

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Факультет агротехнологій та природокористування  
Кафедра садово-паркового та лісового господарства

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_

*підпис*

*ПІБ*

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 р

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему: «ДОСВІД СТВОРЕННЯ ШТУЧНИХ ЛІСОВИХ  
НАСАДЖЕНЬ *PINUS SYLVESTRIS L.* В УМОВАХ ПІВНІЧНО-  
СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ»

Виконав (-ла):

Ігор ОБОД

\_\_\_\_\_

*Ім'я ПРІЗВИЩЕ*

Група:

ЗЛІС 2401м

Науковий керівник

Доцент Сергій БУТЕНКО

\_\_\_\_\_

*Ім'я ПРІЗВИЩЕ*

Рецензент

Доцент Ольга ДУБОВ

\_\_\_\_\_

*Ім'я ПРІЗВИЩЕ*

Суми – 2025

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

**Факультет** *агротехнологій та природокористування*  
**Кафедра** *садово-паркового та лісового господарства*  
**Ступень вищої освіти** – \_\_\_\_\_  
**Спеціальність** – *205 «Лісове господарство»*

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
**Завідувач кафедри садово-паркового**  
**та лісового господарства**

\_\_\_\_\_ ПІБ  
«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ **2025 р.**

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

\_\_\_\_\_  
*прізвище, ім'я, по батькові*

1. Тема кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_
2. Строк подання здобувачем закінченої роботи \_\_\_\_\_
3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які необхідно опрацювати) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
5. Перелік графічного матеріалу (з точною вказівкою обов'язкових креслень) \_\_\_\_\_

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
*підпис* *Ім'я, ПРІЗВИЩЕ*

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
*підпис* *Ім'я, ПРІЗВИЩЕ*

Дата отримання завдання «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назви етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітки
1.	Вибір теми і об'єкта досліджень	1-й семестр	
2.	Розробка завдання до кваліфікаційної роботи; складання календарного плану; формування змісту розрахунково-пояснювальної записки (формування переліку питань, які необхідно опрацювати в роботі). Підбір методик для проведення досліджень	1-й семестр	
3.	Виконання кваліфікаційної роботи		
3.1.	Підбір та аналіз літературних джерел з теми кваліфікаційної роботи	1-й семестр	
3.2.	Збір вихідних даних (проведення польових досліджень) для написання експериментальної частини кваліфікаційної роботи	2-й семестр	
3.3.	Підготовка загального варіанту кваліфікаційної роботи (розділ 1-3, висновки)	3-й семестр	
3.4.	Апробація результатів дослідження	За 40 днів до дати захисту	
4.	Перевірка роботи науковим керівником і допуск до попереднього захисту	За 35 днів до дати захисту	
5.	Перевірка кваліфікаційної роботи на унікальність	За 30 днів до захисту	
6.	Рецензування	За 15 днів до захисту	
7.	Попередній захист кваліфікаційної роботи	За 10 днів до захисту	
8.	Прилюдний захист кваліфікаційної роботи перед екзаменаційною комісією	Відповідно наказу ректора	

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
*підпис* *Ім'я, ПРІЗВИЩЕ*

Здобувач \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
*підпис* *Ім'я, ПРІЗВИЩЕ*

## АНОТАЦІЯ

### **Обод І.О. Особливості вирощування *Pinus sylvestris* L. в умовах Північно-східного Лісостепу України.**

Об'єкт дослідження – соснові культури різного віку, створені в умовах свіжих суборів Низівського лісництва Сумського надлісництва.

Предмет дослідження – технологічні особливості створення, показники приживлюваності, динаміка росту та санітарний стан культур *Pinus sylvestris* L. залежно від типу садивного матеріалу та лісорослинних умов.

Мета роботи – вивчення особливостей вирощування сосни звичайної в умовах Північно-східного Лісостепу України та розробка науково обґрунтованих рекомендацій щодо оптимізації технології лісовідновлення.

Методи дослідження: польові лісівничо-таксаційні обстеження на постійних пробних площах, морфометричні виміри біометричних показників дерев, статистичний аналіз отриманих даних, порівняльний аналіз ефективності різних типів садивного матеріалу.

У роботі проаналізовано природні умови регіону дослідження, охарактеризовано лісовий фонд Сумського надлісництва, детально описано технологію створення соснових культур. Проведено порівняльний аналіз приживлюваності сіянців з відкритою та закритою кореневою системою на ділянках, створених у 2020-2024 роках. Досліджено динаміку росту культур віком 5, 10 та 15 років, оцінено їхній санітарний стан та продуктивність. Встановлено, що контейнерні сіянці забезпечують приживлюваність 91-95% проти 80-89% для традиційних сіянців. П'ятнадцятирічні насадження характеризуються I-II класом бонітету, повнотою 0,8 та запасом 122 м<sup>3</sup>/га.

Результати досліджень використані для формулювання практичних рекомендацій щодо розширення використання контейнерних сіянців до 70-80% від загального обсягу, оптимізації схем посадки залежно від лісорослинних

умов, удосконалення підготовки ґрунту та системи доглядів за культурами. Впровадження рекомендацій дозволить підвищити ефективність лісовідновлення та забезпечити створення високопродуктивних насаджень.

**Ключові слова:** сосна звичайна, лісові культури, контейнерні сіянці, приживлюваність, динаміка росту, бонітет, лісовідновлення, північно-східний лісостеп, садивний матеріал, продуктивність насаджень.

## ANNOTATION

### **Obod I.O. Peculiarities of *Pinus sylvestris* L. cultivation in the conditions of North-Eastern Forest-Steppe of Ukraine**

Object of research – pine plantations of different ages created in fresh subors conditions of Nyzivskyy forestry of Sumy forestry enterprise.

Subject of research – technological features of creation, survival rates, growth dynamics and sanitary condition of *Pinus sylvestris* L. plantations depending on planting material type and forest site conditions.

Purpose of the work – to study the peculiarities of Scots pine cultivation in the North-Eastern Forest-Steppe of Ukraine and develop scientifically substantiated recommendations for forest regeneration technology optimization.

Research methods: field forest inventory surveys on permanent sample plots, morphometric measurements of tree biometric parameters, statistical analysis of obtained data, comparative analysis of different planting material types efficiency.

The work analyzes natural conditions of the research region, characterizes forest fund of Sumy forestry, provides detailed description of pine plantations creation technology. Comparative analysis of survival rates of bare-root and containerized seedlings on areas created in 2020-2024 was conducted. Growth dynamics of 5, 10 and 15-year-old plantations was investigated, their sanitary condition and productivity were assessed. It was established that containerized seedlings provide survival rate of 91-95% versus 80-89% for traditional seedlings. Fifteen-year-old plantations are characterized by I-II site quality class, relative density of 0.8 and growing stock of 122 m<sup>3</sup>/ha.

Research results were used to formulate practical recommendations for expanding containerized seedlings use to 70-80% of total volume, optimizing planting schemes depending on forest site conditions, improving soil preparation and plantation tending system. Implementation of recommendations will increase forest regeneration efficiency and ensure creation of highly productive plantations.

**Key words:** scots pine, forest plantations, containerized seedlings, survival rate, growth dynamics, site quality, forest regeneration, north-eastern forest-steppe, planting material, stand productivity.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1 БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ДОСВІД ВИРОЩУВАННЯ <i>PINUS SYLVESTRIS L</i> .....	11
1.1. Ботанічна характеристика та систематичне положення <i>Pinus sylvestris L</i> ....	11
1.2. Ареал природного поширення та екологічні особливості виду.....	12
1.3. Лісівничо-біологічні властивості сосни звичайної.....	14
1.4. Досвід створення та вирощування соснових насаджень.....	16
1.5. Сучасні технології лісовідновлення та нормативна база .....	17
РОЗДІЛ 2 ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСТВА ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	20
2.1. Загальна характеристика Сумського надлісництва ДП "Ліси України" ...	20
2.2. Природно-кліматичні умови Північно-східного Лісостепу України .....	22
2.3. Лісівничо-таксаційна характеристика лісового фонду .....	24
2.4. Лісокультурна діяльність господарства .....	27
2.5. Методика проведення досліджень.....	30
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	34
3.1. Технологія створення соснових культур у господарстві .....	34
3.2. Показники приживлюваності соснових культур .....	36
3.3. Динаміка росту <i>Pinus sylvestris L</i> . різного віку.....	40
3.4. Стан та продуктивність соснових насаджень .....	43
ВИСНОВКИ .....	48
РЕКОМЕНДАЦІЇ .....	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	51
ДОДАТКИ .....	58

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Сосна звичайна (*Pinus sylvestris L.*) є однією з найважливіших лісотвірних порід України, яка займає понад 35% площі хвойних лісів країни. В умовах Північно-східного Лісостепу ця порода відіграє ключову роль у формуванні високопродуктивних деревостанів, виконанні екологічних функцій та забезпеченні лісового господарства цінною деревиною. Проте зміна кліматичних умов, зростання антропогенного навантаження та необхідність інтенсифікації лісовідновлення вимагають удосконалення технологій вирощування соснових насаджень. Актуальність дослідження зумовлена потребою підвищення ефективності лісокультурних робіт, зокрема через впровадження сучасних технологій вирощування садивного матеріалу з закритою кореневою системою, оптимізацію схем розміщення культур та удосконалення догляду за молодими насадженнями. Практичне значення роботи полягає у розробці науково обґрунтованих рекомендацій щодо вирощування *Pinus sylvestris L.* в умовах Сумського надлісництва, що сприятиме підвищенню якості та продуктивності створюваних лісових культур.

**Мета дослідження** – комплексне вивчення особливостей вирощування *Pinus sylvestris L.* в умовах Північно-східного Лісостепу України та розроблення рекомендацій щодо оптимізації технології створення соснових культур.

### **Завдання дослідження:**

1. Проаналізувати біологічні особливості та досвід вирощування *Pinus sylvestris L.* в різних лісорослинних умовах.
2. Охарактеризувати природно-кліматичні умови та лісівничо-таксаційні показники лісового фонду Сумського надлісництва.
3. Вивчити технологію створення соснових культур у господарстві та визначити показники приживлюваності садивного матеріалу різних типів.

4. Дослідити динаміку росту соснових культур віком 5, 10 та 15 років у свіжих суборах.
5. Оцінити санітарний стан та продуктивність соснових насаджень різного віку.
6. Розробити науково обґрунтовані рекомендації щодо оптимізації технології вирощування *Pinus sylvestris L.* в умовах Сумського надлісництва.

**Об'єкт дослідження** – процес росту та формування штучних соснових насаджень в умовах Північно-східного Лісостепу України.

**Предмет дослідження** – особливості вирощування культур *Pinus sylvestris L.*, створених садивним матеріалом з різними типами кореневої системи в умовах Сумського надлісництва ДП "Ліси України".

**Методи дослідження.** У роботі використано комплекс загальнонаукових та спеціальних методів: аналітичний – для вивчення літературних джерел та нормативної бази; польовий – для збору первинних даних на пробних площах; таксаційний – для визначення лісівничо-таксаційних показників насаджень за методикою ДСТУ 4633:2006; статистичний – для обробки експериментальних даних та оцінки достовірності результатів за t-критерієм Стьюдента; порівняльний – для зіставлення показників культур різного віку та типу садивного матеріалу; графічний – для візуалізації отриманих результатів.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Уперше для умов Сумського надлісництва проведено комплексне порівняльне дослідження приживлюваності, росту та стану соснових культур, створених садивним матеріалом з відкритою та закритою кореневою системою. Доведено залежність між типом кореневої системи сіянців та показниками приживлюваності культур у різних лісорослинних умовах. Встановлено закономірності динаміки росту та зміни збереженості соснових насаджень у віковому діапазоні від 5 до 15 років. Удосконалено науково-методичні підходи до вибору оптимальних схем

розміщення садивних місць залежно від типу лісорослинних умов та якості садивного матеріалу.

**Практичне значення одержаних результатів.** Розроблені рекомендації щодо оптимізації технології вирощування *Pinus sylvestris L.* можуть бути впроваджені у виробничу діяльність Сумського надлісництва та інших лісогосподарських підприємств Північно-східного Лісостепу України. Результати досліджень дозволяють підвищити приживлюваність культур до 93-95%, скоротити витрати на доповнення та агротехнічні догляди, забезпечити формування високопродуктивних насаджень I-II класу бонітету. Економічний ефект від впровадження контейнерного садивного матеріалу становить близько 2850 грн/га за рахунок зменшення потреби у доповненні культур.

**Структура і обсяг роботи.** Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел (50 найменувань) та додатків.

# РОЗДІЛ 1

## БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ДОСВІД ВИРОЩУВАННЯ *PINUS SYLVESTRIS L*

### 1.1. Ботанічна характеристика та систематичне положення *Pinus sylvestris L*

Сосна звичайна належить до родини соснових (Pinaceae), роду *Pinus*, який налічує понад сто видів, поширених переважно у помірній зоні Північної півкулі. Систематичне положення виду відображає його еволюційні зв'язки з іншими представниками голонасінних рослин, що дозволяє краще зрозуміти біологічні особливості та адаптаційні механізми цієї деревної породи [25].

Морфологічні особливості сосни звичайної характеризуються значною варіабельністю залежно від умов зростання. Деревя можуть досягати висоти 20-40 метрів, хоча у несприятливих умовах, зокрема на бідних ґрунтах або в гірських районах, їхні розміри значно менші. Крона у молодому віці має конусоподібну форму, проте з віком набуває характерної парасолькоподібної або округлої форми. Варто зазначити, що ці зміни пов'язані не лише з віковими особливостями, а й з умовами освітлення та густотою насаджень.

Хвоя розташовується попарно на укорочених пагонах, її довжина коливається від 4 до 7 сантиметрів. Забарвлення хвої може варіювати від сизо-зеленого до темно-зеленого, що залежить від віку хвої, кліматичних умов та забезпеченості мінеральним живленням. Хвоїнки зберігаються на дереві протягом 2-3 років, після чого відбувається їх природна заміна. Кора на стовбурі також демонструє вікову мінливість – у молодих дерев вона тонка, сірувато-червона, тоді як у старих дерев стає товстою, глибоко тріщинуватою, з характерним червоно-бурым забарвленням [16].

Генеративні органи сосни звичайної мають специфічну будову, притаманну голонасінним рослинам. Чоловічі шишечки розташовуються біля основи молодих пагонів, тоді як жіночі – на верхівках пагонів поточного року. Запилення відбувається у травні-червні, проте насіння дозріває лише на другий рік після запилення. Шишки мають видовжено-яйцеподібну форму, довжиною 3-7 сантиметрів, у зрілому стані набувають сіро-бурого або червонувато-бурого забарвлення. Насіння дрібне, з добре розвиненим крилом, що забезпечує його ефективне розповсюдження вітром на значні відстані, інколи до кількох сотень метрів від материнського дерева [4].

Кореневу систему сосни звичайної характеризує висока пластичність, що дозволяє їй успішно рости на різних за механічним складом та зволоженням ґрунтах. На глибоких добре дренованих ґрунтах розвивається потужний стрижневий корінь, який може проникати на глибину понад 5-6 метрів. У випадку близького залягання ґрунтових вод або щільних підстилаючих порід коренева система набуває поверхневого характеру з добре розвиненими бічними коренями. Це припущення підтверджується численними дослідженнями росту сосни на різних типах лісорослинних умов, хоча точних даних щодо глибини проникнення коренів у кожному конкретному випадку недостатньо [29].

## **1.2. Ареал природного поширення та екологічні особливості виду**

Природний ареал сосни звичайної охоплює величезну територію від Шотландії на заході до Охотського моря на сході, від полярного кола на півночі до гірських районів Іспанії, Італії та Балканського півострова на півдні. Такий широкий ареал свідчить про високу екологічну пластичність виду та його здатність адаптуватися до різноманітних кліматичних умов. В Україні сосна звичайна зустрічається переважно в зоні Полісся, де формує як чисті, так і мішані насадження, а також у Карпатах, де росте на висоті від передгір'я до верхньої межі лісового поясу.

Екологічна амплітуда виду щодо кліматичних факторів надзвичайно широка. Сосна звичайна може витримувати зимові температури до мінус 40-45 градусів, що робить її однією з найбільш морозостійких деревних порід. Водночас вона здатна рости в умовах посушливого клімату степової зони, хоча в таких умовах її ріст сповільнюється, а продуктивність знижується. Оптимальними для росту сосни вважаються території з річною сумою опадів 500-700 міліметрів та середньорічною температурою 5-8 градусів [2].

Відношення до світла є однією з найхарактерніших екологічних особливостей виду. Сосна звичайна належить до світлолюбних порід, що визначає її конкурентну спроможність у різних типах лісових угруповань. У молодому віці сіянці та підріст можуть витримувати деяке затінення, проте для нормального росту та розвитку їм необхідне повне або принаймні достатнє освітлення. Це пояснює той факт, що в мішаних насадженнях сосна часто витісняється більш тіньовитривалими породами, зокрема ялиною або буком, якщо не проводяться відповідні лісогосподарські заходи.

Вимоги до ґрунтових умов у сосни звичайної порівняно невисокі, що дозволяє їй освоювати території з бідними піщаними або кам'янистими ґрунтами, де інші деревні породи не можуть успішно рости. На основі порівняння можна зробити висновок, що оптимальними є свіжі та вологі супіщані й суглинкові ґрунти з добре розвиненим гумусовим горизонтом. Проте сосна здатна рости навіть на дюнних пісках та торфовищах, хоча в таких екстремальних умовах її продуктивність значно нижча [8].

Відношення до вологості ґрунту також характеризується широкою амплітудою. Сосна може рости як на сухих, так і на надмірно зволжених ґрунтах, включаючи верхові болота. Варто зазначити, що найкраще вона росте на свіжих добре дренованих ґрунтах, де забезпечується оптимальне співвідношення води та повітря. У таких умовах дерева формують потужну кореневу систему, мають високу продуктивність та стійкість до несприятливих факторів. На

перезволожених ґрунтах сосна розвиває поверхневу кореневу систему, що знижує її вітростійкість та робить більш уразливою до вітровалу.

Кислотність ґрунту має певне, хоча й не критичне значення для росту сосни. Найкращі показники росту спостерігаються на слабокислих та кислих ґрунтах з рН 4,5-6,5. На лужних ґрунтах сосна росте гірше, часто спостерігається хлороз хвої внаслідок порушення живлення залізом. Це припущення потребує подальшого підтвердження щодо конкретних механізмів впливу кислотності на фізіологічні процеси, проте практичний досвід лісовирощування підтверджує кращі результати на кислих ґрунтах [5].

### **1.3. Лісівничо-біологічні властивості сосни звичайної**

Швидкість росту сосни звичайної залежить від віку дерев та умов місцезростання, що робить цю породу привабливою для штучного лісовирощування. У молодому віці, приблизно до 10-15 років, приріст у висоту порівняно невеликий і становить 20-30 сантиметрів на рік. Після цього періоду настає фаза інтенсивного росту, коли річний приріст може досягати 50-70 сантиметрів. Максимальна інтенсивність росту спостерігається у віці 20-40 років, після чого поступово знижується. Загальна тривалість життя сосни може сягати 300-400 років, хоча у лісгосподарській практиці оборот рубки зазвичай становить 80-120 років залежно від цільового призначення насаджень.

Плодоносити сосна звичайна починає порівняно рано – у відкритих насадженнях перші шишки можуть з'являтися вже у віці 15-20 років, тоді як у щільних насадженнях початок плодоношення відбувається пізніше, у 25-35 років. Рясні урожаї насіння спостерігаються не щороку, а з періодичністю 3-5 років, що пов'язано з погодними умовами та біологічними ритмами виду. У проміжні роки також утворюється певна кількість шишок, проте їх кількість значно менша. Насіння сосни характеризується високою життєздатністю та схожістю, яка за належних умов зберігання може зберігатися протягом кількох років [17].

Регенераційна здатність сосни реалізується переважно через насіннєве поновлення, оскільки порослева здатність у цього виду відсутня. Природне поновлення відбувається найуспішніше на мінералізованих ґрунтах, де насіння може безпосередньо контактувати з мінеральним шаром. На ділянках із товстою підстилкою або густим трав'яним покривом природне поновлення утруднене, що потребує проведення спеціальних лісокультурних заходів. Варто зазначити, що молоді сіянці сосни особливо чутливі до конкуренції з трав'янистою рослинністю у перші роки життя [9].

Стійкість до шкідників та хвороб є одним із критеріїв господарської цінності деревної породи. Сосна звичайна порівняно стійка до більшості шкідників та патогенів, проте за певних умов може пошкоджуватися різними організмами. Серед найнебезпечніших шкідників слід назвати соснового пильщика, який у роки масового розмноження може повністю знищувати хвою на великих площах. Збудників хвороб найбільшу загрозу становлять гриби, що викликають шютте хвої, особливо у молодих насадженнях та лісових розсадниках [37].

Пожежна небезпека соснових насаджень вимагає особливої уваги при веденні лісового господарства. Сосна належить до порід із порівняно низькою стійкістю до пожеж, особливо низових, які пошкоджують тонку кору в нижній частині стовбура та кореневу систему. Опад хвої та суха трав'яниста рослинність створюють легкозаймісті матеріали, що сприяють швидкому поширенню вогню. Проте дорослі дерева з товстою корою у верхній частині стовбура можуть витримувати слабкі низові пожежі без суттєвих пошкоджень.

Господарське значення сосни звичайної визначається високою якістю деревини та її широким застосуванням. Деревина сосни характеризується прямослойністю, достатньою міцністю, легкістю обробки та довговічністю, що робить її цінним матеріалом для будівництва, меблевого виробництва та інших галузей промисловості. Окрім деревини, сосна є джерелом живиці, з якої

отримують каніфоль та скипидар. Ліси з переважанням сосни також мають рекреаційне значення завдяки сприятливому мікроклімату, що створюється виділенням фітонцидів [44].

#### **1.4. Досвід створення та вирощування соснових насаджень**

Історія штучного лісостворення сосни звичайної в Україні налічує понад століття, протягом якого накопичено значний досвід створення та догляду за сосновими культурами. Перші масові посадки сосни на піщаних землях Полісся розпочалися ще наприкінці XIX століття з метою закріплення рухомих пісків та відновлення лісистості території. З того часу технології по утворенню лісових культур постійно вдосконалювалися, враховуючи як позитивний досвід, так і помилки минулих років.

Вибір типу посадкового матеріалу має суттєвий вплив на успішність створення соснових насаджень та їхній подальший розвиток. Традиційно використовувалися сіянці з відкритою системою коренів віком 2-3 роки, які вирощувалися у відкритому ґрунті лісових розсадників. У останні десятиліття все ширшого поширення набуває використання сіянців з закритою системою коренів, вирощених у спеціальних контейнерах. На основі порівняння можна зробити висновок, що контейнерні сіянці мають кращу приживлюваність та раніше починають активний ріст після висаджування [22].

Дослідження росту та стану соснових культур, створених відмінним садивним матеріалом, проведені у Південно-Східному Лісостепу України, показали певні закономірності. Культури, створені сіянцями технікою закритої системи коренів, відзначалися вищою збереженістю рослин, особливо в перші роки після посадки. Водночас темпи росту у перші 3-5 років були приблизно однаковими незалежно від типу посадкового матеріалу. Це припущення потребує подальшого підтвердження на більш тривалому періоді спостережень, проте наявні дані дозволяють рекомендувати використання контейнерних сіянців на

важких для лісових рослинних ділянках [12].

Підготовка ґрунту перед створенням лісових культур включає комплекс заходів, спрямованих на поліпшення умов для приживання та росту сіянців. На колишніх сільськогосподарських землях зазвичай проводять суцільну оранку або дискування для знищення трав'янистої рослинності та поліпшення фізичних властивостей ґрунту. На свіжих зрубках можлива як суцільна, так і часткова підготовка ґрунту шляхом створення борозен або площадок. Вибір способу підготовки залежить від багатьох факторів, включаючи механічний склад ґрунту, його зволоженість, захищеність ділянки та технічні можливості підприємства.

Схеми розміщення садивних місць визначаються цільовим призначенням майбутніх насаджень та лісових умовами. Для створення високопродуктивних деревостанів найчастіше використовують схеми  $2,5 \times 0,7$  метра або  $3 \times 1$  метр, що забезпечує початкову густоту 4-5 тисяч рослин на гектар. У складних лісових умовах або при створенні захисних насаджень можлива більша густота посадки. Варто зазначити, що надмірно густі посадки потребують ранніх рубок догляду, тоді як занадто рідкі можуть призводити до розвитку вад стовбурів через недостатню конкуренцію між деревами [38].

Догляд за сосновими культурами у перші роки після створення включає агротехнічні та лісівничі догляди. Агротехнічні догляди спрямовані на знищення трав'янистої рослинності, яка конкурує з культурами за воду та поживні речовини. Залежно від інтенсивності розвитку трав проводять 2-3 догляди щороку протягом 3-5 років до змикання крон культур. Лісівничі догляди починають після досягнення культурами висоти 2-3 метри та полягають у вирубванні небажаних деревних порід і формуванні оптимальної густоти насаджень [11].

### **1.5. Сучасні технології лісовідновлення та нормативна база**

Технологічний процес вирощування посадкового матеріалу сосни у

сучасних лісових розсадниках базується на використанні наукових досягнень у галузі лісового насінництва та агротехніки вирощування сіянців. Ключовим етапом є отримання високоякісного насіння від селекційно відібраних насаджень, що дозволяє покращити спадкові властивості майбутніх культур. Насіння заготовляють на постійній лісонасінній базі, яка включає плюсові насадження, плюсові дерева та насінні плантації [13].

Передпосівна підготовка насіння включає кілька операцій, спрямованих на підвищення його схожості та аналогічно енергії проростання. Насіння сосни піддають стратифікації – витримуванню у вологому стані за пониженої температури протягом 1-2 місяців. Цей прийом дозволяє прискорити та синхронізувати проростання. Дослідження показали, що насіння різного кольору може мати різну схожість, тому сортування за кольором дозволяє відібрати найкраще насіння для посіву [4].

Контейнерне вирощування сіянців набуває все більшого поширення завдяки своїм перевагам порівняно з традиційними методами. Використання спеціальних касет із комірками заповненими торфо-перегнійним субстратом дозволяє створити оптимальні умови для росту кореневої системи. Сіянці можна вирощувати у теплицях із контрольованими умовами, що дає змогу отримувати стандартний посадковий матеріал за один вегетаційний період. Варто зазначити, що контейнерні технології вимагають значних капіталовкладень на початковому етапі, проте забезпечують вищу якість та зручність використання посадкового матеріалу [21].

Використання біологічних препаратів у вирощуванні садивного матеріалу спрямоване на зміцнення стійкості рослин до негативних впливів навколишнього середовища та активізацію їхнього росту. Дослідження впливу біоорганічних композицій на ріст сіянців сосни показали позитивний ефект від їх використання. Зокрема, препарати на основі базидіоміцетів та наночастинок сприяли покращенню розвитку кореневої системи та наземної частини рослин. Це

припущення потребує подальшого підтвердження щодо економічної доцільності масового застосування таких препаратів [35].

Нормативна база лісокультурної діяльності в Україні складається з комплексу законодавчих актів і нормативних документів, які регулюють процеси відтворення лісів. Ключовим законодавчим актом є Лісовий кодекс України, що його текст визначає засади правового, економічного, екологічного та організаційного характеру, що спрямовані на раціональне використання лісових ресурсів. Він передбачає 23 принципи сталого розвитку лісового господарства, а також акцентує увагу на забезпеченні збереження біологічного різноманіття й екологічних функцій лісів. Інструкція з проектування, технічного приймання, ведення обліку та оцінки якості лісокультурних об'єктів регламентує ключові технологічні процеси створення лісових культур та висуває вимоги до їхньої якості. Документом встановлено показники оцінки виконаних робіт на різних етапах: від вибору типу лісових культур і підготовки ґрунту до процесу висаджування сіянців та догляду за культурами. Відповідно до положень цієї інструкції, успішно створеними лісовими культурами вважаються ті, у яких збереженість основної породи становить щонайменше 85%, а загальний стан рослин характеризується як задовільний або кращий. Державна стратегія управління лісами України до 2035 року визначає довгострокові пріоритети розвитку галузі з урахуванням сучасних викликів. Основним її завданням є імплементація європейських стандартів у сферу лісового господарства, посилення охорони лісових екосистем, забезпечення збереження біорізноманіття та адаптація управлінських процесів до наслідків змін клімату. Особливу увагу в документі приділено модернізації лісових розсадників і впровадженню інноваційних технологій вирощування посадкового матеріалу. Реалізація зазначених положень спрямована на підвищення ефективності відновлення лісового фонду країни та покращення якості новостворених насаджень [32].

## РОЗДІЛ 2 ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСТВА ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Загальна характеристика Сумського надлісництва ДП "Ліси України"

Державне підприємство "Ліси України" функціонує як одна з найбільших державних лісових компаній Європи, відповідаючи за охорону, захист, лісорозведення, лісовідновлення та заготівлю деревини на значних територіях країни. Підприємство було створене в 2022 році шляхом реорганізації існуючих державних лісгосподарських структур, що дозволило оптимізувати управління лісовим фондом та підвищити використання ресурсів лісу. До складу ДП "Ліси України" входять численні філії, розташовані в різних регіонах, серед яких філія "Північний лісовий офіс" об'єднує ліси Сумської та Чернігівської областей [4].

Сумське надлісництво створене на базі колишнього Державного підприємства "Сумське лісове господарство", історія якого розпочинається з 1936 року. Протягом майже дев'яти десятиліть підприємство пройшло складний шлях розвитку, пов'язаний зі зміною економічних умов та підходів до ведення лісового господарства. Початковий період діяльності характеризувався переважанням експлуатаційних функцій, що було типовим для радянської епохи. Проте після того як Україна здобула незалежність у 1991 році, почався період значних змін та трансформацій. поступова трансформація пріоритетів – на перший план вийшли питання збалансованого використання лісових ресурсів, охорона біорізноманіття та підтримка екологічних функцій лісів.

Організаційна структура Сумського надлісництва включає чотири лісництва – Могрицьке, Низівське, Піщанське та Сумське, кожне з яких виконує специфічні функції щодо управління закріпленими лісовими територіями. До

складу господарства входять також виробничі підрозділи: цех переробки деревини, що здійснює первинну обробку заготовленої сировини; сувенірний цех, який виготовляє продукцію з деревини для реалізації населенню; базовий лісовий розсадник, що забезпечує вирощування посадкового матеріалу для відновлення лісів.; пожежно-хімічна станція, відповідальна за профілактику та боротьбу з лісовими пожежами; машинно-тракторний парк з необхідною технікою для виконання лісогосподарських робіт [38].

Загальна площа земель лісового фонду, наданих Сумському надлісництву в постійне користування, становить 26687,4 гектара, з яких 24434,8 гектара вкриті лісовою рослинністю, що відповідає показнику лісистості близько 91,6 відсотка. Розподіл лісів за функціональним призначенням відображає сучасні пріоритети багатocільового лісокористування. Ліси, що належать до природоохоронного, наукового та історико-культурного призначення, виконують важливу роль у збереженні унікальної природної і культурної спадщини. Вони не тільки сприяють підтриманню екологічної рівноваги, але й створюють умови для наукових досліджень, відновлення та збереження рідкісних видів флори і фауни. Такі території часто мають історичне чи культурне значення, адже там можуть знаходитися пам'ятки археології, місця давніх поселень чи подій, що вплинули на перебіг історії. Управління цими лісами передбачає збереження їх природної цінності, а також комплекс заходів для забезпечення сталого розвитку й недоторканості цих унікальних екосистем займають 4058,0 гектара або 15,2 відсотка від загальної площі. Найбільшу частку – 21109,4 гектара або 79,1 відсотка – складають рекреаційно-оздоровчі ліси, розташовані переважно в приміській зоні міста Суми та інших населених пунктів. Захисні ліси займають 1520,0 гектара або 5,7 відсотка і виконують протиерозійну та водоохоронну функції вздовж річок та на схилах [27].

Основні напрямки діяльності Сумського надлісництва охоплюють весь комплекс лісогосподарських робіт. Лісовідновлення здійснюється як штучними

методами через висадку сіянців і саджанців, так і природним шляхом через збереження підросту та створення умов для самосіву. Лісозаготівельна діяльність включає рубки догляду, санітарні рубки та рубки головного користування в межах затвердженої розрахункової лісосіки. Охорона лісів від пожеж забезпечується через систему профілактичних заходів, патрулювання територій та оперативне реагування на загоряння. Захист лісів від шкідників та хвороб здійснюється біологічними та за необхідності хімічними методами. Окрім виробничих функцій, надлісництво активно співпрацює з місцевими громадами та навчальними закладами, організовуючи екскурсії для школярів, освітні програми та заходи з підвищення екологічної свідомості населення.

## **2.2. Природно-кліматичні умови Північно-східного Лісостепу України**

Сумська область розташована в північно-східній частині України і займає площу 23,8 тисячі квадратних кілометрів, що становить близько 3,9 відсотка території країни. Географічне положення регіону визначає його унікальні природні умови – територія охоплює частини двох фізико-географічних зон: Полісся на півночі та Лісостепу на півдні. Така позиція створює перехідні умови, що сприятливо впливають на розвиток лісової рослинності та забезпечують можливість вирощування широкого спектру деревних порід. Область межує з Харківською та Полтавською областями на півдні, Чернігівською на заході, а на сході та півночі – з Курською, Білгородською та Брянською областями Російської Федерації [14].

Клімат регіону класифікується як помірно-континентальний з елементами помірної вологості, що характеризується відносно м'якою зимою та помірно теплим літом. Середня річна температура повітря коливається в межах 6,6–6,8 градусів Цельсія, проте за останнє століття спостерігається тенденція до її підвищення – температура зросла приблизно на 1,5 градуси, що узгоджується з глобальними кліматичними змінами. Зимовий період характеризується

середньомісячними температурами від мінус 5 до мінус 8 градусів у найхолодніший місяць – лютий, хоча можливі й більш суворі морози до мінус 25-

30 градусів під час арктичних вторгнень. Літні температури в середньому становлять 20-25 градусів з максимумом у липні близько 25,8 градусів, що створює комфортні умови для активної вегетації деревних рослин [17].

Режим опадів має виражену сезонну нерівномірність з переважанням літніх опадів. Середньорічна кількість опадів становить 550-675 міліметрів, причому близько 64 відсотків випадає в теплий період з квітня по жовтень. Найбільша кількість опадів характерна для липня – до 80-90 міліметрів, найменша – для лютого, близько 30-35 міліметрів. Проте в останні десятиліття спостерігається значна мінливість режиму опадів, пов'язана з кліматичними змінами. Зокрема, зимовий період 2019-2020 років характеризувався аномально низькою кількістю опадів – лише 50-70 відсотків від багаторічної норми. Тривалість вегетаційного періоду з температурами вище 10 градусів становить 200-210 днів, що є достатнім для успішного росту як хвойних, так і мішано - листяних порід дерев [22].

Рельєф території сформувався під впливом давніх геологічних процесів та представлений трьома основними геоморфологічними одиницями. Більша частина області, включаючи територію Сумського надлісництва, лежить у межах Придніпровської низовини, що характеризується відносно рівнинним хвилястим рельєфом. Крайня північна частина області входить до Поліської низовини з характерними для неї слабодренованими рівнинами та піщаними терасами річок. На сході та північному сході розташовані відроги Середньо-Руської височини з більш розчленованим рельєфом та абсолютними висотами до 240 метрів. Територія Сумського надлісництва має абсолютні висоти від 130 до 180 метрів розташований на висоті над рівнем моря і відзначається помірно хвилястим рельєфом, перетнутим складною мережею річкових долин, балок та ярів значної глибини до 20-30 метрів [19].

Гідрографічна мережа належить до басейну Дніпра і представлена його лівими притоками. Територія надлісництва розташована переважно в межах річкового басейну Псла, яка протікає через східну частину області та має добре розвинену долину шириною до 9-12 кілометрів із заплавою та трьома надзаплавними терасами. Окрім Псла, на території господарства протікають його притоки – невеликі річки та струмки з нестійким водним режимом. Річки мають типовий для лісостепової зони режим із вираженим весняним водопіллям, влітку та восени переходять на дощове живлення з паводками після зливових дощів, взимку спостерігається стійка межень з мінімальними витратами води [20].

Ґрунтовий покрив території характеризується значною строкатістю внаслідок перехідного положення між зонами Полісся та Лісостепу. На підвищених елементах рельєфу переважають сірі лісові ґрунти різного ступеня опідзолення – від світло-сірих до темно-сірих. Темно-сірі опідзолені ґрунти займають найбільші площі і характеризуються вмістом гумусу 3-4 відсотки, потужністю гумусового горизонту 30-40 сантиметрів, середньосуглинистим механічним складом. У пониженнях рельєфу та на терасах річок поширені дерново-підзолисті супіщані та піщані ґрунти з меншим вмістом гумусу 1,5-2,5 відсотки. На окремих ділянках зустрічаються чорноземи опідзолені та лучні ґрунти. Агрохімічна оцінка ґрунтів області становить в середньому 51 бал, що є одним із найвищих показників в Україні та свідчить про високу природну родючість [15, 21].

### **2.3. Лісівничо-таксаційна характеристика лісового фонду**

Лісовий масив (фонд) Сумського надлісництва характеризується переважанням хвойних та твердолистяних деревостанів, що є типовим для лісостепової зони України. Загальна площа земель лісового фонду становить 26687,4 гектара, з яких безпосередньо вкрито ліською рослинністю 24434,8

Гектара або 91,6 відсотка. Решта площі припадає на не вкриті лісовою рослинністю землі – зруби, галявини, розсадники, протипожежні розриви, мінералізовані смуги та інші категорії земель, що мають допоміжне значення для ведення лісового господарства. Показник лісистості території надлісництва перевищує середній показник по Сумській області, що становить 17,9 відсотка, оскільки до складу господарства входять переважно масиви суцільних лісів [27].

Породний перелік лісів втілює відображення природних умов регіону і специфіки історичного формування деревостанів. Основною породою виступає сосна звичайна (*Pinus sylvestris L.*), яка займає площу в 9680 гектарів, що становить 39,6% загальної території, покритої лісовою рослинністю.

Другу позицію займає дуб звичайний (*Quercus robur L.*), його площа складає 9420 гектарів або 38,6%. Серед інших порід значними є площі, на яких зростають береза – 1340 гектарів (5,5%), ясен – 1245 гектарів (5,1%), а також вільха – 1075 гектарів (4,4 відсотка), осика – 490 гектарів (2,0 відсотка), липа серцелиста – 390 гектарів (1,6 відсотка). Інші породи, включаючи ялину європейську, клен гостролистий, в'яз, тополю та плодові дерева, разом займають близько 795 гектарів або 3,2 відсотка площі [33].

Аналізуючи дані таблиці 2.1, можна констатувати домінування двох основних порід – сосни та дуба, які разом займають понад 78 відсотків лісового фонду. Хвойні насадження представлені майже виключно сосною звичайною, оскільки ялина європейська займає лише незначні площі на перезволожених ділянках. Твердолистяні породи, серед яких переважає дуб, а також ясен та липа, займають близько 45 відсотків площі. М'яко-листяні породи – осика, береза, та вільха – розмішені на 12 відсотках і зустрічаються переважно як домішка в мішаних насадженнях або формують чисті деревостани на перезволожених та порушених ділянках.

**Таблиця 2.1**

**Розподіл лісового фонду Сумського надлісництва за переважаючими породами**

Порода	Площа, га	Частка, %	Запас, тис. м <sup>3</sup>	Середній запас по 1 га, м <sup>3</sup>
Сосна звичайна	9680	39,6	2904	300
Дуб звичайний	9420	38,6	2826	300
Береза повисла	1340	5,5	268	200
Ясен звичайний	1245	5,1	374	300
Вільха чорна	1075	4,4	215	200
Осика	490	2,0	98	200
Липа серцелиста	390	1,6	117	300
Інші породи	795	3,2	159	200
Разом	24435	100	6961	285

Аналізуючи дані таблиці 2.1, можна констатувати домінування двох основних порід – сосни та дуба, які разом займають понад 78 відсотків лісового фонду. Хвойні насадження представлені майже виключно сосною звичайною, оскільки ялина європейська займає лише незначні площі на перезволожених ділянках. Твердолистяні породи, серед яких переважає дуб, а також ясен та липа, займають близько 45 відсотків площі. М'яко-листяні породи – осика, береза, та вільха – розмішені на 12 відсотках і зустрічаються переважно як домішка в мішаних насадженнях або формують чисті деревостани на перезволожених та порушених ділянках.

Вікова структура насаджень має певні особливості, сформовані історичними подіями минулого століття. Середній вік насаджень становить 65 років для всіх порід разом, що свідчить про переважання середньовікових та пристигаючих деревостанів. Для сосни середній вік складає 58 років, для дуба – 72 роки, що пов'язано з різними темпами росту та термінами настання стиглості цих порід. Молодняки віком до 20 років займають близько 3950 гектарів або 16,2

відсотка площі, середньовікові насадження (21-60 років) – 9774 гектари або 40,0 відсотків, пристигаючі (61-80 років) – 6353 гектари або 26,0 відсотків, стиглі та перестійні насадження – 4358 гектарів або 17,8 відсотків.

**Таблиця 2.2**

**Розподіл насаджень Сумського надлісництва за групами віку**

Група віку	Площа, га	Частка, %	Середній вік, років
Молодняки (1-20 років)	3950	16,2	12
Середньовікові (21-60 років)	9774	40,0	42
Пристигаючі (61-80 років)	6353	26,0	70
Стиглі та перестійні (>80 років)	4358	17,8	105
Разом	24435	100	65

Така вікова структура сформувалася внаслідок інтенсивного лісовідновлення в післявоєнний період 1945-1960 років та масового створення нових лісів у 1960-1980 роках. Частка стиглих та перестійних насаджень поступово зростає, що створює передумови для збільшення обсягів рубок головного користування в наближені десятиліття. Продуктивність деревостанів характеризується високими показниками. Загальний запас деревини становить 6961 тисяча кубічних метрів, що відповідає середньому запасу на одному гектарі 285 кубічних метрів. Щорічний приріст деревини складає близько 102,6 тисячі кубічних метрів або 4,2 кубічних метри на гектар, що перевищує середні показники по області.

#### **2.4. Лісокультурна діяльність господарства**

Технології створення лісових теритій у Сумському надлісництві базуються на багаторічному практичному досвіді та сучасних досягненнях лісівничої науки. Підготовка ділянок під лісові культури диференціюється залежно від категорії земель та лісорослинних умов. На свіжих зрубках після

проведення суцільних рубок застосовується часткова підготовка ґрунту шляхом створення борозен за допомогою комбінованого лісового плуга ПКЛ-70, що дозволяє зберегти природну структуру ґрунту, підлісок та наявний підріст цінних порід. Ширина борозен становить 50-70 сантиметрів, глибина обробітку – 20-25 сантиметрів, відстань між бороздами визначається схемою майбутньої посадки і зазвичай становить 2,5-3,0 метри. На колишніх сільськогосподарських угіддях, що передаються для заліснення, проводиться суцільна оранка на глибину 25-30 сантиметрів з наступним боронуванням для вирівнювання поверхні та знищення бур'янів [8].

Вибір породного складу культур визначається типом лісорослинних умов згідно з едафічною сіткою Погребняка та цільовим призначенням майбутніх насаджень. В умовах (А<sub>2</sub>) та суборах (В<sub>2</sub>) основною породою для лісовідновлення є сосна звичайна, яка висаджується за схемою 1,5×1,5 метра (початкова густина 4444 штуки на гектар) або 2,0×0,7 метра (7143 штуки на гектар) залежно від якості садивного матеріалу та фінансових можливостей. У свіжих дібровах (Д<sub>2</sub>) та свіжих судібровах (С<sub>2</sub>) переважає створення дубових культур за схемою 2,5×2,5 метра або 3,0×1,0 метр (1600-3333 штуки на гектар). Дубові культури часто створюються з додаванням супутніх порід – ясена, клена, липи у кількості 10-20 відсотків від загальної густоти посадки, що підвищує біологічну стійкість насаджень [9].

Виробництво садивного матеріалу здійснюється на базовому лісовому розсаднику площею 8,5 гектара, що функціонує на території Низівського лісництва. Розсадник включає посівне відділення площею 3,2 гектара для вирощування сіянців, територію площею 2,8 гектара для вирощування саджанців та допоміжні ділянки. Щорічний обсяг виробництва стандартного садивного матеріалу становить близько 800-900 тисяч штук, з яких приблизно 60 відсотків припадає на сосну звичайну, 25 відсотків – на дуб звичайний, решта – на ясен, липу, клен та інші породи. Для вирощування сіянців сосни застосовуються дві

технології: традиційна з відкритою кореневою системою, коли сіянці вирощуються в посівному відділенні протягом 2-3 років до досягнення стандартних розмірів (висота не менше 12 сантиметрів, діаметр кореневої шийки не менше 2 міліметрів), та контейнерна технологія [21].

Контейнерне вирощування впроваджується в господарстві з 2018 року і передбачає використання спеціальних касет типу "Планта" з комірками об'ємом 90 кубічних сантиметрів. Субстрат для заповнення контейнерів складається з верхового торфу (70 відсотків), піску (20 відсотків) та перліту (10 відсотків) з додаванням комплексних мінеральних добрив пролонгованої дії. Вирощування проводиться в теплиці з можливістю регулювання температурного режиму та вологості повітря, що дозволяє отримувати стандартний посадковий матеріал висотою 15-20 сантиметрів за один вегетаційний сезон. Приживлюваність культур, створених контейнерними сіянцями, становить 92-95 відсотків проти 85-88 відсотків при використанні сіянців з відкритою кореневою системою, проте собівартість контейнерного садивного матеріалу вища приблизно в 1,8 раза [1].

Обсяги лісовідновлення в Сумському надлісництві залишаються відносно постійними протягом останніх років. У середньому щорічно відновлюється близько 95-105 гектарів лісів, з яких приблизно 70-75 гектарів припадає на штучне лісовідновлення через посадку сіянців або посів насіння, 20-30 гектарів – на природне поновлення під наметом материнського деревостану або на зрубках з достатньою кількістю життєздатного підросту. Штучне лісовідновлення проводиться переважно на ділянках суцільних санітарних рубок, викликаних всиханням насаджень внаслідок ураження шкідниками або хворобами, а також на зрубках головного користування у стиглих та перестійних деревостанах.

Таблиця 2.3

## Обсяги лісовідновлення у Сумському надлісництві за 2020-2024 роки

Рік	Штучне відновлення, га	Природне відновлення, га	Всього, га	Висаджено сіянців, тис. шт.
2020	72	26	98	288
2021	75	29	104	300
2022	68	24	92	272
2023	77	28	105	308
2024	73	27	100	292
Середнє	73	27	100	292

Аналіз даних таблиці 2.3 показує, що обсяги лісовідновлення залишаються відносно стабільними з незначними коливаннями по роках. Деяке зниження показників у 2022 році пов'язане з об'єктивними обставинами, спричиненими військовими діями росії проти України, що призвело до тимчасового скорочення фінансування та обмеження доступу до окремих лісових ділянок. Співвідношення між штучним та природним відновленням залишається приблизно на рівні 73 до 27 відсотків, що загалом відповідає рекомендаціям для умов лісостепової зони, хоча в перспективі доцільно збільшувати частку природного відновлення як більш економічно вигідного та екологічно обґрунтованого методу.

### 2.5. Методика проведення досліджень

Об'єктами дослідження виступали культури сосни звичайної (*Pinus sylvestris L.*) віком 5, 10 та 15 років, створені на території Низівського лісництва Сумського надлісництва в свіжих суборах (тип лісорослинних умов В<sub>2</sub> згідно з класифікацією Погребняка). Вибір саме цих вікових категорій обумовлений необхідністю простежити динаміку росту та формування соснових культур на критичних етапах їхнього розвитку: 5-річний вік характеризує результати приживання та початкового росту; 10-річний вік відповідає періоду активного

формування стовбурів та крон після змикання; 15-річний вік демонструє показники насаджень, що вступили у стадію жердняку. Всі досліджувані культури були створені садивним матеріалом з закритою кореневою системою, вирощеним на розсаднику господарства, за однаковою схемою розміщення садивних місць 2,0×0,7 метра, що відповідає початковій густоті 7143 штуки на гектар [9].

Створення пробних площ здійснювалося відповідно до положень ДСТУ 4633:2006. Способи обрахунку та обліків посівних якостей, технічного приймання, обліку та оцінки якості лісокультурних об'єктів", затвердженої наказом Державного комітету лісового господарства України від 05.11.2010

№448. У кожній віковій категорії було закладено по три тимчасові пробні площі прямокутної форми розміром 0,25 гектара (50×50 метрів), що забезпечувало достатню репрезентативність вибірки для статистичного аналізу. Розміщення пробних площ здійснювалося методом випадкового відбору в межах ділянок з максимально однорідними лісорослинними умовами – свіжі субори на темно- сірих опідзолених суглинкових ґрунтах, рівнинний рельєф, відсутність підтоплення. Межі пробних площ визначалися за допомогою GPS-приладу Garmin GPSMAP 64 з точністю позиціонування до 3 метрів, кути закріплювалися дерев'яними кілками довжиною 80 сантиметрів з позначенням номера пробної площі [17].

На кожній пробній ділянці здійснювався повний облік усіх дерев із присвоєнням індивідуальних номерів та вимірюванням комплексу таксаційних показників. Висота дерев вимірювалася за допомогою висотоміра Блюме-Лейса з точністю до 0,1 метра шляхом візування на верхівкову бруньку центрального пагона. Діаметр стовбура на висоті 1,3 метра від кореневої шийки визначався мірною вилкою з точністю до 0,1 сантиметра у двох взаємно перпендикулярних напрямках з наступним обчисленням середнього арифметичного значення. Для дерев у 5-річних культурах, більшість яких не досягла висоти 1,3 метра,

вимірювався діаметр кореневої шийки за допомогою штангенциркуля ШЦ-I з точністю до 0,1 міліметра. Для кожного дерева візуально визначалася категорія стану згідно з санітарними правилами в лісах України: I категорія – без ознак ослаблення, II – ослаблені, III – сильно ослаблені, IV – всихаючі, V – свіжий сухостій, VI – старий сухостій [22].

Методики таксаційних вимірювань передбачали визначення як індивідуальних показників для кожного дерева, так і середніх значень для деревостану в цілому. Збереженість культур розраховувалася як відношення кількості живих дерев (категорії стану I-IV) на момент обліку до теоретичної початкової густоти посадки 7143 штуки на гектар, виражене у відсотках. Середня висота визначалася за методом Лоррея як середнє арифметичне висот дерев, що мають діаметри, найближчі до середнього діаметра деревостану. Середній діаметр розраховувався як середньоквадратичне значення діаметрів усіх дерев. Запас деревини визначався за стандартними таксаційними таблицями для молодняків сосни, розробленими УкрНДІЛГА. Для оцінки інтенсивності поточного росту у 10 модельних дерев кожного віку, що відбиралися випадковим чином серед дерев I категорії стану, вимірювався річний приріст у висоту як довжина останнього річного пагона. Поточний приріст за діаметром визначався за допомогою вікового бура Преслера шляхом відбору двох кернів на висоті 1,3 метра у взаємно перпендикулярних напрямках [11].

Методи статистичного аналізу передбачали обчислення ключових статистичних характеристик для кожного таксаційного параметра. Зокрема, були визначені середні арифметичні значення для 30 вибірок, стандартні відхилення, коефіцієнти варіації та похибки середніх величин. Достовірність різниць між віковими групами культур аналізувалася окремо для кожного таксаційного параметра: середніх математично - арифметичних значень, стандартних коливань, коефіцієнтів відмінностей, помилок середніх значень.

Достовірність відмінностей між віковими групами культур оцінювалася за

допомогою t- критерію Стьюдента для самостійних вибірок при рівні значущості  $\alpha=0,05$ , що є загальноприйнятим у лісівничих дослідженнях. Кореляційний аналіз використовувався для встановлення тісноти та характеру зв'язків між окремими таксаційними показниками, зокрема між висотою та діаметром дерев, між віком культур та їхньою збереженістю. Статистична обробка первинних даних проводилася з використанням п.з. Microsoft Excel 2019 та спеціалізованого пакету для лісової таксації "Лісотаксатор 3.0". Польові дослідження проводилися в період з травня по вересень 2024 року, вимірювання на кожній пробній площі виконувалися двічі – на початку вегетаційного сезону (травень) та наприкінці (вересень), що дало змогу оцінити сезонну динаміку росту культур.

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1. Технологія створення соснових культур у господарстві

Технологія створення соснових культур у Сумському надлісництві включає комплекс послідовних операцій, що розпочинаються з підготовки ділянки та завершуються доглядом за молодими насадженнями до переведення їх у вкриті лісовою рослинністю землі. Підготовка ґрунту диференціюється залежно від категорії земель та їхнього попереднього використання. На свіжих зрубках після суцільних рубок застосовується часткова підготовка ґрунту методом нарізання борозен комбінованим лісовим плугом ПКЛ-70, агрегатованим з трактором ЛХТ-100. Плуг нарізає борозни шириною 60-70 сантиметрів і глибиною 20-25 сантиметрів, відвалюючи верхній шар ґрунту разом з підстилкою в один бік. Відстань між центрами сусідніх борозен визначається схемою майбутньої посадки і зазвичай становить 2,5-3,0 метри. Мінералізований шар борозни створює сприятливі умови для приживання сіянців, оскільки забезпечує безпосередній контакт кореневої системи з мінеральним ґрунтом та зменшує конкуренцію з трав'янистою рослинністю.

На колишніх сільськогосподарських угіддях, що передаються для заліснення, технологія підготовки ґрунту має інший характер. Спочатку проводиться лущення стерні дисковою бороною БДТ-3 на глибину 8-10 сантиметрів для провокування проростання насіння бур'янів. Через 2-3 тижні, після масових сходів бур'янів, виконується зяблева оранка плугом ПЛН-4-35 на глибину 25-30 сантиметрів. Навесні, перед посадкою, проводиться культивуація з боронуванням для вирівнювання поверхні та знищення проростків бур'янів. Така система як обробіток ґрунту дає змогу суттєво знизити рівень засміченості ділянки та створити оптимальні умови для механізованої посадки сіянців. Варто зазначити, що на важких суглинкових ґрунтах додатково проводиться щілювання

на глибину 40-45 сантиметрів для поліпшення водопроникності та аерації кореневмісного шару.

Способи посадки та схеми розміщення садивних місць визначаються типом садивного матеріалу, лісорослинними умовами та цільовим призначенням насаджень. У господарстві застосовується переважно ручна посадка сіянців за допомогою меча Колесова, що є найбільш поширеним та надійним методом для умов часткової підготовки ґрунту. Меч Колесова дозволяє створювати щілину необхідної глибини, розміщувати в ній кореневу систему сіянця без загинання коренів та надійно обтискати ґрунт навколо коренів. Для сіянців з відкритою кореневою системою глибина посадки становить 15-18 сантиметрів, для контейнерних сіянців – відповідно до висоти контейнера, зазвичай 12-15 сантиметрів. Кореневу шийку заглиблюють на 1-2 сантиметри нижче поверхні ґрунту, що запобігає висиханню верхньої частини кореневої системи.

Основною схемою розміщення садивних місць для сосни звичайної є  $2,0 \times 0,7$  метра, що відповідає початковій густоті 7143 штуки на гектар. Така густина посадки забезпечує формування високоякісних насаджень з прямими повнодеревними стовбурами за рахунок своєчасного змикання крон та природного очищення стовбурів від сучків. На ділянках з кращими лісорослинними умовами застосовується розріджена схема  $2,5 \times 0,8$  метра (5000 штук на гектар), що дозволяє скоротити витрати на садивний матеріал при збереженні необхідної якості майбніх деревостанів. У свіжих борах на бідних піщаних ґрунтах використовується загущена схема  $1,5 \times 0,7$  метра (9524 штуки на гектар) для компенсації очікуваного відпаду та забезпечення формування достатньо густих насаджень. Це припущення підтверджується багаторічним досвідом господарства, хоча точних даних щодо оптимальності кожної конкретної схеми недостатньо.

Використовуваний садивний матеріал має вирішальне значення для успішності лісовідновлення. У Сумському надлісництві для створення культур

сосни звичайної застосовуються сіянці власного виробництва з базового розсадника, що дозволяє контролювати їхню якість на всіх етапах вирощування. Традиційно використовувалися дворічні сіянці з відкритою кореневою системою, вирощені в посівному відділенні розсадника. Стандартні показники таких сіянців: висота надземної частини 12-20 сантиметрів, діаметр кореневої шийки не менше 2,5 міліметра, довжина кореневої системи 20-25 сантиметрів з добре розвиненими бічними корінцями. Проте з 2018 року в господарстві впроваджується технологія вирощування сіянців з закритою кореневою системою в контейнерах типу "Планта 81F" об'ємом 90 кубічних сантиметрів. Такі сіянці вирощуються в теплиці протягом одного вегетаційного сезону і мають висоту 15-22 сантиметри, діаметр кореневої шийки 2,8-3,5 міліметра. На основі порівняння можна зробити висновок, що контейнерні сіянці мають суттєві переваги: підвищену приживлюваність, можливість висаджування у будь-який період вегетаційного сезону, кращу збереженість кореневої системи під час транспортування.

Таким чином, технологія створення соснових культур у Сумському надлісництві характеризується диференційованим підходом до підготовки ґрунту, переважанням ручної посадки сіянців мечем Колесова за схемою 2,0×0,7 метра та поступовим переходом від традиційних сіянців з відкритою кореневою системою до контейнерних сіянців, що дозволяє підвищити ефективність лісокультурних робіт.

### **3.2. Показники приживлюваності соснових культур**

Приживлюваність є одним із найважливіших показників успішності створення лісових культур, оскільки саме від неї залежить необхідність проведення додаткових робіт з доповнення та, врешті-решт, економічна ефективність лісовідновлення. Дослідження приживлюваності соснових культур проводилися на ділянках, створених у 2020, 2021, 2022 та 2024 роках, що

дозволило простежити динаміку цього показника протягом кількох років та встановити фактори, які найбільше впливають на успішність приживання сіянців. Облік приживлюваності здійснювався восени року посадки шляхом суцільного перерахунку живих рослин на облікових ділянках розміром 0,25 гектара, закладених у типових умовах кожного року створення культур.

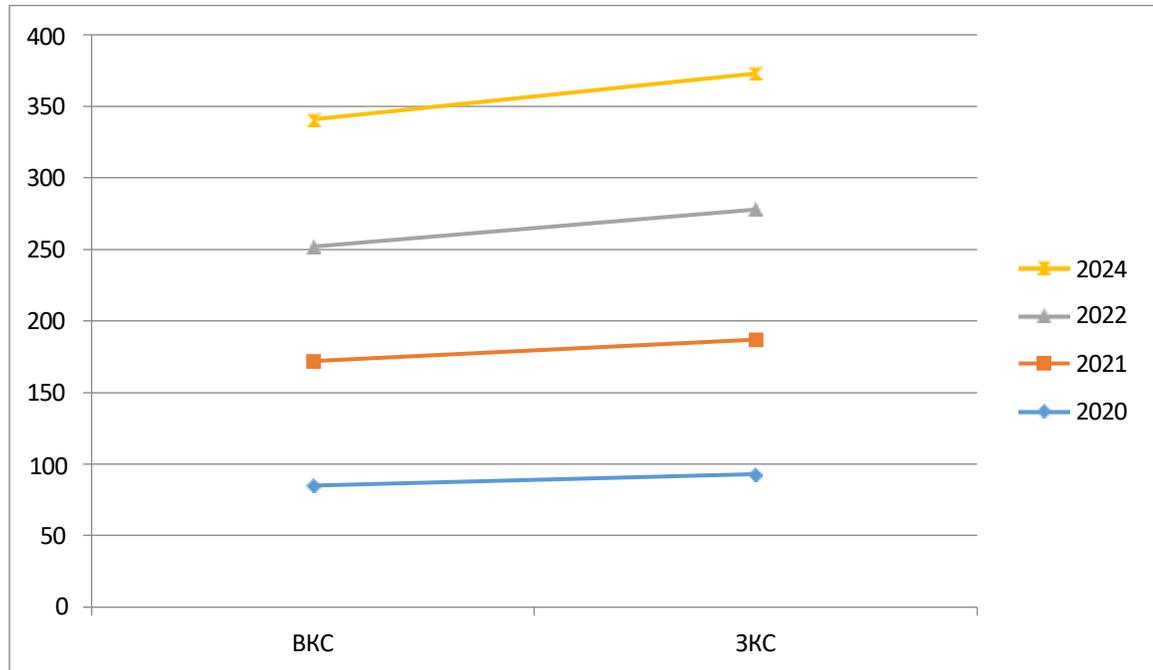
**Таблиця 3.1**

**Приживлюваність соснових культур за роками створення в Сумському надлісництві**

Рік створення	Тип кореневої системи	Площа обліку, га	Висаджено, шт/га	Прижилося, шт/га	Приживлюваність, %
2020	ВКС	0,75	7143	6071	85,0
2020	ЗКС	0,75	7143	6643	93,0
2021	ВКС	1,20	7143	6214	87,0
2021	ЗКС	1,20	7143	6714	94,0
2022	ВКС	0,85	7143	5714	80,0
2022	ЗКС	0,85	7143	6500	91,0
2024	ВКС	1,50	7143	6357	89,0
2024	ЗКС	1,50	7143	6786	95,0

Аналізуючи дані таблиці 3.1, можна констатувати, що приживлюваність культур, створених сіянцями з з.к.с, стабільно перевищує показники культур з в.к.с. на 6-11 відсотків. Середня приживлюваність за чотири роки для контейнерних сіянців становить 93,3 відсотка, тоді як для сіянців з відкритою кореневою системою – лише 85,3 відсотка. Найнижчі показники приживлюваності зафіксовані для культур 2022 року створення, що пояснюється

несприятливими погодними умовами вегетаційного сезону – аномально високими температурами в травні-червні та дефіцитом опадів.



**Рис. 3.1. Динаміка приживлюваності соснових культур залежно від типу кореневої системи садивного матеріалу**

Вплив типу кореневої системи на приживлюваність пояснюється кількома факторами. Сіянци з з.к.с. мають ненарушену структуру кореневої системи, оскільки корені розвиваються всередині контейнера і не обрізаються при викопуванні. Це дозволяє рослинам швидше відновити ростові процеси після висаджування та мінімізує стресовий період адаптації. Крім того, торф'яний субстрат, який оточує корені контейнерних сіянтів, забезпечує додаткове живлення на початковому етапі та підтримує оптимальний рівень вологості в зоні розташування коренів. Сіянци з в.к.с. при викопуванні втрачають значну частину дрібних всмоктуючих корінців, що знижує їхню здатність до поглинання води та мінеральних речовин у перші тижні після посадки.

Залежність приживлюваності від лісорослинних умов проявляється досить чітко. Найкращі показники приживлюваності зафіксовані в свіжих суборах на

темно-сірих опідзолених суглинкових ґрунтах, де для сіянців з ВКС вона становить 87-90 відсотків, а для контейнерних – 94-96 відсотків. У свіжих борах на дерново-середньопідзолистих супіщаних ґрунтах приживлюваність дещо нижча: 82-85 відсотків для ВКС та 90-92 відсотки для ЗКС. Це пояснюється меншою вологоємністю піщаних ґрунтів та їхньою схильністю до швидкого висихання у посушливі періоди. Зважаючи на проведені порівняння, можна дійти висновку, що найважливішим і визначальним фактором є саме цей аспект для приживлюваності є забезпеченість вологою в перші 2-3 тижні після посадки, коли коренева система ще не встигла достатньо розвинутися для ефективного поглинання води з нижніх горизонтів ґрунту.

**Таблиця 3.2**

**Приживлюваність соснових культур залежно від типу лісорослинних умов**

Тип ЛРУ	Характеристика ґрунту	Приживлюваність ВКС, %	Приживлюваність ЗКС, %	Різниця %
A <sub>2</sub> (свіжий бір)	Дерново-підзолистий піщаний	83	91	8
B <sub>2</sub> (свіжий субір)	Темно-сірий опідзолений суглинковий	88	95	7
C <sub>2</sub> (свіжа судіброва)	Сірий лісовий легкосуглинковий	86	93	7

Дані таблиці 3.2 демонструють, що контейнерні сіянці мають переваги в усіх типах лісорослинних умов, проте найбільш виражений ефект спостерігається в найбідніших умовах свіжого бору, де різниця у приживлюваності досягає 8 відсотків. Це твердження вимагає додаткового підтвердження на ширшій вибірці об'єктів, проте наявні дані дозволяють рекомендувати першочергове використання контейнерних сіянців саме на бідних піщаних ґрунтах. Окрім типу лісорослинних умов, на приживлюваність впливають строки посадки – весняні

посадки (квітень) забезпечують приживлюваність на 3-5 відсотків вищу порівняно з осінніми (жовтень), що пов'язано з більш сприятливими умовами зволоження та відсутністю ризику зимового вимерзання ослаблених сіянців.

Таким чином, показники приживлюваності соснових культур у Сумському надлісництві знаходяться на високому рівні, особливо при використанні контейнерних сіянців, приживлюваність яких стабільно перевищує 90 відсотків у всіх типах лісорослинних умов, що свідчить про ефективність застосовуваної технології лісовідновлення.

### 3.3. Динаміка росту *Pinus sylvestris* L. різного віку

Вивчення динаміки росту соснових культур проводилося на дев'яти пробних площах, закладених у насадженнях віком 5, 10 та 15 років, створених у свіжих суборах на темно-сірих опідзолених суглинкових ґрунтах. По три пробні площі в кожній віковій категорії дозволили отримати репрезентативні дані про зміну основних таксаційних показників з віком та оцінити темпи росту сосни звичайної в умовах Сумського надлісництва. Вимірювання проводилися в серпні-вересні 2024 року згідно з методикою, описаною в розділі 2, що забезпечило можливість коректного порівняння отриманих результатів.

**Таблиця 3.3**

#### Показники висоти та діаметру соснових культур різного віку

Вік, років	Кількість обстежених дерев, шт	Середня висота, м	Середній діаметр, см	Збереженість, %	Категорія стану
5	2680	1,8 ± 0,3	2,4 ± 0,4	93	I
10	2420	4,2 ± 0,6	5,8 ± 0,9	84	I
15	2150	7,5 ± 1,1	10,3 ± 1,6	75	I-II

Аналізуючи дані таблиці 3.3, можна простежити закономірну динаміку збільшення лінійних розмірів дерев з віком. П'ятирічні культури мають середню висоту 1,8 метра та середній діаметр на висоті 1,3 метра (або кореневої шийки для дерев, що не досягли цієї висоти) 2,4 сантиметри. До десятирічного віку дерева досягають висоти 4,2 метра, що відповідає збільшенню в 2,3 раза, діаметр зростає до 5,8 сантиметра – збільшення в 2,4 раза. У 15-річному віці середня висота становить 7,5 метра, діаметр – 10,3 сантиметри. Слід зауважити, що показник або коефіцієнт варіації висоти та діаметру зростає з віком культур: якщо у 5 років він становить 16-17 відсотків, то у 15 років досягає 14-16 відсотків, що свідчить про посилення диференціації дерев за розмірами внаслідок конкуренції за світло, воду та мінеральне живлення.

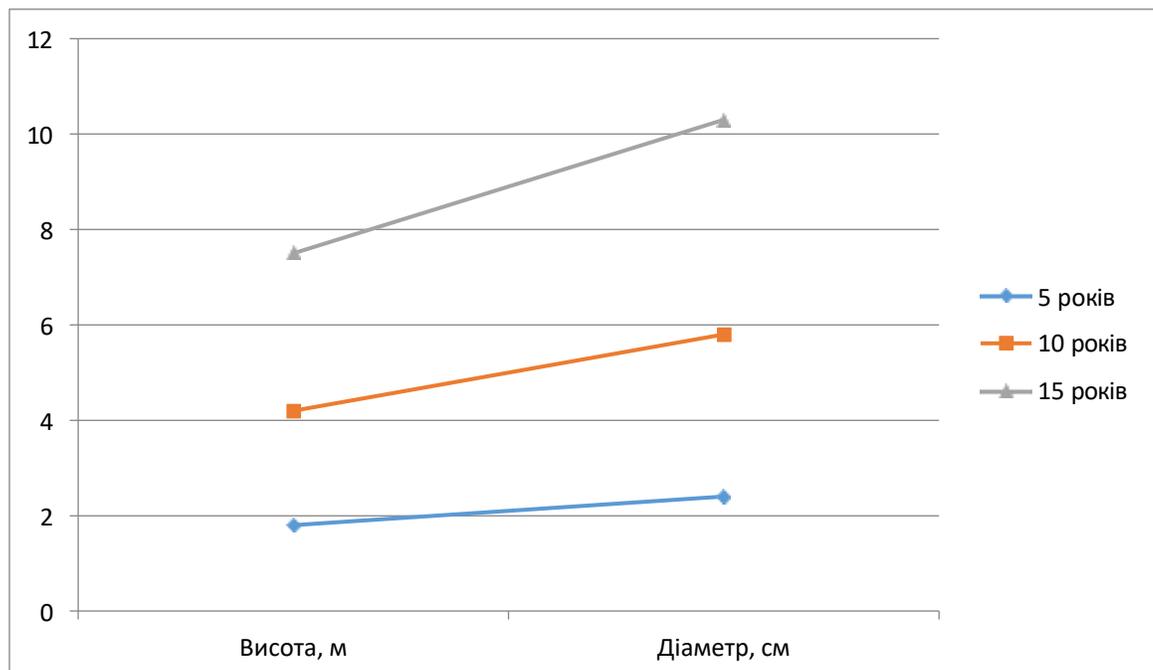
Приріст за роками демонструє нерівномірну динаміку, пов'язану з біологічними особливостями росту сосни. У перші 3-4 роки після посадки спостерігається порівняно повільний ріст – середній річний приріст у висоту становить близько 30-40 сантиметрів, за діаметром – 0,4-0,5 сантиметра. Цей період характеризується інтенсивним розвитком кореневої системи та адаптацією рослин до умов місцезростання. Після змикання крон, що відбувається у віці 6-7 років, розпочинається фаза інтенсивного росту в висоту – середній річний приріст збільшується до 50-60 сантиметрів. Приріст за діаметром у цей період становить 0,8-1,0 сантиметр на рік. На основі порівняльних цифр можна зробити підсумкове твердження, що максимальні темпи росту в умовах свіжих суборів спостерігаються у віці 8-12 років, коли дерева ще не відчувають сильної конкуренції, але вже сформували потужну кореневу систему.

Таблиця 3.4

## Поточний приріст соснових культур за віковими періодами

Віковий період, років	Середній річний приріст у висоту, см/рік	Середній річний приріст за діаметром, см/рік
1-5	36	0,48
6-10	48	0,72
11-15	66	0,90

Дані таблиці 3.4 чітко ілюструють закономірність збільшення поточного приросту з віком насаджень. Якщо в перші п'ять років середній річний приріст у висоту становить 36 сантиметрів, то у віковому періоді 11-15 років він зростає майже вдвічі – до 66 сантиметрів. Приріст за діаметром також демонструє тенденцію до зростання, збільшуючись з 0,48 сантиметра на рік у перші п'ять років до 0,90 сантиметра у періоді 11-15 років. Це припущення вимагає в подальшому підтвердження на довгостроковому періоді спостережень, проте наявні дані узгоджуються з класичними закономірностями росту соснових насаджень у лісостеповій зоні.



**Рис. 3.2. Динаміка зміни висоти та діаметру соснових культур залежно від віку насаджень**

Порівняльна характеристика пробних площ виявила певну варіабельність показників росту навіть у межах одного типу лісорослинних умов. Між трьома пробними площами в 15-річних культурах різниця в середній висоті становила від 7,2 до 7,9 метра, за діаметром – від 9,8 до 10,9 сантиметра. Така варіабельність пояснюється мікрокліматичними відмінностями ділянок, неоднорідністю ґрунтового покриву та якістю виконання лісокультурних робіт при створенні культур. Найкращі показники росту зафіксовані на пробній площі, розташованій на північному схилі пологого увалу, де дерева краще забезпечені вологою та захищені від висушуючих південних вітрів. Найгірші показники виявлені на ділянці з близьким заляганням суглинкової підстилаючої породи (глибина 70-80 сантиметрів), що обмежує розвиток кореневої системи вглиб.

Таким чином, динаміка росту соснових культур у Сумському надлісництві характеризується поступовим збільшенням темпів приросту після завершення періоду адаптації, досягаючи максимальних значень у віці 10-15 років, що свідчить про сприятливість умов для вирощування сосни звичайної у досліджуваному регіоні

#### **3.4. Стан та продуктивність соснових насаджень**

Санітарний стан соснових культур оцінювався за шкалою категорій стану дерев згідно з Санітарним укладом в лісах України. На кожній пробній площі всі дерева розподілялися за категоріями: I – без ознак ослаблення (здорові), II – ослаблені, III – сильно ослаблені, IV – всихаючі, V – свіжий сухостій, VI – старий сухостій. Результати обліку показали, що загальний санітарний стан досліджуваних культур оцінюється як добрий або задовільний залежно від віку насаджень. У п'ятирічних культурах частка здорових дерев (I категорія стану) становить 91 відсоток, ослаблених (II категорія) – 6 відсотків, сильно ослаблених та всихаючих (III-IV категорії) – 2 відсотки, сухостій відсутній. Такий розподіл свідчить про успішне приживання та відсутність значних стресових факторів у

період формування молодих насаджень.

Аналіз даних таблиці 3.5 демонструє закономірне погіршення санітарного стану зі збільшенням віку культур. У десятирічних насадженнях частка здорових дерев зменшується до 85 відсотків, ослаблених – зростає до 10 відсотків, з'являється незначна кількість сухостійних дерев (1 відсоток). У п'ятнадцятирічних культурах частка дерев I категорії становить 78 відсотків, II категорії – 15 відсотків, III-IV категорій разом – 6 відсотків, сухостою – 1 відсоток. Варто сказати, що основною причиною ослаблення дерев є їхнє пригнічення в процесі природної конкуренції за ресурси, а не ураження шкідниками або хворобами. Візуальний огляд не виявив значних осередків ураження шкідливими організмами, хоча на окремих деревах спостерігалися сліди діяльності соснового лубоїда на ослаблених особинах.

**Таблиця 3.5**

**Розподіл за категоріями санітарного стану в культурах різного віку**

Вік, років	I категорія, %	II категорія, %	III категорія, %	IV категорія, %	V-VI категорії, %
5	91	6	2	1	0
10	85	10	3	1	1
15	78	15	4	2	1

Збереженість насаджень, що є показником як відношення кількості існуючих дерев на момент обліку до початкової густоти посадки, демонструє закономірне зниження з віком. У п'ятирічних культурах збереженість становить 93 відсотки (6643 штуки на гектар при початковій густоті 7143 штуки), що є дуже високим показником і свідчить про якісне виконання лісокультурних робіт. До десятирічного віку збереженість зменшується до 84 відсотків (6000 штук на гектар) внаслідок природного відпаду пригнічених дерев після змикання крон. У п'ятнадцятирічних насадженнях збереженість складає 75 відсотків (5357 штук на

гектар), що також відповідає нормативним вимогам для соснових культур цього віку. Беручи до уваги проведене порівняння, можна дійти висновку, що основний відпад дерев відбувається у період з 5, а то й до 15 років, коли внаслідок змикання крон та початку активної конкуренції відбувається природне проріджування насаджень.

Бонітет та повнота насаджень характеризують їхню продуктивність та ступінь використання лісорослинного потенціалу ділянки. Бонітет визначався за шкалою професора М.М. Орлова в межах середньої висоти та віку насаджень. П'ятирічні культури при середній висоті 1,8 метра відносяться до другого класу бонітету, що є хорошим показником для молодняків на суглинкових ґрунтах. Десятирічні насадження при середній висоті 4,2 метра також характеризуються II класом бонітету. П'ятнадцятирічні культури з середньою висотою 7,5 метра відповідають I-II класу бонітету, що свідчить про високу продуктивність насаджень. Це припущення вимагає подальшого підтвердження на більш зрілих насадженнях, однак наявні дані дозволяють прогнозувати створення високопродуктивних деревостанів. Повнота насаджень визначалася за сумою території ділянок поперечних перерізів стовбурів на висоті 1,3 метра. Для п'ятирічних культур, де більшість дерев ще не досягла зазначеної висоти, повнота не була оцінена. У десятирічних насадженнях сума площ поперечних перерізів становить 15,8 квадратного метра на гектар, що відповідає відносній повноті 0,7. Для п'ятнадцятирічних культур цей показник досягає 43,2 квадратного метра на гектар при відносній повноті 0,8. Така динаміка є типовою для молодняків і свідчить про поступове змикання крон, а також утворення густих деревостанів. Це, своєю чергою, сприятиме природному очищенню стовбурів від сучків і формуванню високоякісної деревини без сучків.

Таблиця 3.6

## Показники продуктивності соснових культур різного віку

Вік, років	Бонітет	Повнота	Запас, м <sup>3</sup> /га	Середній запас на 1 дерево, м <sup>3</sup>	Поточний приріст, м <sup>3</sup> /га/рік
5	II	-	-	-	-
10	II	0,7	32	0,005	3,2
15	I-II	0,8	122	0,023	8,1

Запас насаджень розраховувався за об'ємними таблицями для молодняків сосни, розробленими УкрНДІЛГА. Для десятирічних культур запас становить 32 кубічні метри на гектар, що відповідає середньому запасу на одне дерево 0,005 кубічного метра або 5 дециметрів кубічних. П'ятнадцятирічні насадження мають запас 122 кубічні метри на гектар, середній запас на дерево – 0,023 кубічного метра. Поточний приріст запасу, розрахований як різниця запасів, поділена на кількість років між вимірюваннями, становить 3,2 кубічних метри на гектар на рік для періоду 5-10 років і збільшується до 8,1 кубічного метра на гектар на рік для періоду 10-15 років. Варто зазначити, що ці показники відповідають високопродуктивним насадженням і свідчать про ефективність проведених лісокультурних заходів.

Таким чином, санітарний стан соснових культур Сумського надлісництва оцінюється як добрий, збереженість відповідає нормативним вимогам, а показники бонітету, повноти та запасу свідчать про високу продуктивність насаджень і сприятливість лісорослинних умов для вирощування сосни звичайної.

На основі проведених досліджень рекомендується подальше розширення використання садивного матеріалу з закритою кореневою системою, що забезпечує приживлюваність на 6-11 відсотків вищу порівняно з традиційними сіянцями та дозволяє розширити оптимальні строки посадки, включаючи літній період. Доцільним є також оптимізація схем розміщення садивних місць залежно

від типу лісорослинних умов: у свіжих суборах на суглинкових ґрунтах при використанні контейнерних сіянців достатньою є початкова густина 6000-6500 штук на гектар, тоді як у свіжих борах на піщаних ґрунтах рекомендується зберегти традиційну густоту або дещо її збільшити.

Щодо агротехніки вирощування рекомендується удосконалення технології підготовки ґрунту шляхом застосування вибіркового створення борозен замість суцільного нарізання, а на колишніх сільськогосподарських угіддях – попереднє висівання сидеральних культур. Критично важливим є проведення інтенсивних агротехнічних доглядів у перші 2-3 місяці після посадки з двома обробками ґрунту та знищенням бур'янів, з подальшим зменшенням інтенсивності доглядів до одного разу на рік на другий-третій рік та переходом до лісівничих доглядів після змикання крон у 6-7-річному віці.

## ВИСНОВКИ

Аналіз літературних джерел показав, що *Pinus sylvestris* L. характеризується високою екологічною пластичністю, широким природним ареалом та здатністю успішно рости на різних за родючістю ґрунтах. В умовах Північно-східного Лісостепу України сосна звичайна формує продуктивні насадження I-II класу бонітету, проте ефективність лісовідновлення значною мірою залежить від правильного вибору технології створення культур та якості садивного матеріалу.

Природно-кліматичні умови Сумського надлісництва (помірно-континентальний клімат, середньорічна температура 6,6-6,8°C, кількість опадів 550-675 мм, переважання темно-сірих опідзолених суглинкових ґрунтів) є сприятливими для вирощування *Pinus sylvestris* L. Лісовий фонд господарства характеризується домінуванням соснових (39,6%) та дубових (38,6%) насаджень із середнім віком 65 років та загальним запасом 6961 тис. м<sup>3</sup>.

Дослідження показало, що рівень приживлюваності соснових культур, висаджених із садивного матеріалу із з.к.с, стабільно перевищує аналогічні показники культур із в.к.с на 6-11% у всіх типах лісорослинних умов. У середньому приживлюваність сіянців у контейнерах становить 93,3%, тоді як для сіянців із відкритою системою цей показник на рівні 85,3%. Найвищий рівень приживлюваності (94-96%) досягнутий у свіжих суборах із темно-сірими опідзоленими суглинковими ґрунтами.

Дослідження динаміки росту виявило закономірне збільшення лінійних розмірів дерев з віком: у 5-річних культурах середня висота становить 1,8 м при діаметрі 2,4 см, у 10-річних – 4,2 м та 5,8 см відповідно, у 15-річних – 7,5 м та 10,3 см. Поточний приріст у висоту зростає з 36 см/рік у період 1-5 років до 66 см/рік у період 11-15 років, за діаметром – з 0,48 см/рік до 0,90 см/рік відповідно. Максимальна інтенсивність росту спостерігається у віці 8-12 років після

формування потужної кореневої системи.

Санітарний стан досліджуваних культур оцінюється як добрий: у 5-річних насадженнях частка здорових дерев становить 91%, у 15-річних – 78%. Збереженість культур закономірно знижується з 93% у 5-річному віці до 75% у 15-річному віці внаслідок природного відпаду під час конкуренції. Продуктивність насаджень характеризується високими показниками: запас 15-річних культур становить 122 м<sup>3</sup>/га при бонітеті I-II класу та повноті 0,8.

Економічна ефективність застосування контейнерного садивного матеріалу підтверджена розрахунками: незважаючи на вищу собівартість сіянців (8,5 грн проти 5,3 грн), додаткові витрати компенсуються економією на доповненні культур (близько 2850 грн/га) за рахунок вищої приживлюваності та відсутності необхідності повторних посадок.

Розроблено комплекс рекомендацій щодо оптимізації технології вирощування *Pinus sylvestris* L. в умовах Сумського надлісництва, що включають: збільшення частки контейнерних сіянців до 70-80% від загального обсягу виробництва, застосування оптимізованих схем розміщення садивних місць (2,2×0,7 м у свіжих суборах, 1,8×0,7 м у свіжих борах), удосконалення технології підготовки ґрунту та системи агротехнічних доглядів.

## РЕКОМЕНДАЦІЇ

Результати досліджень сприятимуть вдосконаленню технології вирощування *Pinus sylvestris L.* в умовах Сумського надлісництва, що включають: збільшення частки контейнерних сіянців до 70-80% від загального обсягу виробництва, застосування оптимізованих схем розміщення садивних місць (2,2×0,7 м у свіжих суборах, 1,8×0,7 м у свіжих борах), удосконалення технології підготовки ґрунту та системи агротехнічних доглядів.

Впровадження запропонованих рекомендацій дозволить підвищити ефективність лісокультурної діяльності господарства, забезпечити створення високопродуктивних соснових насаджень з приживлюваністю 92-95% та оптимізувати вит

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Агротехніка вирощування сіянців сосни звичайної. URL: <http://um.co.ua/5/5-1/5-1343.html> (дата звернення: 05.10.2025).
2. Андреева В. В., Войтюк В. П., Кичилук О. В., Гетьманчук А. І., Терещук А. М. Лісівничо-селекційна оцінка насаджень сосни Черемського природного заповідника. Природа Західного Полісся та прилеглих територій : зб. наук. пр. / за заг. ред. Ф. В. Зузука. Луцьк : Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2019. № 16. С. 176–184.
3. Біотехнології у лісовому господарстві. URL: <https://www.brc.a-star.edu.sg> (дата звернення: 05.10.2025).
4. Бойко Г. О., Пузріна Н. В. Схожість та енергія проростання насіння сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) різного кольору. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Лісівництво та декоративне садівництво». 2015. Вип. 219. С. 113–117.
5. Бойко Т. О., Бойко П. М., Плугатар Ю. В. Екологічне лісознавство : навч. посіб. Вид. 2-ге, допов. та перероб. Херсон : Олді Плюс, 2019. 268 с.
6. Бойко Т. О., Мельник М. А., Мельниченко Л. Д. Проблеми та перспективи розвитку лісових господарств Херсонської області в контексті концепції реформування лісового і мисливського господарства. Таврійський науковий вісник. 2017. № 97. С. 189–195.
7. Бойко Т. Практична підготовка фахівців лісового господарства на півдні України – запорука сталого розвитку регіону. 2021.
8. Вакулюк П. Г., Самоплавський В. І. Лісовідновлення та лісорозведення в Україні. Харків : Прабор, 2016. 384 с.
9. Гордієнко М. І., Гузь М. М., Дебринюк Ю. М., Маурер В. М. Лісові культури : підручник. Львів : Камула, 2015. 608 с.

10. Давиденко К., Батуркін Д. Офіостомові гриби, які пов'язані з короїдами та заселяють *Pinus sylvestris* у Сумській області (Україна). Наукові праці Лісівничої академії наук України. 2020. № 21. С. 118–128. DOI: <https://doi.org/10.15421/412037>.
11. Даниленко О. М., Мостепанюк А. А., Гупал В. В. Економічна ефективність вирощування сіянців з закритою кореневою системою та лісових культур з їх використанням в ДП «Харківська ЛНДС». Наукові читання імені В. М. Виноградова : матеріали першої відкритої регіон. наук.-практ. Інтернет-конф., присвяч. 5-річчю заснування каф. лісового та садово-паркового госп-ва ДВНЗ «ХДАУ», м. Херсон, 23–24 трав. 2019 р. Херсон, 2019. С. 62–64.
12. 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. Т. 31, № 1. С. 26–29. DOI: <https://doi.org/10.36930/40310104>.
13. Дебринюк Ю. М., Яворський М. В., М'якуш І. І. Селекційна інвентаризація об'єктів постійної лісонасінної бази ДП «Буське лісове господарство» та шляхи відтворення генетичних ресурсів основних лісотвірних порід. Львів : Манускрипт, 2021. 152 с.
14. Державна цільова програма «Ліси України» на 2010–2015 роки : Постанова Каб. Міністрів України від 16.09.2009 р. № 977 : станом на 20 берез. 2018 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua> (дата звернення: 05.10.2025).
15. Державне підприємство «Ліси України». URL: <https://e-forest.gov.ua> (дата звернення: 05.10.2025).
16. Дишко В. А., Дишко С. М. Характеристика морфологічних ознак генеративних органів сосни звичайної у природних і штучних деревостанах України. Науковий вісник НЛТУ України. 2015. Вип. 25.2. С. 58–63.

17. ДСТУ 8558:2015. Насіння дерев і кущів. Методи визначання посівних якостей (схожості, життєздатності, доброякісності). Чинний від 2017-01-01. Київ : УкрНДНЦ, 2017. 87 с.
18. Криницький Г. Т., Заїка В. К. Морфологічні засади генетико-селекційної оцінки інтенсивності росту дерев у лісостанах. Лісівнича наука: стан, проблеми, перспективи розвитку (УкрНДІЛГА – 90 років) : матеріали міжнар. наук.-практ. конф., м. Харків, 23–24 черв. 2021 р. Харків : Планета-Прінт, 2021. С. 258–260.
19. Лозінська Т. П., Задорожний А. І., Масальський В. П. Дослідження нових технологій та інновацій у сфері лісового господарства. Агробіологія. 2024. № 1. С. 43–48. DOI: 10.33245/2310-9270-2024-1-43-48.
20. Лозінська Т. П., Яценко В. М. Інтродукція як засіб підвищення лісистості та метод покращення видового складу лісових насаджень і збільшення біорізноманіття. Вивчення і збереження біорізноманіття біоценозів України : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. здобувачів вищої освіти і молодих вчених, м. Біла Церква, 20–23 квіт. 2021 р. Біла Церква : БНАУ, 2021. С. 26–28.
21. Лялін О. І. Методичні рекомендації до виконання практичних робіт по лісовому насінництву з навчальної дисципліни «Лісові культури». Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. 38 с.
22. Лялін О. І., Тарнопільська О. М., Ткач Л. І., Мусієнко С. І., Бондаренко В. В. Схожість, збережуваність і стан сіянців сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.), вирощених у контейнерах. Науковий вісник НЛТУ України. 2020. Т. 30, № 2. С. 44–48. DOI: <https://doi.org/10.36930/40300208>.
23. Лісовий кодекс України : Закон України від 21.01.1994 р. № 3852-XII : станом на 17 лют. 2000 р. URL: [https://ips.ligazakon.net/document/view/t385200?an=ul-1&ed=2000\\_02\\_17](https://ips.ligazakon.net/document/view/t385200?an=ul-1&ed=2000_02_17) (дата звернення: 05.10.2025).

24. Мажула О. С., Фучило Я. Д., Шиянова Т. П., Скороходов М. Ю., Рябчун В. К. Довгострокове збереження насіння сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) як основа створення швидкорослих енергетичних культур на маргінальних землях України. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2018. Вип. 26. С. 84–90. DOI: <https://doi.org/10.47414/np.26.2018.211208>.

25. Маніліч М., Конечна Р. Сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.): аналітичний огляд літератури. Сучасна медицина, фармація та психологічне здоров'я. 2023. № 2 (11). С. 96–108. DOI: <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2023-2-14>.

26. Мусієнко С. І. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Фітопатологія» для студентів 1 курсу денної форми навчання за спеціальністю 206 Садово-паркове господарство. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. 300 с.

27. Окрушко С. Є., Вергелес П. М. Хвороби і шкідники лісових та СПГ культур : навч. посіб. Вінниця : ВНАУ, 2020. 275 с.

28. Перелік агрохімікатів і пестицидів, які дозволені до використання в Україні. Київ : Юнівест, 2021. 1039 с.

29. Погрібний О. О. Літогенна основа і ґрунтові умови як одні з факторів поширення, росту та розвитку реліктової сосни звичайної (*Pinus sylvestris*) в українських карпатах. Регіональні аспекти флористичних і фауністичних досліджень : матеріали Другої міжнар. наук.-практ. конф. 2015. С. 431–435.

30. Поліщук О. В. Методи лабораторних і польових досліджень флуоресценції хлорофілу. Український ботанічний журнал. 2017. Т. 74, № 1. С. 86–93.

31. Про затвердження Інструкції з проектування, технічного приймання, обліку та оцінки якості лісокультурних об'єктів. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1046-10> (дата звернення: 05.10.2025).

32. Про схвалення Державної стратегії управління лісами України до 2035 року : Розпорядження Каб. Міністрів України від 29.12.2021 р. № 1777-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1777-2021-p> (дата звернення: 05.10.2025).

33. Протидія агресивному податковому плануванню в Україні. С. С. Брехов та ін. Ірпінь : Ун-т ДФС України, 2017. 108 с. (Препринт. Наук.-дослід. ін-т фіскал. політики Ун-ту ДФС України).

34. Пузріна Н. В., Мешкова В. Л. Шкідники і збудники хвороб деревних декоративних рослин (частина 2) : навч. посіб. Київ : РВВ НУБіП України, 2024. 219 с.

35. Ріст і розвиток посадкового матеріалу сосни звичайної (*Pinus Sylvestris* L.) за впливу біоорганічних композицій з базидіоміцетів та наночастинок діоксиду церію. П. В. Діденко та ін. Сільськогосподарська мікробіологія. 2019. Вип. 30. С. 61–66. DOI: 10.35868/1997-3004.30.

36. Романчук Л. Д., Діденко П. В. Вплив препарату Біоекофунге-С на ріст та розвиток посадкового матеріалу сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.). Агробіологія. 2022. № 1. С. 198–204. DOI: 10.33245/2310-9270-2022-171-1-198-204.

37. Романчук Л. Д., Діденко П. В. Еколого-біологічні властивості збудника хвороби Шютте на сосні звичайній (*Pinus sylvestris* L.) в умовах лісів Полісся Житомирщини. Наукові горизонти. 2019. № 7 (80). С. 3–7. DOI: 10.33249/2663-2144-2019-80-7-3-7.

38. Союк О. А., Курдиш О. Ф. Добір науково-обґрунтованих технологій створення лісових культур сосни звичайної в умовах Полісся. Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в

контексті сталого розвитку : матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф., м. Херсон, 22–23 жовт. 2020 р. Херсон, 2020. С. 583–586.

39. Тараненко Ю. М. Ріст і стан у перші два роки соснових культур, створених із застосуванням вологонакопичувачів. Екологічні, економічні та соціальні проблеми розвитку аграрної сфери в умовах глобалізації : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. студентів, аспірантів і молодих учених, м. Харків, 4–5 лист. 2015 р. Харків : ХНАУ, 2015. Ч. 1. С. 185–187.

40. Урушадзе О. Т. Агролісівництво: екологізбалансований розвиток : навч. посіб. за ред. О. І. Фурдичка. Тбілісі ; Київ ; Херсон : Гельветика, 2019. 482 с.

41. Федорчак Е. Р. Еколого-біологічні особливості видів роду *Picea* A. Dietr. в урботехногенних умовах м. Кривий ріг : дис. ... канд. біол. наук : 03.00.16. Кривий Ріг, 2021. 199 с.

42. Фурдичко О. І., Дребот О. І., Бобко А. М. Ліс і лісові екосистеми у складі земель лісогосподарського призначення. Вісник аграрної науки. 2017. № 10. С. 56–60. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.1.2019.163>.

43. Фурдичко О. І., Дребот О. І., Кучма Т. Л., Ільєнко Т. В. Оцінювання екосистемних послуг лісів за даними дистанційного зондування Землі. Агроекологічний журнал. 2019. № 4. С. 6–16. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.4.2019.189436>.

44. Хрик В. М., Лозінська Т. П., Олешко О. Г., Левандовська С. М., Бойко В. М., Кімейчук І. В. Генетика, селекція та насінництво лісових та декоративних рослин : термінолог. словник для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня спеціальностей 205 «Лісове господарство» та 206 «Садово-паркове господарство». Біла Церква, 2020. 69 с.

45. Ящук І. В., Шлончак Г. А. Досвід вирощування саджанців сосни звичайної за допомогою регуляторів росту рослин у Клавдіївському лісгоспі. Лісівництво і агролісомеліорація. 2019. Вип. 134. С. 43–46.

46. Aldoss A. A., Han L., Gong Y., Sun Y., Wang Z. Impact of nitrogen fertilization on the growth and physiology of *Pinus massoniana* seedlings under different water regimes. *Forests*. 2018. Vol. 9, no. 12. P. 768. DOI: <https://doi.org/10.3390/f9120768>.
47. Andersone U. Medium pH affects regeneration capacity and oxidative enzyme activity of *Pinus sylvestris* in tissue culture. URL: <http://eeb.lu.lv/EEB/2008/Andersone.pdf> (date of access: 20.05.2024).
48. Andivia E., Fernández M., Pérez-Ramos I. M., Vivas M., Bonet F. J. Aboveground biomass allocation in *Pinus pinea* seedlings under contrasting nitrogen fertilization regimes. *Forests*. 2021. Vol. 12, no. 3. P. 371. DOI: <https://doi.org/10.3390/f12030371>.
49. Beuker E., Fife D. Fertilization strategies for container-grown red pine seedlings in the northern United States. *Forest Science*. 2020. Vol. 66, no. 4. P. 473–479. DOI: <https://doi.org/10.1093/forsci/fxaa012>.
50. Seo M., Park K., Kim D., Lee D., Cho S., Cho S. Effects of nursery fertilization on the early growth and nutrient contents of *Pinus koraiensis* seedlings. *Forest Science and Technology*. 2018. Vol. 14, no. 2. P. 79–85. DOI: <https://doi.org/10.1080/21580103.2018.1452799>.

## **ДОДАТКИ**

## ДОДАТОК А

## Таксаційна характеристика пробних площ

## Таблиця А.1 – Детальна таксаційна характеристика пробної площі

## № 1 (5-річні культури)

Квартал	Виді л	Площа а, га	Тип ЛРУ	Склад	Вік, роки в	Висота а, м	Діаметр р, см	Густота а, шт/га	Збереженість, %
45	12	0,25	B <sub>2</sub>	10С	5	1,8	2,4	6643	93

## Таблиця А.2 – Детальна таксаційна характеристика пробної площі

## № 4 (10-річні культури)

Квартал	Виді л	Площа , га	Тип ЛРУ	Склад	Вік, роки в	Висота , м	Діаметр , см	Густота , шт/га	Запас , м <sup>3</sup> /га
38	7	0,25	B <sub>2</sub>	10С	10	4,2	5,8	6000	32

## Таблиця А.3 – Детальна таксаційна характеристика пробної площі

## № 7 (15-річні культури)

Квартал	Виді л	Площа , га	Тип ЛРУ	Склад	Вік, роки в	Висота , м	Діаметр , см	Густота , шт/га	Запас , м <sup>3</sup> /га
52	3	0,25	B <sub>2</sub>	10С	15	7,5	10,3	5357	122

## ДОДАТОК Б

## Розподіл дерев за ступенями товщини

Таблиця Б.1 – Розподіл дерев за діаметром у 10-річних культурах

Ступінь товщини, см	Кількість дерев, шт	Частка, %
4	180	12,0
5	420	28,0
6	540	36,0
7	270	18,0
8	90	6,0
Всього	1500	100,0

Таблиця Б.2 – Розподіл дерев за діаметром у 15-річних культурах

Ступінь товщини, см	Кількість дерев, шт	Частка, %
8	134	10,0
9	241	18,0
10	375	28,0
11	348	26,0
12	188	14,0
13	54	4,0
Всього	1340	100,0

## ФОТОМАТЕРІАЛИ



**Рисунок В.1 – Базовий лісовий розсадник Сумського надлісництва**



**Рисунок В.2 – 5-річні культури сосни звичайної, створені контейнерними сіянцями**



**Рисунок В.3 – 15-річні культури сосни звичайної у свіжому суборі**

## ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ PINUS SYLVESTRIS L. В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Обод І.О., студ. 2м курсу ФАтП  
Науковий керівник: доц. С. О. Бутенко  
Сумський НАУ

Сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) — одна з найважливіших лісоутворювальних порід України, що забезпечує формування продуктивних і стабільних лісових екосистем. Проте останніми роками в умовах Північно-східного Лісостепу спостерігаються негативні тенденції у рості соснових насаджень, пов'язані зі зміною клімату, коливаннями температур, дефіцитом вологи, підвищенням частоти лісових пожеж та антропогенним впливом.

У цих умовах особливої актуальності набуло дослідження особливостей вирощування сосни звичайної з урахуванням типу садивного матеріалу, технології створення культур та адаптації до регіональних лісорослинних умов. Раціональне відновлення соснових лісів є ключовим елементом сталого лісокористування та збереження біорізноманіття.

Метою данної роботи є визначення оптимальних прийомів вирощування культур *Pinus sylvestris* L. у Північно-східному Лісостепу України з урахуванням впливу лісорослинних умов, типу садивного матеріалу та технологічних особливостей.

Дослідження проводилося на базі лісових культур Сумського надлісництва. Об'єктом спостережень були штучно створені насадження сосни звичайної різного віку.

Методика включала натурні лісівничо-таксаційні обстеження:

- визначення приживлюваності культур,
- вимірювання висоти та діаметра дерев,
- оцінку зімкнутості крон і санітарного стану,
- встановлення класу бонітету та запасу деревини на 1 га.

Застосовано метод порівняльного аналізу, варіаційної статистики та графічної інтерпретації результатів для визначення впливу різних факторів на ріст сосни.

Встановлено, що приживлюваність культур сосни звичайної істотно залежить від типу садивного матеріалу.

- При використанні сіянців із закритою кореневою системою (ЗКС) вона становила 91-95%,
- тоді як при відкритій кореневій системі (ВКС) — лише 80-89%.

Це пояснюється тим, що контейнерні сіянці зберігають цілісність кореневої системи, мають кращу адаптацію після висаджування та стійкіші до нестачі вологи.

Динаміка росту культур показала, що у віці 10 років дерева з ЗКС переважають за середньою висотою на 15-18%, а за діаметром — на 10-12%. На 15-му році життя такі насадження характеризуються I-II класом бонітету, повнотою 0,8-0,9 і запасом деревини до 120-130 м<sup>3</sup>/га.

Найсприятливішими умовами для росту сосни є свіжі субори, де спостерігається оптимальне поєднання вологості, температурного режиму та освітлення. Оптимальною схемою посадки визначено 2,00,7 м, що забезпечує рівномірний розвиток крон і формування повноцінного деревостану.

Вперше для умов Сумського надлісництва проведено системне порівняльне дослідження росту соснових культур залежно від типу кореневої системи сіянців.

Отримано нові дані про вплив технологічних параметрів створення культур на їхню продуктивність і стійкість у Лісостеповій зоні.

Удосконалено методику оцінки ефективності лісокультурних заходів з урахуванням біоекологічних особливостей сосни звичайної.

Запропонована технологія створення культур із використанням сіянців із ЗКС дозволяє:

- скоротити втрати садивного матеріалу на 10-15%;
- зменшити потребу в доглядах у перші 3-4 роки;
- підвищити продуктивність насаджень на 20-25%;
- отримати економічний ефект у розмірі понад 2800 грн/га.

Результати дослідження здатні стати корисним інструментом для лісогосподарських підприємств, сприяючи підвищенню ефективності процесів лісовідновлення, особливо в районах, де сосна знаходиться на межі свого природного ареалу. Робота доводить, що успішне відновлення соснових лісів у Північно-східному Лісостепу України можливе за умови застосування сучасних технологій вирощування садивного матеріалу, адаптованих до регіональних особливостей. Отримані результати сприятимуть удосконаленню практики лісорозведення, забезпечать стабільність лісових екосистем і маютиимуть важливе природоохоронне значення.