

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агробіотехнологічний факультет

Спеціальність 205 «Лісове господарство»

«Допускається до захисту»
Зав. кафедри лісового господарства

Проф. Керниць С.М.
(підпис, вчене звання, прізвище, ініціали)

«22» серпня 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

ПРИРОДНЕ І ШТУЧНЕ ЛІСОВІДНОВЛЕННЯ СОСНОВИХ
НАСАДЖЕНЬ У ІВАНКІВСЬКОМУ НАДЛІСНИЦТВІ ФІЛІЇ
«СТОЛИЧНИЙ ЛІСОВИЙ ОФІС» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ»

Виконав: Єршов Дмитро Леонідович
прізвище, ім'я, по батькові

Єр
підпис

Керівник: професор Хрик В.М.
вчене звання, прізвище, ініціали

Хрик
підпис

Рецензент: доцент Ващук Ю.В.
вчене звання, прізвище/ініціали

Ващук
підпис

Я, Єршов Дмитро Леонідович (ПБ здобувача), засвідчую, що кваліфікаційну роботу виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності.

Біла Церква – 2025

Факультет агробіотехнологічний
Спеціальність 205 «Лісове господарство»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант ОП «Лісове господарство»
доцент Левандовська С.М.
вчене звання, прізвище, ініціали

«22» листопада 2024 року

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу здобувача

Єршову Дмитру Леонідовичу
(прізвище, ім'я та по батькові)

Тема: «Природне і штучне лісовідновлення соснових насаджень у Іванківському надлісництві філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України».

Керівник роботи Хрик Василь Михайлович, доктор педагогічних наук, професор.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджено наказом ректора № 132/С від «14» травня 2025 р.

Термін здачі студентом готової кваліфікаційної роботи в деканат: до «12» грудня 2025 р.

Вихідні дані: Пояснювальна записка до проекту організації та розвитку надлісництва, План лісоуправління, зведена відомість природного поновлення та лісових культур, матеріали польових досліджень, Книга лісових культур, форма 10-ЛГ, картографічні матеріали, закладені тимчасові пробні площі, фотоматеріали.

Перелік графічних матеріалів: графіки кривих висот, перелікові відомості.

Календарний план виконання роботи

Етап виконання	Дата виконання етапу	Відмітка про виконання
Огляд літератури	Грудень 2024	Виконано
Методична частина	Січень-лютий 2025	Виконано
Дослідницька частина	Березень-серпень 2025	Виконано
Оформлення роботи	Вересень-жовтень 2025	Виконано
Перевірка на плагіат	Листопад 2025	Виконано
Попередній розгляд на кафедрі	Листопад 2025	Виконано
Подання на рецензування	Листопад 2025	Виконано

Керівник кваліфікаційної роботи

Хрик В.М.
вчене звання, прізвище, ініціали

Здобувач

Єршов Д.Л.
прізвище, ініціали

Дата отримання завдання «22» 11 2024р.

АНОТАЦІЯ

Єршов Д.Л. Природне і штучне лісовідновлення соснових насаджень у Іванківському надлісництві філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України».

Кваліфікаційна робота присвячена дослідженню особливостей природного та штучного лісовідновлення соснових насаджень.

Мета роботи – оцінити стан природного й штучного лісовідновлення соснових насаджень у Іванківському надлісництві філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України», визначити ефективність методів відновлення та надати рекомендації щодо підвищення їх продуктивності й життєздатності.

У результаті дослідження встановлено, що:

– лісові культури створювались за схемами $2,0 \times 0,5$ – $4,0 \times 0,5$ м, із густотою 5–10 тис. саджанців на 1 га. Найпоширенішими були чисті соснові культури та змішані схеми 4–5 рядів сосни з 1 рядом берези або дуба. Використання змішаних насаджень сприяє підвищенню біологічної стійкості, оптимізації кругообігу поживних речовин та збереженню родючості ґрунтів;

– аналіз створених лісових культур показав, що більшість робіт проводилась навесні (93,6 % площ, 1671,5 га), осіннє садіння складало 6,4 % (113,5 га). Площі культур сосни зменшувалися поступово через зниження потреби у штучному відновленні після суцільних санітарних рубок, одночасно припинено створення культур дуба червоного через алелопатичний вплив на сусідні деревні види;

– дослідження природного поновлення сосни показало залежність щільності підросту від повноти насаджень. У насадженнях з повнотою 0,7 середня кількість підросту на 1 м^2 становила 1,9–16,3 тис. шт., у густих насадженнях (повнота 0,9) – 1–1,3 тис. шт. на 1 м^2 . Найбільша інтенсивність природного поновлення спостерігалася у свіжих суборах, що є оптимальним типом лісорослинних умов для сосни в регіоні.

Кваліфікаційна робота викладена на 74 сторінках комп'ютерного тексту, з них 67 – основного тексту, складається з 5-ти розділів, висновків та пропозицій виробництву, списку використаної літератури із 50 джерел, додатків, ілюстрована 17 таблицями і 9 рисунками.

Ключові слова: природне лісовідновлення, штучне лісовідновлення, соснові насадження, лісова культура, збереженість дерев, приріст деревини.

ABSTRACT

Yershov D.L. The impact of thinning on the qualitative composition and productivity of pine stands in the Shostka Forest District of the Northern Forest Office branch of the State Enterprise “Forests of Ukraine”.

The qualification work is devoted to the study of the characteristics of natural and artificial regeneration of pine stands.

The aim of the research is to assess the state of natural and artificial regeneration of pine stands in the Ivankiv Forestry of the “Capital Forestry Office” branch of the State Enterprise “Forests of Ukraine,” to determine the effectiveness of the applied regeneration methods, and to provide recommendations for improving their productivity and viability.

The study found that:

- forest plantations were established with spacing schemes of 2.0×0.5 – 4.0×0.5 m, with a density of 5–10 thousand seedlings per hectare. The most common were pure pine plantations and mixed schemes with 4–5 rows of pine alternating with 1 row of birch or oak. The use of mixed stands contributes to higher biological stability, optimization of nutrient cycling, and preservation of soil fertility.

- the analysis of the established forest plantations showed that most of the planting activities were carried out in spring (93.6% of the area, 1,671.5 ha), while autumn planting accounted for 6.4% (113.5 ha). The area of pine plantations has gradually decreased due to the reduced need for artificial regeneration following clear sanitary fellings, and the establishment of red oak plantations has been discontinued because of its allelopathic impact on adjacent tree species.

- the study of natural pine regeneration revealed a dependence of seedling density on stand density. In stands with a density of 0.7, the average number of seedlings per m^2 ranged from 1.9 to 16.3 thousand, while in dense stands (density 0.9) it was 1–1.3 thousand per m^2 . The highest intensity of natural regeneration was observed in fresh subor forest types, which are optimal for pine growth in the region.

The qualification work consists of 74 pages of computer text, including 67 pages of the main text, structured into five chapters, conclusions and practical recommendations, a list of 50 references, and appendices, and is illustrated with 17 tables and 9 figures.

Keywords: natural regeneration, artificial regeneration, pine stands, forest culture, tree survival, wood increment.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. БІОЛОГО-ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ЛІСІВНИЧЕ ЗНАЧЕННЯ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ (<i>PINUS SYLVESTRIS</i> L.) У КОНТЕКСТІ ПРИРОДНОГО І ШТУЧНОГО ЛІСОВІДНОВЛЕННЯ	8
1.1. Біологічні особливості сосни звичайної	8
1.2. Екологічні передумови природного лісовідновлення	11
1.3. Сутність і значення штучного лісовідновлення	16
1.4. Взаємозв'язок природного і штучного лісовідновлення	19
1.5. Лісівниче значення сосни звичайної в системі відновлення лісів	22
РОЗДІЛ 2. ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНІ ТА ЕКОНОМІЧНІ УМОВИ ІВАНКІВСЬКОГО НАДЛІСНИЦТВА ФІЛІЇ «СТОЛИЧНИЙ ЛІСОВИЙ ОФІС» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ»	26
2.1. Місцезнаходження, площа та структура регіону досліджень	26
2.2. Кліматичні та ґрунтові умови території досліджень, які мають вплив на відтворення лісів	27
2.3. Характеристика лісового фонду Іванківського надлісництва	28
2.4. Економічна діяльність підприємства	32
РОЗДІЛ 3. ПРОГРАМА РОБІТ ТА ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ	34
РОЗДІЛ 4. СТАН І ОСОБЛИВОСТІ ЛІСОВІДНОВЛЕННЯ СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ В ІВАНКІВСЬКОМУ НАДЛІСНИЦТВІ	42
4.1. Сучасний стан відтворення лісів в регіоні досліджень	42
4.2. Характеристика типів лісових культур і способів їх створення	45
4.3. Порівняльна оцінка ефективності природного поновлення сосни звичайної (<i>Pinus sylvestris</i> L.) у лісових культурах та на зрубках	53
4.4. Динаміка росту і збереженості культур у різних типах лісорослинних умов	59
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ НА ЛІСОКУЛЬТУРНИХ РОБОТАХ	64
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	71
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	73
ДОДАТКИ	77

ВСТУП

У контексті глобального потепління лісові екосистеми, сформовані лісоутворюючими деревними видами, стають менш стійкими до дії антропогенних і природних чинників. Це стосується й сосни звичайної, яка зазнає впливу змін клімату, посух, шкідників та збудників хвороб. Тому актуальним є питання адаптації майбутніх соснових насаджень до нових кліматичних умов ще на етапі їх створення, узагальнення досвіду природного й штучного лісовідновлення та розроблення рекомендацій для підвищення їх стійкості та продуктивності [49].

Інтенсивне використання лісових ресурсів і часті суцільні рубки спричинили зміну вікової та видової структури соснових лісів. Переважання штучного лісовідновлення над природним знижує генетичне й біологічне різноманіття деревостанів, що потребує впровадження екологічно орієнтованого лісового господарства з раціональним використанням насінневої бази та вдосконаленням системи відновних рубок [8, 16, 23].

Ефективність лісового господарства України потребує підвищення за рахунок переходу від суто ресурсного до екологічно збалансованого підходу, у якому враховуються не лише економічні, а й природоохоронні функції лісу. Забезпечення стабільності регіональних екосистем безпосередньо залежить від стану процесів природного й штучного лісовідновлення [8, 18, 20].

Підвищення продуктивності соснових лісів є важливою умовою сталого використання лісових ресурсів. Воно визначається лісорослинними умовами, видовим складом, віковою структурою насаджень і якістю агротехнічних заходів. Особливу роль відіграє отримання якісного садивного матеріалу та вдосконалення технологій створення стійких і високопродуктивних соснових насаджень [8, 11, 14].

Актуальність дослідження полягає у визначенні ефективних природних і штучних способів відновлення соснових лісів, підвищенні їх біологічної стійкості та господарської цінності в умовах змін клімату.

Мета дослідження – оцінити стан природного й штучного лісовідновлення соснових насаджень у Іванківському надлісництві філії

«Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України», визначити ефективність застосовуваних методів та надати рекомендації щодо підвищення їх продуктивності й життєздатності.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати такі *завдання*:

- проаналізувати сучасний стан соснових насаджень у межах Іванківського надлісництва;
- оцінити ефективність методів природного та штучного лісовідновлення;
- дослідити вплив лісорослинних умов на інтенсивність поновлення сосни;
- розробити науково обґрунтовані рекомендації щодо підвищення стійкості та продуктивності соснових насаджень.

Об'єкт дослідження – процес природного й штучного лісовідновлення соснових насаджень у Іванківському надлісництві філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України».

Предмет дослідження – особливості відновлення соснових насаджень та шляхи підвищення ефективності лісовідновних процесів.

Методи дослідження. У роботі використано методи аналізу, синтезу, порівняння, узагальнення, а також польові, аналітичні та статистичні методи, що застосовуються під час оцінювання стану лісових екосистем і процесів їх відновлення.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у комплексному дослідженні стану природного та штучного лісовідновлення соснових насаджень Іванківського надлісництва та визначенні оптимальних способів їх формування з урахуванням регіональних лісорослинних умов. Удосконалено підходи до оцінки ефективності лісовідновлення й розроблено рекомендації щодо підвищення біологічної стійкості та продуктивності соснових лісів.

Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості використання розроблених рекомендацій у практиці лісогосподарських підприємств для підвищення ефективності лісовідновних заходів і забезпечення сталого розвитку соснових лісів Полісся.

РОЗДІЛ 1

БІОЛОГО-ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ЛІСІВНИЧЕ ЗНАЧЕННЯ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ (*PINUS SYLVESTRIS* L.) У КОНТЕКСТІ ПРИРОДНОГО І ШТУЧНОГО ЛІСОВІДНОВЛЕННЯ

1.1. Біологічні особливості сосни звичайної

Сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) – один із найпоширеніших лісотвірних видів в Україні, що має велике екологічне та господарське значення. Вона характеризується високою пластичністю, здатністю пристосовуватися до різних кліматичних і ґрунтових умов, швидким ростом у молодому віці та довговічністю.

Сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) – один із найпоширеніших представників родини *Pinaceae* на території України та всієї Євразії. Це основний лісотвірний деревний вид в регіоні досліджень, який утворює значну частину природних і штучних деревостанів [29].

Біологічною особливістю сосни є її широка екологічна амплітуда. Вона здатна рости в умовах від сухих пісків до вологих торфовищ, що зумовлено високою пластичністю виду та адаптаційними можливостями його кореневої системи [6].

Сосна звичайна належить до світлолюбних деревних видів, які не витримують тривалого затінення. Оптимальні умови її розвитку формуються за достатньої освітленості та помірної вологості повітря й ґрунту. У затінених умовах спостерігається пригнічення росту, витягування стовбура та зниження щільності деревини [1].

Вегетаційний період сосни триває з квітня по вересень, залежно від кліматичної зони. Річний приріст у висоту найбільший у віці від 10 до 40 років, після чого поступово знижується [24].

Коренева система сосни звичайної формується переважно за стрижневим типом. У молодому віці вона має виражений головний корінь, який проникає на глибину до 1,5–2,5 м, а з віком розвиваються численні бічні корені, що забезпечують стабільність дерева навіть на пухких ґрунтах [30].

Сосна звичайна є довговічним деревним видом. Тривалість життя дерев сягає 300–350 років, а в окремих випадках – понад 400 років. При цьому господарська стиглість настає у віці 80–100 років у свіжих борах і 100–120 років у суборах [45].

Форма крони сосни змінюється протягом життя: у молодому віці вона конічна, у середньовікових насадженнях набуває овальної або парасолькоподібної форми. Висока прозорість крони зумовлює гарне освітлення нижніх ярусів і формування підросту [7].

Хвоїнки у сосни розташовані попарно, мають довжину 4–7 см, темно-зелене або сизувате забарвлення, зберігаються на гілках 2–3 роки. Щільна структура хвої та восковий наліт зменшують випаровування вологи, що є важливим пристосуванням до посушливих умов [34].

Запилення сосни звичайної відбувається у травні, а насіння дозріває через 20 місяців після запилення. Насіння має крило, завдяки чому легко розноситься вітром на значні відстані – до 100–150 м [4].

Сосна починає плодоношення у віці 20–25 років у відкритих умовах і 30–40 років у густих насадженнях. Рясні врожаї спостерігаються кожні 3–4 роки, хоча поодинокі насіння утворюється щорічно [17].

За даними лісівничих досліджень, схожість насіння свіжозібраного матеріалу становить 70–90 %, а в лабораторних умовах за оптимальної вологості та температури – до 95 %. Насіння зберігає життєздатність протягом 3–5 років [19].

Молоді сіянці сосни є надзвичайно чутливими до бур'янів, нестачі вологи та притінення. Тому для їхнього природного поновлення необхідна мінералізована поверхня ґрунту, яка сприяє кращому проростанню насіння [39].

У перші роки життя сосна характеризується швидким ростом у висоту, але повільним у товщину. Середньорічний приріст становить 30–40 см у висоту та 0,5–1,0 см у діаметрі. Після 20 років темпи приросту стабілізуються, а до 50 років – досягають максимуму [18].

Деревина сосни звичайної відзначається високими технологічними властивостями – вона легка, міцна, добре обробляється і використовується в будівництві, меблевій промисловості, виробництві фанери та паперу [3].

Біологічна стійкість сосни значною мірою залежить від типу умов місцезростання. У свіжих і вологих борах вона характеризується високим життєвим потенціалом, тоді як на сухих піщаних ґрунтах спостерігається підвищена сприйнятливість до кореневої губки (*Heterobasidion annosum*) та стовбурових шкідників [43].

У лісових біоценозах сосна звичайна відіграє важливу екологічну роль. Вона формує особливий мікроклімат, регулює водний режим території, збагачує атмосферу киснем і сприяє стабілізації піщаних арен [23].

Важливою біологічною властивістю сосни є її здатність до вегетативного поновлення в молодому віці. Хоча в зрілому стані порослева здатність втрачається, у молодих дерев після механічного пошкодження іноді утворюються нові пагони з нижніх бруньок [36].

У структурі природних лісів сосна часто утворює монодомінантні насадження або змішані деревостани з дубом, березою, осикою та ялицею. Вона визначає характер ґрунтоутворних процесів, сприяючи утворенню кислої підстилки, що обмежує конкуренцію тіневитривалих деревних видів [15].

Генетична різноманітність популяцій *Pinus sylvestris* L. в Україні залишається високою, що забезпечує добру адаптаційну здатність виду до змін клімату. Саме тому сосна є пріоритетною породою для кліматоорієнтованого лісівництва та сталого ведення господарства [16].

Таким чином, сосна звичайна поєднує біологічну пластичність, екологічну стійкість і господарську цінність. Її біологічні особливості роблять вид ключовим у формуванні лісових екосистем України, особливо в умовах Полісся, де вона залишається головним об'єктом як природного, так і штучного лісовідновлення [44].

Коренева система сосни глибока стрижнева, що забезпечує її стійкість до вітровалів і посух. Вид є світлолюбним, краще розвивається на піщаних і супіщаних ґрунтах із добрим дренажем. У природних умовах сосна звичайна

формує чисті або змішані насадження, переважно з березою, дубом, ялицею та ялиною [21].

1.2. Екологічні передумови природного лісовідновлення

Висока біологічна стійкість природних лісів насінневого походження зумовлена природним добром найбільш життєздатних особин, які краще адаптовані до умов середовища та ґрунтових факторів. У процесі природного поновлення виживають лише ті рослини, які володіють найвищим потенціалом росту та пристосованістю до мікрокліматичних і ґрунтово-гідрологічних умов. Із багатьох тисяч сіянців, що з'являються на одиниці площі після зрубів, до віку головного користування зберігаються лише сотні, формуючи стійкі насадження насінневого походження.

Природне поновлення сосни здійснюється насінневим шляхом, рідше – за допомогою порослі. Основними чинниками, що визначають його успішність, є наявність насінневих дерев, сприятливі мікрокліматичні умови, достатня освітленість і підготовлений ґрунт. Насіння сосни починає достигати у віці 20–30 років, а рясне плодоношення повторюється кожні 3–4 роки.

Успішне природне поновлення спостерігається переважно після проведення поступових рубок або на зрубках, де збережено материнські дерева. Найкращі результати досягаються в умовах свіжих борів та суборів, де легкий мінеральний ґрунт і достатнє освітлення сприяють проростанню насіння [11, 12].

Відновлення корінних деревостанів природним шляхом є тривалим процесом, який потребує значного часу для формування повноцінних молодняків. За наявності своєчасних і помірних рубок догляду цей період становить у дібровах близько двох–трьох десятиріч, у суборах – чотири-п'ять, а в борах – шість-сім десятиріч. Саме тому природні насадження насінневого походження зазвичай є різновіковими та неоднорідними за структурою, що сприяє підвищенню їхньої екологічної стійкості.

Після проведення рубок головного користування часто формуються похідні насадження, особливо за умов інтенсивного використання важких

лісозаготівельних машин. Такі механізми порушують підстилку, ущільнюють або, навпаки, надмірно розпушують верхні шари ґрунту, що сприяє появі значної кількості сходів деревних видів, насіння яких легко поширюється вітром, водою або тваринами. На зрубках, де проведено меліораційні заходи, з'являється рясний підріст і самосів берези звислої в борах і суборах, а також граба звичайного та різних видів кленів у судібровах і дібровах.

Окрім насінневого поновлення, значну роль відіграє вегетативне відтворення. Після рубки материнських дерев у багатьох типах умов масово розвиваються кореневі паростки осики, кількість яких у свіжих суборах може перевищувати 100 тис. рослин на гектар. До кінця першого вегетаційного періоду вони досягають висоти 0,5–0,7 м. Подібне явище спостерігається й після зрубів акації білої, яка утворює поросль від пеньків і численні кореневі паростки (45–60 тис. шт./га), що швидко ростуть і досягають висоти 1,5–2,0 м, утворюючи густі, майже непрохідні зарості.

Інтенсивна поява підросту вегетативного походження часто погіршує умови для появи та розвитку самосіву сосни звичайної. Крім того, вона призводить до витіснення вже наявного підросту, який сформувався до проведення рубки материнського деревостану (додаток В). Значний вплив мають також трав'янисті види: у свіжих і вологих борах та суборах швидко розростається куничник наземний, що досягає висоти 0,8–1,2 м і створює конкуренцію за світло та вологу.

Природні насадження насінневого, вегетативного й змішаного походження відзначаються нерівномірною зімкнутістю крон і різновіковою структурою, що зумовлює слабе очищення стовбурів від гілок і меншу повноту використання родючості ґрунту та сонячної енергії, що впливає на зниження загальної продуктивності насаджень.

Разом із тим, природне лісовідновлення є економічно доцільним процесом, оскільки не потребує значних фінансових витрат на створення культур, хоча догляд за такими насадженнями вимагає ретельного планування й періодичних втручань. З екологічного погляду, природні ліси забезпечують вищу біологічну стійкість, генетичну різноманітність і здатність до

саморегуляції, що робить цей шлях відновлення пріоритетним для сталого розвитку лісового господарства [32].

Природне лісовідновлення – це процес формування нового покоління лісу шляхом самосіву, підросту або порослі без прямого втручання людини. Воно є основним шляхом збереження біорізноманіття, адаптивного потенціалу та сталості лісових екосистем [29].

На відміну від штучного створення культур, природне поновлення спирається на закономірності екологічних процесів – ґрунтове живлення, конкуренцію, мікроклімат і сукцесію рослинних угруповань, які визначають виживання й ріст молодого покоління лісу [6].

Для успішного природного поновлення необхідна наявність життєздатного насінневого запасу, сприятливих умов для проростання та росту сіянців, а також оптимальний режим вологості й освітленості [1].

Висока біологічна стійкість природних лісів насінневого походження пояснюється виживанням найсильніших рослин, які краще пристосувалися до кліматичних і ґрунтових умов середовища. Внаслідок природного добору формується покоління з високим генетичним потенціалом [6].

З тисяч насінин, що потрапляють на одиницю площі, проростає лише невелика частина, і тільки одиниці досягають дорослого віку. Це природний механізм селекції, який забезпечує формування стійких і конкурентоспроможних насаджень [30].

Тривалість природного відновлення залежить від типу лісу: у дібровах воно триває 20–30 років, у суборах – 40–50, а в борах – до 70 років. Ця відмінність зумовлена як продуктивністю ґрунтів, так і кліматичними факторами [45].

Основними екологічними факторами, що визначають динаміку природного поновлення, є волога, температура, освітленість і структура ґрунту. Їх поєднання формує унікальні умови для кожного типу лісорослинного середовища [7].

Ґрунтово-гідрологічний режим має ключове значення для проростання насіння сосни. Найкращі умови формуються на легких, добре аерованих

піщаних і супіщаних ґрунтах, де вода не застоюється, але й не зникає занадто швидко [34].

На перезволожених або заболочених ділянках схожість насіння значно знижується, а утворення підросту відбувається переважно за рахунок вегетативного розмноження вільхи чорної або берези [4].

Температурний фактор впливає на терміни проростання. У весняний період оптимальною для проростання насіння сосни є температура +15–+20 °С. Зниження до +5 °С уповільнює процеси дихання насіння, а перевищення +30 °С призводить до загибелі проростків [17].

Важливим екологічним чинником є освітленість. Сосна, як світлолюбний деревний вид, не здатний поновлюватися під щільним наметом материнського деревостану. Саме тому найбільш ефективно природне поновлення відбувається після поступових рубок, які створюють достатній рівень світла [19].

Успішність природного відновлення залежить від стану лісової підстилки. Товста, нерозкладена підстилка з мохів або хвойних решток утруднює проростання насіння, тому у практиці лісівництва рекомендується часткове мінералізування поверхні ґрунту [39, 38].

Після рубок головного користування значну роль у формуванні поновлення відіграють вторинні породи, насіння яких легко розноситься вітром. У борах і суборах це – береза звисла (*Betula pendula*), у судібровах – граб звичайний (*Carpinus betulus*) і клени (*Acer spp.*) [18, 22].

Вегетативне поновлення після зрубів часто відбувається інтенсивніше, ніж насінневе. Осика (*Populus tremula*) утворює до 100 тис. кореневих паростків на гектар, а акація біла (*Robinia pseudoacacia*) – 40–60 тис., створюючи густі зарості, які пригнічують самосів головних деревних видів [3].

Важливою перешкодою для природного поновлення є конкуренція з боку трав'яних рослин, зокрема куничника наземного (*Calamagrostis epigejos*) та зніту вузьколистого (*Chamerion angustifolium*), які в перший рік росту досягають висоти понад 1 м і затінюють сіянці [43].

Природні насадження насінневого та порослевого походження мають неоднорідну структуру, що сприяє формуванню різновікових біоценозів. Такі ліси відзначаються високою екологічною стійкістю до буреломів, посух та шкідників [23].

Різновіковість насаджень зумовлює також різну швидкість очищення стовбурів від гілок і неоднорідність густоти крон. Це впливає на продуктивність, але водночас підвищує екологічну стабільність екосистеми [36].

У природних умовах лісовідновлення є важливим механізмом саморегуляції екосистем. Після збурень (рубок, пожеж, буреломів) воно сприяє відновленню рівноваги, запобігаючи ерозійним процесам і втраті родючості ґрунту [15].

Успішність самосіву залежить від просторової структури насінневих дерев. Найбільше насіння потрапляє на відстань до 20–30 м від краю лісу, тому при поступових рубках доцільно залишати рівномірно розміщені насінневі дерева з добре розвиненими кронами [16].

Важливим екологічним аспектом є грибна мікориза, яка забезпечує симбіотичні зв'язки між коренями сіянців і грибами роду *Suillus*, *Boletus*, *Lactarius*. Вона покращує мінеральне живлення і підвищує виживаність молодих рослин [44].

Ефективність природного поновлення залежить також від антропогенного навантаження. Надмірне рекреаційне використання, випас худоби чи несанкціоновані рубки руйнують мікрорельєф і знищують підріст [11].

За даними досліджень Українського науково-дослідного інституту лісового господарства, природне поновлення сосни у свіжих борах відбувається найінтенсивніше на ділянках із частковим затіненням (35–50 % освітленості) та мінералізованим ґрунтом [10].

Одним із перспективних напрямів сучасного лісівництва є сприяння природному поновленню, яке поєднує елементи природного і керованого відновлення: часткове розпушення ґрунту, регулювання освітленості та збереження материнських дерев [11, 12].

Екологічні переваги природного поновлення очевидні – воно формує генетично адаптовані популяції, знижує потребу у використанні штучних насаджень і сприяє підтриманню екосистемних послуг лісу [13].

Таким чином, природне лісовідновлення є складним, багатофакторним процесом, який залежить від поєднання кліматичних, ґрунтових, біологічних і антропогенних чинників. Забезпечення сприятливих екологічних передумов дозволяє отримати стійкі, продуктивні та біологічно збалансовані соснові насадження, що відповідають принципам сталого лісокористування [14].

1.3. Сутність і значення штучного лісовідновлення

Штучне лісовідновлення полягає у створенні насаджень шляхом висівання насіння або висаджування сіянців і саджанців у місцях, де природне поновлення відсутнє або недостатнє. Для сосни звичайної штучне лісовідновлення є найпоширенішим способом відтворення лісів на зрубках, згарищах, непридатних для сільського господарства землях.

Основними перевагами штучного лісовідновлення є можливість формувати бажаний склад і структуру майбутніх насаджень, скорочення строків їх зімкнення, підвищення продуктивності та стійкості лісових екосистем. Проте воно потребує значних матеріальних і трудових витрат, а також контролю за приживлюваністю культур і догляду в перші роки росту.

Штучне лісовідновлення – це комплекс заходів зі створення лісових культур шляхом висівання насіння або висаджування сіянців і саджанців на зрубках, згарищах чи інших землях, де природне поновлення є неможливим або недостатнім [29].

Основна мета штучного лісовідновлення полягає у відновленні лісистості територій, підвищенні продуктивності насаджень і формуванні бажаного породного складу, який відповідає екологічним і господарським вимогам регіону [6].

На відміну від природного поновлення, яке спирається на самосів і підріст, штучне лісовідновлення є результатом свідомого управлінського

впливу людини. Його ефективність визначається якістю насінневого матеріалу, підготовкою ґрунту, вибором схеми садіння та доглядом за культурами [46].

Залежно від способу створення лісових культур розрізняють посів і садіння. Перше передбачає висів насіння безпосередньо у ґрунт, друге – висаджування вирощених у розсадниках сіянців або саджанців [20].

Посівний спосіб має переваги у збереженні природної структури кореневої системи та мінімальних витратах, але потребує ретельного підбору ділянок і захисту від бур'янів та шкідників [30].

Садильний спосіб є більш контрольованим: завдяки попередньому вирощуванню садивного матеріалу з відомими генетичними характеристиками забезпечується висока приживлюваність культур і прогнозованість росту [45].

В Україні застосовують різні види садивного матеріалу – сіянці із закритою кореневою системою (ЗКС), відкритою кореневою системою (ВКС) та контейнерні саджанці, що дозволяє гнучко підходити до відновлення лісів у різних типах умов [7].

Використання садивного матеріалу із ЗКС визнано одним із найефективніших напрямів сучасного лісовідновлення, оскільки він забезпечує вищу приживлюваність (до 95%) і можливість садіння протягом більшої частини року [34].

Важливе значення для успіху штучного лісовідновлення має якість підготовки ґрунту. Найкращі результати досягаються при мінералізації поверхневого шару, створенні борозен або лунок, що поліпшують водно-повітряний режим і стимулюють ріст коренів [4].

Залежно від складу і вологості ґрунту застосовують різні схеми розміщення рослин – стрічкову, квадратну, шахову або комбіновану. Оптимальна густина садіння для сосни становить 6–8 тис. шт./га [17].

Для підвищення стійкості майбутніх насаджень практикується створення змішаних культур – сосна з дубом, березою або модриною. Такі насадження краще використовують ресурси ґрунту і протидіють шкідникам [19].

Штучне лісовідновлення має важливе екологічне значення, оскільки дозволяє відновлювати лісові екосистеми після пожеж, буреломів, промислових розробок та інших антропогенних впливів [39].

Водночас це процес економічно витратний, що потребує значних фінансових і трудових ресурсів. За даними виробничих звітів ДП «Ліси України», вартість створення 1 га лісових культур у 2023 р. становила в середньому 28–35 тис. грн [18].

Проте економічна ефективність штучного лісовідновлення проявляється у довгостроковій перспективі: воно забезпечує стабільний деревинний запас, створює робочі місця і сприяє відновленню екологічного балансу регіонів [3].

У практиці лісового господарства застосовується поняття комбінованого відновлення, яке поєднує природне і штучне. Такий підхід дає змогу використовувати потенціал природного самосіву поряд із цілеспрямованим садінням культур [43].

Штучне лісовідновлення соснових насаджень у зоні Полісся має особливе значення через високий ступінь порушеності лісів після рубок та лісових пожеж. Саме тут створюються переважно культури сосни звичайної, які відіграють ключову роль у стабілізації піщаних ландшафтів [23].

Важливою тенденцією є перехід від екстенсивних до інноваційних технологій лісокультурного виробництва – використання дронів для контролю стану культур, автоматизованих систем зрошення, біопрепаратів для стимулювання росту коренів [36].

Наукові дослідження доводять, що поєднання штучного відновлення з елементами біологічного контролю (мікориза, стимулятори росту, біозахист) забезпечує кращу приживлюваність і підвищену стійкість молодняків до посухи [15].

У системі сталого лісокористування штучне лісовідновлення виконує не лише господарську, а й соціально-екологічну функцію, оскільки сприяє формуванню рекреаційних територій, зменшенню ерозії та покращенню мікроклімату [16].

Отже, штучне лісовідновлення є важливим елементом лісогосподарської політики України, який забезпечує безперервність лісокористування, відновлення ресурсного потенціалу та реалізацію принципів екологічно орієнтованого управління лісами [44].

1.4. Взаємозв'язок природного і штучного лісовідновлення

У сучасному лісівництві оптимальною є комбінована стратегія, що поєднує природне і штучне відновлення. Природне поновлення забезпечує генетичну адаптованість лісу до місцевих умов, а штучне – можливість керування видом складом і густотою культур.

В Іванківському надлісництві філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» обидва методи мають практичне значення. Природне поновлення використовується переважно в соснових борах після поступових рубок, тоді як штучне застосовується для відновлення на зрубках і деградованих ділянках, де насіннєві джерела відсутні.

Природне й штучне лісовідновлення – два взаємопов'язані процеси, що забезпечують безперервність відтворення лісових екосистем. Їх поєднання створює основу для стабільного функціонування лісового фонду та реалізації принципів сталого лісокористування [17].

Обидва способи мають спільну мету – відновлення лісів, але різняться механізмами: природне спирається на самосів, а штучне – на діяльність людини. У сучасному лісівництві ці методи розглядаються не як альтернативні, а як комплементарні [29].

Згідно з рекомендаціями FSC International (Forest Stewardship Council), ефективне управління лісами передбачає максимальне використання потенціалу природного поновлення з доповненням його штучними заходами лише там, де це необхідно [46].

Такий підхід узгоджується з принципами адаптивного лісівництва, яке ґрунтується на врахуванні локальних природних умов і мінімізації антропогенного впливу. Завданням менеджера лісу є не створення лісу з нуля, а керування природними процесами відновлення [8].

Взаємозв'язок між природним і штучним лісовідновленням проявляється у спільній дії на формування породного складу, структури насаджень і продуктивності лісу. У багатьох випадках штучні культури стають ядром майбутніх природно відновлених лісів [6].

Ефективність поєднання двох способів відновлення залежить від типу лісорослинних умов. У свіжих і вологих борах природне поновлення є провідним, тоді як у сухих піщаних або деградованих місцях перевагу надають штучному [39].

В умовах Полісся України природне поновлення сосни часто поєднується зі штучним підсаджуванням культур для забезпечення рівномірності зімкнення й підвищення густоти насаджень [44].

У результаті поєднання обох методів формуються змішані за походженням насадження, де поруч із самосівом ростуть саджені дерева. Такі ліси мають більш стійку структуру та вищу біорізноманітність [3].

Наукові дослідження свідчать, що в змішаних культурах сосни звичайної виживаність і ріст дерев у перші 10 років вищі на 10–15 % порівняно з чистими штучними культурами [30].

Природне поновлення зберігає генетичну різноманітність місцевих популяцій, тоді як штучне дозволяє вводити селекційно поліпшені форми та контролювати видовий склад. Їх поєднання забезпечує генетичну стабільність і продуктивність лісу [16].

Взаємодія двох процесів виявляється й у догляді за культурами: природний підріст часто використовується як допоміжний елемент у складі культур, зменшуючи потребу у повторних підсаджуваннях [23].

У практиці лісівництва поширені технології сприяння природному поновленню – залишення насінневих дерев, регулювання освітленості, розпушення підстилки, що поєднуються з висівом або садінням культур [33].

В умовах кліматичних змін така комбінація є стратегічно важливою, адже природні ліси формуються з місцевих генотипів, стійких до стресових умов, тоді як штучні насадження компенсують недостатнє природне відновлення [48].

Лісівнича практика показує, що найкращих результатів досягають у випадках, коли штучне лісовідновлення орієнтоване на підтримку природних процесів, а не на їх заміну. Це відповідає принципу «мінімального втручання» сучасного лісового менеджменту [28].

Комбінований підхід до лісовідновлення має вирішальне значення, особливо на зрубках і після пожеж, коли частина площ здатна до природного поновлення, а інші потребують штучного створення культур. Така стратегія забезпечує оптимальне використання ресурсів, знижує витрати та підвищує ефективність відновлювальних робіт [38].

Дослідження Українського науково-дослідного інституту лісового господарства свідчать, що поєднання природного й штучного лісовідновлення підвищує стійкість насаджень до патогенів, зокрема кореневої губки (*Heterobasidion annosum*), а також покращує санітарний стан лісів. Культури, сформовані на основі природного поновлення, краще адаптовані до місцевих умов, що зменшує потребу у повторних підсадках і догляді [24, 42].

Штучні культури, сформовані на основі природного поновлення, краще пристосовуються до локальних умов, ніж чисто саджені насадження, що зменшує потребу в інтенсивному догляді [38].

Відповідно до стандартів FSC, комбіноване лісовідновлення є ефективним інструментом підвищення екологічної стабільності лісових екосистем, збереження карбонового балансу й підтримання природних процесів сукцесії. Узгодження природного поновлення з керованими технологіями створює основу екологічно орієнтованого лісівництва, яке забезпечує безперервне, збалансоване та довготривале відновлення лісів України [8, 47].

Таким чином, взаємозв'язок природного і штучного лісовідновлення має не лише біологічне, а й економічне та екологічне значення. Він забезпечує баланс між ефективністю виробництва й охороною довкілля, формуючи основу для сталого розвитку лісового господарства [48].

Узгодження природних процесів поновлення з керованими технологіями створює перспективний напрям екосистемно орієнтованого лісівництва, який

забезпечує безперервне, гармонійне і довготривале відновлення лісів України [32].

1.5. Лісівниче значення сосни звичайної в системі відновлення лісів

Сосна звичайна виконує важливу ґрунтозахисну, водорегулюючу, кліматоутворюючу та санітарно-гігієнічну функції. Її деревина використовується у будівництві, меблевій та целюлозно-паперовій промисловості. У контексті сталого розвитку важливим є підтримання балансу між природним і штучним лісовідновленням, що забезпечує як біорізноманіття, так і економічну ефективність лісового господарства [41].

Сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) є однією з найважливіших лісотвірних порід Європи, Азії та України. Вона займає провідне місце у структурі лісових ресурсів держави, формуючи великі масиви у Поліссі, Лісостепу й навіть у північних районах Степу. Завдяки широкій екологічній амплітуді, високій стійкості до коливань температури й вологості, сосна звичайна виступає базовим елементом у системі штучного й природного лісовідновлення.

Лісівниче значення сосни звичайної зумовлене її біоекологічними особливостями – швидким ростом на початкових етапах онтогенезу, здатністю утворювати чисті й змішані деревостани, а також формувати насінневі покоління на значних площах. Завдяки глибокій кореневій системі, сосна може освоювати бідні ґрунти, де інші деревні види розвиваються гірше [14].

Важливим аспектом є роль сосни у відновленні деградованих екосистем. На піщаних, еродованих та техногенно порушених землях вона виконує меліоративну функцію, закріплюючи ґрунт і сприяючи поступовому формуванню підстилки та гумусового горизонту. Таким чином, сосна є первинним стабілізатором екологічного середовища, що створює умови для відновлення інших лісових деревних видів.

У системі відновлення лісів сосна звичайна розглядається як порода-піонер. Вона швидко заселяє зруби, згарища та пустирі, забезпечуючи формування першого лісового покриву, який у подальшому стає основою для сукцесійного розвитку лісу. Завдяки цьому соснові насадження відіграють

ключову роль у підтриманні безперервності лісового покриву в умовах антропогенного навантаження [16].

Біологічна пластичність сосни дозволяє застосовувати її як у чистих, так і у змішаних культурах із дубом звичайним, березою, ялиною чи модриною. Залежно від типу лісорослинних умов, сосна може виконувати функцію головної або супутнього деревного виду, забезпечуючи оптимальний мікроклімат і ґрунтозахисний ефект, що визначає її високе значення у системі селекційного і типологічного лісівництва.

Особливу роль сосна відіграє у формуванні стійких культур на малопродуктивних піщаних ґрунтах Полісся. Вона не лише забезпечує деревинну продуктивність, а й стабілізує водний режим території, зменшуючи ризики дефляції. Завдяки густій кореневій системі й низькому транспіраційному коефіцієнту сосна сприяє оптимізації вологості ґрунту навіть у посушливі періоди [44].

Соснові насадження характеризуються високою біомасою та енергетичним потенціалом, що має значення для біоекономіки і сталого використання лісових ресурсів. З точки зору вуглецевого балансу, сосна звичайна є однією з найефективніших порід у зв'язуванні CO₂, завдяки швидкому приросту й тривалому життєвому циклу. Це робить її цінною складовою кліматоорієнтованого лісівництва.

У лісовідновленні сосна застосовується як основна порода при створенні культур після суцільних рубок головного користування. Вона забезпечує рівномірне поновлення завдяки легкому розповсюдженню насіння та високій схожості. Використання садивного матеріалу із закритою кореневою системою значно підвищує приживлюваність культур і стійкість молодих дерев до абіотичних стресів.

Одним із важливих напрямів сучасного лісівництва є удосконалення насінневої бази сосни звичайної. Створення клонових плантацій, генетичних банків та плюсових дерев дозволяє отримувати високоякісний садивний матеріал із заданими властивостями – стійкістю до збудників хвороб, швидким

ростом, прямою стовбура, що є стратегічною передумовою для сталого відновлення лісів.

Екологічна роль сосни у відновленні лісів виходить за межі продуктивності деревини. Соснові насадження формують специфічний мікроклімат – знижують швидкість вітру, регулюють температуру повітря, акумулюють вологу. Вони також забезпечують середовище існування для широкого спектра флори та фауни, сприяючи збереженню біорізноманіття.

У гідрологічному аспекті сосна сприяє зменшенню поверхневого стоку та ерозії, стабілізуючи водний баланс у басейнах річок. Завдяки цьому вона є ефективним елементом у системі протиерозійних і водоохоронних насаджень. У зонах водозборів соснові ліси виконують бар'єрну функцію, зменшуючи надходження завислих часток у водойми.

Важливим аспектом лісівничого значення сосни є її роль у рекреаційних і захисних лісах. Вона добре переносить обрізку, має високі декоративні якості та створює сприятливе середовище для відпочинку. У міських і приміських насадженнях сосна використовується як порода, що поліпшує санітарно-гігієнічні умови повітря завдяки виділенню фітонцидів [33].

Сосна звичайна – перспективний деревний вид адаптаційного лісівництва: він толерантний до підвищення температур, але чутливий до посух, що зумовлює потребу в удосконаленні догляду (мульчування, збереження підросту, підтримання мікоризи). Її використання у змішаних культурах із листяними деревними видами підвищує екологічну стійкість біоценозів, сприяє формуванню багатоярусної структури, поліпшенню ґрунтів і зростанню біорізноманіття. Отже, сосна звичайна є ключовим лісотвірним деревним видом для ефективного й сталого відновлення лісів України; її універсальні біологічні властивості, висока продуктивність і екологічна пластичність визначають стратегічну роль у кліматостійкому лісівництві [8, 20, 38].

Висновки до розділу 1. Сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) є базовим лісотвірним деревним видом для Полісся та суміжних регіонів, поєднуючи високу екологічну пластичність із значним продукційним потенціалом. Її

біологічні риси – світлолюбність, швидкий ранній ріст, глибока коренева система та здатність освоювати бідні піщані субстрати – визначають пріоритетну роль породи у формуванні як природних, так і штучних насаджень, особливо на деградованих і техногенно порушених територіях.

Екологічні та господарські функції соснових лісів виходять за рамки деревинної продукції: вони виконують ґрунтозахисні, водорегулюючі, кліматоутворюючі та санітарно-гігієнічні ролі, підвищуючи стійкість ландшафтів до посух, ерозії та антропогенних впливів. У змішаних культурах із листяними деревними видами (дуб, береза, модрина) сосна підсилює багатоярусність і біорізноманіття, що підвищує стійкість біоценозів і зменшує ризики масових ушкоджень шкідниками та збудниками хвороб.

Оптимальна стратегія відновлення передбачає поєднання природного поновлення із цілеспрямованим штучним лісовідновленням, із акцентом на якісний садивний матеріал із закритою кореневою системою, удосконалену насіннєву базу та біотехнологічну підтримку (мікориза, біопрепарати). Такий комбінований підхід забезпечує генетичну адаптованість, рівномірність зімкнення, довготривалу продуктивність і кліматичну стійкість соснових насаджень, відповідаючи принципам екосистемно орієнтованого й сталого лісівництва.

РОЗДІЛ 2

ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНІ ТА ЕКОНОМІЧНІ УМОВИ ІВАНКІВСЬКОГО НАДЛІСНИЦТВА ФІЛІЇ «СТОЛИЧНИЙ ЛІСОВИЙ ОФІС» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ»

2.1. Місцезнаходження, площа та структура регіону досліджень

Іванківське надлісництво входить до складу філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» Державного агентства лісових ресурсів України, і розташоване на території Іванківської громади Вишгородського району Київської області (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Контора Іванківського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» (джерело: <https://kyivlis.gov.ua/dp-ivankivskyj-lisgosp>)

В структурі підприємства функціонує вісім лісництв: Білоберезьке, Жеревське, Леонівське, Макарівське, Обуховецьке, Оранське, Розважівське, Феневицьке [31].

Загальна площа Іванківського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» складає 43509,0 га.

2.2. Кліматичні та ґрунтові умови території досліджень, які мають вплив на відтворення лісів

Територія Іванківського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» розташована в центральній частині Українського Полісся відповідно до лісорослинного районування. Рельєф місцевості має рівнинно-горбистий характер, з абсолютними відмітками висот у межах 100–180 м над рівнем моря та глибиною розчленування 25–50 м. Формування сучасного рельєфу Київського Полісся зумовлене діяльністю річкових систем Дніпра, Прип'яті, Ужа, Тетерева та Здвижа, долини яких займають значні площі. Міжрічкові ділянки представлені зандровими й моренно-зандровими рівнинами з наявністю еолових форм рельєфу у вигляді дюн і піщаних валів. За геоморфологічними характеристиками територія належить до рівнинної зони.

Клімат Іванківського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» характеризується як помірно континентальний. Зима відносно м'яка, волога та сніжна, часто супроводжується відлигами; літо – тепле, із достатньою кількістю сонячних днів. На розвиток лісових насаджень негативно впливають пізні весняні й ранні осінні заморозки. Кліматичні умови є сприятливими для росту основних лісоутворюючих деревних видів – сосни звичайної, ялини, дуба, ясена, берези та інших видів. Площа соснових насаджень I^б–II класів бонітету становить 29 405 га. Тривалість вегетаційного періоду становить близько 200 днів; середні терміни останніх весняних заморозків припадають на 15 травня, перших осінніх – на 20 вересня.

Середньорічна кількість опадів становить 622 мм, середня відносна вологість повітря – 67 %. Переважають вітри західного напрямку зі середньою швидкістю близько 4 м/с. Тривалість періоду зі стійким сніговим покривом становить 90–100 днів, середня його висота сягає 9 см. Глибина промерзання ґрунту коливається в межах 120–130 см. Замерзання річок спостерігається наприкінці листопада, а весняні паводки тривають з березня до квітня.

Ґрунтовий покрив представлений переважно дерново-підзолистими, дерново-підзолисто-глеєвими та болотними ґрунтами. Найпоширенішими є дерново-підзолисті ґрунти, сформовані переважно в зниженнях рельєфу, що

характеризуються низьким вмістом поживних речовин унаслідок інтенсивного процесу вимивання. На таких ґрунтах добре ростуть сосна звичайна та береза. Глинисто-піщані відміни сприяють формуванню дубово-соснових насаджень, характерних для поліських умов. У заплавах річок поширені болотні ґрунти, сприятливі для росту вільхи чорної та утворення низинних торф'яних боліт.

Ерозійні процеси розвинені слабо через незначну розчленованість рельєфу. На легких піщаних ґрунтах можливе проявлення вітрової ерозії, проте завдяки високій лісистості території її вплив на господарську діяльність є мінімальним. Стійкий сніговий покрив формується орієнтовно з 10 грудня та зникає близько 15 березня.

Територія Іванківського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» належить до басейну річки Тетерів. Рівень ґрунтових вод варіює від 0,5 до 5 м залежно від рельєфу. Переважна частина земель характеризується свіжими лісорослинними умовами, тоді як надмірно зволожені ґрунти займають близько 4,4 % площі. Процеси заболочування поширені локально й охоплюють близько 846 га, де болота трапляються невеликими ізольованими ділянками в межах Іванківського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» [31].

2.3. Характеристика лісового фонду Іванківського надлісництва

У межах Іванківського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» соснові насадження займають 81 % загальної площі лісів, що свідчить про їх домінуюче значення у структурі лісових угідь регіону. Загальна площа ділянок, вкритих лісовою рослинністю, становить 90,5 % від площі лісових земель, серед яких 55,6 % припадає на штучно створені лісові культури, а 2,0 % – на незімкнуті лісові культури [31].

Площа нелісових земель є відносно незначною – 5,9 % від загальної площі підприємства. У структурі нелісових земель переважають дороги та просіки (1,4 %), а також болота (2,5 %), що відображає різноманітність природних і господарських компонентів території Іванківського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» (табл. 2.1).

Категорії захисності лісів Іванківського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» [31]

Групи лісів в межах категорій захисності	Площа	
	га	%
1. Захисні смуги вздовж автодоріг	1919,0	4,4
2. Захисні смуги по берегам річок	7336,0	16,9
3. Експлуатаційні ліси	34255,0	78,7
Всього по підприємству	43509,0	100

Поділ лісів Іванківського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» на групи та категорії захисності здійснюється відповідно до чинних нормативно-правових документів, з урахуванням природно-екологічних і соціально-економічних особливостей території. Такий підхід забезпечує науково обґрунтоване планування лісгосподарських заходів, оптимізацію структури лісокористування та раціональне використання лісових ресурсів.

У структурі лісового фонду Іванківського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» домінують насадження хвойних деревних видів, які займають 81,4 % загальної площі. Твердолистяні деревні види становлять 6,1 %, а м'яколистяні – 12,5 %, що свідчить про переважання соснових лісів у складі лісового покриву території.

Детальний розподіл земель Іванківського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» за категоріями подано в таблиці 2.2, яка відображає співвідношення лісових і нелісових земель, а також площі за функціональним призначенням у межах лісового фонду [31].

Таблиця 2.2

Розподіл загальної площі лісового фонду за категоріями земель [31]

Категорії земель	Площа	
	га	%
1	2	3
1. Загальна площа лісового фонду без земель, переданих в довгострокове користування	43509	100
2. Лісові ділянки	41196	94,7
у тому числі:		
2.1 вкриті лісовою рослинністю ділянки, всього	40028	92,0
у тому числі: продуктивні	40028	92,0
з них лісові культури	25710	59,1

1	2	3
2.2 незімкнуті культури	627	1,4
2.3 лісові розсадники	17	0,1
2.4 не вкриті лісом ділянки разом	524	1,2
у тому числі: згарища	92	0,2
зруби	228	0,5
прогалини, пустирі	204	0,5
3. Нелісові ділянки, разом	2313	5,3
у тому числі: рілля	104	0,2
сінокоси	384	0,9
пасовища	93	0,2
води	21	0,1
сади	7	0
дороги	602	1,4
садиби	47	0,1
болота	846	1,9
інші землі	209	0,5
4. Крім того, землі, передані в довгострокове користування	6	0
у тому числі: вкриті лісом ділянки	5	0

Оскільки рубки головного користування в Іванківському надлісництві переважно проводяться в соснових насадженнях, у таблиці 2.3 подано динаміку площі та запасу сосни звичайної – основного деревного виду лісового фонду підприємства [31].

Таблиця 2.3

Динаміка площі та запасу сосни звичайної за класами віку [31]

Клас віку	Площа, га	Загальний запас, дес. м ³	Середній запас (на 1 га м ³)
I	856,5	956	11
II	1593,9	8815	55
III	4398,4	54176	123
IV	6688,4	125117	187
V	5110,6	120210	235
VI	4571,7	144140	296
VII	4689,9	154183	329
VIII	2232,8	74985	336
IX	1062,6	36669	345
X	521,1	17327	333
XI	200,5	6452	322
XII	147,4	5090	345
XIII	8,1	348	430
XIV	7,5	201	268
XV	9,2	304	330
Разом	32398,6	748973	231

Розподіл насаджень за класами віку є нерівномірним, що визначає структуру вікових груп у лісовому фонді. На даний час переважають молодняки, площа яких становить 15 471 га, а середньовікові насадження охоплюють 15 712 га. Пристигаючі насадження займають 6 897 га, тоді як площа стиглих та перестиглих насаджень становить 1 865 га. Порівняно з попереднім лісовпорядкуванням площа стиглих і перестиглих насаджень збільшилася на 773 га, а площа експлуатаційного фонду зросла на 6 %. Такі зміни зумовлені переходом пристигаючих насаджень у стиглі, особливостями господарської діяльності Іванківського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України», віковою структурою насаджень та уточненням запасу лісових ресурсів шляхом проведення виміррювальної та перерахункової таксації у стиглих насадженнях [31].

У таблицях 2.4 та 2.5 подано розподіл покритих лісом ділянок за класами бонітету та повнотою відповідно, із зазначенням даних для головного лісоутворюючого виду – сосни звичайної [31].

Таблиця 2.4

Розподіл соснових насаджень за класами бонітету [31]

Вкриті лісом ділянки		В тому числі по класам бонітету						
всього	%	I ^b	I ^a	I	II	III	IV	V
32398	81	93,6	3225	17789,7	9505,3	1523,3	260,9	0,6

Аналіз розподілу лісових ділянок, вкритих лісовою рослинністю, за класами бонітету свідчить про домінування сосни звичайної, яка займає 32 398 га (81 % загальної площі). Найбільші площі соснових насаджень зосереджені в бонітетних класах I^a (93,6 га), I (3 225 га), II (17 789,7 га) та III (9 505,3 га), тоді як нижчі класи IV і V мають значно менші площі – 1 523,3 га та 260,9 га відповідно [31].

Таблиця 2.5

Розподіл соснових насаджень за повнотою [31]

Вкриті лісом ділянки	Розподіл по повнотам							
всього	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
32398,6	8,4	113,0	633,0	3924,9	17979,5	8187,2	1517,3	35,3

Динаміка середніх таксаційних показників Іванківського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» представлена в таблиці 2.6.

Таблиці 2.6

Динаміка середніх таксаційних показників соснових деревостанів [31]

Середні таксаційні показники				
вік	клас бонітету	повнота	запас на 1 га, м ³	
			стиглих	вкритих лісовою рослинністю
49	1,3	0,72	337	231

Лісові ділянки Іванківського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» займають 90,5 % території, з них 55,6 % – лісові культури, 2,0 % – незімкнуті культури. Нелісові ділянки становлять 5,9 %, переважно болота (2,5 %) та дороги з просіками (1,4 %). У структурі лісового фонду домінують хвойні насадження (81,4 %), м'яколистяні – 12,5 %, твердолистяні – 6,1 %, що відображає переважання сосни звичайної.

Розподіл насаджень за віком нерівномірний: переважають молодняки (15 471 га) та середньовікові насадження (15 712 га). Пристигаючі – 6 897 га, стиглі та перестиглі – 1 865 га. Площа стиглих і перестиглих зросла на 773 га, експлуатаційного фонду – на 6 %, що зумовлено переходом пристигаючих насаджень у стиглі, господарською діяльністю надлісництва, віковою структурою та уточненням запасів [31].

2.4. Економічна діяльність підприємства

Територія Іванківського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» відноситься до сільськогосподарських районів області, що спеціалізуються на вирощуванні зернових та технічних культур, а також розвитку м'ясо-молочного тваринництва. У регіоні відсутні підприємства лісозаготівельної, целюлозно-паперової або лісохімічної промисловості, а лісозаготівельну діяльність здійснює безпосередньо Іванківське надлісництво філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України», забезпечуючи потреби району в деревині та здійснюючи експорт за його межі. Основними сортами деревини є пиловочник, будліс і дрова, які активно

використовуються місцевим населенням у зв'язку з низьким рівнем газифікації території.

Регіон характеризується розвиненою мережею автомобільних доріг загального користування. Основними транспортними магістралями є шляхи з твердим покриттям: Київ–Іванків–Овруч, Іванків–Чорнобиль, Малин–Чорнобиль, Іванків–Кухарі, Феньовичі–Бородянка. Залізнична інфраструктура на території Іванківського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» відсутня; найближча залізнична станція розташована в м. Бородянка за 40 км.

Довжина транспортних шляхів на 1000 га лісової площі Іванківського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» становить приблизно 16 км, з яких 1,7 км мають тверде покриття, а 14,3 км – ґрунтові дороги, що визначає особливості логістики лісозаготівельної діяльності та доступності лісових масивів [31].

Висновки до розділу 2. Іванківське надлісництво філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» характеризується високою лісистістю з переважанням хвойних насаджень, зокрема сосни звичайної. Площа вкритих лісом ділянок становить 90,5 %, з яких понад половину займають штучно створені лісові культури, а решта забезпечує природне поновлення. Вікова структура насаджень характеризується переважанням молодняків і середньовікових лісів, що створює умови для сталого формування стиглих і перестиглих деревостанів; збільшення площ стиглих насаджень на 773 га та експлуатаційного фонду на 6 % свідчить про стабільність лісокористування. Надлісництво здійснює лісозаготівельну діяльність власними силами, забезпечуючи потреби місцевого населення та експорт деревини, переважно пиловника, будлісу і дров. Транспортна мережа (16 км на 1000 га, здебільшого ґрунтові дороги) визначає логістику лісозаготівельних робіт та доступність лісових масивів. Раціональне поєднання штучних лісових культур, природного поновлення та охорони природно-заповідного фонду забезпечує ефективне використання ресурсів і підтримку екологічної стабільності регіону.

РОЗДІЛ 3

ПРОГРАМА РОБІТ ТА ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ

На основі матеріалів лісовпорядкування та даних обліку лісового фонду здійснювалося:

- визначення місцезнаходження стиглих і перестійних соснових насаджень у свіжих суборах;
- відбір пробних площ у насадженнях різного віку та складу з метою оцінки процесів природного поновлення;
- таксаційна характеристика ділянок за основними показниками (вік, повнота, склад, бонітет, зімкнутість крон);
- оцінка успішності поновлення та умов формування підросту сосни звичайної;
- порівняння природного і штучного лісовідновлення, визначення факторів, що впливають на їх ефективність.

Для досягнення поставленої мети передбачено вирішення таких основних завдань:

1. Проаналізувати стан природного поновлення сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) за літературними та фондовими джерелами.
2. Оцінити природно-кліматичні умови району дослідження та їхній вплив на процеси лісовідновлення.
3. Визначити наявність і поширення природного поновлення сосни звичайної за результатами рекогносцирувального обстеження лісових земель.
4. Відібрати найхарактерніші ділянки для проведення детальних польових досліджень.
5. Дослідити хід і успішність природного поновлення сосни на обраних ділянках різних типів лісорослинних умов.
6. Провести лісівничо-таксаційну оцінку природніх та штучних насаджень із розподілом за категоріями земель, схемами розташування і розміщення тощо.

7. Вивчення закономірностей природного поновлення сосни звичайної під наметом материнських насаджень Іванківського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України».

8. Розробити практичні рекомендації щодо підвищення ефективності природного і штучного лісовідновлення.

Результати досліджень стануть основою для розроблення рекомендацій щодо удосконалення технологій лісовідновлення соснових насаджень у зоні Полісся, з урахуванням сучасних вимог сталого лісокористування та адаптації до змін клімату.

Об'єктом дослідження є соснові насадження Іванківського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України», які відрізняються за походженням (природне та штучне) і віковою структурою. Дослідження проводилося на тимчасових постійних пробних площах, розміщених у межах типових для регіону лісорослинних умов – свіжих суборах (типи лісу – В₂), що характеризуються оптимальним поєднанням вологості та родючості ґрунтів для росту сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) та переважають в регіоні досліджень.

Для аналізу були відібрані ділянки із сосновими деревостанами природного та штучного походження, які репрезентують різні етапи формування насаджень – від молодняків до середньовікових деревостанів. Природні ділянки сформовані переважно за участю самосіву під пологом материнського насадження або після рубань головного користування, тоді як штучні створені шляхом садіння лісових культур із використанням стандартного садивного матеріалу, переважно із закритою кореневою системою.

Для узагальнення теоретичних матеріалів щодо сосняків Іванківського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» було проаналізовано дані «Книги лісових культур». У ході роботи вивчено лісовий фонд, природно-кліматичні умови району та інформацію про особливості створення соснових лісових культур за останні роки. На основі отриманих даних сформовано узагальнювальні таблиці як по окремих лісництвах, так і по підприємству в цілому.

Розглянуто законодавчі акти та нормативно-правові документи пов'язані з темою досліджень.

Вибір ділянок для закладання пробних площ здійснювали так, щоб вони відрізнялися лише однією ознакою, що забезпечувало репрезентативність та коректне порівняння. Пробні площі закладали відповідно до загальноприйнятих вимог лісової таксації [35] – прямокутної форми, у типових ділянках культур різного віку та походження, з прив'язкою до квартальної мережі та фіксацією меж за природними орієнтирами.

Кожна площа охоплювала не менше 200 дерев сосни звичайної, де проводили суцільний перелік із поділом за видами та вимірюванням діаметрів за двосантиметровими класами. Висоту дерев визначали на модельних екземплярах незалежно від їх частки у складі насадження, а результати заносили до перелікових відомостей.

Після закладання пробних площ виконували їх опис, фіксуючи спосіб підготовки ґрунту, метод створення культур, категорію лісокультурної площі, застосовану агротехніку та схему садивних місць. Дані отримували з лісогосподарської документації та шляхом опитування фахівців, а розміщення рядів і схеми змішування уточнювали в натурі за результатами вимірювань і візуального аналізу насаджень.

Дослідження виконували із застосуванням польових, камеральних та аналітичних методів відповідно до чинних стандартів і методичних рекомендацій (ДСТУ, методики УкрНДІЛГА). На пробних площах площею 0,25–0,5 га визначали основні таксаційні показники деревостанів: вік, склад, повноту, середні висоту й діаметр, запас, а також тип лісорослинних умов, густоту підросту, ступінь зімкнутості намету та стан природного поновлення. Облік самосіву та підросту сосни звичайної проводили на облікових площах 100 м² із не менше ніж трьома повтореннями, визначаючи їх кількість, вік, висоту, життєздатність і просторове розміщення, що забезпечувало репрезентативність результатів.

Проводилося зіставлення показників густоти, зімкнутості, складу та стану молодих насаджень природного і штучного походження. Ефективність лісових

культур оцінювали за показниками приживлюваності, виживання та інтенсивності росту сіянців, що дозволило порівняти біологічну продуктивність різних способів лісовідновлення.

З метою документування результатів здійснювали цифрову фотофіксацію насаджень і процесів природного поновлення. Отримані матеріали використовували під час камерального аналізу для підтвердження та уточнення польових спостережень.

Опис лісових культур включав характеристику материнського насадження до вирубки (склад насадження, вік, сезон, повнота, бонітет, середня висота, середній діаметр) та опис лісових культур (схема садіння, склад, спосіб підготовки ґрунту).

Закладання пробних площ здійснювалося послідовно за такими етапами:

- розподіл зрубів за роками і сезонами проведення рубань;
- оцінка наявності, інтенсивності та характеру природного поновлення сосни звичайної;
- закладання пробних площ.

Опис життєздатного природного поновлення (ЖНП) за морфологічними ознаками та станом розвитку.

Для аналізу закономірностей природного поновлення були відібрані ділянки з переважанням сосни звичайної, на яких здійснювали повну таксаційну характеристику деревостанів, включаючи облік підросту до та після проведення господарських заходів. Для визначення кількості самосіву та підросту віком 1–5 років під наметом насаджень закладали 12–15 облікових майданчиків розміром 2×2 м (4 м²), на яких проводили суцільний облік життєздатних рослин із визначенням віку, висоти та стану [49].

На зрубках застосовували стрічкові пробні площі: метрової ширини для молодшого підросту (1–5 років) та п'ятиметрової – для старшого. Перша стрічка розміщувалась не ближче ніж 50 м від дороги, наступні – через 150–200 м; на кожній закладали по 15 облікових майданчиків шириною 1 м [20]. Облік проводили окремо в борознах і міжряддях, оскільки більшість культур створювалися садінням сіянців у борозни, нарізані плугом ПКЛ-70.

На ділянках із природним поновленням віком понад 10 років використовували пробні площі 100 м² (10×10 м) з відступом не менше 30 м від узлісь, доріг і просік. На них виконували суцільний перелік дерев, визначали середній діаметр, висоту, клас бонітету, повноту та розраховували запас за сортиментними таблицями [35, 40; 29]. Тимчасові пробні площі (ТПП) відбирали за даними лісовпорядкування та матеріалами лісового фонду, розміщуючи їх на відстані не менше 30 м від межових ліній для уникнення крайового ефекту; на кожній обліковували не менше 200 дерев сосни звичайної.

Розрахунок кількості підросту та самосіву здійснювали у два етапи: визначали середню кількість рослин на облікових майданчиках та переводили отримані показники на площу відповідної проби.

Перерахунок на 1 га проводили за формулою 3.1:

$$N = \frac{n \times 10000}{S}, \quad (3.1)$$

Де N – кількість самосіву і підросту на 1 га, шт./га;

n – кількість екземплярів на всіх майданчиках;

S – загальна площа облікових майданчиків, м².

Відстань між майданчиками визначали за формулою 3.2:

$$r = \sqrt{\frac{S}{n}}, \quad (3.2)$$

Де S – ділянки площа, м²;

n – облікових площадок кількість, шт.;

r – між площадками відстань, м;

Трапляння самосіву та підросту визначали як відсоткове співвідношення кількості облікових площадок із наявним підростом до загальної кількості площадок за формулою 3.3 [50]:

$$T = \frac{n_1}{n} \times 100, \quad (3.3)$$

де T – трапляння, %;

n_1 – кількість площадок із підростом сосни;

n – загальна кількість площадок.

За результатами спостережень підріст класифікували:

- груповий – 10–12 дрібних або 5–7 середніх і великих екземплярів;

- нерівномірний – трапляння 41–59 %;
- відносно рівномірний – 60–81 %;
- рівномірний – понад 82 %.

Нормативи оцінки: мінімальна кількість господарсько цінного виду – 2–3 тис. шт./га; для молодого (1–3 роки) підросту – не менше 5–6 тис. шт./га.

Оцінку результатів проводили за шкалою К.Б. Лосицького, відповідно до якої задовільне поновлення відповідає першому класу якості за інструкцією Державного агентства лісових ресурсів України.

Основними показниками підросту вважали:

- склад – частка сосни звичайної серед інших деревних видів;
- густоту (заселеність) – кількість підросту на одиницю площі (дуже густий – понад 13,6 тис. шт./га; густий – 8,2–13,5 тис. шт./га; середній – 3,2–8,1 тис. шт./га; рідкий – менше 3,1 тис. шт./га) [5];
- рівномірність розміщення – поділ на категорії: вкрай нерівномірне, нерівномірне, середньої рівномірності, рівномірне;
- стан – здоровий, сухий, сумнівний.

Ознаки життєздатного підросту (ЖНП): густе охоєння, зелене або темно-зелене забарвлення хвої, симетрична крона, рівномірний приріст верхівкового й бічних пагонів, прямий, непошкоджений стовбурець.

Дослідження насінневого поновлення сосни звичайної здійснювалося за методикою С.С. П'ятницького [5, 40]. На кожній пробній площі враховували весь наявний самосів і підріст, із визначенням їх видового складу, якісного стану та розмірів.

Успішність природного поновлення оцінювали за шкалою В.Г. Нестерова [37, 40] (табл. 3.1), із урахуванням уточнень [12]:

- зниження оцінки на одну ступінь за наявності значної домішки супутніх деревних видів;
- зниження оцінки при куртинному характері поновлення або понад 50% площ без молодого покоління;
- частковий облік самосіву та сумнівного підросту з коефіцієнтом 0,5.

**Шкала для оцінки успішності природного поновлення сосни звичайної
(за В.Г. Нестеровим) [40]**

Оцінка успішності природного поновлення	Групи віку підросту, роки		
	1–5	6–10	11–15
	Кількість підросту, тис. шт.·га ⁻¹		
добре	> 10	> 5	> 3
задовільне	10–5	5–3	3–1
слабке	5–3	3–1	1–0,5
незадовільне	< 3	< 1	< 0,5

Для оцінки стану підросту враховувалися такі параметри, як густина, рівномірність розміщення, життєздатність, склад і трапляння. Кінцеву оцінку здійснювали за шкалою П.М. Мегалінського (додаток А) [20], що дозволяє визначити господарську цінність і перспективність підросту для подальшого формування лісостану.

Окомірну оцінку рясності живого надґрунтового покриву під пологом соснових насаджень проводили за шкалою Г.М. Висоцького (додаток А) [20].

Дослідження виконувалося у стиглих і пристигаючих соснових насадженнях, а також на лісосіках у межах надлісництва. Облік проводився з метою встановлення кількості самосіву та підросту господарсько цінних видів, їхнього розподілу по площі, вікової та висотної структури, життєздатності, а також оцінки загальної зімкнутості підросту.

При цьому, кількість дерев на пробній площі в лісових культурах визначилась за формулою математичної статистики за формулою 3.4:

$$N = V/P^2, \text{ де} \quad (3.4)$$

N – необхідне число замірів;

V – коефіцієнт варіювання ознаки;

P – похибка, %.

На основі виявлених особливостей росту та розвитку насаджень проводилась еколого-лісівнича оцінка типів культур сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.), що застосовуються в підприємстві. Аналіз охоплював спосіб створення культур (посів або садіння), схеми змішування деревних видів і просторове розміщення садивних місць.

Тип лісорослинних умов визначали за класифікацією П.С. Погребняка, а тип лісу – за Д.В. Воробйовим [37, 40].

На основі оброблених польових даних здійснювали порівняльний аналіз стану, росту та продуктивності культур сосни, створених різними методами. Узагальнення результатів дозволило надати інтегральну оцінку ефективності застосованих технологій і визначити найдоцільніші варіанти лісовідновлення для умов Іванківського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України».

Висновки до розділу 3. Дослідження підтвердили наукову та практичну значущість комплексного вивчення природного і штучного лісовідновлення соснових насаджень в Іванківському надлісництві філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України». Застосована методика, що поєднує польові, камеральні та аналітичні дослідження, забезпечила достовірність результатів та дозволила об'єктивно оцінити ефективність різних способів відновлення лісів.

Отримані дані мають практичне значення для оптимізації технологій лісовідновлення в Поліссі, підвищення стійкості соснових насаджень до кліматичних змін та вдосконалення практики сталого лісокористування в Україні.

У дослідженні оцінено стан природного поновлення сосни звичайної на території філії «Іванківське лісове господарство». Проведено аналіз природно-кліматичних умов, рекогносцировку земель, обстеження зрубів і насаджень, опис пробних площ, визначено густоту, стан та розподіл підросту. Використано окомірний облік, стрічкові та пробні площі, а також шкали оцінки життєздатності. На основі результатів розроблено рекомендації щодо ефективного використання природного поновлення у лісовідновленні.

РОЗДІЛ 4

СТАН І ОСОБЛИВОСТІ ЛІСОВІДНОВЛЕННЯ СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ В ІВАНКІВСЬКОМУ НАДЛІСНИЦТВІ

4.1. Сучасний стан відтворення лісів в регіоні досліджень

Особливим напрямом лісовідновлення є реконструкція малоцінних насаджень, яка передбачає створення нових високопродуктивних деревостанів шляхом закладання лісових культур із господарсько цінних деревних видів після проведення суцільних або поступових рубань. Такий підхід спрямований на підвищення продуктивності та стійкості лісів, оптимізацію їхнього породного складу та поліпшення екологічних функцій лісових екосистем.

У межах Іванківського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» створення лісових культур здійснюється переважно штучним способом, що дає змогу цілеспрямовано формувати структуру та склад майбутніх корінних високопродуктивних соснових деревостанів.

Розрізняють три основні форми лісовідновлення: природне, штучне та комбіноване. Суцільні культури закладаються на ділянках, де природне поновлення відсутнє або є недостатнім для формування повноцінного деревостану. При їх створенні особливу увагу приділяють добору головного деревного виду з урахуванням біоекологічних властивостей деревних видів, ґрунтово-кліматичних умов та господарського призначення лісу. В Іванківському надлісництві філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» основним головним деревним видом виступає сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.), що відповідає типологічним умовам свіжих суборів (B₂) і характеризується високою екологічною пластичністю.

У межах підприємства під лісокультурний фонд відводяться переважно зруби головного користування та згарища, що потребують відновлення лісової рослинності. Середньорічна площа створення лісових культур у господарстві становить 357,0 га, що охоплює близько 87 % лісокультурного фонду.

Динаміка обсягів штучного та природного лісовідновлення за останні п'ять років наведена у таблиці 4.1 та рис. 4.1, яка відображає сучасні тенденції

розвитку лісовідновних процесів у межах Іванківського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України».

Таблиця 4.1

Обсяги штучного та природного лісовідтворення лісів за 2020-2024 рр.

Роки	Способи лісовідновлення, га	
	штучне	природне
2020	410,0	77,0
2021	410,0	100,0
2022	400,0	84,5
2023	200,0	79,0
2024	365,0	54,0
Всього	1785,0	394,5

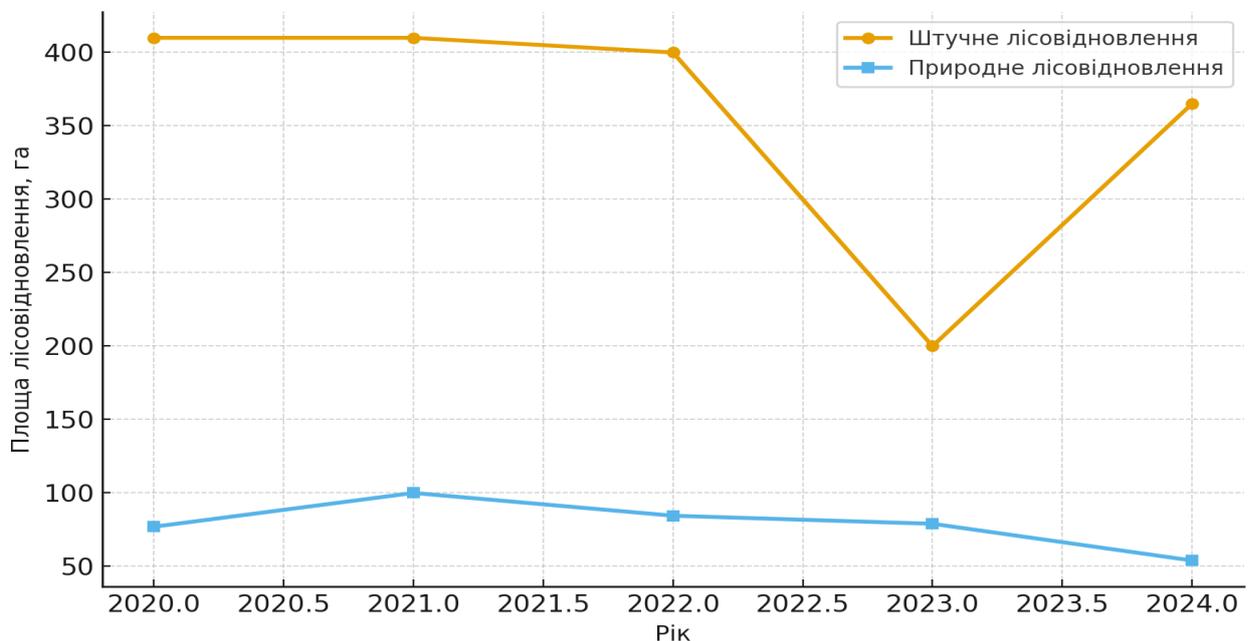


Рис. 4.1. Динаміка зміни площі природного та штучного лісовідновлення в Іванківському надлісстві філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» за 2020–2024 рр.

Аналіз даних таблиці 4.1 свідчить, що у 2020–2021 роках в Іванківському надлісстві філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» було досягнуто найвищих показників лісовідновлення штучним способом – по 410 га щорічно, тоді як найнижчий показник спостерігався у 2023 році (200 га). Щодо природного лісовідновлення, його максимальні площі відмічено у 2021 році (100 га), а мінімальні – у 2024 році (54 га). Динаміку обох способів лісовідновлення протягом п'ятирічного періоду представлено на рисунку 4.2.

У процесі створення лісових культур у Іванківському надлісництві філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» застосовуються суцільний і частковий обробіток ґрунту, вибір яких визначається типом лісорослинних умов, станом ділянки та характеристиками ґрунту. Суцільний обробіток ґрунту використовується переважно на землях, що раніше не були вкриті лісом, тоді як частковий застосовується на свіжих зрубках і малоповнотних насадженнях. У таких випадках проводиться підготовка ґрунту у вигляді борозен або площадок, що забезпечує оптимальні умови для приживлюваності садивного матеріалу.

Основним лісотвірним деревним видом у регіоні досліджень є сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.), супутніми – береза повисла (*Betula pendula* Roth.) та дуб звичайний (*Quercus robur* L.). Для підвищення ефективності лісовідновлення та зменшення витрат застосовується просте рядове змішування деревних видів, переважно за схемою 4–5 рядів сосни та 1 ряд берези або дуба.

Схеми розміщення садивних місць визначаються залежно від лісорослинних умов і біоекологічних властивостей деревних видів: відстань між рядами становить 1,5–2,5–4,0 м, а в ряду – 0,5–0,75 м. Така організація садіння забезпечує густоту насаджень 5–10 тис. шт./га, що відповідає нормативним вимогам для лісових культур сосни звичайної у свіжих суборах.

На лісокультурних площах проводяться механізовані догляди у міжряддях у поєднанні з ручним доглядом у рядах. Для визначення стану культур і рівня їх приживлюваності здійснюється інвентаризація, площа якої залежить від загальної площі ділянки. Інвентаризацію виконує комісія, призначена керівництвом надлісництва, за результатами якої встановлюється потреба у доповненні лісових культур.

Згідно з чинними нормами, якщо загибель рослин не перевищує 10 %, доповнення не проводиться; при загибелі понад 25 % культури вважаються непридатними, і на їх місці створюються нові. Такий підхід забезпечує високу якість формування молодих насаджень і сприяє підвищенню ефективності штучного лісовідновлення в Іванківському надлісництві філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України».

4.2. Характеристика типів лісових культур і способів їх створення

Протягом останніх п'яти років Іванківське надлісництво філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» активно здійснювало відтворення лісів, що відображено у даних таблиці 4.2.

Таблиця 4.2

Обсяги створення лісових культур за головними деревними видами

Категорія	Од. виміру	Рік	Площа, га	Зокрема в розрізі деревних видів, га						
				Сз	Бп	Ос	Дз	Вч	Дч	Гр
Землі державного лісового фонду	га	2020	502,9	422,4	45	17,5	12,2	16	2	0
Землі державного лісового фонду	га	2021	524,9	419,9	46,5	39,6	8,2	14,5	0,8	1,1
Землі державного лісового фонду	га	2022	394,9	387,9	1,3	0	5,4	0	0	0
Землі державного лісового фонду	га	2023	340,9	305,9	21,2	0	4,1	0	0	0
Землі державного лісового фонду	га	2024	415,9	385,9	13,8	0	8,3	0	0	0
Разом			2179,5	1922	127,8	57,1	38,2	30,5	2,8	1,1

Аналіз динаміки лісокультурної діяльності свідчить про тенденцію до поступового скорочення площ де висаджувались лісові культури сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.), починаючи з 2020 року.

Зменшення обсягів створення культур сосни зумовлено зниженням площ суцільних санітарних і лісовідновних рубок, унаслідок чого скоротилася потреба у штучному відновленні цих ділянок. Водночас у господарстві припинено створення культур дуба червоного (*Quercus rubra* L.), оскільки ця інтродукований деревний вид проявляє алелопатичний вплив на сусідні деревні види, що негативно позначається на їхньому рості та стані.

Спостерігається також зменшення обсягів посівів берези повислої (*Betula pendula* Roth.), що пояснюється зниженням ураження цього деревного виду

збудниками хвороб та відповідно зменшенням потреби у її активному відновленні.

Окрім того, в останні роки відмічено скорочення лісокультурних площ під посів і садіння і інших деревних видів господарського значення, що пов'язано з переходом Іванківського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» до раціональнішої структури лісокультурного фонду, орієнтованої на якісне відтворення природних типів лісу та забезпечення стійкості насаджень до змін кліматичних і екологічних умов.

Загалом, така тенденція свідчить про перехід Іванківського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» від екстенсивних методів лісовідновлення до більш екологічно збалансованого та науково обґрунтованого підходу, який передбачає оптимізацію видового складу та підвищення біологічної стійкості лісових екосистем регіону досліджень.

В Іванківському надлісництві філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» господарської цінним деревним видом є сосна, і в переважній більшості вся робота направлена на вдосконалення і розвиток технологій і новітніх методів по лісовідновленню та збереженню цього деревного виду.

Відображення змін лісокультурних площ сосни та інших деревних видів в Іванківському надлісництві філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» відображено на рис. 4.2.

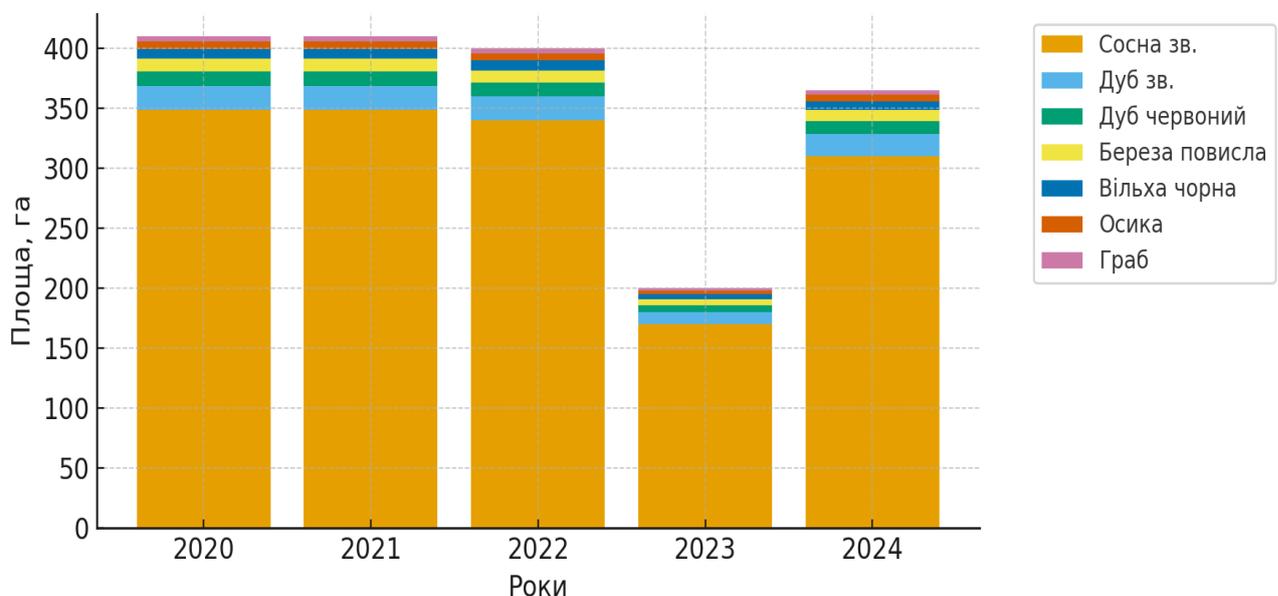


Рис. 4.2. Динаміка зміни площ створення лісових культур за головними деревними видами

Площа створення лісових культур у 2020–2024 рр. демонструє виразну динаміку зі спадом у 2023 р., коли обсяги зменшилися майже удвічі порівняно з попередніми роками. У структурі насаджень стабільно домінує сосна звичайна, частка якої перевищує 80 %, що свідчить про збереження традиційної породної спеціалізації регіону. Частки дуба звичайного, дуба червоного, берези повислої, вільхи, осики й граба залишаються незначними та відносно сталими. У 2024 р. спостерігається часткове відновлення загальних площ, що може вказувати на поступову стабілізацію лісокультурної діяльності після спаду 2023 року.

Розподіл площ за сезоном створення лісових культур наведені в табл. 4.3.

Таблиця 4.3

Розподіл площ за сезоном створення лісових культур на площі за 5 років

Пора року	Роки створення					Разом
	2020	2021	2022	2023	2024	
весна	410,0	377,9	377,9	179,9	325,8	1671,5
осінь	0,0	32,1	22,1	20,1	39,2	113,5
Всього, га	410,0	410,0	400,0	200,0	365,0	1785,0

Розподіл лісокультурних робіт за сезонами свідчить про чітке домінування весняного періоду, на який припадає 93,6 % загальних площ створення культур за п'ять років. Осіннє садіння застосовувалося обмежено та коливалося в межах 0–39 га на рік, що пояснюється як технологічними особливостями регіону, так і перевагами весняних умов для приживлюваності садивного матеріалу. Мінімальні обсяги робіт у 2023 р. (200 га) відображають загальне зниження лісокультурної діяльності в цей період, після чого у 2024 р. спостерігається часткове відновлення площ.

Лісокультурний фонд на прикладі Феневицького лісництва формується переважно на нових зрубках після суцільних рубок. Основними способами створення лісових культур є садіння однорічних сіянців. Підготовка ґрунту здійснюється переважно прокладанням борозен, а садіння виконується вручну мечем Колесова.

Догляд за культурами проводиться вісім разів протягом перших п'яти років, переважно механізованим способом – у міжряддях застосовують

культиватор КЛБ-1,7 та подрібнювач KANSAS-170. При випаді рослин понад 15 % здійснюють доповнення сіянцями.

Упродовж десятирічного періоду (2014–2023 рр.) Феневицьким лісництвом створено 178,4 га лісових культур, у середньому 17,8 га щороку, причому основним способом обробітку ґрунту залишається прокладання борозен плугом ПЛН-75. Це свідчить про стабільну тенденцію до використання традиційних технологій створення лісових культур, адаптованих до місцевих ґрунтово-кліматичних умов.

Важливу роль у формуванні продуктивних і стійких лісових насаджень відіграє змішування деревних видів (рис. 4.3) під час створення лісових культур. Поєднання твердолистяних і м'яколистяних видів із хвойними породами сприяє поліпшенню лісівничо-екологічних умов зростання, підвищенню біологічної стійкості насаджень та оптимізації кругообігу поживних речовин у ґрунті. Таке поєднання забезпечує різноманітність лісового опаду, що запобігає однобічному виснаженню ґрунтів у періоди інтенсивного росту деревини та компенсується підвищеним надходженням органічної маси на пізніших етапах розвитку насадження.

Розподіл площі створених лісових культур за схемою змішування деревних рослин наведено в табл. 4.4.

Таблиця 4.4

Розподіл площі створених культур за схемою змішування деревних рослин

№ з/п	Роки	Схеми змішування, га						Разом
		9Сз1Бп	10Сз	10Дз	5Сз1Дз	5Сз1Бп	8Сз2Бп	
1	2020	89,0	376,0	19,5	9,3	8,7	0,4	502,9
2	2021	90,0	389,1	17,6	15,2	11,0	2,0	524,9
3	2022	55,0	315,0	10,0	8,0	6,0	0,9	394,9
4	2023	45,0	213,4	38,5	28,1	14,0	1,9	340,9
5	2024	65,0	310,0	17,0	15,0	7,7	0,9	415,9
Всього		344,0	1603,5	102,6	75,6	47,4	6,1	2179,5

Згідно з даними табл. 4.4, у межах Іванківського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» переважають чисті культури сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.), тоді як частка змішаних насаджень

залишається незначною. Найбільш поширеним варіантом змішаних культур є поєднання сосни звичайної з березою повислою (*Betula pendula* Roth.), що зумовлено як природно-кліматичними умовами регіону, так і технологічними особливостями створення культур.

Одноманітність складу лісових культур, зокрема створення чистих соснових насаджень, з часом спричиняє виснаження ґрунтів через інтенсивне використання одних і тих самих поживних елементів, характерних для сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.). Крім того, тривалий вплив хвойного опаду сприяє підвищенню кислотності ґрунтового середовища, що негативно впливає на мікробіологічну активність і процеси гумусоутворення.

Використання змішаних схем садіння дозволяє частково нейтралізувати ці явища, забезпечуючи природне регулювання хімічного складу ґрунтів і підтримання їхньої родючості. Як видно зі схем змішування (рис. 4.3), можна простежити динаміку застосування різних варіантів змішування деревних видів упродовж досліджуваних років, визначити найбільш поширені та найменш використовувані схеми, а також виявити тенденції у виборі супутніх деревних видів залежно від пори року створення культур.

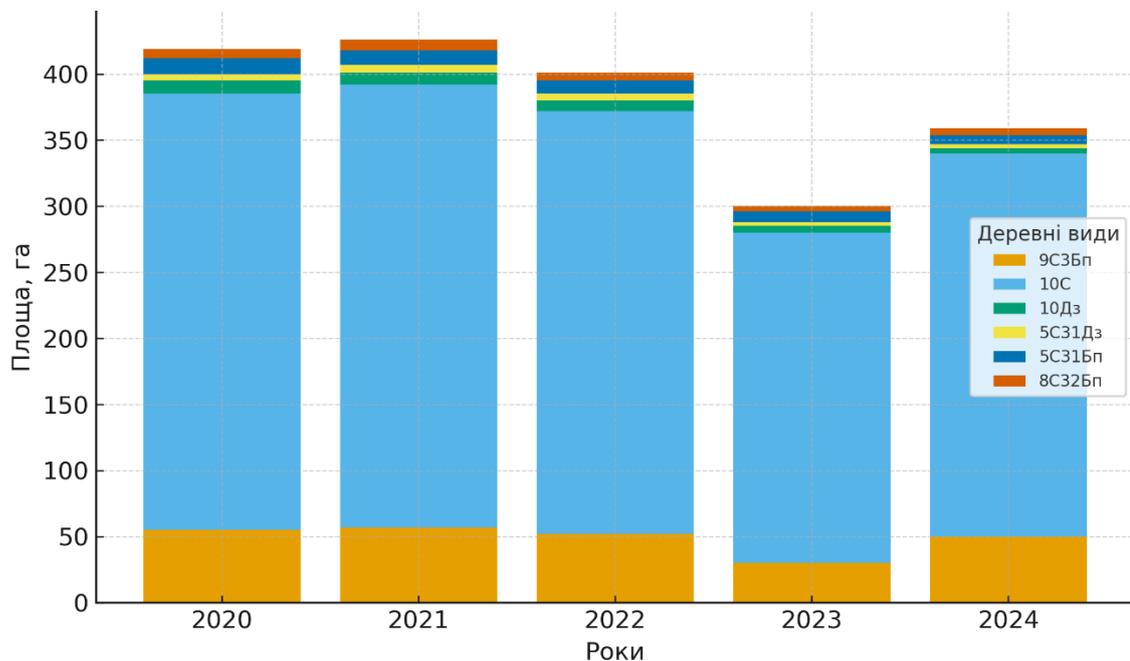


Рис. 4.3. Динаміка площ створення лісових культур за схемами змішування деревних рослин за 2020–2024 рр.

У процесі створення лісових культур в Іванківському надлісництві філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» застосовуються різні схеми розміщення садивних місць (табл. 4.5), вибір яких залежить від категорії земель та лісорослинних умов ділянки, відведеної під заліснення.

Таблиця 4.5

Обсяги створених культур за схемами розміщення садивних місць

Роки	Схеми розміщення, га					Разом
	2,0×0,5	3,0×0,5	2,0×1,0	4,0×0,5	2,0×0,65	
2020	288,0	29,8	16,1	11,6	64,5	410,0
2021	320,0	8,5	15,3	11,5	54,7	410,0
2022	323,4	18,7	5,4	1,6	50,9	400,0
2023	108,6	26,6	13,8	7,9	43,1	200,0
2024	261,3	12,8	10,2	13,9	66,8	365,0
Всього	1301,3	96,4	60,8	46,5	280,0	1785,0

Найбільш поширеною у надлісництві є схема 2,0×0,5 м, на яку припадає 1301,3 га, що становить понад 70 % загального обсягу створених культур за п'ятирічний період. Це пояснюється її придатністю для зрубів із відсутнім або недостатнім природним поновленням, а також оптимальною густотою насаджень, що забезпечує швидке зімкнення крон та формування сприятливого мікроклімату на початкових етапах розвитку культур.

Схеми 3,0×0,5 м та 4,0×0,5 м застосовувалися значно рідше (96,4 та 46,5 га відповідно) й переважно на ділянках із наявним життєздатним підростом сосни або супутніх деревних видів. Їх використання дозволяло поєднувати штучне та природне лісовідновлення, зберігаючи частку самосіву в складі майбутнього деревостану.

Схеми 2,0×1,0 м та 2,0×0,65 м мають обмежене застосування (60,8 та 280,0 га відповідно) і використовуються переважно у специфічних умовах рельєфу чи при створенні змішаних культур, де потрібна індивідуальна оптимізація просторової структури насаджень.

Найбільший обсяг культур, створених за схемою 2,0×0,5 м, відмічено у 2021 р. (320,0 га), найменший – у 2023 р. (108,6 га). У 2023 р. порівняно з іншими схемами найбільшу площу було закладено за схемою 3,0×0,5 м, що

свідчить про активніше використання ділянок із природним поновленням. Динаміка змін площ створення культур за різними схемами наведена на рисунку 4.4.

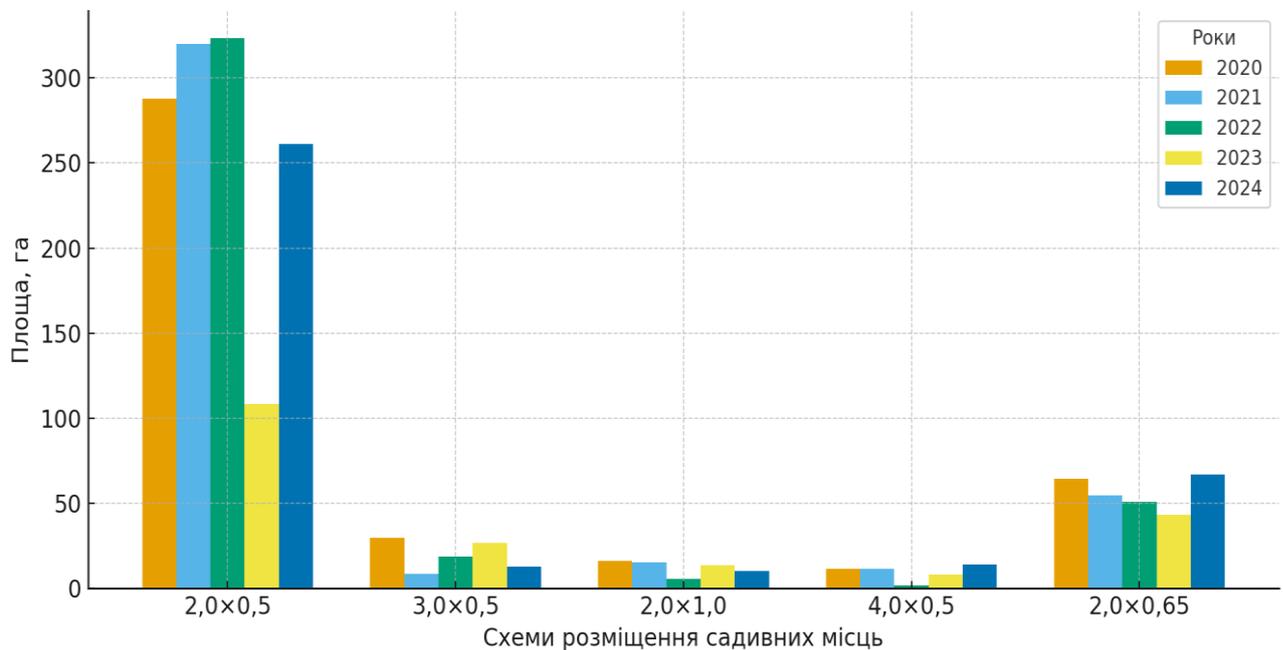


Рис. 4.4. Динаміка створених лісових культур за схемами розміщення садивних місць протягом 2020–2024 рр.

П'ятирічні дані свідчать про виразне домінування схеми 2,0×0,5 м, на яку припадає понад 70 % загального обсягу створених культур (1301,3 га). Це вказує на її оптимальність для умов надлісництва та придатність до більшості лісокультурних ділянок. Схеми 2,0×0,65 м та 3,0×0,5 м мають значно менші площі, проте їх застосування зростає у роки з підвищеною часткою природного поновлення (зокрема 2023 р.). Схеми 2,0×1,0 та 4,0×0,5 використовуються епізодично, що свідчить про їхнє спеціалізоване призначення. Загальна тенденція вказує на стабільне переважання густих схем садіння та адаптацію лісокультурних технологій відповідно до умов кожного року.

Територія України відзначається різноманіттям лісорослинних умов, що визначає продуктивність і видовий склад лісів у різних природно-кліматичних зонах. Досліджуваний регіон, розташований у межах центрального Полісся, характеризується переважанням свіжих суборів, сприятливих для росту сосни звичайної та інших лісоутворювальних деревних видів. У межах Іванківського

надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» представлені основні типи лісорослинних умов, характеристика яких наведена в таблиці 4.6 та рис. 4.5 за останні п'ять років.

Таблиця 4.6

Обсяг створених лісових культур за типами лісорослинних умов

Гігротоп	Трофотоп, га				Всього
	A	B	C	D	
1	14,0	58,8	4,9	0	77,7
2	265,0	1109,2	32,4	0	1406,6
3	0	148,3	90,0	0	238,3
4	0	24,6	27,7	0	52,3
5	0	9,8	0,8	0	10,6
Всього	279,0	1350,7	155,8	0	1785,0

Розподіл площ свідчить про чітке домінування умов гігротопу 2, на який припадає понад 78 % загального обсягу лісових культур (1406,6 га). Це свідчить про переважання свіжих та вологих трофотопів, оптимальних для створення соснових культур у регіоні. Найбільші площі у межах трофотопів зосереджені в категорії B (1350,7 га), що підтверджує провідну роль середньопродуктивних ґрунтів у лісокультурному фонді. Частка трофотопу C є суттєво меншою (155,8 га), а трофотоп A представлений обмежено (279,0 га), що відображає загальну структуру лісорослинних умов надлісництва. Гігротопи 4 і 5 займають незначні площі, що свідчить про рідкісність несприятливих або надмірно вологих ділянок для створення соснових культур.

Дослідження використання деревних видів, схем змішування та розміщення, способів створення лісових культур і типів лісорослинних умов у межах Іванківського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» засвідчило, що наявні природно-кліматичні та ґрунтові умови є найбільш сприятливими для вирощування сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.). Сукупність лісорослинних факторів забезпечує оптимальні умови для її росту, розвитку та формування високопродуктивних соснових насаджень.

4.3. Порівняльна оцінка ефективності природного поновлення сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) у лісових культурах та на зрубках

Ліси є ключовим компонентом біосфери, що забезпечує кругообіг речовин, енергетичний баланс та екологічну стабільність. Одним із пріоритетів сучасного лісівництва залишається відтворення лісів, причому в Україні основний акцент робиться на штучне лісовідновлення, тоді як природне поновлення застосовують значно рідше. Головною лісотвірною породою Полісся є сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.), яка за даними Г.С. Корецького [8] вступає у насінноношення орієнтовно у 20 років, а поодинокі дерева – у 10–15 років. Встановлено, що інтенсивність природного поновлення не має чіткої залежності від віку деревостану; найгірші показники спостерігаються у насадженнях 33–42 років при повноті 0,8–1,0 через надмірну зімкнутість крон. Оптимальні умови для появи самосіву формуються за повноти 0,5–0,7, тоді як надмірне розрідження сприяє розвитку трав'яного покриву, що пригнічує сходи сосни.

Природне поновлення під наметом стиглих і перестійних насаджень (рис. 4.5) є важливою передумовою формування майбутніх деревостанів після рубок, однак під час заготівлі молоде покоління часто пошкоджується. Тому доцільним є застосування вузьколісосічних технологій головних рубок. Дослідження у Феневицькому лісництві Іванківського надлісництва показали активну появу самосіву на зрубках середньовікових, стиглих і перестійних деревостанів, особливо в міжряддях 1–2-річних культур. Для підвищення інтенсивності поновлення рекомендовано мінералізацію ґрунту.

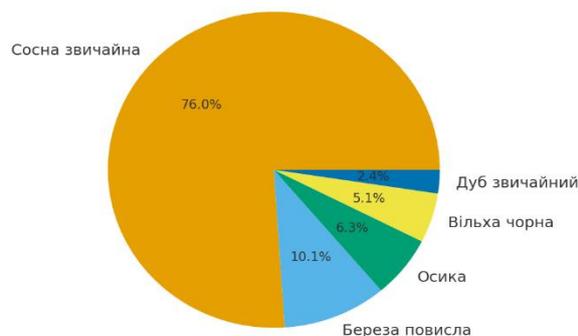


Рис. 4.5. Обсяги природного поновлення основних деревних видів в надлісництві

Отримані дані свідчать про виразне домінування сосни звичайної, на яку припадає понад 75 % загального обсягу природного поновлення (300,0 га з 394,5 га). Така структура є типовою для умов Центрального Полісся, де сосна має найкращі екологічні та конкурентні переваги.

Суттєво менше представлені береза повисла (10,1 %) та осика (6,3 %), які формують другорядний молодняк і заселяють переважно добре освітлені ділянки. Частка вільхи чорної (5,1 %) та дуба звичайного (2,4 %) є мінімальною, що зумовлено специфічністю їх екологічних вимог та меншою здатністю до самосіву на піщаних субстратах регіону.

Структура поновлення вказує на високу природну здатність сосни до відтворення та потенціал для її ширшого залучення у процеси природного і комбінованого лісовідновлення.

У Центральному Поліссі найсприятливішими для поновлення сосни є свіжі субори. Використання природного поновлення дозволяє зменшити витрати на створення лісових культур, зберегти локальний генофонд і підвищити стійкість екосистем. Водночас 1–2-річний самосів є вразливим до несприятливих факторів і потребує систематичного догляду. За умов інтенсивного лісогосподарювання доцільність природного відновлення визначається тривалістю його періоду: при затягуванні процесу щорічні втрати можуть становити 4–5 м³/га, що знижує економічну ефективність. Повільне поновлення супроводжується задернінням, що ускладнює подальше формування культур.

У межах Феневицького лісництва, де переважають суборові умови, природне поновлення сосни здебільшого є незадовільним, що підтверджується результатами обстеження суцільних зрубів. Хоча підріст часто відсутній, застосування природного або комбінованого відновлення можливе за умови попереднього поновлення та використання спеціальних способів рубок. Для дослідження особливостей поновлення було закладено пробні площі під пологом стиглих насаджень, у лісових культурах і на зрубках. Площа кожної пробної ділянки становила не менше 0,5 га, а облікова площа — 200 м². Облік включав визначення віку, висоти та стану підросту, а отримані матеріали стали

основою для лісівничо-таксаційної характеристики та оцінювання ефективності природного поновлення сосни звичайної в умовах Іванківського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України».

Облік природного поновлення сосни в лісових культурах 1-3 річного віку. Облік природного поновлення сосни в лісових культурах 1–3-річного віку

Перші пробні площі для дослідження природного поновлення були закладені в лісових культурах Феневицького лісництва Іванківського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України». Тип лісорослинних умов – свіжий субір (В₂), який є оптимальним для росту сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.).

Культури створювали борознами із схемою садіння 2,0×0,5 м (чисті соснові), початкова густина – 10 тис. саджанців/га.

У перший рік після створення лісових культур було проведено ручний догляд у рядах, що сприяло покращенню умов для природного поновлення за рахунок зменшення конкуренції з боку трав'яної рослинності та забезпечення кращого освітлення ґрунту.

Значна кількість природного підросту пояснюється тим, що рубки проводилися в зимовий період, коли лісосіки мали ширину 50–60 м, що забезпечило рівномірне засівання насінням сосни з навколишніх материнських насаджень. У результаті спостерігається поява численного природного поновлення по всій площі ділянки.

Під час дослідження основну увагу було приділено порівнянню кількісних показників природного поновлення на пробних площах, що дало змогу оцінити ефективність поєднання штучного та природного способів відновлення сосни звичайної (табл. 4.7).

Основною причиною підвищення стійкості сосни, починаючи з трирічного віку, очевидно є інтенсивніший розвиток у них кореневої системи.

Облік природного поновлення сосни під наметом насаджень.

Таксаційна характеристика досліджуваних насаджень показала наступні параметри: перший ярус – сосна звичайна, середній вік ярусу 10 років, повнота 0,7, середня висота дерев становить 23 м, середній діаметр – 26 см, середня

кількість стовбурів сосни на 1 га – 374. Підлісок характеризується рідкісним розташуванням, представлений поодинокими екземплярами глоду українського (*Crataegus ukraïnica*), груші дикої (*Pyrus elaeagnifolia*), горобини (*Sorbus aucuparia*), бруслини бородавчастої (*Euonymus verrucosus*).

Таблиця 4.7

Кількість природного поновлення в лісових культурах

№ ТПП	Квартал	Виділ	Площа, га	Схема змішування	Схема розміщення	Кількість природного поновлення в борозні на 1 м ² , тис. шт.	Кількість природного поновлення між борознами на 1 м ² , тис. шт.)	Кількість природного поновлення на 1 га, тис. шт.
1	41	9	2,3	10рСз	2,0×0,5	22	12	34
2	47	1	1,1	10рСз	2,0×0,5	22	12	34
3	94	8,2	2,0	10рСз	2,0×0,5	24	11	17,5
4	39	13	4,7	10рСз	2,0×0,5	48	39	43,5
5	117	21	1,4	10рСз	2,0×0,5	27	8	17,5
6	48	10	1,5	10рСз	2,0×0,5	39	28	33,5
7	92	9	3,0	10рСз	2,0×0,5	7	0	7

Живий покрив відносно багатий і типовий для свіжих суборів. Ґрунт досліджуваних ділянок – сірий лісовий супісок. Тип лісорослинних умов визначено як свіжий субір, тип лісу – сосняк із домішкою дуба.

Під час досліджень основну увагу приділено порівнянню кількісних показників природного поновлення на різних площадках. Відповідні дані представлені в таблицях 4.8–4.9.

Таблиця 4.8

Кількість природного поновлення в стиглих насадженнях при різній лісівничій повноті

№ з/п	№ ТПП	Місце знаходження		Площа, га	Тип лісорослинних умов	Кількість природного поновлення на 1 м ² , тис. шт.	Кількість природного поновлення на 1 га, тис. шт.
		кв.	вид.				
Повнота 0,7							
1	8	82	5	11,0	В ₂ ДС	9	9,0
2	9	83	15	1,9	В ₂ ДС	6	6,0
3	10	94	8	16,3	В ₂ ДС	8	8,0
Повнота 0,9							
1	11	90	3	1,0	В ₂ ДС	2	2,0
2	12	105	2	1,3	В ₂ ДС	3	3,0
3	13	113	8	1,2	В ₂ ДС	1,5	1,5
Разом				32,7		29,5	29,5

Аналіз кількості природного поновлення у стиглих насадженнях показав залежність від лісівничої повноти. Для насаджень з повнотою 0,7 відзначено, що середня кількість природного поновлення на 1 м² коливалася від 1,9 до 16,3 тис. шт., що відповідало 6–9 тис. шт. на 1 га. Найбільше значення було зафіксоване на ТПП № 10 (16,3 тис. шт. на 1 м², або 8 тис. шт. на 1 га), що свідчить про високу продуктивність природного поновлення на ділянках із помірною повнотою.

У насадженнях з більшою повнотою (0,9) спостерігалось значне зниження кількості природного поновлення. Так, показники коливалися від 1,0 до 1,3 тис. шт. на 1 м², що відповідало 1,5–3,0 тис. шт. на 1 га. Середнє значення для цих ділянок становило 2,17 тис. шт. на 1 м², або 2,17 тис. шт. на 1 га.

Отже, дані свідчать про обернену залежність між лісівничою повнотою насаджень і щільністю природного поновлення: у більш відкритих насадженнях (повнота 0,7) природне поновлення розвивається активніше, тоді як у густих насадженнях (повнота 0,9) воно значно пригнічується. Це пояснюється конкуренцією за світло та простір у густих деревостанах, що обмежує проростання і розвиток молодих дерев.

Загальна площа досліджуваних ділянок становила 32,7 га, загальна кількість природного поновлення – 29,5 тис. шт. на 1 га, що підкреслює важливість регулювання повноти насаджень для забезпечення ефективного природного відновлення лісів.

Отримані показники загалом відповідають типовим для соснових суборів Полісся України значенням (4–12 тис. рослин/га) [49], що підтверджує адекватність умов природного відновлення та перспективність їх використання у поєднанні зі штучним лісовідновленням.

На тимчасових пробних площах у соснових насадженнях встановлено, що підріст різного віку перебуває під впливом пригнічення материнським наметом. Із віком частка ослаблених екземплярів зростає: спостерігаються викривлені особини з рідким осолоненням, зміщенням крон до периферії, відмиранням верхівок або повною загибеллю.

У насадженнях із зімкнутим пологом стиглих соснових дерев (зімкнутість верхніх ярусів $\geq 0,7$) у типах свіжих суборів підріст віком понад 10 років зустрічається вкрай рідко. Ті екземпляри, які все ж сформувалися, характеризуються вираженим ослабленням, що свідчить про сильний вплив конкуренції за світло, поживні речовини та простір на розвиток молодих дерев у густих деревостанах.

Облік природного поновлення сосни на зрубках. Вирубане насадження мало таксаційні показники, близькі до характеристик насаджень попередніх проб. Після вирубки ділянка задерніла. У складі живого покриву домінували куничник наземний (*Melica nutans*), тонконіг боровий (*Poa nemoralis*), типчак (*Festuca rubra*) та інші злакові види. Водночас на ділянці збереглися представники лісового покриву, характерні для типового складу свіжого субору.

Під час досліджень основну увагу приділено порівнянню кількісних показників природного поновлення на вирубаних та стиглих ділянках. Відповідні дані наведено в таблиці 4.9.

Таблиця 4.9

Кількість природного поновлення на лісосіці

№ з/п	№ ТПП	Місце знаходження		Площа, га	ТЛУ	Кількість природного поновлення на 1 м ² , тис. шт.	Кількість природного поновлення на 1 га, тис. шт.
		кв.	вид.				
1	14	17	2	2,0	В ₂ ДС	0,5	5,0
2	18	47	9	2,1	В ₂ ДС	0,4	4,0
3	16	49	3	2,9	В ₂ ДС	1,2	12,0
4	17	44	5	3,5	В ₂ ДС	1,8	6,3
5	15	38	6	2,1	В ₂ ДС	2,4	8,0

На лісосіках кількість природного поновлення значно варіювалася залежно від ділянки та площі. Так, на досліджуваних тимчасових пробних площадках (ТПП) показники природного поновлення на 1 м² коливалися від 0,4 до 2,4 тис. шт., що відповідало 4–12 тис. шт. на 1 га. Найвищий показник зареєстровано на ТПП № 16 (1,2 тис. шт. на 1 м², або 12,0 тис. шт. на 1 га), а найнижчий – на ТПП № 18 (0,4 тис. шт. на 1 м², або 4,0 тис. шт. на 1 га).

Загалом, лісосіки характеризувалися низьким рівнем збереження

природного підросту, що обумовлено технологією заготівлі: при роботі сортиментними методами значна частина підросту знищується трактором, а насіння, що випало, втоптується у підстилку, що унеможливорює проростання. Після формування борозен для садіння лісових культур природне поновлення, яке намагалося прорости, практично повністю знищується.

Аналіз показників свідчить, що на лісосіках природне поновлення значно поступається рівню, зафіксованому у стиглих насадженнях (табл. 4.8), особливо у ділянках із високою зімкнутістю верхніх ярусів, що підкреслює необхідність врахування технології заготівлі та впливу механічного пошкодження ґрунту на ефективність природного поновлення лісу.

4.4. Динаміка росту і збереженості культур у різних типах лісорослинних умов

Характеристики досліджуваних ділянок визначалися шляхом закладання пробних площ та проведення переліку дерев. Отримані дані дозволили здійснити розрахунки середньої висоти та діаметра дерев. Завдяки цьому сформовано загальну картину про насадження, що підлягали дослідженню. Результати представлені в таблиці 4.10.

Таблиця 4.10

Лісівничо-таксаційна характеристика культур сосни звичайної

№ ТПП	Склад насаджень	Вік, років	Клас бонітету, ТЛУ	Лісівнича повнота	Середні		
					Н, м	D, см	Z, м ³ /га
1	10Сз	75	II/V ₂	0,75	20,5	20,3	415
2	10Сз	76	II/V ₂	0,75	18,5	20,1	410
3	10Сз	65	I/V ₂	0,79	22,0	22,5	425
4	10Сз+Бп	65	II/V ₂	0,73	20,5	22,2	435
5	10Сз+Бп	58	II/V ₂	0,71	22,5	24,3	430
6	10Сз+Бп	68	I/V ₂	0,74	19,9	22,5	435
7	10Сз+Дз	65	I/V ₂	0,77	19,6	24,5	440
8	10Сз+Дз	58	II/V ₂	0,72	20,5	22,7	445
9	10Сз+Дз	65	II/V ₂	0,71	19,6	21,9	435

Невипадково було обрано ділянки з різними лісорослинними умовами, віком, діаметром насаджень та видовим складом (рис. 4.6–4.8). Такий підбір дозволив провести порівняння насаджень та визначити, наскільки вони відрізняються за таксаційними й лісівничими характеристиками.

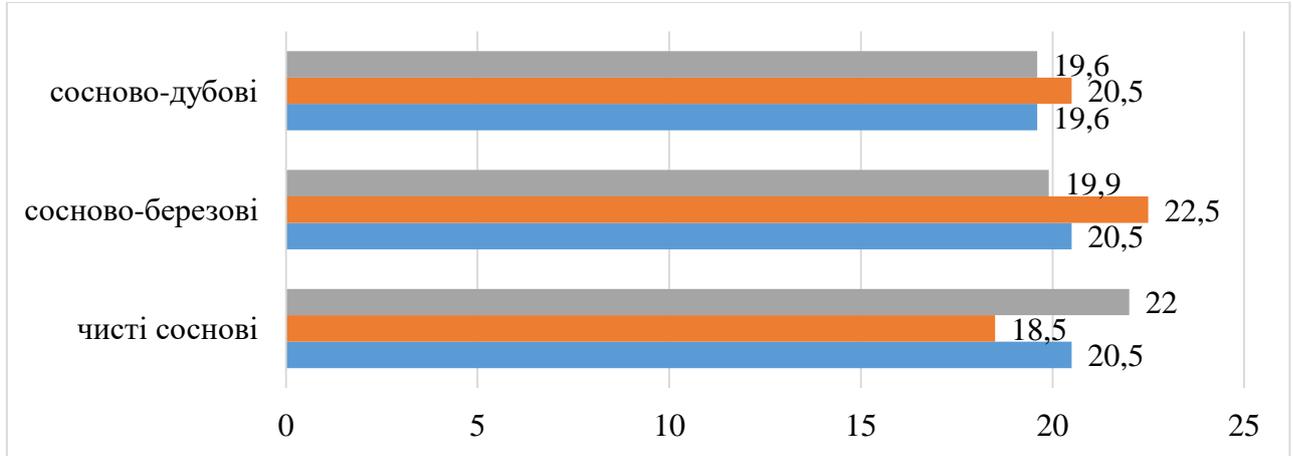


Рис. 4.6. Висоти вивчених насаджень залежно від складу, м

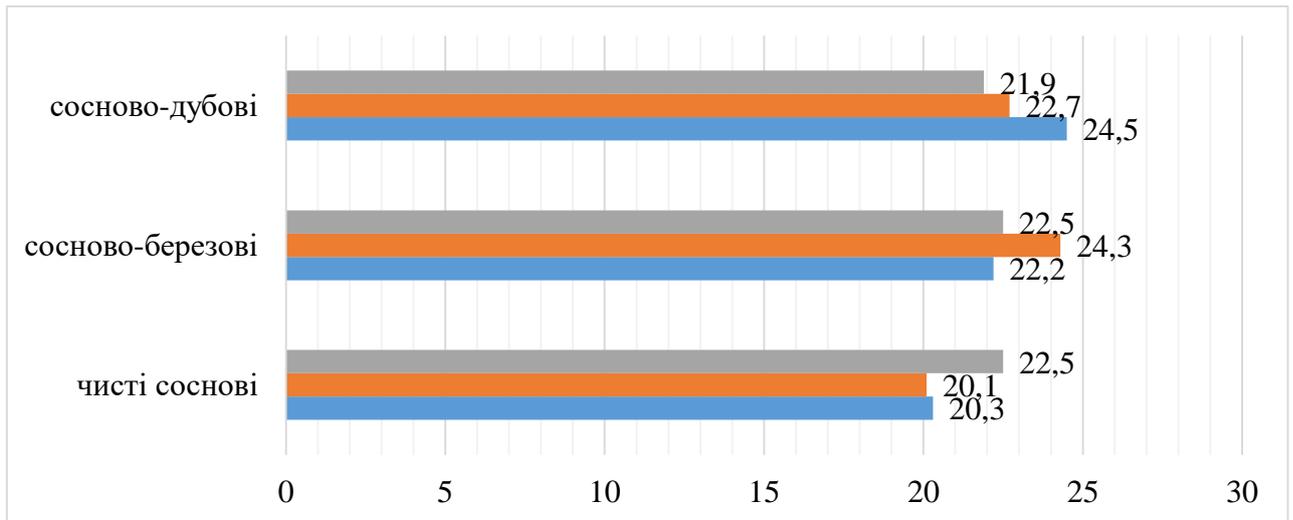


Рис. 4.7. Діаметри вивчених насаджень залежно від складу, см

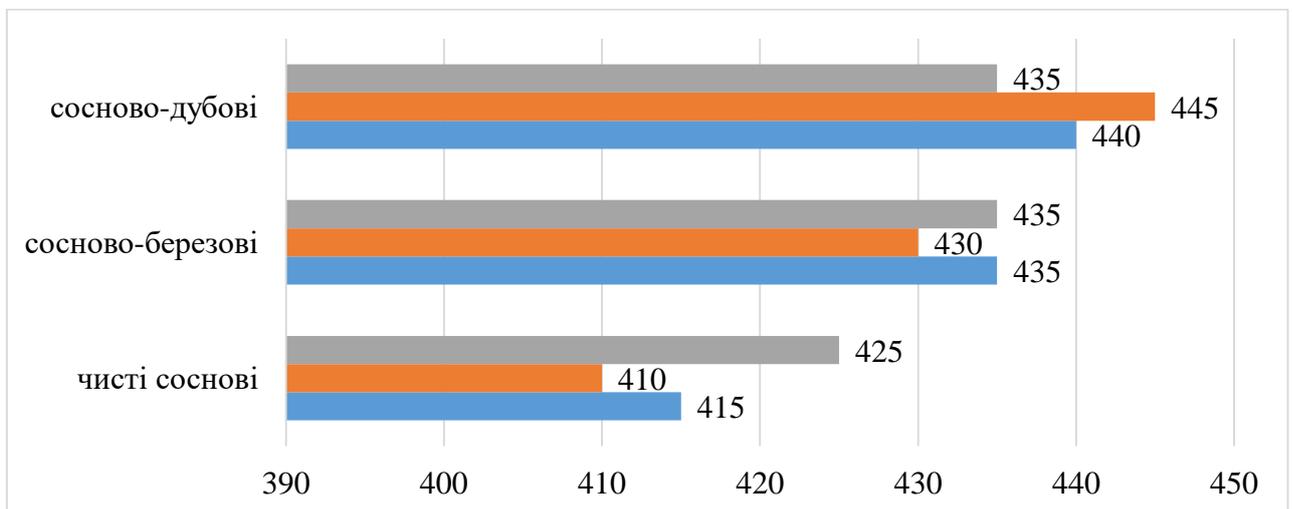


Рис. 4.8. Запаси вивчених насаджень залежно від складу, см

Аналіз даних досліджуваних насаджень за таксаційними характеристиками показав відмінності між ділянками за складом, висотою, діаметром та запасом деревини. Найкраще зростають чисто соснові та дубові насадження.

У лісових культурах, створених у суборах на Поліссі, щороку випадає значна кількість насіння сосни звичайної. Проте, незважаючи на це, природне відновлення сосни під наметом насаджень і на зрубках відбувається дуже слабо.

Враховуючи низьку ефективність природного відновлення сосни та повільний ріст підросту дуба звичайного, основним, з лісівничого погляду, способом відновлення лісу на цих категоріях лісокультурної площі є створення штучних насаджень.

Оскільки природне відновлення сосни звичайної слабе, а приріст дерев природного походження повільний, при створенні лісових культур на зрубках варто вводити всі компоненти лісу з урахуванням типів лісорослинних умов.

Для створення лісових культур при штучному лісовідновленні використовується стандартний садивний матеріал. У переважній більшості випадків садіння проводиться за схемою 2,0×0,5 м, що потребує приблизно 10 000 сіянців на один гектар (табл. 4.11).

Таблиця 4.11

Збереженість вивчених насаджень

№ ТПП	Склад насадження	Вік	Кількість висаджених дерев, тис./га	Кількість дерев, що залишилася, тис./га	Збереженість, %
1	10Сз	75	10	778	7,8
2	10Сз	76	10	776	7,8
3	10Сз	65	10	800	8,0
4	10Сз+Бп	65	10	827	8,3
5	10Сз+Бп	58	10	948	9,5
6	10Сз+Бп	68	10	821	8,2
7	10Сз+Дз	65	10	838	8,4
8	10Сз+Дз	58	10	936	9,4
9	10Сз+Дз	65	10	927	9,3

Згідно з результатами обліку, проведеного на вивчених ділянках, можна відзначити певні закономірності у збереженості деревних рослин залежно від складу насаджень та віку. Дані, наведені в таблиці 4.11, показують, що із

загальної кількості висаджених дерев (10 тис. шт./га) найбільша збереженість спостерігалася у сосново-березових насадженнях (9,5 %), а найменша – у чистих соснових культурах (7,8 %). Сосново-дубові насадження демонструють проміжні значення збереженості (8,4–9,4 %), що свідчить про позитивний вплив змішаного складу на стійкість насаджень.

З віком у деревних рослин відбуваються морфологічні та анатомічні зміни, які проявляються у рості та розвитку деревостану. Ці зміни охоплюють як кількісні, так і якісні характеристики, що є критеріями оцінки їхньої життєздатності та продуктивності. У процесі лісової таксації поняття «ріст» тісно пов'язане з «приростом». Важливо розрізнити ці поняття: приріст характеризує зміну конкретної облікової ознаки деревного стовбура чи деревостану за певний період, і він може бути як позитивним, так і негативним, відображаючи баланс новоутворених і відмерлих органів. Ріст, у свою чергу, визначає загальний процес новоутворення елементів структури дерева або деревостану.

Середні прирости вивчених насаджень представлені в таблиці 4.12.

Таблиця 4.12

Середні прирости вивчених насаджень

№ п/п	Склад насадження	Вік	Середні таксаційні показники			Середні показники приросту		
			H, м	D, см	Z, м ³ /га	Z, м ³ /га	H, м	D, см
1	10Сз	75	20,5	20,3	415	5,8	0,30	0,24
2	10Сз	76	18,5	20,1	410	6,5	0,30	0,30
3	10Сз	65	22,0	22,5	425	6,3	0,31	0,31
4	10Сз+Бп	65	20,5	22,2	435	7,0	0,30	0,28
5	10Сз+Бп	58	22,5	24,3	430	6,3	0,30	0,31
6	10Сз+Бп	68	19,9	22,5	435	6,7	0,30	0,33
7	10Сз+Дз	65	19,6	24,5	440	7,6	0,30	0,37
8	10Сз+Дз	58	20,5	22,7	445	6,6	0,33	0,38
9	10Сз+Дз	65	19,6	21,9	435	5,8	0,30	0,32

Аналіз середніх приростів (табл. 4.12) показує, що змішані насадження характеризуються вищими темпами росту порівняно з чистими сосновими культурами. Останні мають відносно стабільні, але нижчі прирости висоти (0,30–0,31 м/рік) і діаметра (0,24–0,31 см/рік). У сосново-березових та сосново-дубових насадженнях прирости є вищими: діаметра – 0,28–0,38 см/рік, висоти –

0,30–0,33 м/рік. Найкращі показники спостерігаються в насадженнях із домінуванням сосни та дуба, що свідчить про позитивний вплив змішаного складу на продуктивність деревостанів.

Дані таблиці 4.11 підтверджують, що змішані насадження мають вищу збереженість дерев, тоді як чисті соснові культури виявляють нижчу стійкість. Це підкреслює необхідність урахування видового складу при створенні лісових культур.

Середні прирости є важливим індикатором динаміки росту та накопичення запасу деревини, відображаючи життєздатність насаджень. Найбільш ефективними є поєднання природного й штучного лісовідновлення, а природне поновлення сосняків доцільно застосовувати переважно в корінних і високопродуктивних типах лісу для підтримання біорізноманіття та стійкості екосистем.

Висновки до розділу 4. Вибір способу лісовідновлення визначається лісівничими особливостями насаджень перед рубкою, а тому обстеження ділянок і підбір технології головної рубки є необхідними етапами відтворення лісу. Рубка і відновлення є єдиним взаємопов'язаним процесом.

Аналіз таксаційних показників показує, що чисті соснові культури мають середні висоти 18,5–22,0 м, діаметри 20,1–22,5 см і запас 410–425 м³/га. У змішаних насадженнях (сосна–береза, сосна–дуб) ці показники вищі: висота 19,6–22,5 м, діаметр 22,2–24,5 см, запас 430–445 м³/га, що свідчить про підвищення продуктивності на 5–10 % за рахунок змішаного складу.

Чисті соснові культури мають нижчу збереженість (7,8–8,0 %) та прирости (0,30–0,31 м/рік за висотою, 0,24–0,31 см/рік за діаметром). У сосново-березових насадженнях реєструється найвища збереженість (9,5 %) та стабільні прирости (0,30–0,33 м/рік; 0,31 см/рік). Сосново-дубові культури демонструють 8,4–9,4 % збереженості та вищі прирости діаметра (0,30–0,38 см/рік).

Отримані результати підтверджують, що змішані насадження характеризуються більшою стійкістю, вищою життєздатністю та кращою продуктивністю порівняно з чистими сосновими культурами.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ НА ЛІСОКУЛЬТУРНИХ РОБОТАХ

Охорона життя і здоров'я людини є одним із пріоритетних напрямів соціальної політики держави. В Україні діє закон прямої дії «Про охорону праці», який регламентує реалізацію конституційного права працівників на безпечні та здорові умови праці. Наявна законодавча база спрямована на забезпечення належного рівня захищеності життя і здоров'я працівників у всіх сферах економічної діяльності, зокрема у лісовому господарстві.

Актуальність дослідження визначається тим, що нині в Україні спостерігається складна ситуація у сфері охорони праці, зокрема в частині забезпечення безпечних умов роботи, збереження життя та здоров'я працівників. Значна частина нормативно-правових актів не реалізується на практиці, а високий рівень неофіційного працевлаштування позбавляє багатьох працівників можливості скористатися законними механізмами захисту своїх прав.

Законодавство України про охорону праці охоплює як загальні закони, що визначають основні принципи державної політики у цій сфері, так і спеціальні нормативно-правові акти, що регламентують вимоги безпеки для окремих галузей виробництва. У межах діяльності Іванківського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» питання охорони праці набувають особливого значення через специфіку лісгосподарських робіт, підвищений рівень виробничих ризиків та необхідність забезпечення дотримання вимог техніки безпеки на всіх етапах виробничого процесу.

Сьогодні в Україні проводиться активна робота щодо вдосконалення законодавчої бази з питань охорони праці, зокрема в напрямі адаптації національних норм до стандартів та вимог Європейського Союзу. Це створює передумови для підвищення рівня безпеки праці в лісовому господарстві, зменшення виробничого травматизму та зміцнення культури безпеки працівників [9].

Ефективність діяльності підприємства значною мірою визначається рівнем безпеки умов праці працівників. В Іванківському надлісництві філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» відповідальність за організацію системи охорони праці покладено на директора та головного лісничого. На рівні лісництв відповідальними особами є лісничі, які забезпечують виконання вимог безпеки безпосередньо на виробничих ділянках. Оперативне управління охороною праці здійснює інженер з охорони праці, до функціональних обов'язків якого належать реєстрація, облік та звітність нещасних випадків, контроль за проведенням профілактичних заходів щодо запобігання виробничому травматизму та професійним захворюванням, а також перевірка виконання директивних вказівок з питань безпеки праці.

Відповідно до вимог НАОП 3.0.00-6.03.79 «Рекомендації щодо обладнання та організації роботи базових кабінетів з охорони праці в лісовому господарстві», у конторі надлісництва функціонує кабінет охорони праці, обладнаний згідно з установленими нормативами, а в лісництвах та виробничих ділянках – куточки охорони праці. Усі структурні підрозділи забезпечені чинними нормативно-правовими актами, посадовими інструкціями, а також розробленими інструкціями з охорони праці відповідно до вимог ДНАОП 0.00-4.15-98 «Положення про розробку інструкцій з охорони праці».

Умови праці в Іванківському надлісництві філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» під час виконання планових виробничих завдань відповідають вимогам ДСТУ, галузевих нормативів, санітарних і протипожежних правил. Відповідно до затверджених графіків проводяться планові та позапланові перевірки стану охорони праці, з особливою увагою до ділянок, де існує підвищений рівень небезпеки. До основних видів робіт із підвищеною небезпекою належать: заготівля деревини (звалювання дерев, обрізування сучків, розкрязування на сортименти), трелювання та транспортування деревини.

Незважаючи на систематичне проведення профілактичних заходів, спрямованих на запобігання виробничому травматизму, у лісогосподарській галузі щороку трапляються нещасні випадки, що призводять до мікротравм,

тимчасової втрати працездатності, а в окремих випадках – до летальних наслідків. Аналіз свідчить, що основними причинами таких випадків є недотримання працівниками встановлених правил, норм і технологічних вимог під час виконання виробничих завдань.

У Іванківському надлісництві філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» розслідування нещасних випадків, що призводять до втрати працездатності, здійснюється спеціальною комісією, яка встановлює обставини та причини події, а також розробляє комплекс заходів, спрямованих на запобігання подібним інцидентам у майбутньому.

Оцінювання рівня виробничого травматизму проводиться із використанням таких показників, як частота, тяжкість, тривалість непрацездатності та втрати робочого часу. За останні п'ять років у Іванківському надлісництві філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України», згідно з актами форми Н-1 та звітами за формою 7-ТНВ, випадків виробничого травматизму не зареєстровано, тому розрахунок зазначених показників не здійснювався.

До робіт із підвищеною небезпекою у лісовому господарстві належать лісозаготівельні та лісосічні процеси, які класифікуються як роботи III категорії важкості. Їх підвищена небезпечність зумовлена проведенням звалювання дерев, розкрязуванням стовбурів на сортименти та відвантаженням лісоматеріалів. Лісокультурні роботи, що розглядаються у межах даного проекту, віднесені до I^a та II^b категорій важкості.

На підприємстві забезпечується постійний контроль за дотриманням чинних вимог охорони праці відповідно до національних нормативно-правових актів, зокрема НПАОП 02.0-1.04-05 «Правила охорони праці для працівників лісового господарства та лісової промисловості», що регламентують порядок організації безпечних умов праці на всіх виробничих етапах [25, 26, 27].

Служба охорони праці відіграє ключову роль у системі управління безпекою виробничих процесів у лісовому господарстві, забезпечуючи зниження рівня виробничого травматизму та профілактику нещасних випадків. Її основні функції полягають у вирішенні організаційних завдань, спрямованих

на підвищення ефективності навчання працівників безпечним методам і прийомам праці, проведення інформаційно-просвітницької роботи з питань охорони праці, кваліфікованому розслідуванні нещасних випадків і розробленні заходів, що запобігають їх повторенню.

В Іванківському надлісництві філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» кожен працівник зобов'язаний знати й неухильно дотримуватись правил техніки безпеки та виробничої санітарії при виконанні робіт. З метою забезпечення цих вимог адміністрацією організовується систематичне навчання персоналу, проведення всіх видів інструктажів (вступного, первинного, повторного, позапланового та цільового), а також оперативне інформування працівників про зміни в нормативно-правових актах, інструкціях і вимогах з охорони праці. Дотримання встановлених правил гарантує не лише збереження життя та здоров'я працівників, а й підвищення ефективності виробничої діяльності.

Для запобігання травматизму під час виконання лісокультурних робіт у Іванківському надлісництві філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» передбачено низку обов'язкових заходів безпеки:

- перед початком робіт механізованим способом ділянку необхідно обстежити, виявити небезпечні місця (ями, обриви, перешкоди) та позначити їх попереджувальними знаками;
- до роботи на машинах і знаряддях допускаються лише особи віком від 18 років, які пройшли медичний огляд, навчання та інструктаж з техніки безпеки і пожежної безпеки;
- перед опусканням або підніманням навісного обладнання слід переконатися у відсутності людей поблизу;
- поворот агрегатів дозволяється лише на ділянках без перешкод і не більше ніж на 20°, якщо робочі органи заглиблені в ґрунт;
- переїзд через перешкоди здійснюється виключно на першій швидкості;
- на поворотах і під час переїздів обладнання повинно бути в транспортному положенні та надійно закріпленим;

- ремонт навісного або причіпного обладнання дозволяється лише при вимкненому двигуні трактора, на стійкій підставці або опустивши його на землю;
- знаряддя від'єднуються лише на рівній поверхні;
- очищення робочих органів від ґрунту та рослинних решток проводиться після повної зупинки агрегату;
- небезпечні місця на ділянці перед посадкою мають бути огорожені, а в кінці гону встановлюються обмежувальні вішки, за які тракторист не повинен виїжджати;
- під час руху заборонено висовуватись із кабіни;
- перед початком роботи перевіряється справність сигналізації між трактористом і саджальником;
- під час роботи персонал повинен перебувати на відстані не менше 10 м від агрегату;
- забороняється завантажувати саджанці у садивні ящики під час руху машини;
- при роботі декількох працівників один із них призначається відповідальним за безпеку;
- при садінні під меч Колесова ручки повинні бути гладкими, заокругленими та міцно з'єднаними з металевими деталями;
- інструмент повинен бути добре заточений та перевірений перед роботою;
- між саджальником і мечем необхідно дотримуватись дистанції не менше 3–5 підготовлених щілин;
- до роботи з мотокосами допускаються лише працівники, які пройшли спеціальне навчання;
- при роботі кількох агрегатів відстань між ними має становити не менше 10 м;
- забороняється очищати робочий орган агрегату при ввімкненому двигуні;

- зріз дерев слід виконувати під кутом, а дерева товщиною понад 8 см – валити у напрямку природного нахилу;
- експлуатація кущорізів без захисного кожуха категорично забороняється.

Дотримання зазначених вимог забезпечує належний рівень безпеки праці та зменшує ризик травматизму під час виконання лісокультурних робіт у надлісництві [25, 26, 27].

Система законодавчих актів у сфері охорони праці та техніки безпеки спрямована на збереження життя і здоров'я працівників, постійне вдосконалення стану виробничої санітарії та гігієни праці, а також на підвищення якості медичного обслуговування персоналу. Відхилення від установлених норм таких факторів, як шум, вібрація, температурний режим, рівень освітленості, стан вентиляції, запиленість чи загазованість повітря, негативно впливають на працездатність, спричиняючи професійні захворювання та підвищення рівня травматизму.

У виробничих процесах Іванківського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» використовується технологічне обладнання, матеріали та методи обробки деревини, що можуть становити потенційну небезпеку для працівників. До небезпечних факторів відносять ті, що можуть спричинити ушкодження здоров'я або загрозу життю, тоді як шкідливі фактори впливають на загальний стан організму та знижують працездатність. Основним документом, який містить інформацію про рівень виробничої небезпеки, є паспорт санітарно-технічних умов праці.

Контроль за дотриманням вимог безпеки праці в Іванківському надлісництві здійснює інженер з охорони праці та техніки безпеки, який відповідає за приведення умов праці у відповідність до встановлених санітарно-гігієнічних та виробничих норм.

Працівники надлісництва забезпечуються засобами індивідуального захисту (ЗІЗ) відповідно до вимог НАОП 3.0.00-4.05-85 «Положення про порядок забезпечення робітників та службовців у лісовому господарстві засобами індивідуального захисту, їх збереження, експлуатацію та догляд за

ними» [25]. До таких засобів належать захисні окуляри, ремені безпеки, респіратори, протигази та інші пристрої, призначені для зменшення впливу небезпечних і шкідливих факторів. Усі постійні працівники забезпечуються спецодягом і спецвзуттям, а за потреби – додатковими засобами індивідуального захисту. Фахівці лісового господарства отримують встановлену форму. Під час проведення ремонтних робіт або технічного обслуговування засоби індивідуального захисту надаються додатково.

Окрім цього, один раз на рік усі працівники надлісництва проходять обов'язковий медичний огляд для контролю стану здоров'я та своєчасного виявлення можливих професійних захворювань. За бажанням працівників профспілковий комітет надає можливість оздоровлення у санаторіях, будинках відпочинку чи на лікувальних курортах, що сприяє підвищенню рівня соціального захисту й загального добробуту трудового колективу [25, 26, 27].

Висновки до розділу 5. Аналіз стану охорони праці у Іванківському надлісництві філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» свідчить про належний рівень організації безпеки праці відповідно до чинного законодавства. На підприємстві діє ефективна система охорони праці, що включає регулярні інструктажі, навчання та медичні огляди. Відсутність випадків травматизму й професійних захворювань останніми роками підтверджує результативність цих заходів. Стан охорони праці оцінюється як стабільно добрий, що свідчить про відповідальність адміністрації та свідоме ставлення працівників до безпеки праці.

У цілому, система охорони праці в Іванківському надлісництві філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» функціонує на належному рівні, забезпечуючи дотримання законодавчих вимог, профілактику травматизму та підвищення культури безпечної праці в лісгосподарському виробництві.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Згідно проведених досліджень впливають такі *висновки*:

1. У межах Іванківського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» під лісокультурний фонд переважно відводяться зруби головного користування та згарища, що потребують відновлення лісової рослинності. Середньорічна площа створення лісових культур становить 75–80 га, що охоплює близько 87 % лісокультурного фонду. Аналіз динаміки штучного та природного лісовідновлення за 2020–2024 рр. показав, що найбільші площі штучного лісовідновлення досягнуті у 2020–2021 рр. (по 410 га щорічно), а найнижчий показник – у 2023 р. (200 га). Природне поновлення максимальне у 2021 р. (100 га) і мінімальне у 2024 році (54 га).

2. Для створення лісових культур застосовуються суцільний і частковий обробіток ґрунту залежно від лісорослинних умов, стану ділянки та характеристик ґрунту. Основним лісотвірним деревним видом є сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.), супутні – береза повисла (*Betula pendula* Roth.) та дуб звичайний (*Quercus robur* L.). Застосовується просте рядове змішування деревних видів (переважно 4–5 рядів сосни на 1 ряд берези або дуба), що забезпечує густоту насаджень 5–10 тис. шт./га.

3. Переважна більшість лісових культур створюється навесні (93,6 % загальної площі), тоді як осінні садіння займають лише 6,9 %. Основна схема розміщення садивних місць – 2,0×0,5 м, що сприяє швидкому зімкненню крон і пригнічує ріст трав'яної рослинності.

4. У господарстві переважають чисті культури сосни звичайної, частка змішаних насаджень залишається незначною. Найпоширеніша змішана культура – сосна з березою повислою. Основні лісорослинні умови – свіжий субір, який є оптимальним для росту сосни та забезпечує високопродуктивні насадження. Використання змішаних культур дозволяє підтримувати родючість ґрунтів та біологічну стійкість насаджень.

5. Природне поновлення сосни звичайної найбільш активне на ділянках зі зниженою повнотою насаджень (0,5–0,7), що забезпечує оптимальні умови

освітлення ґрунту та зменшує конкуренцію з трав'яною рослинністю. У густих насадженнях (повнота 0,9) природне поновлення пригнічується, а на лісосіках воно суттєво зменшується через технологічні особливості заготівлі деревини.

6. Кількість природного поновлення на лісових землях без застосування спеціальних заходів коливається в межах 1,5–10 тис. шт. на гектар. Її можна значно збільшити за умови ведення лісового господарства із впровадженням лісівничих та лісокультурних заходів, спрямованих на стимулювання природного поновлення. Зокрема, нарізання борозен із подальшим підсівом насіння дозволяє отримати до ~30 тис. шт./га сходів сосни, тоді як нормативно достатньою для поновлення вважається 6 тис. шт./га.

7. Поєднання штучного та природного відновлення підвищує ефективність лісовідновлення, зберігає генофонд місцевих популяцій сосни та формує стійкі лісові екосистеми. Раціоналізація лісокультурного фонду забезпечує екологічно збалансований та науково обґрунтований підхід до відтворення природних типів лісу.

Згідно отриманих результатів виділяємо такі *пропозиції виробництву*:

1. Надавати перевагу посіву сосни звичайної, поєднуючи штучне і природне поновлення на зрубках і згарищах.

2. Впроваджувати попередні культури шляхом висіву генетично покращеного насіння.

3. Обирати диференційований підхід, тобто метод створення лісових культур (посів або садіння) з урахуванням екологічних особливостей лісокультурної ділянки.

4. Проводити ретельний та своєчасний догляд за лісовими культурами, контролювати густоту насаджень і приживлюваність.

5. Формувати змішані насадження з сосни звичайної, берези та дуба з урахуванням родючості та бонітету ґрунтів для підвищення біологічної стійкості та продуктивності лісових екосистем.

6. Проводити вузьколісосічні рубки головного користування у насадженнях сосни звичайної у типі В₂ДС, що забезпечить ефективне природне поновлення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Білик М.І. Лісова екологія. К., Арістей, 2015. 278 с.
2. Білявський Г.О. Екологічні основи сталого лісокористування. К., Либідь, 2015. 288 с.
3. Глухов О.М. Деревина сосни: властивості та використання. *«Технології деревообробки»*, 2014, № 2. С. 33–39.
4. Гончаренко В.І. Репродуктивна біологія сосни звичайної. *Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість*, 2011. № 37. С. 15–20.
5. Гордієнко М.І., Маурер В.М., Ковалевський С.Б. Методичні вказівки до вивчення та дослідження лісових культур. Видавничий центр НАУ, 2000. 101 с.
6. Гром М.М. Екологічні особливості сосни звичайної в різних типах лісорослинних умов. Львів : ЛНАУ, 2018. 122 с.
7. Довгань С.М. Морфологічні зміни крони сосни в різних вікових групах. *Лісівнича наука і практика*, 2020, № 3. С. 60–66.
8. Екологічно орієнтоване лісівництво та екоадаптаційне відтворення лісів : навч. посіб. / Яворовський П. П. та ін. Київ : НУБіП України, 2019. 360 с.
9. Закон України «Про охорону праці». *Урядовий кур'єр*. 2002. № 46. 9 с.
10. Кичилук О.В. Використання природного поновлення для формування соснових насаджень в умовах Волинського полісся. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України : Серія «Лісівництво та декоративне садівництво»*. 2010. Вип. 147. С. 106–113.
11. Кімейчук І.В., Кайдик О.Ю. Ріст, стан та успішність природного поновлення сосни звичайної на зрубках і під наметом насаджень у ДП «Добрянське лісове господарство». *Вісник Малинського фахового коледжу*. 2022. Вип. 1. С. 83–95.
12. Кімейчук І.В., Мартинюк Т.В., Кайдик О.Ю. Успішність природного поновлення сосняків на зрубках і під наметом стиглих насаджень ДП «Добрянське лісове господарство». *Садово-паркове господарство : історія, сучасність та перспективи розвитку* : тези доп. учасників Всеукр. наук.-практ. інтер.-конф. (м. Умань, 04 травня 2022 р.). Умань, 2022. С. 19–22.

13. Кімейчук І.В., Радько Р.П., Хрик В.М., Левандовська С.М., Соколенко К.І., Ребко С.В. Оцінка стану лісових культур, створених на перелогових землях Рівненщини. *Агробіологія*. № 2. Біла Церква, 2021. С. 84–94. <https://doi.org/10.33245/2310-9270-2021-167-2-84-94>.

14. Кімейчук І.В., Ситник О.С., Гасюк Л.Ю., Федунів Р.Л. Природне поновлення деревних видів на еродованих яружно-балкових системах Черкаського району. *Сучасний стан, проблеми і перспективи лісівничої освіти, науки та виробництва* : тези доп. IV Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (м. Біла Церква, 19 квітня 2024 р.). Біла Церква, 2024. С. 81–84.

15. Ковальчук Л.А. Вплив соснових насаджень на ґрунтові процеси. *«Ґрунтознавство»*, 2018, №1. С. 44–50.

16. Копій С.В. Генетична різноманітність сосни звичайної в Україні. *Лісівнича генетика*, 2020, № 2. С. 7–13.

17. Кучерявий В.П. Основи лісівництва. Львів : Світ, 2001. 456 с.

18. Лавриненко І.Г. Динаміка росту соснових культур у лісах Полісся. К., Лісовий інститут, 2010. 140 с.

19. Марчук А.П. Схожість насіння сосни звичайної залежно від терміну зберігання. *Наукові праці ЛНАУ*, 2019, № 12. С. 88–93.

20. Маурер В. М., Кайдик О. Ю. Екоадаптаційне відтворення лісів : навч. посіб. Київ : РВЦ НУБіП України, 2016. 220 с.

21. Маурер В.М., Гордієнко М.І., Бровко Ф.М., та ін. Теоретичні та технологічні основи відтворення лісів на засадах екологічно орієнтованого лісівництва науково-методичні рекомендації / за загал. ред. В.М. Маурера. К., 2008. 62 с.

22. Маурер В.М., Колодій Ю.О. Лісовідновлення на засадах екологічно орієнтованого лісівництва як основа біологічної стійкості лісів. *Науковий вісник НАУ. Зб. наукових праць. Захист лісу*. К., НАУ. 2005. Вип. 83. С. 52–58.

23. Мельник Ю.І. Екологічна роль сосняків у стабілізації піщаних ландшафтів. К., Агроосвіта, 2019. 96 с.

24. Мороз В.Д. Біологічна адаптація культур сосни до умов Полісся. Житомир: Полісся, 2016. 180 с.

25. НПАОП 0.00-4.12-05. Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці. К., Основа, 2005. 36 с.
26. НПАОП 0.00-8.24-05. Перелік робіт з підвищеною небезпекою. К., Основа, 2005. 11 с.
27. НПАОП 02.0-1.04-05. Правила охорони праці для працівників лісового господарства та лісової промисловості. К., 2005. 218 с.
28. Орел І.П. Комбіновані системи лісовідновлення. К., Лісовий інститут, 2016. 140 с.
29. Орлов В.М. Лісівництво України. К., Урожай, 2012. 356 с.
30. Підгорний І.В. Коренева система сосни звичайної в умовах різного зволоження. *Лісівництво і агролісомеліорація*, 2014, № 125. С. 45–50.
31. Проект організації та розвитку лісового господарства ДП «Іванківське ЛГ». Пояснювальна записка. Ірпінь, 2020. 284 с.
32. Радченко В.С. Економіка і екологія лісовідновлення. К., Наук. думка, 2020. 204 с.
33. Радченко В.С. Сучасні підходи до управління природним лісовідновленням. К., Наук. світ, 2021. 132 с.
34. Сидоренко Н.Г. Фізіологічні адаптації хвойних порід до посухи. К., Наук. думка, 2013. 212 с.
35. СОУ 02.02.-37-476:2006. Площі пробні лісовпорядні. Метод закладання. Чинний з 01.05.2007. К., Мінагрополітики України, 2006. 31 с.
36. Степаненко В.П. Вегетативне поновлення хвойних порід. *Лісівництво і агролісомеліорація*, 2012, № 118. С. 71–75.
37. Типи лісових культур за лісорослинними зонами (Полісся та Лісостеп, Степ, Карпати, Крим) : Державний комітет лісового господарства України. Київ : Українське державне лісовпорядне виробниче об'єднання, 2010. 63 с.
38. Федоренко В.А. Лісовідновлення сосни звичайної після пожеж у Поліссі. *Лісівництво і агролісомеліорація*, 2018. № 128. С. 19–24.
39. Федоренко В.А. Природне поновлення сосни в різних типах умов. *Лісівництво і агролісомеліорація*, 2017, № 130. С. 22–28.

40. Хрик В.М., Кімейчук І.В. Лісівництво : навч. посіб. для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 205 «Лісове господарство». Біла Церква, 2021. 444 с.
41. Хрик В.М., Мазепа В.Г., Кімейчук І.В., Левандовська С.М., Ситник О.С. Сталій розвиток лісового господарства : навчальний посібник для другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності Н4 «Лісове господарство». Біла Церква. «ФОП Середняк Т.К.». 2025. 288 с.
42. Хрик В.М., Ситник О.С., Левандовська С.М., Кімейчук І.В. Діагностика хвороб та інтегрований захист лісу : навчальний посібник для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності Н4 Лісове господарство. Біла Церква. 2025. 288 с.
43. Чернявський Д.С. Патологічна стійкість сосни звичайної в умовах посухи. *Лісівнича наука і практика*, 2021, № 1. С. 14–19.
44. Чорний О.П. Роль сосни звичайної у сталому лісокористуванні Полісся. Житомир : Вид-во ЖНАЕУ, 2021. 112 с.
45. Шевченко О.С. Вікова структура соснових насаджень України. Харків : УкрДЛТУ, 2017. 198 с.
46. FSC International. Principles and Criteria for Forest Stewardship. Bonn, 2015. 44 p.
47. FSC Ukraine. Національний стандарт ведення лісового господарства (FSC-STD-UKR-01-2019). Київ, 2019. 62 с.
48. IPCC. Climate Change 2021 : Impacts and Adaptation. Geneva : UNEP, 2021. 96 p.
49. Maurer, V.M., Kimeichuk, I.V. (2020). Features of age dynamics of natural regeneration of Scots pine in the fresh pine sites of Kyiv Polissia. *Ukrainian journal of forest and wood science*, 11(1), pp. 45–54. <https://doi.org/10.31548/forest2020.01.045>.
50. Kimeichuk, I., & Kaidyk, O. (2022). Natural afforestation of the fallows in the Western Polissya. *Ukrainian Journal of Forest and Wood Science*, 13(4), pp. 41–51. [https://doi.org/10.31548/forest.13\(4\).2022.41-51](https://doi.org/10.31548/forest.13(4).2022.41-51).

ДОДАТКИ

Оцінювання підросту (за П.М. Мегалінським) [20]

Категорія успішності поновлення	Кількість підросту головних деревних видів на 1 га, екз.	Кількість надійного підросту деревних видів на 1 га, екз.	Основні лісівничі заходи
Достатньо з переважанням головних деревних видів	Більше половини	10000 і більше	В окремих випадках освітлення підросту головних деревних видів
З участю головних деревних видів	Не менше	Теж	Своєчасний і регулярний догляд за підростом головних деревних видів
Без головних деревних видів	Менше 1000	-	Введення головних порід частковими культурами і догляд за існуючим підростом
Недостатньо із заселенням не менше 80% площі	Не встановлюється	Від 2000 до 10000	Введення головних або супутніх деревних видів на галявинах до 20% загальної площі
Із заселенням від 60 до 80% площі	Теж	Теж	Теж на 20–40% загальної площі
Із заселенням менше 60%	-	-	Теж не більше 40% загальної площі
Поодинокі	-	Менше 2000	Суцільні культури

Таблиця А2

Шкала для оцінки рясності живого надґрунтового покриву за Г.М. Висоцьким [20]

Бали шкали	Значення балу
5	Суцільний покрив із даного виду
4	Займає більше ½ площі
3	Займає 20–50% площі
2	Займає 5–20% площі
1	Займає менше 5% площі
Р	Розсіяні екземпляри
П	Поодинокі екземпляри
В	Виявлено 1–2 екземпляри

**Порівняльна таблиця ефективності природного поновлення сосни
звичайної**

Показник	Природне поновлення на зрубках	Природне поновлення у культурах сосни	Коментарі / пояснення
Початкова густина сходів (на 1 га)	5–15 тис. шт.	8–20 тис. шт. (залежно від способу садіння)	В культурах густина зазвичай вища за рахунок контролю висіву та садіння саджанців
Приживлюваність	60–80%	80–95%	У культурах висока приживлюваність завдяки догляду, захисту від бур'янів та шкідників
Швидкість росту перших 5 років	0,2–0,5 м/рік	0,4–0,7 м/рік	В культурах прискорений приріст завдяки догляду і оптимальному розташуванню саджанців
Стан сходів через 5 років	Різноякісний, нерівномірний, місцями слабкий	Однорідний, рівномірний	На зрубках можливі прогалини через нерівномірне насіння та конкуренцію з бур'янами
Вплив бур'янів та травостою	Високий; часто пригнічення сходів	Контрольований; застосування прополювання та мульчування	Природне поновлення на зрубках часто потребує додаткових заходів догляду
Вплив ґрунтово-кліматичних умов	Висока чутливість до вологості ґрунту та освітлення	Менш чутливе завдяки догляду та поливу (при необхідності)	Культури більш стабільні навіть у складних умовах
Вартість відновлення	Низька (зруби)	Висока (закладення культур, саджанці, догляд)	Природне поновлення економічно вигідніше, але менш передбачуване
Екологічна роль	Підтримка природної динаміки лісу	Менше природне різноманіття, більш монокультурна структура	Природне поновлення сприяє збереженню біорізноманіття

Примітка. Розроблено автором.

Фотоматеріали



Рис. В1. Сосновий деревостан природного походження на зрубі після проведення вузьколісосічної рубки головного користування



Рис. В2. Підріст сосни та дуба на зрубі після проведення вузьколісосічної рубки головного користування