досягати результатів, недосяжних іншими методами: реалізувати генетичний потенціал рослин, підвищити їхню стійкість до біотичних і абіотичних стресових факторів, збільшити продуктивність насаджень та покращити їхню якість [10, 18].

Регулятори росту рослин нині розглядають як один із найважливіших інструментів у лісокультурній практиці. Їхнє застосування спрямоване на:

- зменшення негативного впливу зовнішніх чинників;

- прискорення утворення генеративних органів і кореневої системи;
- активізацію фотосинтезу та інших життєво важливих процесів.

Під їхнім впливом інтенсифікується гідроліз цукрів і білків, покращуються фізіологічні перетворення, що сприяє швидшому росту й розвитку сіянців.

Препарати з властивостями регуляторів росту широко використовують у сільському господарстві для обробки насіння та посівів. У лісівництві їхнє застосування особливо актуальне через зниження виходу якісного садивного матеріалу в розсадниках. Це часто пов'язано з виснаженням ґрунтів та надмірним використанням гербіцидів, до яких ґрунтовий біоценоз виявляється надзвичайно чутливим.

Дослідження підтверджують ефективність РРР під час вирощування садивного матеріалу сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.). Встановлено, що їхнє застосування позитивно впливає на всі етапи розвитку рослин. Водночас дія стимуляторів залежить від активної речовини та дози: вони можуть мати як позитивний, так і негативний (мутагенний) ефект. Саме тому дослідження різних груп РРР та методів їхнього застосування залишаються актуальними й перспективними [2, 14].

Регулятори росту — це «невидимі диригенти» життя рослин. Вони керують ритмом розвитку, допомагають сіянцям долати стреси й забезпечують майбутнє лісів, які ми створюємо сьогодні.

Мета магістерської роботи — оцінка впливу регуляторів росту на формування та розвиток сіянців сосни звичайної.

Для досягнення поставленої мети передбачалось вирішити такі **завдання:**

- оцінити посівні якості насіння сосни;
- провести визначення біометричних показників сіянців, вирощених при використанні обробки насіння регуляторами росту рослин;

– проаналізувати вагові показники сіянців, вирощених із застосуванням передпосівної обробки насіння різними регуляторами росту рослин.

Об’єкт дослідження – насіння сосни звичайної.

Предмет дослідження – специфіка передпосівної обробки насіння та процес формування якісного садивного матеріалу для лісових культур.

Апробація результатів. Основні положення й висновки роботи були представлені під час VI Всеукраїнської заочної наукової конференції *«Освітні та наукові виміри природничих наук»* (м. Суми, 7 листопада 2025 р., Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка). Матеріали дослідження знайшли відображення у тезах доповіді, опублікованих у збірнику конференційних праць.

Обсяг і структура роботи. Магістерське дослідження викладене на 63 сторінці друкованого тексту. Робота складається зі вступної частини, п’яти змістовних розділів та підсумкових висновків. Бібліографічний список охоплює 53 джерела, що включають як класичні, так і сучасні наукові праці, які стали теоретичною та методичною основою дослідження.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.2. Значення і морфобіологічні особливості сосни звичайної

Сосна звичайна — одне з найпоширеніших вічнозелених хвойних дерев Європи. В Україні вона формує ліси переважно у північних та центральних регіонах. Це дерево може досягати висоти 25–42 метрів, а діаметр стовбура іноді сягає понад метра. Така величина робить сосну важливим компонентом лісових екосистем і цінним джерелом деревини.

Будова та зовнішній вигляд

- **Кора:** має бурий або червонуватий відтінок, розтріскується на глибокі поздовжні борозни.
- **Гілки:** жовтуваті, розташовані у верхній частині стовбура, формують конусоподібну крону, яка з віком стає більш розлогою та нагадує парашут.
- **Пагони:** тонкі, бурого кольору, без опушення.
- **Хвоя:** зібрана попарно, довжиною 5–8 см, зберігається на гілках близько трьох років [16, 28].

Репродуктивні органи

- **Шишки:** яйцеподібні, сидячі, коричнево-бурі, завдовжки 4–8 см. Після запліднення вони дерев'яніють і дозрівають протягом півтора року.
- **Насіння:** дрібне, видовжене (3,5–4,5 мм), має крило, яке у 2,5–3 рази довше за саме насіння. Завдяки цьому крилу насіння легко розноситься вітром, забезпечуючи природне поширення сосни.
- **Чоловічі шишки:** утворюються чисельно на пагонах минулого року, зібрані групами на коротких ніжках.
- **Цвітіння:** відбувається у травні–червні, а дозрівання насіння завершується лише на другий рік.

Сосна має не лише екологічну, а й медичну цінність. Її бруньки, хвоя та живиця використовуються у фармацевтиці та народній медицині. З них

виготовляють настої, екстракти та мазі, що застосовуються при захворюваннях дихальних шляхів, для зміцнення імунітету та як антисептичні засоби [5, 48].

Таким чином, сосна звичайна — це не просто дерево, а важливий біологічний вид, який формує ліси, підтримує екологічну рівновагу та має значний вплив на життя людини завдяки своїм лікувальним властивостям.



Рис. 1.1. Сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.)

Сосна звичайна (рис.1.1) це головна лісоутворююча порода України. Сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) — одна з найважливіших порід дерев, що формує українські ліси. Вона займає величезні площі — понад 125 млн гектарів, і саме завдяки їй створюється характерний вигляд багатьох лісових

масивів. Сосна добре пристосовується до різних типів ґрунтів: від піщаних і супіщаних до чорноземів, торфово-болотних та навіть кам'янистих і карбонатних. Вона може рости на скелях із складним рельєфом і підніматися на висоту до 1600–1700 метрів над рівнем моря [13, 19].

Форма та будова дерева:

- У густих лісах сосни витягуються вгору, утворюючи рівні стовбури завдовжки 36–42 м. Їхня крона ажурна, розташована на верхівці, що дозволяє сонячному світлу проникати крізь гілки. Нижні гілки поступово відмирають через затінення.
- На відкритих місцях, де дерева ростуть зріджено, крона формується широкою, розлогою, що надає сосні декоративного вигляду.

Коренева система Сосна має добре розвинений стрижневий корінь, який забезпечує дерево водою. Від нього відходять численні бічні корені, що розгалужуються під лісовою підстилкою й постачають поживні речовини з органічних решток. Цікаво, що форма кореневої системи залежить від ґрунту: чим він бідніший, тим корені розвиненіші.

Деревина та річні кільця. Стовбур сосни вкритий тонкою корою, під якою міститься міцна деревина. На зрізі чітко видно річні кільця, за якими визначають вік дерева. Вони утворюються завдяки сезонній активності камбію: навесні клітини ростуть швидше, утворюючи світліші шари, а влітку й восени — темніші.

Пагони та хвоя Навесні зі сплячих бруньок з'являються молоді пагони двох типів:

- витягнуті, вкриті світло-бурими лусочками;
- укорочені, з яких виростають ніжні світло-зелені хвоїнки.

У середині літа на кінцях пагонів закладаються зимуючі бруньки, вкриті лусочками й тонкою смоляною плівкою, що захищає їх від холоду.

Розмноження та запилення. Сосна розмножується насінням і вступає в період активного плодоношення у віці 25–35 років.

- Чоловічі шишки невеликі, близько 2,7 см завдовжки.

- Жіночі шишки значно більші, іноді сягають 40 см.

Запилення відбувається завдяки вітру. Коли лусочки жіночих шишок розкриваються, пилок переноситься повітряними потоками й потрапляє між насіннєвими лусочками. Липка речовина всередині шишки утримує пилкові зерна й сприяє їх проникненню до насінного зачатка. Цей процес триває лише кілька хвилин, але саме він забезпечує продовження життя виду (рис.1.2).

Сосна постає не лише як дерево, а як складна біологічна система, що демонструє дивовижну адаптивність до різних умов середовища. Вона формує ліси, впливає на кліматичні процеси, є джерелом деревини та має велике значення для екології й господарства [22, 38].



Рис. 1.2. Шишка сосни

Дозрівання та поширення насіння сосни звичайної

Процес формування насіння Після запилення насіннєві луски жіночої шишки змикаються й щільно охоплюють зародок. У такому стані вони залишаються до повного дозрівання. Від моменту запилення до фактичного запліднення проходить тривалий період — приблизно 13–13,5 місяців. Це одна з особливостей сосни: її репродуктивний цикл розтягнутий у часі, що забезпечує поступове й надійне формування насіння [15, 26].

Дозрівання шишок

- На другий рік після запліднення, зазвичай восени (переважно у жовтні), насіння досягає зрілості.
- У цей час жіноча шишка значно збільшується в об'ємі, змінюючи забарвлення: від червонуватого — до зеленкуватого, а згодом набуває характерного коричнево-бурого кольору.
- Зріла шишка взимку або ранньою весною розкриває свої луски, які нахиляються, дозволяючи насінню поступово висипатися.

Поширення насіння Насіння сосни має напівпрозоре крильце, яке у кілька разів довше за саму насініну. Завдяки цьому воно легко підхоплюється вітром і може переноситися на значні відстані, забезпечуючи природне розселення виду. Таким чином сосна поширюється навіть у нові екологічні ніші, де створює молоді деревостани.

Тривалість циклу

Весь процес — від запилення до виходу насіння — займає близько 17 місяців. Це означає, що сосна має один із найдовших репродуктивних циклів серед деревних рослин, що робить її біологію особливо цікавою для дослідників.

Цей процес можна описати як «повільну алхімію природи»: маленьке зернятко, заховане під лускою, майже півтора року дозріває, щоб одного дня вирушити у подорож на крилах вітру й започаткувати нове життя [12, 40].

Проростання та ранній розвиток сосни звичайної

Умови проростання Насіння сосни звичайної має дивовижну здатність проростати майже на будь-якому типі ґрунту: піщаному, кам'янистому, торфово-болотному чи навіть на скелястих породах. Це пояснює її широке поширення та здатність формувати ліси в різних природних умовах.

Стійкість молодих сходів Соснові паростки витримують низькі температури та нестачу вологи, що робить їх надзвичайно витривалими. Проте вони мають одну критичну слабкість — не переносять затінення. Якщо

молоде деревце не отримує достатньо сонячного світла, його розвиток зупиняється. Саме тому сосна краще приживається на відкритих ділянках, де світло доступне протягом усього дня.

Темпи росту. У перший рік життя сосна може вирости на 35–42 см. Це досить швидкий темп для хвойних дерев, що дозволяє їй швидко закріпитися в екосистемі та конкурувати з іншими видами.

Формування гілкових розеток На другому році життя сосна починає утворювати характерні щорічні гілкові розетки. Вони є своєрідними «мітками часу», адже саме за їх кількістю лісівники та ботаніки визначають вік дерева. Таким чином сосна сама залишає «біологічний календар» свого життя.

Сосна — це справжній «піонер» серед дерев: вона першою освоює складні ґрунти, витримує холод і посуху, але завжди прагне до сонця. Її річні розетки — наче сторінки щоденника, у яких записана історія росту й розвитку [3, 27].

1.2. Сучасні тенденції та селекційні перспективи вирощування посадкового матеріалу

Зростання площ штучних лісів Останні десятиліття характеризуються стрімким збільшенням площ штучно створених лісів. Для їхнього успішного розвитку необхідно забезпечити достатню кількість високоякісного садивного матеріалу. Це складний процес, що включає:

- використання насіння високої якості;
- оптимальні схеми та норми висівання;
- покращення фізико-хімічних властивостей ґрунту;
- захист від бур'янів, хвороб і шкідників;
- механізацію технологічних операцій.

Селекція та генетичне покращення

Одним із ключових шляхів підвищення продуктивності лісів є використання садивного матеріалу з насіння, зібраного на постійних лісонасінних базах (ПЛНБ).

- Генетичний ефект від таких насаджень може перевищувати 10–15 %.
- Відбір насіння від найкращих дерев (близько 50 %) дає додатковий селекційний приріст у 5–6 %.
- У Німеччині випробування клонових насінних плантацій сосни показали приріст висоти на 6,5–14,5 % у 10-річному віці та збільшення об'єму стовбура на 20 % у старших культурах.
- Гібриди модрини перевищують контрольні варіанти на 20–30 % за висотою та на 50–80 % за об'ємом [7, 36].

Європейський та український досвід

- У країнах Європи частка насіння з ПЛНБ коливається від 5 % (Ірландія) до 100 % (Фінляндія, Швеція).
- В Україні станом на 2012 рік ця частка становила 25,4 %, що відповідає 255–248 кг насіння та близько 18 млн сіянців.
- Потенційна можливість забезпечення лісової галузі покращеним насінням — близько 50 %.

Якість насіння з лісонасінних плантацій Таке насіння має:

- більшу масу та розмір (на 15–20 %);
- вищу енергію проростання та схожість;
- відоме походження, що гарантує стабільність результатів.

Історичний контекст

- У Швеції ще у 1940-х роках розпочали відбір плюсових дерев для створення клонових плантацій.
- Нині там використовується понад 6 тис. плюсових дерев сосни звичайної.
- В Японії — понад 8 тис. плюсових дерев більш ніж 10 порід.

- В Україні роботи зі створення ПЛНБ почалися у 1950-х роках під керівництвом С. С. П'ятницького. Сьогодні відібрано понад 4,5 тис. плюсових дерев 34 порід[10, 18].

Сучасні дослідження та проблеми

- В Україні створено близько 147 га культур для випробування понад 3 тис. потомств плюсових дерев.
- Дослідження підтверджують зв'язок між якісними показниками плюсових дерев та їхніх нащадків.
- Для підтвердження «елітності» дерев потрібні довготривалі спостереження.
- Кліматичні чинники також впливають на якість насіння: маса та схожість зростають із півночі на південь, але тривалість збереження життєздатності вища у північних регіонах.

Морфологічні особливості та мінливість

- Вивчення морфології шишок і насіння дозволяє прогнозувати успадкування ознак.
- Мінливість за розмірами шишок і насіння — низька або середня.
- Успадкування якісних показників має полігенний характер.
- Вплив забарвлення насіння на продуктивність і стійкість залишається дискусійним.

Сучасне лісівництво — це вже не лише «посадити дерево», а складна наука, де поєднуються генетика, селекція та екологія. Кожна шишка й кожне насіння — це маленький носій спадкової інформації, від якого залежить майбутнє цілих лісових масивів [11, 39].

1.3. Використання різних препаратів для вирощування лісових порід

1.3.1. Регулятори росту

Що таке регулятори росту рослин? Регулятори росту рослин (РРР) — це органічні сполуки, здатні стимулювати або гальмувати процеси росту й розвитку.

- **Інгібітори** застосовують для обмеження росту кімнатних рослин, формування живоплотів чи зменшення росту за нестачі світла.

- **Стимулятори** використовують значно частіше — вони активізують утворення коренів, генеративних органів і підвищують життєздатність рослин.

РРР можуть бути:

- **природними** (гетероауксин, гіберелін), що утворюються у самих рослинах або продукуються бактеріями й грибами;

- **синтетичними**, створеними штучно для аграрних і лісокультурних потреб [1, 52].

Чому вони важливі для лісівництва? У розсадниках часто спостерігається зниження якості садивного матеріалу через «утомлюваність ґрунту» та токсичний вплив надмірних доз гербіцидів. Це призводить до зменшення чисельності корисної мікрофлори й розвитку антагоністів, які виділяють фітотоксини. Використання РРР допомагає компенсувати ці негативні процеси.

Фізіологічна дія РРР

- активізують синтез білків і цукрів;
- зменшують в'язкість протоплазми, покращують проникність клітин;
- стимулюють фотосинтез;
- сприяють розвитку кореневої системи, особливо придаткових коренів;
- підвищують відновлюваність тканин.

Препарати нового покоління малотоксичні, належать до III–IV класів небезпеки, швидко розкладаються мікроорганізмами й не шкодять ґрунтовій фауні, комахам-запилювачам чи гідробіонтам.

Особливості застосування

- Ефективність залежить від виду рослин, їхнього віку, фази розвитку, концентрації препарату та умов середовища.

- Надмірні дози можуть мати негативний або навіть мутагенний ефект.
- Максимальний стимулюючий ефект часто проявляється через 2–3 роки після застосування.

Приклади препаратів

- Вітчизняні та російські аналоги: Крезацин, Мівал, Фумар, Фумаран, Амбіол, Індолін.
- **Індолін** стимулює ріст вегетативних органів і збільшує вміст хлорофілу.
- **Параамінобензойна кислота (ПАБК)** показала високу ефективність у вирощуванні сіянців сосни та ялини, особливо для розвитку кореневої системи [24, 45].
- **Вуглеамонійні солі (ВАС)** забезпечують утворення потужної кореневої маси, іноді дозволяючи отримати товарні сіянці вже за один рік.

Практичні результати

- Обробка насіння Триманом-1 забезпечувала 100 % схожість при температурі 16–26 °С.
- Емістим і Агrostимулін прискорювали проростання на 2–3 дні та збільшували вихід стандартних сіянців на 7–10 %.
- Фумар, Крезацин і Амбіол підвищували схожість ялини та сосни на 5–9 %, а біомаса рослин зростала у 2–3 рази.
- Імуноцитифіт підвищував схожість насіння сосни на 2,7–5,3 %.
- У дослідях з модриною європейською застосування РРР забезпечувало найвищу приживлюваність і приріст за висотою та діаметром.

Висновки. Регулятори росту рослин — це потужний інструмент сучасного лісівництва. Вони дозволяють:

- підвищити схожість насіння та вихід стандартних сіянців;
- прискорити формування кореневої системи;
- збільшити біомасу й стійкість рослин до несприятливих умов;
- компенсувати негативний вплив деградації ґрунтів.

Регулятори росту — це «невидимі диригенти» життя рослин. Вони керують ритмом розвитку, допомагають деревам долати труднощі й забезпечують майбутнє лісів, які ми створюємо сьогодні.

1.3.2. Мінеральні добрива у вирощуванні садивного матеріалу

Роль мінерального живлення Збалансоване забезпечення сіянців елементами живлення є ключем до їхнього здорового розвитку. Воно впливає на:

- обмін речовин і енергії;
- активний ріст надземної частини та кореневої системи;
- забарвлення хвої, яке є своєрідним «індикатором» стану рослини.

Наприклад, на торф'яних ґрунтах без добрив хвоя сосни у другій половині літа набуває яскравих відтінків — від фіолетового до рожевого й жовтого, що свідчить про дефіцит поживних речовин [6, 41].

Чутливість різних порід Кожен вид дерев має власні потреби у мінеральному живленні:

- листяні породи більш вимогливі до азоту й калію, меншою мірою — до фосфору;
- хвойні породи реагують слабше, але також потребують оптимального балансу.

Взаємодія агрохімікатів Комплексне застосування добрив, гербіцидів, фунгіцидів та біологічно активних речовин у лісокультурному виробництві має складну взаємодію. Неправильне поєднання може знизити ефективність або навіть мати негативні наслідки. Тому перед використанням інтенсивних технологій важливо підвищити обмінну ємність ґрунту — шляхом внесення вапна, меліорантів, органічних і мінеральних добрив [21, 53].

Дослідження ефективності біогумусу. У теплицях Лівобережного Лісостепу (Харківська область) проведені експерименти показали:

- локальне внесення біогумусу у посівні борозенки збільшувало висоту сіянців на 12 %, діаметр кореневої шийки — на 15 %, масу хвої — на 34 %;
- суцільне внесення біогумусу (16 кг/м²) підвищувало висоту сіянців на 61 %, масу коріння — на 94 %, а вихід стандартного садивного матеріалу — на 113 %;
- ефект зберігався протягом трьох циклів вирощування.

Поєднання біогумусу з біостимуляторами

- Біогумус + Агростимулін: підвищення висоти сіянців на 13 %, діаметра стовбурців — на 30 %, маси хвої — на 55 %.
- Біогумус + Ретардант: уповільнення росту у висоту, але збільшення діаметра кореневої шийки та маси коренів на 28–40 %.
- Біогумус + Байкал ЕМ-1-У: приріст біометричних показників і виходу стандартних сіянців [9, 34].

Висновки. Мінеральні добрива та біогумус у поєднанні з біологічно активними препаратами значно підвищують якість садивного матеріалу. Вони:

- стимулюють ріст і розвиток сіянців;
- формують потужну кореневу систему;
- збільшують вихід стандартних рослин;
- забезпечують стійкість до несприятливих умов середовища.

Мінеральні добрива й біогумус — це «харчовий раціон» для молодих дерев. Як збалансоване харчування впливає на здоров'я людини, так і правильне живлення сіянців визначає їхню силу, витривалість і майбутню продуктивність у лісі.

Мінеральні та органічні добрива у вирощуванні садивного матеріалу

Ефективність біогумусу Дослідження показали, що використання біогумусу у тепличних умовах значно підвищує приживлюваність і ріст сіянців сосни:

- при нормі внесення 16–24 кг/м² показники перевищували контрольні варіанти;

- у другому році вирощування приживлюваність була вищою на 12–15 %, висота — на 12–26 %, приріст за висотою — на 7–17 %, діаметр стовбурців — на 14–35 % [33].

Роль мінерального живлення Потенціал росту сіянців реалізується лише за умов достатнього забезпечення елементами живлення, оптимальної температури та водного режиму.

- Дефіцит поживних речовин проявляється вже у 2–3-тижневому віці сіянців.

- З віком нестача посилює уповільнення органогенезу, що призводить до різких відмінностей у розвитку рослин.

Переваги рідких добрив Рідкі форми добрив мають переваги над сипкими:

- поживні речовини швидше надходять у коріння та листя;
- зменшуються втрати елементів живлення;
- можливе одночасне внесення з гербіцидами та засобами захисту рослин.

Органічні добрива Використання перегною у високих дозах (15–30 т/га) забезпечує:

- покращення агрохімічних і фізичних властивостей ґрунту;
- формування компактної кореневої системи;
- зменшення втрат кореневої маси під час викопування;
- скорочення періоду вирощування сіянців до 1–1,5 року.

Поєднання органічних і мінеральних добрив

- На піщаних ґрунтах внесення торфу та NPK стимулювало ріст сіянців, особливо за висотою.

- Перевищення норм мінеральних добрив призводило до диспропорції: діаметр зростав швидше, ніж висота.

- Добрива стимулювали ріст хвої та збільшували вихід стандартного садивного матеріалу у 1,4–2,7 рази [8, 37].

Органо-мінеральні препарати

- **Гумірал** (0,1 % розчин) покращував посівні властивості насіння сосни та зменшував відпад рослин від хвороб. У комплексі з іншими добривами приріст сіянців зростав на 75 %.

- **Агростимулін + Амофос** — оптимальний комплекс для модрина європейської, що забезпечував найбільший вихід стандартних сіянців.

Міжнародний досвід

- У Північно-Західній Європі на суглинистих ґрунтах внесення нітроамофоски (100 кг д.р./га) та суперфосфату (60 кг д.р./га) збільшувало висоту сіянців на 18–19 %.

- На легких ґрунтах азотні добрива (100 кг д.р./га) підвищували середню висоту сіянців з 6,1 см (контроль) до 8,1 см.

- На посівах берези азотні добрива у дозах 100–150 кг д.р./га забезпечували висоту сіянців 13–15 см проти 5 см у контролі.

- Використання аміачної селітри (100 кг д.р./га) дозволяло отримати 82 % стандартних однорічних сіянців берези, а за дворічного вирощування — 740 тис. сіянців з 1 га, що на 300 тис. більше, ніж класичним способом.

Добрива — це «енергетичний коктейль» для молодих дерев. Вони визначають, чи стане сіянцеві сильним і витривалим, чи залишиться слабким і нестійким. Правильне поєднання органічних і мінеральних речовин перетворює розсадник на справжню «лабораторію росту», де закладається майбутнє лісів [23, 47].

Вплив меліорантів і добрив на ріст сіянців деревних порід. Органічні та мінеральні добрива як фактор росту. Досліди С. В. Яценка показали, що меліоранти та органічні добрива суттєво покращують агрохімічні властивості ґрунту й підвищують енергію росту сіянців дуба звичайного. Для сосни звичайної ефективнішим виявилось застосування повільно

діючого карбаміду, ніж його стандартної форми — це забезпечувало більш рівномірне й тривале живлення рослин.

Технології внесення добрив. У Західному Сибіру розроблено технологію вирощування сіянців хвойних порід, яка передбачає внесення мінеральних добрив на глибину 10–12 см одночасно з посівом. Важливо, що змішувати насіння з добривами не можна: висока концентрація іонів у ґрунтовому розчині пригнічує проростання. Ефективність добрив проявляється лише за умови дотримання агротехніки — боротьби з бур'янами, хворобами та шкідниками.

Приклади успішного застосування У Брянському лісовому масиві використовували торф низинних боліт (рН 4,5–6,0) та комплексне добриво «Кеміра-універсал-2» (50–70 г/м²). Воно містить азот, фосфор, калій, магній, сірку та мікроелементи (Mn, Fe, B, Cu, Zn, Mo), необхідні для активного росту сіянців.

Тривалість ростових процесів

- За оптимального живлення ріст сіянців завершується наприкінці серпня — на початку вересня.
- При нестачі поживних речовин ріст однорічних сіянців сосни уповільнюється вже у серпні.
- Подовжити період росту можна завдяки підживленню.

Позакореневе підживлення На торф'яних субстратах рекомендують триразове підживлення протягом вегетації:

- перше — через два тижні після проростання насіння;
- друге й третє — кожні два тижні після першого.

Для цього застосовують:

- 0,2 % розчин сечовини;
- 0,5 % розчин суперфосфату;
- у липні — 0,5 % розчин сульфату калію для прискорення здерев'яніння сіянців [4, 35].

Розподіл поживних речовин у сіянцях Вміст елементів залежить від органа рослини:

- у хвої найбільше азоту, але менше калію та фосфору;
- у стовбурці азоту менше, зате більше калію й фосфору;
- у корінцях вміст елементів найнижчий.

Підживлення не змінює співвідношення елементів, але збільшує їх накопичення завдяки зростанню маси сіянців. Найбільший ефект спостерігається у періоди активного приросту сухої речовини.

Добрива й меліоранти — це «енергетичні батареї» для молодих дерев. Вони визначають, чи зможе сіянець швидко вирости й сформувати міцну кореневу систему, чи залишиться слабким. Правильне живлення перетворює розсадник на справжню лабораторію росту, де закладається майбутнє лісів.

Підживлення сіянців сосни та дуба: роль добрив і мікроелементів.

Азотні добрива та їхній вплив Дослідження Н. А. Ляхова показали, що протягом вегетаційного періоду сіянці сосни потребують дворазового позакореневого підживлення азотними добривами.

- Використовують 12 кг/га сечовини, розчиненої у 600 л води.
- Перше підживлення проводять у травні після появи масових сходів, друге — через 2–3 тижні.
- Наприкінці вегетації для підготовки сіянців до зими застосовують фосфорно-калійні добрива: суперфосфат (12 кг/га) та калійну сіль (6 кг/га).

Ефекти підживлення

- Кореневе дворазове підживлення у період активного росту збільшувало діаметр стовбурця на 9 %, масу сухої речовини — на 31 %, площу кореневої системи — майже удвічі.
- Надмірні дози азоту мали негативний ефект: затримку росту, засихання сіянців, а при дозі 20 г/м² — навіть загибель посівів [20, 46].

Мікроелементи та хлорофіл Позакореневе підживлення мікроелементами у період активного росту сприяло інтенсивному накопиченню хлорофілу:

- цинк — +23 %;
- мідь — +27 %.

Загалом маса сіянців збільшувалася на 36 %, висота — на 18 %, вихід стандартного матеріалу — на 28 %. Найкращі результати отримані при застосуванні розчинів міді, цинку та кобальту на фоні мінеральних добрив.

Ґрунтові умови Полісся Аналіз тимчасових розсадників Поліського регіону показав низький вміст основних елементів:

- азот — 2–4 мг/100 г ґрунту;
- фосфор — 2,4–5,7 мг;
- калій — 3,9–10,8 мг.

Для покращення умов рекомендували:

- внесення препарату «Джерельце-7» (фосфор + мікроелементи: Cu, Zn, Co, Mn);
- суміші N21 P17 K17 (150 кг/га);
- комбінацію N21 P17 K17 (110 кг/га) з вапнуванням ґрунту (170 кг/га) та суперфосфатом (110 кг/га) [42].

Результати застосування добрив

- Суперфосфат (100 кг/га), суміш NPK та вапно (150 кг/га) ефективно стимулювали ріст сіянців у висоту.
- Внесення добрив забезпечувало значний вихід стандартних сіянців сосни звичайної.
- Для запобігання виснаженню ґрунту та розвитку хвороб необхідно утримувати близько 30 % площі розсадника під паром.

Добрива й мікроелементи — це «будівельні блоки» для молодих дерев. Вони визначають, чи стане сіянець міцним і життєздатним, чи залишиться слабким. Правильне дозування — це тонке мистецтво: надлишок

може бути шкідливим, а баланс — гарантія здорового й швидкого росту майбутнього лісу.

1.3.3. Фунгіциди у вирощуванні садивного матеріалу

Проблема хвороб у розсадниках. У лісових розсадниках, де щороку вирощують ті самі породи (переважно сосну звичайну), накопичуються патогенні організми. Вони можуть пошкоджувати до 20 % сіянців, а в роки епіфітотій — навіть до 90 %. За даними «Укрлісозахисту», лише у Харківській та Полтавській областях протягом останніх п'яти років ураженість посівів сосни становила 10–80 % на площі 37 га [32].

Основні хвороби сіянців

- **Інфекційне вилягання (фузаріоз):** спричиняють гриби *Fusarium*, *Alternaria*, *Botrytis*, *Rhizoctonia*, *Pythium*. Ознаки — темна перетяжка біля кореневої шийки, білий наліт грибниці, в'янення та загибель рослин.
- **Шютте:** хвоя жовтіє, буріє або сіріє, відмирає й осипається. На ній з'являються темні крапки чи подушечки спороношення.
- **Фітофтороз (гниль сіянців):** викликає гриб *Phytophthora omnivora*. Симптоми — бліді плями на сім'ядолях і листках, які буріють; у вологу погоду рослина загниває, у суху — виглядає ніби обпалена.

Шляхи зараження. Спори грибів зимують у ґрунті, потрапляють із непротруєним насінням, мульчею чи торфом. Найчастіше хворіють ослаблені рослини, тому стійкість сходів залежить від агротехніки: якісної обробки ґрунту, внесення добрив, використання мікроелементів та своєчасного висівання.

Фунгіциди та протруйники

- **Фундазол** (4–6 г/кг насіння) — ефективний проти вилягання.
- **Тілт** — застосовують проти шютте (перша обробка через 20 днів після сходів, далі кожні 3 тижні).

- **Девідент і Бенлат** — показали високу ефективність і низький негативний вплив на насіння.
- **Вітавакс і Сумі-8** — пригнічували схожість і коренеутворення.
- **Полівінілацетат (ПВА)** — найменш гнітюча дія на схожість.
- Додавання **Триману-1** частково зменшувало негативний ефект системних протруйників [31, 50].

Проблеми хімічних фунгіцидів Хімічні засоби знижують чисельність корисної мікрофлори, але збільшують кількість організмів, що продукують фітотоксини. Це може призводити до затримки росту сіянців (на 52–100 %) та порушення їхнього морфогенезу. Основна причина — деградація ґрунтів через втрату гумусу.

Біопрепарати як альтернатива. Для зменшення негативного впливу хімії пропонують застосовувати комплексні препарати на основі ґрунтових мікроорганізмів:

- **Азотовіт та Бактофосфін** — збагачують ґрунт біологічним азотом і доступним фосфором, стимулюють ріст корисної мікрофлори, синтезують вітаміни та пригнічують патогени.
- Одноразове весняне внесення біопрепаратів на дерново-підзолистих ґрунтах забезпечувало повне зникнення грибів-збудників вилягання.
- Антагоністичні гриби (*Trichoderma*, *Alternaria*, *Cladosporium*) руйнують целюлозу й беруть участь у формуванні гумусу.

Нетрадиційні методи. Намочування насіння сосни у водних витяжках трутовиків (*Fomitopsis pinicola*, *Fomes fomentarius*, *Phellinus igniarius*, *Inonotus obliquus*, *Phellinus tremulae*, *Phellinus robustus*) позитивно впливало на енергію проростання й схожість. Найвищий ефект показала витяжка з *Fomes fomentarius*. Протруєння препаратом Рубіж (1,5 %) зменшувало ураженість сіянців хворобами та чисельність фітогельмінтів на 83 % порівняно з Фундазолом [17, 51].

Фунгіциди — це «щит» для молодих дерев, але надмірна хімізація може перетворити цей щит на «тягар». Біопрепарати та природні витяжки з грибів стають екологічною альтернативою, яка не лише захищає сіянці, а й оздоровлює ґрунт, створюючи умови для майбутніх здорових лісів [25, 44].

1.3.4. Вологонакопичувачі у розсадництві

Проблема пересадкового шоку. У перші роки створення соснових культур часто виникає проблема підсихання кореневої системи сіянців. Це явище, відоме як «шок-пересадка», призводить до фізіологічних порушень і зниження приживлюваності рослин.

Традиційні та сучасні методи захисту коріння

- Раніше коріння перед садінням умочували у суміш глини або торфу.
- Сьогодні застосовують спеціальні препарати — **вологонакопичувачі (суперабсорбенти)**, які можна використовувати:
 - перед висіванням насіння;
 - перед садінням сіянців;
 - у період їхнього росту на лісокультурній площі.

Розвиток суперабсорбентів

- Перші препарати (альгінат натрію, поліакриламід, карбоксилметилцелюлоза тощо) мали обмежену водопоглинальну здатність.
- Новіші суперабсорбенти утворюють на поверхні коріння гелеподібну плівку, яка:
 - підвищує контакт коріння з ґрунтом;
 - забезпечує краще використання поживних речовин [29, 43].

Відомі препарати в Україні

- **Теравет** — співполімер акриламід у й акрилату калію.
- **Аквасорб** — сополімер акриламід у та солей акрилової кислоти.
- **MaxiMarin** — живильний гель із рослинних витяжок, що містить полісахариди, амінокислоти, бетаїни, вітаміни й мікроелементи.

- **MaxiMarin-K** — модифікований гель із додаванням біостимулятора радифарм, який стимулює розвиток кореневої системи й підвищує стійкість рослин.

Практичні результати застосування

- Обробка насіння суперабсорбентами прискорює проростання.
- Обробка коріння сіянців сосни, модрини та дуба суперабсорбентами (Теравет, Аквасорб, ЕПАА) у поєднанні з регуляторами росту (Агростимулін, Триман-1, Емістим-С) підвищує приживлюваність і темпи росту культур у перші роки.
- Використання гелів MaxiMarin захищає коріння від пересихання під час транспортування й садіння, стимулює утворення латеральних коренів, відновлення пошкоджених тканин і підвищує інтенсивність фотосинтезу.

Наукова актуальність

- Потребує подальшого дослідження вплив морфологічних показників шишок і насіння плюсових дерев на ріст потомства.
- Важливо оцінити ефективність нових стимуляторів росту та сучасних добрив у розсадниках.
- Необхідно дослідити, як суперабсорбенти й регулятори росту впливають на розвиток культур до моменту їхнього змикання.

Суперабсорбенти — це «мікроскопічні резервуари води», які працюють як страховка для молодих дерев. Вони допомагають сіянцям пережити пересадку, захищають коріння від пересихання й дають рослині шанс швидше адаптуватися до нових умов [30, 49].

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Характеристика філії "Ковельське лісове господарство" ДП "Ліси України"

Філія «Ковельське лісове господарство» державного підприємства «Ліси України» (надалі – лісгосп) розташована у північно-західній частині Волинської області. Територіально вона охоплює землі Ковельського та Камінь-Каширського адміністративних районів, що вирізняються значним лісовим фондом та різноманітними природними умовами.

Адміністративно-організаційна структура філії наводиться в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1.

Адміністративно-організаційна структура підприємства

Найменування лісництв, місцезнаходження контор	Адміністративні райони	Площа, га
Любохинівське, кв.73 в.51	Ковельський	7556,0
Дубечнівське, кв.34 в.5	-*-	7748,0
Замшанське, кв.38 в.30	-*-	5330,2
Старовижівське, кв.19 в.64	-*-	7975,3
Сьомаківське, кв.42 в.27	-*-	6958,0
Буцинське, кв.16 в.24	-*-	9722,0
Скулинське, кв.63 в.9 Білинського л-ва	-*-	2641,1
Білинське, кв.63 в.9	-*-	2492,9
Ковельське, кв.5 в.19	-*-	5450,1
Радовичівське, с Радовичі	-*-	3164,6
Кашівське, кв.50 в.1	-*-	2029,7
	Камінь-Каширський	1233,7
Разом по лісництву:		3263,4
Углівське, кв.50 в.1 Кашівського л-ва	-*-	3427,3
Всього по філії:		65728,9
в т. ч. за адмінрайонами	Ковельський	61067,9
	Камінь-Каширський	4661,0

Юридична та поштова адреса установи: 45006, м. Ковель, вул. Холмська, 46, Волинська область. Для електронного листування та отримання додаткової інформації функціонує офіційна електронна скринька: kovlis@ukr.net.

«Ковельське лісове господарство є важливим осередком лісівничої діяльності регіону. Його діяльність спрямована на охорону, відновлення та раціональне використання лісових ресурсів, що має значення не лише для Волині, а й для екологічної стабільності всієї України.»

За лісокультурним районуванням територія філії належить до лісокультурного району Західного Полісся. Цей регіон вирізняється найбільш вологим кліматом серед усіх природних зон України та високим рівнем заболоченості земель.

Кліматичні умови

- Середньорічна кількість опадів становить близько 600 мм, проте в окремі роки вона може зростати до 900 мм або зменшуватися до 400 мм.
- Відносна вологість повітря у теплий період року коливається в межах 53–82 %.
- Гідротермічний коефіцієнт дорівнює 1,45, що свідчить про переважання атмосферних опадів над випаровуванням вологи з відкритих водних поверхонь.
- Зими характеризуються частими відлигами, які нерідко призводять до повного танення снігового покриву.
- Середньорічна температура становить +7 °С; найхолодніший місяць — січень (–5,5 °С), найтепліший — липень (+19 °С).
- У літній період температура може підніматися до +39 °С, а взимку знижуватися до –34 °С.
- Тривалість вегетаційного періоду сягає **202 днів**, що створює сприятливі умови для росту більшості лісових порід.

Ґрунтові умови Основними типами ґрунтів Західного Полісся є:

- торф'янисті;

- слабопідзолисті;
- супіщані та суглинисті;
- місцями зустрічаються сірі лесові суглинки.

Часто ці ґрунти межують із болотними масивами, що визначає специфіку їхнього використання та впливає на вибір лісових порід для вирощування.

Кліматичні зміни. Згідно з документально підтвердженими даними, з 1987 року кількість опадів у регіоні має тенденцію до зростання. Водночас із 1991-х років спостерігається стабільне підвищення середньорічної температури повітря. За останні два десятиліття вона збільшилася приблизно на +1,0 °С, тоді як середньобагаторічні значення коливаються у межах 7,6–8,6 °С.

Лісові ресурси та їхній стан

- Кліматичні та ґрунтові умови регіону сприятливі для вирощування основних деревних порід: сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.), берези повислої (*Betula pendula*), вільхи чорної (*Alnus glutinosa*) та інших.
- Лісистість району становить 34,3 %. Лісові масиви розташовані рівномірно, утворюючи контури різної величини.
- Найціннішою складовою господарства є **соснові ліси**, які виконують не лише господарську, а й важливу захисну функцію.

Проблеми та виклики. Останнім часом у соснових насадженнях спостерігається поширення всихань нового типу. Це явище потребує глибокого аналізу лісобіологічних передумов, які визначають знижену стійкість або підвищену схильність деревостанів до ураження комплексом сучасних патогенів.

Для об'єктивної оцінки можливих втрат лісових площ та прогнозування дестабілізації лісового господарства необхідно враховувати:

- походження насаджень;
- типи місцезростань;
- історію уражень у попередні періоди;

- сучасну структуру та стан лісів;
- умови їхнього функціонування;
- практику діагностики патологій та проведення санітарно-оздоровчих заходів.

Західне Полісся — це «зелений океан» України, де соснові ліси є не лише економічним ресурсом, а й природним щитом від кліматичних змін.

Структура та стан соснових лісів

Згідно з матеріалами останнього лісовпорядкування, питома частка соснових насаджень становить 47 % від загального лісового фонду підприємства. Площа земель, вкритих сосновими деревостанами, дорівнює 9788,9 га.

Вікова структура. Віковий розподіл сосняків характеризується виразною диспропорцією, що є наслідком специфічної історії їхнього формування та ведення лісового господарства у Волинському регіоні.

- Середньовікові насадження займають найбільшу частку — 56 %.
- Молодняки становлять 23 %.
- Пристигаючі деревостани — 18 %.
- Стигли та перестійні ліси мають найменшу частку — лише 7 %.

Таким чином, основну групу соснових насаджень (79 %) складають деревостани віком понад 40 років. Встановлено, що саме ця категорія лісів має низьку адаптаційну здатність до стресових чинників, зокрема до дефіциту вологи, а також слабку стійкість проти ураження сучасним комплексом патогенних організмів.

Походження та структура насаджень. Вирішальним фактором стійкості лісів є їхнє походження. За даними фахівців лісгоспу, у сосновій секції переважають **штучні деревостани**, їхня частка становить 55 %. Ці ліси, закладені переважно як монокультури на староорних землях, відзначаються спрощеною структурно-функціональною організацією, низьким рівнем біологічної стійкості та менш розвиненим лісовим середовищем.

Загроза ураження патогенами

Доведено, що найбільш сприятливим середовищем для заселення ксилофагів та розвитку пов'язаних із ними хвороб є зріджені деревостани. У цьому контексті сосняки підприємства мають підвищений ризик:

- 53,2 % насаджень характеризуються недостатньою або низькою повнотою (0,7 і нижче).
- Такі ліси мають високий потенціал загрози ураження патогенним комплексом.

Таксаційні показники та умови зростання Варто зазначити, що більшість нині патологічно уражених соснових насаджень у минулому демонстрували інтенсивний ріст у висоту та належну динаміку таксаційних показників.

- 51,7 % деревостанів належали до першого та вищих класів бонітету.
- 36,2 % — до другого класу бонітету.
- 69 % сосняків розташовані у сприятливих суборових трофотопах.
- Частка сугрудових умов є низькою.
- Високою особливістю господарства є значна частка насаджень у борових умовах — 98 %.

Загалом 87,2 % соснових насаджень до моменту формування сучасних кліматичних порушень зростали у свіжих і вологих гігротопах. Це свідчить про їхню пряму залежність від достатнього водного живлення, що визначає функціональність та стійкість деревостанів.

Соснові ліси Волині — це «зелені гіганти», які сформувалися у сприятливих умовах вологого Полісся. Проте їхня нинішня структура та походження роблять їх вразливими до кліматичних змін і нових патогенів, що ставить перед лісівниками складне завдання — зберегти й відновити стійкість цих насаджень.

Стан та особливості соснових лісів підприємства

Серед специфічних рис соснових насаджень підприємства, які сприяють поширенню новітніх патогенних комплексів (НПК), варто виділити значну порушеність цілісності лісових масивів, фрагментарність кварталів, велику протяжність лісових меж, неоднорідність повноти, а також наявність пустот і прогалін. Частково ці проблеми зумовлені давнім поширенням кореневої губки, прояви якої зафіксовані лісовпорядкуванням на площі понад 1744,9 га.

Польові обстеження підтвердили значне й давнє поширення в соснових лісах корневих гнилей, спричинених опеньком осіннім (*Armillaria mellea*). Цей небезпечний патоген продовжує активно діяти разом із сучасними ксилофагово-офіостомовими асоціаціями (КОА), провокуючи утворення нових осередків гострого всихання та прискорене наростання масштабів ураження. У зв'язку з цим виникає нагальна потреба у постановці на облік площ, заражених опеньком осіннім, як потенційно небезпечних щодо подальшого поширення НПК.

Додатково незадовільний стан лісів пов'язаний із впливом стихійних природних явищ та лісових пожеж, що мали місце у попередні періоди.

Природно-заповідний фонд. Важливою особливістю є значна частка соснових лісів, що входять до складу природно-заповідного фонду. Вона перевищує середній показник по області й становить понад п'яту частину всіх насаджень. Це обмежує можливості проведення санітарно-оздоровчих заходів на великих площах (понад **2000 га**), унаслідок чого в межах об'єктів ПЗФ швидко формуються резервати небезпечних шкідників і хвороб, а самі насадження прискорено деградують і масово відмирають.

Узагальнення стану сосняків Аналіз зібраних матеріалів дає підстави стверджувати, що соснові ліси підприємства характеризуються комплексом негативних властивостей і особливостей. Це призвело до значного ослаблення раніше відносно стабільних деревостанів, спричинило появу нових осередків всихання та надалі зумовлюватиме їхнє поширення,

що призведе до наростання патологічного відпаду й економічних втрат у лісогосподарському виробництві.

Підвищена уразливість сосняків до нових патогенів пояснюється їхнім походженням, особливостями вирощування, сучасною структурою та форматом, зниженням стійкості на значних площах, а також впливом хвороб, стихійних явищ та інших несприятливих факторів.

Роль лісового господарства в економіці регіону

Лісове господарство займає провідне місце в економіці району. Основні напрями його розвитку полягають у комплексному веденні лісового господарства, що включає:

- раціональне використання та відтворення лісових ресурсів;
- підвищення водорегулюючих і захисних функцій лісу;
- розвиток рекреаційного потенціалу території.

Побічні види лісокористування Окрім основної діяльності, підприємство здійснює заготівлю сіна, грибів, дикорослих ягід, лікарської рослинної сировини, березового соку, новорічних ялинок та очерету, що має додаткове господарське й соціальне значення.

Соснові ліси підприємства нині перебувають у «зоні ризику»: їхня структура та походження роблять їх вразливими до нових патогенів, а обмеження на санітарні заходи у заповідних масивах створюють своєрідні «резервати» хвороб і шкідників.

Природні умови та екологічне значення лісів

Мисливська фауна Ліси Ковельського лісгоспу багаті на дичину. Тут мешкають такі види мисливських тварин, як лось, козуля, кабан, заєць, лисиця, білка, куниця, борсук та бобер. Це свідчить про високу біологічну різноманітність території та її значення як середовища існування для представників дикої фауни.

Господарське та природоохоронне значення лісів Окрім забезпечення потреб народного господарства у деревині та продукції

побічних лісових користувань, лісові масиви виконують низку важливих екологічних функцій:

- захищають ґрунти від вітрової та водної ерозії;
- регулюють поверхневий стік води;
- створюють умови для існування та відтворення тваринного світу;
- мають рекреаційне значення, формуючи сприятливе середовище

для відпочинку населення.

Важливою є й роль лісів у підтриманні чистоти атмосфери: завдяки високій кисневоутворювальній здатності та фітопродуктивності вони зменшують або поглинають шкідливі викиди, нейтралізують негативні явища природного та антропогенного походження.

Стан лісового фонду Динаміка розвитку лісового фонду дозволяє оцінити екологічний стан лісів на момент проведення лісовпорядкування. Усі види господарської діяльності здійснювалися відповідно до чинних нормативних актів і були спрямовані на:

- підвищення якісного стану та продуктивності лісів;
- збереження й посилення їхніх захисних властивостей.

Важливо підкреслити, що господарська діяльність не мала негативного впливу на навколишнє природне середовище.

Природні умови Волинського Полісся

- Понад 45 % площі регіону вкрито лісами, ще близько 10 % займають заплави лучно-болотного ландшафту.
- У зв'язку з поширенням тріщинуватих крейдяних порід тут розвиваються карстові процеси.
- Природні умови сприятливі для ведення як сільського, так і лісового господарства; значні площі території меліоровані.

Рельєф та ґрунти

- Низинний рельєф зумовлює повільний стік річок, слабкий природний дренаж і заболоченість території.

- Найпоширенішими є зандрові рівнини, сформовані талими льодовиковими водами, які відклали піщаний та глинисто-піщаний моренний матеріал. Потужність відкладів коливається від 1–1,5 до 12–15 м.

- Мезорельєф виражений особливо добре у північній частині району, де помітні сліди льодовикової та вітрової діяльності: піщані гряди висотою 10–20 м, вкриті сухими борами, а між ними — свіжі, вологі та сирі бори й субори різних класів бонітету.

Основними ґрунтоутворюючими породами є водно-льодовикові та давньоалювіальні відклади, сучасні алювіальні та золіві утворення. Переважають підзолисті, дернові та болотні ґрунти. Уздовж заплав річок і на понижених місцях сформовані торфово-болотні ґрунти, де зростають чорновільхові ліси.

Ерозійні процеси На території лісгоспу ерозійних процесів не зафіксовано. Лише на легких піщаних ґрунтах іноді спостерігається вітрова ерозія, яка не завдає значної шкоди лісовому господарству. Висока лісистість району ефективно стримує її розвиток.

Ліси Волинського Полісся — це «зелені легені» регіону, які не лише постачають деревину, а й формують природний баланс, захищають землю від руйнування та створюють середовище для життя сотень видів тварин.

2.2. Вирощування сіянців сосни звичайної

Вимоги до ґрунту та підготовка насіння Для отримання якісного посадкового матеріалу сосни звичайної необхідно використовувати добре аеровані супіщані та легкосуглинисті ґрунти, багаті на поживні речовини. Насіння перед висіванням проходить спеціальну підготовку: його замочують у воді протягом 19–21 години або піддають процедурі снігування. Важливим етапом є протруювання насіння фунгіцидними препаратами, що забезпечує захист від збудників хвороб.

Норми висіву та строки проведення

- Норма висіву становить **1,5 г насіння на погонний метр.**

- Глибина загортання — 1–1,5 см.
- Посів здійснюють навесні, восени, а за потреби — і влітку.
- Найбільш ефективним, за результатами численних досліджень, є ранньовесняний посів, коли ґрунт достатньо прогрітий і зволожений.

Агротехнічні прийоми.

- Ранньовесняні посіви рекомендується мульчувати торфокрошкою, тирсою чи іншим матеріалом.
- Осінні посіви слід утеплювати листям, хвосою або соломною, а також захищати від гризунів.
- Літні посіви потребують регулярних поливів.
- За посушливої весняної погоди сходи без мульчі необхідно затіняти, щоб запобігти їхньому пересиханню.

Захист від хвороб Отримати стандартний посадковий матеріал без належного захисту від хвороб практично неможливо. Найбільш небезпечними для сіянців є:

- інфекційне вилягання;
- грибкові ураження;
- хвороби типу шютте.

Для профілактики посіви тричі обприскують 1 % розчином бордоської рідини:

- починаючи з червня, коли встановлюється стабільне тепло;
- з інтервалом у два тижні.

Викопування та зберігання сіянців. Сіянці сосни звичайної добре зберігаються у прикопці протягом зимового періоду. Викопування проводять навесні, переважно в однорічному віці, рідше — у дворічному. Це дозволяє отримати життєздатний посадковий матеріал із високою приживлюваністю.

Вирощування сіянців сосни — це тонке мистецтво, де кожен етап має значення: від замочування насіння до його захисту від хвороб. Правильна агротехніка перетворює маленьку насінинку на майбутній «зелений стовп» лісу.

2.3. Матеріали й методика дослідження

У філії «Ковельське лісове господарство» основна частина садивного матеріалу сосни звичайної вирощується у спеціальних коробах. Дослідні роботи проводилися на території Радовичівського лісництва, де короба розташовані безпосередньо біля адміністративної будівлі та обладнані системою автоматичного поливу, що забезпечує рівномірне зволоження субстрату.

Характеристика коробів та субстрату

- Розміри коробів становили 20×2 м, висота насипного субстрату — 30–70 см.
- Для вирощування сіянців використовували ґрунт з-під лісового намету (умови В2), збагачений верховим торфом місцевого походження. Такий субстрат забезпечує оптимальну аерацію та поживність для розвитку кореневої системи.

Насіння та його підготовка

- Для посіву застосовували насіння місцевого збору 3 класу якості зі схожістю **83 %**, перевіреною у лабораторних умовах.
- Підготовка насіння включала намочування у водних розчинах регуляторів росту: Вермістим, Емістим С, Івін та Фумар у рекомендованих виробником концентраціях.
- Було закладено 4 дослідні варіанти та контрольний.
- Тривалість намочування — 18 годин. Насіння контрольного варіанта замочували у річковій воді протягом аналогічного часу.

Протруювання та висів

- Перед висіванням насіння протруювали у 0,5 % розчині марганцевокислого калію протягом 2 годин, після чого підсушували до сипучого стану.
- Для запобігання пошкодженню сходів птахами насіння опудрювали свинцевим суриком.
- Норма висіву становила 2 г/погонний метр.

- Висів проводили вручну за допомогою маркера на глибину 0,5–0,7 см.
- Кожен варіант досліду висівали на ділянці довжиною 10 погонних метрів у трьох повторностях.
- Для мульчування посівів застосовували торф.

Строки та умови проведення досліду Через запізнілу весну 2025 року висівання насіння здійснили 5 травня. Для запобігання масовому проростанню бур'янів посіви до появи сходів обробили гербіцидом Гоал у нормі 2 л/га.

Догляд за посівами

- Полив проводили за потреби при підвищених температурах повітря.
- Норма витрати води становила 3 л/м², що забезпечувало оптимальний рівень вологості для проростання та розвитку сіянців.

Ця методика створює для насіння «тепличні умови» — контрольоване середовище, де кожен фактор (волога, поживність, захист від хвороб і шкідників) спрямований на те, щоб маленька насінинка перетворилася на життєздатний садивний матеріал.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1. Вплив передпосівної обробки регуляторами росту на схожість насіння та збереженість сіянців сосни звичайної

У контексті підвищення схожості насіння основних лісоутворюючих порід вирішальне значення має якісна передпосівна обробка, зокрема із застосуванням регуляторів росту рослин. Використання таких препаратів сприяє активізації фізіолого-біохімічних процесів у насінні, що забезпечує більш дружні та рівномірні сходи, а також підвищує стійкість сіянців на ранніх етапах онтогенезу.

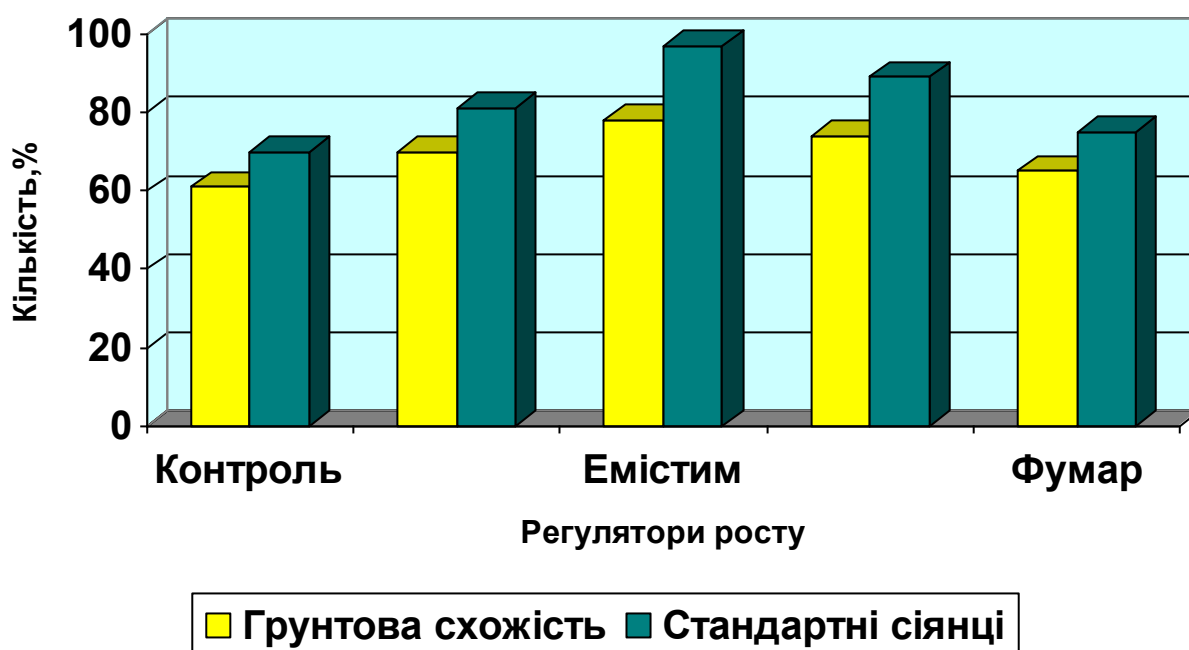
Актуальність досліджень у цьому напрямі зумовлена необхідністю вдосконалення методів підготовки насіння сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) до висіву, що дозволяє прискорити отримання високоякісного садивного матеріалу. Особливе значення має використання ефективних регуляторів росту та розвитку, які здатні не лише покращити посівні якості насіння, але й забезпечити підвищену збереженість сіянців упродовж усього вегетаційного періоду.

У ході дослідження здійснювався облік ґрунтової схожості насіння станом на 30 травня 2025 р., а також визначення показників збереженості сіянців наприкінці вегетаційного періоду — 19 жовтня 2025 р.. Узагальнені результати наведено у таблиці 3.1, що відображає вплив різних варіантів передпосівної обробки на формування якісного посадкового матеріалу.

Аналіз отриманих даних засвідчив, що у всіх дослідних варіантах застосування регуляторів росту показник ґрунтової схожості насіння перевищував контрольні значення. Найбільш виражений ефект спостерігався у варіанті з використанням препарату Емістим, де середній рівень ґрунтової схожості становив 78 %, що відповідає 128 % відносно контролю. Найменш ефективним виявився регулятор росту Фумар, показники якого практично не відрізнялися від контрольного варіанта.

**Результати дослідження впливу передпосівної обробки
регуляторами росту на схожість насіння та збереженість сіянців сосни
звичайної**

Варіант досліджу	Ґрунтова схожість насіння, %		Збережуваність сіянців		Частка стандартних сіянців
	у варіанті	до контролю	шт./пог.м	% до контролю	%
Контроль	61	100	93	100	70
Вермістим	70	115	100	107	81
Емістим С	78	128	111	119	97
Івін	74	121	110	118	89
Фумар	65	107	95	102	75
Середнє по РР	72	118	104	111	86



**Рис. 3.1 Вплив передпосівного оброблювання регуляторами росту
рослин на схожість насіння і частку стандартних сіянців сосни
звичайної**

З метою профілактики ураження сходів сосни фузаріозом було проведено дворазову обробку посівів 0,15 % розчином фунгіциду Превікур із нормою витрати препарату 3 л/м². Упродовж вегетаційного періоду здійснювали комплекс агротехнічних заходів: прополювання бур'янів, розпушування міжрядь, притінення посівів та регулярні поливи. Наприкінці вегетації проведено повторну дворазову профілактичну обробку тим самим препаратом для запобігання ураженню сіянців хворобою шютте звичайне (*Lophodermium pinastri* Chev.), із нормою витрати розчину 3 л/м².

Облік збереженості посівів (табл. 3.1) показав, що у середньому цей показник у дослідних варіантах був на 11 % вищим, ніж у контрольному. Найкращі результати продемонстрували регулятори росту Емістим та Івін, які перевищили контрольні значення на 18–19 %.

Середній вихід стандартного садивного матеріалу (рис. 3.1) становив 86 %, тоді як найвищий показник було зафіксовано у варіанті з використанням Емістиму — 97 %, що підтверджує його високу ефективність у підвищенні якості посадкового матеріалу сосни звичайної.

3.2. Вплив передпосівної обробки на біометричні показники сіянців сосни звичайної

У жовтні було здійснено комплексні біометричні вимірювання сіянців сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.), що включали визначення висоти надземної частини, діаметра кореневої шийки та довжини кореневої системи. Для забезпечення репрезентативності дослідів вибірка становила 25 сіянців у кожній повторності.

Отримані результати (табл. 3.2, рис. 3.2–3.3) свідчать про те, що середня висота сіянців у всіх варіантах передпосівної обробки регуляторами росту перевищувала контрольні значення. Особливо виражений ефект спостерігався у варіанті з використанням препарату Емістим, де середній діаметр кореневої шийки перевищив контрольний показник на 35 %.

За показником довжини коренів варіанти з використанням регуляторів Івін та Фумар продемонстрували результати, близькі до контрольних значень. Водночас застосування препаратів Емістим С та Вермістим забезпечило суттєве збільшення довжини кореневої системи — відповідно 114 % та 116 % відносно контролю.

Таблиця 3.2

Середні біометричні показники сіянців, вирощених із застосуванням передпосівної обробки насіння регуляторами росту рослин

Варіант	Висота, см		Довжина коріння, см		Діаметр кореневої шийки, мм	
	в досліді	% до контролю	в досліді	% до контролю	в досліді	% до контролю
Контроль	11,0	100	22,6	100	1,7	100
Вермістим	14,1	128	26,3	116	2,0	118
Емістим С	14,6	133	25,8	114	2,3	135
Івін	15,0	136	23,6	104	2,1	124
Фумар	13,1	119	22,9	101	2,0	118

Таким чином, проведені дослідження підтверджують, що передпосівна обробка насіння сосни регуляторами росту позитивно впливає на формування біометричних показників сіянців, зокрема на їхню висоту, товщину кореневої шийки та розвиток кореневої системи. Найбільш ефективними у цьому аспекті виявилися препарати Емістим, Емістим С та Вермістим, що забезпечили значне покращення морфологічних характеристик порівняно з контролем.

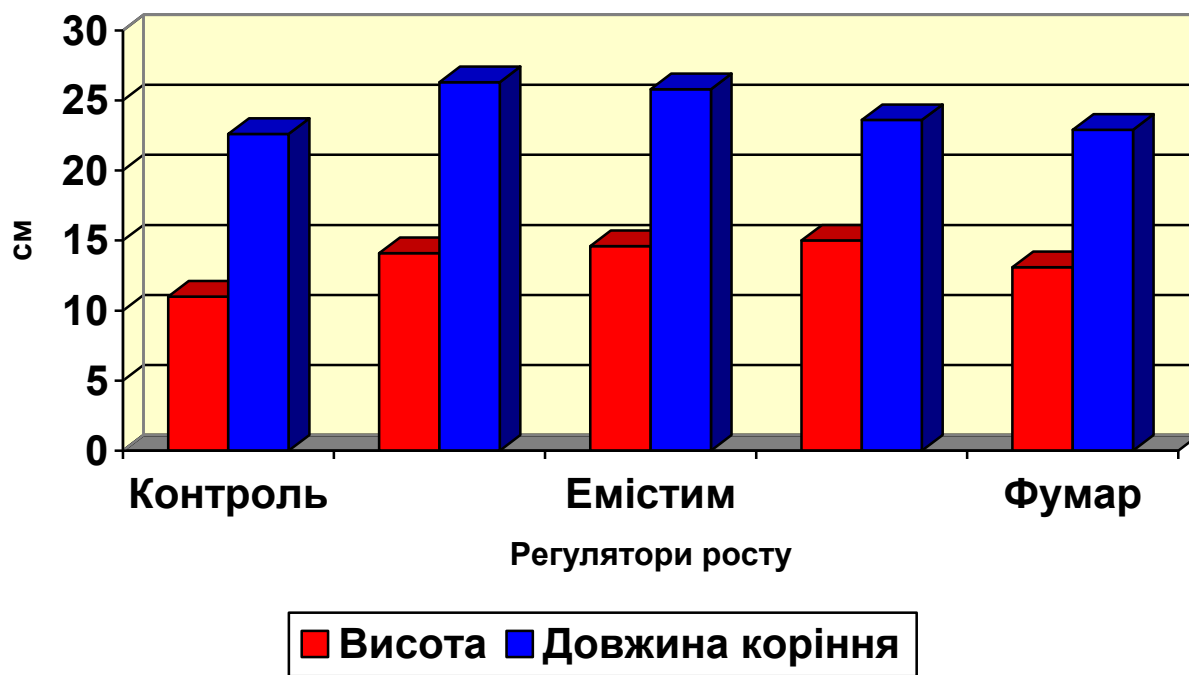


Рис 3.2 Висота й довжина коріння сіянців, вирощених із застосуванням регуляторів росту

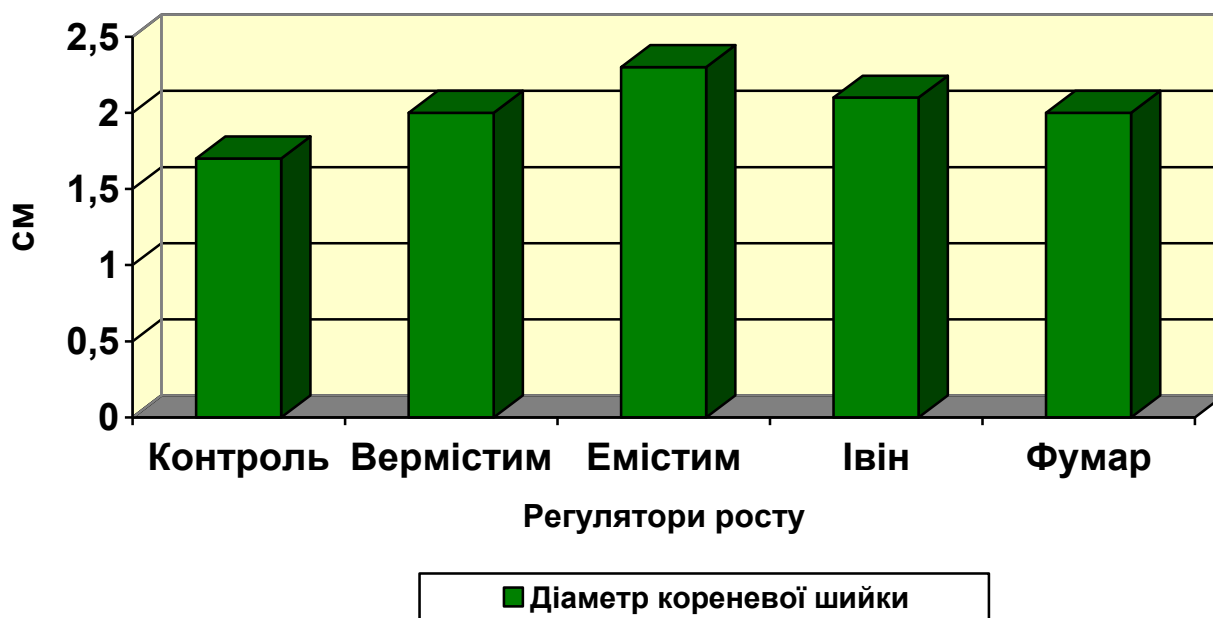


Рис. 3.3 Діаметр кореневої шийки сіянців, вирощених із застосуванням регуляторів росту

Окрім морфометричних характеристик (висота, діаметр кореневої шийки, довжина кореневої системи), важливе значення для оцінки якості посадкового матеріалу мають вагові показники сіянців. Зокрема, маса надземної частини та коренів є визначальними параметрами, що забезпечують подальший успішний ріст і розвиток рослин у лісових культурах.

З метою комплексної оцінки життєздатності сіянців нами було проведено визначення їхніх вагових показників. Результати дослідження наведено у таблиці 3.3 та проілюстровано на рисунку 3.4, що відображають вплив передпосівної обробки насіння регуляторами росту на формування біомаси сіянців сосни звичайної.

Таблиця 3.3

**Вагові показники сіянців, вирощених із застосуванням
передпосівної обробки насіння регуляторами росту рослин**

Варіант	Маса надземної частини,				Маса коренів, г	
	грам	% до контролю	зокрема хвої			
			грам	% до контролю	грам	% до контролю
Контроль	2,2	100	1,4	100	0,6	100
Вермістим	2,7	123	1,6	114	0,8	133
Емістим С	3,0	136	2,1	150	0,7	117
Івін	2,9	132	1,9	136	0,7	117
Фумар	2,3	104	1,5	107	0,6	100

Результати досліджень свідчать, що застосування регуляторів росту мало істотний вплив на формування біомаси сіянців сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.).

У варіантах із використанням препаратів Емістим, Івін та Вермістим середня маса надземної частини сіянців була значно вищою порівняно з контролем. Перевищення контрольних показників становило 23–36 %, що підтверджує позитивний вплив зазначених регуляторів на розвиток надземної частини рослин.

Вага коренів також залежала від дії регуляторів росту. Найвищий результат зафіксовано у варіанті з використанням Вермістиму, де показник становив 133 % відносно контролю. Друге місце посіли варіанти з препаратами Емістим та Івін, які забезпечили приріст маси кореневої системи на рівні 117 %. Натомість регулятор Фумар не продемонстрував позитивного ефекту, його показники залишалися на рівні контрольних значень.

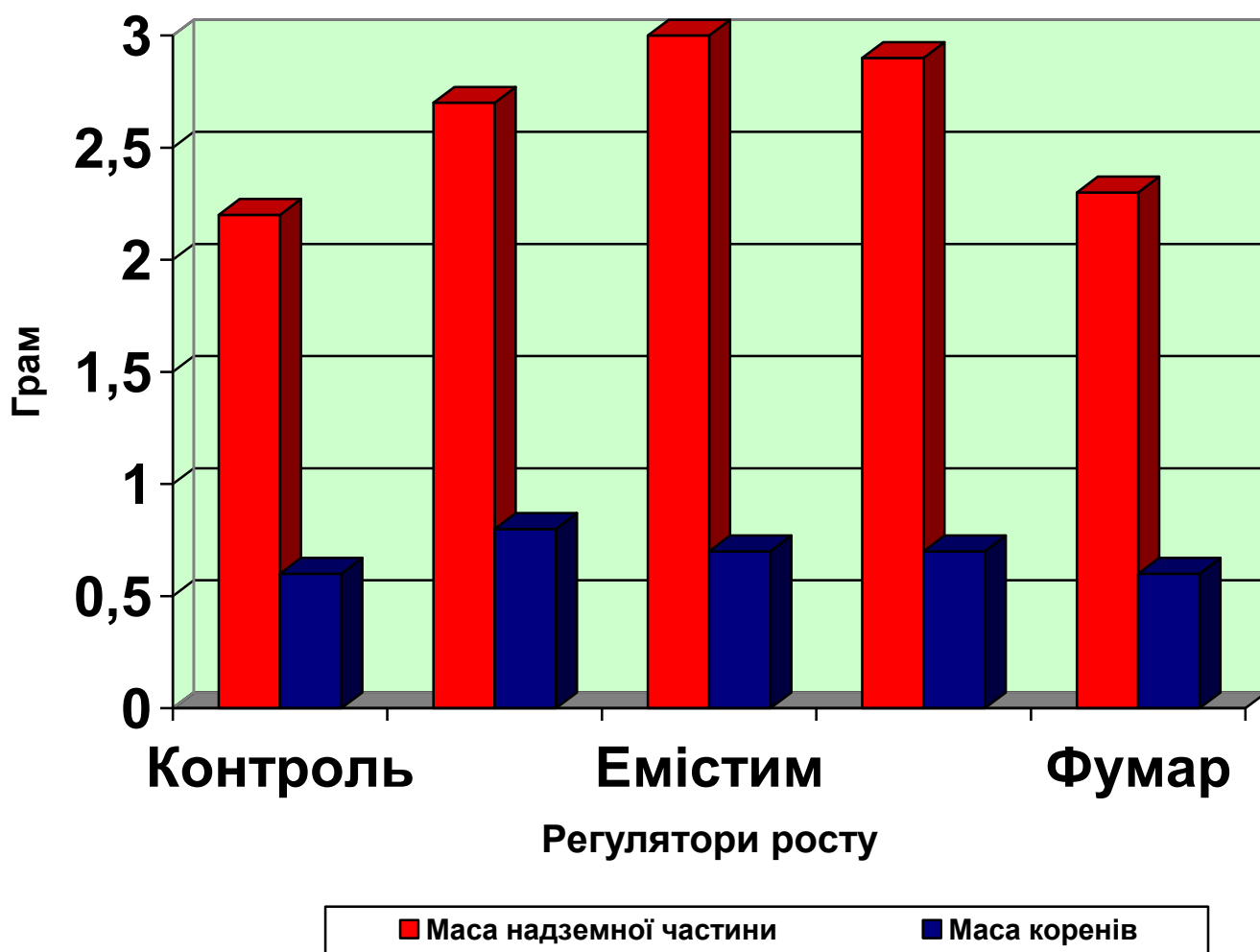


Рис. 3.4 Вагові показники сіянців, вирощених із застосуванням регуляторів росту

Таким чином, найбільш ефективними у формуванні біомаси сіянців виявилися регулятори Вермістим, Емістим та Івін, які забезпечили значне збільшення маси як надземної частини, так і кореневої системи. Це свідчить про їхню перспективність для використання у практиці лісівництва з метою отримання високоякісного садивного матеріалу.

РОЗДІЛ 4. КОШТОРИС ВИТРАТ НА ПРОРОЩУВАННЯ НАСІННЯ СОСНИ

Методика перевірки ефективності стратифікації насіння

Для оцінки результативності стратифікації насіння сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) було закладено три проби по 100 насінин у кожній. Як субстрат використовувався пісок. Згідно з довідковими даними, маса 1 м³ піску становить у середньому 1585–1810 кг; для розрахунків прийнято усереднене значення — 1610 кг/м³.

Відповідно до методичних рекомендацій, співвідношення між об'ємом насіння та субстрату має становити 1 : 3. Таким чином, для стратифікації 1 кг насіння необхідно використати 3 кг піску, що у перерахунку дорівнює 0,0021 м³ (3 кг : 1610 кг).

Розрахунок трудових витрат. Необхідну кількість людино-днів визначали шляхом ділення загального обсягу робіт на встановлену норму виробітку. Вартість людино-днів розраховувалася як добуток тарифного розряду робіт та кількості людино-днів.

Вартість обробки насіння регуляторами росту Для проведення досліду із застосуванням регуляторів росту було придбано препарати:

1. Вермістим
2. Емістим С
3. Івін
4. Фумар

Маса однієї упаковки становила 6 г, а її вартість — 60 грн.

Розрахунок необхідної кількості насіння Для пророщування було закладено 3 проби по 100 насінин, кожна з яких оброблялася відповідним препаратом. Згідно з визначенням, маса 1000 насінин у нашому випадку становила 8 г. Це значення використано для подальших розрахунків витрат насіння та препаратів у досліді.

Розрахунок кошторису витрат на пророщування насіння сосни звичайної Встановлено, що маса 100 насінин становить 0,8 г. Враховуючи, що для досліду було закладено 3 проби по 100 насінин, загальна маса насіння, необхідна для проведення експерименту, дорівнює 2,2 г.

Доза стимулятора росту, відповідно до інструкцій виробника, складає 0,15 г препарату на 1 л води (еквівалент однієї пігулки). Необхідна кількість людино-днів обчислювалася шляхом ділення загального обсягу робіт на норму виробітку. Вартість людино-днів визначалася як добуток тарифного розряду робіт та кількості людино-днів.

Проведений кошторис показав, що за умов мінімальних витрат трудових ресурсів (людино-днів) та матеріальних затрат, які склали 73,58 грн, можна досягти максимальної ефективності стратифікації та передпосівної обробки насіння сосни звичайної регуляторами росту. Це підтверджує економічну доцільність застосованої методики та її практичну значущість для лісогосподарського виробництва.

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 зокрема інженерів.

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.

ДНАЕП 0.00-8 Офіційні особи та експерти. 01-93 «Перелік посад державних службовців», які зобов'язані проходити попередню та періодичну перевірку знань з охорони праці перед початком роботи, а також регулярно, т. Х. кожні три роки проходити навчання та перевірку своїх знань у галузі охорони праці. Типові тематичні плани та програми навчання з питань охорони праці для цієї категорії працівників виконуються згідно з додатком 3 до Типового положення. Зміст тематичних планів і програм визначається з урахуванням вимог охорони праці. Інші працівники проходять навчання та підтвердження знань з питань охорони праці, що стосуються виконання завдань, що входять до їх посадових обов'язків, безпосередньо в лісгоспі перед початком роботи та регулярно кожні три роки.

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.

Лісогосподарські 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. В процесі застосування різних регуляторів росту встановлено їх значну позитивну дію передпосівної обробки насіння. По ефективності досліджуваних препаратів можна розмістити їх в ряд по спадаючій дії: Емістим, Івін, Вермістим, Фумар.

2. Найвищу ґрунтову схожість серед варіантів (78 %, або – 128 % до контролю) зафіксовано на варіанті з обробкою насіння Емістимом С. Цей же варіант дав найбільшу частку стандартних сіянців (97%).

3. Середня висота сіянців і діаметр кореневої шийки у всіх варіантах обробки перевищує контрольний показник.

4. За показником довжини корінців варіанти з Івіном і Фумаром мають значення на рівні контрольного. Значно перевищують контрольний показник варіанти з використанням Емістим С і Вермістиму (114 і 116% відповідно).

5. Маса надземної частини була значно вищою за контрольний показник на варіантах з використанням Емістиму, Івіну і Вермістиму, де перевищення склало 23-36%.

6. Вага кореневої системи, були найвищими на варіанті з використанням Вермістиму (133%), на другому місці були варіанти з використанням Емістиму і Івіну (117%).

Таким чином, із чотирьох досліджуваних препаратів, які стимулювали проростання і давали найкращий позитивний ефект на показники біометрії рослин мали тільки Емістим С, Івін, Вермістим. Застосування препарату Фумар перед посівом сіянців є недоцільним.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Андреева О. Ю. Показники росту соснових культур, створених садивним матеріалом із закритою кореневою системою. Науковий вісник НЛТУ України. 2016. Вип. 26.3. С. 9–14.
2. Белеля С. О. Вплив регуляторів росту рослин на ріст сіянців модрина тонколузкатої. Наук. вісник: зб. наук.-техн. праць Нац. лісотехн. ун-ту України. Львів: РВВ НЛТУ України, 2015. Вип. 25.1. С. 36–44.
3. Бойко Г. О. Схожість та енергія проростання насіння сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) різного кольору. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Лісівництво та декоративне садівництво. 2015. Вип. 219. С. 113–117.
4. 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.
5. 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.
6. Ведмідь М.М. Ефективність застосування біогумусу при вирощуванні сіянців сосни звичайної у теплицях. Наук. вісник Нац. аграр. ун-ту : зб. наук. праць. 2004. Вип. 70. С. 109-115.
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. Вильданова К.В. Влияние биологически активных веществ на всхожесть семян и сохранность сеянцев некоторых видов рода *Pinus* L. // Интродукция и акклиматизация растений. Ташкент, 1991. №24. С. 83-86.
9. Гаврилюк В. М. Підвищення схожості насіння модрина європейської стимуляторами росту. Наук. вісник Нац. лісотех. ун-ту України : зб. наук.-

техн. праць. 2013. Вип. 23.15. С. 44–49.

10. Генсірук С.А. Ліси України. К.: Наук. думка, 1992. 408 с.

11. Гордієнко М. І., Гузь М. М., Дебринюк Ю. М., Маурер В. М. Лісові культури [підручник]. Львів : Камула, 2005. 608 с.

12. Гордиенко М.И. Сосна обыкновенная: ее особенности, создание культур, производительность : монографія К.: Лыбидь, 1995. 224 с.

13. Гордієнко М.І. Штучні ліси в дібровах. Житомир: Полісся, 1999. 592 с.

14. Гордієнко М.І., Корецький Г.С., Маурер В.М. Лісові культури. Київ. «Сільгоспосвіта». 2005. 328 с.

15. Гудима В. М. Вплив оброблення насіння ялини європейської хімічними препаратами системної дії на подальший ріст її сіянців. Наук. вісник НЛТУ України: збірник науково-технічних праць. 2014. Вип. 24.3. С. 33–37.

16. 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.

17. 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.

18. Дем'яненко Л. В. Стан лісових культур та перспективи природного поновлення лісів в умовах Новгород-Сіверського Полісся // Лісівництво і агролісомеліорація. Х. : УкрНДІЛГА, 2015. Вип. 126. – С. 165–172.

19. ДСТУ 5036:2008 (2009). Насіння дерев та кущів. Методи відбирання проб, визначення чистоти, маси 1000 насінин та вологості. [Чинний від 2009-01-01]. Вид. офіційне. Київ: Держспоживстандарт України.

20. ДСТУ 8558:2015 (2017). Насіння дерев і кущів. Методи визначення посівних якостей (схожості, життєздатності, доброякісності). [Чинний від 2017-01-01]. Вид. офіц. Київ: ДП «УкрНДНЦ».

21. ДСТУ 9053:2020 (2021). Насіння дерев і кущів. Посівні якості. Технічні умови. [Чинний від 2021-04-01]. Вид. офіц. Київ: ДП «УкрНДНЦ».
22. 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.
23. Зеленський М.Н. Аналіз деревного стовбура. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт. Львів: ЛЛТІ, 1992. 38 с.
24. Зубанюк М.П. Ефективність лісовирощування. // Лісовий журнал. 2003. № 3. С. 7-9.
25. Елементи регуляції в рослинництві: Зб. наук. Праць / Під ред. В.П. Кухаря // К.: ВВП «Компас», 1998. 360 с
26. Калінін Л.Ф. Застосування регуляторів росту в сільському господарстві. К.: Урожай, 1989. 168 с.
27. Клименко Л.П. Техноекологія, Одеса, Таврія, 2000, 542 с.
28. Лакида П. І. Фітомаса лісів України: [монографія] Тернопіль: Збруч, 2002. 256 с.
29. Лісотаксаційний довідник : [зб. норм. обліку ліс. ресурсів]; відповід за випуск С.М. Кашпор, А.А. Строчинський. К.: Видавнич. дім «Вініченко», 2013. 496 с.
30. 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.
31. Мажула О.С. До питання зберігання насіння сосни звичайної // Лісівництво і агролісомеліорація : зб. наук. праць. 2008. Вип. 114. С. 268-273.
32. 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.
33. Маурер В. М. Декоративне розсадництво [навч. посібн.]. Вінниця :

Нова книга, 2007. 264 с.

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

35. 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.

36. 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.

37. Мусич О.Г., Лисиченко Г.В. До питання про заліснення териконів. //Зб.наук.праць ІГНС, в.15, 2007, с.103-108.

38. Новые элементы биорегуляции для устойчивого развития в агроэкосистемах / Под ред. В.П. Кухаря. К.: Наукова думка, 2004. 350 с.

39. 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.

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

41. Пономаренко С.П. Регуляторы роста растений на основе N-оксидов производных пиридина (физико-химические свойства и биологическая активность). – Київ. Техніка, 1999. 270 с.

42. 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.

43. Рекомендації з ведення лісового господарства в умовах радіоактивного забруднення. // Краснов В.П., Орлов О.О., Ландін В.П. Київ, 2008, 82 с.

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

45. Савущик 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, 2019. 68 с.

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

47. Сірик В.В., Давидова О.Є., Пономаренко С.П. / Комплексне використання біостимуляторів росту і амонійно-карбонатних сполук при вирощуванні сіянців сосни звичайної // Ефективність хімічних засобів у підвищенні продуктивності сільськогосподарських культур: Умань: Зб. наук. праць Уманської державної аграрної академії. Умань: Уманське видавничо-поліграфічне підприємство, 2001. Вип. 51. С. 169-174.

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

49. Томашук О.П., Голуб В.О., Голуб С.М. Еколого-біологічні особливості застосування регуляторів росту при вирощуванні сосни звичайної в умовах лісового розсадника. Актуальні проблеми хімії, матеріалознавства та екології: матеріали I Міжнародної наукової конференції (Луцьк, 1-3 червня 2022 року). Луцьк. Волинський національний університет імені Лесі Українки. 2022. С.123.

50. 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. К.: ВВП «Компас», 1998. С. 38-40.

51. 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.

52. Фучило Я.Д., Лось С.А., Сбитна М.В., Плотнікова О.М. Характеристики насіння та ростові показники сіянців псевдотсуґи Мензіса різного географічного походження. Лісівництво і агролісомеліорація, 129, 2016. С. 76-83.

53. Хід росту модальних соснових деревостанів, створених на землях, що вийшли із сільськогосподарського використання. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2011. Вип. 164. Ч. 1. С. 241-250.