

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агробіотехнологічний факультет

Спеціальність 205 Лісове господарство

Допускається до захисту  
Зав. кафедри лісового господарства  
проф. Хрик В.М.  
(підпис, вчене звання, прізвище, ініціали)

« 20 » 06 2025 р.

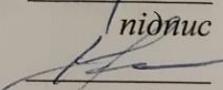
КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
БАКАЛАВРА

ТЕХНОЛОГІЯ СТВОРЕННЯ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР СОСНИ  
ЗВИЧАЙНОЇ У ФАСТІВСЬКОМУ ЛІСНИЦТВІ  
БІЛОЦЕРКІВСЬКОГО НАДЛІСНИЦТВА ФІЛІЇ «СТОЛИЧНИЙ  
ЛІСОВИЙ ОФІС» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ»

Виконав Коваленко Вадим Володимирович

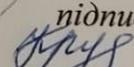
  
підпис

Керівник доц. Масальський В.П.

  
підпис

Рецензент

доктор Крупа Н.М.  
вчене звання, прізвище, ініціали

  
підпис

Я, Коваленко Вадим Володимирович, (ПШБ здобувача), засвідчую, що кваліфікаційну роботу виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності.

Біла Церква – 2025

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет агробіотехнологічний  
Спеціальність 205 Лісове господарство

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Гарант ОП «Лісове господарство»  
доц. Лозінська Т.П.  
*підпис, вчене звання, прізвище, ініціали*  
« 20 » 06 2025 р.

**ЗАВДАННЯ**  
**на кваліфікаційну роботу здобувачу**

**КОВАЛЕНКУ ВАДИМУ ВОЛОДИМИРОВИЧУ**

Тема: Технологія створення лісових культур сосни звичайної у Фастівському лісництві Білоцерківського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України»

Керівник роботи: Масальський Владислав Петрович, канд. біол. наук, доцент

Затверджено наказом ректора № 132/С від «14» 05 2025 р.

Термін здачі здобувачем виконаної роботи «20» 06 2025 р.

Вихідні дані: Зведені відомості проєктів лісових культур, лісових плантацій і природного поновлення. Книга обліку лісових культур. Матеріали лісовпорядкування.

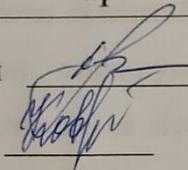
Перелік питань, які потрібно розробити:

1. Природно-кліматичні умови зони проведення досліджень.
2. Характеристика лісового фонду.
3. Аналіз джерел інформації.
4. Досвід вирощування садивного матеріалу.
5. Висновки та пропозиції виробництву.

## Календарний план виконання работ

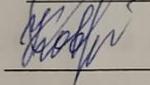
Етап виконання	Дата виконання етапу	Відмітка про виконання
Огляд літератури	Листопад-грудень 2024 р.	виконано
Методична частина	Січень-лютий 2025 р.	виконано
Дослідницька частина	Березень-квітень 2025 р.	виконано
Оформлення роботи	Травень 2025 р.	виконано
Перевірка на плагіат	Травень 2025 р.	виконано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

Керівник кваліфікаційної роботи



доц. Масальський В.П.

Здобувач



Коваленко В.В.

Дата отримання завдання « 20 » 11 2024 р.

## АНОТАЦІЯ

Коваленко Вадим Володимирович: «Технологія створення лісових культур сосни звичайної у Фастівському лісництві Білоцерківського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України»

Кваліфікаційна робота присвячена дослідженню технології створення лісових культур сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) у Фастівському лісництві Білоцерківського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України». У роботі висвітлено сучасний стан лісових культур у даному регіоні, проаналізовано методи вирощування посадкового матеріалу, обґрунтовано вибір ділянок під створення лісових насаджень та технологічні етапи створення культур сосни звичайної.

Проведено оцінку ефективності застосовуваних технологій на різних типах лісорослинних умов, визначено вплив агротехнічних заходів на приживлюваність сіянців, ріст та розвиток молодих насаджень. Розглянуто перспективи удосконалення технологічного процесу з урахуванням кліматичних змін та сучасних вимог сталого лісокористування.

Результати дослідження можуть бути використані у практичній діяльності лісових господарств України з метою підвищення продуктивності та біостійкості новостворених лісових культур.

Кваліфікаційна робота викладена на 50 сторінках комп'ютерного тексту, з них 43 – основного тексту, складається з 4 розділів, висновків, пропозицій виробництву, списку використаної літератури із 43 джерел та ілюстрована 13 таблицями і 4 рисунками.

**Ключові слова:** лісові культури, сосна звичайна, технологія створення, садивний матеріал, агротехнічні заходи, природно-кліматичні умови, стійкість насаджень, лісовідновлення.

## ABSTRACT

Kovalenko Vadym Volodymyrovych: Technology of Establishing Scots Pine (*Pinus sylvestris* L.) Forest Plantations in the Fastiv Forestry of the Bila Tserkva Forest District, Branch «Capital Forest Office» of the State Enterprise «Forests of Ukraine»

The qualification thesis focuses on investigating the technology of establishing Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) forest plantations within the Fastiv Forestry of the Bila Tserkva Forest Division, a branch of the “Capital Forest Office” of the State Enterprise “Forests of Ukraine.” The study characterizes the current state of forest plantations in the region, analyzes approaches to producing planting material, substantiates the selection of sites for afforestation, and describes the main technological stages involved in the establishment of Scots pine plantations.

The efficiency of the applied technologies under various forest site conditions is evaluated, and the influence of agrotechnical measures on seedling survival, growth, and the early development of forest plantations is assessed. Particular attention is given to opportunities for improving technological processes in response to climate change and contemporary principles of sustainable forest management.

The research findings may be applied in the practical activities of forestry enterprises in Ukraine to enhance the productivity, stability, and adaptive capacity of newly established forest plantations.

The qualification thesis consists of 50 pages of computer-typed text, including 43 pages of the main content. It comprises 5 chapters, conclusions, production recommendations, a list of references with 43 sources, and is illustrated with 13 tables and 4 figures.

**Keywords:** forest plantations, Scots pine, establishment technology, planting material, agrotechnical measures, natural and climatic conditions, stand resilience, forest regeneration.

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	<b>7</b>
<b>РОЗДІЛ 1. ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ</b> .....	<b>11</b>
1.1. Біоекологічні особливості сосни звичайної.....	11
1.2. Історичні аспекти та досвід вирощування лісових культур.....	12
1.3. Основи лісокультурної справи та сучасні підходи.....	20
Висновки до розділу 1.....	22
<b>РОЗДІЛ 2. ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ФАСТІВСЬКОГО ЛІСНИЦТВА</b> .....	<b>23</b>
2.1. Географічне розташування і загальна характеристика території.....	23
2.2. Кліматичні умови, ґрунти, рельєф.....	25
2.3. Еколого-лісівниче районування.....	27
Висновки до розділу 2.....	28
<b>РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ СТВОРЕННЯ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ</b> .....	<b>29</b>
3.1. Вирощування однорічних сіянців.....	29
3.2. Техніка садіння та післясадивний догляд.....	38
3.3. Аналіз ефективності створення лісових культур.....	39
Висновки до розділу 3.....	45
<b>РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ</b> .....	<b>46</b>
Висновки до розділу 4.....	48
<b>ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ</b> .....	<b>49</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b> .....	<b>51</b>
<b>ДОДАТКИ</b> .....	<b>56</b>

## ВСТУП

У сучасних умовах підвищеної антропогенної навантаженості на природні екосистеми та кліматичних змін особливого значення набуває збереження і відновлення лісових ресурсів України. Лісові культури – це важливий інструмент у справі відновлення лісів, поліпшення екологічного стану територій, забезпечення стабільності біорізноманіття та формування сприятливого середовища для життя людини. Враховуючи обмежені можливості природного поновлення у багатьох регіонах, зокрема в зоні Правобережного Лісостепу, технологія створення лісових культур набуває особливої актуальності.

Серед деревних порід, які широко використовуються у лісокультурному виробництві, сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) посідає провідне місце. Вона характеризується високою екологічною пластичністю, швидким ростом, здатністю формувати стійкі насадження на різних типах ґрунтів. Саме тому питання удосконалення технології створення її лісових культур є ключовим для підвищення продуктивності та стійкості майбутніх насаджень [1].

Фастівське лісництво Білоцерківського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» – один із перспективних регіонів для лісовідновлення в межах Київської області. Дослідження технологічних аспектів створення лісових культур сосни звичайної на цій території сприятиме формуванню ефективної стратегії лісовідновлення, з урахуванням регіональних особливостей.

**Мета** роботи полягає в аналізі та обґрунтуванні оптимальної технології створення лісових культур сосни звичайної у Фастівському лісництві. Для досягнення цієї мети передбачається виконання ряду завдань, що включають вивчення природно-кліматичних умов району, аналіз існуючих технологій, оцінку ефективності створених культур і розробку рекомендацій щодо їх удосконалення.

**Завдання дослідження:**

1. Проаналізувати природно-кліматичні умови Фастівського лісництва.
2. Оцінити сучасний стан лісових культур сосни звичайної у лісництві.
3. Дослідити застосовувані технології вирощування лісових культур сосни звичайної.
4. Визначити ефективність технологічних прийомів створення культур.
5. Надати рекомендації щодо покращення технологічного процесу створення лісових культур.

**Об'єкт дослідження:** Лісові культури сосни звичайної у Фастівському лісництві Білоцерківського надлісництва.

**Предмет дослідження:** Технологічний процес створення лісових культур сосни звичайної, його ефективність і вплив на якість та стійкість насаджень.

**Методи дослідження:** аналіз літературних джерел (для узагальнення досвіду з технології створення культур сосни звичайної); польові обстеження (для оцінки стану існуючих культур сосни на різних етапах розвитку); бонітування лісових ділянок (для визначення якості ґрунтів і умов вирощування); таксаційні вимірювання (для встановлення ростових показників (висота, діаметр, повнота); порівняльний аналіз (для оцінки ефективності різних технологічних прийомів; фотодокументація та картографування (як допоміжні методи фіксації результатів).

Наукова новизна полягає в обґрунтуванні оптимальних технологічних рішень зі створення лісових культур сосни звичайної з урахуванням особливостей ґрунтово-кліматичних умов Фастівського лісництва. Запропоновано підходи до підвищення продуктивності культур на основі сучасних методів догляду та вибору посадкового матеріалу.

**Практичне значення:** отримані результати можуть бути використані у практичній діяльності ДП «Ліси України» для підвищення ефективності

лісовідновлення. Запропоновані рекомендації сприятимуть створенню продуктивних, біологічно стійких насаджень сосни звичайної та збереженню лісових ресурсів регіону.

## РОЗДІЛ 1

### ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ

#### 1.1. Біоекологічні особливості сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.)

Сосна звичайна – одна з найважливіших деревних порід у лісовому господарстві України. Вона відзначається широким екологічним діапазоном і здатністю зростати на різноманітних типах ґрунтів – від бідних піщаних до суглинкових.

За морфологічними ознаками – це дерево першого ярусу, заввишки 20–40 м, з прямим стовбуром. Крона рідка, спочатку конусоподібна, з віком стає більш округлою. Хвоя довга, жорстка, в парних пучках, темно-зелена. Шишки дрібні, овальні, дозрівають на третій рік. Відносно екологічних умов сосна віддає перевагу світлу, тому погано переносить затінення. Добре пристосована до сухих і бідних на поживні речовини ґрунтів. Морозостійка; витримує значні коливання температур. Найкращого росту досягає на легких супіщаних ґрунтах з глибоким заляганням ґрунтових вод [2].

Ареал поширення охоплює майже всю Європу та північну частину Азії. В Україні природно поширена переважно у Поліссі, частково в Лісостепу.

Сосна звичайна відіграє важливу роль у лісових екосистемах:

- формує ліси високої екологічної цінності;
- використовується для лісозахисних смуг, лісовідновлення, рекультивації порушених земель.

Сосна звичайна швидко росте в молодому віці. За сприятливих умов формує високопродуктивні насадження. Має високу регенераційну здатність – як природним шляхом (самосів), так і при штучному відновленні [3].

## 1.2. Історичні аспекти та досвід вирощування лісових культур

Лісові культури є основою лісового господарства, забезпечуючи відновлення лісів, підвищення продуктивності насаджень і збереження біорізноманіття. Вирощування лісових культур має глибокі історичні корені, пов'язані з розвитком цивілізацій, економічними потребами та екологічними викликами [4].

Історія вирощування лісових культур сягає часів Стародавнього Єгипту та Месопотамії, коли деревина була важливим будівельним матеріалом. У середньовічній Європі активне використання деревини для суднобудування та промисловості призвело до інтенсивного вирубування лісів, що змусило владу запроваджувати заходи щодо лісовідновлення [5].

У 18-19 столітті в Німеччині та Франції зародилися перші наукові підходи до лісового господарства. Вчені, такі як Гартіг та Котта, започаткували концепцію сталого ведення лісового господарства, що передбачало регулювання вирубки та впровадження методів штучного лісовідновлення.

Досвід вирощування лісових культур в Україні лісові культури почали формуватися у другій половині 19 століття з появою захисних лісонасаджень. У степових районах активно впроваджували посадку сосни звичайної, дуба та акації для боротьби з ерозією ґрунтів.

Традиційно вважається, що становлення вітчизняної лісівничої науки припадає на середину XIX ст., однак фактичні витoki лісорозведення та штучного лісовідновлення на території України сягають значно ранішого періоду – кінця XVII – початку XVIII ст., коли було започатковано створення перших присадибних гаїв і паркових насаджень. Зокрема, І. Я. Данилевський та С. А. Легкоступ у маєтку Пришиб Зміївського повіту Харківської губернії на піщаних землях долини річки Сіверський Донець у 1804–1814 рр. створили близько 1100 га культур сосни звичайної. У Миргородському повіті Полтавської губернії з 1809 р. лісорозведенням займався В. Я. Ломиковський,

який у маєтку с. Трудолоби здійснював обсадження орних земель (1837 р.). Значний внесок у розвиток лісорозведення зробив В. П. Скаржицький, який у маєтку Трикрати Херсонської губернії з 1816 р. заклав 436 га лісових насаджень. Також відомі лісові культури, створені з 1817 р. на пісках Мохначанського лісництва четвертого округу Слобідсько-Українського військового поселення. Із 1834 р. розпочалося заліснення нижньодніпровських пісків.

Початком державного лісорозведення в Україні вважають 1843 р., коли В. Є. Граффом було закладено Великоанадольський лісовий масив площею 2227 га. До початку ХХ ст. сформувалися базові положення технології створення лісових культур: доведено перевагу садіння над висівом, обґрунтовано необхідність попереднього обробітку ґрунту та систематичного догляду за культурами. Упродовж 1918–1941 рр. площа створених лісових культур сягнула 2,7 млн га [6].

Історію створення лісових культур в Україні доцільно поділити на чотири основні етапи. Перший етап охоплює період до 1920 р., коли щорічно створювали в середньому 25–30 га лісових насаджень. Перехід від природного поновлення до штучного лісовідновлення був зумовлений інтенсивним розвитком промисловості та різким зростанням вартості деревини. У цей період переважали монокультури ялини європейської, сосни звичайної та дуба звичайного [7].

Другий етап (1921–1939 рр.) характеризується остаточним утвердженням штучного відновлення лісів як пріоритетного напрямку. Породний склад лісових культур урізноманітнівся, однак домінуюче значення зберігали насадження сосни звичайної. Створення лісових культур здійснювалося виключно вручну під мотилку, здебільшого окремими площадками; у сирих і мокрих типах лісорослинних умов застосовували насипання штучних горбків.

Третій етап (1941–1945 рр.) пов'язаний із практично повним припиненням робіт зі створення лісових культур унаслідок воєнних дій.

Четвертий етап розпочався в післявоєнний період і триває донині. Саме в цей час було створено понад 80 % усіх лісових культур України. Інтенсивно розвивалися лісові науки, зокрема лісокультурна, сформульовано основні принципи створення лісових культур відповідно до типів лісу. Водночас у багатьох випадках допускалися помилки у доборі деревних порід, не враховувалася їх відповідність типологічним та едафокліматичним умовам. Нерідко корінні деревостани намагалися замінити монокультурами швидкорослих порід (ялина, тополя) без урахування їх біолого-екологічних особливостей. Значні обсяги лісорозведення здійснювалися на малопродуктивних угіддях колгоспів і радгоспів – у балках, ярах і на пустищах. Ручний спосіб створення лісових культур із використанням меча Колесо́ва поступово замінювався механізованим садінням за допомогою лісосадильних машин, а ручний догляд – застосуванням культиваторів. Обробіток ґрунту під садіння був майже повністю механізований, за винятком ділянок, де використання техніки є неможливим або економічно недоцільним (сирі й мокрі типи лісу, площі до 0,2 га). Лісове господарство Полісся зазнало значних втрат у роки Другої світової війни та внаслідок інтенсивної, часто безсистемної експлуатації у післявоєнний період, що призвело до порушення вікової структури деревостанів, зниження їх якісного стану та рівня лісистості регіону.

Станом на сьогодні загальна площа лісів у державному лісовому фонді порівняно з 1940 роком зросла на 6,0 %, площа, вкрита лісом, – на 15,2 %, а рівень лісистості – на 12,0 %. Частка лісових культур у загальній вкритій лісом території збільшилася з 14,1 % до 38,1 %. Водночас структура лісів залишається незбалансованою: на пристигаючі та стиглі насадження припадає лише 13,9 %, на середньовікові – 32,6 %, тоді як молодняки становлять 53,5 %. Питома вага хвойних насаджень зросла на 4,7 %, тоді як частка твердолистяних зменшилася на 4,4 %, а м'яколистяних – на 0,3 %. Такі показники свідчать про наявність значних резервів для підвищення продуктивності лісів, насамперед шляхом створення лісових культур

відповідно до типів лісу та формування корінних високопродуктивних деревостанів [8–10].

Реалізація окреслених можливостей має стати основою раціональної організації лісового господарства. Вибір агротехнічних прийомів лісовідновлення та лісорозведення визначається природно-кліматичними умовами та категоріями лісокультурних площ. Залежно від їхнього стану застосовують суцільне або часткове створення лісових культур [11].

У радянські часи лісові культури отримали новий розвиток завдяки масовому створенню лісозахисних смуг та насаджень на деградованих землях. Методики висіву та посадки дерев покращувалися, з'явилися спеціалізовані наукові установи, що займалися селекцією та вирощуванням лісових культур.

Сучасні підходи базуються на принципах екологічно орієнтованого лісівництва, що враховує природне поновлення, адаптацію до змін клімату та біорізноманіття. Використання мікоризи для підвищення стійкості рослин, селекційних методів для отримання якісного садивного матеріалу та змішаних культур для зменшення ризику хвороб стали ключовими напрямками сучасного лісовідновлення.

В останні роки з приводу способів лісовідновлення соснових насаджень знову постає проблема перед лісівниками, над якою довгий час працює лісова наука та практика яка, на перший погляд, відноситься до вирішених. А саме проблема лісовідновлення, лісорозведення та вирощування соснових деревостанів [12].

Основними причинами цієї проблеми є:

- прихід лісогосподарських підприємств України до сертифікації лісів, яка вказує на повернення до природного лісовідновлення корінних, або близьких до них лісових насаджень;
- пониження рівня якості ведення лісокультурної справи під час економічної скрути у державі та лісогосподарських підприємствах;

– недосконалість та порушення технологій створення культур, які були спрямовані на механізовану посадку та догляд за лісовими культурами, які на даний час практично не зустрічається на виробництві;

– ураження та пошкодження соснових культур хворобами та шкідниками, а також вплив зміни екологічних та антропогенних факторів з одного боку, а із другого – відсутність дієвих заходів боротьби з хворобами і шкідниками та послаблення впливу антропогенного навантаження на лісові біоценози [13].

На даний час є актуальним узагальнення наявного досвіду лісовідновлення соснових насаджень, викладаючи при цьому власну оцінку ефективності тих чи інших заходів безпосередньо прив'язаних до лісогосподарських умов з метою їх удосконалення.

Одним із ключових чинників формування високопродуктивних соснових насаджень є ефективно організоване лісове насінництво. У лісівничій практиці загальноприйнятим є положення про доцільність використання для створення лісових культур сосни звичайної насіння, заготовленого з корінних місцевих деревостанів або з насаджень, що сформувалися в аналогічних природно-кліматичних умовах. Дотримання цього принципу дозволяє суттєво знизити ризик лісівничих помилок і невдач під час створення соснових культур. У низці європейських країн на законодавчому рівні регламентовано використання насіння виключно з насаджень природного походження, а також заборонено вирощування посадкового матеріалу з насіння невстановленого походження. Зокрема, законодавством Латвійської Республіки передбачено, що заготівля насіння для вирощування садивного матеріалу допускається лише на лісонасінневих об'єктах, зареєстрованих Державною лісовою службою [14].

В Україні, на відміну від зазначеної практики, Лісовий кодекс не містить чітких вимог щодо особливостей використання лісового насіння при вирощуванні посадкового матеріалу для цілей лісовідновлення та лісорозведення. Нормативно закріплено лише загальне положення про

здійснення робіт із селекції в лісовому насінництві та сортовипробування з метою підвищення продуктивності лісових насаджень [15].

Перспективним напрямом розвитку лісового насінництва є його переведення на генетико-селекційну основу, зокрема шляхом упровадження плантаційного насінництва. На переконання провідних фахівців лісової галузі України, для комплексного розв'язання проблем лісового насінництва доцільним є створення регіональних селекційно-насінневих центрів. Такі науково-виробничі структури, з одного боку, мають забезпечувати науково-методичний супровід робіт у межах лісонасінневого району, а з іншого – безпосередньо здійснювати практичні заходи з організації та ведення лісового насінництва. Важливим напрямом удосконалення насінництва сосни звичайної є також оптимізація лісонасінневого районування з урахуванням сучасних уявлень про екологічні умови зростання лісових насаджень та специфіку лісового фонду відповідних лісонасінневих районів. Поряд із насінництвом, не менш вагомим чинником підвищення продуктивності соснових насаджень залишається якісне вирощування посадкового матеріалу [16].

В Україні вирощування сіянців сосни проводиться в не великих за площею насінневих розсадниках та тимчасових розсадниках. Як правило, на таких розсадниках не можливо застосовувати, механізовані сучасні науково обґрунтовані технології. І як правило маємо надмірні затрати праці при вирощуванні сіянців та саджанців сосни звичайної та високу собівартість посадкового матеріалу [17].

Виходячи з досвіду лісокультурної справи вітчизняних та європейських країн, найбільш раціонально у лісогосподарському підприємстві мати розсадники площею більше трьох гектарів. На такій площі буде ефективно обладнання постійного поливу полів розсадника, який на даний час є запорукою вирощування стандартного посадкового матеріалу, виходячи з кліматичних та погодних умов останніх років [18].

Саме такі розсадники дають можливість ефективно застосовувати сучасні технології вирощування посадкового матеріалу сосни звичайної та інших деревних та чагарникових порід із застосуванням макро та мікро добрив, стимуляторів росту, та засобів захисту від хвороб та шкідників. З метою не виснаження поживних речовин ґрунту, появи та накопичення фітопатогенних грибів, які викликають захворювання та заселення посівної площі ґрунтовими шкідниками обов'язково проводити парування ґрунту на площі, яка повинна становити близько 30% продуктивної посівної площі лісового розсадника [19.20].

Успішність створення лісових культур сосни звичайної значною мірою визначається якістю підготовки ґрунту. В умовах Полісся найбільш поширеним способом підготовки ґрунту під висаджування сіянців і саджанців залишається нарізання борозен, яке, як правило, здійснюється без чіткої нормативної регламентації їх глибини з урахуванням типу ґрунту та лісорослинних умов. Узагальнення результатів численних наукових досліджень свідчить, що такий підхід супроводжується низкою негативних наслідків для росту й розвитку лісових культур сосни звичайної. Основною проблемою є розміщення садивного матеріалу в оголеному, бідному на поживні речовини елювіальному горизонті дерново-слабопідзолистих і середньопідзолистих ґрунтів, що істотно обмежує живлення рослин на початкових етапах онтогенезу. У зв'язку з цим під час підготовки ґрунту під лісові культури сосни звичайної в умовах сухих, свіжих і вологих борів та суборів доцільно надавати перевагу смуговому обробітку ґрунту із застосуванням розпушування або фрезерування, що забезпечує формування більш сприятливих умов для приживлення та подальшого росту культур.

В умовах вологих суборах, свіжих та вологих судібровах доцільно проводити підготовку ґрунту прокладанням борозен глибиною 15-20 см в залежності від глибини гумусово-акумулятивного горизонту із послідуєчим поверненням родючого шару ґрунту дисковими, або фрезерними механізмами, а також як виключення при відсутності механізмів для повернення родючого

шару ґрунту нарізку борозен проводити восени, що дасть можливість дощу та талій воді змити частку родючого ґрунту та водо розчині поживні речовини. На лісокультурних ділянках після рубки низькоповнотних насаджень, розладнаних насаджень в умовах борів, суборів і судібров, зарослих злаковою трав'яною рослинністю, особливо куничником, нарізку борозен необхідно проводити глибиною від 20 до 25 см. Така підготовка ґрунту повинна включати внесення мінеральних добрив в дно борозни в місцях посадки та застосування проти злакових гербіцидів. Останні слід використовувати в місцях закладки майбутніх борозен у вегетаційний період при температурі не менше 10 градусів, який передує посадці. Такий захід має агротехнічне значення в боротьбі з злаковими бур'янами та сприяє зменшенню численності личинки травневого хруща та полегшує боротьбу з ним. Підготовку ґрунту під лісові культури сосни звичайної доцільно проводи восени [21].

На основі проведених досліджень в Україні, так і в інших країнах, корчування пнів проводити недоцільно не лише з економічних міркувань, але й лісівничих. Оскільки пні та коріння зрубаних дерев та чагарників являють осередки появи вегетативного нового покоління лісу. Вибір способу створення культур сосни звичайної, а саме садити чи сіяти, залежить від низки ряду факторів. Основні з яких: лісогосподарське призначення лісокультурної ділянки; лісо рослинні умови; наявність висококваліфікованого персоналу, який має знання та практичні навички по створенню лісових культур сосни звичайної. Раціональним є поєднання обох способів створення культур та збереження дерев головної породи природного походження. За тривалий проміжок часу в лісокультурному виробництві напрацьовано велику кількість способів змішування деревних порід, схем посадки та густоти лісових культур. Наприкінці минулого століття широкого поширення набуло рядове змішування деревних порід при ширині міжрядь від 1,5 до 3,0 метрів, в залежності від лісорослинних умов [22].

Вирощування лісових культур є важливою складовою збереження та відновлення лісових ресурсів. Історичний досвід показує, що сталий розвиток

лісових екосистем залежить від наукових підходів, ефективного управління та адаптації до сучасних екологічних викликів.

### **1.3. Основи лісокультурної справи та сучасні підходи**

Лісокультурна справа охоплює комплекс заходів, спрямованих на створення, відновлення та підтримку лісових насаджень. Її основними принципами є: сталий розвиток (забезпечення рівноваги між лісовідновленням та використанням ресурсів); екологічна адаптація (вибір видів дерев відповідно до природно-кліматичних умов); біологічне різноманіття (збереження генетичної різноманітності та видового складу лісових культур); агролісівництво (інтеграція лісових культур у сільськогосподарські ландшафти) [23].

Сучасні підходи до лісовідновлення включають природне поновлення, використання існуючих насінневих ресурсів для регенерації лісів, контроль за ростом молодих дерев шляхом вибіркових заходів.

Велику увагу потрібно приділяти інноваційним технологіям, що включають використання мікоризи для підвищення життєздатності саджанців та біотехнологічні методи поліпшення стійкості дерев до хвороб.

У лісовідновленні варто використовувати змішані лісові культури, а саме поєднання деревних видів для забезпечення кращої екологічної стійкості та зменшення ризику поширення шкідників і хвороб [24].

Важливим питанням, яке виділяють практики і науковці є адаптація до змін клімату. Тут звертають увагу на використання посухостійких та морозостійких порід та оптимізацію методів висаджування дерев для збереження вологи.

Сучасні методи лісовідновлення базуються на екологічній рівновазі та науковому обґрунтуванні, що сприяє ефективному розвитку лісових екосистем [25].

Серед основних способів відтворення лісів – природного, штучного та комбінованого – провідне місце й надалі посідає штучне лісовідновлення шляхом створення лісових культур. У сучасній структурі лісового фонду Лісостепової зони частка соснових насаджень штучного походження сягає близько 95 % загальної площі соснових лісів. Зазначена тенденція збережеться й у перспективі, що зумовлено специфікою ведення лісового господарства в соснових насадженнях регіону. За прогнозами науковців, у найближчі 20–40 років очікується істотне зростання площ, які потребуватимуть лісовідновлення, у зв'язку з досягненням віку стиглості деревостанами, створеними в післявоєнний період на значних територіях, у тому числі в межах Лівобережного Лісостепу [26].

Очікуване збільшення обсягів робіт із відтворення лісів у перспективі вимагатиме прискореного впровадження та розвитку сучасних технологій вирощування садивного матеріалу, здатних забезпечити ефективне створення і вирощування високоякісних лісових культур різного цільового призначення. Одним із ключових напрямів такого розвитку є розширення використання садивного матеріалу із закритою кореневою системою (ЗКС) у процесах лісовідновлення та лісорозведення. Порівняно з матеріалом з відкритою кореневою системою, вирощування сіянців із ЗКС має низку істотних переваг, зокрема дає змогу раціонально й локально вносити під кожен сіянець мінеральні добрива, регулятори росту та інші цільові препарати; ефективніше використовувати покращене насіння; цілеспрямовано регулювати ріст сіянців з метою оптимізації співвідношення надземної і кореневої частин; отримувати протягом одного вегетаційного періоду дві–три ротації високоякісного садивного матеріалу; суттєво розширити строки створення лісових культур у межах усього вегетаційного періоду; застосовувати великомірний садивний матеріал із максимально збереженою кореневою системою; зменшити витрати на доповнення культур завдяки високій приживлюваності сіянців; загалом підвищити ефективність створення лісових культур [27–32].

## **Висновки до розділу 1**

У ході дослідження літературних джерел щодо особливостей створення лісових культур сосни звичайної встановлено, що успішне вирощування цих насаджень залежить від ряду історичних, технологічних та екологічних факторів.

Аналіз розвитку лісокультурної справи показав, що методи вирощування сосни звичайної суттєво змінювалися з часом. Від традиційних способів посадки у ХІХ-ХХ століттях до впровадження сучасних селекційних технологій та механізованих процесів – досвід лісівництва сформував підходи, спрямовані на підвищення продуктивності та збереження біорізноманіття.

Створення якісних лісових культур сосни звичайної потребує комплексного підходу, що включає правильний вибір посадкового матеріалу, оптимізацію ґрунтових умов та застосування науково обґрунтованих методів догляду. Впровадження технологій контролю за ростом насаджень та використання спеціалізованих агротехнічних заходів сприяють формуванню здорових і високопродуктивних деревостанів.

Таким чином, ефективне створення лісових культур сосни звичайної потребує поєднання історичного досвіду, сучасних технологічних рішень та екологічного підходу. Це дозволить забезпечити стабільне функціонування лісових екосистем та підвищити якість лісогосподарських заходів.

## РОЗДІЛ 2

### ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ФАСТІВСЬКОГО ЛІСНИЦТВА

#### 2.1. Географічне розташування і загальна характеристика території

Фастівське лісництво є структурним підрозділом Білоцерківського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» та розташоване в лісостеповій правобережній Придніпровській області Київського плато. Загальна площа лісництва становить 9576,1 га. [31].

Лісництво розташоване в лісостеповій зоні Київського плато. Кантора Фастівського лісництва знаходиться за адресою: Фастівський район, село Веприк, вулиця Лісна, 43.



Рис. 2.1. Кантора Фастівського лісництва.

Територія лісництва поділена на 10 майстерських ділянок, середня площа яких становить 957,6 га [32].

Лісництво відзначається класом пожежної небезпеки 2,90, що обумовлено значною часткою вкритих лісовою рослинністю площ, представлених переважно твердолистяними деревостанами. У межах лісництва зосереджені об'єкти природно-заповідного фонду різного рівня значущості, зокрема: заказник загальнодержавного значення урочище «Унава» площею 974,0 га; ботанічна пам'ятка природи місцевого значення «Дуб черешчатий»; пам'ятка садово-паркового мистецтва місцевого значення «Фастівський дендропарк» площею 33,0 га; ботанічний заказник місцевого значення «Черківщина» площею 32,4 га.

У межах своєї діяльності лісництво реалізує комплекс лісогосподарських заходів, спрямованих на підтримання належного санітарно-гігієнічного та естетичного стану лісових насаджень, підвищення їх біологічної стійкості й запобігання деградаційним процесам у лісовому середовищі. Відповідно до проєкту організації та розвитку лісового господарства «Ірпінь-2015» на період 2014–2024 рр. передбачено проведення рубок формування і оздоровлення лісів на площі 282,1 га; заготівлю деревини від рубок головного користування в обсязі 4,27 тис. м<sup>3</sup>; відтворення лісів на площі 33,6 га; створення та догляд за мінералізованими смугами загальною протяжністю 3250 км; заготівлю лісового насіння в обсязі 100 кг; вирощування у лісовому розсаднику 300 тис. шт. посадкового матеріалу. Крім того, догляд за лісовими культурами заплановано здійснювати на площі 200 га.

Загалом Фастівське лісництво відіграє вагомую роль у збереженні та відновленні лісових ресурсів регіону, забезпечуючи екологічну стабільність територій і сприяючи реалізації принципів сталого ведення лісового господарства [33].

## 2.2. Кліматичні умови, ґрунти, рельєф

Фастівське лісництво, розташоване на Київському плато в межах лісостепової зони, характеризується помірно континентальним кліматом, різноманітними ґрунтами та хвилястим рельєфом.

Кліматичні умови зони проведення досліджень мають помірно континентальний клімат, м'який, з достатнім зволоженням. Середньорічна температура: приблизно  $+7,2^{\circ}\text{C}$ . Середня температура січня близько  $-6^{\circ}\text{C}$ , липня  $+19,5^{\circ}\text{C}$ .

Річна кількість опадів: в межах 500–600 мм, з максимумом у червні–липні. Вегетаційний період: триває 198–204 дні.

Ґрунтовий покрив території лісництва досить різноманітний:

Сірі лісові ґрунти: формуються на лесовій основі під листяними лісами, багаті на гумус. Чорноземи: зустрічаються на ділянках з лучно-степовою рослинністю. Дерново-піщані та супіщані ґрунти: характерні для заплавних територій, менш придатні для землеробства.

Рельєф Фастівського лісництва переважно рівнинно-хвилястий. Основні форми: лесове плато з окремими морено-зандровими гребенями. Північна частина погорбована. Південна частина частково еродована, з наявністю ярів та балок.

Ці природні умови сприятливі для ведення лісового господарства, зокрема для вирощування листяних порід дерев, таких як дуб, граб, клен та липа. Різноманітність ґрунтів і помірний клімат забезпечують високу продуктивність лісових насаджень та сприяють збереженню біорізноманіття.

Територія лісгоспу за рослинним районуванням відноситься до північної частини правобережного лісостепу грабово-дібровного району. Тривалість вегетаційного періоду - 184 дні. Середньорічна кількість атмосферних опадів - 521 мм, з коливанням в окремі роки від 480 до 620 мм. Клімат у районі розташування лісгоспу помірно континентальний, характеризується пізніми весняними заморозками, які часто завдають значної шкоди рослинності,

зокрема молоденьким дубам і сходам деяких деревних порід в лісорозсадниках.

Характерною особливістю місцевих ландшафтів є наявність горбів, утворених водно-льодовиковими покладами. В межах горбистої моренної рівнини вклинюються значні за площею масиви піщаних покладів по долинах річок Унава та Ірпінь. Територією району протікають річки: Кирша, Снітинка, Кам'янка, Шинкарівка, струмки: Заячий, Свинний, Бровар. Біля села Велика Снітинка знаходяться витoki річки Стугни.

У межах Фастівського району найбільш поширені лісові рівнини з сірими лісовими ґрунтами і опідзоленими чорноземами. Заплави річок Ірпінь, Унава та Кам'янка в значній мірі заболочені, а ґрунти тут торфянисті. У районі розташування лісгоспу найбільш поширений післяльодовиковий лес, який досягає глибини до 18 метрів і місцями залягає безпосередньо на кристалічних породах.

Всі масиви лісгоспу умовно можна поділити на дві частини: північну і південну. В північній (Дорогинське і Веприківське лісництва) переважають дерново-слабопідзолені супіщані і піщані ґрунти. На цих ґрунтах зростають сосново-дубові і соснові ліси. На території лісництва зустрічаємо дерново-підзолисті суглинки, дерново-супіщані і легко суглинкові ґрунти. На цих ґрунтах зростають в основному дубові ліси.

Суглинки лісові займають у лісгоспц 3483,7 гектарів (19,6%), супіски - 10486,7 (59%), піски - 3590,3 (20,2%) і торф'яно-болотисті - 213,3 гектарів (1,2%). Кліматичні умови Фастівщини сприятливі для вирощування високопродуктивних соснових, сосново-дубових і дубово-ясеневих деревостанів.

### **2.3. Еколого-лісівниче районування**

Фастівське лісництво, розташоване в межах Київського плато, належить до лісостепової зони України. Це визначає його еколого-лісівниче

районування, яке враховує природні умови та типи лісових насаджень, характерні для цієї території.

Згідно з еколого-лісівничим районуванням, Фастівське лісництво належить до:

- Лісогосподарська область: Лісостепова зона України.
- Лісогосподарський округ: Правобережний лісостеповий округ.
- Лісогосподарський район: Київське плато.

Це районування враховує кліматичні умови, ґрунтовий покрив, рельєф та інші екологічні фактори, що впливають на ведення лісового господарства в регіоні.

Територія лісництва характеризується різноманітними лісорослинними умовами, серед яких:

- Свіжі грабово-дубові ліси: поширені на підвищених ділянках з добре дренованими ґрунтами.
- Вологі дубово-грабові ліси: зустрічаються в пониженнях рельєфу з підвищеною вологістю ґрунту.
- Лучні та болотні ділянки: характеризуються високим рівнем ґрунтових вод і специфічною рослинністю.

Таке різноманіття лісорослинних умов сприяє збереженню біорізноманіття та забезпечує стійкість лісових екосистем до змін навколишнього середовища.

Еколого-лісівниче районування Фастівського лісництва визначає основні напрямки ведення лісового господарства, враховуючи природні умови регіону. Це дозволяє ефективно планувати лісогосподарські заходи, спрямовані на збереження та відновлення лісових ресурсів, а також забезпечує стале використання природних ресурсів.

## **Висновки до розділу 2**

Аналіз природно-кліматичних умов Фастівського лісництва показав, що територія має сприятливі умови для ведення лісового господарства. Вона

розташована у зоні помірного клімату з достатнім рівнем зволоження та помірними сезонними коливаннями температури.

Фастівське лісництво займає територію, що характеризується різноманітним рельєфом і наявністю водних ресурсів, що сприяє природному поновленню лісових масивів. Лісові угіддя представлені хвойними та листяними породами, що забезпечують стабільну екологічну функцію регіону.

Ґрунтовий покрив регіону переважно дерново-підзолистий, що впливає на видовий склад лісових насаджень. Кліматичні умови сприяють росту соснових і дубових насаджень, а також забезпечують оптимальні умови для проведення лісових культур та природного поновлення.

Таким чином, природні та кліматичні фактори регіону формують сприятливе середовище для ведення лісового господарства, проте потребують раціонального використання ресурсів та заходів з підтримання екологічного балансу.

## РОЗДІЛ 3

### ТЕХНОЛОГІЯ СТВОРЕННЯ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ

#### 3.1. Вирощування однорічних сіянців сосни звичайної

У сучасних умовах спостерігається стійка негативна тенденція до зниження екологічної стійкості природного середовища, що супроводжується зменшенням продуктивності та біологічної стійкості вкритих лісовою рослинністю площ. У свою чергу, це призводить до ослаблення економічних показників ведення лісового господарства. Запобігти таким негативним явищам можливо шляхом створення штучних лісових насаджень, які в перспективі здатні сформувати високопродуктивні та біологічно стійкі деревостани, що виконуватимуть ґрунтозахисні, водорегулювальні, рекреаційно-оздоровчі та інші важливі екосистемні функції [34].

У зв'язку з цим виникає необхідність систематичного проведення досліджень, спрямованих на узагальнення та вдосконалення практичного досвіду створення штучних деревостанів. Основною метою таких досліджень має бути оптимізація наявних технологій створення лісових культур і розроблення нових, більш ефективних систем догляду за ними, що забезпечить як екологічний, так і економічний ефект.

В Україні відновлення лісових насаджень здійснюється переважно штучним способом, при цьому основним видом садивного матеріалу, як правило, є сіянці. Лише в окремих випадках, зокрема під час створення насаджень за участі дуба звичайного, застосовують висів насіння безпосередньо в ґрунт [35–37].

З огляду на посилення інтересу світової спільноти до екологічного значення лісів, особливої актуальності набуває завдання розроблення

ефективних технологій формування стійких та високопродуктивних лісових насаджень, які за структурою та породним складом максимально відповідали б природним, корінним деревостанам. Найгостріше ця проблема постає у контексті сосни звичайної – однієї з ключових лісоутворювальних порід України. Досягти цього можливо шляхом наближення умов створення та формування штучних соснових насаджень до процесів природного поновлення, зокрема через застосування висіву насіння.

Метою проведених досліджень було встановлення оптимальної норми висіву насіння сосни звичайної, яка забезпечувала б максимальний вихід стандартного садивного матеріалу з одиниці площі короба. Об'єктом досліджень слугували сіянці сосни звичайної, вирощені в коробах.

Висів насіння здійснювали вручну в ґрунт у стрічки завширшки 2 см з міжстрічковою відстанню 15 см. Вважається, що біологічно та економічно оптимальна густина вирощування однорічних сіянців сосни становить 950–1000 шт./м<sup>2</sup>, що відповідає нормі висіву 230–260 схожих насінин на 1 погонний метр. В умовах лісництва, однак, зазвичай застосовують норму висіву близько 300 схожих насінин на 1 м.п. У зв'язку з цим у досліді було передбачено три варіанти норми висіву: 200, 250 та 300 шт. насіння на 1 м.п., що відповідало 1,8; 2,4 та 3,0 г насіння.

Субстрат для вирощування сіянців готували завчасно. Для його формування використовували ґрунт з вільшаників із кислотністю рН = 5,0. Ґрунт попередньо просіювали, укладали шаром 30–40 см, після чого зверху насипали шар піску товщиною 5–10 см і перекопували вручну. Під шнур формували дві невисокі гряди завширшки 0,8–0,9 м, із доріжками між ними шириною 0,3 м. Гряди розміщували вздовж коробів.

Для посіву використовували насіння сосни звичайної I класу, заготовлене в умовах лісництва. Перед висівом посівні стрічки зволожували розчином бордоської рідини з нормою витрати 0,5 л на 1 м. Норми висіву на дослідних ділянках відповідали схемі експерименту, тоді як на решті площі теплиці застосовували загальноприйнятую норму – 3,0 г (300 шт.) насіння на 1

м.

Оптимальні умови температури повітря на ембріональному етапі онтогенезу (14–16 °С) та вологості повітря і ґрунту на рівні 75–80 % підтримувалися в умовах теплиці, що забезпечило появу дружних сходів через 10–15 діб після посіву. При цьому встановлено, що густина висіву істотно не впливала на схожість насіння, що підтверджується даними таблиці 3.1.

*Таблиця 3.1*

**Залежність показників схожості насіння сосни звичайної від густоти висіву**

Норма висіву насіння, шт./м	Кількість рослин, шт./м	Схожість, %
200	184	92
250	235	94
300	273	91

Гермінальний етап онтогенезу, що охоплює процеси проростання насіння та формування первинних паростків, є найбільш уразливим і критичним періодом у життєвому циклі деревних рослин. У межах ювенільного етапу розвитку сіянців розрізняють такі основні фази: поява сходів, формування справжніх хвоїнок, закладання верхівкової бруньки та початок галуження. Вегетаційні спостереження здійснювали з виділенням трьох умовних періодів розвитку: перший – від моменту висіву насіння до появи масових сходів; другий – від масових сходів до повного вкорінення рослин (у шпилькових порід – до формування справжніх хвоїнок); третій – період інтенсивного росту та формування сіянців [15].

Встановлено, що норма висіву не мала істотного впливу на тривалість періоду від моменту висіву насіння до появи сходів. У всіх варіантах дослідження сходи з'являлися одночасно – через 7–8 діб після висіву. Період від масових сходів до формування перших справжніх хвоїнок тривав 35–36 діб незалежно від густоти висіву. Одночасність розвитку сіянців пояснюється тим, що на початкових етапах онтогенезу рослини характеризувалися малими розмірами, і за таких умов їхнє розміщення практично не залежало від площі живлення,

що підтверджується даними таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

**Залежність розвитку сіянців сосни звичайної від густоти висіву**

Норма висіву, шт./м	Початкові сходи (днів)	До утворення хвоїнок (днів)	До стандартних розмірів (днів)	Загальна тривалість вегетації (днів)
200	7	36	144	180
250	7	35	125	160
300	7	35	105	140

Спостереження: зі збільшенням норми висіву загальна тривалість вегетації скорочується, особливо на етапі досягнення стандартних розмірів сіянцями.

У процесі подальшого росту зменшення площі живлення, зумовлене підвищенням норми висіву насіння, суттєво вплинуло на тривалість окремих етапів розвитку сіянців сосни звичайної. За норми висіву 200 насінин на 1 м борозенки період від утворення справжніх хвоїнок до досягнення сіянцями стандартних розмірів становив 144 доби. Із підвищенням норми висіву та відповідним скороченням площі живлення цей період зменшувався і складав 125 діб при нормі 250 шт./м та 105 діб при нормі 300 шт./м. Аналогічна тенденція спостерігалася і щодо загальної тривалості вегетаційного періоду сіянців, яка дорівнювала 180 діб за норми висіву 200 шт./м, близько 160 діб за 250 шт./м та 140 діб при максимальній нормі висіву – 300 шт./м.

Отже, збільшення норми висіву насіння безпосередньо впливало на скорочення тривалості вегетаційного періоду сіянців, унаслідок чого стандартної висоти вони досягали швидше за умов більшої густоти посіву.

Якість садивного матеріалу сосни звичайної значною мірою визначається її біометричними показниками, зокрема висотою сіянців, діаметром кореневої шийки та довжиною кореневої системи, які безпосередньо впливають на приживлюваність рослин під час створення лісових культур і повинні відповідати чинним стандартам. Згідно з нормативними вимогами, для сіянців сосни першого сорту мінімальна висота

повинна становити не менше 15 см, діаметр кореневої шийки – не менше 3 мм, а довжина кореневої системи – не менше 20 см. Для сіянців другого сорту відповідні показники складають: висота – не менше 10 см, діаметр кореневої шийки – 2–3 мм, довжина кореневої системи – 15–20 см [39].

Максимальні значення всіх біометричних показників зафіксовано у сіянців, вирощених за мінімальної густоти посіву (норма висіву 200 шт./м): середня висота становила 19,2 см, діаметр кореневої шийки – 2,8 мм, довжина кореневої системи – 22,5 см (табл. 3.3). Дещо нижчі, проте такі, що в цілому відповідали стандартним вимогам, показники спостерігалися у сіянців, вирощених за норми висіву 250 шт./м, і становили відповідно 16,7 см, 2,4 мм та 19,3 см.

Найменші біометричні параметри характерні для сіянців, отриманих за максимальної густоти посіву – 300 шт./м: висота – 15,4 см, діаметр кореневої шийки – 1,3 мм, довжина кореневої системи – 17,2 см (табл. 3.3). При цьому діаметр кореневої шийки за максимальної норми висіву не відповідав вимогам стандарту.

*Таблиця 3.3*

**Залежність лінійних параметрів сіянців сосни звичайної від густоти висіву насіння**

Норма висіву насіння, шт./м	Висота сіянців, см	Діаметр кореневої шийки, мм	Довжина кореневої системи, см
200	19,2	2,8	22,5
250	16,7	2,4	19,3
300	15,4	1,3	17,2
НІР05	1,1	0,2	1,3

Лінійні показники доповнювалися ваговими – масою 100 сіянців, а також окремо масою кореневої системи, надземних органів і хвої. Найвищі вагові показники зафіксовано у варіанті з нормою висіву 200 шт./м, тоді як найнижчі – у варіанті з нормою висіву 300 шт./м (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

**Вплив норми висіву насіння на вагові показники сіянців сосни  
звичайної**

Показник	200 шт./м	250 шт./м	300 шт./м	НІР <sub>05</sub>
Загальна маса	116,4	101,8	56,6	4,8
Маса коріння	29,0	26,2	11,3	2,4
Маса надземної частини	87,4	75,6	45,3	1,2
Маса хвої	52,3	40,1	26,2	2,8

Зокрема, маса 100 сіянців, вирощених за норми висіву 200 шт./м, становила 116,4 г, з яких на кореневу систему припадало 29,0 г, а на надземну частину – 87,4 г. За норми висіву 250 шт./м відповідні показники склали 101,8; 26,2 та 75,6 г, тоді як при максимальній нормі висіву 300 шт./м – лише 56,6 г загальної маси, у тому числі 11,3 г коренів і 45,3 г надземної частини.

Маса хвої є одним із важливих індикаторів життєздатності деревних рослин. Як зазначають численні дослідники у галузі лісівництва [40], одним із найсуттєвіших наслідків загушення посівів є зменшення маси хвої.

Результати проведених досліджень повністю підтверджують це положення: максимальні значення маси хвої відмічено за мінімальної з досліджуваних норм висіву – 52,3 г; за норми 250 шт./м цей показник зменшувався до 40,1 г, а найнижче значення – 26,2 г – зафіксовано при нормі висіву 300 шт./м.

Таким чином, зниження норми висіву насіння позитивно позначилося насамперед на таких показниках, як маса пагонів і кореневої системи, приріст діаметра кореневої шийки та рівень охвоєності сіянців.

Сформована на ранніх етапах онтогенезу перевага садивного матеріалу в подальшому забезпечує кращу приживлюваність сіянців під час висаджування на лісокультурні площі.

Лісокультурні показники якості сіянців мають надзвичайно важливе практичне значення, оскільки саме вони зумовлюють високу приживлюваність посадкового матеріалу при створенні лісових культур.

До таких показників, зокрема, належать співвідношення діаметра кореневої шийки (D) і висоти сіянця (H), маси кореневої системи (Рк.с.) та надземної частини (Рн.ч.), відношення висоти (H) до загальної маси сіянця (Рк.с. + Рн.ч.), а також бальна оцінка стану верхівкової бруньки. Узагальнені значення зазначених показників наведені в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

### Якісні характеристики сіянців сосни звичайної

Параметр / Норма висіву	200 шт./м	250 шт./м	300 шт./м
D/H	1 : 6,9	1 : 7,0	1 : 11,8
Рк.с./Рн.ч.	1 : 3,0	1 : 2,9	1 : 4,0
H/(Рк.с.+Рн.ч.)	1 : 6,1	1 : 6,1	1 : 3,7
Бал верхівкової бруньки	1,8	2,0	2,4

Спостерігається тенденція: зі збільшенням норми висіву співвідношення D/H зростає, а стан верхівкової бруньки поліпшується.

Найбільш сприятливе співвідношення діаметра кореневої шийки до висоти сіянців (1:6,9) характерне для рослин, вирощених за мінімальної густоти посіву. За підвищення густоти до 250 шт./м цей показник дещо погіршується і становить 1:7,0. Водночас за максимальної густоти посіву спостерігається істотне зменшення діаметра кореневої шийки, унаслідок чого співвідношення діаметра до висоти стає несприятливим і досягає 1:11,8.

Одним із ключових показників якості садивного матеріалу шпилькових порід є співвідношення фітомаси надземної частини до маси кореневої системи. Чим більшою є частка надземної фітомаси порівняно з підземною, тим істотніше знижується приживлюваність і збереженість рослин, а також помітніше пригнічується ріст висаджених на лісокультурну площу сіянців у висоту. У проведених дослідженнях цей показник був практично однаковим і найбільш сприятливим за двох менших норм висіву: 1:3,0 при густоті 200 шт./м та 1:2,9 при густоті 250 шт./м. За максимальної норми висіву співвідношення надземної і підземної частин становило 1:4, що свідчить про

менш оптимальну структуру сіянців.

Запропонований як інтегральний показник якості параметр співвідношення висоти сіянців до їх загальної маси також однозначно вказує на перевагу меншої густоти вирощування – 200 і 250 шт./м. За збільшення густоти до 300 шт./м зазначений показник суттєво знижується, що негативно відображається на якості садивного матеріалу.

Бальна оцінка стану верхівкової бруньки коливалася в незначних межах – від 1,8 до 2,4 бала, причому найкращий стан (1,8 бала) відмічено за мінімальної густоти посіву.

Вихід стандартного садивного матеріалу оцінювали передусім за показником діаметра кореневої шийки сіянців. Установлено, що саме цей параметр найчастіше не досягав нормативних значень (не менше 2 мм), особливо за умов підвищеної густоти посіву, тоді як висота сіянців і довжина кореневої системи, вирощених у тепличних умовах, у всіх варіантах перевищували стандартні показники.

Біологічно та економічно оптимальною густотою вирощування однорічних сіянців сосни в умовах теплиці вважається 950–1000 шт./м<sup>2</sup>. У межах проведеного дослідження отримано відповідно 184, 230 та 260 сіянців сосни звичайної на 1 погонний метр, що еквівалентно 920, 1150 і 1300 шт. з 1 м<sup>2</sup> (табл. 3.6). При цьому максимальну кількість сіянців зафіксовано за найбільшої густоти посіву, а мінімальну – за найменшої. Водночас не всі сіянці за умов підвищеної густоти досягали стандартних параметрів діаметра кореневої шийки ( $\geq 2$  мм).

У результаті найбільший вихід стандартного садивного матеріалу з 1 м<sup>2</sup> було отримано за норми висіву 250 шт./м – 904 шт./м<sup>2</sup>. За мінімальної норми висіву цей показник був дещо нижчим і становив 823 шт./м<sup>2</sup>, тоді як за максимальної норми висіву зафіксовано найменший вихід стандартних сіянців – лише 421 шт./м<sup>2</sup>.

Таблиця 3.6

**Вихід стандартних сіянців сосни звичайної за різних норм висіву**

Норма висіву, шт./м	Загальний вихід сіянців, шт./м <sup>2</sup>	Вихід стандартних сіянців, шт./м <sup>2</sup>	Вихід стандартних сіянців, %	НІР <sub>05</sub>
200	920	823	89,5	
250	1150	904	78,6	
300	1300	421	32,4	
НІР <sub>05</sub>	—	—	—	29,2

Водночас частка стандартних сіянців у відсотковому відношенні до їх загальної кількості була найбільшою за мінімальної норми висіву і становила 89,5 %. За середньої норми висіву цей показник дещо знижувався до 78,9 %, тоді як за максимальної норми був найменшим – лише 32,4 %. Отже, за норм висіву 200 і 250 шт./м забезпечується високий вихід стандартного садивного матеріалу сосни звичайної.

Зі збільшенням норми висіву, а відповідно зі зменшенням площі живлення рослин, скорочувалася тривалість вегетаційного періоду сіянців: за більшої густоти посіву вони швидше досягали стандартної висоти. Разом із тим на початкових етапах онтогенезу норма висіву істотно не впливала на темпи розвитку рослин – сіянці розвивалися практично однаково, а густина посіву не відображалася на показниках схожості насіння.

Густина вирощування істотно впливала на лінійні та масові параметри сіянців. Максимальні значення лінійних показників були характерні для сіянців, вирощених за мінімальної густоти, дещо нижчі – за середньої норми висіву, а найменші – за максимальної. Аналогічна закономірність простежувалася і щодо вагових показників: найбільші значення відмічено за мінімальної норми висіву, дещо нижчі – за середньої, і найменші – за максимальної густоти посіву.

Зменшення норми висіву позитивно позначалося на ключових показниках якості сіянців, зокрема на співвідношенні діаметра кореневої шийки до висоти, відношенні надземної фітомаси до кореневої системи та співвідношенні висоти до загальної маси сіянців. Бальна оцінка стану

верхівкової бруньки змінювалася в незначних межах, однак найкращі значення також були зафіксовані за мінімальної густоти.

У межах досліджуваних норм висіву найбільший абсолютний вихід стандартного садивного матеріалу отримано за норми 250 шт./м; за мінімальної норми 200 шт./м він був дещо меншим, тоді як за максимальної норми висіву 300 шт./м – найнижчим. При цьому частка стандартних сіянців у загальній кількості була найвищою за мінімальної норми висіву, нижчою – за середньої, і найменшою – за максимальної [41].

За результатами досліджень з вирощування однорічних сіянців сосни звичайної в умовах плівкової теплиці рекомендовано застосовувати норми висіву 200–250 шт./м. Саме за таких параметрів забезпечується максимальний вихід стандартного садивного матеріалу з високими лінійними, масовими та якісними характеристиками. Сформована на ранніх етапах онтогенезу перевага такого садивного матеріалу зумовлює його підвищену життєздатність і кращу приживлюваність під час створення лісових культур.

### **3.2. Техніка садіння та післясадивний догляд сосни звичайної**

У Фастівському лісництві садіння сосни звичайної проводять переважно навесні, використовуючи механізовані та ручні способи, з дотриманням оптимальної густоти та глибини посадки. Післясадивний догляд включає розпушування ґрунту, прополювання, догляд за приживлюваністю сіянців, захист від шкідників і хвороб, а також санітарні заходи для збереження молодих культур.

У Фастівському лісництві Білоцерківського надлісництва садіння лісових культур сосни звичайної проводиться з урахуванням типу лісорослинних умов, вологості ґрунтів та кліматичних особливостей регіону. Основним посадковим матеріалом є сіянці віком 1–2 роки, вирощені у контрольованих умовах розсадників, що забезпечує високу приживлюваність і розвиток насаджень.

Перед садінням здійснюється механічна або ручна підготовка ґрунту залежно від типу ділянки. У більшості випадків використовують борозни глибиною 25–30 см, розпушування або оранку смуг. У важкодоступних або кам'янистих ділянках застосовують посадку в ямки або на узвишшя.

Техніка садіння сіянців сосни звичайної включає в себе наступні етапи:

- Схема садіння: зазвичай 2,0×0,7 м або 2,5×1,0 м, що відповідає 4–6 тис. сіянців на 1 га.
- Глибина садіння: коренева шийка повинна бути на рівні ґрунту.
- Інструменти: меч Колесова або лопата – залежно від ґрунтових умов і типу посадки.
- Час садіння: ранньою весною, одразу після танення снігу, до початку активного росту сіянців.

Післясадивний догляд включає комплекс агротехнічних заходів:

- Рихлення ґрунту в міжряддях для збереження вологи.
- Видалення бур'янів у зоні кореневої системи сіянців.
- Підсадка випалих рослин на 2–3 рік після створення культур.
- Захист від шкідників та хвороб, особливо в перші роки – проводиться хімічна або біологічна обробка.
- Механізований догляд (культиватори, мотоблоки) застосовується при створенні насаджень на великих площах.

У Фастівському лісництві відмічено, що найбільш ефективною є технологія комплексного догляду протягом перших 3 років, коли формується основа майбутнього лісостану. При правильному дотриманні технологічного процесу приживлюваність сіянців сосни сягає 85–90%.

У лісництві техніка садіння та післясадивний догляд сосни звичайної спрямовані на забезпечення високої приживлюваності сіянців, формування здорових і стійких культур, а також захист від біотичних і абіотичних факторів.

### 3.3. Аналіз ефективності створених лісових культур

Вихід лісового сектору економіки з кризового стану є неможливим без розроблення та впровадження державних програм розвитку галузі, спрямованих на підвищення рівня використання лісових ресурсів, їх розширене відтворення та забезпечення потреб народного господарства продукцією і корисностями лісу. Саме на основі таких програм здійснюється оцінка результативності виконання лісогосподарських заходів, визначається ступінь узгодженості галузевих проблем із загальними напрямками соціально-економічного розвитку країни, а також встановлюється рівень ресурсного та фінансового забезпечення галузі.

Нині проблематика оцінювання ефективності відтворення лісів досліджується лише обмеженим колом економістів-лісоводів, серед яких найбільш відомими є Ю. Ю. Туниця та Я. В. Коваль. Їхні наукові напрацювання мають переважно вибірковий і частково фрагментарний характер, оскільки низка питань залишається недостатньо вивченою, зокрема щодо вибору оптимального критерію оцінки ефективності лісокультурних заходів і розроблення регіонально орієнтованих підходів до реалізації програм ефективного лісовідтворення. За переконанням низки дослідників, лісове господарство слід розглядати як цілісну систему використання та відтворення лісових ресурсів, яка потребує комплексного і багатоаспектного наукового аналізу. Низька ефективність організації лісокультурного виробництва в сучасних умовах зумовлює зростання економічно необґрунтованих витрат, стримує інвестиційну активність і, зрештою, призводить до втрати перспектив сталого розвитку лісового господарства [43–45].

Недостатня розробленість напрямів оптимального лісовідтворення зумовлює потребу у проведенні відповідних досліджень, адже наразі бракує практичних рекомендацій щодо визначення критеріїв оцінки результативності лісокультурних заходів. Відомо, що відновлення лісових насаджень здійснюється в межах системи лісового господарства, де застосування методів

інтенсифікації лісовирощування є ключовою умовою підвищення продуктивності деревостанів. У цьому контексті економіко-екологічне оцінювання земель лісогосподарського призначення дає можливість обґрунтувати оптимальну структуру насаджень з урахуванням конкретних природних та економічних чинників, що має особливе значення під час розроблення проєктів внутрішньогосподарського лісовпорядкування, у яких вирішуються питання просторового та часового розміщення лісових культур [46].

Категорія «ефективність» є невід'ємною складовою оцінювання лісогосподарських заходів і прийняття науково обґрунтованих управлінських рішень у різних виробничих структурах галузі.

Аналіз ефективності у лісовому господарстві дозволяє визначити результативність виконання заходів, рівень їх фінансового забезпечення та відповідність обсягів фінансування соціально-економічним і екологічним вимогам. Оцінюються також планові розробки, спрямовані на розширення лісоресурсного потенціалу, підвищення якості лісів, оптимізацію їх територіального розміщення, забезпечення економіки продукцією та екосистемними послугами. У процесі такого аналізу виявляються недоліки планування та визначаються шляхи їх усунення, що є важливою передумовою підвищення якості програмного проєктування як основи сталого розвитку галузі.

Методологічні засади оцінювання ефективності лісогосподарських заходів передбачають: обґрунтування доцільності їх розроблення, спрямованих на розвиток лісоресурсного потенціалу та окремих компонентів лісу; визначення критеріїв оцінки та форм їх виміру у кількісних і вартісних показниках як для лісопромислової сфери, так і для оцінки лісу як екологічного та соціального чинника; встановлення відповідності галузевих заходів загальним напрямкам природно-ресурсного та соціально-економічного розвитку регіону; визначення рівня ресурсного та фінансового забезпечення програмних завдань і їх коригування; удосконалення механізмів контролю та

економічної відповідальності за реалізацію лісогосподарських програм.

У сучасних умовах реформування економіки оцінювання ефективності лісокультурних заходів сприятиме активнішому залученню лісових ресурсів у ринкові відносини, раціональному використанню бюджетних та інвестиційних коштів, що спрямовуються на реалізацію лісогосподарських завдань, а також визначенню масштабів втрат, завданих лісам і лісовому комплексу через невиконання запланованих робіт.

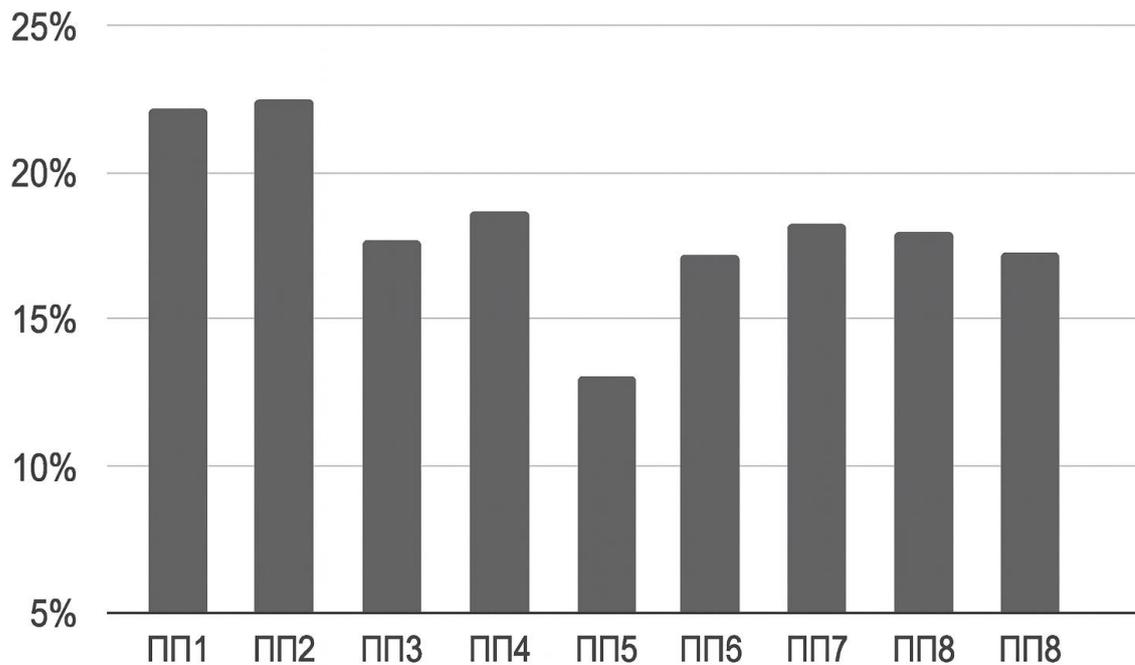
Актуальність проблеми створення лісових культур в Україні значно зростає в умовах глобальних екологічних викликів – зміни клімату, забруднення довкілля та зниження рівня біорізноманіття.

Досвід створення та вирощування культур сосни звичайної у Білоцерківському надлісництві проаналізовано на основі матеріалів «Книги лісових культур» та зведених відомостей проєктів за 2013–2024 рр. Узагальнені дані свідчать, що протягом 2013–2022 рр. у надлісництві було закладено лісові культури на площі 1052,2 га, з яких соснові насадження займали 281,4 га (27 % від загальної площі).

Найбільші обсяги створення культур зафіксовано у 2014 р. – 154,4 га, з них соснових – 63,5 га (41 %), а найменші – у 2018 р. – 38,1 га, з яких соснових лише 0,6 га (2 %). У 2016 р. створення культур сосни звичайної працівниками філії не проводилося (рис. 3.1).

Найбільші площі лісових культур сосни звичайної в межах Білоцерківського надлісництва були створені в умовах свіжого субору – 254,7 га, що становить 91 % від загальної площі соснових культур.

Найменші обсяги зафіксовано в умовах сухого бору – лише 0,8 га, або менше 0,1 % від загальної площі. У свіжих сугрудах лісові культури сосни звичайної створено на площі 15,2 га, а у свіжих борах – на 10,7 га, що відповідно дорівнює 5 % і 4 % від загальної площі створених соснових культур за досліджуваний період.



**Рис. 3.1. Площа створених лісових культур у філії та частка сосни серед них**

Створення лісових культур сосни звичайної здійснювалося виключно на зрубках, сформованих у результаті проведення суцільних санітарних рубок або суцільних вузьколісосічних рубок головного користування, а також на згарищах. Загальна площа створення культур на зрубках становила 276,3 га (98 %), тоді як на згарищах – 5,1 га (2 %). Водночас протягом досліджуваного періоду лісорозведення сосни звичайної не проводилося.

Усі лісові культури сосни звичайної створювалися після механізованого часткового обробітку ґрунту, який полягав у нарізанні плужних борозен лісовим плугом ПЛ-75-15М в агрегаті з тракторами МТЗ-80 (82, 892). Плужні борозни глибиною до 15 см прокладалися рівномірними рядами по площі.

Аналіз матеріалів філії щодо створення лісових культур показав, що у 2013–2022 рр. усі культури сосни звичайної закладалися за єдиною схемою розміщення садивних місць –  $2,5 \times 0,7$  м, що забезпечувало початкову густоту насаджень на рівні  $5714 \text{ шт.} \cdot \text{га}^{-1}$ . Для створення культур використовували стандартні однорічні сіянці сосни звичайної, вирощені з насіння I класу якості в тепличних умовах Фастівського лісництва.

За період 2013–2022 рр. переважна частина лісових культур сосни звичайної була створена вручну під меч Колесова – на площі 259,4 га, що становить 92 % від загальної площі. Механізований спосіб садіння із застосуванням лісосадильної машини СЛЧН-1 в агрегаті з тракторами МТЗ-80 (82, 892) використовували значно рідше – на площі 22,0 га, або 8 %.

Основні обсяги створення лісових культур сосни звичайної припадали на весняний період – 223,0 га, що дорівнює 79 % від загальної площі. В осінній період було створено 58,4 га культур, або 21 %. Установлено, що на площі 169,5 га (60 %) були закладені чисті за складом культури сосни звичайної.

Разом із тим, з метою збереження біологічного різноманіття соснових лісів у перспективі, підвищення їх біологічної стійкості та ефективності виконання еколого-захисних функцій, доцільно надавати перевагу створенню змішаних лісових культур сосни звичайної, особливо у свіжих типах умов місцезростання. У свіжих борах як супутню породу доцільно використовувати березу повислу, тоді як у свіжих суборах і сугрудах – дуб звичайний. Так, на площі 66,0 га (24 %) лісові культури сосни звичайної були створені з участю сосни Палласа (кримської) за схемою змішування 5рС31рСп; на 39,7 га (14 %) – з участю дуба звичайного (4рС31рДз); на 3,7 га (1 %) – з участю берези повислої (5рС31рБп); ще на 2,5 га (1 %) культури створено з участю сосни Палласа за схемою 4рС31рСп.

Отже, за результатами аналізу Книги лісових культур та Зведених відомостей проєктів лісових культур за 2013–2022 рр. встановлено, що основними напрямками удосконалення агротехніки створення і вирощування лісових культур сосни звичайної є розширення застосування механізованого способу садіння, збільшення частки змішаних за складом культур із залученням листяних порід (насамперед берези повислої та дуба звичайного) у відповідних типах лісорослинних умов, а також перспективне впровадження садивного матеріалу сосни звичайної із закритою кореневою системою.

Економічна ефективність вирощування садивного матеріалу сосни звичайної у Фастівському лісництві залежить від застосовуваних технологій,

якості насіння, умов вирощування та організації виробничого процесу. Хоча конкретні фінансові показники для Фастівського лісництва не оприлюднені, аналіз практик в інших лісництвах України дозволяє зробити певні висновки.

1. Вирощування сіянців у коробах у Фастівському лісництві застосовується метод вирощування сіянців сосни звичайної в дерев'яних коробах. Цей підхід забезпечує:

- Високу частку здорових сіянців – близько 95%.
- Зниження рівня захворюваності до 4,2%, що вдвічі менше порівняно з традиційними розсадниками.
- Можливість щорічної заміни субстрату, що сприяє зменшенню поширення хвороб.
- Зручність у догляді та контролі за станом рослин.

Хоча точні фінансові дані для Фастівського лісництва не надані, досвід інших лісгоспів свідчить про:

- Підвищення виходу стандартних сіянців, що знижує собівартість одиниці продукції.
- Зменшення втрат через хвороби та несприятливі умови вирощування.

Для підвищення економічної ефективності вирощування сіянців сосни звичайної у Фастівському лісництві доцільно:

- Оптимізувати склад субстратів, використовуючи суміші торфу, перегною та лісового ґрунту.
- Застосовувати крапельне зрошення та інші сучасні методи догляду за сіянцями.
- Проводити регулярний моніторинг фітосанітарного стану розсадників для своєчасного виявлення та усунення проблем.

Застосування цих заходів сприятиме підвищенню якості посадкового матеріалу та зменшенню витрат, що в сукупності покращить економічні показники лісництва.

### **Висновки до розділу 3**

У процесі дослідження технології вирощування сіянців сосни звичайної було встановлено, що ефективність створення лісових культур залежить від якісного посадкового матеріалу, оптимальної техніки садіння та належного догляду за рослинами.

Використання якісного насінневого матеріалу та оптимізація умов проростання дозволяють сформувати здорові сіянці з високою стійкістю до зовнішніх факторів. Доведено, що застосування біостимуляторів та мікоризних асоціацій покращує розвиток кореневої системи та підвищує адаптаційні можливості молодих рослин.

Правильний вибір схеми посадки та глибини загортання кореневої системи сприяє рівномірному росту сіянців та їхній стійкості до стресових умов. Оптимізація доглядових заходів, включаючи зрошення, мульчування та захист від шкідників, забезпечує високий рівень виживання рослин та формування продуктивного деревостану.

Результати дослідження підтвердили ефективність комбінованого підходу до вирощування, який передбачає застосування селекційних технологій, адаптивного садіння та комплексного догляду. Впровадження інноваційних методів сприяє підвищенню продуктивності лісових насаджень, зменшенню ризиків деградації ґрунтів та забезпеченню довготривалої стійкості культур.

Таким чином, інтегровані технології вирощування сіянців сосни звичайної та доглядові заходи є ключовими факторами успішного формування лісових культур.

## РОЗДІЛ 4

### ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці є невід'ємною складовою лісогосподарської діяльності, спрямованої на забезпечення збереження життя, здоров'я та працездатності працівників. У Фастівському лісництві Білоцерківського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» система охорони праці функціонує відповідно до положень Закону України «Про охорону праці», Кодексу законів про працю України, галузевих нормативно-правових актів, колективного договору та чинних інструкцій з техніки безпеки.

У лісництві впроваджено системний підхід до управління охороною праці, що передбачає:

- проведення вступного, первинного, повторного та позапланового інструктажів;
- навчання і перевірку знань з питань охорони праці;
- обов'язкові медичні огляди працівників, які виконують роботи підвищеної небезпеки;
- забезпечення працівників сертифікованими засобами індивідуального захисту (каска, рукавиці, спецодяг, захисні окуляри тощо).

Під час виконання лісогосподарських робіт працівники можуть зазнавати впливу таких небезпечних та шкідливих факторів:

- механічне травмування при роботі з бензопилами, трелювальними механізмами;
- падіння дерев та гілок під час рубок;
- контакт з хімічними речовинами при захисті лісу;
- шум, вібрація, пил;
- несприятливі погодні умови;
- вогневі роботи (при догляді за технікою, зварюванні тощо).

Фастівське лісництво відноситься до зони підвищеного пожежного ризику в літній період. З метою забезпечення пожежної безпеки проводяться такі заходи:

- облаштування мінералізованих смуг та протипожежних розривів;
- утримання пожежних водойм і техніки в справному стані;
- обладнання пунктів зв'язку та пожежного спостереження;
- інструктажі щодо дій у разі пожежі.

У лісництві діє алгоритм дій у випадку нещасних випадків на виробництві, зокрема:

- забезпечення аптечками першої допомоги всіх ділянок;
- навчання працівників базовим навичкам домедичної допомоги;
- обов'язкове розслідування та облік кожного інциденту.

Система охорони праці у Фастівському лісництві реалізується на належному рівні та відповідає чинному законодавству. Постійне удосконалення знань працівників, оновлення інструкцій та дотримання правил безпеки є запорукою зниження виробничих ризиків та підвищення ефективності лісогосподарської діяльності.

#### **Висновок до розділу 4**

Аналіз охорони праці у Фастівському лісництві показав, що система безпеки працівників спрямована на мінімізацію ризиків та забезпечення належних умов роботи.

Лісництво впроваджує комплекс заходів, включаючи інструктажі, навчання та контроль за дотриманням техніки безпеки. Особлива увага приділяється роботі з механізмами та запобіганню травмуванню працівників.

До ключових виробничих ризиків належать робота з важкою технікою, лісозаготівля та вплив несприятливих погодних умов. Використання засобів індивідуального захисту та модернізація робочого обладнання сприяють зниженню рівня небезпеки.

Дотримання нормативної бази та регулярний моніторинг умов праці забезпечують високий рівень безпеки. Удосконалення підходів до охорони праці дозволяє зменшити кількість виробничих травм і підвищити комфорт працівників.

Таким чином, заходи з охорони праці у Фастівському лісництві забезпечують належний рівень безпеки, що позитивно впливає на ефективність роботи та добробут персоналу.

## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1. Проведене дослідження підтвердило високу ефективність вирощування сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) на території Фастівського лісництва з урахуванням місцевих ґрунтово-кліматичних умов та типів лісорослинних умов.

2. Аналіз сучасної технології створення лісових культур показав, що ключовими факторами успішного вирощування є якісний посадковий матеріал, оптимальні строки садіння та своєчасне проведення доглядових заходів.

3. Найбільш поширеним способом посадки у лісництві є ручне садіння з використанням меча Колесова за схемою 2,0×0,7 м, що забезпечує приживлюваність сіянців понад 85%.

4. Встановлено, що при регулярному догляді у перші 3 роки (розпушування, знищення бур'янів, підсадка) молоді культури сосни звичайної демонструють інтенсивний ріст та формують стійкі насадження.

5. Фастівське лісництво має високий потенціал для подальшого розширення площ лісових культур сосни звичайної, що сприятиме підвищенню лісистості району та стабілізації екологічного балансу.

### Пропозиції

1. Удосконалити технологічну карту створення лісових культур сосни звичайної з урахуванням типів лісорослинних умов і локальних природних особливостей.

2. Забезпечити постійний моніторинг стану створених культур з метою оперативного реагування на зміни у приживлюваності та зростанні сіянців.

3. Розширити застосування механізованих методів підготовки ґрунту на великих площах для підвищення продуктивності лісовідновлювальних робіт.

4. Підвищити рівень професійної підготовки персоналу, який бере участь у створенні та догляді за лісовими культурами, через курси та практичні навчання.

5. Запровадити пілотні ділянки з випробування нових агротехнічних прийомів догляду та захисту культур сосни звичайної від хвороб і шкідників.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Даниленко О. М., Ющик В. С., Румянцев М. Г., Мостепанюк А. А. Особливості росту та стану соснових культур, створених різним садивним матеріалом, у Південно-східному лісостепу України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2021. Вип. 31(1). С. 26–29.
2. Лялін О. І. Маса і біометричні показники дворічних сіянців сосни звичайної в контейнерах. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2008. Вип. 114. С. 287–294
3. Шевчук В. В. Деякі аспекти вирощування сіянців сосни із закритою кореневою системою на Нижньодніпров'ї. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2008. Вип. 114. С. 295–297.
4. Бондар О.О., Білоус В.П. Захист лісу від шкідників та хвороб: Навчальний посібник. Боярка, 2007. 72 с.
5. Лялін О. І. Стан і ріст соснових культур, створених садивним матеріалом із закритою кореневою системою. *Лісівництво та агролісомеліорація*. 2008. Вип. 113. С. 93–100.
6. Бойко Т.О., Бойко П.М., Плугатар Ю.В. Екологічне лісознавство. Навч. посібник. 2-ге видання доповнене та перероблене. Херсон: Олді Плюс, 2019. 236 с.
7. Бойко Т.О., Бойко П.М. Роль штучних лісових насаджень півдня України у Концепції сталого розвитку Південного регіону. Публічне управління та адміністрування у процесах економічних реформ: збірник тез II Всеукраїнської науково-во-практичної конференції (19 квітня 2018 року). 2018. 74–76.
8. Хромуляк О. І., Савущик М. П., Ящук І. В., Шлончак Г. А. Застосування регуляторів росту рослин при вирощуванні сіянців сосни звичайної *Pinus sylvestris* L. «Наукові читання імені В. М. Виноградова»: II-га Всеукраїнська науковопрактична конференція. 21-22 травня 2020 року – Херсон: 2020. 68-70.

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

10. Pliuk, N., Serhiichuk, N., & Lozinska, T. (2024). Analyzing the Relationship Between Biodiversity and the Restoration of Forest Ecosystems in Ukraine. *The Science of Tomorrow: Innovative Approaches and Forecasts*. (pp. 163-168). Futurity Research Publishing. <https://futurity-publishing.com/the-science-of-tomorrowinnovative-approaches-and-forecasts-archive/>

11. Краплинне зрошення: Режим доступу: <http://www.fruit.org.ua/index.php/publikacii/299-krapelne-zroshennya-poliv>.

12. Ромащенко М.І., Доценко В.І., Онопрієнко Д.М., Шевелєв О.І.. Системи краплинного зрошення: навчальний посібник. Київ Дніпропетровськ: ООО ПКФ «Оksamит-текст», 2007. 175 с.

13. Сім переваг органічного добрива «БЮ-ГЕЛЬ» академіка Осипенко: Режим доступу: <https://khersonline.net/107479-sm-perevag-organchnogo-dobriiva-bo-gel-akademkaosipenko.html>

14. БойкоТ.О., Назаренко С.В., Бойко П.М. Впровадження засад органічного землеробства при вирощуванні лісових культур в південному степу. *Traektoria nauki: International Electronic Scientific Journal. Section «Biology»*. 2018. Т. 4 (1). №10. Р. 2001- 2007.

15. Білоус М.О. Дворна А.В. Особливості вирощування лісових культур із застосуванням стимуляторів росту в лісових розсадниках Херсонської області. «Наукові читання імені В.М. Виноградова»: Матеріали V-ої Всеукраїнської науково-практичної конференції науковців, науково-педагогічних працівників, докторантів, аспірантів, здобувачів вищої освіти, представників органів влади, громадських організацій та підприємств. 25–26 травня 2023 року. Херсон: 2023. 19-22.

16. Мікробіологічне добриво «Байкал ЕМ»: Режим доступу до

ресурсу: <https://vesnodar.com.ua/udobreniye-baykal-em>

17. Andreeva, O. Yu., Huzii, A. I., & Karchevskiy, R. A. (2016). Some parameters of pine growth in plantations created with potted planting material. *Scientific Bulletin of UNFU*, 26(3), 9–14. <https://doi.org/10.15421/40260301>
18. Borisova, V. V. (2008). Influence of sprout treatment with preparation "Athlete" on development of *Pinus sylvestris* L. seedlings and their further growth in plantations. *Forestry and Forest Melioration*, 112, 159–164.
19. Безлатня Л. О., Матківський М. П., Лозінська Т.П. Біорізноманіття як основа екосистемних послуг: оцінка, збереження та відновлення. *Таврійський науковий вісник*. 2024, № 135. Ч. 1. С.12-19/ DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.135.1.2>
20. Безсмертний С.В, Кондратюк С.Ю., Савчук А.А., Скумін О.І. В.П. Власюк. Аспекти вирощування соснових насаджень в українському Поліссі «Стан і майбутнє лісового господарства, деревообробки та землевпорядкування» (09–10.10.2023 р.). С.19-21.
21. Пузир О.О., Яценко В.М. Проблеми і завдання лісовідновлення в лісовому господарстві України. Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти МОЛОДЬ – АГРАРНИЙ НАУЦІ І ВИРОБНИЦТВУ. Інноваційні технології в агрономії, землеустрої, електроенергетиці, лісовому та садово-парковому господарстві 19 травня 2022 року.
22. Brodovich, R. I., Katsulyak, Yu. D., Brodovich, Yu. R. (2001). Experience of cultivation and efficiency of coniferous seedlings with the closed rooted system use. *Forestry and Forest Melioration*, 100, 81–86.
23. Надточій Б.В., Дробязко Д.В. Лозінська Т.П. Лісовідновлення як спосіб збереження лісових екосистем у повоєнний період. *Мат. всеукраїнської науково-практичної конференції магістрантів і молодих дослідників «Наукові пошуки молоді у ХХІ столітті»* Інноваційні технології в агрономії, землеустрої, лісовому та садово-парковому господарстві 30 жовтня 2024 р., Біла Церква, БНАУ.с.55-57

24. Лаврук В.В., Присяжнюк Н.М., Федорук Ю.В., Лозінська Т.П., Іванько В.М. Організаційні підходи до здійснення інноваційної діяльності сільськогосподарськими підприємствами. Ефективна економіка. 2024. № 9. DOI: <http://doi.org/10.32702/2307-2105.2024.9.8>
25. Garmash, A. V. (2019). Pine stands of Forest-Steppe zone of Kharkiv Region: productivity and natural regeneration. *Forestry and Forest Melioration*, 125, 14–23. <https://doi.org/10.33220/1026-3365.135.2019.14>
26. Lyalin, O. I. (2008). Condition and growth of pine plantations created with containerized planting material. *Forestry and Forest Melioration*, 113, 93–100.
27. Лозінська Т.П. Стратегії у збереженні біорізноманіття України: від теорії до практики. XXVIII International scientific and practical conference «Prospects of Innovative Development in Science and Technology» (June 19-21, 2024) Gothenburg, Sweden. International Scientific Unity, 2024. 38-41 с.
28. Mihaylichenko, O. A., & Utsky, I. M. (2016). Dynamics of age structure and health status of pine stands created on old arable lands in the Kharkiv hillslope region during 2001-2011. *Forestry and Forest Melioration*, 128, 143–147.
29. Філія Білоцерківський лісгосп [https://bilatserkvalis.org.ua/struktura-nashoji-filiji/fastivske?utm\\_source=chatgpt.com](https://bilatserkvalis.org.ua/struktura-nashoji-filiji/fastivske?utm_source=chatgpt.com)
30. [https://bilatserkvalis.org.ua/struktura-nashoji-filiji/fastivske?utm\\_source=chatgpt.com](https://bilatserkvalis.org.ua/struktura-nashoji-filiji/fastivske?utm_source=chatgpt.com)
31. [https://bilatserkvalis.org.ua/struktura-nashoji-filiji/fastivske?utm\\_source=chatgpt.com](https://bilatserkvalis.org.ua/struktura-nashoji-filiji/fastivske?utm_source=chatgpt.com)
32. Resolution of Cabinet of Ministers of Ukraine. No 756 dated 26.10.2016. "Sanitary Forests Regulations in Ukraine". (Accessed on 28 January 2021). Retrieved from: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/555-95-p>
33. Tarnopilska, O. M., & Ponomarev, O. A. (2008). Influence of selective and linear & selective thinning on forming of pine plantations in the South Forest Steppe. *Forestry and Forest Melioration*, 113, 111–120.
34. Vedmid, M. M., & Demchenko, O. G. (2004). Survival and growth of *Pinus silvestris* L. Plantations at seedling roots treatment before planting by growth

regulators. Scientific Bulletin of UNFU, 14(8), 421–425. Retrieved from: [https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2004/14\\_8/84.pdf](https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2004/14_8/84.pdf).

35. Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища".

36. Європейська стратегія розвитку лісового господарства. Конвенція ООН про зміну клімату.

37. Биков М.К. Лісові культури. Результати наукових досліджень по лісових культурах у Боярському дослідному лісгоспі. К. : Вид-во УАСГН, 1960. С. 104-112.

38. Гордієнко М.І. Лісові культури. К. : Вид-во "Сільгоспосвіта", 1991. 320 с.

39. Логгінов Б.Й. Відновлення соснових насаджень сівбою та насінням на площадках (гніздами). Результати наукових досліджень по лісових культурах у Боярському дослідному лісгоспі. К. : Вид-во УАСГН, 1960. С. 113-134.

40. Сайт ДП "Ліси України" – <https://forest.gov.ua/>

41. Лісовий сектор України – <https://www.ukrforest.com/>

42. Лялін О. І. Стан і ріст соснових культур, створених садивним матеріалом із закритою кореневою системою. Лісівництво та агролісомеліорація. 2008. Вип. 113. С. 93–100.

43. Фучило Я. Д., Сбитна М.В., Кайдик В.Ю., Рябухін О.Ю. Особливості створення лісових культур сосни звичайної у свіжих суборах Київського Полісся . Науковий вісник НЛТУ України. 2012. Вип. 22.13. С. 9-13. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnltu\\_2012\\_22](http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnltu_2012_22).

## ДОДАТКИ

### Технологія створення лісових культур сосни звичайної в умовах Фастівського лісництва



