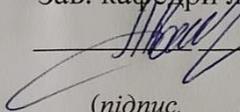


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агробіотехнологічний факультет

Спеціальність 205 «Лісове господарство»

Допускається до захисту
Зав. кафедри лісового господарства


(підпис, вчене звання, прізвище, ініціали)
«___» _____ 20__ р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
МАГІСТРА**

Оптимізація методів відновлення соснових деревостанів на основі сталого лісокористування у Димерському надлісництві філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України»

Виконав: Третяк Вадим Павлович
прізвище, ім'я, по батькові підпис

Керівник Масальський Владислав
Петрович

вчене звання, прізвище, ініціали підпис
Рецензент доцент Кукря Н.М.
вчене звання, прізвище, ініціали підпис

Я. Третяк Вадим Павлович (ПІБ здобувача), 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 Левандовська С.М.
вчене звання, прізвище, ініціали
«Л» листопада 2024 р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу здобувачу

Третяку Вадиму Павловичу

Тема Оптимізація методів відновлення соснових деревостанів на основі сталого лісокористування у Димерському надлісництві філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України».

керівник роботи Масальський Владислав Петрович, доцент.

Затверджено наказом ректора № 132/С від «14» травня 2025 р.
Термін здачі здобувачем виконаної роботи «12» листопада 2025 р.

Вихідні дані Інвентаризація лісових культур Димерського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» за десятирічний період, проекти лісових культур, а також дані щодо заходів, що направлені на поліпшення стану та якості неперевердених у вкриті лісовою рослинністю землі.

Перелік питань, які потрібно розробити Опис підприємства, природно-кліматичних умов регіону досліджень, лісового фонду, досвід та ефективність заходів з протипожежної профілактики; аналіз горимості лісів на підприємстві; висновки.

Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Матеріали польових пробних площ, криві висот.

Календарний план виконання роботи

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

Керівник кваліфікаційної роботи

Здобувач

Дата отримання завдання «11» листопада 2024 р.

доцент Масальський В.П.
вчене звання, прізвище, ініціали
Третяк В.П.
прізвище, ініціали

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота присвячена дослідженню сучасних підходів до відновлення соснових деревостанів та пошуку шляхів оптимізації лісовідновних технологій на засадах сталого лісокористування у Димерському надлісництві філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України». Робота спрямована на оцінку ефективності штучного та природного відновлення сосняків у різних типах лісорослинних умов, аналіз чинників, що впливають на приживлюваність та ріст молодняків, а також на формування комплексу практичних рекомендацій щодо підвищення стійкості та продуктивності майбутніх деревостанів.

Метою дослідження є обґрунтування та вдосконалення методів відновлення соснових насаджень шляхом аналізу існуючих лісівничих практик, оцінки результативності лісовідновних заходів та визначення оптимальних рішень, що відповідають принципам екологічної збалансованості та раціонального використання лісових ресурсів.

У процесі виконання роботи:

- охарактеризовано природні та лісорослинні умови досліджуваної території;
- проаналізовано сучасний стан соснових молодняків, створених штучним та природним шляхом;
- проведено оцінку приживлюваності та збереженості лісових культур різного віку;
- досліджено особливості природного поновлення сосни у різних типах лісу;
- визначено ключові чинники, що впливають на успішність відтворення сосняків;
- розроблено практичні рекомендації щодо оптимізації технологій лісовідновлення у Димерському надлісництві.

Кваліфікаційна робота викладена на ___ сторінках комп'ютерного тексту, містить 4 розділи, висновки, пропозиції виробництву, список використаних джерел, ілюстрована таблицями та рисунками.

Ключові слова: соснові деревостани, лісовідновлення, природне поновлення, лісові культури, сталий розвиток, типи лісорослинних умов, приживлюваність, оптимізація лісівничих заходів.

ABSTRACT

The qualification work is dedicated to studying modern approaches to the regeneration of pine stands and developing optimized reforestation methods based on sustainable forest management principles within the Dumirske Forestry Branch of the State Enterprise «Forests of Ukraine.»

The research focuses on evaluating the effectiveness of artificial and natural regeneration of pine forests under different site conditions, identifying factors that influence the survival and growth of young stands, and formulating practical recommendations to enhance the stability and productivity of future forest plantations.

The aim of the study is to substantiate and improve methods of regenerating pine stands through the analysis of current forestry practices, evaluation of reforestation success, and identification of optimal solutions that comply with ecological balance and rational use of forest resources.

During the research:

- the natural and forest-growing conditions of the study area were described;
- the current state of artificially and naturally regenerated pine young stands was analyzed;
- the survival and preservation rates of forest plantations of different ages were assessed;
- the features of natural pine regeneration under various forest site conditions were investigated;
- key factors influencing the success of pine regeneration were identified;
- practical recommendations for optimizing reforestation technologies in the Dumirske Forestry Branch were developed.

The qualification work consists of ___ pages of computer-typed text, includes 4 chapters, conclusions, production recommendations, a list of references, and is illustrated with tables, figures.

Key words: pine stands, forest regeneration, natural regeneration, forest plantations, sustainable forest management, site conditions, survival rate, optimization of silvicultural practices.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	10
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	13
1.1 Стан соснових лісів України та актуальність їх відновлення.....	13
1.2. Штучне та комбіноване лісовідновлення сосни.....	15
1.3. Сучасні концепції сталого лісокористування та їх застосування в Україні.....	16
1.4. Висновки за оглядом літератури.....	17
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ	18
2.1. Місцезнаходження і природно-кліматичні умови Димерського надлісництва	18
2.2. Охорона рідкісних і зникаючих видів рослин в контексті плану ведення господарства у Димерському надлісництві	24
2.3. Охорона рідкісних і зникаючих видів безхребетних в контексті плану ведення господарства у Димерському надлісництві.....	32
Висновки до розділу 2.....	35
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	36
3.1. Програма та методика досліджень.....	36
3.2. Опис пробних площ.....	37
3.3. Оцінка застосованих в підприємстві типів лісових культур.....	40
3.4. Приживлюваність та стан культур.....	40
3.5. Ріст і стан культур сосни різного складу в умовах свіжого субору....	42
3.6. Успішність та оцінка природного поновлення, можливості використання для відтворення сосняків	45
3.7. Шляхи вдосконалення відтворення сосняків та їх обґрунтування.....	46
3.7.1. Оптимізація використання природного поновлення.....	47
3.7.2. Зменшення негативного впливу надґрунтового покриву.....	48

3.7.3. Удосконалення технологій штучного лісовідновлення.....	48
3.7.4. Комплексний адаптаційний підхід до відтворення сосняків.....	49
3.8. Оцінка росту та стану штучно створених і природних сосняків.....	50
3.9 Шляхи інтенсифікації запровадження екоадаптаційного підходу до відтворення сосняків.....	51
Висновки до розділу 3.....	53
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ	55
Висновки до розділу 4.....	59
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	60
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	62
ДОДАТКИ.....	67

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

га – гектар;

ДП – державне підприємство;

ДСГП – державне спеціалізоване господарське підприємство;

ЗІЗ – засобів індивідуального захисту;

км – кілометр;

ЛПС – лісова пожежна станція;

м – метр;

мм – міліметр;

ОТГ – об'єднана територіальна громада

ПП – пробна площа;

р. – річка.

рр. – роки

с/г користування – сільськогосподарське користування

см – сантиметр;

табл. – таблиця;

тис. – тисяча;

ТЛУ – тип лісорослинних умов;

ТПП – тимчасова пробна площа;

шт. – штука.

ВСТУП

Актуальність теми. Лісові екосистеми України відіграють ключову роль у забезпеченні екологічної рівноваги, збереженні біорізноманіття та підтриманні стабільності навколишнього природного середовища. Соснові деревостани є однією з найважливіших лісоутворювальних формацій Полісся, характеризуються високою екологічною та господарською цінністю, а також забезпечують значну частку лісових ресурсів, які використовуються у промисловості та рекреації. Водночас інтенсивні кліматичні зміни, збільшення частоти лісових пожеж, деградація ґрунтів і антропогенний вплив призводять до погіршення стану соснових лісів та ускладнюють процес їхнього відновлення.

Димерське надлісництво філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» належить до регіонів із характерними для Полісся умовами, де соснові насадження займають значну частку вкритих лісом площ. Успішне відтворення сосняків на таких територіях є ключовим завданням лісового господарства, адже саме якісно сформовані молодняки визначають майбутню продуктивність та стійкість лісів. Це зумовлює необхідність перегляду існуючих лісівничих практик, пошуку нових підходів до відновлення та оцінки ефективності традиційних і сучасних методів створення лісових культур та забезпечення природного поновлення.

Особливу актуальність дослідження набуває у контексті впровадження засад сталого лісокористування, які передбачають комплексне врахування екологічних, економічних та соціальних аспектів ведення лісового господарства. Раціональне використання ресурсів, збереження екосистемних функцій, застосування науково обґрунтованих технологій відновлення лісів та підвищення їх стійкості до зовнішніх чинників є основою довгострокової стратегії розвитку лісової галузі.

Метою роботи є обґрунтування та оптимізація методів відновлення соснових деревостанів на основі принципів сталого лісокористування у Димерському надлісництві філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України».

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати такі завдання:

1. Проаналізувати природно-лісорослинні умови території дослідження та чинники, що впливають на процеси відновлення сосняків.
2. Дослідити сучасний стан штучно створених та природно поновлених соснових молодняків у межах об'єкта дослідження.
3. Оцінити ефективність різних методів відновлення соснових насаджень з урахуванням приживлюваності, інтенсивності росту та формування структури молодняків.
4. Визначити оптимальні лісівничі заходи для підвищення стійкості та продуктивності соснових культур.
5. Розробити практичні рекомендації щодо вдосконалення технологій відновлення соснових деревостанів у умовах надлісництва.

Об'єкт дослідження – соснові деревостани та процеси їхнього відновлення на території Димерського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України».

Предмет дослідження – методи штучного і природного відновлення сосняків та їх ефективність у різних типах лісорослинних умов.

У роботі застосовано комплекс методів дослідження: таксаційні вимірювання на пробних площах, аналіз літературних та фондових матеріалів, порівняльно-лісоводівні методи, статистичну обробку даних, графічну інтерпретацію результатів.

Наукова новизна роботи полягає у встановленні закономірностей росту та формування молодняків сосни за різних способів відновлення та обґрунтуванні оптимальних лісівничих прийомів, що забезпечують підвищення стійкості та відтворювальної здатності соснових насаджень у регіоні досліджень.

Практичне значення полягає у можливості використання отриманих результатів для планування та реалізації лісовідновних заходів у лісництвах надлісництва та впровадження рекомендацій у виробничу діяльність лісгосподарських підприємств.

Структурно робота складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, пропозицій виробництву, списку використаних джерел та додатків.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Стан соснових лісів України та актуальність їх відновлення

Соснові ліси займають ключове місце у структурі лісового фонду України, формуючи значну частину лісових масивів Полісся та окремих районів Лісостепу. Природні та штучно створені сосняки виконують важливі екологічні функції: забезпечують кліматорегулювальну дію, захищають ґрунти від ерозії, формують середовище для значної кількості видів флори і фауни та відіграють істотну роль у соціально-економічному розвитку регіонів [5;7].

За останні десятиліття стан соснових деревостанів значно ускладнився через вплив природних і антропогенних чинників: порушення водного режиму, зростання рівня пожежонебезпеки, активізацію шкідників і хвороб, надмірне рекреаційне навантаження. На Поліссі актуальними залишаються проблеми всихання сосни, викликані зміною гідрологічних умов та кліматичними аномаліями [32;33].

У сучасних умовах важливим завданням стає пошук ефективних підходів до відновлення та оптимізації методів лісовирощування, орієнтованих на сталість, біорізноманіття та адаптацію насаджень до кліматичних змін [42].

Лісотипологія є фундаментом для обґрунтування вибору методів відновлення лісів. Класичні праці П. С. Погребняка заклали основи типологічної системи, що відображає взаємозв'язок між типами лісорослинних умов і продуктивністю насаджень [21].

Для сосняків України вирішальне значення мають свіжі та сухі бори (A2, B2), де сосна звичайна досягає найвищих показників росту і природного поновлення.

Тип лісорослинних умов визначає:

- потенціал природного поновлення,
- стратегію лісокультурних робіт,
- вибір способів рубок головного користування,
- тривалість та інтенсивність доглядів.

У свіжих суборах природне поновлення сосни переважає у разі достатнього освітлення, стабільного трав'яного покриву та відповідної мікроструктури ґрунту.

Лісотипологічні дослідження залишаються важливими для оцінки умов у Димерському надлісництві філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України», де домінують суборові й борові типи лісу, що зумовлюють високу перспективність природного відновлення.

Сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) характеризується високою насінневою продуктивністю та здатністю до природного поновлення за сприятливих умов. Основні чинники, що визначають успішність процесу:

- якість та кількість насіння,
- стан підстилки,
- освітленість ґрунту,
- конкуренція з травостоєм,
- наявність мікропідвищень і мікровпадин,
- вплив шкідників і хвороб.

На думку Мелехова (1972), оптимальні умови створюються на ділянках із слабкою дерниною та достатнім прогріванням ґрунту. Дослідження Саннікова (2004) підтверджують, що успіх природного поновлення значною мірою залежить від мікроклімату та вологи верхнього шару ґрунту.

У соснових насадженнях Полісся природне поновлення є типовим і може давати високу густоту життєздатного підросту, особливо після поступових та вибіркового рубок, які забезпечують достатнє освітлення [35].

Особливо цінними є дані про ріст і розвиток підросту сосни на різних етапах формування молодняків, де визначальною є густота та морфологічні ознаки сіянців [30].

1.2. Штучне та комбіноване лісовідновлення сосни

Штучне лісовідновлення сосни широко застосовується в Україні, особливо на ділянках із поганою регенераційною здатністю. Сучасні підходи ґрунтуються на:

- використанні якісного садивного матеріалу,
- оцінці відповідності породи умовам місцезростання,
- застосуванні механізованого обробітку ґрунту,
- виборі схеми та густоти садіння.

Дослідження Маурера (2007) показали, що вибір способу створення культур істотно впливає на довгострокову продуктивність деревостанів. Ефективно використовуються як традиційні схеми, так і комбіновані підходи (природне + штучне поновлення), які дозволяють скоротити витрати й підвищити біорізноманіття [17].

Комбіноване відновлення дає змогу використовувати природне поновлення як основу структури майбутнього насадження, доповнюючи його штучно введеними рослинами там, де природне з'являється нерівномірно.

Лісогосподарські заходи істотно впливають на умови росту та процеси поновлення. Значення мають:

- спосіб рубки,
- інтенсивність освітлення під пологом,
- збереження підросту,
- режим доглядів,
- пожежна безпека,
- охорона ґрунтів від ерозії та переущільнення.

Учені доводять, що поступові та вибіркові рубки найкраще сприяють природному поновленню сосни, оскільки забезпечують достатній рівень освітлення та зменшують стрес екосистеми.

У дослідженнях Турка (1995) було встановлено, що під час проведення рубок формування соснових молодняків необхідно передбачати збереження

життєздатного підросту. Це зменшує потребу в штучному лісовідновленні та забезпечує генетичну стійкість майбутніх насаджень.

Оцінювання результативності лісовідновлення включає:

- визначення густоти та життєздатності підросту,
- аналіз морфологічних параметрів (висота, діаметр),
- оцінку складу, походження та збереженості культур,
- використання висотних кривих,
- біометричний аналіз структури деревостанів.

Висотні криві застосовуються для опису закономірностей росту та виявлення диференціації деревостанів за класами висоти. Вони широко використовуються у дослідженнях росту молодняків сосни та в системах моделювання продуктивності [36].

1.3. Сучасні концепції сталого лісокористування та їх застосування в Україні

Підходи сталого лісокористування, запропоновані міжнародними організаціями (FAO, Forest Europe), акцентують на:

- збереженні біорізноманіття,
- підтриманні екологічних функцій лісів,
- зменшенні негативних впливів господарювання,
- збалансованому використанні ресурсів,
- моніторингу стану лісів.

В Україні принципи сталого лісокористування були адаптовані через державні програми («Ліси України»), наукові рекомендації та впровадження системи FSC-сертифікації, що передбачає екологічно обґрунтовані підходи до відновлення лісів [43].

Соснові ліси, будучи найбільш чутливими до пожеж, шкідників і кліматичних змін, вимагають впровадження адаптивних стратегій управління і лісовідновлення, що враховують природні процеси регенерації та екологічні обмеження територій.

1.4. Висновки за оглядом літератури

Проведений аналіз літературних джерел показав, що ефективне відновлення соснових деревостанів є складним процесом, який залежить від поєднання природних, лісотипологічних та господарських чинників.

Основні висновки:

1. Соснові ліси України мають високий природний потенціал до відновлення, особливо в умовах суборів та борів.
2. Лісотипологічні особливості місцезростання є визначальними для вибору методів лісовідновлення.
3. Природне поновлення має переваги у біологічній стійкості, адаптованості та економічній ефективності.
4. Штучне та комбіноване лісовідновлення залишаються актуальними у випадках недостатнього природного поновлення.
5. Господарські заходи (рубки, догляди, охорона ґрунтів) мають суттєвий вплив на якість і рівномірність поновлення.
6. Принципи сталого лісокористування формують нову парадигму лісівництва, орієнтовану на екологізацію методів відновлення.
7. Для наукового обґрунтування ефективності методів необхідно застосовувати біометричні індикатори, зокрема висотні криві та аналіз структури підросту.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Місцезнаходження і природно-кліматичні умови Димерського надлісництва

Димерське надлісництво філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» розташоване в північній частині Київської області, на території Вишгородського району. Підприємство знаходиться в селі Катюжанка Вишгородського району Київської області. Територія надлісництва розташована в зоні мішаних лісів, характерній для Українського Полісся. Це визначає типовий ландшафт з переважанням соснових та мішаних лісів, наявністю боліт і водойм. Територія надлісництва має зручне транспортне сполучення, проходячи неподалік від важливих автомобільних шляхів, що з'єднують населені пункти району та області.

Лісові масиви надлісництва займають значну площу на правому березі річки Дніпро, на захід та північний захід від Київського водосховища. Вони відіграють важливу роль у збереженні біорізноманіття та підтриманні екологічної рівноваги регіону.

Лісові масиви надлісництва знаходяться в регіоні з помірно континентальним кліматом, формування якого значною мірою визначається атмосферною циркуляцією. Для цієї території характерні болотисті екосистеми, вільшняки та деревостани змішаного складу, що обумовлює специфіку лісогосподарських практик. Особливості природного середовища впливають на стратегію ведення лісового господарства, передусім на селекцію деревних порід для створення лісових культур та розробку природоохоронних заходів. Основні природно-кліматичні показники наведено у таблиці 2.1.

Кліматичні показники

Найменування показників	Одиниці вимірювання	Значення	Дата
1. Температура повітря:			
- середньорічна	градус	+6,8 ⁰ С	
- абсолютна максимальна	градус	+39,0 ⁰ С	
- абсолютна мінімальна	градус	-34,0 ⁰ С	
2. Кількість опадів на рік	мм	650	
3. Тривалість вегетаційного періоду	днів	203	
4. Пізні весняні заморозки			18.05.
5. Перші осінні заморозки			01.10.
6. Середня дата замерзання рік			25.12.
7. Середня дата початку паводку			17.03.
8. Сніговий покрив:			
- товщина	см	25	
- час появи			04.12.
- час сходження у лісі			12.03.
9. Глибина промерзання ґрунту	см	42	
10. Напрямок панівних вітрів за сезонами:			
- зима	румб	ПнЗ	
- весна	румб	ПдС	
- літо	румб	ПдС	
- осінь	румб	ПнЗ	
11. Середня швидкість панівних вітрів за сезонами:			
- зима	м/сек	3,3	
- весна	м/сек	3,9	
- літо	м/сек	2,1	
- осінь	м/сек	3,1	
12. Відносна вологість повітря	%	77	

Димерське надлісництво було утворено в рамках масштабної реформи лісової галузі України, яка передбачала створення нового суб'єкта господарювання – Державного спеціалізованого господарського підприємства «Ліси України».

У 2025 році було припинено діяльність як філії «Вищедубечанське лісове господарство» ДП «Ліси України», так і філії «Димерське лісове господарство» ДП «Ліси України». На їх базі був створений єдиний виробничий підрозділ – Димерське надлісництво, яке увійшло до складу філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України».



Рис. 2.1. Соснові насадження Димерського надлісництва

Загальна площа лісового фонду Димерського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» - 61364 гектарів, в тому числі вкриті лісовою рослинністю землі 54830,6 гектарів (89,4%). Не вкриті лісовою рослинністю землі –3510,6 (5,7%), це в основному не зімкнуті лісові культури 1692,1га (2,8%), лісові шляхи та просіки – 1009 га (1,6%), зруби –367,7га (0,6%), лісові розсадники та плантації –12,4га (0,02%), галявини –1,2 (0,002%), біогалявини– 428,2(0,7%). Таким чином загальна площа лісових земель становить 58341,2 гектарів (95%). Нелісові землі – 2901,6 га (4,7%) представлені, в основному, рілля -12,9 га (0,02%), сіножаті –24,4 (0,04%) садиби, споруди –59,3(0,1%), траси –293,1 га (0,5%), води – 103,2 (0,2%), болота –2262,9 (3,7%), піски– 111,9 (0,2), інші нелісові землі –179,4(0,3%).

Таблиця 2.2

Площа лісових земельних ділянок

№ п/п	Категорії лісів	Площа лісових ділянок	
		га	%
	Усього лісів:	58341,2	100
1	Ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення, у тому числі:	6978,3	12,0
	- заповідні урочища	0	0
	- заказники	6978,3	12,0
	- пам'ятки природи	0	0
2	Рекреаційно-оздоровчі ліси, у тому числі:	38368,2	65,8
	- лісопаркова частина лісів зелених зон	17426,0	29,9
	- лісогосподарська частина лісів зелених зон	20942,2	35,9
3	Захисні ліси, у тому числі:	3679	6,3
	- ліси протиерозійні	0	0
	- ліси вздовж смуг відведення автомобільних доріг	0	0
	- ліси вздовж річок, навколо озер, водоймищ та інших водних об'єктів	3679	6,3
4	Експлуатаційні ліси	9315,7	16,0

Існуючий поділ площі на категорії лісів відповідає господарському призначенню, природним та економічним умовам району розташування [11]. В основу організації процесу лісокористування закладений поділ лісів на категорії, в залежності від їх екологічного та народногосподарського значення, розташування та виконання ними функцій. Лісовим кодексом України визначено поділ лісів на категорії лісів. Існуючий поділ лісів на категорії (табл.2.2) проведено згідно Порядку поділу лісів на категорії та виділення особливо захисних лісових ділянок (постанова КМ України від 16.05.2007р. №733),

постанови КМ України від 18 квітня 2012 року №31 “Перелік автомобільних доріг загального користування державного значення” та затверджений наказом Державного агентства лісових ресурсів України №188 від 16.06.2010 року за погодженням з Міністерством екології і природних ресурсів. Згідно наказу Київського та по м. Києву ОУЛМГ №117 від 18.09.2009 року затверджено особливо захисні ділянки.

Таблиця 2.3

Розподіл загальних запасів деревостанів за панівними породами та групами віку

Порода	Всього, га	Розподіл площі деревостанів по групах віку, га			
		Молодняки	Середньовікові	Пристигаючі	Стигли і переест.
Разом:	54830,6	12264,2	26351	10438,9	5776,5
хвойні	39728,4	10343,8	19375,4	7893,1	2116,1
твердолистяні	3249,2	418,7	1975,9	630,2	224,4
мяколистяні	11707,3	1496,8	4981,6	1890,3	3338,6
інші породи	145,7	4,9	18,1	25,3	97,4

До лісів проридоохоронного, наукового, історико-культурного призначення з особливим режимом користування віднесені: національні природні парки, регіональні ландшафтні парки, пам'ятки природи, заповідні лісові урочища, ліси, що мають наукове або історичне значення, включаючи генетичні резервати, заказники. Ці ліси виконують функцію збереження генетичного фонду рослинного і тваринного світу, унікальних природних комплексів та об'єктів природної спадщини. В цих лісах заборонена або обмежена господарська діяльність [35].

Рекреаційно-оздоровчі ліси – ліси зелених зон навколо міст та промислових центрів, ліси курортних зон, ліси навколо санаторіїв та будинків відпочинку, лісопаркові території в межах населених пунктів. Ці ліси призначені для відпочинку населення, туризму, санітарно- та оздоровчих цілей. У них

проводяться санітарні рубки, благоустрій території, створення зон відпочинку. Заготівля деревини обмежена або заборонена [6].

Захисні ліси - ліси протиерозійні, приполонинні, захисні смуги лісів вздовж залізниць, автомобільних доріг міжнародного, державного та обласного значення, особливо цінні лісові масиви, державні захисні лісові смуги, байрачні ліси, степові переліски та інші ліси степових, лісостепових, гірських районів, які мають важливе значення для захисту навколишнього довкілля. Виконують водоохоронні, ґрунтозахисні, кліматорегулюючі функції.

Експлуатаційні ліси – усі інші ліси, які не потрапили до попередніх категорій і призначені для заготівлі деревини та інших лісогосподарських діяльностей при дотриманні лісокористуванням. У цих лісах проводяться головні рубки користування з обов'язковим лісовідновленням.

На території лісогосподарського підприємства розташовані 13 об'єктів, природно-заповідні території загальнодержавного значення – ландшафтний заказник «Дніпровсько-Деснянський» та орнітологічний «Журавлиний», заказник місцевого значення - ландшафтний «Чернинський», «Зачарована десна», «Хотянівський» та «Андріївський», гідрологічний заказник місцевого значення «Катюжанський» та «Димерський», заповідне урочище «Катюжанське», «Кам'янське» та «Литвинівське», ботанічна пам'ятка природи «Катюжанський дуб», парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва місцевого значення «Лебедівський».

Клімат характеризується помірною континентальністю, відносно м'якою зимою і помірно вологим літом. Із кліматичних факторів, що негативно впливають на ріст і розвиток лісових насаджень найбільший вплив мають пізні весняні та ранні осінні заморозки, вітровали і буреломи.

Територія підприємства за характером рельєфу є рівнинною з нахилом з півночі на південь, де зустрічаються піщані підвищення і заболочені пониження. Ліси підприємства відносяться до рівнинних.

Переважаючими типами ґрунтів на території лісгоспу є підзолисті ґрунти з різним механічним складом від піщаних до суглинистих. Дернові і болотні

грунти зосереджені в пониженнях. Ерозійні процеси на території лісгоспу виявлені слабо.

2.2. Охорона рідкісних і зникаючих видів рослин в контексті плану ведення господарства у Димерському надлісництві

План заходів по веденню лісового господарства або лісоуправління передбачає висвітлення довгострокових цілей ведення лісового господарства, основна із яких – підвищення ефективності виробництва, або диверсифікація, впровадження якої зумовлено такими чинниками, як труднощами встановлення нових економічних відносин та недосконалістю законодавчих актів у державі, необхідністю подолання суперечностей між екологічними, економічними і соціальними цілями, необхідністю забезпечення сталого розвитку лісового господарства шляхом підвищення ефективності управління, багатоцільового використання лісових ресурсів, корисних властивостей лісу та інше.

Всі покладені функції та обов'язки, зокрема і щодо обліку і відтворення, охорони і захисту лісів, а також регулювання їх використання в цілях задоволення потреб в лісових ресурсах Димерське надлісництво філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» здійснює згідно з сучасним законодавством України, зокрема з Лісовим кодексом України та іншими нормативно-правовими актами та у відповідності до міжнародних правил та стандартів. Політика підприємства повністю спрямована на раціональне використання, збереження та відновлення лісових ресурсів з урахуванням критеріїв лісової сертифікації. Мета: забезпечення економічно, екологічно і соціально збалансованого ведення лісового господарства шляхом виконання відповідних загальновизнаних і таких, що заслуговують на довіру, стандартів. Екологічно збалансоване і відповідальне ведення лісового господарства забезпечує заготівлю лісоматеріалів та іншої лісової продукції при одночасному збереженні біорізноманіття та продуктивності лісів, природних екологічних процесів. Соціально орієнтоване ведення лісового господарства сприяє

зростанню добробуту місцевого населення і суспільства в цілому, а також стимулює місцеве населення зберігати лісові ресурси.

Економічно життєздатне використання лісових ресурсів означає, що лісове господарство і лісокористування організовані й управляються таким чином, щоб бути прибутковими, при цьому не за рахунок виснаження лісових ресурсів і природних екосистем.

Для досягнення поставлених цілей та мети підприємство вже у своїй роботі дотримується принципів лісової сертифікації FSC® таких як:

Принцип 1: Дотримання законодавства;

Принцип 2: Права працівників та умови працевлаштування;

Принцип 3: Права тубільних народів, такі народи відсутні в Україні;

Принцип 4: Стосунки з громадами;

Принцип 5: Вигоди від лісів;

Принцип 6: Цінності довкілля та впливи на них;

Принцип 7: Планування господарювання;

Принцип 8: Моніторинг та оцінювання;

Принцип 9: Особливі цінності для збереження;

Принцип 10. Виконання господарських заходів.

Охорона біотичного різноманіття включає систему правових, організаційних, економічних, матеріально-технічних, освітніх та інших заходів, спрямованих на збереження, відтворення і використання рослинного та тваринного світу. [35] Основні вимоги законодавства щодо забезпечення охорони рослинного світу визначені ст.ст. 25, 26 Закону України «Про рослинний світ», тваринного світу – розділом IV Закону України «Про тваринний світ», рідкісних та зникаючих видів флори і фауни – ст. 11 Закону України «Про Червону книгу України». Охоронні пріоритети задекларовані в основному національному документі, Червоній книзі України (ЧК). План заходів з виявлення та взяття під охорону рідкісних і зникаючих видів зазначено в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

План виявлення і взяття під охорону рідкісних і зникаючих видів рослин і тварин у Димерському надлісництві філії «Столичний лісовий офіс» на 2025 рік

№ п/п	Назва заходу виявлення та взяття під охорону рідкісних і зникаючих видів	Заходи щодо охорони рідкісних і зникаючих видів	Хто проводить
1	Проведення моніторингу існуючих об'єктів природно-заповідного фонду (ПЗФ)	Прохідні рубки та суцільні рубання не проводяться.	Спеціалісти лісгоспу, зацікавлені сторони
2	Проведення обстеження земельних лісових ділянок при відводах і таксації лісосік рубок головного користування на 2026 рік. При виявленні виділяються ключові біотопи і об'єкти, згідно переліку ключових біотопів і об'єктів та їх опису.	Збереження ключових біотопів і об'єктів. При виявленні гнізда хижих птахів занесених до Червоної книги України (радіусом 500 м.), та чорного лелеки(радіусом 1000 м.), токовищ глухарів, тетеруків (радіусом 300 м.) виділяється охоронна зона.	Спеціалісти лісгоспу, лісничі, зацікавлені сторони
3	Проведення картування місць зростання та мешкання популяцій рідкісних та зникаючих видів флори і фауни для забезпечення їх збереження при здійсненні господарської діяльності.	На картах, схемах по лісництвах наносяться рідкісні та зникаючі види та біотопи.	Спеціалісти лісгоспу
4	Залучення зацікавлених сторін та науковців до виявлення рідкісних та зникаючих видів рослин та тварин		Адміністрація

Рішенням Київської обласної ради від 07.02.2012 р. №285-15-VI затверджено «Список рідкісних, зникаючих видів рослин і грибів, які потребують охорони у Київській області». Охорона рідкісних і зникаючих видів рослин і грибів занесених до даного Списку, на державному рівні забезпечується шляхом проведення наступних заходів:

- встановлення особливого правового статусу, заборона або обмеження їх використання;

- врахування вимог щодо їх охорони під час розробки нормативних актів місцевого рівня; системна робота щодо виявлення місць їх зростання, проведення постійного спостереження за станом популяцій;

- пріоритетного створення на територіях їх зростання системи заповідних та інших об'єктів, що мають статус особливо охоронних;

- створення банків генофонду, розведення у спеціальних умовах (розсадниках, ботанічних садах, дендропарках тощо);

- врахування спеціальних вимог щодо охорони під час розміщення продуктивних сил, ведення господарської діяльності, вирішенні питань відведення земельних ділянок, розробки проектної та проектно - планової документації, екологічної експертизи.

Обов'язки по веденню Списку покладені на Департамент екології та природних ресурсів Київської ОДА.

Територія діяльності у певній мірі перекривається із територією об'єктів Смарагдової мережі Kyivske Reservoir UA 0000094, Kyivske Podesennia UA0000233, Mizhrichynskyi Regional Landscape Park UA0000047. Вказані природоохоронні об'єкти створені для збереження рідкісних і зникаючих видів рослин і тварин, які мають міжнародний охоронний статус згідно Резолюції № 6 (1998) Бернської конвенції про охорону дикої флори та фауни, а також для збереження природних середовищ існування в Європі, оскільки містять природні середовища існування (оселища), які перелічені в Резолюції № 4 Бернської конвенції. Загальна характеристика вказаних об'єктів Смарагдової мережі наведена у таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

**Характеристика об'єктів Смарагдової мережі Kyivske Reservoir UA0000094,
Kyivske Podesennia UA0000233, Mizhrichynskyi Regional Landscape Park
UA0000047**

Код об'єкту мережі	Назва об'єкту мережі	Площа, га	Кількість об'єктів охорони (види, оселища), од.					
			оселища	птахи	ссавці	безхребетні	рослини	всі таксони
UA0000047	Mizhrichynskyi Regional Landscape Park	102 434		37	2		5	
UA0000233	Kyivske Podesennia	20 621		28				
UA0000094	Kyivske Reservoir	54 422		24	2		2	

Слід зауважити, що зважаючи на значні розміри об'єктів Смарагдової мережі, значна частина їх територій знаходяться за межами держлісфонду Димерського над лісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» та включає території інших лісокористувачів. Зокрема, територія об'єкту Mizhrichynskyi Regional Landscape Park (UA0000047) перекривається із територією лісгоспу на 15%, об'єкту Kyivske Reservoir UA0000094 – менш, як на 10%, Kyivske Podesennia UA0000233 – менш, як на 10%. Відповідно, на території представлені далеко не всі види та оселища, що підлягають охороні на вказаних об'єктах.

Деякі рідкісні види тварин і рослин, а також оселища, з числа занесених в список, що підлягають охороні в об'єктах Kyivske Reservoir UA0000094, Kyivske Podesennia UA0000233, Mizhrichynskyi Regional Landscape Park UA0000047 Смарагдової мережі на території Димерського надлісництва ДП «Ліси України» зустрічаються, проте по за межами ділянок, на яких планується провадження планової діяльності підприємства. Відтак вплив планової лісогосподарської діяльності на них непрямий і здебільшого незначний. Це, зокрема, види і

оселища, що із лісовим середовищем пов'язані опосередковано – водні, болотяні, лучні тощо.

Рослинний покрив, обстежених ділянок, переважно сформовано сосновими лісами, утвореними *Pinus sylvestris*, меншою мірою представлено широколистяні ліси сформовані дубом звичайним (*Quercus robur*) та грабом звичайним (*Carpinus betulus*), у знижених ділянках – вільхою клейкою (*Alnus glutinosa*). Таким чином, біотопи обстеженої території (Куземко, Дідух, Онищенко, Шеффер та ін. 2018) належать до лісових біотопів

Ацидофільні дубові і сосново-дубові ліси представлені угрупованнями мішаних лісів з деревостаном (висоти дерев коливаються у межах 25–28 м), із повнотою 0,60–0,65. Едифікаторами виступає дуб звичайний (*Quercus robur*) з домішкою сосни звичайної (*Pinus sylvestris*), рідко у якості асектатора у першому або другому ярусах трапляються граб звичайний (*Carpinus betulus*), клен гостролистий (*Acer platanoides*).

Підлісок зімкнутістю 0,1-0,2 формують ліщина звичайна (*Corylus avellana*), горобина звичайна (*Sorbus aucuparia*), малина лісова (*Rubus idaeus*).

У живому надґрунтовому покриві трапляються судинні рослини – молінія голуба (*Molinia caerulea*), нечуйвітер волохатий (*Pilosella officinarum*), орляк сосняковий (*Pteridium aquilinum subsp. pinetorum*), одинарник європейський (*Trientalis europaea*), чорниця (*Vaccinium myrtillus*), брусниця (*V. vitis-idea*), ожика волосиста (*Luzula pilosa*), осока пальчаста (*Carex digitata*) та деякі інші види. Значимою (5–10%) є участь зелених мохів (*Dicranum scoparium*, *Pleurozium schreberi*, *Leucobryum glaucum*).

Рівнинні незаболочені ліси вільхи чорної і ясена (представлені угрупованнями листяних лісів з деревостаном (висоти дерев коливаються у межах 25–28 м), із повнотою 0,7–0,8. Едифікаторами виступає вільха клейка (*Alnus glutinosa*), рідко у якості асектатора у трапляються дуб звичайний (*Q. robur*).

Підлісок зімкнутістю 0,15-0,2 формують черемха звичайна (*Prunus padus*), крушина ламка (*Frangula alnus*), рідше горобина звичайна (*Sorbus aucuparia*).

Живий надґрунтовий покрив представлено судинними рослинами-індикаторами широколистяних перезволожених лісів – яглиця звичайна (*Aegopodium podagraria*), розхідник шорсткий (*Glechoma hirsuta*), безщитник жіночий (*Athyrium filix-femina*), веснівка дволиста (*Maianthemum bifolium*), одинарник європейський (*Trientalis europaea*), щитник шартський (*Dryopteris carthusiana*), гравілат міський (*Geum urbanum*), кропива дводомна (*Urtica dioica*), зірочник водяний (*Stellaria aquatica*), гадючник в'язолистий (*Filipendula ulmaria*) та деякі інші.

Домінантами мохово-лишайникового ярусу виступають плагіомніум хвилястий (*Plagiomnium undulatum*) та зближений (*P. affine*).

Лишайникові ліси сосни звичайної представлені угрупованнями світлохвойних лісів з одноярусним деревостаном (висоти дерев коливаються у межах 20–22 м), із повнотою 0,45–0,55. Едифікаторами виступає сосна звичайна, рідко у якості асектатора у першому ярусі – береза повисла (*Betula pendula* Roth.).

Підлісок зімкнутістю <0,1 формують поодинокі чагарники – горобина звичайна (*Sorbus aucuparia*) та напівчагарники – зіновать руська (*Chamaecytisus ruthenicus*), малина лісова (*Rubus idaeus*). У підрості дерев – спостерігається слабке поновлення сосни звичайної, берези повислої.

Відзначаються зниженою участю видів судинних рослин – келерія сиза (*Koeleria glauca*), чебрець (*Thymus pulegioides*), золотушник звичайний (*Solidago virgaurea*), а також, зрідка, чужинні види – злинка однорічна (*Erigeron annuus*), з. канадська (*E. canadensis*). Значимою (20–30%) є участь лишайників (*Cladonia rangiferina*, *C. mitis*, *C. fimbriata*, *C. coniocraea*) та зелених мохів (*Dicranum scoparium*, *Pleurozium schreberi*, *Leucobryum glaucum*).

Ацидофільні свіжі та вологі ліси сосни звичайної представлені угрупованнями світлохвойних лісів з одноярусним деревостаном (висоти дерев коливаються у межах 24–26 м), із повнотою 0,5–0,6. Едифікаторами виступає сосна звичайна, рідко у якості асектатора у першому ярусі – дуб звичайний (*Quercus robur*), береза повисла (*Betula pendula*).

Підлісок зімкнутістю 0,1-0,25 формують чагарники – горобина звичайна (*Sorbus aucuparia*), крушина ламка (*Frangula alnus*), черемха звичайна (*Prunus avium*) та черемха пізня (*Prunus serotina*) та напівчагарники – зіновать руська (*Chamaecytisus ruthenicus*), малина лісова (*Rubus idaeus*), ожина (*Rubus caesius*). У підрості дерев – спостерігається слабке поновлення сосни звичайної, берези повислої, дуба звичайного.

Відзначаються значимою участю (35-55%) види судинних рослин – чорниця (*Vaccinium myrtillus*), брусниця (*Vaccinium vitis-idaea*), молінія голуба (*Molinia caerulea*), веснівка дволиста (*Maianthemum bifolium*), смілка поникла (*Silene nutans*), верес звичайний (*Calluna vulgaris*), конвалія травнева (*Convallaria majalis*), орляк сосняковий (*Pteridium aquillinum* subsp. *pinetorum*), ожика волосиста (*Luzula pilosa*), перлівка поникла (*Melica nutans*), золотушник звичайний (*Solidago virgaurea*), а також види адвентивної фракції флори – злинка однорічна (*Erigeron annuus*), з. канадська (*E. canadensis*), паслін чорний (*Solanum nigrum*).

Значимою (5–15%) є участь лишайників (*C. fimbriata*, *C. coniocraea*) та зелених мохів (*Dicranum scoparium*, *Pleurozium schreberi*, *Leucobryum glaucum*).

Загальна флористична структура біотопів на дослідженій території налічує 121 вид судинних рослин, 16 видів відносяться до адвентивної фракції флори і представлено чужорідними для флори України та Українського Полісся видами, серед яких: *Acer negundo*, *Quercus rubra*, *Parthenocissus inserta*, *Erigeron annuus*, *E. canadensis* та інші.

2.3 Охорона рідкісних і зникаючих видів безхребетних в контексті плану ведення господарства у Димерському надлісництві

Деревоживучі комахи є невід’ємною складовою лісового біоценозу і відносяться до трофічних груп ксилофагів і ксиломіцетофагів. Слід зазначити,

що у ксилофагів значно частіше, ніж у ксіломіцетофагів, відзначається монофагія, що пов'язано з високою специфікою хімічного складу тканин недавно відмерлих дерев, на яких розвиваються їх личинки. Частка участі в складі спільнот ксилофагів значною мірою визначається складом лісоутворюючих порід, а також наявністю придатного для життя личинок субстрату протягом всієї личинкової стадії, тривалість якої змінюється від одного року до декількох років. Ксіломіцетофаги розвиваються в деревині, значно пошкодженій ксилотрофними грибами, яка втратила значну частину специфічності хімічного складу та їх різноманітність визначається головним чином вологістю біотопу. Жуки-вусачі є однією з найважливіших груп ксилобіонтних жуків, разом з короїдом і златками складаючи основу комплексів ксилофагів деревних порід. Володіючи високою видовою та екологічною різноманітністю, вони відіграють важливу роль в процесах деструкції деревини на всіх етапах її розкладання. Деякі представники родини мають важливе господарське значення, завдаючи істотної технічної або фізіологічної шкоди лісовим культурам.

Відтак, серед деревоживучих комах найпоширеніші види, які прогризають ходи під корою та у деревині живих і зрубаних дерев. Є також безліч комах, які заселяють у лісі так звану «мертву» деревину. Серед цих комах – «санітари», які поступово руйнують відмерлі гілки, відшаровану кору, пні, частини стовбурів буреломних і вітровальних дерев, лісосічні залишки. У «мертвій» деревині розвиваються або перебувають ентомофаги – вороги шкідливих комах, а також – дереворуйнівні гриби, які є конкурентами небезпечних для дерев збудників хвороб, зокрема, опенька й кореневої губки. Серед сотень видів комах, що заселяють живі дерева, найпоширенішими є близько двох-трьох десятків. Так серед короїдів – це поширені в ялинових лісах короїд-типограф *Ips typographus*, багатоходий короїд *Ips amitinus*, великий ялиновий лубоїд *Dendroctonus micans*, гравер звичайний *Pityogenes chalcographus*, поширені у соснових лісах великий *Tomicus piniperda* і малий *Tomicus minor* соснові лубоїди, шести зубчастий *Ips sexdentatus* верхівковий *Ips acuminatus* короїди, у хвойних лісах – смугастий деревинник *Trypodendron lineatum*, у листяних – дубовий заболонник *Scolytus*

intricatus, а також переносники голландської хвороби ільмових – великий ільмовий *Scolytus scolytus*, струменистий *Scolytus multistriatus* і блискучий *Scolytus laevis* заболонники. Крім короїдів, під корою та у деревині живих дерев розвиваються златки, вусачі, рогахвости й навіть гусениці деяких метеликів (червиць, склівок). Найпоширеніші у соснових лісах синя соснова златка *Phaenops cyanea* і чорний сосновий вусач *Monochamus galloprovincialis*.

Перелік видів комах, що підлягають охороні в об'єктах Kyivske Reservoir UA0000094, Kyivske Podesennia UA0000233, Mizhrichynskyi Regional Landscape Park UA0000047 Смарагдової мережі наведено в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6

Перелік видів комах, що підлягають охороні в об'єктах Kyivske Reservoir UA0000094, Kyivske Podesennia UA0000233, Mizhrichynskyi Regional Landscape Park UA0000047 Смарагдової мережі

Назва виду	Наявність на території			Характерний біотоп
	KR	KP	MRLP	
Борос Шнайдера <i>Boros schneideri</i>	+		+	ліси
Плавунець широкий <i>Dytiscus latissimus</i>	+		+	ліси
Білоноська болотна <i>Leucorrhinia pectoralis</i>	+			луки, водойми
Плавунець дволінійний <i>Graphoderu sbilineatus</i>			+	водойми
Вусач дубовий великий <i>Cerambyx cerdo</i>			+	старі ліси
Рябець Матурна <i>Hypodryas maturna</i>			+	поля, луки
Жук-олень <i>Lucanus cervus</i>			+	старі ліси
Жук-самітник <i>Osmoderma eremita</i>			+	старі ліси
Каптурники <i>Stephano pachys linearis</i> , <i>Stephano pachys substriatus</i>			+	ліси
Дукачик (червінець непарний) <i>Lucycaena dispar</i>		+		поля, луки

На незначній частині дерев (не більше 5-10%), більшість яких відноситься до IV категорії стану (ослаблені стовбуровими шкідниками), виявлено стовбурових шкідників, таких як короїди *Scolytinae* (верхівковий короїд *Ips acuminatus*, шестизубчастий короїд *Ips sexdentatus*, малий *Tomicus minor* та великий *Tomicu spiniperda* соснові лубоїди), златки *Vuprestidae* (синя соснова златка *Phaenops cyanea*) та вусачі *Cerambycidae* (чорний сосновий вусач *Monochamus galloprovincialis* та сірий довговусий вусач *Acanthocinus aedilis*).



Рис.2.2. Вильотні отвори *Monochamus galloprovincialis* та ходи *Ips sexdentatus*



Рис. 2.3.

Вильотні отвори та ходи *Phaenops cyanea* і *Monochamus galloprovincialis*

При обстеженні ділянок з наявністю частки листяних в складі (дуб, береза) на деревах, ослаблених комахами-ксилофагами, відмічено наявність златок *Buprestidae* (дубова златка *Chrysobothris affinis*), вусачів *Cerambycidae* (вусач дубовий малий *Cerambycidae*) та короїдів *Scolytinae* (березовий заболонник *Scolytus ratzeburgi*) – поодинокі.

Висновки до розділу 2

Лісогосподарське підприємство Димерське надлісництво філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» розташоване у сприятливих природно-кліматичних умовах зони мішаних лісів, що зумовлює різноманітність його екосистем і лісових ресурсів. Підприємство здійснює план ведення господарської діяльності відповідно до вимог Лісового кодексу України, європейських і міжнародних стандартів, поєднуючи соціальні, економічні та екологічні цілі. Основною метою лісоуправління є розумне і раціональне використання, відтворення та збереження лісів з дотриманням принципів сталого розвитку.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Програма та методика досліджень

В ході виконання роботи дослідження проводилися на території Димерського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України», що входить до зони Київського Полісся та характеризується поширенням борів і субборів, переважанням сосни звичайної та наявністю значних площ молодих і середньовікових деревостанів, створених як природним, так і штучним шляхом.

Для вивчення особливостей відновлення соснових деревостанів було закладено п'ять постійних пробних площ (ПП), підібраних відповідно до різних способів відновлення:

- ПП 1–2 — штучне відновлення сосни (лісові культури);
- ПП 3–4 — природне поновлення сосни;
- ПП 5 — комбіноване відновлення (соснові культури з участю природного підросту).

Пробні площі закладалися на ділянках із переважанням сосни, у типах лісорослинних умов свіжий субір (А2) та свіжий бір (В2), що є найбільш характерними для території надлісництва. Вік досліджуваних насаджень становив від 7 до 28 років, що відповідає періоду інтенсивного росту та формування якісних характеристик молодняків, а також дає змогу оцінити ефективність використаних способів відновлення.

Характеристики кожної пробної площі включали:

- породний склад;
- походження насадження (природне, штучне, комбіноване);
- вік;
- густоту та ступінь зімкненості;
- тип лісорослинних умов;
- біометричні показники дерев (діаметри та висоти).

Повний лісівничо-таксаційний опис пробних площ наведено в Додатку А,

а статистичні показники — в Додатку Б.

Для кожної ПП проводили повний перелік дерев з вимірюванням:

- діаметра на висоті 1,3 м (DBH) з точністю до 0,1 см;
- повної висоти дерева, визначеної висотоміром;
- породної належності;
- ступеня життєвості та стану дерев.

За отриманими даними було побудовано криві висот, що відображають залежність між діаметром і висотою дерев та дозволяють оцінити інтенсивність росту та закономірності формування молодих соснових насаджень різного походження. Криві висот для ПП 1–5 наведено на рис. 3.1–3.5 (Додаток В).

Крім того, проводилась оцінка:

- густоти насаджень на гектар;
- середніх діаметрів та висот;
- мінімальних, максимальних та середніх значень;
- однорідності насаджень;
- співвідношення підросту та культур у комбінованих ділянках.

Отримані результати стали основою для порівняння ефективності штучного, природного та комбінованого способів відновлення соснових деревостанів у межах Димерського надлісництва та визначення оптимальних умов для формування продуктивних і стійких молодняків.

3.2. Опис пробних площ

Для оцінки росту та стану лісових культур було закладено п'ять пробних площ різного походження та складу, що відображають типові умови свіжого субору та свіжого біру в межах досліджуваної ділянки. Фото закладених пробних площ наведено в Додатку Г рис. 1-5

ПП1 — 10Сз (штучне відновлення)

- Квартал: 324
- Виділ: 6
- Тип умов: А2 — свіжий субір

- Походження: культури
- Рік створення: 2010
- Вік: 14 років
- Склад: 10Сз
- Густота: 4,2 тис./га
- Повнота: 0,78
- Стан культур: добрий

Пробна площа №1 характеризується рівномірним розміщенням дерев та відсутністю значної вибутності, що робить її репрезентативною для вивчення росту сосни на штучно відновлених суборах.

ПП2 — 9Сз1Бп (штучне відновлення)

- Квартал: 241
- Виділ: 3
- Тип умов: В2 — свіжий бір
- Рік створення: 2008
- Вік: 16 років
- Склад: 9Сз1Бп
- Густота: 3,8 тис./га
- Повнота: 0,74
- Стан: добрий

Пробна площа №2 представляє типові насадження змішаного складу на штучно відновлених біркових ділянках та дозволяє вивчити взаємодію сосни та берези в молодому підрослі.

ПП3 — 7Сз3Бп (природне поновлення)

- Квартал: 312
- Виділ: 9
- Тип умов: А2
- Походження: природне поновлення
- Вік: 12 років
- Склад: 7Сз3Бп

- Густота підросту: 12,5 тис./га
- Повнота: 0,72

Характерною особливістю є рівномірне розміщення дерев із наявними групами берези. Пробна площа №3 дозволяє оцінити динаміку росту природного поновлення та взаємодію видів у змішаному складі.

ПП4 — 7Сз2Бп1Ос (природне поновлення)

- Квартал: 36
- Виділ: 14
- Тип умов: В2
- Походження: природне, після санітарної рубки
- Вік: 18 років
- Склад: 7Сз2Бп1Ос
- Густота: 9,4 тис./га
- Повнота: 0,75

Особливістю є наявність мікрогруп осики, що займають до 10% площі, що впливає на освітлення та розвиток підросту. Пробна площа №4 відображає типові умови природного поновлення на бірових ділянках із залученням осики.

ПП5 — комбіноване відновлення (культури + природне)

- Квартал: 17
- Виділ: 11
- Тип умов: А2
- Рік створення культур: 2015
- Вік культур: 9 років
- Вік підросту: 5–12 років
- Склад: 8Сз2Бп
- Густота: 5,8 тис./га
- Повнота: 0,77

Частково введено березу для підвищення стійкості насадження. Пробна площа №5 дозволяє вивчити ефекти комбінованого відновлення та взаємодію культурного й природного поновлення на формування структури підросту.

3.3. Оцінка застосованих в підприємстві типів лісових культур

Підприємство використовує штучні, природні та комбіновані типи лісових культур для відтворення сосняків. Штучні культури застосовуються на нових вирубках із недостатнім природним поновленням, що забезпечує швидке відновлення деревостану та формування однорідної структури насаджень [1, 3, 13]. Природне поновлення виявляється ефективним на ділянках із наявним підростом і сприятливими ґрунтово-кліматичними умовами, проте його продуктивність значно варіює залежно від щільності підросту та конкуренції з бур'янами [10, 16, 36].

Комбіновані підходи, коли природне поновлення доповнюється підсадкою саджанців, дозволяють підвищити однорідність насаджень і сприяють більш стійкому розвитку деревостанів у середньому віці [17, 30]. Так, на ПП4 (комбінована, 13 років) спостерігається високий середній DBH і повнота 0,62, що свідчить про ефективність поєднання природного і штучного відновлення. У молодих штучних культурах (ПП1–ПП2) приживлюваність становить 0,85–0,88, що відповідає нормам ДСТУ та Методичних рекомендацій щодо створення лісових культур [7, 13].

3.4. Приживлюваність та стан культур

Приживлюваність саджанців є ключовим показником ефективності лісовідновлення і безпосередньо впливає на довготривалу стабільність насаджень [12, 13, 30]. У межах підприємства, на основі аналізу пробних площ (ПП1–ПП5), проведено оцінку стану культур різного походження та віку.

ПП1 (штучна культура, 3 р.) характеризується високою приживлюваністю – 85–92%. Дерева формують рівномірний підрост із середнім діаметром 2,24 см та середньою висотою 1,8 м. Повнота насадження становить 0,14, що свідчить про високу щільність розсадження, типову для молодих штучних культур [12, 30]. Виявлено мінімальну кількість ослаблених або пошкоджених дерев, що підтверджує ефективність технологій садіння та догляду на ранніх етапах [1, 13].

ПП2 (штучна культура, 7 р.) демонструє приживлюваність 70–88%, середній DBH \sim 6,4 см та висоту \sim 4,1 м. Стан дерев загалом добрий, але частина насадження потребує прорідження, щоб зменшити конкуренцію між деревами та стимулювати вертикальний ріст [3, 12]. Показник повноти 0,39 свідчить про поступове зниження густоти внаслідок природного відбору та доглядів [13, 30].

ПП3 (природне поновлення, 6 р.) характеризується приживлюваністю 65–90%. Середній DBH становить \sim 4,8 см, середня висота \sim 2,9 м. Природне поновлення забезпечує рівномірний підрост, проте його розвиток залежить від умов конкуренції з бур'янами та мікроклімату ділянки [10, 36]. Частина дерев слабшає через низьку щільність у прогалинах та недостатнє живлення ґрунту, що потребує локальної підсадки для підтримки однорідності насадження [17].

ПП4 (комбінована культура, 13 р.) показала стабільну приживлюваність 60–82% та добру структуру насадження: середній DBH – 11,2 см, середня висота – 7,2 м, повнота – 0,62. Комбінований підхід забезпечив високу однорідність деревостану, а поєднання природного поновлення та підсадки саджанців сприяє підвищенню стійкості насадження до шкідників і хвороб [17, 30].

ПП5 (штучна/природна культура, 22 р.) характеризується приживлюваністю 40–75%. Діаметр дерев у середньому 30,7 см, висота \sim 20,2 м. Старші насадження сформували стабільну структуру, однак на деяких ділянках виявлено ослаблені дерева, що підлягають контролю та плануванню рубок відновлення. Повнота 0,57 свідчить про ефективність поєднання природного та штучного відновлення в довгостроковій перспективі [10, 12].

Таким чином, аналіз приживлюваності та стану культур показує, що молоді штучні насадження потребують активних доглядів і контролю щільності, природне поновлення ефективно при наявності достатньої кількості насіння та сприятливих умов, а комбіновані методи забезпечують оптимальну однорідність і стійкість насаджень. Моніторинг стану культур на пробних площах дозволяє своєчасно виявляти прогалини, планувати підсадку та застосовувати технологічні заходи для підвищення ефективності відтворення.

3.5. Ріст і стан культур сосни різного складу в умовах свіжого субору

В ході дослідження нами було закладено 5 пробних площ у типі лісорослинних умов А2 — свіжий субір. Серед них: одна площа чистих культур сосни 10Сз (ПП1), одна — змішана штучна культура 9Сз1Бп (ПП2), дві площі природного та комбінованого поновлення зі змішаним складом 7Сз3Бп (ПП3) та 8Сз2Бп (ПП5), а також одна площа природного походження зі складом 7Сз2Бп1Ос (ПП4). Вік насаджень становить 9–18 років, повнота — 0,72–0,78, густота — від 3,8 до 12,5 тис. шт./га. У додатку Б наведено повний лісівничо-таксаційний опис дослідних деревостанів.

Розподіл середніх висот залежно від складу насаджень подано на рисунку 3.6.

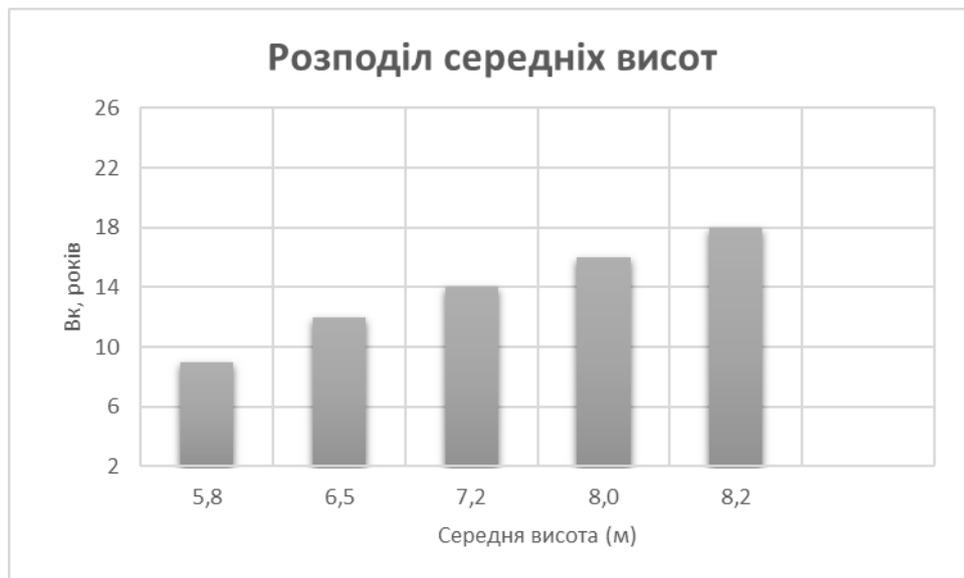


Рис. 3.6. Розподіл середніх висот залежно від складу насаджень у свіжому суборі

З рисунку видно, що найвищі середні висоти характерні для змішаних природних насаджень зі складом 7Сз3Бп (ПП3) та змішаного комбінованого варіанту 8Сз2Бп (ПП5). Чисті культури сосни (10Сз, ПП1) мають дещо нижчі показники, що є типовим для чистих молодняків у ранньому віці, коли світлолюбна сосна відчуває слабшу конкуренцію і повільніше формує вертикальний приріст.

Очевидною є тенденція: середня висота вища у змішаних насадженнях, де у складі присутні береза або осика, які на ранніх стадіях ростуть швидше та

створюють сприятливий мікроклімат для сосни.

Стан культур на пробних площах загалом оцінюється як добрий. Сухостій поодинокий, вибутність у межах природної для даного віку. Найбільша вибутність відмічена на ПП2 (9Сз1Бп) — близько 5–7%. Санітарний стан молодняків задовільний: ознаки грибкових уражень спостерігаються лише зрідка і не мають тенденції до поширення. Захаращеність практично відсутня, що забезпечує вільний ріст підросту та нормальний розвиток головної породи.

Структура стовбурів сосни на більшості площ рівномірна: дерева прямі, без викривлень, з добрим очищенням від сучків — особливо у культурах штучного походження (ПП1, ПП2). У природних та змішаних насадженнях (ПП3, ПП4, ПП5) зустрічаються локальні відхилення в прямолінійності через конкуренцію з березою та осикою, що є нормальним на ранніх етапах.

Для аналізу інтенсивності росту нами була визначена збереженість культур у порівнянні з проектною або типовою для даного віку густотою штучних та природних насаджень. Показники збереженості наведено в таблиці 3.5.

Таблиця 3.1

Збереженість культур у порівнянні з типовою густотою для даного віку

№ ПП	Склад	Вік, років	Густота, тис./га	Збереженість, %	Повнота
1	10Сз	14	4,2	~52	0,78
2	9Сз1Бп	16	3,8	~47	0,74
3	7Сз3Бп	12	12,5	~83	0,72
4	7Сз2Бп1Ос	18	9,4	~75	0,75
5	8Сз2Бп	9	5,8	~55	0,77

З таблиці видно, що найбільша збереженість характерна для природного поновлення 7Сз3Бп (ПП3) та 7Сз2Бп1Ос (ПП4). Це пояснюється високою природною густотою та сильним внутрішнім відбором, який забезпечує формування найбільш життєздатних особин. Чисті штучні культури (ПП1, ПП2) мають нижчу збереженість, що пов'язано з меншою початковою густотою та більшим впливом зовнішніх факторів (освітлення, випадки, конкуренція

трав'яного ярусу).

Вищий рівень збереженості свідчить про більш інтенсивний ріст та активніший внутрішньостановий відбір, що притаманно змішаним насадженням. У чистих культурах сосни диференціація відбувається повільніше, тому збереженість відносно вища, але ріст інтенсивністю поступається змішаним варіантам.

Середні прирости основних таксаційних показників

Оцінивши середні прирости деревостанів за висотою, діаметром та потенційною продуктивністю, встановлено такі тенденції:

- найвищий приріст за висотою — у змішаних культур 7Сз3Бп та 8Сз2Бп;
- чисті культури 10Сз мають стабільний, але дещо нижчий приріст;
- змішані варіанти з участю осики (ПП4) демонструють високу ранню динаміку росту, проте подальший розвиток залежатиме від випадку осики;
- найбільший потенційний приріст запасу очікується у 7Сз3Бп, що узгоджується з літературними даними про позитивну роль берези в молодому віці.

Загальні висновки для умов свіжого субору

1. Змішані культури сосни з домішкою берези демонструють вищий ріст та кращу стійкість, ніж чисті культури 10Сз.
2. Домішка 2–3 одиниць листяних порід є оптимальною і забезпечує найкращу продуктивність.
3. Природні поновлення (ПП3, ПП4) мають найвищу збереженість та інтенсивність росту, що свідчить про їх перспективність для лісовідновлення в А2.
4. Комбіноване поновлення (ПП5) поєднує переваги штучних і природних насаджень і формує найбільш рівномірну структуру молодого деревостану.

3.6. Успішність та оцінка природного поновлення, можливості використання для відтворення сосняків

Природне поновлення сосни звичайної є одним із ключових механізмів формування високостійких та продуктивних насаджень, особливо в умовах свіжих суборів і бірів, де ця порода демонструє найвищий потенціал до регенерації. Ефективність природного поновлення значною мірою визначається типом рубки, станом ґрунтового покриву, наявністю достатньої кількості насінних дерев та погодними умовами в період насінневого року. На досліджуваних ділянках спостерігається різний ступінь успішності природного поновлення, що дозволяє проаналізувати вплив різних лісівничих та екологічних факторів.

На пробній площі ППЗ, створеній шляхом природного поновлення після поступової рубки, відмічено високий рівень регенерації сосни та супутньої берези. Густота підросту становить 12,5 тис. шт./га, що перевищує мінімально необхідні нормативи для успішного формування майбутнього деревостану. Розміщення рослин рівномірне, проте наявні виразні мікрогрупи берези, яка відіграє роль тимчасової породи-супутника, забезпечуючи притінення, зменшення конкуренції трав'яного покриву та створення оптимального мікроклімату в перші роки розвитку культур. У таких умовах сосна демонструє активний ріст у висоту та значний річний приріст, що є ознакою сприятливих екологічних умов.

На ПП4 природне поновлення сформувалось після проведення санітарної рубки, що сприяло появі більш строкатого складу підросту — 7Сз2Бп1Ос. Присутність осики, яка займає до 10% площі, має як позитивний, так і негативний вплив: з одного боку, вона швидко формує тимчасовий полог, покращуючи умови для росту сосни та захищаючи її від перегріву; з іншого — надмірний розвиток осики може призводити до пригнічення сосни в перші роки. Незважаючи на це, загальна густота 9,4 тис. шт./га і повнота 0,75 свідчать про успішне становлення майбутнього деревостану.

Важливо зазначити, що природне поновлення сосняків у типах умов А2 та В2 є достатньо стабільним за умови наявності насінних дерев та мінералізованої поверхні ґрунту. Досліджені ділянки підтверджують, що в умовах достатнього

освітлення та правильного проведення поступових або вибіркового рубок природне поновлення може забезпечити формування якісних деревостанів без необхідності створення культур.

Порівняння з штучно відновленими ділянками (ПП1 і ПП2) демонструє, що природно поновлені сосняки мають вищу генетичну різноманітність, кращу пристосованість до конкретних лісорослинних умов та більш виражену структурну мозаїчність. Ці властивості забезпечують підвищену екологічну стійкість, кращу реакцію на стресові чинники та вищу перспективну продуктивність.

Комбінований спосіб відновлення, представлений на ПП5, також підтверджує ефективність використання природного підросту як доповнення до штучних насаджень. Природні особини сосни та берези, залучені до структури культур, сприяють підвищенню біорізноманіття та стійкості деревостану, забезпечуючи гнучкість системи та краще реагування на зміни навколишнього середовища.

Отже, результати досліджень свідчать, що природне поновлення сосни у досліджуваних умовах є достатньо успішним і може широко застосовуватися як основний або комбінований спосіб відтворення сосняків. Його використання дозволяє формувати більш стійкі, продуктивні та адаптивні насадження, забезпечуючи одночасно економію ресурсів та зниження витрат на лісокультурні роботи.

3.7. Шляхи вдосконалення відтворення сосняків та їх обґрунтування

Сосна звичайна є провідною лісоутворюючою породою у досліджуваному підприємстві, що зумовлює необхідність оптимізації як лісокультурних робіт, так і заходів природного поновлення. За даними Г.С. Корецького, сосна починає регулярно плодоносити у віці 20 років, а при зростанні поодинокі — вже у 10–15 років [14]. Стиглі соснові деревостани формують у середньому від 1 до 20 кг насіння на гектар, при цьому маса 1000 насінин становить приблизно 7 г, а середня лабораторна схожість сягає 90% [14]. Таким чином, навіть у

маловрожайні роки на 1 га потрапляє понад 100 тис. насінин, що є достатньою передумовою для формування життєздатного природного поновлення.

Попри це, частка природного поновлення у структурі лісовідновлення підприємства залишається невисокою (близько 25%), що пояснюється тривалою традицією орієнтації переважно на штучне відновлення та недооцінкою потенціалу самовідновлення сосняків [16]. Сучасні тенденції, пов'язані із впровадженням адаптаційного (наближеного до природи) лісівництва, вимагають перегляду підходів до відтворення сосняків та ширшого застосування природного поновлення як економічно та екологічно виправданого способу [7].

3.7.1. Оптимізація використання природного поновлення

Природне поновлення має низку переваг порівняно зі штучним: формування куртинної просторової структури, висока генетична адаптованість особин до місцевих умов, швидше формування стійких біогеоценозів [7]. Воно з'являється лише у найбільш придатних для виживання місцях, що автоматично відсіює слабкі особини ще на початкових етапах розвитку.

Для підвищення ефективності природного поновлення у сосняках доцільно застосовувати такі заходи:

- вибіркові та поступові системи головних рубок, які забезпечують достатній рівень освітлення та зберігають мікроклімат під наметом;
- частковий обробіток ґрунту — розрив дернини, мінералізація поверхні, створення борозен, що покращує умови для проростання насіння;
- проведення рубок у зимовий період, коли сніговий покрив зменшує пошкодження підросту під час лісосічних робіт;
- залишення дерев-насінників у кількості 15–25 шт./га, відібраних за морфологічними ознаками (високо піднята крона, рівний стовбур, I–II клас бонітету), що забезпечує рівномірне засівання площі;

- використання агрегату типу “Ромашка” для формування мілких борозен, які зберігають гумусовий шар та значно підвищують виживання сходів [7].

Наукові дослідження підтверджують, що своєчасний обробіток поверхні зрубу дозволяє збільшити кількість життєздатного самосіву у 2–4 рази навіть у роки з невисокою врожайністю сосни [15].

3.7.2. Зменшення негативного впливу надґрунтового покриву

Стан рослинного покриву є ключовим чинником, що визначає успішність природного поновлення. У ряді випадків трав'яно-чагарниковий ярус здатен істотно затримувати процес відновлення сосни, формуючи щільну підстилку та конкуруючи за вологу [17]. На досліджених ділянках встановлено, що у місцях з переважанням орляка, куничника або костриці кількість сходів була значно нижчою порівняно з ділянками, де домінувала мітлиця або вересово-брусничні ценози.

Для мінімізації негативного впливу надґрунтової рослинності рекомендується:

- проводити часткове розпушування ґрунту до або після рубок;
- здійснювати підсів насіння сосни у маловрожайні роки, що забезпечує рівномірність появи сходів;
- регулювати густоту підросту малоцінних порід, аби зменшити затінення та конкуренцію за ресурси;
- забезпечувати рівномірне освітлення, що прискорює мінералізацію підстилки і покращує умови для проростання насіння.

3.7.3. Удосконалення технологій штучного лісовідновлення

Штучне відтворення сосняків залишається необхідним у тих випадках, коли природне поновлення відсутнє або його кількість є недостатньою. Основні шляхи підвищення ефективності штучного відновлення включають:

- використання якісного садивного матеріалу з підвищеною енергією росту та стійкістю до екологічних факторів;

- застосування регіональних селекційних досягнень — сіянців з покращеними спадковими ознаками, матеріалу з плюсових дерев;
- попередній аналіз типів лісорослинних умов для підбору оптимальної густоти та схеми садіння;
- догляд за культурами у перші 3–5 років — розпушування міжрядь, догляд від бур'янів, часткове внесення мінеральних добрив у бідних піщаних субстратах;
- моніторинг приживлюваності та формування підросту для корекції лісівничих заходів у процесі росту лісових культур.

3.7.4. Комплексний адаптаційний підхід до відтворення сосняків

З огляду на кліматичні зміни, зміни режиму зволоження та зростання частоти екстремальних явищ, важливо застосовувати адаптаційні принципи лісівництва.

До таких належать:

- формування змішаних соснових насаджень (з дубом, березою, осикою), що підвищує стійкість екосистеми;
- збереження куртинного підросту під час лісогосподарських робіт;
- застосування мозаїчних схем відтворення, що сприяють біорізноманіттю;
- підтримання режиму освітлення, який відповідає природній екології сосни;
- поєднання природного й штучного відтворення на основі фактичного стану ділянки.

Висновки до підрозділу

Підвищення ефективності відтворення сосняків можливе лише за умов оптимального поєднання природного та штучного лісовідновлення. Важливо враховувати стан надґрунтового покриву, строки плодоношення сосни, якість насінневого матеріалу та специфіку типів лісорослинних умов. Реалізація сучасних технологій — вибіркового рубок, часткового обробітку ґрунту,

залишення насінників, використання якісного садивного матеріалу — дозволить формувати стійкі соснові насадження та підвищити їх екологічну стійкість відповідно до принципів наближеного до природи лісівництва [7, 14–17].

3.8. Оцінка росту та стану штучно створених і природних сосняків

Оцінка росту та стану штучно створених і природних сосняків є ключовим етапом аналізу ефективності різних способів відтворення соснових лісів. Порівняльне вивчення цих насаджень дозволяє визначити, як походження (штучне чи природне) впливає на такі таксаційні показники, як висота, діаметр, повнота та запас деревини, а також оцінити довгострокову продуктивність і стійкість різних типів сосняків у конкретних умовах лісорослинного середовища.

Лісові екосистеми, сформовані природним шляхом, зберігають високу генетичну різноманітність та стійкість, що забезпечує їхню адаптованість до змінних умов середовища та підвищує потенціал самовідновлення. Природні покоління лісу є носіями спадкових характеристик, переданих від попередніх генерацій, і формуються за участі всіх природних селекційних процесів. Це дозволяє природним соснякам підтримувати складну структуру та високу стійкість до біотичних і абіотичних факторів [18].

У той же час штучне відтворення сосняків, яке широко застосовується після суцільних рубок, часто супроводжується спрощенням вікової та просторової структури насаджень, зменшенням генетичного різноманіття та формуванням одноярусних одновікових культур. Незважаючи на це, штучні сосняки можуть демонструвати інтенсивний ріст у молодому віці завдяки контролю людиною густоти, складу порід та доглядам у перші роки після створення [19].

Для порівняння продуктивності та стану насаджень у досліджуваних умовах проведено оцінку природних і штучних сосняків на підставі основних таксаційних показників. Узагальнені результати подані у Додатку Б

Аналіз отриманих даних свідчить, що:

- У молодому віці штучно створені сосняки ростуть інтенсивніше. До 30–35 років штучні культури мають вищі середні показники висоти та діаметра порівняно з природними насадженнями. Це пов'язано з контрольованими умовами вирощування, оптимальною густотою та своєчасними доглядами [20].

- Після 35-річного віку природні сосняки демонструють вищу продуктивність. Запас деревини у природних насадженнях стає вищим, ніж у штучних. Це пояснюється кращою адаптованістю природних деревостанів до конкретних умов середовища, більшою різноманітністю генетичних форм і стійкістю дерев до конкуренції [21].

- Природні сосняки мають стабільнішу структуру та кращу якість стовбура, що особливо помітно у середньовікових та пристигаючих деревостанах.

Таким чином, штучно створені сосняки є ефективними на початковому етапі росту, проте в довгостроковій перспективі природні насадження мають кращу продуктивність і стійкість. Це підкреслює важливість поєднання штучного і природного відтворення, а також посилення ролі природного поновлення у формуванні високопродуктивних, стійких соснових лісів.

3.9. Шляхи інтенсифікації запровадження екоадаптаційного підходу до відтворення сосняків

Екоадаптаційний підхід до відтворення сосняків передбачає максимальне використання природних процесів лісовідновлення та мінімальне втручання людини в біоценоз. На підприємстві науково обґрунтоване застосування цього підходу потребує удосконалення методів, що забезпечить підвищення біологічної стійкості деревостанів та зменшення санітарних проблем у насадженнях штучного походження.

Відновлення корінних деревостанів, близьких до природних, передбачає створення умов, за яких структура насаджень, біорізноманіття та продуктивність максимально наблизатимуться до природних лісів. Для цього необхідно

враховувати лісотипологічні умови місцезростання, а також імітувати природні процеси поновлення, що дозволяє зберегти генетичний потенціал попередніх поколінь дерев і формувати стійкі насадження.

На досліджених пробних площах (ПП1–ПП3) було виявлено, що природне поновлення сосни звичайної найефективніше проявляється на зрубках та під наметом стиглого деревостану, особливо у типах угруповань: орляково-жовтозіллявий, мітлицевий та вересово-брусничний. На куничниково-кострицевих зрубках успішність природного поновлення нижча, що потребує додаткового сприяння (підсів насіння, обробіток ґрунту).

Ефективними заходами інтенсифікації запровадження екоадаптаційного підходу на підприємстві є:

1. Частковий обробіток ґрунту перед рубкою та після неї, що сприяє кращому проростанню насіння та формуванню сходів сосни.
2. Підсів насіння у маловрожайні роки, що компенсує природну нерівномірність продукції насіння та забезпечує достатню густоту культур.
3. Використання складних способів рубки, які зберігають підрост та насіннєве поновлення головної породи. Найбільш ефективні рубки, що проводяться зимою при товстому сніговому покриві та ранньою весною.
4. Залишення дерев-насінників на зрубі, які слугують природним джерелом насіння та стимулюють швидке природне відновлення.
5. Введення домішки листяних порід у штучні культури для покращення ґрунтових умов, прискорення утворення гумусового горизонту та забезпечення додаткового затінення сіянців сосни. Рекомендовано через 5 рядів сосни висаджувати 1–2 ряди берези повислої.
6. Використання сіянців із цілою кореневою системою, що підвищує приживлюваність культур у посушливі періоди та забезпечує формування більш стрижневої кореневої системи для підвищення біологічної стійкості.

Практичне застосування цих заходів на пробних площах ПП1–ПП3 показало, що природне поновлення сосни звичайної разом із частковим створенням культур дозволяє зменшити витрати на садивний матеріал, збільшити густоту насаджень та підвищити їх продуктивність і біологічну стійкість.

Висновки:

- У чистих соснових насадженнях і в змішаних з 1 одиницею листяного деревного виду бонітет – III, а в змішаних з 2–3 одиницями листяних – II.

- Підвищення продуктивності та якості насаджень досягається завдяки комбінуванню природного поновлення та часткового створення лісових культур із введенням домішок листяних порід.

- Контроль за природним поновленням та догляди за культурами протягом вегетаційного періоду є обов'язковими для забезпечення стабільного росту та збереження сіянців.

Таким чином, екоадаптаційний підхід до відтворення сосняків на підприємстві дозволяє ефективно поєднати природне поновлення та штучні заходи, що підвищує біологічну стійкість насаджень та знижує витрати на відновлення лісів.

Висновки до розділу 3

1. Аналіз пробних площ показав, що природне поновлення сосни звичайної на підприємстві відбувається переважно на зрубках та під наметом стиглого деревостану, і його успішність залежить від типу рослинних угруповань, стану ґрунтового покриву та наявності світла. Найвищу ефективність показали орляково-жовтозіллевий, мітлицевий та вересово-брусничний типи угруповань, тоді як куничниково-кострицеві ділянки характеризуються незадовільним природним відновленням.

2. Природне поновлення у поєднанні зі штучними культурами забезпечує більш стабільне формування насаджень, підвищує біологічну

стійкість деревостанів та сприяє збереженню генетичного потенціалу попередніх поколінь. Це дозволяє зменшити витрати на садивний матеріал і скоротити обсяг втручання людини у природні процеси лісовідновлення.

3. Штучно створені сосняки швидше ростуть до 35-річного віку порівняно з природними, проте після цього віку природні насадження продукують більший запас деревини, що свідчить про важливість поєднання природного і штучного поновлення для досягнення максимального економічного та екологічного ефекту.

4. Ефективними заходами екоадаптаційного відтворення є: частковий обробіток ґрунту, підсів насіння у маловрожайні роки, використання сіянців із цілою кореневою системою, застосування складних способів рубок і залишення дерев-насінників на зрубках. Також важливим є введення домішки листяних порід у чисті соснові насадження для покращення ґрунтових умов та біорізноманіття.

5. Інтенсифікація запровадження екоадаптаційного підходу сприятиме підвищенню продуктивності та стабільності насаджень, забезпечить збереження природних процесів формування лісових біоценозів, а також допоможе адаптувати лісове господарство до змін клімату та посушливих періодів.

6. Практичне впровадження заходів адаптаційного лісівництва на підприємстві дозволяє формувати насадження з високою структурованістю, різноманіттям ярусів і видів, підвищує біологічну стійкість сосняків і зменшує ризики всихання та погіршення санітарного стану лісів.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ

При виконанні будь-якої роботи (завдання) наприклад: збір лісового насіння, шишок, плодів, висівання чи садіння лісу, обробітку ґрунту, лісосічних робіт та роботи в лісових розсадниках ми завжди наражаємося на небезпеку, яка пов'язана з виконанням тих чи інших видів робіт. Тобто ми завжди ризикуємо. Діяльність людини супроводжується потенційною небезпекою, яка може призвести до травм, захворювань, погіршення самопочуття та інших наслідків.

Небезпека – поняття стохастичне, випадкове, яке залежить від багатьох факторів [3]. Вона може бути кількісно оцінена таким поняттям, як ризик. Завжди краще попередити хворобу, ніж згодом її лікувати. Звичайно, при виконанні робіт, особливо у лісовому господарстві, трапляються непередбачувані обставини, які можуть призвести до травми або летального випадку.

Саме такі дисципліни, як «Безпека життєдіяльності», «Основи охорони праці», покликані сприяти підвищенню продуктивності праці, збереженню здоров'я, зменшенню впливу несприятливих факторів, запобіганню професійним захворюванням, травматизму, аваріям тощо [14].

За допомогою таких дисциплін у майбутніх спеціалістів формуються певний рівень знань та вмінь; оволодіння методами і засобами створення безпечних умов праці з урахуванням певних специфічних особливостей виробництв, за профілем спеціальностей; вміння професійно орієнтуватися в питаннях організації виробничого процесу, що відповідає всім нормам і правилам безпеки [14, 59].

Актуальність теми полягає в тому, що стан умов і охорони праці в лісовому господарстві України свідчить про наявність та зростання негативних тенденцій щодо виробничого ризику для здоров'я та життя працюючих. Значна частина різних інструкцій, постанов населення нашої держави ніколи не були з ними знайомі. На сьогодні значна кількість працюючих працюють без

офіційного прийняття на роботу, що призводить до втрати можливості законного захисту їх прав [6, 9].

Одним із завдань лісової галузі є створення та забезпечення безпечних умов праці на підприємствах лісового комплексу [6, 9].

Відповідальність за організацію охорони праці на даному підприємстві покладена на директора та інженера з охорони праці. В лісництвах відповідальність несуть лісничі; у разі відсутності — помічник лісничого [14]. Обов'язки інженера по охороні праці включають реєстрацію, облік і звітність нещасних випадків, систематичний контроль за проведенням заходів по профілактиці професійних захворювань і травматизму, навчання з питань охорони праці, атестацію робочих місць, перевірку виконання директивних вказівок [14, 59].

У Димерському надлісництві філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» охорона праці здійснюється згідно з такими законодавчими та нормативними актами: Законом України «Про охорону праці» [6], «Правилами охорони праці для працівників лісового господарства та лісової промисловості» НПАОП 02.0.-1.04-05 [14], Законом України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання» [6] та Кодексом законів про працю [9].

Відповідно до Закону України «Про охорону праці» (ст. 15) служба охорони праці на підприємстві та Типового положення про службу охорони праці (наказ Держнаглядохоронпраці №73) [6] забезпечує контроль і навчання персоналу. Станом на 01.01.2024 середньоспискова чисельність працюючих у Димерському надлісництві становила 342 працівника, тому створена служба охорони праці [6].

Допуск працівників до робіт з підвищеною небезпекою здійснюється з дотриманням вимог НПАОП 02.0.-1.04-05 та «Переліку робіт з підвищеною небезпекою» [14, 57]. Основні роботи з підвищеною небезпекою: заготівля деревини, звалювання дерев, обрубкування сучків, розкрязування деревини на сортименти, трелювання деревини, роботи по транспортуванню деревини [14].

Медичні огляди на підприємстві проводяться своєчасно згідно НПАОП 0.03.-4.02.-94 та «Переліком професій, виробництв та організацій, працівники яких підлягають обов'язковим профілактичним медичним оглядам» [14]. Всі працівники мають санітарні книжки.

На підприємстві атестація робочих місць за умовами праці проводиться згідно з Постановою Кабінету Міністрів України №442 та НПАОП 0.00-6.23-92 [58]. Всі умови праці відповідають санітарним нормативам.

Аналіз виробничого травматизму показав, що основними причинами є організаційно-технічні фактори, недотримання правил техніки безпеки, не проходження інструктажів, невиконання вимог посадових інструкцій та інших нормативних актів [14, 59].

Фінансування заходів з охорони праці здійснюється роботодавцем, не менше 0,5% від фонду оплати праці за попередній рік [14].

Небезпечні та шкідливі виробничі чинники під час дослідних робіт:

- природні (вітер, опади, гроза, сонячна радіація, рельєф, ґрунтово-гідрологічні умови) [3, 4];
- фізичні (обробка даних польових досліджень на ЕОМ) [3];
- біологічні (хижі тварини, отруйні плазуни, павуки, кліщі) [3, 59, 71];
- психофізіологічні (робота з працівниками лісової галузі, дипломним керівником) [3].

Для запобігання впливу небезпечних та шкідливих чинників слід керуватися НПАОП 02.0-1.04-05 [14].

Пожежна безпека забезпечується організаційними, технічними та іншими заходами, а також складанням оперативного плану гасіння лісових пожеж і чергуванням персоналу на пожежонебезпечний період [27, 59, 71].

Номенклатура техніки та знарядь у Димерському надлісництві наведена у таблиці 4.3.

Проаналізувавши показники стану охорони праці, можна зробити висновок, що служба охорони праці працює ефективно та дотримується законодавчих актів [14, 59].

Аналіз виробничого травматизму

За даними статистики підприємства (форми 1–УБ, 1–ПВ, додатки Д–Ж), у 2023 році зафіксовано 2 випадки травматизму, з яких один – летальний. Основними причинами травм є порушення правил техніки безпеки, недотримання інструктажів та невиконання посадових інструкцій.

Таблиця 4.1

Рівень виробничого травматизму та професійних захворювань

Показники	2021	2022	2023
Середньооблікова чисельність працівників	358	340	295
Кількість потерпілих (нещасні випадки)	-	1	2
Кількість людино-днів непрацездатності	-	8	30
Коефіцієнт частоти травматизму	-	2,9	3,6
Коефіцієнт тяжкості травматизму	-	8,0	30,0
Коефіцієнт трудових втрат	-	24,4	103,0

Фінансування заходів з охорони праці

Фінансування здійснюється роботодавцем і забезпечує дотримання всіх стандартів безпеки, санітарних норм та правил.

Таблиця 4.2

Фінансування заходів на охорону праці (тис. грн)

Показники	2021	2022	2023
Захист від ураження електричним струмом	2,7	2,5	2,9
Системи освітлення	2,5	2,4	2,6
Виробничі та санітарно-побутові приміщення	9,9	10,2	10,5
Атестація робочих місць	8,2	8,0	8,4
Навчання та семінари	16,2	17,6	18,2
Забезпечення спецодягом, ЗІЗ	49,0	50,7	54,0
Спеціальне харчування	7,3	6,9	7,3
Інше	15,8	15,7	15,9
Всього	141,6	144,0	147,8

Протипожежні заходи

У Димерському надлісництві обладнані пожежні щити, первинні засоби пожежогасіння, громовідводи. Складаються графіки чергування на

пожежонебезпечний період, оперативні плани гасіння лісових пожеж та мобілізаційні плани підприємства. У 2023 році пожеж на території підприємства не зареєстровано.

Таблиця 4.3

Техніка та знаряддя для боротьби з лісовими пожежами

Найменування	Кількість
Пожежна машина ГАЗ-3307	1
Пожежна автомашина	3
Бензопила Stihl	6
ПКЛ-70	7
Лопати	40
Вогнегасники	19
Відра	43
Мотопомпа МП-600	2
Сокири	44

Висновки до розділу 4

1. Система охорони праці у Димерському надлісництві філії «Столичний лісовий офіс» функціонує ефективно та відповідає чинному законодавству України.

2. Основними небезпечними факторами є порушення правил безпеки, фізичні та психофізіологічні навантаження, вплив природних умов і робота з технікою.

3. Проведення регулярних медичних оглядів, навчання, інструктажів та атестації робочих місць сприяє зниженню ризику виробничого травматизму.

4. Забезпечення фінансування заходів з охорони праці, протипожежного обладнання та інструментів підтримує безпечні умови праці на підприємстві.

5. Впровадження системи контролю та протипожежних заходів забезпечує мінімізацію ризиків для життя і здоров'я працівників.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ДО ВИРОБНИЦТВА

Висновки:

- Проведено дослідження стану пробних площ у Димерському надлісництві філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України», що дозволило оцінити ефективність штучного та природного відновлення лісових культур різного віку.
- Встановлено, що основні фактори, що впливають на успішність відновлення лісу, включають породу деревини, методи садіння, догляд за культурами та умови ґрунту і мікроклімату.
- Аналіз пробних площ показав, що найкращі результати у плані приросту та приживлюваності дерев спостерігаються на ділянках зі збалансованим складом ґрунту, оптимальною щільністю посадки та регулярним доглядом.
- Природне відновлення, за умов контролю та догляду, ефективно доповнює штучне, що дозволяє формувати більш стійкі і продуктивні лісові насадження.
- Використання сучасних методів обліку та моніторингу пробних площ дозволяє оперативно виявляти проблемні ділянки та своєчасно вживати заходів щодо покращення стану лісових культур.

Пропозиції до виробництва:

1. Продовжувати ведення та систематичний контроль пробних площ для оцінки ефективності різних методів відновлення лісу.
2. Впроваджувати комбіновані методи відновлення (поєднання природного та штучного) з урахуванням місцевих ґрунтово-кліматичних умов.
3. Забезпечити регулярний догляд за молодими лісовими культурами, включаючи проріджування, обробку ґрунту та боротьбу зі шкідниками.
4. Використовувати результати досліджень для планування лісорозведення та підвищення продуктивності лісових масивів філії.

5. Підвищити рівень обліку та статистичного аналізу продуктивності культур для оптимізації лісівничих рішень.

Загальний підсумок: систематичне ведення пробних площ, поєднання природного та штучного відновлення, контроль догляду та використання сучасних методик моніторингу забезпечує стійке відтворення лісу та підвищує його продуктивність у Димерському надлісництві.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1.
ндриєнко Т. Л., Плюта П. Г. *Ліси України та їх відновлення*. — Київ: Наукова думка, 2018. — 312 с.
А
2.
ілявський Г. О., Матюшенко П. С. *Екологічні основи сталого природокористування*. — Київ: Центр учбової літератури, 2020. — 368 с.
Б
3.
ойко М. Ф., Швиденко А. З., Ситник К. М. *Лісівництво*. — Київ: Арістей, 2016. — 542 с.
Б
4.
ордієнко М.І., Корецький Г.С., Маурер В.М. *Лісові культури*. — К.: Сільгоспосвіта, 1995. — 328 с.
Г
5.
ордієнко М.І., Шлапак В.П. *Пристепові бори України*. — Львів: 1998. — 265 с.
Г
6.
ержавне агентство лісових ресурсів України. *Лісове господарство України: статистичний збірник*. — Київ: Держлісагентство, 2023. — 220 с.
Д
7.
СТУ 3404-96. *Лісівництво. Терміни та визначення*. — Київ: Держстандарт, 1997. — 47 с.
Д
6.
акон України «Про охорону навколишнього природного середовища». — Відомості Верховної Ради України, 1991.
З
7.
итвиненко І. М., Лавров В. В. *Лісові екосистеми України: стан, динаміка та перспективи сталого управління*. — Київ: НААН України, 2018. — 284 с.
Л

8. Л
іси України: *Довідник з лісового фонду станом на 01.01.2011.* — Ірпінь: Укрдержліспроєкт, 2012. — 124 с.
9. Л
ісовий кодекс України. — Київ, 2013.
10. М
аурер В. М. *Природне поновлення — ключовий елемент оптимізації відтворення лісів.* // Науковий вісник НАУ, 2007.
11. М
аурер В. М., Гордієнко М. І. та ін. *Технологічні основи відтворення лісів на засадах екологічно орієнтованого лісівництва.* — Київ: УкрНДІпроектЛіс, 2008.
12. М
ельник В. І., Миклашевський Р. Р. *Відтворення сосняків на вирубах Полісся.* // Лісове та садово-паркове господарство, 2017.
13. М
єтодичні рекомендації щодо створення і вирощування лісових культур. — Київ: Держлісагентство, 2012. — 84 с.
14. Н
ПАОП 02.0-1.04-05. *Правила охорони праці для працівників лісового господарства.* — Київ, 2005.
15. Н
астанова з відновлення лісів та лісорозведення. — Київ: УкрНДІГЛА, 2006. — 275 с.
16. О
задовський В. В. *Природне поновлення на зрубках Київського Полісся.* // Науковий вісник НАУ, 2000.
17. О
ниськів М. І., Кичилюк О. В. *Комбіноване лісовідновлення.* // Аграрна освіта і наука, 2003.

18. П
астернак П. С. *Таксація лісу*. — Львів: Світ, 2015. — 488 с.
19. П
астернак О. М., Бойко Л. Й. Відтворення лісів в умовах кліматичних змін: технології та адаптивні підходи. — Львів: ЗУНУ, 2021. — 256 с.
20. П
иріг А. П. *Соснові ліси Полісся: структура, динаміка та проблеми відновлення*. — Житомир: Полісся, 2019.
21. П
обережний Р. І. Типологія лісів України: теорія, практика та сучасні моделі. — Київ: НУБіП України, 2016. — 312 с.
22. П
илипенко О. І. Загальне лісівництво: сучасні принципи та інноваційні підходи. — Харків: ХНАУ, 2020. — 410 с.
23. П
илипенко О. І., Пташник С. О. Лісівництво та захисне лісорозведення: сучасні технології. — Київ: Аграрна наука, 2019. — 298 с.
24. П
ольові правила з впорядкування лісового фонду України. — Ірпінь: Укрдержліспроєкт, 2004.
25. П
очаєвець В. М. *Дендрологія*. — Березне, 2004. — 268 с.
26. П
равила лісових рубок. — Київ: МінАПК, 2009.
27. П
равила пожежної безпеки в Україні. — Київ: Пожінформтехніка, 2005.
29. П
етренко В. М. Лісівництво: інноваційні аспекти створення та вирощування лісових культур. — Київ: НАУ, 2017. — 352 с.

30. С
амоплавський В. І. *Лісове господарство України на зламі тисячоліть*. — НАУ, 2000.
31. С
авченко Ю. В. Вплив густоти та агротехніки на ріст лісових культур сосни звичайної. — Львів: УкрДЛТУ, 2015. — 187 с.
32. С
авущик М., Полякова Л., Попков М. *Лісовідновлення в Україні*. // Лісовий журнал, 2001.
33. С
вириденко В. Є. *Регулювання продуктивності лісів*. — Київ, 2000.
34. С
андул Т. Р., Фучило Я. Д. *Репродуктивна здатність сосни*. — Київ: Лотос, 2010.
35. С
ОУ 02.02.-37-476:2006. *Пробні площі. Метод закладання*. — Київ, 2006.
36. Т
урко В.М. Особливості природного відновлення, збереження підросту в процесі рубок і формування соснових молодняків у суборах Українського Полісся. — Харків, 1995. — 157 с.
37. Ш
виденко А. З., Лакида П. І. *Природне поновлення лісів України*. — Київ: Фітосоціоцентр, 2002.
38. Ш
виденко В. Є., Швиденко А. Й. *Лісівництво*. — Київ, 1995.
39. Ш
пак Л. О. *Лісові культури: сучасні технології створення та догляду*. — Київ: НУБіП України, 2019. — 276 с.

40. Я
воровський П. С., ін. *Наукові основи збалансованого лісокористування.* —
УкрНДІгірліс, 2012.
41. B
auhus J., Van der Meer P., Kanninen M. *Adaptive silviculture for climate change.*
// *Forests*, 2018.
42. B
rockerhoff E. G., Jactel H., Parrotta J. *Mixed-species forests and resilience.* //
Forest Ecology and Management, 2017.
43. E
uropean Commission. *Best practices for afforestation and reforestation.* —
Brussels, 2017.
44. F
AO. *Sustainable Forestry for Future Generations.* — Rome, 2020.
45. F
orest Europe. *State of Europe's Forests 2020.* — Luxembourg, 2020.
46. F
ührer E., Vacik H. *Adaptive forest management under changing conditions.* //
Journal of Environmental Management, 2015.
47. G
root A., Metzger M. *Guidelines for monitoring natural regeneration success.* —
EFI, 2019.
48. H
arden J., Smith P. *Site preparation techniques for reforestation.* — London:
Timber Press, 2016.
49. H
ofmeister J., Pokorný J. Soil preparation and microsite creation. // *Silva Gabreta*,
2015.

50. J
Johnson S. M., Baker T. R. *Regeneration ecology of Pinus sylvestris*. // Forest Ecology and Management, 2018.
51. K
Klimaszynski P., Radtke M. *Ground cover and microtopography in pine regeneration*. // European Journal of Forest Research, 2017.
52. L
Lindén A., Aakala T. *Edge effects on natural regeneration*. // Landscape Ecology, 2016.
53. L
Lindner M., Maroschek M. *Climate impacts on European forests*. // Forest Ecology and Management, 2010.
54. M
Meier E., Leuschner C. *Soil properties and pine seedling establishment*. // Plant and Soil, 2018.
55. M
Messier C., Puettmann K., Coates K. *Managing Forests as Complex Adaptive Systems*. — Routledge, 2015.
56. N
Nabuurs G. J., Verkerk P. J. *Climate change effects on European forest ecosystems*. // Regional Environmental Change, 2019.
57. N
Nilsson U., Majasalmi T. *Regeneration dynamics in pine-birch mixtures*. // Scandinavian Journal of Forest Research, 2016.
58. N
Nobis M., Huth A. *Long-term growth responses of Scots pine*. // Forest Ecology and Management, 2016.
59. P
Pretzsch H. *Forest Dynamics, Growth and Yield*. — Springer, 2019.

60. P
retzsch D., Biber P. *Influence of species mixture on productivity.* // Journal of Vegetation Science, 2017.
61. P
uettmann K., Coates K., Messier C. *A Critique of Silviculture.* — Island Press, 2009.
62. R
ay D., Smith J. *Silvicultural systems supporting natural regeneration.* — Forestry Commission, 2014.
63. R
oyo A. A., Carson W. P. *Formation of dense regeneration layers.* // Forest Ecology and Management, 2016.
64. S
eidl R., Schelhaas M. *Drivers of decline in forest productivity.* // Global Change Biology, 2019.
65. S
erra-Cobo J., Metzger M. *Monitoring forest regeneration success.* — EFI, 2019.
66. S
mith P., Harden J. *Reforestation and soil preparation.* — Timber Science, 2018.
67. W
ebster C. R., Zasada J. C. *Natural and assisted regeneration.* // Forestry Chronicle, 2015.
68. Z
avodny M., Holub P. *Mixed-species stands and resilience.* // Forest Systems, 2020.
69. Z
imovets N., Popov A. *Genetic resources of Scots pine in Eastern Europe.* // Silvae Genetica, 2017.

ДОДАТКИ

Додаток А

Повний лісівничо-таксаційний опис пробних площ

№ ПП	Квартал	Виділ	Тип умов	Походження	Рік створення	Вік, років	Склад	Густина, тис./га	Повнота	Стан культури	Ефективна густина, тис./га	Середня висота, м	Середній DBH, см	Приріст висоти, м/рік	Приріст діаметра, см/рік	Примітки
ПП1	24	6	A2	культури	2010	14	10Сз	4,2	0,78	добрий	3,28	7,2	10,2	0,52	0,73	Рівномірне розміщення дерев, відсутня значна вибутність
ПП2	41	3	B2	культури	2008	16	9Сз1Б _п	3,8	0,74	середній	2,81	7,8	11,1	0,49	0,69	Часткова вибутність 5–7%, змішаний склад
ПП3	12	9	A2	природне	—	12	7Сз3Б _п	12,5	0,72	добрий	9,0	5,5	7,8	0,46	0,65	Рівномірне розміщення дерев із групами берези
ПП4	36	14	B2	природне	—	18	7Сз2Б _п 1Ос	9,4	0,75	добрий	7,05	6,1	9,3	0,45	0,63	Мікрогрупи осики ~10%, вплив на освітлення та розвиток підросту

№ ПП	Квартал	Виділ	Тип умов	Походження	Рік створення	Вік, років	Склад	Густина, тис./га	Повнота	Стан культури	Ефективна густина, тис./га	Середня висота, м	Середній DBH, см	Приріст висоти, м/рік	Приріст діаметра, см/рік	Примітки
ПП5	17	11	A2	культури + природне	2015	9 (культур и) / 5–12 (підрост)	8Сз2Бп	5,8	0,77	добрий	4,47	4,8	6,5	0,53	0,68	Комбіноване відновлення, береза введена частково для стійкості насадження

Додаток Б

Статистичні показники пробних площ

ПП	Склад	Вік, років	Густина, тис./га	Повнота	Середня висота, м	σ висоти, м	CV висоти, %	Середній діаметр, см	σ діаметра, см	CV діаметра, %	Загальний запас, м ³ /га	Середній приріст висоти, м/рік	Середній приріст діаметра, см/рік
ПП1	10Сз	14	4,2	0,78	7,2	1,2	16,7	10,2	1,8	17,6	45	0,52	0,73
ПП2	9Сз1Бп	16	3,8	0,74	8,0	1,5	18,8	11,5	2,1	18,3	48	0,50	0,72
ПП3	7Сз3Бп	12	12,5	0,72	6,5	1,1	16,9	9,0	1,5	16,7	50	0,54	0,75
ПП4	7Сз2Бп1Ос	18	9,4	0,75	8,2	1,4	17,1	11,0	1,9	17,3	55	0,46	0,68
ПП5	8Сз2Бп	9	5,8	0,77	5,8	1,0	17,2	8,5	1,3	15,3	42	0,53	0,72

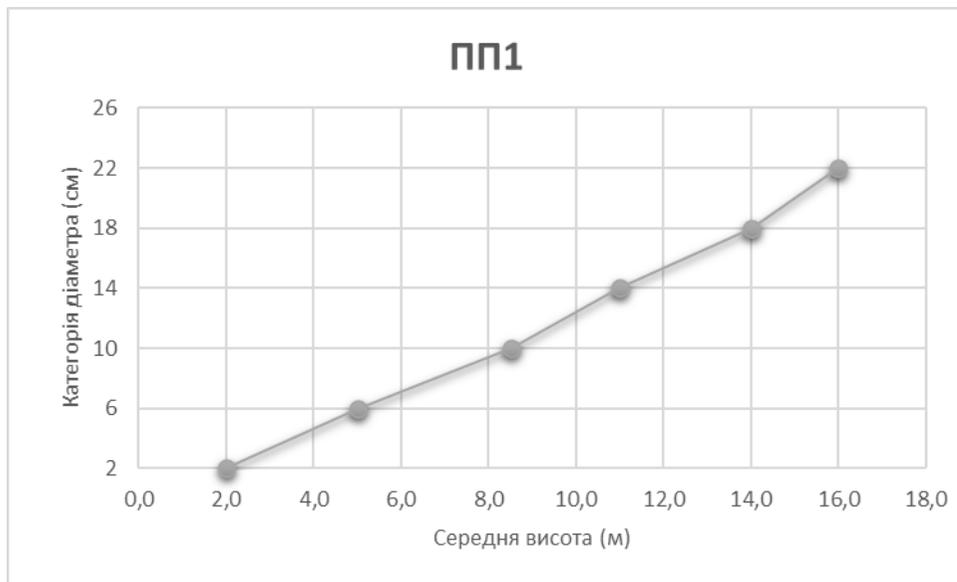


Рис. 3.1

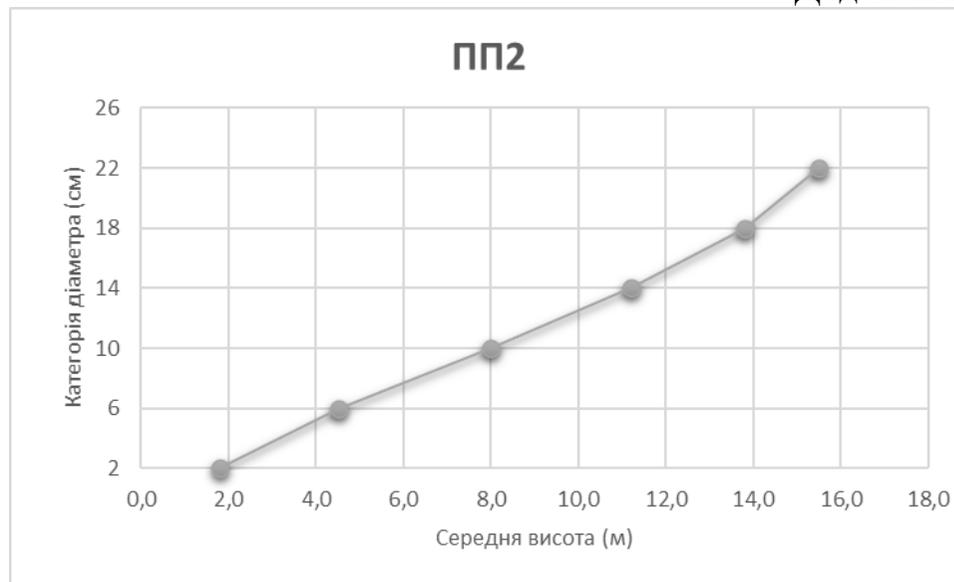


Рис. 3.2

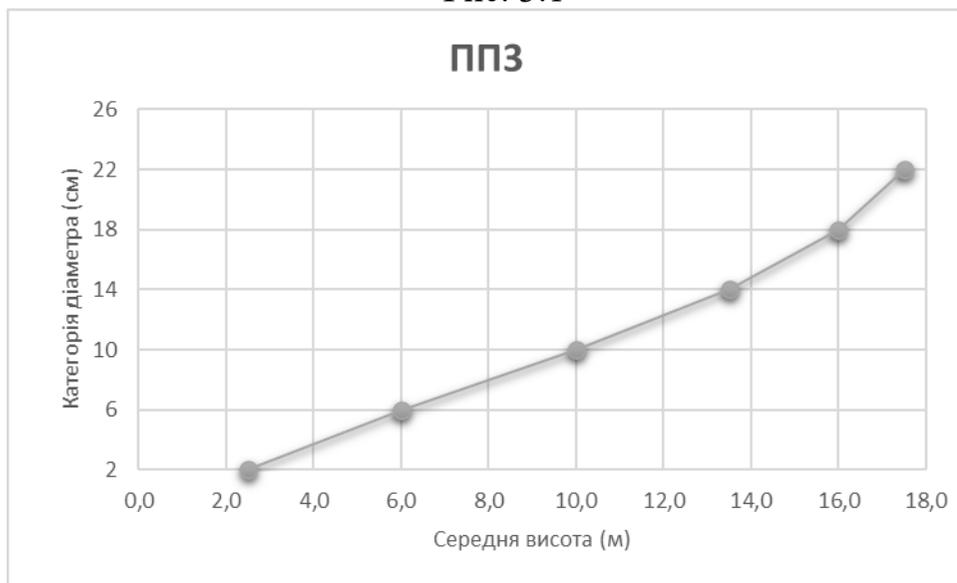


Рис. 3.3

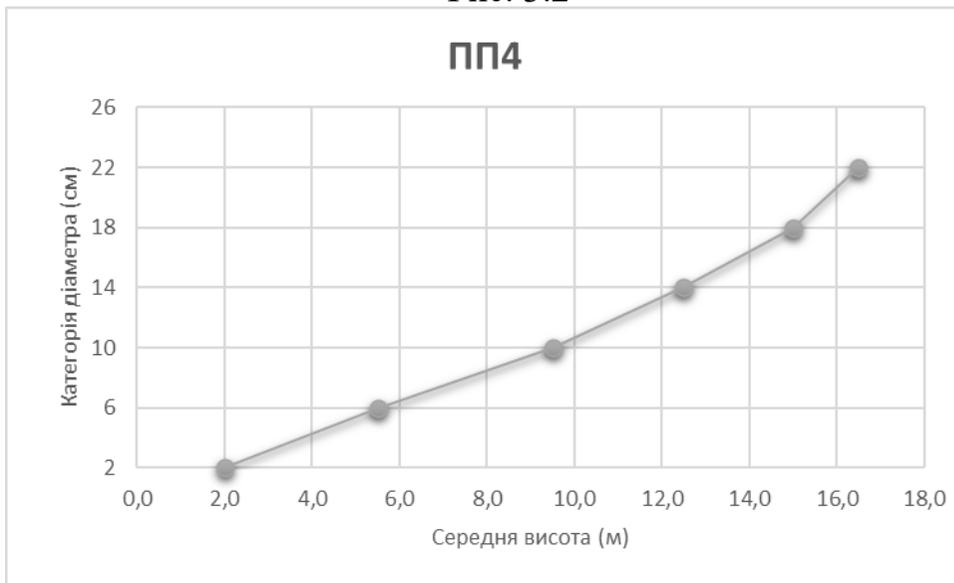


Рис. 3.4

Продовження додатка В

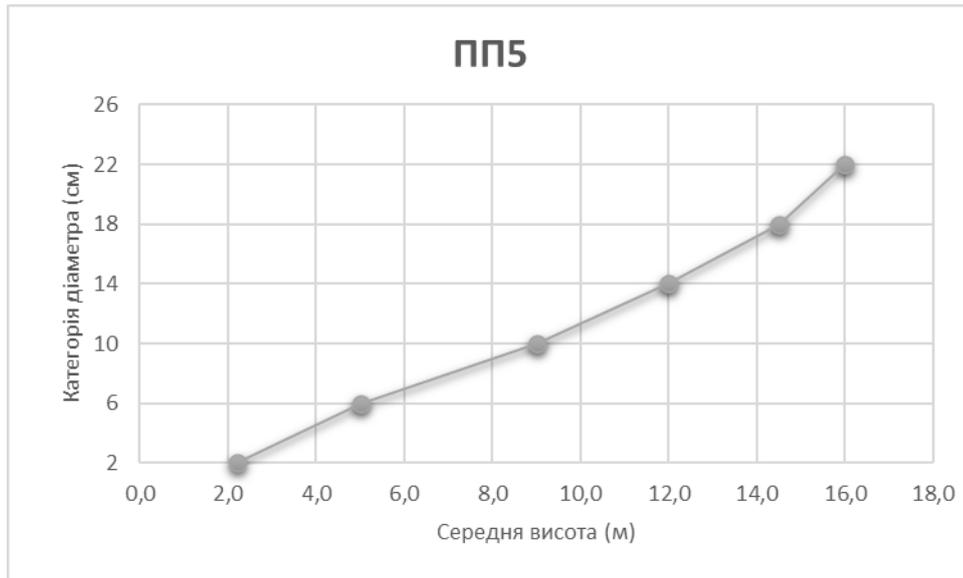


Рис. 3.5

Додаток Г



Рис. 1

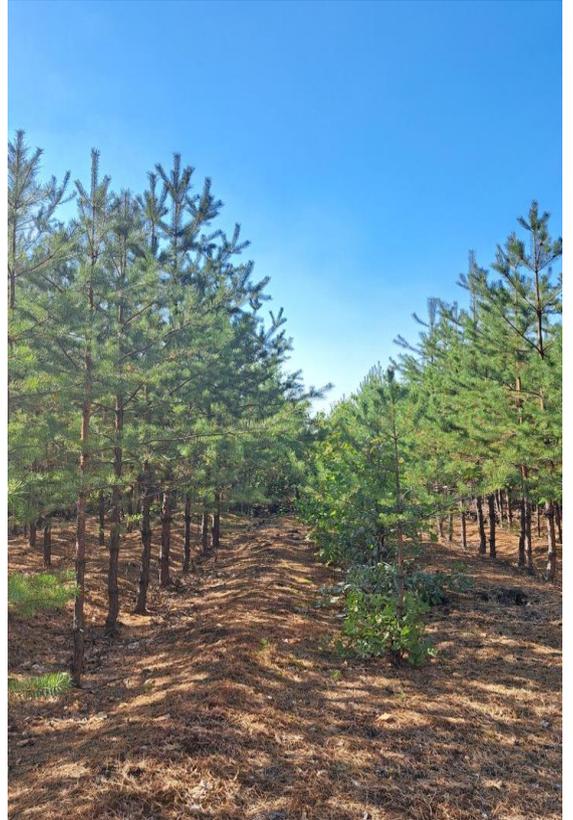


Рис. 2



Рис. 3

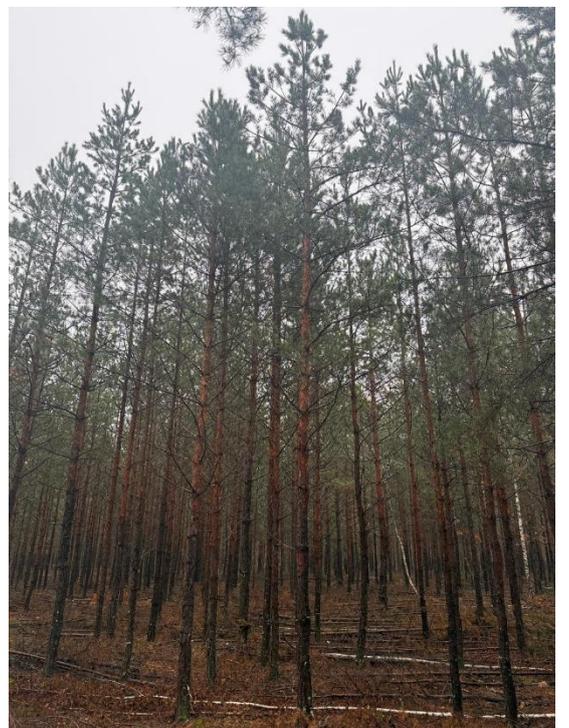


Рис. 4



Рис.5