МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології
Кафедра лісового та садово-паркового господарства

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Назарук Дмитро Олексійович

УДК 630*23(477.42)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Особливості лісовідновлення в умовах Баранівського лісництва
ДП «Романівський лісгосп АПК»

Спеціальність 205 «Лісове господарство»
Подається на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр»

кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

________ Д.О. Назарук

Керівник роботи:
Климчук Олександра Олександрівна
к.с.-г. н., доцент

Житомир – 2026

Висновок кафедри лісового та садово-паркового господарства

За результатами попереднього захисту _____

_____

_____

_____

_____

Протокол засідання кафедри лісового та садово-паркового господарства

№ 15 від « 29 » травня 2026 р.

Завідувач кафедри лісового та садово-паркового господарства

к.с.-г.н., доцент _____ Сірук Ю.В.

« 29 » травня 2026 р

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти Назарук Дмитро Олексійович захистив кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар ЕК _____ Дубницька І.Ю.

АНОТАЦІЯ

Назарук Д.О. «Особливості лісовідновлення в умовах Баранівського лісництва ДП «Романівський лісгосп АПК» - Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 205 - Лісове господарство. - Поліський національний університет, Житомир, 2026.

У роботі проведено лісівничо-таксаційний аналіз відтворення лісів в умовах Баранівського лісництва. Досліджено динаміку приживлюваності культур сосни та дуба, сіянці яких вирощені у теплицях для заліснення зрубів, а також ефективність природного поновлення вільхи чорної в сирих сугрудах. Обґрунтовано рекомендації щодо оптимізації доглядів, впровадження садивного матеріалу із закритою кореневою системою та проведення мінералізації ґрунту.

Ключові слова: лісовідновлення, лісові культури, природне поновлення, приживлюваність.

ANNOTATION

Nazaruk D.O. «Features Of Reforestation In The Conditions Of Baranivka Forestry Of The State Enterprise «Romanivskyi Forestry APK». – Qualification work on manuscript rights.

Qualification work for a Bachelor’s degree in Specialty 205 - Forestry. - Polissya National University, Zhytomyr, 2026.

The work conducted a silvicultural and taxonomic analysis of forest regeneration in the conditions of the Baranivka forestry. The dynamics of survival of pine and oak crops, seedlings of which were grown in greenhouses for afforestation of log cabins, as well as the effectiveness of natural regeneration of black alder in raw sugruds were studied. Recommendations for optimizing care, introducing planting material with a closed root system and carrying out soil mineralization were substantiated.

Key words: forest regeneration, forest crops, natural regeneration, survival.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ 5
ВСТУП 6
РОЗДІЛ 1. СТАН ТА ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЙ ВІДНОВЛЕННЯ ЛІСОВИХ ФІТОЦЕНОЗІВ 9
1.1. Історико-теоретичні аспекти та сучасні вектори відтворення лісових ресурсів 9
1.2. Вплив екологічних та едафо-кліматичних чинників на формування штучних насаджень 10
1.3. Порівняльний аналіз інноваційних технологій вирощування садивного матеріалу та методів їх створення 11
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ РОБІТ ТА ПРИРОДНО-ЛІСІВНИЧА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕНЬ 13
2.1. Методологія та організація проведення досліджень 13
2.2. Природно - кліматичні умови та лісівничо-таксаційна характеристика Баранівського лісництва 14
2.3. Динаміка лісокультурного фонду та моніторинг лісовідновлення 15
РОЗДІЛ 3. Технологічні та екологічні особливості штучного і природного лісовідновлення в умовах Баранівського лісництва 17
3.1. Динаміка та обсяги лісовідновлення 17
3.2. Структурно-динамічні особливості організації штучного лісовідновлення в Баранівському лісництві. 18
3.3. Особливості формування асортименту та обсягів вирощування садивного матеріалу для лісокультурного виробництва 23
3.4. Якісна характеристика та особливості природного відновлення ... 24
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ 27
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 29
ДОДАТКИ .....**Error! Bookmark not defined.**

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ

АПК – агропромисловий комплекс;

Бп – береза повисла;

$В_3$ – вологий субір;

$В_4$ – сирий субір;

вид. – виділ;

Влч –вільха чорна;

га – гектар;

Дз – дуб звичайний;

ДП – дочірнє підприємство;

кв. – квартал;

кг – кілограм;

км – кілометр;

м – метр;

$м^2$ – метр квадратний;

$м^3$ – метр кубічний;

Ос – осика;

р – ряд;

Рис – рисунок;

$С_2$ – свіжий сугруд;

$С_3$ – вологий сугруд;

Сз – сосна звичайна;

см – сантиметр;

табл. – таблиця;

тис. шт. – тисяч штук;

ТЛМ – тип лісорослиннихумов;

шт – штук.

ВСТУП

Актуальність. Сучасний етап розвитку лісогосподарської галузі в Україні характеризується системною трансформацією нормативно-правової бази, інституційними змінами (зокрема, створенням ДП «Ліси України») та інтеграцією до європейських екологічних стандартів. В умовах глобальних кліматичних змін, що супроводжуються тривалими посушливими періодами та підвищенням середньорічних температур, а також зростання антропогенного навантаження, традиційні екстенсивні підходи до відтворення лісів втрачають свою ефективність [12, 26, 32, 35]. Особливої ваги набуває концепція наближеного до природи лісівництва, яка передбачає диференційований підхід: максимальне використання природного відновного потенціалу лісових екосистем у поєднанні з високотехнологічним штучним лісовідновленням [5, 17, 34]. Формування біологічно стійких, високопродуктивних змішаних насаджень головних лісоутворювальних порід (сосни звичайної та дуба звичайного) вимагає впровадження інтенсивних технологій – від вирощування якісного садивного матеріалу в контрольованому середовищі (теплицях) до оптимізації схем змішування та систем догляду [11, 25]. Водночас у сирих едатопах економічно та екологічно виправданим є орієнтація на природне поновлення м'яколистяних порід (вільхи чорної). Необхідність комплексного оцінювання ефективності цих двох взаємодоповнюючих способів відтворення лісових ресурсів на прикладі конкретного лісогосподарського підрозділу зумовлює актуальність теми дослідження.

Метою роботи є комплексне оцінювання технологічних, екологічних та лісівничо-таксаційних особливостей штучного і природного лісовідновлення в умовах Баранівського лісництва

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

1. Проаналізувати історико-теоретичні аспекти, сучасні вектори та вплив едафо-кліматичних чинників на процеси лісовідновлення в Україні.

2. Проаналізувати природно-кліматичну та лісівничо-таксаційну

характеристику об'єкта досліджень (Баранівського лісництва).

3. Дослідити структуру та часову динаміку лісокультурного фонду, а також співвідношення площ штучного та природного лісовідновлення за трирічний період (2023-2025 рр.).

4. Оцінити технологічні схеми створення штучних насаджень сосни звичайної та дуба звичайного, проаналізувати показники їхньої фактичної приживлюваності порівняно з нормативними вимогами та визначити якісну структуру молодняків при переведенні у вкриті лісом землі.

5. Проаналізувати параметри розсадницької бази лісництва, асортимент та обсяги вирощування садивного матеріалу в контрольованому середовищі (теплицях).

6. Вивчити якісні характеристики, біометричні параметри та особливості формування природного поновлення

Об'єктом дослідження є процеси природного поновлення та штучного створення лісових насаджень (лісових культур) на землях лісокультурного фонду Баранівського лісництва

Предметом дослідження є технологічні схеми закладання культур, параметри вирощування садивного матеріалу в теплицях, показники приживлюваності й класи якості штучних насаджень сосни звичайної та дуба звичайного, а також якісний стан і життєздатність природного поновлення.

Методи дослідження: лісотипологічний, лісівничо-таксаційний, лісокультурний; порівняльний та математично-статистичний

Перелік публікацій автора за темою дослідження:

1. Назарук Д.О. Еколого-лісівнича оцінка та особливості природного поновлення листяних насаджень на зрубах в ДП «Романівський лісгосп АПК». *Лісові екосистеми: сучасні проблеми і перспективи досліджень – 2026*: матеріали V Всеукр. наук.-практ. конф. (01 червня 2026 року). Житомир: Поліський національний університет, 2026. С. 223.

2. **Назарук Д.О.,** Садовський О.А., Черкес С.В., Філоненко М.М. Приживлюваність культур сосни звичайної (*Pinus sylvestris L.*) залежно від

виду садивного матеріалу *Modern Science, Economy and Digital Innovation: Collection of Scientific Papers with Proceedings of the 5 th International Scientific and Practical Conference. International Scientific Unity.* Бухарест, Румунія. 10-12 червня, 2026. С. 95-97. URL: https://isu-conference.com/en/archive/modern-science-economy-and-digital-innovation-10-06-26

Практичне значення отриманих результатів: полягає в систематизації та комплексному аналізі фактичного стану штучного і природного лісовідновлення в умовах Баранівського лісництва ДП «Романівський лісгосп АПК». Сформовані аналітичні узагальнення та порівняльні оцінки структури лісокультурного фонду слугують інформаційною основою для оптимізації оперативного планування лісогосподарських заходів. Результати дослідження та виявлені тенденції щодо приживлюваності культур і ефективності природного поновлення можуть бути використані інженерно-технічними працівниками для коригування схем заліснення, а також у навчальному процесі профільних закладів вищої освіти при підготовці фахівців лісового господарства.

Структура та обсяг роботи. Структура кваліфікаційної роботи представлена вступом, трьома основними розділами, висновками з рекомендаціями виробництву, списком використаної літератури та додатками. Загальний обсяг основного тексту дослідження становить 27 сторінок друкованого тексту. Бібліографічний опис складається із 40 джерел та розміщений на 4 сторінках. Ілюстративний матеріал основної частини включає 3 рисунки та 2 таблиці.

РОЗДІЛ 1. СТАН ТА ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЙ ВІДНОВЛЕННЯ ЛІСОВИХ ФІТОЦЕНОЗІВ

1.1. Історико-теоретичні аспекти та сучасні вектори відтворення лісових ресурсів

Проблема раціонального використання та своєчасного відновлення лісових масивів належить до ключових завдань сучасної екологічної та економічної політики держави. Історичний досвід ведення лісового господарства свідчить, що інтенсивне лісокористування без належного, науково обґрунтованого відтворення призводить до незворотної трансформації ландшафтів, зниження біологічного різноманіття та погіршення захисних функцій лісу. На сучасному етапі розвитку лісівничої науки лісовідновлення розглядається не просто як технічний процес заліснення зрубів, а як комплексний біогеоценотичний підхід до формування стійких, високопродуктивних та біологічно стійких фітоценозів [4, 8].

Сучасна парадигма ведення лісового господарства в Україні, яка інтегрується до європейських стандартів, базується на принципах наближеного до природи лісівництва [1, 15, 34]. Це передбачає максимальне використання природного потенціалу екосистем. Проте, в умовах інтенсивного антропогенного навантаження, глобальних кліматичних змін та періодичного виникнення масових осередків шкідників і хвороб, природне поновлення не завжди здатне забезпечити формування цільових деревостанів у нормативні терміни [2]. Відтак, штучне лісовідновлення (створення лісових культур) залишається провідним методом відтворення лісів, особливо на суцільних зрубах після проведення рубок головного користування або ліквідації наслідків стихійних лих.

Глобальні тенденції у сфері лісорозведення зміщуються у бік підвищення адаптивної здатності майбутніх лісів. Наукові дослідження останніх років доводять, що успішність формування штучних фітоценозів залежить від генетичної якості насіннєвого матеріалу, дотримання

відповідності між біологічними властивостями деревних порід і лісорослинними умовами, а також від застосовуваних технологій вирощування садивного матеріалу [8, 17].

Важливим вектором сучасного розвитку лісокультурного виробництва в Україні є системна трансформація нормативно-правової бази та інституційної структури управління галуззю, що безпосередньо впливає на стратегію відтворення лісів на регіональному рівні. Створення єдиного державного спеціалізованого підприємства «Ліси України» та реалізація державних екологічних програм (зокрема, масштабної ініціативи щодо масштабного заліснення території країни) висувають жорсткіші вимоги до якості та оперативності лісовідновлювальних робіт у кожному окремому лісництві. У цьому контексті особливої актуальності набуває перехід від застарілих екстенсивних підходів до інтенсивних моделей ведення лісокультурного господарства, які базуються на чіткому довгостроковому плануванні, автоматизації виробничих процесів у розсадниках та цифровізації обліку лісокультурного фонду через інтегровані геоінформаційні системи (ГІС) [17]. Такий підхід дозволяє не лише здійснювати моніторинг приживлюваності культур у режимі реального часу, а й оперативно реагувати на сукцесійні процеси, що відбуваються на зрубах під впливом антропогенного та пірогенного факторів. Відтак, сучасні технології відновлення лісових фітоценозів розглядаються як базовий інструмент забезпечення кліматичної нейтральності, де кожна технологічна операція – від збору елітного насіння до формування цільового деревостану – підпорядкована концепції сталого розвитку та збереження лісового біорізноманіття для майбутніх поколінь [15].

1.2. Вплив екологічних та едафо-кліматичних чинників на формування штучних насаджень

Успішність приживлюваності, збереженості та подальшого росту лісових культур корелює із комплексом екологічних та едафо-кліматичних

факторів середовища. Серед них визначальну роль відіграють тип лісорослинних умов (трофність та зволоженість ґрунту), температурний режим, рівень залягання ґруктових вод та мікрокліматичні особливості ділянки [40]. Для умов Українського Полісся, де переважають бідні та відносно багаті піщані й супіщані ґрунти (бори та субори), правильний вибір головних і супутніх порід є основою довговічності насаджень [32].

Основними лісоутворювальними породами регіону виступають сосна звичайна (*Pinus sylvestris L.*) та дуб звичайний (*Quercus robur L.*). Формування стійких штучних фітоценозів на базі цих порід вимагає глибокого аналізу едафічної сітки. У сухих та свіжих борах сосна звичайна є абсолютним домінантом, де вона формує чисті деревостани. Натомість у свіжих та вологих суборах і сугрудах з'являється екологічна ніша для введення дуба звичайного, берези повислої та інших супутніх порід [6; 8].

Науково доведено, що створення чистих монокультур, особливо у типах умов, близьких до сугрудів, є лісівничою помилкою, оскільки такі насадження є вразливими до вітровалів, сніголамів, а також до масового розмноження хвойних шкідників (наприклад, верхівкового короїда чи пильщиків) [7, 40]. Своєчасне та обґрунтоване проектування схем змішування порід (введення дуба звичайного кулісами, рядами або біогрупами) сприяє поліпшенню фізико-хімічних властивостей ґрунту за рахунок різнородного спаду листя, активізує мікробіологічні процеси та оптимізує гідрологічний режим [35]. Крім того, сучасні кліматичні тренди, що характеризуються тривалими посушливими періодами у весняно-літній сезон та підвищенням середньорічних температур, змушують переглядати традиційні підходи до обробітку ґрунту та термінів садіння [6, 8].

1.3. Порівняльний аналіз інноваційних технологій вирощування садивного матеріалу та методів їх створення

Основою підвищення ефективності лісокультурного виробництва є перехід на високотехнологічні методом вирощування садивного матеріалу. У

сучасній лісогосподарській практиці конкурують дві базові технології: вирощування сіянців у відкритому ґрунті (традиційні розсадники) та вирощування садивного матеріалу із закритою кореневою системою (ЗКС) у спеціалізованих лісонасіннєвих комплексах [11, 25].

Традиційна технологія вирощування у відкритому ґрунті є економічно менш витратною на початкових етапах, проте має низку суттєвих недоліків. При викопуванні сіянців з розсадника неминуче пошкоджується значна частина сисних корінців (активної кореневої системи), що викликає у рослин так званий «післяпересадковий шок» [11, 25]. Окрім цього, період створення лісових культур із використанням відкритої кореневої системи жорстко обмежений рамками ранньої весни, до початку сокоруху.

На противагу цьому, технологія вирощування садивного матеріалу із закритою кореневою системою (у касетах зі спеціальним торф'яним субстратом) демонструє значно вищі лісівничі результати [10; 12]. Головними перевагами ЗКС є:

1. Майже 100% приживлюваність, адже коріння рослини знаходиться в захищеному грудці субстрату, збагаченому пролонгованими добривами та мікоризою, що виключає травмування при транспортуванні та садінні [25].

2. Продовження строків садіння: створення культур можна проводити протягом усього вегетаційного періоду (навіть у літні місяці), що дозволяє оптимізувати використання робочої сили в лісгоспах [11].

3. Інтенсивний старт у рості, адже сіянці із ЗКС у перші роки після садіння значно швидше адаптуються, випереджають у рості трав'янисту рослинність, що суттєво зменшує кратність та трудомісткість проведення подальших агротехнічних доглядів [11].

Для умов Полісся впровадження садивного матеріалу із ЗКС (зокрема сосни звичайної та дуба звичайного) є одним із найбільш перспективних інноваційних рішень, яке дозволяє мінімізувати ризики, пов'язані із весняними посухами, та забезпечує формування біологічно стійких лісових насаджень майбутнього [6, 28]

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ РОБІТ ТА ПРИРОДНО-ЛІСІВНИЧА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Методологія та організація проведення досліджень

Методологічною основою роботи є системний підхід до вивчення аспектів та оцінювання ефективності штучного і природного лісовідновлення, що базується на поєднанні класичних лісівничо-таксаційних, лісокультурних та статистичних методів. Кліматичні параметри району дослідження (температурний режим, вегетаційний період, опади, промерзання ґрунту) вивчали за даними багаторічних метеоспостережень та наукової літератури. Типи лісорослинних умов та типи ґрунтів визначали за лісотипологічною класифікацією П. С. Погребняка. Лісівничо-таксаційні характеристики насаджень (вік, бонітет, повноту, запаси, формулу складу) аналізували на основі матеріалів поточного лісовпорядкування, таксаційних описів та Книг лісових культур Баранівського лісництва [9, 14].

Аналіз динаміки лісокультурного фонду, обсягів закладання нових насаджень та переведення їх у вкриті лісом землі здійснювали за звітними даними підприємства. Визначення приживлюваності лісових культур проводили восени (для 1, 2 та 3-річних культур) методом натурного стрічкового обліку на тимчасових пробних площах. Приживлюваність визначали шляхом співвідношення кількості виявлених життєздатних сіянців до початкова густоти посадки за проектом. Оцінку якості молодняків на етапі змикання крон (5-6 років) проводили шляхом їхнього розподілу за класами якості відповідно до діючих лісівничих нормативів [18].

Параметри розсадницької бази, технологію вирощування сіянців сосни звичайної та дуба звичайного у контрольованому середовищі (теплицях) аналізували шляхом натурних обстежень посівних відділень. Облік фактичного виходу та планової продуктивності стандартного садивного матеріалу з одиниці корисної площі проводили на облікових відрізках [9, 18].

Дослідження кількісних та якісних характеристик природного

поновлення (вільхи чорної в умовах сирих сугрудів) здійснювали на ділянках зрубів, залишених під природне заростання. Облік самосіву та підросту виконували на тимчасових облікових майданчиках. На 5-й рік після появи підросту оцінювали характер його просторового розміщення (рівномірне чи куртинне), біометричні параметри та життєздатність перед переведенням у категорію вкритих лісом земель із встановленням класу якості [18].

Отримані експериментальні та аналітичні дані оброблені методами математичної статистики з використанням програмного забезпечення MS Excel (розрахунок середніх значень, побудова графіків).

2.2. Природно-кліматичні умови та лісівничо-таксаційна характеристика Баранівського лісництва

Баранівське лісництво, загальна площа якого становить 5834,0 га, функціонує як виробничий підрозділ ДП «Романівський лісгосп АПК». Географічно лісові масиви зосереджені у північно-західній частині Звягельського адміністративного району Житомирської області, а центральна контора лісництва розташована безпосередньо у місті Баранівка. З метою оптимізації оперативного управління територія підрозділу поділена на дві майстерські дільниці, до складу яких входять 15 майстерських обходів. Досліджувана територія належить до південної підзони Центрального Українського Полісся з характерним помірно-континентальним кліматом [13]. Тривалість періоду активного росту рослин (вегетаційного сезону) становить 205 діб, триваючи з кінця березня до середини листопада. Середньорічні показники температури повітря фіксуються на рівні +6,6 °С, тоді як граничні зимові пониження температури (абсолютний мінімум) можуть досягати -34 °С [13]. Ризик пізніх весняних заморозків зберігається до третьої дека́ди травня, а перші радіаційні заморозки восени здебільшого реєструються наприкінці вересня. Регіон характеризується достатнім зволоженням: середній обсяг річних опадів дорівнює 642 мм, причому більша їх частина (55%) припадає на теплий період року.У зимові місяці

глибина промерзання ґрунтового профілю в середньому становить 56 см, хоча в екстремально холодні роки цей показник може збільшуватися до 90 см. Сталий сніговий покрив здебільшого утворюється в третій декаді листопада (орієнтовно з 24 числа), а його остаточне сходження завершується у проміжку від середини березня до перших чисел квітня [13]. У системі вітрового режиму домінують повітряні потоки західного та південно-західного напрямків із середньою швидкістю переміщення 3,7 м/с. У структурі едафотопу переважають дерново-середньопідзолисті типи ґрунтів свіжого суглинкового механічного складу.

За результатами лісовпорядних обстежень, у межах лісництва не виявлено ділянок вікових деревостанів, які б відповідали критеріям пралісів, квазіпралісів чи природних лісів. Також на території підрозділу відсутні лісові угіддя, надані в довгострокове тимчасове користування, і не виділялися території для розширення чи формування об'єктів Смарагдової мережі (Emerald Network) [38].

Аналіз лісівничо-таксаційних параметрів насаджень свідчить, що середній вік деревостанів становить 54 роки. Лісові масиви характеризуються досить високою продуктивністю (середній клас бонітету — 1,5) за середньої відносної повноти 0,62. На ділянках, вкритих лісовою рослинністю, середній запас насаджень становить 176 м³/га, а величина середнього щорічного приросту оцінюється у 3,2 м³/га. У стиглих та перестиглих лісових насадженнях акумульовано в середньому 191 м³/га стовбурової деревини [13]. Видовий склад лісового фонду відзначається домінуванням хвойно-м'яколистяних ценозів, що відображає середня формула складу деревостанів 5Сз3Бп2Влч1Дз, де Сз – сосна звичайна, Бп – береза повисла, Влч – вільха чорна, Дз – дуб звичайний).

2.3. Динаміка лісокультурного фонду та моніторинг лісовідновлення

Головною породою для штучного лісовідновлення шляхом створення

лісових культур є сосна звичайна, обсяг якої в запланованих заходах з лісовідновлення та лісорозведення на лісосіках становить 219,0 га на ревізійний період, тоді як на не вкритих лісом землях заплановано 22,2 га. Водночас природне поновлення сосни відіграє меншу, але помітну роль і становить 13,5 га на не вкритих лісом ділянках та 19,3 га на лісосіках. Наступною важливою породою є дуб звичайний, де штучне лісовідновлення також суттєво переважає на лісосіках, складаючи 101,3 га(3,6 га запроектовано на не вкритих лісом площах), тоді як його природне поновлення заплановане в незначних обсягах – 2,2 га. Для берези повислої штучне створення культур не передбачене взагалі, а її відновлення планується виключно шляхом природного поновлення в обсязі 10,3 га на ділянках, не вкритих лісовою рослинністю. Особливе місце займає вільха чорна, для якої заплановано природне поновлення, причому її обсяги є досить значними і становлять 62,5 га на не вкритих лісом землях та 140,1 га на лісосіках проєктного періоду. Заходи зі сприяння природному поновленню взагалі не запроєктовані. Лісорозведення передбачає створення насаджень на землях, які раніше не були зайняті лісом. Його обсяги є значно меншими і плануються виключно для ділянок, не вкритих лісовою рослинністю. Для сосни звичайної заплановано 4,6 га лісових культур та 0,4 га природного поновлення, для дуба червоного – 1,1 га лісових культур та 1,3 га природного поновлення, а для вільхи чорної заходи не передбачені, що разом дає для лісорозведення 7,4 га, з яких 5,7 га припадає на лісові культури та 1,7 га на природне поновлення. Основний обсяг штучного садіння лісу чітко прив'язаний до лісосік проєктного періоду, тоді як у загальному балансі природне відновлення відіграє вагому роль, особливо завдяки великим площам під вільху чорну. Загальний підсумковий баланс по всіх заходах (лісовідновлення та лісорозведення) на проектний період (10 років) становить 121,7 га на ділянках, не вкритих лісовою рослинністю, та 481,0 га на лісосіках, що сумарно складає 602,7 га. [13, 38]

РОЗДІЛ 3. Технологічні та екологічні особливості штучного і природного лісовідновлення в умовах Баранівського лісництва

3.1. Динаміка та обсяги лісовідновлення

Організація сталого лісокористування в умовах Баранівського лісництва вимагає постійного моніторингу та оптимізації процесів відтворення лісових ресурсів. З огляду на сучасні кліматичні зміни та екологізацію лісівничої галузі, особливої актуальності набуває аналіз співвідношення між штучним лісорозведенням і максимально повним використанням природного відновного потенціалу місцевих лісорослинних умов. Оцінка кількісних показників цих заходів у часовому вимірі дозволяє збалансувати витрати лісництва на вирощування садивного матеріалу та забезпечити високу стійкість новостворених насаджень. На рисунку 3.1. відображено динаміку та співвідношення площ лісовідновлення за двома основними способами – природним поновленням та створенням штучних лісових культур – протягом трирічного періоду з 2023 по 2025 роки.

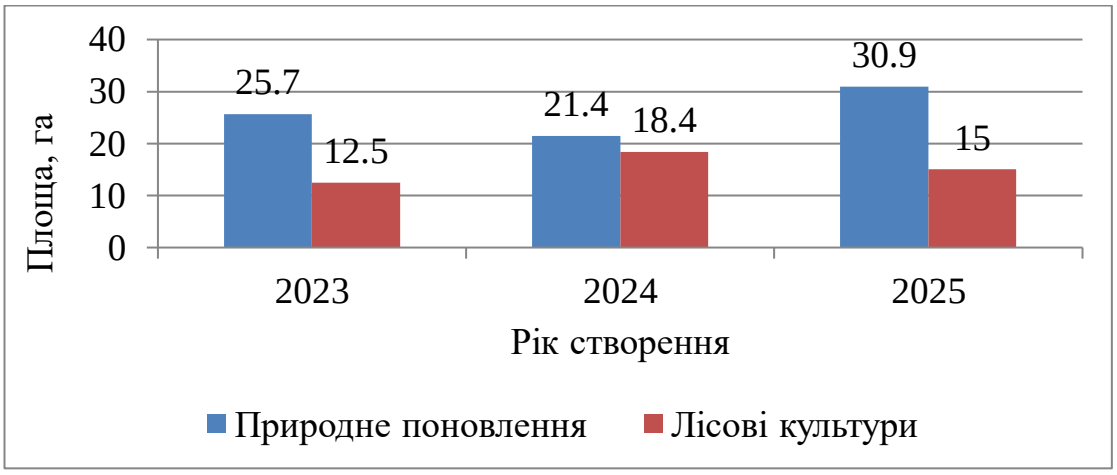


Рис.3.1. Показники лісовідновленя

Аналіз графічних даних рис. 3.1 свідчить про стійке переважання природного лісовідновлення над штучним у кожному з аналізованих років, що підкреслює високий природний потенціал лісорослинних умов досліджуваних об'єктів та орієнтацію господарства на екологічно наближені

методи лісівництва. У 2023 році площа природного поновлення становила 25,7 га, що вдвічі перевищувало обсяг створення лісових культур, який складав 12,5 га. У 2024 році спостерігалося певне зближення показників: площа природного поновлення дещо знизилася до 21,4 га, тоді як обсяги садіння лісових культур досягли свого максимуму за триліття і становили 18,4 га, що, ймовірно, пов'язано зі збільшенням площ суцільних зрубів, які потребували термінового штучного заліснення головними породами. Останній аналізований 2025 рік відзначився різким зростанням обсягів природного поновлення до максимального значення – 30,9 га, на тлі помірного зниження площі штучних культур до 15,0 га, що знову збільшило розрив між двома способами відновлення на користь природного.

3.2. Структурно-динамічні особливості організації штучного лісовідновлення в Баранівському лісництві

Технологічна схема штучного лісовідновлення базується на класичних, лісівничо та економічно виправданих підходах, адаптованих до умов конкретних лісорослинних ділянок. Первинна стадія лісокультурного процесу – підготовка ґрунту – реалізується суто механізованим способом із використанням колісного трактора (МТЗ-82) в агрегаті з лісовим двовідвальним плугом ПКЛ-70. Прокладання борозен за такою технологією дозволяє ефективно розсувати порубкові рештки, частково мінералізувати верхній гумусовий горизонт, пригнічувати трав’янисту рослинність безпосередньо у зоні садіння та створювати оптимальний мікрорельєф для накопичення і утримання вологи, що є критично важливим для приживлюваності хвойних та листяних порід [8, 17, 29].

Важливим чинником, який оптимізує витратну частину та знижує екологічне навантаження на лісовий біогеоценоз, є стабільний екологічний та фітосанітарний стан лісокультурного фонду [6, 12]. Задовільний стан відведених під заліснення площ дозволяє повністю виключити з технологічного циклу превентивну хімічну обробку хімічними засобами

захисту рослин (фунгіцидами чи інсектицидами) проти збудників грибкових захворювань і грунтових шкідників, наприклад, личинок травневого хруща. Це не лише мінімізує фінансові витрати на придбання пестицидів, але й сприяє збереженню природної мікоризи та корисної грунтової мікрофлори, необхідної для природного фізіологічного розвитку кореневих систем молодих рослин [40].

Безпосередній етап садіння однорічних сіянців виконується традиційним ручним способом із застосуванням меча Колесова. Цей інструмент забезпечує високу якість створення садивного місця у підготовлених борознах, дозволяючи щільно затиснути кореневу систему сіянця без її загинання чи утворення повітряних порожнин у вертикальній щілині, що суттєво підвищує коефіцієнт адаптації насаджень. Календарне приурочення основних обсягів садивних робіт до ранньовесняного періоду є біологічно найсприятливішим часом, оскільки в цей момент рослини перебувають у стані фізіологічного спокою (до початку активного розпускання бруньок), а ґрунт максимально насичений талими водами, що гарантує безперебійне водозабезпечення капілярної системи сіянців на початкових етапах онтогенезу.

Ключові лісівничо-технічні параметри проєктування лісових культур, де встановлено чіткий зв'язок між едафічними умовами та просторовою структурою майбутніх насаджень відображено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1.

Технологічні схеми створення лісових культур

ТЛМ	Схеми змішування	Схема розміщення
$В_2$, $В_3$, $С_2$, $С_3$	3рСз2рБп	2,5х0,7 (5,7 тис.шт/га)
	Дз-Дз-Дз	
	3рСз2рБп+Лп	

Проєктування лісових культур орієнтоване на відносно багаті й вологі

лісорослинні умови, що охоплюють свіжі та вологі субори, а також свіжі та вологі сугруди (B_2, B_3, C_2, C_3), які мають високий лісорослинний потенціал і дозволяють успішно вирощувати високопродуктивні змішані деревостани. Представлені варіанти закладання культур демонструють диференційований підхід до формування насаджень, де один із варіантів передбачає створення чистих культур із дуба звичайного (Дз-Дз-Дз), а інші базуються на кулісному поєднанні сосни звичайної та берези повислої (3рСз2рБп), що є класичним лісівничим рішенням, у якому береза виконує роль підгінної та ґрунтополіпшуючої породи. Модифікація цієї схеми шляхом введення липи дрібнолистої (3рСз2рБп+Лп) спрямована на створення стійкого другого ярусу, який ефективно захищатиме ґрунт від задерніння та покращуватиме мікроклімат усередині насадження. Запроєктована схема розміщення місць садіння 2,5х0,7 м є технологічно й біологічно обґрунтованою, оскільки ширина міжрядь у 2,5 метри забезпечує безперешкодний прохід лісогосподарських агрегатів для проведення механізованого догляду, а крок садіння у 0,7 метра формує оптимальну початкову густоту на рівні 5,7 тис. шт/га. Така щільність гарантує швидке змикання крон у рядах, інтенсивне очищення стовбурів від сучків та забезпечує високий запас надійності на випадок природного відпаду сіянців у період їхньої адаптації та приживлення [2, 8, 17, 19].

Основними об'єктами лісокультурного фонду в межах Баранівського лісництва виступають свіжі зруби, ключовою лісівничо-технологічною характеристикою яких є їхня дрібноконтурність. Переважна більшість таких лісосік представлена незначними за розміром ділянками, площа яких не перевищує 1 га. Водночас просторова структура зрубів характеризується високим ступенем фрагментації, оскільки частка лісокультурних площ розміром понад 1 га є мінімальною і становить лише 2 %.

Така територіальна роздробленість ділянок суттєво впливає на організаційно-господарські підходи до відтворення лісів. З одного боку, невеликі розміри зрубів сприяють кращому збереженню суміжних стін лісу,

забезпечують сприятливий мікроклімат і створюють оптимальні передумови для успішного природного поновлення за рахунок природного потрапляння насіння. З іншого боку, наявність значної кількості дрібних ділянок ускладнює логістику лісокультурного виробництва, підвищує питомі витрати часу на перебазування техніки та вимагає високої маневреності від агрегатів, що повністю виправдовує використання високомобільних колісних тракторів під час проведення механізованого обробітку ґрунту.

Комбінована система доглядів, яка поєднує механізований обробіток у міжряддях та ручний у рядах упродовж перших п’яти років, забезпечує ефективне пригнічення трав’янистої рослинності та оптимізує гідротермічний режим ґрунту. Опосередкована результативність цієї технології чітко підтверджується високими показниками життєздатності насаджень, наведеними на рис. 3.2.

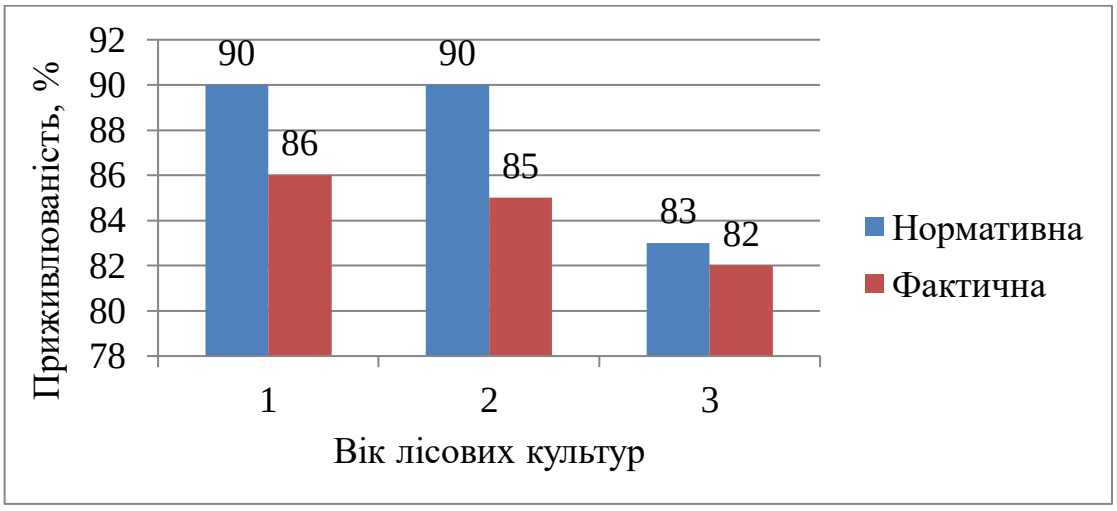


Рис. 3.2. Порівняння фактичної та нормативної приживлюваності лісових культур

Фактичні показники приживлюваності лісових культур впродовж усього трирічного періоду стабільно залишаються дещо нижчими за встановлені нормативні вимоги, проте динаміка їхнього зниження є цілком контрольованою та природною. У однорічних культур фактична приживлюваність становить 86% при нормативі 90%, на другий рік вона незначно знижується до 85% (норматив – 90%), а на третій рік різниця

мінімізується і фактичний показник досягає 82% за нормативного значення 83%. Загалом, незначне відхилення фактичних даних від планових у межах 1-4% вказує на задовільний стан адаптації створених культур, високу якість проведення лісокультурних робіт та обґрунтованість обраної технології відновлення, оскільки навіть на третій рік життєздатність насаджень практично досягає цільового нормативного рівня [28].

Згідно зі звітними даними лісництва, процес формування повноцінного лісового середовища завершується у віці 5-6 років, коли штучні насадження переводяться у категорію вкритих лісовою рослинністю земель [22, 29]. Якісна структура цього фонду характеризується тим, що 78% лісових культур переводять за третім класом якості, а решту 22% – за другим класом, що свідчить про задовільний лісівничо-таксаційний стан молодняків на етапі змикання крон (рис. 3.3).

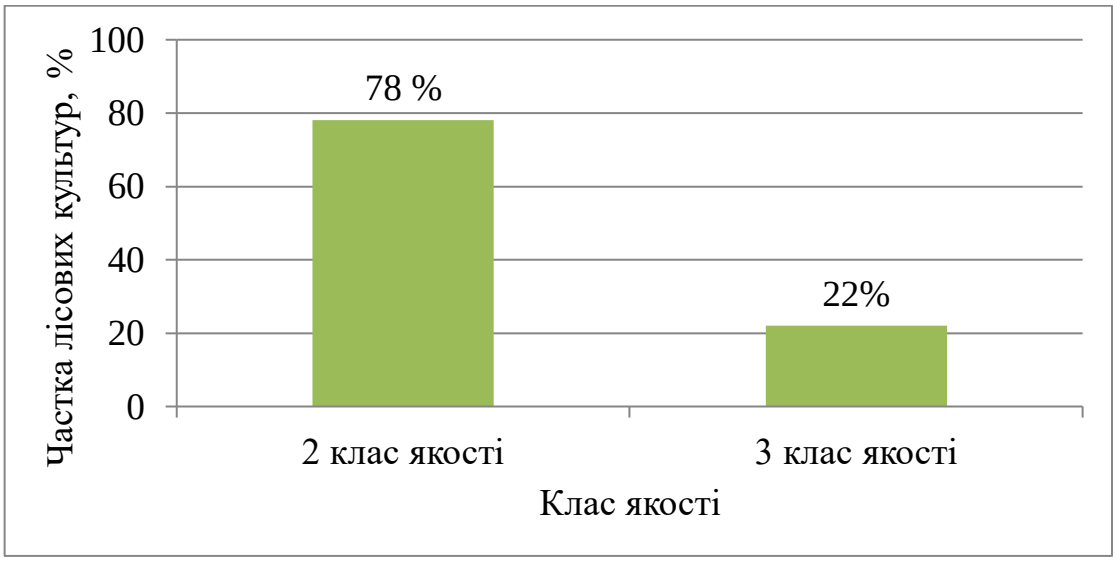


Рис. 3.3. Розподіл площі лісових культур на класи якості при переведенні у вкриті лісом землі (6 років).

Надійності та стабільності лісокультурному виробництву додає той факт, що за весь аналізований трирічний період у господарстві повністю відсутні випадки загибелі або списання лісових культур, що беззаперечно підтверджує високу життєздатність створених фітоценозів та ефективність обраного комплексу агротехнічних доглядів.

3.3. Особливості формування асортименту та обсягів вирощування садивного матеріалу для лісокультурного виробництва

Успішне виконання запланованих обсягів штучного лісовідновлення та лісорозведення критично залежить від своєчасного забезпечення лісогосподарських робіт якісним та високопродуктивним садивним матеріалом [6, 17]. Враховуючи, що за проєктний період лише для створення лісових культур передбачено сумарно 351,8 га земель (31,5 га на не вкритих лісовою рослинністю ділянках та 320,3 га на лісосіках), потреба у стандартних сіянцях головних та супутніх порід вимірюється мільйонами штук. Використання якісного садивного матеріалу із покращеними спадковими властивостями, вирощеного у місцевих лісових розсадниках гарантує високу приживлюваність лісових культур у перші роки після садіння, суттєво знижує витрати на подальше доповнення та спрощує проведення доглядів. Особлива увага приділяється вирощуванню сосни звичайної та дуба звичайного, оскільки саме ці породи становлять основу штучного лісовідновлення на лісосіках. Окрім забезпечення кількісних показників, структура вирощування садивного матеріалу повинна чітко відповідати біологічним особливостям проєктних порід та специфіці лісорослинних умов конкретних ділянок. Асортимент та щорічні обсяги вирощування сіянців, які безпосередньо задовольняють зазначені вище потреби виробництва, детально відображено у наведеній нижче таблиці 3.2.

Таблиця 3.2.

Асортимент садивного матеріалу та обсяги вирощування

Вид та вік садивного матеріалу	Деревна порода	Площа, га	Щорічні обсяги вирощування, тис. шт
Сіянці однорічні	Сосна звичайна	0,03	70
Сіянці однорічні	Дуб звичайний	0,04	19,5
Разом		0,07	89,5

Наведені в таблиці дані відображають параметри розсадницької бази, яка безпосередньо забезпечує виконання обсягів штучного лісовідновлення. Проєкт орієнтований на вирощування виключно однорічних сіянців головних лісоутворювальних порід – сосни звичайної та дуба звичайного, що є найбільш економічно та технологічно виправданим підходом у лісокультурній практиці для отримання стандартного садивного матеріалу за один вегетаційний період [13]. Сумарна планова продуктивність розсадника становить 89,5 тис. шт. сіянців щорічно, де левову частину обсягу складає сосна звичайна – 70,0 тис. шт., що повністю корелює з її абсолютним домінуванням у планах посадки лісових культур, тоді як плановий обсяг сіянців дуба звичайного становить 19,5 тис. шт. Для вирощування цієї кількості рослин запроєктовано компактну корисну площу посівного відділення розміром всього 0,07 га. При цьому під сосну відведено 0,03 га, а під дуб – 0,04 га; більша площа під дуб при меншій кількості готових сіянців пояснюється значно більшими розмірами жолудів, ширшими схемами посіву та відповідно меншим виходом стандартного садивного матеріалу з одиниці площі порівняно з дрібним насінням хвойних порід. Особливістю лісорозсадницької справи лісництва є вирощування садивного матеріалу у контрольованому середовищі, тобто у теплицях, задля мінімізації зовнішніх впливів.

3.4. Якісна характеристика та особливості природного відновлення

У процесі аналізу структури лісовідновних заходів Баранівського лісництва (рис. 3.1) за трьохрічний період виявлено, що обсяги природного поновлення лісів суттєво перевищують площі штучного лісовідновлення. Згідно з матеріалами натурних обстежень, успішне природне відтворення лісових фітоценозів зафіксовано на загальній площі 78,0 га, тоді як створення штучних лісових культур було реалізовано на площі 45,9 га. Таке цифрове співвідношення свідчить про високий ступінь орієнтації лісогосподарського виробництва на принципи наближеного до природи лісівництва, що дозволяє

максимально ефективно використовувати природний біологічний потенціал лісових екосистем та суттєво знижувати фінансові витрати на закладання та подальший агротехнічний догляд за штучними насадженнями. Головним екологічним фактором, що зумовлює таку структуру лісовідновлення, є наявність у лісовому фонді лісництва специфічних едафотопів, де природне поновлення є біологічно більш доцільним та лісівничо ефективнішим, ніж штучне садіння [22, 27]. Зокрема, природний спосіб лісовідновлення цілеспрямовано та систематично застосовується в умовах сирих сугрудів ($С_4$), які є корінними типами лісорослинних умов для формування високопродуктивних деревостанів вільхи чорної. Багаті за рівнем трофності та надлишкові за ступенем зволоження суглинкові ґрунти сирих сугрудів створюють оптимальний гідрологічний та мікрокліматичний режим для успішного насіннєвого та вегетативного (порослевого) відтворення вільхових фітоценозів. Орієнтація на природне поновлення вільхи чорної на площі 78,0 га дозволяє отримати біологічно стійкі молодняки з високою початковою густотою та сформованою структурою кореневих систем, які з перших років життя повністю адаптовані до специфічного коливання рівня ґрунтових вод [13, 27]. Лісівничий нагляд за процесом природного поновлення в умовах сирих сугрудів Баранівського лісництва полягає у проведенні своєчасних та якісних освітлень і прочищень, спрямованих на регулювання густоти вільхових молодняків та видалення супутніх малоцінних чагарникових порід, що забезпечує формування в майбутньому високобонітетних та стійких до кореневих гнилей стиглих вільшаників.

За даними моніторингу, сформований вільховий підріст переводять до категорії земель, вкритих лісовою рослинністю, на 5-й рік після появи. Цей термін є біологічно обґрунтованим, оскільки за п'ять років рослини досягають нормативних біометричних параметрів та адаптуються до коливань ґрунтових вод. Переведення вільхових насаджень здійснюється за другим класом якості. Такий показник свідчить про хорошу життєздатність та належну збереженість молодняків, при тому що початково лісівники не

проводять жодних заходів сприяння природному поновленню. Водночас присвоєння другого класу (а не першого) зумовлене дещо нерівномірним (куртинним) розміщенням самосіву, інтенсивною конкуренцією з боку вологолюбного трав'яного покриву, а також порослевим походженням частини екземплярів [22]. Для оптимізації структури цих насаджень та покращення їхнього росту передбачено проведення своєчасних рубок догляду.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Лісовідновний потенціал Баранівського лісництва визначається переважанням свіжих і вологих сугрудів, які є оптимальними для формування високопродуктивних хвойно-широколистих деревостанів. Особливістю лісокультурного фонду, що відводять під лісові культури, є його дрібноконтурність (98% зрубів мають площу менше 1 га), що вимагає високої маневреності техніки та індивідуального підбору схем заліснення для кожної ділянки.

Головною лісівничою особливістю об'єкта є чітка диференціація методів відтворення за головними породами: хвойно-твердолистяний сегмент (сосна, дуб) формується виключно штучним шляхом на зрубах, тоді як м'яколистяний (вільха чорна) відтворюється природним шляхом у сирих едатопах (сирих сугрудах).

Загалом природне поновлення в Баранівському лісництві кількісно переважає (78,0 га проти 45,9 га за триріччя).

Штучне лісовідновлення сосни і дуба забезпечує стабільні результати, хоча через кліматичні коливання фактична приживлюваність на 1-4% поступається нормативній (фіксується на рівні 86% у перший рік). Сформовані молодняки переводять у вкриті лісом землі у віці 5-6 років, при цьому більша частина площ (78%) атестується за III класом якості через високу конкуренцію з боку трав'яної рослинності.

Природне лісовідновлення вільхи чорної характеризується високою інтенсивністю, що дозволяє переводити ділянки у вкриті лісом землі вже на 5-й рік суцільно за II класом якості. Проте відсутність початкових заходів сприяння (мінералізації ґрунту) призводить до куртинного розміщення підросту та переважання менш довговічних порослевих екземплярів, що знижує загальну біологічну стійкість майбутніх деревостанів.

Технологічною особливістю лісництва є повне самозабезпечення районуваними ресурсами завдяки власному тепличному господарству (0,07 га). Щорічний вихід у 89,5 тис. шт. стандартних сіянців сосни та дуба

дозволяє оперативно проводити садіння та доповнення лісових культур у стислі ранньовесняні строки, мінімізуючи логістичний стрес для рослин.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ:

1. Враховуючи високу фрагментацію лісокультурного фонду (98% зрубів < 1 га), підготовку ґрунту слід проводити виключно локально (смугами або борознами без корчування пнів). Через невисоку початкову густоту культур (5,7 тис. шт./га) необхідно суворо дотримуватися комбінованої 5-річної системи доглядів: механізованого в міжряддяхх (дисковими культиваторами на базі легких колісних тракторів) та ручного обкошування в рядах для зниження конкуренції з боку трав'яної рослинності.

2. Щоб підвищити якість природного відновлення вільхи в сирих сугрудах (C_4), відмовитися від практики стихійного заростання. Рекомендується проводити часткову мінералізацію ґрунту або влаштування мікропідвищень у сухіші періоди року безпосередньо перед опаданням насіння. Це забезпечить рівномірне насіннєве поновлення замість нинішнього куртинно-порослевого.

3. Для підтримки високої приживлюваності культур в умовах кліматичних коливань (яка наразі відстає від норми на 1-4%) доцільно переорієнтувати частину тепличної площі (0,07 га) на вирощування садивного матеріалу головних деревних порід – сосна звичайна та дуб звичайний – і з закритою кореневою системою (ЗКС). Це розширить строки садіння та забезпечить вищу приживлюваність та конкурентоздатність.

4. Рекомендовано на малих за площею зрубах впроваджувати часткові лісові культури – висаджувати сосну чи дуб смугами лише на ділянках без цільового самосіву, залишаючи решту простору під природне відновлення. Це дозволить на 40-60% зменшити витрати на садивний матеріал, локалізувати агротехнічні догляди та сформувати біологічно стійкі змішані насадження [2, 6].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бойко Т.О., Бойко П.М., Плугатар Ю.В. Екологічне лісознавство. Херсон: Олді-плюс. 2019. 268 с.

2. Вакулюк П.Г., Самоплавський В. І. Лісовідновлення та лісорозведення в Україні : Харків : Прапор, 2006. 384 с.

3. Генсірук С.А. Ліси України. Львів, 2002. 496 с.

4. Головащенко В. П. Розвиток лісокультурної справи на Житомирщині. Вирощування і таксація лісових насаджень. *Наукові праці УСХА.* Київ: УСГА, 1979. Вип. 2. С. 120-137.

5. Голубець М.А. Сучасні проблеми лісознавства, лісівництва та лісового господарства. Лісівнича академія наук України. Наукові праці. 2003, Вип.2. С. 20-26.

6. Гордієнко М. І., Гузь М. М., Дебринюк Ю. М., Маурер В. М. Лісові культури. Львів : Камула, 2005. 608 с.

7. Гордієнко М.І., Гордієнко Н.І. Лісівничі властивості деревних рослин. К.: Вістка, 2005. 816 с.

8. Гордієнко М.І., Корецький Г.С., Маурер В.М. Лісові культури. К.: Сільгоспосвіта, 1995. 327 с.

9. Гордієнко М.І., Маурер В.М., Ковалевський С.Б. Методичні вказівки по вивченню і дослідженню лісових культур. Київ : НАУ, 2000. 102 с.

10. Грінченко В.В., Рибак В.О., Грищенко А.О. Відновлення корінного типу деревостанів – важливий захід підвищення продуктивності та біологічної стійкості соснових насаджень. Наук. вісник УкрДЛТУ: Зб. наук.-техн. праць. Львів: УкрДЛТУ 2000, вип. 14.5. С. 47-50.

11. Гузь М. М. Сучасний стан та перспективи інтенсифікації вирощування лісового садивного матеріалу. Науковий вісник НЛТУ України. Вип. 18.11., 2018. С. 84–91.

12. Діденко П. В. Еколого-кліматичні чинники масового всихання соснових лісів Житомирського Полісся : дис. … д-ра філософії : 101 «Екологія» / Діденко Павло Володимирович. – Житомир, 2023. – 215 с.

13. ДП «Романівський лісгосп АПК». URL: https://romanivlisapk.com.ua/informacija-i-birzhovi-torgi/zvit-dlja-gromadskosti.html

14. Заячук В.Я. Дендрологія. Голонасінні. Львів: ТзОВ «Камула», 2005. – 176 с.

15. Збереження біорізноманіття України (друга Національна доповідь)/ Під загальною редакцією: Я. І. Мовчана, Ю. Р. Шеляга-Сосонка. К.: Хімджест, 2003. 111 с.

16. Зімецький В.В., Лазебний Р.С., Філінов І.О., Піддубний С.В. Особливості росту та формування соснових деревостанів. *Технології. Наука. Практика*: Збірник наукових праць. Житомир: Поліський національний університет, 2023. С. 61-62.

17. Іванюк І.Д., Фучило Я.Д., Климчук О.О., Ганжалюк Т.С. Лісові культури: навчальний посібник. Житомир: Новоград, 2022. 381 с.

18. Інструкція з проектування, технічного приймання, обліку та оцінки якості лісокультурних об’єктів, затверджена Наказом Державного комітету лісового господарства України від 19 серпня 2010 р. № 260 зі змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів № 323 від 01.12.2020 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1046-10#Text

19. Калінін М. І. Лісові культури. К. : НМК ВО, 1991. 149 с.

20. Ковалевський С.Б. Природне поновлення сосни звичайної у свіжих суборах при різній інтенсивності розростання трав'яних рослин. Науковий вісник НАУ, 2004. Вип. 71. С. 166-170.

21. Краснов В. П., Жуковський О. В. Структура лісового фонду Житомирського Полісся. *Науковий вісник НЛТУ України*. Вип. 23.6. 2013. С. 27-35.

22. Краснов В.П., В.І. Ткачук, О.О. Орлов. Довідник спеціаліста лісового господарства. Житомир – Новоград-Волинський: Новоград. 2013. 436 с.

23. Краснов В.П., Орлов О.О., М.М. Ведмідь. Атлас рослин-індикаторів і типів лісорослинних умов Українського Полісся. Новоград-Волинський: Новоград. 2009. 488 с.

24. Культури сосни звичайної в Україні / Гордієнко М.І. та ін. К.: 2002. 871 с.

25. Лялін О. І. Лісокультурне використання садивного матеріалу сосни звичайної із закритою кореневою системою. Екологізація сталого розвитку агросфери і ноосферна перспектива інформаційного суспільства: тези доповідей Міжнародної наукової конференції студентів, аспірантів і молодих учених, 1 – 2 жовт. 2009 р. Харків: ХНАУ, 2009. С. 179.

26. Маурер В. М. та ін. Відтворення лісів та лісова меліорація в Україні: витоки, сучасний стан, виклики сьогодення та перспективи в умовах антропоцену: колективна монографія / за заг. ред. проф. Ніколаєнка С. М. Київ: НУБіП України, 2019. 350 с.

27. Назарук Д.О. Еколого-лісівнича оцінка та особливості природного поновлення листяних насаджень на зрубах в ДП «Романівський лісгосп АПК». Лісові екосистеми: сучасні проблеми і перспективи досліджень – 2026: матеріали V Всеукр. наук.-практ. конф. (01 червня 2026 року). Житомир: Поліський національний університет, 2026. С. 223.

28. Назарук Д.О., Садовський О.А., Черкес С.В., Філоненко М.М. Приживлюваність культур сосни звичайної (*Pinus sylvestris L.*) залежно від виду садивного матеріалу Modern Science, Economy and Digital Innovation: Collection of Scientific Papers with Proceedings of the 5 th International Scientific and Practical Conference. International Scientific Unity. Бухарест, Румунія. 10-12 червня, 2026. С. 95-97. URL: https://isu-conference.com/en/archive/modern-science-economy-and-digital-innovation-10-06-26

29. Настанова з відновлення лісів та лісорозведення. Український науково-дослідний інститут гірського лісництва ім. П.С. Пастернака. К. : 2006. 275 с.

30. Олійник В.С., Вітер Р.М. Лісознавство. Івано-Франківськ:

Симфонія форте. 2011. 264 с.

31. Правила відтворення лісів, затверджено Постановою Кабінету Міністрів України від 1 березня 2007 р. № 303 зі змінами, внесеними згідно з Постановами Кабінету Міністрів № 748 (748-2013-п) від 07.08.2013 р. № 1065 (1065-2019-п) від 04.12.2019 р. № 826 (826-2020-п) від 09.09.2020 р. №1410(1410-2022-п) від 12.12.2022. URL: https://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=303-2007-n#Text

32. Савущик М.П., Попков М.Ю. До проблеми оптимізації лісистості в Україні. Науковий вісник НАУ. Вип. 70. К. : НАУ. 2004. С. 30-37.

33. Свириденко В.Е., Швиденко А.Й. Лісівництво. К. : Сільгоспосвіта, 1995. – 364 с.

34. Теоретичні та технологічні основи відтворення лісів на засадах екологічно орієнтованого лісівництва [Маурер В. М., Гордієнко М. І., Бровко Ф. М., Фучило Я. Д. та ін.]. К.: Державний комітет лісового господарства України, НІЦ лісоуправління, ВЦ НУБіП, 2009. Вип. 2. 62 с.

35. Ткачук В.І. Проблеми вирощування сосни звичайної на Правобережному Поліссі. Житомир: Волинь, 2004. 464 с.

36. Ткачук В.І. Сосна звичайна на Правобережному Поліссі: динаміка зростання ресурсного потенціалу. Науковий вісник НЛТУ України, Вип. 13 (3). 2003. С. 306-311.0

37. Усицький І.М., Ткачук В.І., Шкудор В.Д. Динаміка стану соснових насаджень Західного Полісся та ефективність заходів щодо його покращення. Лісівництво і агролісомеліорація. 2004. С. 123 – 131 с.

38. Центральне міжрегіональне управління лісового та мисливського господарства. URL: https://c.forest.gov.ua/naprjami-dijalnosti/lisokulturna-dijalnist

39. Цилюрик А.В., Шевченко С.В. Лісова фітопатологія. Практикум. Корсунь Шевченківський: Ірена, 1999. 203 с.

40. Швиденко А.Й., Остапенко Б.Ф. Лісознавство. Чернівці: Зелена Буковина. 2001. 352 с.