

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агробіотехнологічний факультет

Спеціальність 205 Лісове господарство

Допускається до захисту
Зав. кафедри лісового господарства
професор Хрик В.М.
« 18 » червня 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
БАКАЛАВРА

РОЩЕНКО ЄВГЕН ГЕОРГІЙОВИЧ

АНАЛІЗ СТАНУ ЛІСОВІДНОВЛЕННЯ В УМОВАХ
ТОМИЛІВСЬКОГО ЛІСНИЦТВА БІЛОЦЕРКІВСЬКОГО
НАДЛІСНИЦТВА ФІЛІЇ «СТОЛИЧНИЙ ЛІСОВИЙ ОФІС» ДП
«ЛІСИ УКРАЇНИ»

Виконав Рощенко Євген Георгієвич

[Signature]

підпис

Керівник ас. Пенькова С.В.

[Signature]

підпис

Рецензент

[Signature] *[Signature]*
вчене звання, прізвище, ініціали

[Signature]

підпис

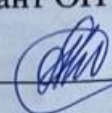
Я, Рощенко Євген Георгієвич, засвідчую, що кваліфікаційну роботу виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності.

Біла Церква – 2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
 БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
 Факультет агробіотехнологічний
 Спеціальність 205 Лісове господарство

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант ОП «Лісове господарство»

 доцент Лозінська Т.П.

«18» червня 2025 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу здобувачу

РОЩЕНКО ЄВГЕН ГЕОРГІЄВИЧ

Тема: «Аналіз стану лісовідновлення в умовах Томилівського лісництва Білоцерківського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України»

Керівник роботи: Пенькова Світлана Василівна, доктор філософії, асистент

Затверджено наказом ректора № 84/3 від «15» травня 20 25 р.

Термін здачі здобувачем виконаної роботи «10» червня 20 25 р.

Вихідні дані: журнал висаджування культур і висіве насіння, власні дослідження, наукова література.

Перелік питань, які потрібно розробити:

Огляд літератури

Грунтово-кліматичні умови зони проведення досліджень

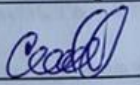
Опис матеріалу і методики проведення досліджень

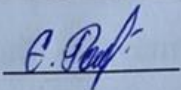
Результати досліджень

Висновки та пропозиції виробництву

Календарний план виконання работ

Етап виконання	Дата виконання етапу	Відмітка про виконання
Огляд літератури	Листопад-грудень 2024	виконано
Методична частина	Січень-лютий 2025	виконано
Дослідницька частина	Березень-квітень 2025	виконано
Оформлення роботи	Травень 2025	виконано
Перевірка на плагіат	Травень 2025	виконано
Попередній розгляд на кафедрі	Травень 2025	виконано
Подання на рецензування	Травень 2025	виконано

Керівник кваліфікаційної роботи  асистент Пенькова С.В.

Здобувач  Роценко Є.Г.

Дата отримання завдання « 18 » листопада 2024р.

АНОТАЦІЯ

Рощенко Євген Георгійович: «Аналіз стану лісовідновлення в умовах Томилівського лісництва Білоцерківського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України»

Лісовідновлення є ключовим напрямом сучасного лісового господарства, адже воно забезпечує стійкість екосистем, підтримує біорізноманіття та сприяє адаптації до кліматичних змін. У Томилівському лісництві Білоцерківського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» активно застосовуються як природне поновлення, так і штучне створення лісових культур.

Мета дослідження – оцінити ефективність лісовідновлення в лісництві та запропонувати науково обґрунтовані рекомендації для його вдосконалення.

У роботі проаналізовано сучасний стан процесів відновлення лісів, їхній вплив на видовий склад і продуктивність насаджень, а також враховано ґрунтово-кліматичні умови регіону. Методологія включала польові обстеження, лабораторний аналіз ґрунтів, моніторинг насаджень та статистичну обробку даних.

Результати дозволили визначити основні тенденції та проблеми, окреслити напрями удосконалення управління лісовими ресурсами й сформулювати практичні рекомендації для підвищення екологічної та господарської ефективності.

Висновки можуть бути використані для розробки стратегій сталого лісівництва та довгострокового збереження лісового фонду України.

Кваліфікаційна робота викладена на 69 сторінках комп'ютерного тексту, з них 60 – основного тексту, складається з 4 розділів, висновків, пропозицій

виробництву, списку використаної літератури із 45 джерел та ілюстрована 8 таблицями і 21 рисунком.

Ключові слова: лісовідновлення, лісові культури, природне поновлення, штучне лісовідновлення, ґрунтово-кліматичні умови, екологічна стійкість, біорізноманіття, лісове господарство

ABSTRACT

Roshchenko Yevhen Heorhiiovych "Analysis of the State of Forest Regeneration in the Conditions of Tomylivske Forestry of the Bila Tserkva Forestry District, a Branch of the 'Capital Forestry Office' of SE 'Forests of Ukraine'"

Forest regeneration is a key process in modern forestry, ensuring ecosystem stability, biodiversity conservation, and adaptation to climate change. In the Tomylivske forestry of the Bila Tserkva district, part of the “Capital Forestry Office” branch of SE “Forests of Ukraine,” both natural regeneration and artificial establishment of forest plantations are actively applied.

The aim of the study is to assess the effectiveness of forest regeneration in this forestry and to develop scientifically grounded recommendations for its improvement.

The research analyzes the current state of regeneration processes, their impact on species composition and stand productivity, while considering soil and climatic conditions. The methodology included field surveys, soil laboratory analyses, stand monitoring, and statistical data processing.

Results reveal key trends and challenges, allowing for proposals to enhance forest resource management and practical recommendations to improve ecological and economic efficiency.

Conclusions may serve as a basis for sustainable forestry strategies and long-term preservation of Ukraine’s forest resources.

The qualification paper is presented in 69 pages of computer-typed text, 60 of which constitute the main text. It consists of 4 sections, conclusions, production recommendations, a bibliography of 45 sources, and is illustrated with 8 tables and 21 figures.

Keywords: forest regeneration, forest plantations, natural regeneration, artificial reforestation, soil and climatic conditions, ecological sustainability, biodiversity, forestry.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЛІСОВІДНОВЛЕННЯ.....	12
1.1. Загальна характеристика процесів лісовідновлення.....	12
1.2. Природне та штучне лісовідновлення: переваги та недоліки.....	15
1.3. Сучасні тенденції та проблеми лісовідновлення.....	17
Висновки до розділу.....	23
РОЗДІЛ 2. ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИКА.....	24
2.1. Природно-кліматичні умови зони проведення досліджень.....	24
2.2. Об'єкти та методика.....	28
Висновки до розділу	32
РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ СТАНУ ЛІСОВІДНОВЛЕННЯ У ТОМИЛІВСЬКОМУ ЛІСНИЦТВІ.....	33
3.1. Створення лісових культур у Томилівському лісництві.....	33
3.2. Агротехнічні особливості вирощування сіянців основних лісотвірних деревних рослин.....	45
3.3. Агротехнічні особливості вирощування саджанців декоративних деревних рослин.....	52
3.4. Шляхи удосконалення вирощування садивного матеріалу у господарстві.....	62
Висновки до розділу	65
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ НА ВИРОБНИЦТВІ.....	66
Висновки до розділу	69
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ.....	70
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	72

ВСТУП

Лісовідновлення є ключовим напрямом сучасного лісового господарства, спрямованим на відновлення екологічного балансу та забезпечення сталого розвитку лісових екосистем. Томилівське лісництво Білоцерківського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» відіграє важливу роль у підтримці природного поновлення лісових масивів та застосуванні сучасних технологій лісовідновлення.

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю адаптації лісовідновлювальних процесів до змін клімату, зростання антропогенного навантаження та оптимізації методів створення стійких лісових насаджень. Аналіз стану лісовідновлення у Томилівському лісництві дозволяє оцінити ефективність застосованих заходів, визначити перспективи покращення методик та розробити рекомендації для підвищення продуктивності лісових культур.

Мета дослідження – оцінка стану лісовідновлення у Томилівському лісництві, визначення його ефективності та розробка науково обґрунтованих рекомендацій щодо удосконалення процесів лісовідновлення.

Для досягнення поставленої мети були визначені такі **основні завдання**:

- Проаналізувати природні та штучні методи лісовідновлення, застосовані у Томилівському лісництві.
- Оцінити стан лісових насаджень, їх видовий склад та продуктивність.
- Визначити основні фактори, що впливають на успішність лісовідновлення.
- Запропонувати рекомендації щодо підвищення ефективності лісовідновлювальних заходів.

Предметом дослідження є процеси, методи та закономірності лісовідновлення в умовах Томилівського лісництва. Це включає аналіз

природного та штучного поновлення лісових насаджень, їх продуктивність, стійкість до екологічних факторів та ефективність застосованих лісогосподарських заходів.

Об'єктом дослідження є лісові насадження Томилівського лісництва, які проходять етапи лісовідновлення. Сюди входять ділянки з різними методами відновлення (природне поновлення, штучне садіння), лісові культури дуба, сосни та інших деревних порід, а також екологічні та антропогенні фактори, що впливають на процеси регенерації лісових екосистем.

Для аналізу стану лісовідновлення застосовуються такі **методи**:

1. Польові дослідження (інвентаризація та опис лісових ділянок; оцінка видового складу та щільності насаджень; вимірювання висоти та приросту дерев).

2. Лабораторні методи (аналіз ґрунтового покриву (вміст гумусу, рН, структура ґрунту); вивчення фізіологічного стану дерев (фотосинтетична активність, стан кореневої системи).

3. Статистичні методи (обробка отриманих даних за допомогою математичних моделей; кореляційний аналіз залежності між кліматичними факторами та лісовідновленням.

4. Аналіз літератури та нормативних документів (огляд наукових джерел щодо лісовідновлення; аналіз законодавчих актів та нормативних документів у сфері лісового господарства.

Ці методи дозволяють комплексно оцінити ефективність лісовідновлення у Томилівському лісництві та сформулювати науково обґрунтовані рекомендації щодо його покращення.

Дослідження ґрунтується на аналізі наукової літератури, практичних даних лісогосподарської діяльності та результатах польових обстежень у Томилівському лісництві. Отримані результати можуть слугувати основою для подальших наукових розробок у сфері лісовідновлення та сталого розвитку лісового господарства.

Аналіз стану лісовідновлення в Томилівському лісництві Білоцерківського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» має значну практичну цінність для оптимізації лісогосподарських заходів та вдосконалення стратегії ведення лісового господарства.

Практичне застосування даних досліджень дозволяє вдосконалити управління лісовими ресурсами, покращити технології відновлення лісу та забезпечити сталий розвиток лісового господарства.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЛІСОВІДНОВЛЕННЯ

1.1. Загальна характеристика процесів лісовідновлення

Забезпечення екологічної безпеки та підтримання природної рівноваги є одним із ключових обов'язків держави [1]. Пріоритетність екологічних вимог визначається як базовий принцип охорони довкілля [2]. Лісові масиви України становлять важливу частину національного багатства, адже ліс є унікальною екосистемою, що виконує численні екологічні, економічні та соціальні функції [3].

Для збереження та відтворення тваринного світу необхідно забезпечувати цілісність природних угруповань, охороняти середовища існування, місця розмноження та міграційні шляхи [4]. Водночас відновлення рослинного світу потребує дотримання низки вимог: збереження біорізноманіття, невиснажливе користування ресурсами, охорона природних угруповань, захист від шкідників і хвороб, а також відтворення рослинних популяцій [5].

Ліс є джерелом деревини для целюлозно-паперової, меблевої та інших промисловостей, тому його ресурси потребують постійного відновлення. Важливість штучного лісовідновлення після вирубок виходить далеко за межі економічних потреб: воно сприяє уповільненню кліматичних змін, адже дерева поглинають вуглекислий газ і продукують кисень [6].

Відновлення лісів позитивно впливає на здоров'я населення та стан довкілля загалом. Для спеціалізованих лісових господарств створення нових насаджень є не лише екологічним завданням, а й економічною діяльністю, що може приносити прибуток за умови раціонального управління та системного моніторингу.

Історія лісовідновлення в Україні сягає XVII століття, а наукового підґрунтя воно набуло у XIX столітті [7]. Дослідники виділяють дев'ять етапів становлення цієї практики [8].

Сьогодні продовжуються дослідження різних форм лісовідновлення [9], а також визначаються оптимальні показники заліснення територій [10]. Лісовідновлення має забезпечувати стійкість і стабільність екологічних систем, що є необхідною умовою сталого розвитку.

Сучасні виклики вимагають не лише скорочення викидів у повітря та воду, а й обмеження вирубок та активізації процесів відновлення лісів. Важливим є поєднання лісовідновлення із селекційними дослідженнями та високим рівнем насінництва.

Збереження генетичного фонду лісових порід набуває особливого значення в умовах кліматичних змін та післявоєнного відновлення. Найціннішими є популяції з високою адаптивною здатністю, зокрема дерева, що вижили в осередках ураження [11, 12].

Лісовідновлення охоплює різні напрями:

- відновлення ділянок, пошкоджених хворобами;
- створення насаджень після вирубок;
- оновлення старих лісових масивів;
- відновлення після пожеж та інших природних чи техногенних катастроф;
- підтримання екологічного балансу та біорізноманіття;
- забезпечення середовища існування для екологічних спільнот [6].

Правила лісовідновлення передбачають поєднання заготівельних і відновлювальних операцій, коли вирубки супроводжуються насадженням нових дерев. Таким чином, лісозаготівельні підприємства повинні компенсувати втрати деревини шляхом відновлення насаджень відповідно до правових норм.

Міжнародні ініціативи також підкреслюють важливість цього процесу. Зокрема, Декларація ООН 2014 року в Нью-Йорку закликала скоротити вирубку лісів удвічі до 2020 року та повністю припинити її до 2030 року. Проте статистика свідчить, що темпи знеліснення зросли майже вдвічі.

Роль лісів для планети багатогранна:

- вони запобігають ерозії ґрунтів та опустелюванню;
- захищають поля та будівлі від вітрів;
- зміцнюють берегові лінії річок і морів;
- створюють середовище існування для рідкісних видів, які не можуть вижити поза лісовими екосистемами.

Лісовідновлення є не лише компенсацією втрат, а й оновленням лісових активів. Воно необхідне після пожеж, повеней, землетрусів та інших катаклізмів, а також після антропогенних впливів – діяльності гірничодобувних підприємств, будівництва чи археологічних робіт.

Цей процес має екологічні переваги: відновлення біорізноманіття, покращення якості повітря та води, зменшення ерозії ґрунтів, регулювання водного режиму. Водночас він може стимулювати місцеву економіку, створюючи робочі місця у сфері лісового господарства, екотуризму та сільського виробництва. Стійке використання лісових ресурсів може стати основою для економічного відновлення та підвищення якості життя населення.

Успішне лісовідновлення потребує комплексного підходу, що враховує інтереси всіх зацікавлених сторін [13]. Воно має бути науково й економічно обґрунтованим, спрямованим на збереження природи та збалансований розвиток країни [14].

У цьому контексті важливими є природоорієнтовані рішення, які презентував WWF-Україна у 2022 році для аграрного сектору. Вони можуть бути впроваджені на територіях, пошкоджених військовими діями, і сприяти сталому виробництву [15].

1.2. Природне та штучне лісовідновлення: переваги та недоліки

Залежно від ступеня впливу антропогенного чинника відновлення лісів може здійснюватися природним або штучним шляхом, що відповідно визначають як природне та штучне лісовідновлення. Поєднання цих підходів утворює комбіноване лісовідновлення, яке широко застосовується в сучасній лісогосподарській практиці. Кожен із зазначених способів має власні переваги, обмеження та особливості використання, що зумовлює необхідність їх диференційованого застосування залежно від лісорослинних умов і господарських цілей [16].

Природне лісовідновлення відбувається за рахунок самосіву насіння або вегетативного відновлення – порості та пагонів. Формування молодого покоління дерев може здійснюватися як під наметом стиглого деревостану (попереднє відновлення), так і після проведення лісовідновних рубок (наступне відновлення). Ліси, сформовані природним шляхом, зазвичай характеризуються вищою біологічною стійкістю, довговічністю та кращою адаптованістю до місцевих умов, а також не потребують значних фінансових витрат на створення насаджень. Такий спосіб лісовідновлення є доцільним, зокрема, для відтворення дубових і соснових насаджень, за наявності сприятливих умов для природного поновлення [16].

Штучне лісовідновлення передбачає створення лісових культур шляхом висаджування сіянців або саджанців людиною у випадках, коли природне поновлення є недостатнім або неможливим. Крім того, цей метод широко застосовують під час лісорозведення – створення лісів на землях, де вони раніше були відсутні, що зумовлено як екологічними, так і економічними потребами. Штучне лісовідновлення дає змогу цілеспрямовано формувати породний склад і просторову структуру майбутніх насаджень.

Для потреб лісовідновлення в Україні вирощують сіянці ялини європейської, модрини, клена, берези, вільхи, робінії, дуба звичайного та

північного, липи, горіха й інших деревних порід. Закладанню лісових культур передують заготівля та підготовка лісонасінної сировини з шишок і плодів відповідних лісоутворювальних порід, а також дотримання належних умов зберігання насіння. Зазвичай насіннєвий матеріал зберігають за температури від 0 до +5 °C та відносної вологості повітря не вище 70 %, що забезпечує збереження його посівних якостей [16].

Комбіноване лісовідновлення полягає у поєднанні природного поновлення зі створенням штучних насаджень молодняку. Такий підхід застосовують у випадках, коли природне відновлення відбувається нерівномірно або не забезпечує формування бажаного породного складу. Комбінований метод дає змогу поєднати екологічні переваги природного відновлення з керованістю штучних лісових культур, що робить його одним із найбільш перспективних напрямів сучасного лісівництва [16].

Вивченням лісовідновлення та його вдосконаленням науковці займаються постійно. Оскільки потрібно враховувати регіональні особливості [17] та можливі ризики низьких темпів лісорозведення [10]. Важливим є і природне поновлення, яке забезпечує відтворення лісу [18]. Екологічні угруповання формуються за природними законами, а ведення лісовідновлення має свої принципи, які повинні враховувати природне відновлення. Таке господарювання можна вважати популяційним. Популяції в першу чергу потрібно відновлювати для тих видів, що зникають або стають рідкими. Лісові екосистеми зазнали значних втрат в наслідок воєнних дій, що процес лісовідновлення робить важливим та надзвичайно актуальним [19, 20]. Як зазначають науковці [21] на природне лісовідновлення впливають погодні умови. А для повноцінного лісовідновлення необхідно проводити еколого-географічний аналіз, враховувати вплив побічного лісокористування та стан охорони площ, що вкриті лісом [22].

Відтворення лісів здійснюється шляхами відновлення та лісорозведення [23]. Лісовідновлення здійснюється на низькопродуктивних деревостанах, на малоцінних деревостанах [24].

1.3. Сучасні тенденції та проблеми лісовідновлення

Надмірне надходження вуглекислого газу в атмосферу є одним із ключових чинників глобальних кліматичних змін, і в цьому контексті лісовідновлення розглядається як один із найефективніших природоорієнтованих механізмів пом'якшення наслідків потепління. У процесі фотосинтезу деревні рослини активно поглинають атмосферний вуглець і трансформують його в органічну речовину, яка використовується для росту та розвитку. При цьому молоді, інтенсивно зростаючі насадження характеризуються вищими темпами акумуляції вуглецю, ніж стиглі деревостани. Відомо, що абсолютно суха деревина приблизно на 50 % складається з вуглецю, що свідчить про надзвичайно високу здатність лісів до його зв'язування. Водночас значна частка вуглецю депонується не лише в біомасі дерев, а й у лісових ґрунтах, які є довготривалими резервуарами органічного вуглецю. Таким чином, лісовідновлення виступає важливим інструментом уповільнення кліматичних змін і стабілізації вуглецевого балансу [6].

Окрім участі в кругообігу вуглецю, ліси відіграють важливу роль у газообміні атмосфери. У процесі фотосинтезу дерева не лише поглинають CO₂, а й виділяють кисень, забезпечуючи підтримання оптимального співвідношення основних газів у повітрі. Саме з цієї причини ліси часто називають «легенями планети». Збільшення площ лісових насаджень сприяє покращенню якості атмосферного повітря, зменшенню запиленості та концентрації шкідливих домішок. Важливою екологічною функцією лісів є

також запобігання пиловим бурям, що особливо актуально для регіонів із деградованими або відкритими ландшафтами [25].

Лісові екосистеми вирізняються високим рівнем біорізноманіття, а тропічні ліси належать до найбагатших за видовим складом природних систем світу. Так, у тропічних лісах Амазонії зосереджені тисячі видів дерев та десятки тисяч інших рослин, а також надзвичайно різноманітна фауна. Водночас, за даними Інституту світових природних ресурсів, втрати первинних тропічних лісів у 2019 році були одними з найбільших у ХХІ столітті. У цьому зв'язку відновлення тропічних лісів розглядається як пріоритетне глобальне завдання, спрямоване на збереження генофонду та запобігання зникненню рідкісних і ендемічних видів рослин і тварин [26]. Загалом знеліснення призводить до втрати природних місць існування багатьох представників фауни, значна частина яких не здатна адаптуватися до безлісних умов, що робить лісовідновлення ключовим чинником збереження популяцій видів, які перебувають під загрозою зникнення.

Важливою функцією лісів є також регулювання водного режиму територій. Деревата затримують атмосферні опади, вбираючи воду кореневою системою та листовим апаратом, а в процесі транспірації повертають її в атмосферу, підвищуючи вологість повітря. Це сприяє пом'якшенню температурних коливань і формуванню більш стабільного мікроклімату в прилеглих регіонах. Крім того, лісові масиви відіграють значну роль у підтриманні рівня води в річках і водоймах, покращенні інфільтрації та якості водних ресурсів [27].

Ліси виконують також протиерозійну та протипаводкову функції. Коренева система дерев і лісова підстилка зменшують швидкість поверхневого стоку, підвищують водопоглинальну здатність ґрунту та знижують ризик виникнення повеней і селевих потоків. Території без рослинного покриву є вразливими до водної та вітрової ерозії, що з часом може призводити до деградації ґрунтів і опустелювання. Лісовідновлення є

ефективним засобом протидії цим процесам, оскільки забезпечує фіксацію ґрунту та стабілізацію ландшафтів [28].

Ефективність лісовідновлення значною мірою залежить від науково обґрунтованого планування. Плани штучного лісовідновлення розробляють з урахуванням мети робіт (відновлення після пожеж, суцільних рубок, стихійних лих або нелегальних вирубувань), а також лісорослинних умов і екологічних обмежень. Добір деревних порід здійснюють диференційовано: в одних випадках перевагу надають видам із високою здатністю до зв'язування вуглецю, в інших – швидкорослим або таким, що найкраще інтегруються в місцеві екосистеми. Універсальних рішень у цьому питанні не існує, що підкреслює необхідність індивідуального підходу до кожного об'єкта лісовідновлення [29].

Дослідження свідчать, що монокультурні насадження є більш уразливими до хвороб, шкідників і несприятливих кліматичних чинників, тоді як полікультурні ліси характеризуються підвищеною екологічною стійкістю. Крім того, планові рубки догляду та контрольовані випалювання за певних умов можуть стимулювати природне поновлення і сприяти зростанню різноманіття видів у лісових екосистемах [6].

Сучасні технології дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) суттєво розширюють можливості управління та моніторингу процесів лісовідновлення, особливо у важкодоступних регіонах. Аналіз супутникових знімків дозволяє відстежувати динаміку відновлення лісів, своєчасно виявляти відхилення від запланованих показників і коригувати лісогосподарські заходи. Дані знімків середньої та низької роздільної здатності дають змогу оцінювати результати лісовідновлення через 1–2 роки після створення культур, тоді як знімки високої роздільної здатності дозволяють отримувати інформацію про стан молодих насаджень на більш ранніх етапах [30].

Загалом лісові екосистеми є одним із ключових чинників стабілізації екологічної ситуації, а також відіграють важливу роль у вирішенні соціальних

та економічних питань. Ліси забезпечують підтримання екологічної рівноваги, збереження біорізноманіття, стабільність гідрологічного режиму, захист ґрунтів і очищення атмосферного повітря. Завдяки високій стійкості та здатності адаптуватися до змін зовнішнього середовища, лісові насадження виступають основним стабілізуючим елементом ландшафтів, що має вирішальне значення для нинішніх і майбутніх поколінь [31].

Лісовідновлення в практиці лісового господарства здійснюється насамперед на низькопродуктивних і малоцінних деревостанах шляхом проведення реконструктивних та лісокультурних робіт (рис. 1.1). Методи й шляхи його реалізації систематизовано на рис. 1.2. При цьому важливо дотримуватися нормативних термінів залісення – не пізніше ніж через два роки після утворення лісокультурної площі, за винятком випадків ліквідації наслідків масштабних стихійних лих, коли строки можуть бути подовжені.

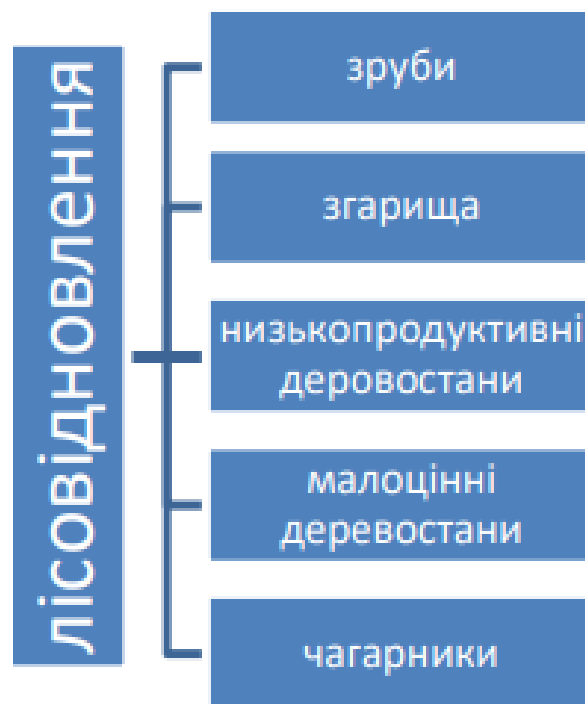


Рис. 1.1. Місця проведення лісовідновлення [32]

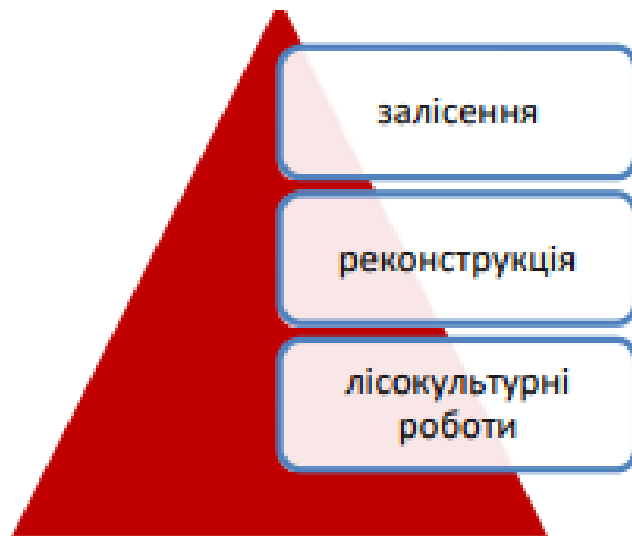


Рис. 1.2. Шляхи відновлення лісів [32]

Сучасний етап розвитку лісового господарства характеризується формуванням нових підходів до лісовідновлення, спрямованих на підвищення екологічної стійкості насаджень і зменшення антропогенного навантаження. Однією з провідних тенденцій є поступовий перехід до природного поновлення лісів, що передбачає максимальне використання природних механізмів регенерації деревостанів. Такий підхід дає змогу скоротити витрати на створення лісових культур, підвищити адаптивність насаджень до місцевих умов і забезпечити формування генетично різноманітних популяцій. Водночас природне відновлення потребує систематичного контролю та, за необхідності, доповнення штучними лісокультурними заходами для досягнення оптимального породного складу і густоти насаджень [33–35]. Важливу роль у сучасному лісовідновленні відіграє впровадження інноваційних технологій. Перспективним напрямом є використання мікоризних грибів, які покращують мінеральне живлення сіянців, підвищують їх приживлюваність і стійкість до несприятливих умов. Широкого застосування набувають методи дистанційного зондування Землі та GIS-технології, що дозволяють оперативно оцінювати стан лісових насаджень, прогнозувати їх розвиток і своєчасно виявляти негативні зміни.

Біотехнологічні підходи також відкривають нові можливості для підвищення стійкості деревних порід до хвороб, шкідників і кліматичних стресів [36].

Ще одним актуальним напрямом є створення змішаних та адаптивних лісових культур, які поєднують кілька видів деревних рослин. Полікультурні насадження характеризуються вищою екологічною стабільністю, краще протистоять біотичним і абіотичним чинникам та мають більшу здатність до саморегуляції. У зв'язку зі змінами клімату зростає інтерес до інтродукції та використання нових деревних видів і форм, адаптованих до підвищених температур, дефіциту вологи та інших екстремальних умов [37].

Лісовідновлення все більше розглядається в контексті сталого розвитку лісового господарства, що передбачає збалансування економічних, екологічних і соціальних аспектів лісокористування. Особливу увагу приділяють відновленню деградованих і малопродуктивних земель шляхом створення лісових насаджень, а також формуванню захисних лісових смуг, які сприяють стабілізації ґрунтів, регулюванню водного режиму та зменшенню негативного впливу ерозійних процесів [38, 39].

Разом із тим, процеси лісовідновлення супроводжуються низкою проблем і викликів. Серед них провідне місце посідають кліматичні зміни, що проявляються у збільшенні тривалості посух, зростанні частоти температурних аномалій і зміні сезонності, що негативно впливає на ріст і виживання молодих дерев. Одночасно зростає ризик масового поширення шкідників і хвороб у лісових насадженнях. Значною загрозою залишаються також незаконні вирубки, надмірне використання лісових ресурсів, урбанізація та розширення сільськогосподарських угідь, які призводять до скорочення площ лісів. Суттєвим стримувальним чинником є недостатній рівень фінансування лісовідновлювальних заходів, обмеженість державних програм підтримки та слабка матеріальна база наукових досліджень і розробки нових методик [40]. Окремою проблемою виступає деградація ґрунтів, зумовлена інтенсивним землекористуванням, ерозійними процесами та

зменшенням запасів ґрунтової вологи, що ускладнює успішне відновлення лісових екосистем [41, 42]. Крім того, негативний вплив має нестача сертифікованих розсадників із якісним насіннєвим матеріалом і, як наслідок, низька адаптивність окремих штучно створених насаджень.

Перспективи удосконалення лісовідновлення пов'язані з розвитком селекційних методів, спрямованих на отримання деревних порід, стійких до хвороб і кліматичних змін, а також із впровадженням біотехнологій, які поліпшують мікробіологічні процеси в ґрунті та стимулюють ріст рослин. Важливим є також залучення міжнародного досвіду до формування стратегій сталого лісовідновлення, удосконалення державної політики та розширення фінансування екологічних програм і наукових досліджень у цій сфері [43, 44].

Висновки до розділу 1

Лісовідновлення є важливою складовою сучасного лісового господарства, спрямованою на збереження екологічної рівноваги та стійкості лісових екосистем. Аналіз його теоретичних основ дозволяє визначити провідні підходи до природного й штучного поновлення лісів та оцінити вплив антропогенних і кліматичних чинників на ефективність цих процесів. Розглянуті нормативно-правові акти підтверджують важливість державної політики у сфері лісовідновлення, а сучасні тенденції вказують на необхідність інтеграції природних механізмів із науковими підходами. Використання новітніх технологій, селекційних методів і GIS-аналізу сприяє оптимізації лісових ресурсів та підвищенню ефективності регенерації лісових масивів.

Основні проблеми лісовідновлення пов'язані з кліматичними змінами, деградацією ґрунтів, антропогенним тиском та браком фінансування. Шляхи вдосконалення включають адаптацію до кліматичних викликів, використання якісного посадкового матеріалу та впровадження інноваційних технологій у лісівництво.

РОЗДІЛ 2

ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ. МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА

2.1. Природно-кліматичні умови

Томилівське лісництво входить в склад філії «Білоцерківське лісове господарство». Історія лісництва бере свій початок у 1944 році. Саме тоді було організоване на базі Томилівської лісової дачі. Загальна площа лісництва становить 5414,3 га.



Рисунок 2.1. **Контора Томилівського лісництва**

Лісництво розташоване у північно-східній частині Білоцерківського району Київської області. Його адміністративна контора, зведена у 1923 році, знаходиться в урочищі «Дубина» (квартал 79). На території садиби встановлено пам'ятник Тарасу Шевченку, а сама вона доглянута, озеленена та підтримується у належному стані.

До складу лісництва входять урочища: «Томилівська дача», «Бакали», «Снігурі», «Білоцерківська добролежівка», «Шкарівська добролежівка», «Дубина», «Бутиха», «Озірнянська дача», «Чупирянська дача», «Гостра могила» та заповідне урочище «Малишки». Контора Томилівського лісництва розташована за адресою: с. Шкарівка, вул. Лісничка, 11.

Територія поділена на сім майстерських ділянок і характеризується класом пожежної небезпеки 2,83, що пов'язано з переважанням твердолистяних насаджень. Середня площа обходу становить 773,4 га.

У межах лісництва знаходяться об'єкти природно-заповідного фонду: парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва «Томилівський» площею 2,8 га та заповідне урочище «Малишки» площею 142 га.

Лісництво здійснює комплекс господарських заходів, спрямованих на підвищення санітарного стану та біологічної стійкості насаджень, запобігання деградації лісових екосистем і формування високопродуктивних лісів із захисними властивостями. Згідно з проектом організації та розвитку лісового господарства «Ірпінь-2015», на період 2014–2024 років передбачено:

- рубки формування та оздоровлення на площі 324,6 га;
- заготівлю деревини від рубок головного користування обсягом 0,77 тис. м³;
- відтворення лісів на площі 27,2 га;
- створення та догляд за мінералізованими смугами протяжністю 36 км.

За лісництвом закріплений постійний розсадник площею 15 га для вирощування декоративного садивного матеріалу. Додатково функціонує контрольована зона площею 180 м² для вирощування саджанців. Планові завдання передбачають:

- заготівлю 1000 кг лісового насіння;
- вирощування 300 тис. одиниць посадкового матеріалу;
- догляд за лісовими культурами на площі 150 га;

- вирощування 10 тис. декоративних саджанців.

Згідно з лісорослинним районуванням, територія належить до зони лісостепу та розташована на Українському кристалічному щиті. Клімат помірно-континентальний, теплий і достатньо вологий, з м'якою зимою, що сприяє розвитку основних лісоутворюючих порід. Серед негативних кліматичних факторів відзначаються весняні та осінні заморозки, ожеледь, обледеніння гілок, сухі південно-східні вітри, сильні зливи та малосніжні зими. За рельєфом територія належить до рівнинних лісів: північна частина має рівну поверхню, тоді як південна характеризується хвилястим рельєфом із ярами та балками.

Таблиця 2.1.

Розподіл площі у Томилівському лісництві

Адміністративний район	Об'єднана територіальна громада	Сільський (міський, селищний) округ	Квартал	Площа, га
Томилівське лісництво				
Білоцерківський	Білоцерківська міська	Шкарівка	17, 18, 28-31, 39-44, 50-57, 61-82, 87-90, 94-96, 147-149, 164	1670,9
		Томилівка	1-16, 19-27, 32-38, 45-49, 58-60	1124,9
		Храпачі	145	3,6
		Піщана	146, 163	100,5
		Пилипча	150	56,0
	Маловільшанська сільська	БиковаГребля	97-106, 156, 162	371,3
		Коженики	83-86, 91-93, 151, 152	423,1
		Озірно	107-111, 157	248,6
		Чупира	112-115, 159	264,9
		Сорокотяги	116-144	780,1
		Поправка	153, 154	120,9
		Фесюри	155	37,4
		Потіївка	158, 161	88,1
		Бирюки	160	124,0
	Рокитнянська селищна			
<i>Разом по лісництву</i>				5414,3

Таблиця 2.2.

Кліматичні показники

Найменування показників	Одиниці вимірювання	Значення	Дата
1. Температура повітря:			
–середньорічна	градус	+6,9	
–абсолютна максимальна	градус	+39	
–абсолютна мінімальна	градус	-28,5	
2. Кількість опадів на рік	мм	600	
3. Тривалість вегетаційного періоду	днів	165	
4. Пізні весняні заморозки			до 13 травня
5. Перші осінні заморозки			з 15 вересня
6. Середня дата замерзання рік		Листопада середина	
7. Середня дата початку паводку		середина березня	
8. Сніговий покрив:			
– товщина	см	20-25	
– час появи			перша декада грудня
– час сходження у лісі			перша декада березня
9. Глибина промерзання ґрунту	см	50	
10. Напрямок панівних вітрів за сезонами:			
– зима	румб	З	
– весна	румб	З, ПнЗ, ПдС	
– літо	румб	ПнЗ	
– осінь	румб	З,ПнЗ	
11. Середня швидкість панівних вітрів за сезонами:			
– зима	м/сек	4,5	
– весна	м/сек	5,5	
– літо	м/сек	4,0	
– осінь	м/сек	4,5	
12. Відносна вологість повітря за сезонами:			
– зима	%	81	
– весна	%	75	
– літо	%	64	
– осінь	%	76	

На території лісгоспу переважають дерново-слабопідзолисті супіскові ґрунти, які формують основний ґрунтовий покрив. У понижених ділянках зустрічаються перегнійно-глеєві ґрунти, що відзначаються підвищеною вологістю та родючістю. Важливо, що помітних проявів ерозійних процесів у межах господарства не зафіксовано, що свідчить про стабільність ґрунтового середовища та його придатність для ведення лісового господарства.

За рівнем зволоження більшість ґрунтів належить до категорії свіжих, тобто вони мають оптимальні умови для росту й розвитку основних лісоутворюючих порід. Це створює сприятливі передумови для ефективного лісовідновлення та формування продуктивних насаджень.

Рекомендації лісовпорядкування щодо відтворення лісів реалізовувалися переважно через правильний вибір методів лісовідновлення та добір головних культур відповідно до типів умов місцезростання. Завдяки цьому вдалося забезпечити високу якість лісових культур. Переведення молодих насаджень у категорію вкритих лісовою рослинністю ділянок здійснювалося в середньому через шість років після їх закладання, що відповідає нормативним показникам.

Важливо підкреслити, що випадків незадовільного стану або загибелі лісових культур у процесі лісовпорядкування не виявлено, що свідчить про належний рівень догляду та ефективність застосованих методів.

У лісництві функціонують розсадники, які повністю забезпечують потреби господарства у садивному матеріалі. Вирощені у лісових шкільках сіянці та саджанці використовуються не лише для власних потреб, а й для озеленення населених пунктів Київської області та інших регіонів України, що підкреслює важливу соціально-екологічну роль лісництва.

2.2. Об'єкти і методика

Дослідження стану лісовідновлення в умовах Томилівського лісництва Білоцерківського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси

України» базується на аналізі лісових насаджень, їхньої динаміки відновлення та ефективності проведення лісокультурних заходів.

У роботі використовувалися такі вихідні дані:

- Лісотаксаційні матеріали Томилівського лісництва.
- Результати польових обстежень стану сіянців лісових культур .
- Метеорологічні показники, що впливають на ріст і розвиток сіянців лісових насаджень.

Методи польових обстежень базувалися на візуальному аналізі стану насаджень (оцінка густоти, висоти та життєздатності молодих рослин); вимірюванні параметрів ґрунтового покриву та вологості.

За допомогою статистичних методів робили обробку отриманих даних щодо площі насаджень, їхньої продуктивності .

Польові дослідження проводили на постійному лісовому розсаднику (рис. 2.2).



Рисунок 2.2. Постійний лісовий розсадник Томилівського лісництва

Вибір даного розсадника був зумовлений високим рівнем агротехнічних практик, які застосовуються для вирощування садивного матеріалу. Подальший розвиток і вдосконалення цього господарства можливі завдяки впровадженню сучасних регуляторів росту та сорбентів, що у поєднанні з накопиченим досвідом дозволить значно підвищити ефективність розсадницької діяльності в регіоні.

Для проведення досліджень морфологічних та біометричних характеристик шишок і насіння сосни звичайної у Київській області було відібрано 29 модельних дерев. Вони ростуть у спеціально закладеному насадженні, представленому чистими сосновими культурами (склад 10С; вік – 68 років; бонітет – І; тип лісорослинних умов – В2; повнота – 0,7; запас деревини – 380 м³/га; середня висота – 25 м; середній діаметр – 32 см).

Окрім цього, було обстежено 9 плюсових дерев, відібраних у різних лісових масивах Київщини, а також їхні клони, що ростуть на архівно-маточній плантації (АМП) селекційного комплексу ДП «Київська ЛНДС». Для цих дерев визначали основні біометричні показники – висоту та діаметр стовбурів, що дозволяє оцінити їхній селекційний потенціал.

З метою аналізу морфологічних і біометричних параметрів шишок та насіння було заготовлено по 30 шишок з кожного модельного та плюсового дерева. Для кожної шишки визначали довжину, ширину, масу, загальну кількість насіння та частку виповненого насіння. Після вилучення насіння проводили оцінку його якості: визначали масу 1000 насінин, енергію проростання та лабораторну схожість відповідно до загальноприйнятих методик насінництва. Додатково вимірювали довжину корінців проростків, що є важливим показником життєздатності та потенціалу розвитку майбутніх рослин.

Таким чином, проведені дослідження дозволяють комплексно оцінити якість насінневого матеріалу сосни звичайної, визначити його селекційну цінність та перспективи використання у лісовідновлювальних програмах.



Рисунок 2.3. Вирощування сіянців липи широколистої та ялини європейської

Також вивчали ефективність розмноження інших листяних і шпилькових культур (рис.2.3, 2.4).

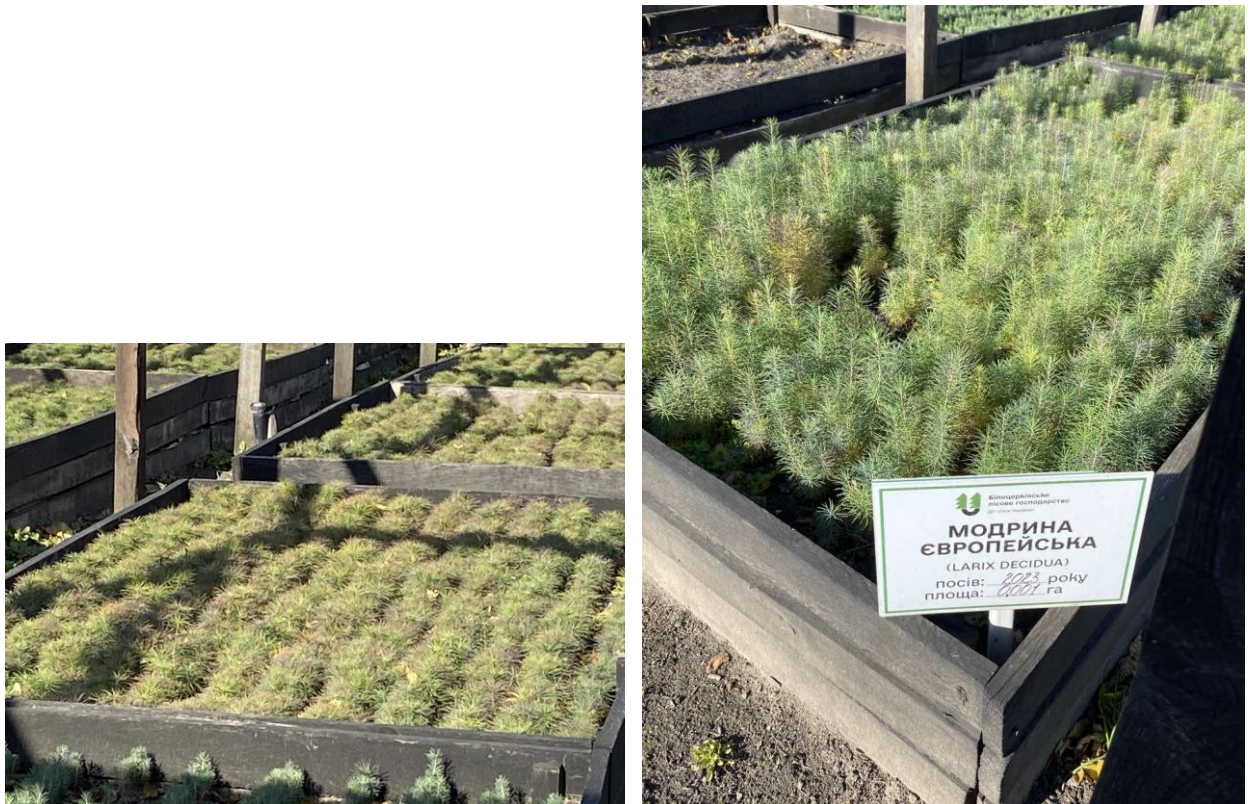


Рисунок 2.4. Вирощування сосни звичайної та Модрини європейської

Використовували насіння масового збору, у першому досліді – лише І класу якості, у другому – II і III класів якості. Статистичну обробку даних усіх дослідів здійснювали методами варіаційної статистики та

двохфакторного дисперсійного аналізу [3, 37] за допомогою пакету програм *MS Excel*.

Застосування комплексу зазначених методів дозволяє визначити ефективність штучного лісовідновлення, оцінити вплив кліматичних та антропогенних факторів на стан сіянців і молодих насаджень та сформулювати рекомендації щодо покращення лісовідновлювальних заходів у Томилівському лісництві.

Висновок до розділу 2

У ході аналізу ґрунтово-кліматичних умов встановлено, що природні фактори мають вирішальне значення для формування успішних лісових культур. Кліматичні особливості регіону, рівень вологості, температурний режим та тип ґрунтів визначають адаптивний потенціал насаджень і ефективність лісовідновлювальних заходів.

Виявлено, що структура ґрунту суттєво впливає на приживлюваність сіянців та динаміку їхнього розвитку. Кліматичні показники, зокрема рівень опадів і середньорічна температура, визначають ріст і стійкість насаджень. Використано комплексну систему оцінки посадкового матеріалу, включаючи морфологічний та фізіологічний аналіз сіянців. Проведено експериментальні випробування різних схем садіння, що сприяє вдосконаленню технології створення лісових культур.

Отримані результати є важливими для оптимізації лісокультурних заходів, покращення методики посадки та визначення найефективніших технологій догляду за молодими насадженнями.

РОЗДІЛ 3

АНАЛІЗ СТАНУ ЛІСОВІДНОВЛЕННЯ У ТОМИЛІВСЬКОМУ ЛІСНИЦТВІ

3.1. Створення лісових культур у Томилівському лісництві

Створення лісових культур є ключовим елементом системи лісовідновлення Томилівського лісництва та застосовується у випадках, коли природне поновлення є недостатнім, нерівномірним або не забезпечує формування цільового породного складу й продуктивності насаджень. Практично це означає переведення лісокультурного фонду в стійкі деревостани шляхом комплексу організаційно-технологічних рішень: від добору ділянок та проектування культур – до садіння/посіву, доглядів, інвентаризації й переведення у вкриті лісовою рослинністю землі.

Планування й виконання робіт зі створення лісових культур у лісництві здійснюється в межах чинної нормативної бази лісового господарства України. Базові вимоги до відтворення лісів визначені Правилами відтворення лісів, затвердженими постановою КМУ №303 від 01.03.2007 (чинна редакція).

Проектування, технічне приймання, облік та оцінка якості лісокультурних об'єктів регламентуються Інструкцією, затвердженою наказом Держкомлісгоспу України №260 від 19.08.2010 (документ з1046-10, чинний).

Окремий блок вимог стосується робіт, пов'язаних із санітарним станом лісів та необхідністю суцільних/вибіркових санітарно-оздоровчих заходів: їх порядок і обмеження встановлюють Санітарні правила в лісах України (постанова КМУ №555 від 27.07.1995, чинна редакція).

Лісокультурний фонд Томилівського лісництва формується переважно за рахунок:

- зрубів після рубок головного користування та рубок формування/оздоровлення (за потреби);
- ділянок після суцільних санітарних рубок у насадженнях, що втратили стійкість;
- площ загибелі або істотного зрідження молодняків/культур унаслідок абіотичних і біотичних чинників;
- локальних деградованих ділянок, що потребують реконструкції породного складу.

Показовим для зв'язку санітарного стану та подальшого лісовідновлення є приклад із матеріалів санітарно-лісопатологічного обстеження: комісією по Томилівському лісництву передбачалося проведення суцільної санітарної рубки з подальшим залісненням зрубів у 2024–2025 роках шляхом створення лісових культур відповідно до типів лісорослинних умов і технологічних особливостей. Це підкреслює принципову вимогу: лісовідновлення має бути технологічно «підв'язане» до моменту утворення лісокультурної площі (зруб/згарище/вітровал), щоб мінімізувати втрати вологості ґрунту, заростання трав'яною рослинністю та деградацію мікроструктури ґрунту.

Проектування лісових культур у Томилівському лісництві доцільно розглядати як рішення в трьох площинах:

1. Цільове призначення ділянки та категорія лісів (екологічні функції, протиерозійна роль, рекреаційні обмеження тощо).
2. Тип лісорослинних умов (ТЛУ), що визначає головну породу, склад домішок і технологію підготовки ґрунту.
3. Ризики (посухи, перезволоження, конкуренція травостою, пошкодження шкідниками/хворобами, вплив тварин, пожежна небезпека).

За наявності умов і підросту економічно та лісівничо виправданим є комбінований підхід: максимальне збереження природного поновлення з доповненням цільовими породами на прогалинах. Такий підхід зменшує витрати та підвищує біологічну стійкість майбутнього деревостану (особливо

у судібровах і сугрудках, де дуб має переваги при збереженні життєздатного підросту).

Типова технологія створення лісових культур у лісництві включає послідовні етапи.

1) Підготовка лісокультурної площі. Після відведення ділянки (і за потреби – виконання рубки) проводять очищення зрубу, розмітку, визначають спосіб підготовки ґрунту (суцільний, смуговий, локальний). Вибір способу напряду залежить від ТЛУ, механічного складу ґрунту, зволоження та очікуваної конкуренції трав'яної рослинності.

2) Підготовка ґрунту. У лісостепових умовах найбільший ефект зазвичай дають смугові/локальні способи, що зменшують пересихання ґрунту і водночас створюють «вікна» для приживлення сіянців. На перезволожених ділянках – навпаки, потрібні мікропідвищення/площадкові рішення.

3) Створення культур (садіння або посів). Перевага віддається садінню стандартних сіянців/саджанців головних порід із домішкою супутніх (за проектом). Терміни – ранньовесняні або осінні (за погодними умовами). Схеми змішування (рядові, кулісні, біогрупи) підбирають так, щоб забезпечити:

- раннє зімкнення крон і затінення ґрунту;
- розподіл ризиків (біотичних і кліматичних) між породами;
- формування якісного стовбура головної породи.

4) Догляди за культурами. Перші 3–5 років визначальні для успіху. Сюди входять агротехнічні догляди (розпушування, прополювання, мульчування за потреби), доповнення, а також захист від пошкоджень (шкідники, хвороби, копитні, пожежі). Зафіксована у відкритих матеріалах прив'язка створення культур до площ після ССР підкреслює, що догляди й охорона мають бути посилені саме на «післясанітарних» зрубках, де часто активізуються травостій і вторинні шкідники.

Контроль результатів лісокультурних робіт є обов'язковою частиною системи управління якістю лісовідновлення і включає:

- технічне приймання лісокультурних робіт у рік створення (відповідність проекту, фактична густота, якість садивного матеріалу, дотримання технології);
- інвентаризацію лісових культур (оцінка приживлюваності, стану, потреби в доглядах і доповненні);
- переведення культур у вкриті лісовою рослинністю землі після досягнення нормативів (за віком, густотою та середньою висотою головних порід).

Отже, створення лісових культур у Томилівському лісництві слід розглядати як керований процес відтворення лісів, який:

- спирається на Правила відтворення лісів та Інструкцію щодо проектування/приймання/обліку;
- враховує санітарний стан насаджень і вимоги Санітарних правил (зокрема на площах після ССР, де відновлення задається як обов'язкова умова);
- у практиці лісництва має чітку систему документування (книга лісових культур, акти, інвентаризація, звітність), що використовується також у навчально-дослідній роботі БНАУ.

Провідною та найпоширенішою деревною породою у Томилівському лісництві є сосна звичайна, насадження якої характеризуються високим рівнем продуктивності. Середні таксаційні показники соснових деревостанів свідчать про їх добрий лісівничий стан: запас деревини становить у середньому 278 м³/га, клас бонітету – I,1, середня повнота – 0,7 за середнього віку 57 років.

У межах попереднього ревізійного періоду площа лісових культур старших вікових груп становила 354 га, з яких 342,1 га припадало на культури сосни звичайної. Із загальної площі 228,6 га було переведено у

вкриті лісовою рослинністю землі, 7,9 га зазнали пригнічення м'яколистяними породами, а 2,5 га були пошкоджені лісовими пожежами.

У поточному ревізійному періоді лісовідновлення в Томилівському лісництві заплановано на площі 428,4 га, з яких 379,2 га передбачається відновити шляхом створення лісових культур, а 31,2 га – за рахунок природного поновлення. Середній термін переведення штучно створених насаджень у вкриті лісовою рослинністю землі становить близько 6 років, тоді як для ділянок природного відновлення цей період у середньому дорівнює 3 рокам.

Штучне лісовідновлення здійснюється за технологічними схемами з урахуванням типів лісу, умов лісокультурних площ і можливостей природного поновлення. У разі відпаду понад 15 % садивного матеріалу проводиться доповнення культур, а серед основних заходів стимулювання природного відновлення застосовується мінералізація ґрунту. Лісництво має власну насінневу базу – 8,0 га лісонасінних плантацій.

Протягом 2020–2024 років у лісництві створено лісові культури на площі 360,7 га, з яких у 2024 році переведено у вкриті лісовою рослинністю землі 54,6 га. Найбільші обсяги заліснення відзначалися у 2012–2013 роках, що було зумовлено санітарними рубками після масового пошкодження соснових деревостанів шкідниками. Переважна частка культур належить до II класу якості (66 %), а станом на 1.11.2024 р. у лісовому фонді обліковується 130,1 га культур віком 1–3 роки.

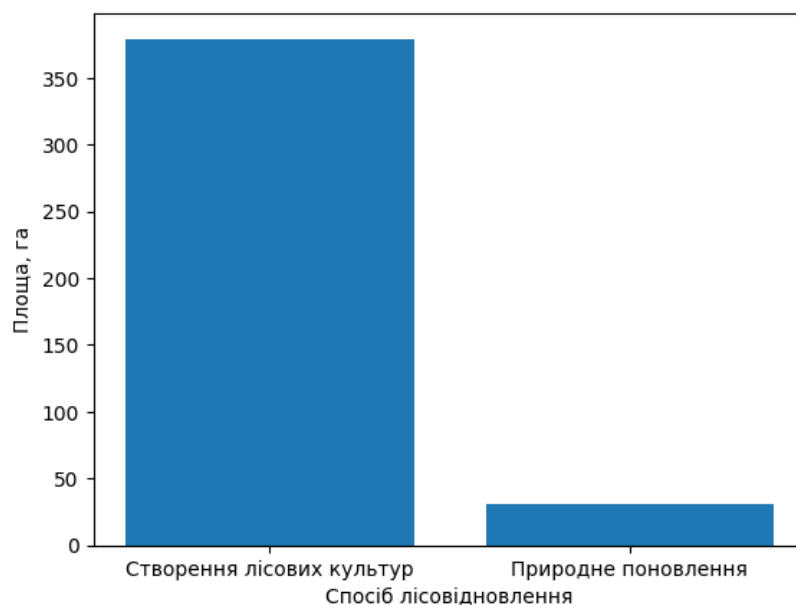


Рис. 3.1. Розподіл площ лісовідновлення у Томилівському лісництві за способами відновлення

З графіка видно, що у структурі лісовідновлення переважає штучне створення лісових культур, яке охоплює основну частку площ, тоді як природне поновлення застосовується на значно менших ділянках.

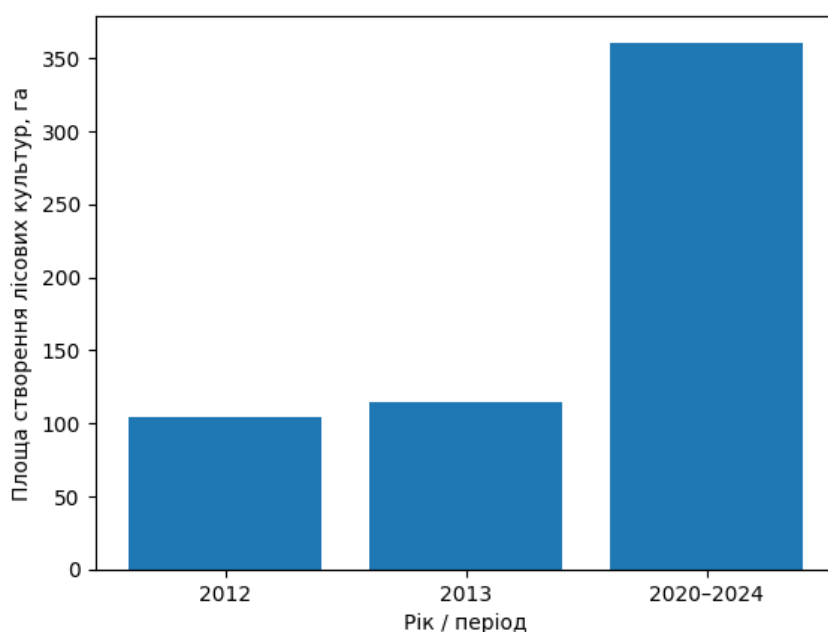


Рис. 3.2. Динаміка створення лісових культур у Томилівському лісництві у 2012–2013 та 2020–2024 роках

Як видно з графіка, найбільші обсяги створення лісових культур припадали на 2012–2013 роки, що пов'язано з проведенням санітарних рубок у соснових деревостанах після масового пошкодження їх шкідниками. У період 2020–2024 років загальна площа створених лісових культур була суттєво більшою, що свідчить про інтенсифікацію робіт з лісовідновлення в лісництві.

За результатами інвентаризації встановлено, що серед обстежених лісових культур випадків загибелі не зафіксовано. Середній фактичний показник збереженості насаджень становить 88,7 %, що перевищує плановий рівень (87,5 %). У структурі культур за класами якості домінують насадження I класу, які охоплюють 59 % загальної площі, частка культур II класу становить 35 %, тоді як культури III класу займають лише 6 % площі (рис. 3.2).

Найвищу частку культур I класу якості відзначено серед однорічних насаджень, де вона досягає 72 %. У дво- та трирічних культурах цей показник зменшується до 53 % та 51 % відповідно, водночас зростає частка насаджень II класу якості – до 43 % у дволітніх та 41 % у трилітніх культурах. Частка культур III класу якості залишається незначною і в усіх вікових групах не перевищує 7 %.

Отримані результати свідчать про загалом задовільний та успішний стан вирощування лісових культур у лісництві. Частка культур сосни звичайної у загальній площі створених насаджень за період 2020–2024 років становить 93 %, а серед культур, створених у 2020–2022 роках, – 98 %, що підтверджує її провідну роль у лісовідновленні.

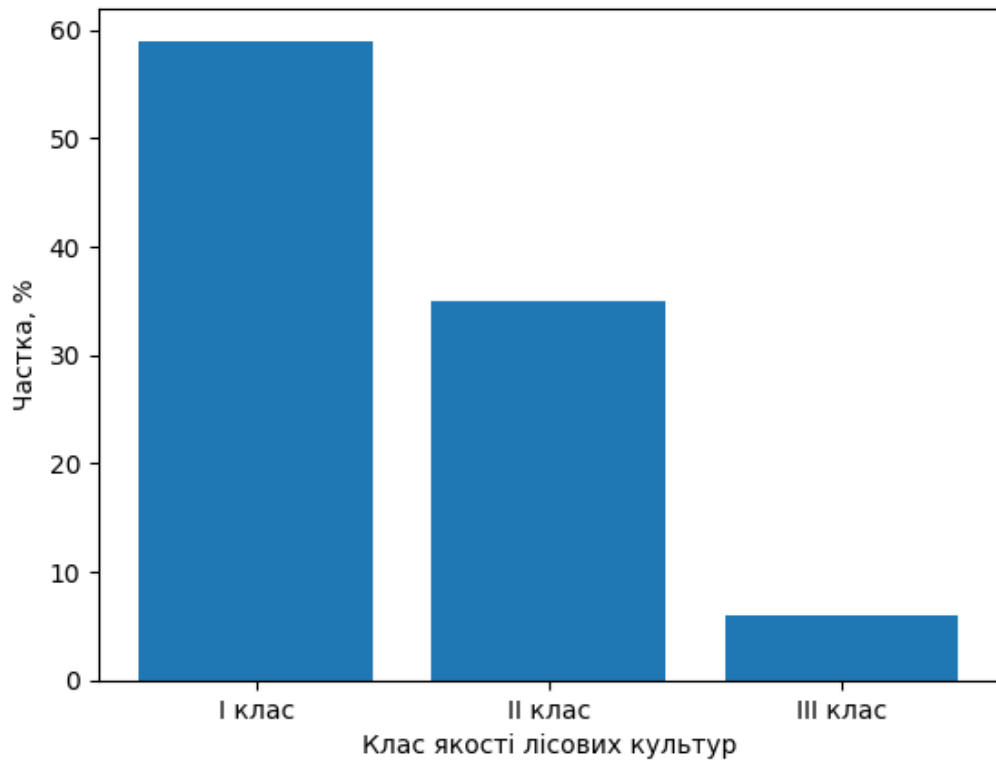


Рис. 3.3. Розподіл лісових культур за класами якості, %

Графік ілюструє переважання лісових культур I класу якості, що свідчить про високий рівень приживлюваності та належну ефективність лісокультурних робіт.

У характерних для Томилівського лісництва умовах вирощування провідною лісоутворювальною породою залишається сосна звичайна. Лісові культури з участю дуба звичайного створюються значно рідше, а їх сумарна частка в загальній площі не перевищує 6 %.

Упродовж 2022–2023 років було закладено лише по одній ділянці з дубовими культурами, що свідчить про обмежене використання цієї породи в штучному лісовідновленні. Водночас у лісництві широко застосовуються схеми змішування з підвищеною участю листяних порід, що зумовлено прагненням підвищити біологічну стійкість культур (рис. 3.3).

Розміщення садивних місць під час створення штучних насаджень незалежно від породного складу та типів лісорослинних умов є уніфікованим

і становить $2,5 \times 0,7$ м. Культури дуба звичайного створювалися за різними схемами: у 2023 році – за змішаною схемою 4 ряди дуба звичайного та 1 ряд ясена, а у 2024 році – чистими дубовими рядами (10 рядів дуба). Це свідчить про пошук оптимальних варіантів формування дубових насаджень в умовах лісництва.

Схеми змішування соснових культур відзначаються значною різноманітністю та змінювалися залежно від року створення. У 2021 році всі соснові культури були закладені за схемою 4 ряди сосни звичайної та 1 ряд берези повислої з додатковим введенням чагарників.

У 2020–2021 роках істотно зросла частка берези у складі культур: застосовувалися схеми з трьома рядами берези, які чергувалися з широкими кулісами сосни (7 рядів) – така схема була використана приблизно на 40 % площ.

Інша схема, 5 рядів сосни та 1 ряд берези, охоплювала близько 60 % площ соснових культур. Лише на одній ділянці було застосовано введення дуба звичайного до схеми соснових культур (табл. 3.1).

У 2024 році до вкритих лісовою рослинністю земель переведено лісові культури на площі 36,4 га, з яких 33,7 га припадає на культури 2023 року створення, 0,3 га – на культури 2015 року та 1,6 га – на культури 2014 року.

Культури 2022 року представлені дубово-сосновими насадженнями, створеними за схемою 4 ряди сосни та 1 ряд дуба, які на момент переведення мали склад 6Сз3Дз1Бп і віднесені до III класу якості.

Березові культури 2022 року створення характеризуються складом 8Бп2Влч + Сз та відповідають II класу якості, що свідчить про кращий стан і перспективність таких насаджень.

Таблиця 3.1

**Узагальнена характеристика схем змішування лісових культур у
Томилівському лісництві**

Рік створення	Порода (культура)	Схема змішування	Частка площ, %	Характеристика застосування
2022	Сосна звичайна	4рСз1рБп + ч	100	Однорідна схема, орієнтована на підвищення стійкості культур за рахунок берези та чагарників
2022	Дуб звичайний	4рДз1рЯс + ч	100	Обмежене застосування, дослідний характер
2023	Сосна звичайна	5рСз1рБп + ч	62	Основна схема року, помірна участь листяних
2023	Сосна звичайна	7рСз3рБп + ч	38	Кулісне змішування з підвищеною часткою берези
2024	Сосна звичайна	5рСз1рБп + ч	58	Переважаюча схема створення
2024	Сосна звичайна	7рСз3рБп + ч	40	Застосування широких куліс для біологічної стійкості
2024	Сосна звичайна	4рСз1рДз + ч	2	Поодинокі введення дуба у соснові культури
2024	Дуб звичайний	10рДз	100	Чисті дубові культури, експериментальний підхід

Примітка: «+ ч» – введення чагарникових порід.

Аналіз схем змішування лісових культур у Томилівському лісництві свідчить про сталу орієнтацію на сосну звичайну як головну лісоутворювальну породу з активним залученням листяних порід, передусім берези повислої, для підвищення екологічної стійкості насаджень. Найбільш поширеними є схеми 5рСз1рБп та 7рСз3рБп, які сумарно охоплюють переважну частину площ соснових культур у 2023–2024 роках.

Культури дуба звичайного створюються на обмежених площах і мають переважно дослідний або експериментальний характер, що підтверджується різноманіттям схем – від змішаних із ясенем до чистих дубових рядів. Загалом застосовувані схеми змішування відповідають типам лісорослинних умов лісництва та спрямовані на формування біологічно стійких, різнопородних і

продуктивних насаджень, що є важливою передумовою успішного лісовідновлення.

Лісові культури 2023 року створення майже повністю представлені сосною звичайною, частка якої становить близько 98 % загальної площі. Під час переведення цих культур у вкриті лісовою рослинністю землі встановлено, що залежно від застосованих схем змішування (7рСз3рБп та 8рСз2рБп) участь сосни у складі сформованих деревостанів коливається від 7 до 10 одиниць.

Найбільші площі переведених соснових насаджень характеризуються участю 8 одиниць сосни, що становить 59 % площ. Частка насаджень із 9 одиницями сосни дорівнює 24 %, із 7 одиницями – 14 %, тоді як деревостани з максимальною участю сосни (10 одиниць) займають лише 3 % площ. Такі показники свідчать про переважання мішаних соснових культур із значною, але не абсолютною домінантою головної породи.

Середня висота сосни у переведених насадженнях змінюється в межах 1,1–2,0 м, а повнота становить 0,7–0,9. Домішку до сосни формують переважно швидкорослі листяні породи – береза повисла, яка вводилася під час створення культур, та осика природного походження.

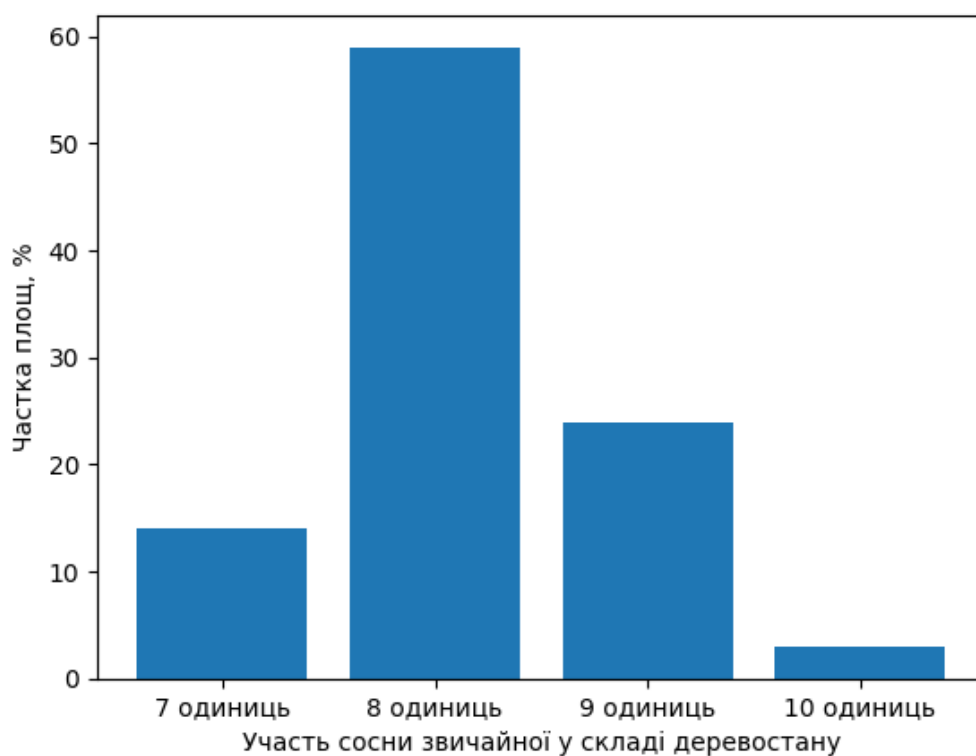
Участь дуба звичайного в соснових культурах є незначною і не перевищує 10 %, а в окремих деревостанах ця порода повністю випала зі складу.

За класами якості соснові культури переважно віднесені до II класу – 64 % площ, тоді як I клас охоплює 30 %, а III клас – лише 6 % площ. Загалом результати свідчать, що процес створення й формування штучних соснових насаджень у лісництві є ефективним та відповідає сучасним вимогам ведення лісового господарства в умовах відповідних едатоїв.

Таблиця 3.2

**Розподіл переведених соснових культур 2023 року за участю сосни
звичайної у складі**

Участь сосни у складі деревостану, од.	Частка площ, %	Характеристика насаджень
7	14	Мішані соснові культури з помітною домішкою листяних
8	59	Переважаючий тип насаджень, оптимальне співвідношення порід
9	24	Сосняки з незначною домішкою листяних
10	3	Практично чисті соснові насадження
Разом	100	—



**Рис. 3.4. Частка сосни звичайної у складі насаджень, переведених у
вкриті лісовою рослинністю землі, %**

З наведеного графіка видно, що найбільші площі переведених у вкриті лісовою рослинністю землі насаджень характеризуються участю 8 одиниць сосни звичайної у складі деревостану, що становить 59 %. Дещо меншу частку займають насадження з 9 одиницями сосни (24 %) та 7 одиницями (14 %), тоді

як практично чисті сосняки з 10 одиницями трапляються рідко (3 % площ). Такий розподіл підтверджує доцільність застосування мішаних схем створення культур, які забезпечують високу участь головної породи при збереженні екологічної стійкості насаджень.

Отримані дані підтверджують, що сосна звичайна зберігає домінуюче положення у складі лісових культур 2023 року створення, водночас мішані схеми змішування сприяють формуванню більш стійких насаджень. Переважання культур II класу якості та високі показники збереженості свідчать про загалом успішне вирощування соснових насаджень і доцільність застосованих лісокультурних технологій у Томилівському лісництві.

3.2. Агротехнічні особливості вирощування сіянців основних лісотвірних деревних рослин

Вирощування якісного садивного матеріалу є визначальною передумовою успішного створення та формування лісових культур. У Томилівському лісництві агротехнічні заходи з вирощування сіянців основних лісотвірних деревних рослин спрямовані на забезпечення високої приживлюваності, рівномірного росту та формування життєздатних рослин, адаптованих до умов подальшого лісовідновлення.

Основними лісотвірними породами, сіянці яких вирощуються для потреб лісовідновлення, є сосна звичайна та дуб звичайний. Допоміжну роль відіграють швидкорослі листяні породи (береза повисла, вільха чорна), які використовуються як домішкові компоненти в лісових культурах. Насіння заготовляють із районованих насаджень і лісонасінних плантацій лісництва, що забезпечує генетичну відповідність садивного матеріалу умовам зростання.

Ґрунти розсадників характеризуються середнім механічним складом і достатньою водопроникністю, що створює сприятливі умови для розвитку

кореневої системи сіянців. Перед сівбою проводять оранку, культивування та вирівнювання поверхні з обов'язковим знищенням бур'янів. Сівбу сосни звичайної здійснюють переважно навесні, за оптимальної вологості ґрунту, тоді як жолуді дуба висівають ранньою весною або восени з урахуванням погодних умов.

Упродовж вегетаційного періоду основна увага приділяється агротехнічним доглядам, які включають розпушування міжрядь, боротьбу з бур'янами та підтримання оптимального водного режиму. За потреби застосовують поливи, особливо в посушливі періоди. Для захисту молодих рослин від хвороб і шкідників використовують профілактичні заходи відповідно до чинних регламентів.

Якість сіянців визначається показниками висоти, діаметра кореневої шийки та стану кореневої системи. Вирощений садивний матеріал проходить відбір і сортування, після чого використовується для створення лісових культур або тимчасово зберігається у прикопах. Дотримання комплексу агротехнічних вимог дозволяє отримувати стандартні сіянці з високим рівнем приживлюваності.

Таким чином, агротехніка вирощування сіянців у Томилівському лісництві базується на комплексному підході, що поєднує раціональний добір насіння, якісну підготовку ґрунту та систематичні догляди за посівами. Це забезпечує формування повноцінного садивного матеріалу, який є основою ефективного та сталого лісовідновлення.

У розсаднику переважає насіннєвий спосіб вирощування сіянців, який є основним методом відтворення лісових рослин. Отримання садивного матеріалу здійснюється як у відкритому ґрунті, так і в умовах закритого ґрунту, залежно від біологічних особливостей порід і технологічних вимог.

Створення посадкового матеріалу у відкритому ґрунті показано на рис. 3.5.



Рисунок 3.5. Вирощування сіянців у відкритому ґрунті

Тривале вирощування однакових видів садивного матеріалу на одній і тій самій площі розсадника зумовлює низку негативних агроекологічних наслідків. Насамперед це призводить до виснаження поживних речовин, погіршення структури ґрунту, зниження його фізико-механічних властивостей та водно-повітряного режиму. Крім того, у таких умовах відбувається накопичення специфічних для окремих культур збудників хвороб і шкідників, що негативно впливає на фітосанітарний стан посівів, знижує якість сіянців та їхню врожайність.

З метою запобігання зазначеним процесам у лісових розсадниках обов'язково застосовують сівозміни, які є важливим елементом раціональної агротехніки. Сівозміна передбачає науково обґрунтоване чергування культур у просторі та часі відповідно до їхніх біологічних особливостей, тривалості вирощування та впливу на родючість ґрунту. Таке чергування сприяє відновленню запасів поживних речовин, покращенню ґрунтової структури, зменшенню забур'яненості та стабілізації фітосанітарного стану посівів.

Кількість полів у сівозміні визначається терміном вирощування сіянців конкретних деревних порід із додаванням одного або двох полів-попередників, які виконують відновлювальну функцію. У лісовому розсаднику Томилівського лісництва основний обробіток ґрунту здійснюється за системою сидерального пару, що передбачає вирощування сидеральних

культур із подальшим заорюванням їх у ґрунт (рис. 3.6). Застосування цієї системи забезпечує збагачення ґрунту органічною речовиною, покращення його агрофізичних властивостей та створює сприятливі умови для подальшого вирощування високоякісного садивного матеріалу.

Обробіток ґрунту за системою сидерального пару розпочинають восени шляхом заорювання сидеральних культур, зокрема люпину жовтого. Навесні виконують культивуацію агрегатом КПС-4, після чого здійснюють висів насіння сівалкою фірми Egdal безгрядковим стрічковим способом. Норма висіву визначається кількістю насіння, необхідною для отримання максимальної кількості стандартних сіянців, і залежить від виду, якості, маси насіння та схеми посіву. Глибина загортання насіння встановлюється з урахуванням його розміру, ґрунтово-кліматичних умов і технології сівби.



Рисунок 3.6. Схема посіву для шпилькових та листяних видів

Посів сіянців у розсаднику здійснюється за різними схемами залежно від біологічних особливостей деревних порід. Для шпилькових порід застосовують переважно п'ятирядні схеми з міжряддями 20–25 см та технологічним проходом 50–70 см. Для листяних порід використовують 3–4-рядні схеми з варіаціями міжрядь 25–70 см, що забезпечує оптимальні умови росту та догляду. Таке рівномірне розміщення рядків дозволяє максимально механізувати основні виробничі операції з вирощування садивного матеріалу.

Основною метою догляду за посівами до появи сходів є створення сприятливих умов для проростання насіння та отримання дружних сходів. Подальший догляд за сіянцями включає затінення, прополювання й розпушування ґрунту, підрізання кореневої системи, зрошення, а також захист від шкідників і грибних хвороб. Для тимчасового затінення сходів використовують щити з драпки або плетені з гілок із прохідністю світла близько 50 %, які встановлюють на період 1–4 тижні.

Боротьбу з бур'янами здійснюють шляхом поєднання механічних і хімічних заходів: ручне прополювання проводять 3–4 рази за вегетацію, механізовану культивування – 4–6 разів. До появи сходів хвойних порід застосовують гербіцид Гоал у нормі 1–2 л/га. Підрізання коренів, особливо у сіянців дуба звичайного, виконують на глибину 10–12 см з метою формування мичкуватої кореневої системи. Важливим елементом агротехніки є зрошення дощуванням, яке забезпечує оптимальний водний режим посівів.

Графік схем посіву деревних порід, який відображає:

- п'ятирядну схему для шпилькових порід;
- три варіанти 3–4-рядних схем для листяних порід;
- ширину міжрядь (см) залежно від номера рядка.

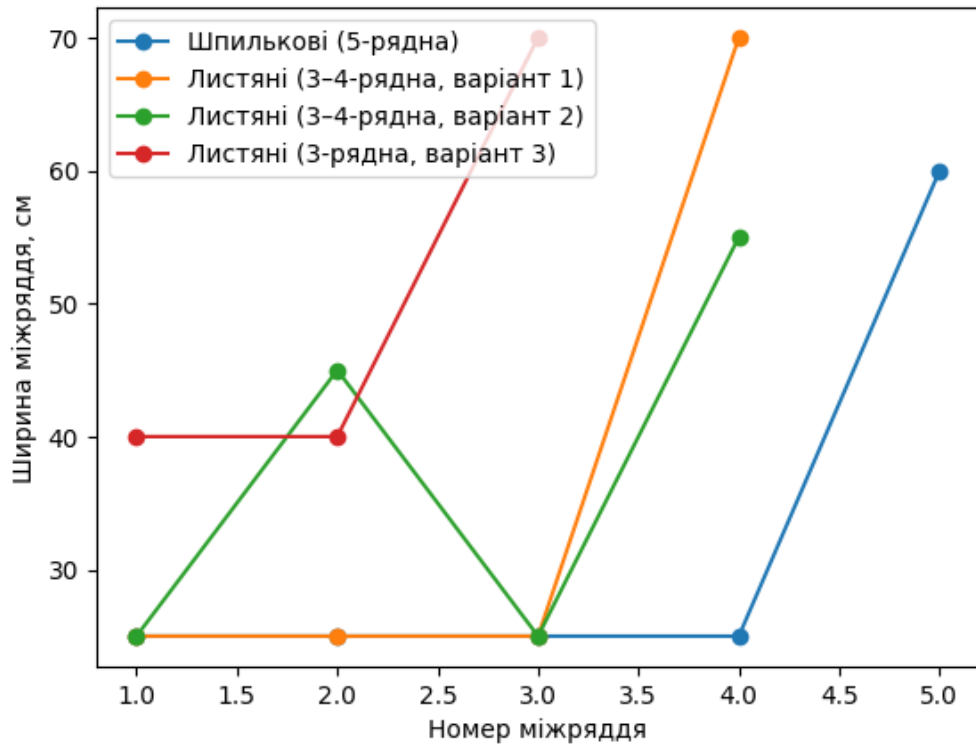


Рис. 3.7. Схеми посіву шпилькових і листяних деревних порід у розсаднику

Наведені схеми посіву забезпечують оптимальне поєднання густоти розміщення рослин і можливості механізованого догляду, що є важливою умовою отримання стандартного та життєздатного садивного матеріалу.

Боротьба з грибними хворобами та ентомологічними шкідниками у лісових розсадниках передбачає поєднання профілактичних і винищувальних заходів. Провідне значення мають профілактичні заходи, які ґрунтуються на дотриманні агротехнічних вимог і спрямовані на вирощування швидкорослих, життєздатних та стійких до несприятливих умов середовища сіянців. Важливу роль у запобіганні ураженням відіграє обробіток ґрунту, насіння та сіянців фунгіцидними препаратами, що знижує ризик вилягання сходів від фузаріозу, пошкодження хвої сіянців хворобою шютте та розвитку інших патогенів.

До винищувальних заходів належать своєчасне виявлення і ліквідація осередків уражених сходів та сіянців, що дозволяє локалізувати поширення інфекцій. Для профілактики вилягання сходів хвойних порід широко

застосовують протруювання насіння перед висівом, а також його замочування у розчинах мікроелементів. Найбільш ефективними для сосни звичайної є цинк, кобальт, марганець і мідь. Обробіток мікродобривами, як правило, поєднують із подальшим протруюванням фунгіцидами.

Для обробки зволоженого насіння використовують системні препарати, зокрема БМК, фундазол та інші дозволені засоби. Для обмеження розвитку шютте проводять 2–3 обприскування, починаючи з червня, з інтервалом близько трьох тижнів.

Агротехніка вирощування сіянців у відкритому ґрунті має певні особливості залежно від породи. Сосна звичайна перед висівом потребує замочування насіння у воді протягом 18–20 годин із подальшим протруюванням фунгіцидами; весняні посіви мульчують торфокрихтою.

Через низьку збереженість при зимовому прикопуванні сіянці доцільно викопувати навесні; стандартних розмірів вони досягають у 1–2-річному віці. Ялина звичайна потребує замочування насіння на 24–28 годин або стратифікації протягом місяця; висів проводять у пізніші весняні строки через чутливість сходів до заморозків, сіянці викопують у 2–3-річному віці. Модрина європейська характеризується меншою чутливістю до весняних приморозків, що дозволяє проводити висів як ранньою весною, так і восени; посіви тимчасово притінують і мульчують.

Для дуба звичайного оптимальним є весняний висів жолудів у добре зволожений ґрунт із регулярним доглядом та захистом від борошнистої роси. На стадії формування першої пари листків здійснюють підрізання коренів на глибину 4–6 см, що сприяє розвитку розгалуженої кореневої системи; стандартних параметрів сіянці досягають уже в однорічному віці.

Таблиця 3.3

Особливості агротехніки вирощування сіянців основних лісотвірних порід у відкритому ґрунті

Деревна порода	Передпосівна підготовка насіння	Строки та особливості сівби	Основні агротехнічні заходи	Вік досягнення стандарту
Сосна звичайна	Замочування у воді 18–20 год; протруювання фунгіцидами	Весняна сівба; посіви мульчують торфокрихтою	Захист від грибних хвороб, мульчування; викопування сіянців навесні через низьку збереженість при зимовому прикопуванні	1–2 роки
Ялина звичайна	Замочування 24–28 год або стратифікація до 1 місяця	Пізнє весняні строки через чутливість до заморозків; мульчування	Регулярний догляд за ґрунтом, захист від хвороб; викопування сіянців навесні	2–3 роки
Модрина європейська	Стратифікація 2–3 тижні або замочування 24 год	Рання весна або осінь; сходи стійкі до приморозків	Тимчасове притінення, мульчування; обережне розпушування після зміцнення сходів	1–2 роки
Дуб звичайний	Відбір здорових жолудів	Весняна сівба у добре зволожений ґрунт	Боротьба з борошнистою росою; підрізання коренів на глибину 4–6 см з подальшим поливом	1 рік

Наведені дані свідчать, що агротехніка вирощування сіянців у розсаднику суттєво варіює залежно від біологічних особливостей порід. Дотримання оптимальних строків сівби, передпосівної підготовки насіння та спеціалізованих доглядів забезпечує отримання стандартного, життєздатного садивного матеріалу для подальшого лісовідновлення.

3.3. Агротехнічні особливості вирощування саджанців декоративних деревних рослин

Вирощування саджанців декоративних деревних рослин є важливою складовою діяльності розсадника та спрямоване на забезпечення потреб

озеленення населених пунктів, рекреаційних зон і ландшафтних об'єктів. На відміну від лісових порід, при культивуванні декоративних рослин основна увага приділяється не лише приживлюваності, а й формуванню декоративних ознак, зокрема архітектоніки крони, забарвлення листя чи хвої, форми стовбура та загального габітусу рослин.

У розсаднику вирощують як листяні, так і хвойні декоративні породи, що відзначаються високими естетичними якостями та пристосованістю до місцевих ґрунтово-кліматичних умов. Асортимент формується з урахуванням попиту на садивний матеріал, екологічної стійкості порід і можливостей їх подальшого використання в міському та парковому озелененні.

Саджанці декоративних рослин отримують насіннєвим і вегетативним способами. Насіннєве розмноження застосовують переважно для видів, що добре зберігають декоративні властивості у потомстві. Вегетативне розмноження (живцювання, відводки, щеплення) використовують для збереження сортових ознак та отримання однорідного за декоративними характеристиками посадкового матеріалу.

Вирощування саджанців здійснюється у відкритому та закритому ґрунті, залежно від біологічних особливостей виду та вимог до умов вирощування. Значна увага приділяється якості субстратів, режиму зволоження та мінерального живлення.

Комплекс доглядових заходів включає регулярне розпушування ґрунту, боротьбу з бур'янами, поливи, підживлення та захист рослин від шкідників і хвороб. Важливим елементом є формувальне обрізування, яке сприяє створенню бажаної форми крони та підвищує декоративну цінність рослин. У перші роки вирощування застосовують притінення молодих саджанців та мульчування ґрунту для збереження вологи.

Якість декоративних саджанців оцінюється за висотою, діаметром кореневої шийки, симетричністю крони, станом кореневої системи та відсутністю механічних пошкоджень. До реалізації допускаються лише

стандартні, добре сформовані рослини, які відповідають чинним нормативам і вимогам споживачів.

Таблиця 3.4

**Агротехнічні операції при вирощуванні саджанців декоративних
деревних рослин**

Етап вирощування	Агротехнічна операція	Строки виконання	Мета та характеристика
Підготовка ґрунту	Оранка, культивація, планування площі	Осінь / рання весна	Створення пухкого, вирівняного ґрунту з оптимальним водно-повітряним режимом
Розмноження	Насіннєве, живцювання, щеплення	Весна / літо (залежно від виду)	Отримання садивного матеріалу з високими декоративними якостями
Садіння / висів	Садіння саджанців або висів насіння	Весна / осінь	Формування рівномірних рядків, забезпечення оптимальної густоти
Догляд за ґрунтом	Розпушування, прополювання	Протягом вегетації	Зменшення забур'яненості, поліпшення аерації ґрунту
Водний режим	Поливи, дощування	За потреби, особливо в посушливі періоди	Забезпечення оптимальної вологості ґрунту
Мінеральне живлення	Підживлення органічними та мінеральними добривами	Весна, літо	Стимулювання росту та формування декоративних ознак
Захист рослин	Захист від шкідників і хвороб	Протягом вегетації	Підтримання фітосанітарного стану рослин
Формування крони	Формувальне та санітарне обрізування	Весна / літо	Надання рослинам заданої форми, підвищення декоративності
Захисні заходи	Притінення, мульчування	Перші роки вирощування	Захист молодих рослин від перегріву та пересихання
Підготовка до реалізації	Викопування, сортування, прикопування	Осінь / весна	Відбір стандартних саджанців для озеленення

Отже, агротехніка вирощування декоративних деревних рослин у розсаднику базується на комплексному підході, що поєднує раціональний добір асортименту, застосування ефективних способів розмноження та систематичний догляд за рослинами. Дотримання цих вимог забезпечує

отримання високоякісного декоративного садивного матеріалу, придатного для використання в озелененні різного призначення.

Застосування системи агротехнічних операцій на всіх етапах вирощування декоративних деревних рослин забезпечує формування стандартних, добре розвинених саджанців із високими декоративними властивостями. Поєднання догляду за ґрунтом, регулювання водного й поживного режимів та формувального обрізування є ключовим чинником успішного вирощування декоративного садивного матеріалу.

У розсаднику широко застосовується вегетативне розмноження зеленими напівздерев'янілими стебловими живцями, що є ефективним способом отримання садивного матеріалу багатьох декоративних деревних і чагарникових порід, зокрема ялин, туй, ялівців, спірей, жасмину, форзиції та калини звичайної. Для живцювання використовують пагони поточного року, які завершують або вже завершили ріст, але ще не встигли повністю здерев'яніти.

Живці більшості порід заготовляють довжиною 5–7 см з одним–двома міжвузлями. Верхній зріз виконують над листовим черешком, а нижній – під черешком або на 1 см нижче, у зоні найінтенсивнішого коренеутворення.

У видів зі спіральним розміщенням листків нижній зріз роблять під кутом 30–45° навпроти бруньки, тоді як у рослин із супротивним листкорозміщенням – прямим.

Для зменшення випаровування у живців листяних порід з великою листовою поверхнею листки вкорочують приблизно на 50 %.

Живці хвойних порід (ялівець, ялина, туя) зазвичай заготовляють із “п’яткою”, відриваючи пагін від материнської гілки, що покращує укорінення. У таких порід, як актинідія, гортензія та більшості хвойних, найкраще вкорінюються живці з верхівкової частини пагона, тому на них формують лише нижній зріз.

Таблиця 3.5

Особливості живцювання декоративних деревних і чагарникових порід

Порода	Тип живців	Характеристика пагонів	Довжина живця, см	Особливості підготовки живців	Стимулятори росту
Ялина	Напівздерева'янілі	Пагони поточного року, верхівкові	5–7	Заготовляють із «п'яткою», нижній зріз косий	Гетероауксин, ІМК
Туя	Напівздерева'янілі	Пагони поточного року	5–7	Відрив із «п'яткою», видалення нижніх хвоїнок	ІМК, НОК
Ялівець	Напівздерева'янілі	Верхівкові пагони	5–7	Живці з «п'яткою», обмежене затінення	ІМК, вітамін В ₁
Спірея	Зелені	Пагони поточного року	6–8	Укорочення листової пластинки на 50 %	Гетероауксин
Жасмин	Зелені	Напівздерева'янілі пагони	6–8	Видалення нижніх листків, прямий нижній зріз	Гетероауксин, НОК
Форзиція	Зелені	Пагони після завершення росту	6–8	Зменшення листової поверхні, косий зріз	ІМК
Калина звичайна	Зелені	Пагони поточного року	6–8	Скорочення листків, обробка стимуляторами	ІМК, вітамін С
Самшит вічнозелений	Напівздерева'янілі	Верхівкові пагони	5–7	Формування одного нижнього зрізу	ІМК, НОК

Перед висаджуванням живці обробляють стимуляторами росту, переважно у вигляді водних розчинів (гетероауксин, індолілмасляна кислота,

нафтилоцтова кислота, вітаміни С і В₁), рідше застосовують спиртові розчини або порошкові препарати. На рисунку 3.8 наведено приклад вирощування саджанців самшиту вічнозеленого методом напівздерець'янілих стеблових живців.

Наведені дані свідчать, що успішність живцювання декоративних порід значною мірою залежить від типу пагонів, способу заготівлі живців та застосування стимуляторів росту. Використання напівздерець'янілих живців і живців із «п'яткою» для хвойних порід, а також зменшення листкової поверхні у листяних культур сприяє підвищенню відсотка укорінення та формуванню стандартного декоративного садивного матеріалу.



Рисунок 3.8. Вирощування напівздерець'янілими стебловими живцями самшит вічнозелений

Спиртові розчини стимуляторів росту готують у 50%-му спирті, розчиняючи 8–10 мг гетероауксину, 4–6 мг НОК або 8–10 мг ІМК на 1 мл; живці обробляють зануренням протягом 10–15 с. Порошкові стимулятори (пудру) готують на основі тальку з додаванням до 30 мг ауксинів, 50–100 мг вітаміну С та 5–10 мг вітаміну В₁ на 1 г носія. Після обробки живці висаджують у теплицях під поліетиленом у шар піску на глибину 1,5–2,0 см за схемами 5×5 або 7×7 см із попереднім зволоженням

субстрату. Укорінені рослини пересаджують на дорощування у відкритий ґрунт або шкілки наприкінці липня – на початку серпня; тую та ялівець зазвичай пересаджують у рік укорінення. Більшість живців залишають зимувати в теплицях, при цьому проводять загартування шляхом регулярного провітрювання; живці ялини утримують на місці вкорінення до двох років.



Рисунок 3.9. Декоративна шкілка Томилівського лісництва

Наявність деревних та чагарникових порід у деревній шкільці станом на 2021 – 2024 роки наведено в табл. 3.6.

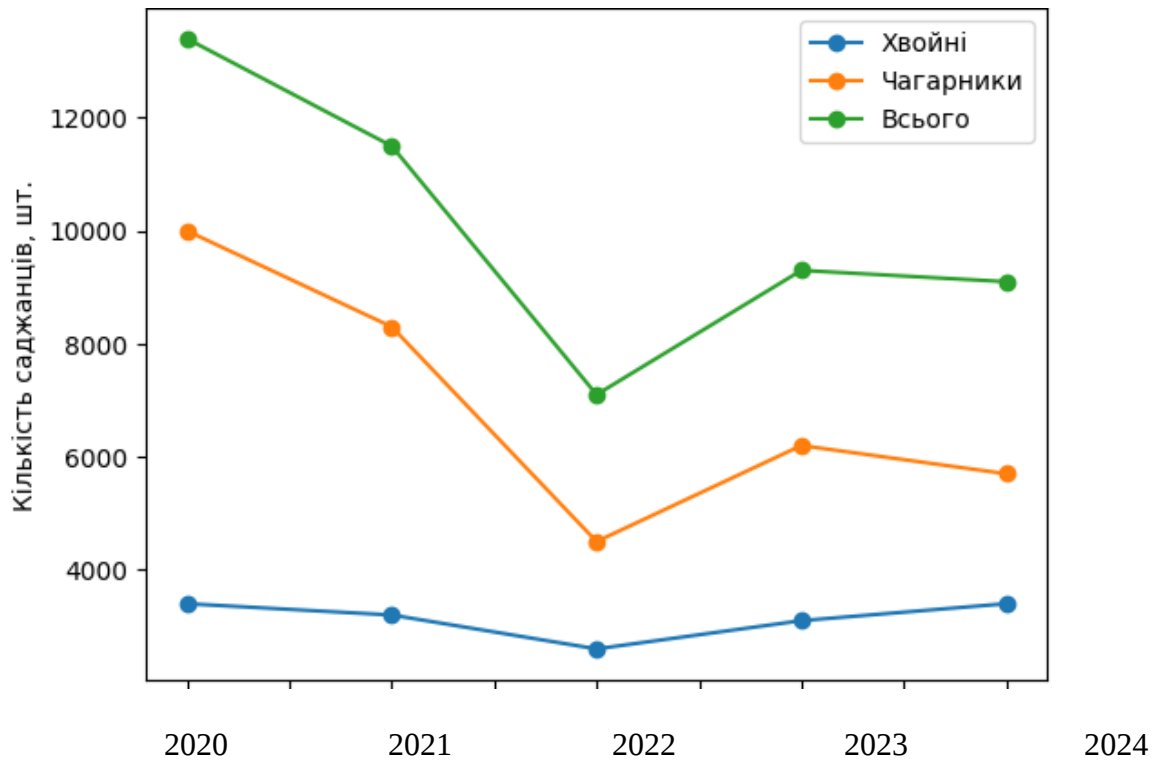


Рис. 3.9. Динаміка наявності саджанців у деревній шкільці за 2020–2024 роки

З графіка видно, що загальна кількість саджанців у деревній шкільці зменшилася у 2022 році, що зумовлено істотним скороченням обсягів вирощування чагарникових порід. У наступні роки спостерігається часткове відновлення кількості саджанців, насамперед за рахунок хвойних порід, чисельність яких у 2024 році досягла рівня 2020 року. Чагарники протягом усього періоду залишаються домінуючою групою за кількістю, однак їх частка характеризується найбільшою мінливістю.

Аналіз динаміки наявності саджанців у деревній шкільці за 2020–2024 роки (рис. 3.9) свідчить про нерівномірність обсягів вирощування декоративного садивного матеріалу в окремі роки. Найбільше скорочення загальної кількості саджанців зафіксовано у 2022 році, що зумовлено істотним

зменшенням чисельності чагарникових порід, які формують основну частку асортименту.

У наступні роки простежується тенденція до стабілізації та часткового відновлення виробництва декоративних саджанців. Особливо показовим є відновлення кількості хвойних порід, чисельність яких у 2024 році досягла рівня початку досліджуваного періоду. Водночас чагарникові декоративні породи, незважаючи на зниження у порівнянні з 2020 роком, і надалі залишаються домінуючою групою за кількістю саджанців.

Загалом отримані результати підтверджують, що застосовувані в розсаднику агротехнічні заходи та технології вирощування декоративних деревних рослин забезпечують можливість гнучкого реагування на зміну попиту та виробничих умов. Це створює передумови для подальшої оптимізації асортименту й підвищення ефективності вирощування декоративного садивного матеріалу для потреб озеленення.

Для забезпечення ефективної роботи відділення зеленого живцювання створюються спеціалізовані маточні насадження (маточники), які є ключовою виробничою базою для заготівлі живців. Рівень укорінення, вихід стандартних саджанців, їх собівартість і загальна рентабельність значною мірою залежать від агротехніки догляду та видового асортименту маточників. Наявність різноманітних деревних і чагарникових порід у маточному відділенні дає змогу оперативно коригувати видовий і сортовий склад вирощуваних саджанців відповідно до попиту.

Важливою перевагою є територіальна близькість маточників до місця живцювання, що дозволяє скоротити витрати праці та часу на транспортування пагонів і забезпечує проведення живцювання у стислі строки. Зелене живцювання як спосіб вегетативного розмноження має істотні переваги порівняно з насіннєвим, оскільки не потребує формування насіннєвого врожаю, його зберігання та стратифікації, що значно прискорює виробничий процес.

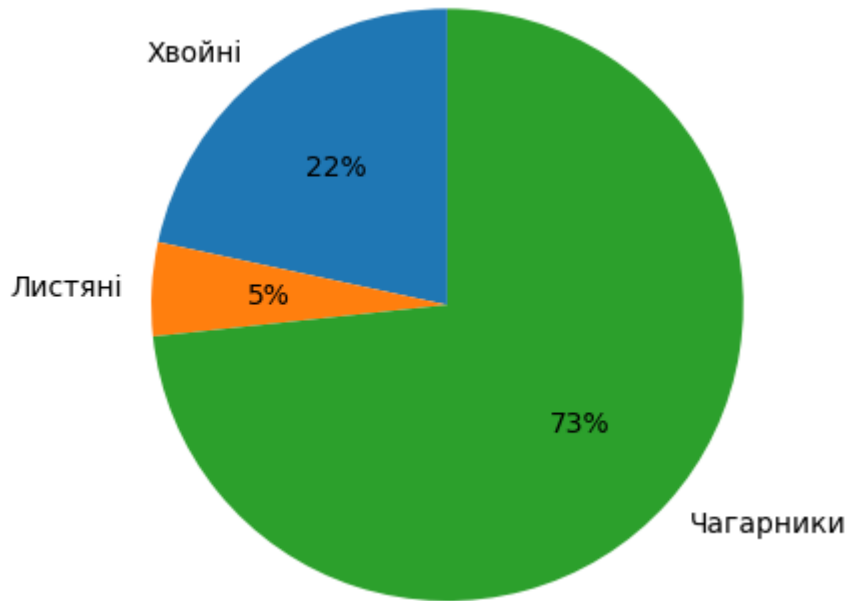


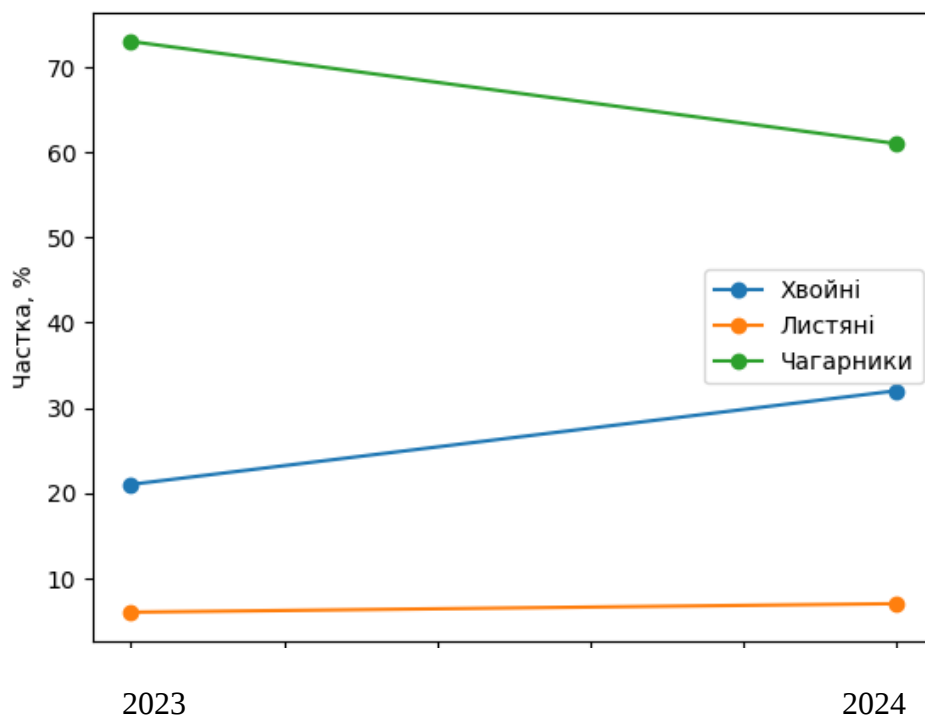
Рис. 3.10. Структура маточного відділення за групами порід у 2024 році, %

Кругові діаграми наочно відображають переважання чагарникових порід у структурі маточного відділення в обидва роки досліджень. У 2023 році їх частка становила 73 %, тоді як у 2024 році зменшилася до 63 %, що свідчить про зростання ролі хвойних порід, частка яких збільшилася з 22 % до 33 %. Частка листяних порід залишалася незначною та практично стабільною. Зміни у структурі маточників підтверджують тенденцію до оптимізації асортименту і розширення можливостей відділення зеленого живцювання.

Аналіз складу маточного відділення за 2023–2024 роки (табл. 3.3) показав, що переважають чагарникові породи, тоді як найменшу частку займають листяні деревні рослини. У 2023 році структура маточників включала 73 % чагарників, 21 % хвойних і 6 % листяних порід, тоді як у 2024 році спостерігається збільшення частки хвойних до 32 %, незначне зростання листяних до 7 % та зменшення частки чагарників до 61 % (рис. 3.11). Така динаміка свідчить про розширення асортименту хвойних маточних рослин і поступову оптимізацію структури маточного відділення.

Графік ілюструє зменшення домінування чагарникових порід та зростання ролі хвойних у структурі маточного відділення, що підвищує

технологічні можливості відділення зеленого живцювання та розширює асортимент декоративного садивного матеріалу.



3.4. Шляхи удосконалення вирощування садивного матеріалу у господарстві

Подальший розвиток розсадницького виробництва у господарстві потребує цілеспрямованого вдосконалення агротехнічних, організаційних і технологічних заходів, спрямованих на підвищення якості садивного матеріалу, зменшення виробничих витрат і адаптацію до сучасних екологічних та ринкових вимог. Аналіз стану вирощування сіянців і саджанців свідчить, що наявна система загалом є ефективною, однак має резерви для оптимізації.

Одним із пріоритетних напрямів удосконалення є поліпшення насінневої та маточної бази. Доцільним є подальше розширення асортименту маточних насаджень, насамперед хвойних і декоративних порід, а також систематичне омолодження маточників. Це дозволить підвищити укорінюваність живців,

стабілізувати якість садивного матеріалу та оперативно реагувати на зміну попиту.

Важливе значення має оптимізація агротехніки вирощування. Зокрема, перспективним є ширше впровадження сидеральних культур у сівозмінах, удосконалення системи обробітку ґрунту та застосування мульчування, що сприятиме збереженню вологи, покращенню структури ґрунту і зменшенню забур'яненості. Доцільним є також подальше вдосконалення схем посіву і садіння з урахуванням можливостей механізації доглядів.

З метою підвищення приживлюваності та якості садивного матеріалу необхідно розширювати використання сучасних стимуляторів росту, мікродобрив і біопрепаратів, особливо на етапах живцювання та дорощування. Поєднання профілактичних і винищувальних заходів захисту рослин дозволить зменшити ураження хворобами й шкідниками та скоротити втрати сіянців і саджанців.

Окремим напрямом удосконалення є раціоналізація водного режиму. Використання дощувального зрошення, краплинного поливу або їх комбінацій дає змогу забезпечити оптимальні умови росту рослин у посушливі періоди та підвищити рівень укорінення живців. Важливою умовою є поєднання зрошення з системою загартування рослин перед реалізацією або висаджуванням у лісові культури.

Таким чином, удосконалення вирощування садивного матеріалу у господарстві має базуватися на комплексному підході, що поєднує розвиток маточної бази, оптимізацію агротехнічних заходів, застосування сучасних засобів захисту й регуляторів росту та підвищення рівня механізації. Реалізація зазначених напрямів сприятиме отриманню високоякісного, конкурентоспроможного садивного матеріалу та підвищенню ефективності роботи господарства в цілому.

Для підвищення рівня забезпеченості лісокультурних робіт садивним матеріалом доцільно реалізувати комплекс організаційних, агротехнічних і

технологічних заходів, спрямованих на підвищення якості, ефективності та економічної стійкості розсадницького виробництва.

У межах організаційних заходів першочергового значення набуває формування сучасних підходів до використання лісового садивного матеріалу для потреб лісовідновлення та лісорозведення з урахуванням екологічно-лісівничої оцінки. Важливим є уточнення асортименту деревних і чагарникових порід та обсягів їх вирощування відповідно до різних методів відтворення лісів, зокрема розширення набору порід для заліснення нелісових земель за рахунок супутніх і піонерних видів. Перспективним напрямом є також впровадження садивного матеріалу із закритою кореневою системою та розвиток виробництва декоративних рослин як джерела самофінансування розсадників.

Серед агротехнічних заходів ключову роль відіграє вдосконалення технологій вирощування із застосуванням сучасних регуляторів росту, спеціалізованих добрив і засобів захисту рослин, а також використання місцевих компонентів для приготування субстратів при вирощуванні садивного матеріалу із закритою кореневою системою. Доцільним є застосування диференційованих систем зрошування та вирощування сіянців в умовах, максимально наближених до екологічних умов майбутнього зростання.

Технологічне удосконалення передбачає підвищення рівня механізації агротехнічних робіт, подальше впровадження сучасних технологій виробництва садивного матеріалу з відкритою і закритою кореневою системами та раціональне використання води, добрив і засобів захисту. Узагальнений досвід передових країн свідчить, що ефективне вирішення цих завдань можливе за умови використання районованого асортименту порід і впровадження інноваційних технологій у постійних лісових розсадниках, здатних забезпечити стабільне та якісне виробництво садивного матеріалу.

Таблиця 3.6

Основні напрями удосконалення вирощування садивного матеріалу у господарстві

Напрямок удосконалення	Зміст заходів	Очікуваний результат
Організаційний	Уточнення асортименту деревних і чагарникових порід; впровадження екологічно орієнтованих підходів; розвиток виробництва садивного матеріалу із закритою кореневою системою; розширення декоративного асортименту	Підвищення відповідності садивного матеріалу умовам лісовідновлення та ринку
Насіннєво-маточна база	Розширення та омолодження маточників; використання районуваних порід і форм; стабілізація джерел заготівлі	Підвищення якості живців і сіянців, зростання виходу стандартного матеріалу
Агротехнічний	Використання сучасних регуляторів росту; удосконалення системи удобрення й зрошування; застосування місцевих компонентів субстратів	Поліпшення приживлюваності та росту садивного матеріалу
Технологічний	Підвищення рівня механізації; впровадження сучасних технологій для відкритої та закритої кореневих систем	Зниження витрат, підвищення продуктивності розсадника
Екологічний	Вирощування сіянців в умовах, наближених до майбутніх місць зростання; скорочення хімічного навантаження	Формування стійких насаджень і зменшення екологічних ризиків
Економічний	Диверсифікація виробництва (декоративні рослини); пошук альтернативних джерел фінансування	Підвищення рентабельності та фінансової стабільності

Висновки до розділу 3

З'ясовано, що основними проблемами лісовідновлення є антропогенний вплив, деградація ґрунтів та недостатнє фінансування заходів із підтримки молодих насаджень.

Запропоновані заходи щодо покращення лісовідновлення базуються на розширенні природного поновлення, оптимізації методів штучного висаджування та впровадженні інноваційних рішень, що враховують специфіку місцевих екологічних умов.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ НА ВИРОБНИЦТВІ

Лісовідновлення – це комплексний процес, що вимагає значних фізичних зусиль, використання спеціалізованої техніки та дотримання екологічних норм. У Томилівському лісництві Білоцерківського надлісництва особливу увагу приділяють питанням охорони праці, оскільки діяльність у лісовому секторі пов'язана з високими ризиками для здоров'я та безпеки працівників.

Основними принципами охорони праці в лісовідновлювальних роботах є:

- Дотримання законодавчих та нормативних вимог (Закон України «Про охорону праці», галузеві стандарти, правила безпечного ведення лісового господарства).
- Запобігання виробничому травматизму через контроль технічного стану обладнання та впровадження заходів безпеки.
- Навчання персоналу правилам безпеки під час роботи у лісових масивах, використання засобів індивідуального захисту (ЗІЗ).
- Моніторинг стану працівників та забезпечення медико-санітарної допомоги.
- Захист довкілля через правильне поводження з хімічними речовинами та безпечне використання лісгосподарської техніки.

Лісовідновлювальні роботи у Томилівському лісництві включають підготовку ділянок, висаджування дерев, догляд за молодими насадженнями, боротьбу зі шкідниками та моніторинг стану екосистеми. Ці процеси можуть спричинити низку ризиків:

- Робота з механізованою технікою (трактори, посадкові машини, бензопили), що може спричинити травми.

- Вплив важких фізичних навантажень, особливо під час ручного висаджування дерев.
- Нерівна місцевість, болотисті ґрунти, що підвищує ризик падінь та розтягнень.
- Використання добрив та засобів захисту рослин, що потребує дотримання правил поводження з токсичними речовинами.
- Забруднення повітря при застосуванні хімікатів.
- Контакт із небезпечними комахами, отруйними рослинами, хворобами лісових насаджень.
- Можливість зараження грибковими патогенами через роботу з ґрунтом.
- Високі температури влітку, що можуть спричинити тепловий удар.
- Мороз та ожеледиця в осінньо-зимовий період, що ускладнює роботу.
- Ризик пожеж, особливо у сухі сезони.

Для зниження виробничих ризиків та забезпечення безпеки працівників Томилівського лісництва застосовують такі заходи:

- Проведення первинного, повторного та позапланового інструктажу з техніки безпеки.
- Ознайомлення з алгоритмом надання першої допомоги у разі нещасного випадку.
- Використання моделювання аварійних ситуацій для навчання персоналу.

Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ)

- Спецодяг (захисні костюми, каски, рукавички, міцне взуття).
- Захист органів дихання під час роботи з хімічними речовинами.
- Захисні окуляри при роботі з механізованими установками.

Контроль технічного обладнання

- Регулярне обслуговування та перевірка справності лісогосподарських машин.
- Сертифікація техніки відповідно до стандартів безпеки.
- Запобігання технічним несправностям, що можуть загрожувати працівникам.

Протипожежна безпека

- Використання протипожежного обладнання та резервуарів із водою.
- Створення протипожежних бар'єрів у зонах високого ризику займання.
- Навчання працівників діям у разі виникнення пожежі.

Дотримання екологічних норм має важливе значення для збереження природного балансу та мінімізації негативного впливу на довкілля.

Основними екологічними заходами є:

- Використання екологічно безпечних добрив та засобів захисту рослин.
- Застосування природних методів боротьби зі шкідниками, щоб зменшити хімічне навантаження на екосистему.
- Контроль водного режиму для запобігання ерозії ґрунту.
- Раціональне використання ресурсів, включаючи утилізацію виробничих відходів.



Рисунок 4.1. Забезпечення охорони в Томилівському лісництві

Висновки до розділу 4

Охорона праці у Томилівському лісництві при лісовідновленні передбачає комплекс заходів, спрямованих на безпечне виконання робіт, зниження виробничих ризиків, забезпечення належного контролю техніки та захист екологічного середовища. Дотримання законодавчих норм, використання індивідуальних засобів захисту, підготовка персоналу та екологічні заходи сприяють безпечному та ефективному веденню лісового господарства.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

У ході проведеного дослідження стану лісовідновлення в умовах Томилівського лісництва Білоцерківського надлісництва встановлено, що процеси природного та штучного поновлення мають ключове значення для підтримання стабільності лісових екосистем. Аналіз ґрунтово-кліматичних умов та застосованих методів лісовідновлення показав, що адаптація до змін клімату та використання змішаних посадок сприяє підвищенню стійкості насаджень.

З'ясовано, що основними проблемами лісовідновлення є антропогенний вплив, деградація ґрунтів та недостатнє фінансування заходів із підтримки молодих насаджень.

Запропоновані заходи щодо покращення лісовідновлення базуються на розширенні природного поновлення, оптимізації методів штучного висаджування та впровадженні інноваційних рішень, що враховують специфіку місцевих екологічних умов.

Пропозиції

1. Використання змішаних посадок для підвищення біорізноманіття та стійкості лісових культур.
2. Впровадження селекційних методів для отримання адаптованих до кліматичних змін деревних порід.
3. Покращення догляду за молодими насадженнями
4. Запровадження ефективних заходів контролю за незаконними вирубками.
5. Проведення просвітницької роботи щодо раціонального використання лісових ресурсів.
6. Залучення міжнародних грантів та партнерських програм для підтримки лісових господарств.

7. Створення місцевих фондів для фінансування дослідницьких проєктів у галузі лісовідновлення.

8. Розширене застосування автоматизованих систем моніторингу та аналізу стану лісових екосистем.

Запропоновані заходи можуть бути використані для покращення ефективності лісовідновлювальних процесів та сприяння довгостроковому збереженню лісового фонду України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Конституція України, 1996. ВВР № 30, ст. 141, 1996.
2. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 26 чер. 1991 р. № 1268-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>
3. Лісовий кодекс України, 1994. (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1994, № 17, ст. 99).
4. Про тваринний світ : Закон України 2002 р. № 2894-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2894-14#Text>
5. Про рослинний світ : Закон України 1999 р. № 591-XIV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>
6. <https://eos.com/uk/blog/lisovidnovlennia/>
7. Буцький П. Особливості заліснення Північно-Західного Приазов'я. Східноєвропейський історичний вісник. 2017. № 4. С. 164–171.
8. Єлісавенко Ю., Поліщук В., Хаєцький Г. Історія лісовідновлення та лісорозведення в умовах формування збалансованого розвитку східного Поділля. Науковий вісник Вінницької академії безперервної освіти. Серія «Екологія. Публічне управління та адміністрування». 2023. № 3. С. 77–82. DOI: <https://doi.org/10.32782/2786-5681-2023-3.10>
9. Досвід штучного лісовідновлення дубових насаджень різними методами та видами садивного матеріалу в ПівденноСхідному Лісостепу України. Лук'янець В.А., Румянцев М.Г., Мусієнко С.І., Тарнопільська О.М., Кобець О.В., Бондаренко В.В., Ющик, В.С. Науковий вісник НЛТУ України. 2023. № 33 (1). С. 7–12. DOI: <https://doi.org/10.36930/40330101>.
10. Вознюк Н.М., Скиба В.П., Ганчук М.М., Усаченко С.В. Особливості та ризики лісорозведення і лісовідновлення у межах сухостепової підзони України (на прикладі Запорізької області). Вісник НУВГП. 2022. Вип. 4 (100). С. 49–68. DOI: <https://doi.org/10.31713/vs420224>

11. Блистів В. І., Юрків З.М., Нейко І.С., Матусяк М.В. Практичні аспекти удосконалення лісонасінного районування. Сільське господарство та лісівництво. 2021. № 21. С. 140–157. DOI: <https://doi.org/10.37128/2707-5826-2021-2-12>
12. Турко В.М., Вишневський А.В., Сірук Ю.В., Жуковський О.В. Особливості лісовідновлення в осередках кореневої губки в сосняках свіжих суборів Житомирського Полісся. Науковий вісник НЛТУ України. 2023. № 33 (2). С. 38–44. DOI: <https://doi.org/10.36930/40330205>.
13. Надточій Б.В., Дробязко Д.В. Лозінська Т.П. Лісовідновлення як спосіб збереження лісових екосистем у повоєнний період. Мат. всеукраїнської науково-практичної конференції магістрантів і молодих дослідників «Наукові пошуки молоді у ХХІ столітті» Інноваційні технології в агрономії, землеустрої, лісовому та садово-парковому господарстві 30 жовтня 2024 р., Біла Церква, БНАУ.с.55-57
14. Лозінська Т.П., Масальський В.П. Вплив війни на лісові екосистеми, біорізноманіття та стійкість лісів. «Наукові читання імені В.М. Виноградова»: матеріали VI-ої Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти та молодих учених. Херсон, 2024. С. 50–52.
15. Петрович О. Військові шрами на українських полях, або як відновити аграрний ландшафт після бомбардування. URL: <https://latifundist.com/blog/read/2884-vijskovi-shrami-naukrayinskih-polyah-abo-yak-vidnoviti-agrarnij-landshaft-pislyabombarduvannya>
16. Мусієнко С. І. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Лісовідновлення та лісорозведення» для студентів 2 курсу денної форми навчання за спеціальністю 206 – Садово-паркове господарство; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. 131 с.

17. Шведюк Ю.В. Стан і динаміка лісовідновлення в умовах малого Полісся. Науковий вісник НЛТУ України. 2014. № 21 (10). С. 105–113.
18. Загвойська Л.Д., Шведюк Ю.В. Оцінювання еколого-економічної ефективності заходів з лісовідновлення. Науковий вісник НЛТУ України. 2016. Вип. 26.4. С. 110–116.
19. Блистів В. І., Маурер В. М. Популяційне лісовідновлення як основа збереження генетичного поліморфізму бука лісового в Закарпатті. Лісове і садово-паркове господарство. 2019. № 16. С. 15–32.
20. Дунаєвська О.Ф., Сокульський І.М., Мельник Н.В., Піциль А.О. Екологічні проблеми сільського господарства в умовах воєнного стану. Екологічні науки. 2024. № 1 (52). С. 22–27. DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2024.eco.1-52.1.3>
21. Турко В., Мороз В. Вплив погодних умов на природне лісовідновлення *Pinus Sylvestris* в умовах центрального Полісся. German International Journal of Modern Science / Deutsche Internationale Zeitschrift für Zeitgenössische Wissenschaft. 2023. Issue 58. P. 5. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.8054464>
22. Пашковська Х., Перхач О. ДП “Бродівське лісове господарство”: сучасний стан, використання, лісовідновлення та лісозахист. Наукові записки Тернопільського нац. Педагогічного ун-ту імені Володимира Гнатюка. 2019. Том 47 № 2. С. 173–177. DOI: <https://doi.org/10.25128/2519-4577.19.3.21>
23. Правила відтворення лісів: Постанова Кабінету Міністрів України від 1 березня 2007 р. № 303. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=303-2007-п#Text>
24. Лозінська Т.П., Рижов О.М., Бойко В.О. Особливості лісорозведення на деградованих землях. Сучасні виклики і актуальні проблеми лісівничої освіти, науки та виробництва: матеріали V Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (Біла Церква, 18 квітня 2025 р.). Біла Церква: БНАУ, 2025. С.33-35.

25. Lamlom Sabah, Savidge Rodney. A reassessment of carbon content in wood: variation within and between 41 North American species. *Biomass & Bioenergy* - BIOMASS BIOENERG. 2023. 25. 381-388. 10.1016/S0961-9534(03)00033-3.

26. Mikaela Weisse, Elizabeth Goldman. We Lost a Football Pitch of Primary Rainforest Every 6 Seconds in 2019. World Resources Institute. <https://www.wri.org/insights/we-lost-football-pitch-primary-rainforest-every-6-seconds-2019>

27. Вакулюк П.Г. Лісовідновлення та лісорозведення в Україні: Монографія. Х.: Прапор, 2006. 384с.

28. Лозінська Т.П., Ситник О.С., Велика К.І. Огляд і аналіз основних аспектів протипожежного захисту лісових екосистем в умовах сьогодення. *Агробіологія*, 2024. №2. с. 144-153

29. Кумановський В. О., Паустовський Д.В. Проблеми збереження і сталого використання біологічного і ландшафтного різноманіття в Україні. Сучасний стан лісівничої освіти та виробництва: виклики, проблеми та перспективи розвитку в умовах реорганізації лісогосподарських підприємств та змін клімату: матеріали І Всеукраїнської науково-практичної інтернет конференції (Бобровиця, 6 грудня 2022 р.). Бобровиця: Відокремлений структурний підрозділ «Бобровицький фаховий коледж імені О. Майнової Національного університету біоресурсів і природокористування України», 2022. С.95-97

30. Торосов А.С., Жежкун І.М., Зуєв Є.С., Харченко Ю.В. Щодо питання оптимізації організації організаційно-виробничої структури підприємств лісового господарства. Лісівнича наука в контексті сталого розвитку (Матеріали наукової конференції, присвяченої 150-річчю від дня народження академіка Г.М. Висоцького, 90-річчю від дня народження професора П.С. Пастернака та 85-річчю від часу заснування українського ордена «Знак Пошани» науково-дослідного інституту лісового господарства

та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького (29-30 вересня 2015 року, м. Харків). Харків: УкрНДІЛГА, 2015. С. 16-18

31. Ворон В.П., Лавров В.В., Бондарук М.А. Проблеми досліджень антропогенного пошкодження лісів України: здобутки та перспективи. Лісівництво та агролісомеліорація. Харків: Майдан, 2002. Вип. 103. С. 8-14.

32. Дунаєвська О.Ф., Вишневський А.В., Ішук О.В., Сокульський І.М. Екологічні аспекти лісовідновлювальних заходів. Екологічні науки № 3 (54). Науково-практичний журнал. С. 216-220.

33. Криницький Г. Т., Крамарець В. О., Мацях І.П. Лісівничоекологічні засади збереження соснових лісів. В Соснові ліси: сучасний стан, існуючі проблеми та шляхи їх вирішення, Матеріали міжнар. наук.-практ. конф.; Київ, 12-13 червня 2019 р.; Планета-принт: Харків, 2019. с 42-53.

34. Маурер В. М., Бровко Ф. М., Пінчук А. П., Кичилук О. В. Підвищення продуктивності лісів лісокультурними методами. НУБіП України: Київ, 2010. 124 с.

35. Ведмідь М. М., Шкудор В. Д., Бузу, В. О. Відновлення природних деревостанів Західного Полісся. Полісся: Житомир, 2008. 304 с

36. Лавний В., Шпатгельф П. Практика наближеного до природи лісівництва у соснових лісах південно-східної Німеччини. Наукові праці Лісівничої академії наук України. 2016. 14. с 52-57.

37. Бородавка В. О., Бородавка О. Б., Гетьманчук А. І., Бортнік Т. П., Кичилук О. В. Сучасний фітосанітарний стан соснових лісів Західного Полісся та їхнє масове всихання: аналітична довідка. Науковий вісник НУБіП України. Серія «Лісівництво та декоративне садівництво». 2017. с. 126-139

38. Чернявський М. В. Наближене до природи лісівництво як система ведення лісового господарства. Науковий вісник НУБіП України. Серія: «Лісівництво та декоративне садівництво». 2012. 171(1). с 253-259

39. Л. Загвойська, Ю. Шведюк Оптимізація стратегії лісовідновлення в умовах Малого Полісся методом A'WOT на засадах сталого розвитку. Вісник Львівського університету. Серія економічна. 2014. Випуск 51. С. 136 - 145
Visnyk of the Lviv University. Series Economics. 2014. Issue 51. P. 136 - 145
https://www.researchgate.net/publication/358128544_Optimizacia_strategii_lisovi_dnovlenna_v_umovah_Malogo_Polissa_metodom_A%27WOT_na_zasadah_stalogo_rozvitku [accessed May 20 2025].

40. Шведюк Ю.В. Багатокритеріальний підхід підтримки прийняття рішень у сфері лісового господарства. Збірник тез доповідей Всеукр.наук.-практ. конференції «Проблеми становлення інформаційної економіки в Україні» (23-25 жовтня 2014 р.). Львів: ЛНУ ім. І. Франка. 2014. С.155-158.

41. Безлатня Л. О., Матківський М. П., Лозінська Т.П. Біорізноманіття як основа екосистемних послуг: оцінка, збереження та відновлення. Таврійський науковий вісник. 2024, № 135. Ч. 1. С.12-19/ DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.135.1.2>

42. Лозінська Т.П., Масальський В.П. Вплив війни на лісові екосистеми, біорізноманіття та стійкість лісів. «Наукові читання імені В.М. Виноградова»: Матеріали VI-ої Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти та молодих учених. 23–24 травня 2024 року. Херсон: 2024. С.50-52

43. Самоплавський І. Лісове господарство України на рубежі третього тисячоліття. Актуальні питання сьогодення Лісівнича академія наук України: Наукові праці. Випуск 1. 2002 рік. С.6-10

44. Лозінська Т.П., Задорожний А.І., Масальський В.П. Дослідження нових технологій та інновацій у сфері лісового господарства. *Агробіологія*. № 1. 2024. С. 268-276.

45. Лісові культури: Методичні вказівки щодо проходження навчальної практики здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої

освіти спеціальності 205 «Лісове господарство» / уклад. В.М. Хрик, І.В. Кімейчук, С.М. Левандовська. Біла Церква, 2023. 97 с.