

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агробіотехнологічний факультет

Спеціальність 205 Лісове господарство

Допускається до захисту
Зав. кафедри лісового господарства
(підпис, вчене звання, прізвище, ініціали)
« 18 » червня 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
БАКАЛАВРА

«ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ СТВОРЕННЯ ЛІСОВИХ
КУЛЬТУР СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В УМОВАХ
ЯСНОЗІРСЬКОГО ЛІСНИЦТВА КОРСУНЬ-
ШЕВЧЕНКІВСЬКОГО НАДЛІСНИЦТВА ФІЛІЇ
«ЦЕНТРАЛЬНИЙ ЛІСОВИЙ ОФІС» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ»

Виконав Руденко Віталій Олександрович

В. Руденко
підпис

Керівник асистент Пенькова С.В.

С.В. Пенькова
підпис

Рецензент

проф. Жуков А.М.
вчене звання, прізвище, ініціали

А.М. Жуков
підпис

Я, Руденко Віталій Олександрович, засвідчую, що кваліфікаційну роботу виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності.

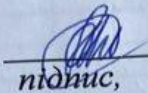
Біла Церква – 2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агробіотехнологічний
 Спеціальність 205 Лісове господарство

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант ОП «Лісове господарство»


 підпис,

доц. Лохмовецька Н. П.
 вчене звання, прізвище, ініціали
 «18» червня 2025 р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу здобувачу
РУДЕНКУ ВІТАЛІЮ ОЛЕКСАНДРОВИЧУ

Тема: **ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ СТВОРЕННЯ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В УМОВАХ ЯСНОЗІРСЬКОГО ЛІСНИЦТВА КОРСУНЬ-ШЕВЧЕНКІВСЬКОГО НАДЛІСНИЦТВА ФІЛІЇ «ЦЕНТРАЛЬНИЙ ЛІСОВИЙ ОФІС» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ»**

Керівник роботи: Пенькова Світлана Василівна, доктор філософії, асистент

Затверджено наказом ректора № 84/3 від «15» 05 2025 р.

Термін здачі здобувачем виконаної роботи «10» 06 2025 р.

Вихідні дані: журнал висаджування культур і висіву насіння, власні дослідження, наукова література.

Перелік питань, які потрібно розробити:

Огляд літератури

Грунтово-кліматичні умови зони проведення досліджень

Опис матеріалу і методики проведення досліджень

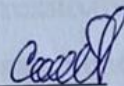
Результати досліджень

Висновки та пропозиції виробництву

Календарний план виконання робіт

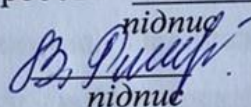
Етап виконання	Дата виконання етапу	Відмітка про виконання
Огляд літератури	Листопад-грудень 2024	виконано
Методична частина	Січень-лютий 2025	виконано
Дослідницька частина	Березень-квітень 2025	виконано
Оформлення роботи	Травень 2025	виконано
Перевірка на плагіат	Травень 2025	виконано
Попередній розгляд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

Керівник кваліфікаційної роботи



ас. Пенькова С.В.

Здобувач


підпис

Руденко В.О.

Дата отримання завдання « 18 » листопада 2024р.

АНОТАЦІЯ

Руденко Віталій Олександрович «Дослідження технологій створення лісових культур сосни звичайної в умовах Яснозірського лісництва Корсунь-Шевченківського надлісництва філії «Центральний лісовий офіс» ДП «Ліси України»

Робота присвячена дослідженню технологій створення лісових культур сосни звичайної (*Pinus sylvestris*) в умовах Яснозірського лісництва Корсунь-Шевченківського надлісництва. Проаналізовано природні умови регіону, методи підготовки ґрунту, вибір посадкового матеріалу та технологічні прийоми догляду за молодими насадженнями.

Актуальність роботи визначається необхідністю розробки ефективних методів лісовідновлення, що враховують зміни клімату, антропогенний вплив та екологічні особливості регіону.

У дослідженні розглянуто ґрунтово-кліматичні умови, що впливають на формування лісових насаджень сосни звичайної, проаналізовано підходи до вибору посадкового матеріалу та його характеристик. Проведено оцінку технологічних прийомів підготовки ґрунту, висаджування та догляду за молодими деревами.

Особлива увага приділяється ефективності застосованих методів та можливим шляхам їх удосконалення з урахуванням кліматичних змін і вимог сталого лісівництва. Досліджено морфологічні та фізіологічні характеристики посадкового матеріалу, розглянуто перспективи використання GIS-моніторингу для аналізу стану лісових культур.

За результатами роботи розроблено рекомендації щодо оптимізації технологій створення насаджень сосни звичайної, спрямованих на підвищення продуктивності, стійкості та екологічної цінності лісових культур.

Кваліфікаційна робота викладена на 47 сторінках комп'ютерного тексту, з них 43 – основного тексту, складається з 4 розділів, висновків, пропозицій

виробництву, списку використаної літератури із 45 джерел та ілюстрована 14 таблицями і 9 рисунками.

Ключові слова: лісові культури, сосна звичайна, лісовідновлення, ґрунтово-кліматичні умови, посадковий матеріал, технології висаджування, догляд за насадженнями, продуктивність лісових культур, стійкість до змін клімату

ABSTRACT

Rudenko Vitaliy Oleksandrovykh: «Study of the technology of creating pine forest crops in the conditions of the Yasnozirsky forestry Korsun-Shevchenkivskyi Forestry Department «Central Forest Office» branch of the State Enterprise «Forests of Ukraine».

This study explores the technologies for establishing Scots pine (*Pinus sylvestris*) forest plantations in the conditions of the Yasnozir Forestry, Korsun-Shevchenkivske Forest District. The relevance of the research is determined by the need to develop effective reforestation methods that account for climate change, anthropogenic impact, and ecological factors of the region.

The study examines soil and climate conditions affecting pine plantations, evaluates planting material selection criteria, and analyzes technological approaches for soil preparation, planting, and maintenance. Special attention is given to modern monitoring techniques, including GIS-based assessments and remote sensing methods for evaluating plantation development.

The proposed recommendations aim to optimize plantation establishment technologies, enhance resilience to environmental stressors, and improve forest productivity. The findings contribute to advancing forestry practices in Ukraine, developing adaptive forest management strategies, and integrating eco-oriented methods in forest restoration.

The qualification paper is presented in 47 pages of computer-typed text, 43 of which constitute the main text. It consists of 4 sections, conclusions, production recommendations, a bibliography of 45 sources, and is illustrated with 14 tables and 9 figures.

Keywords: forest plantations, Scots pine, reforestation, soil and climate conditions, planting material, afforestation technologies, plantation maintenance, forest productivity, climate resilience.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН, ПЕРСПЕКТИВИ ВІДТВОРЕННЯ СОСНЯКІВ І ПІДВИЩЕННЯ ЇХ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА СТІЙКОСТІ ЛІСОКУЛЬТУРНИМИ МЕТОДАМИ.....	10
1.1. Біолого-екологічні особливості сосни звичайної та її роль у лісовому господарстві України.....	10
1.2. Характеристика соснових насаджень на території України.....	13
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, ОБ’ЄКТ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ.....	17
2.1. Місцезнаходження та ґрунтово-кліматичні умови місця проведення досліджень.....	17
2.2. Об’єкт та методика досліджень.....	20
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	22
3.1. Технологія вирощування сіянців у контрольованому середовищі Яснозірського лісництва.....	22
3.2. Схожість насіння сосни звичайної	24
3.3. Біометричні показники сіянців сосни звичайної.....	27
3.4. Вирощування сіянців сосни звичайної із закритою кореневою системою.....	35
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	46
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ.....	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	51

ВСТУП

Лісові культури відіграють ключову роль у забезпеченні стабільного функціонування екосистем, підтриманні біорізноманіття та задоволенні потреб лісового господарства. В умовах сучасних кліматичних змін та антропогенного впливу технології створення лісових насаджень потребують удосконалення, особливо щодо адаптації видів до нових умов зростання.

Сосна звичайна (*Pinus sylvestris*) є однією з найбільш поширених лісоутворювальних порід України, завдяки високій продуктивності, стійкості до несприятливих факторів та здатності формувати довговічні насадження. Яснозірське лісництво Корсунь-Шевченківського надлісництва філії «Центральний лісовий офіс» ДП «Ліси України» має сприятливі ґрунтово-кліматичні умови для вирощування сосни, що визначає актуальність вивчення технологій створення лісових культур у цьому регіоні.

Метою даного дослідження є аналіз існуючих технологій вирощування сосни звичайної в Яснозірському лісництві, оцінка їх ефективності та розробка рекомендацій щодо оптимізації лісовідновлювальних заходів. Завдання роботи включають дослідження ґрунтових та кліматичних умов, оцінку якості посадкового матеріалу, аналіз технологічних прийомів догляду та моніторинг розвитку насаджень.

Результати дослідження можуть бути використані для вдосконалення лісівничих практик, підвищення продуктивності та стійкості соснових культур у регіоні, а також розробки рекомендацій для подальшого розвитку технологій лісовідновлення в Україні.

Вивчення технологій створення лісових культур сосни звичайної (*Pinus sylvestris*) в умовах Яснозірського лісництва Корсунь-Шевченківського надлісництва з метою оптимізації методів лісовідновлення та підвищення продуктивності насаджень.

Завдання:

1. Аналіз природних умов – дослідження ґрунтових та кліматичних факторів, що впливають на ріст і розвиток соснових культур.
2. Оцінка посадкового матеріалу – визначення якості та придатності саджанців для створення продуктивних насаджень.
3. Дослідження технологічних прийомів – вивчення методів підготовки ґрунту, висаджування та догляду за молодими насадженнями.
4. Моніторинг росту і розвитку – аналіз стану лісових культур на різних етапах їхнього формування.
5. Розробка рекомендацій – підготовка науково обґрунтованих пропозицій для вдосконалення технологій лісовідновлення у регіоні.

Об'єкт дослідження. Процес створення лісових культур сосни звичайної (*Pinus sylvestris*) в умовах Яснозірського лісництва Корсунь-Шевченківського надлісництва.

Предмет дослідження. Технології лісовідновлення та особливості вирощування сосни звичайної, включаючи підготовку ґрунту, вибір посадкового матеріалу, догляд та аналіз ефективності застосованих методів.

Методи дослідження: аналіз літературних джерел (вивчення наукових праць щодо технологій створення лісових культур сосни звичайної); польові дослідження (оцінка стану лісових насаджень, проведення натурних обстежень); статистична обробка даних (аналіз ефективності застосованих технологічних прийомів).

Практичне застосування даних досліджень дозволяє вдосконалити управління лісовими ресурсами, покращити технології відновлення лісу та забезпечити сталий розвиток лісового господарства.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНИЙ СТАН, ПЕРСПЕКТИВИ ВІДТВОРЕННЯ СОСНЯКІВ І ПІДВИЩЕННЯ ЇХ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА СТІЙКОСТІ ЛІСОКУЛЬТУРНИМИ МЕТОДАМИ

1.1. Біолого-екологічні особливості сосни звичайної та її роль у лісовому господарстві України

Найважливішою для лісового господарства і найпоширенішою серед головних лісотвірних видів України є сосна звичайна. Згідно з даними Державного агентства лісових ресурсів, станом на 01.01.2011 р. соснові насадження в Україні займали 34,6 % площі лісових ділянок, укритих лісовою рослинністю, у той час, як площа лісів з переважанням дуба – другого за поширенням в Україні деревного виду, займали 27,5 % .

Ще більш значною є перевага соснових лісів над дубовими за запасом деревини: для соснових насаджень він становить 577,0 млн м³, а для дубових високостовбурних – лише 316,0 млн м³.

В Україні штучне відновлення та розведення лісів приурочене, в основному, до двох категорій лісокультурних площ: зруби (лісовідновлення) та площі, які виведені з-під тривалого сільськогосподарського використання (лісорозведення). При лісовідновленні сосни звичайної, враховуючи тенденцію переходу до ведення господарства в лісах на засадах екологічно орієнтованого лісівництва, намагаються максимально використовувати природне поновлення як самої сосни, так і супутніх порід [1, 2].

Лісорозведення передбачає створення штучних лісових насаджень на землях, які раніше взагалі або тривалий час не були зайняті лісом [3]. До них належать сільськогосподарські невіддільні та еродовані землі. Їх площа в Україні дуже велика – близько 4,5 млн. га, на значній їх частині намічено створювати

і уже створюються лісові насадження, що безумовно матиме важливе економічне та екологічне значення. Особливістю нелісових земель є специфічна будова ґрунтового профілю, який сформувався під впливом довготривалої однотипної дії на ґрунт сільськогосподарської техніки під час вирощування сільськогосподарських культур. Унаслідок цього, створювані у таких умовах лісові насадження часто є біологічно нестійкими і недовговічними. Крім того, ґрунти староорних земель, як правило, бідні на поживні речовини, тому, для підвищення успішності лісорозведення, тут доцільно застосовувати додаткові заходи, зокрема: спеціальний обробіток ґрунту, внесення добрив, мікоризи тощо [4-6].

Для забезпечення високої ефективності штучного і комбінованого відновлення, а також розведення лісових насаджень сосни звичайної, необхідно враховувати її біологічні, екологічні, лісівничі та інші властивості.

Рід Сосна (*Pinus* L.), що належить до родини соснових (*Pinaceae* Lindl.), представлений однодомними вічнозеленими деревними рослинами (від сланких чагарників до дерев першої величини) із видовженими і вкороченими пагонами. Кора на старих стовбурах і гілках дерев тріщинувата, легко лущиться. Листки (хвоя) шпилькоподібні, зібрані у пучки по 2–5 на вкорочених пагонах. Шишки дозрівають протягом двох–трьох років. Насіння – горішки з крилатками, які випадають із шишок ранньою весною [7].

Даний рід налічує понад 100 видів, більшість із яких приурочені до помірної зони Північної півкулі. В Україні зростає 17 видів, 11 із яких – у культурі [8]. Найрозповсюдженішою у нас є сосна звичайна, або лісова, (*Pinus sylvestris* L.). У Карпатах, крім сосни звичайної, ростуть сосна кедрова, або європейська, (*P. cembra* L.), сосна гірська, або жереп, (*P. montana* Mill.). У Криму найпоширеніша сосна Палласова, або кримська, (*P. pallasiana* D. Don), зустрічається також сосна звичайна, кілька ендемічних форм, що за морфологією близькі до неї (сосна Фоміна, сосна гачкувата), і сосна Станкевича, або суданська, (*P. stankewiczii* (Sukacz.) Fomin.). Як декоративні рослини вирощують сосну італійську, або пінію, (*P. pinea* L.), Веймутову (*P.*

Strobus L.), Сабіна (*P. sabiniana* Dougl.), алепську (*P. halepensis* Mill.) і т.п. [9-11].

Сосна звичайна може рости на пісках, болотах, скелях тощо.

Тривалість життя – 300–400 років і більше. За великої густоти стояння дерев у насадженні вона має стрункі стовбури, що характеризуються доброю очищеністю від сучків. Крона дерев у молодому віці пірамідальна, з віком набуває кулеподібної форми. У зімкнутому деревостані сосна плодоносить через кожні 3–4 роки, починаючи з 40–60-річного віку. Її деревину використовують як будівельний матеріал, паливо. З неї виготовляють меблі і широко використовують як сировину в целюлозно-паперовій промисловості. Сосна звичайна – основна порода, з якої добувають живицю для виготовлення скипидару, каніфолі та інших речовин. Із хвої одержують вітамін С, ефірні олії, а також виготовляють борошно, що використовується як вітамінна домішка до кормів у тваринництві [12, 13].

Сосна звичайна – світлолюбний оліготроф, посухо- і холодостійка порода з пластичною кореневою системою. Її широко використовують для лісорозведення, зокрема, для створення ґрунтозахисних, водоохоронних лісів, а також для залісення виснажених бідних староорних земель.

Соснові ліси зростають, в основному, на Поліссі, а також на піщаних ґрунтах Лісостепу та Степу (пристепові бори), у річкових долинах Дніпра і Сіверського Дінця та їхніх приток [14-16]. Таким чином, насадження сосни приурочені до відносно бідних на поживні речовини ґрунтів із нестабільним забезпеченням вологою у зв'язку з низькою вологоутримувальною здатністю пісків і супісків.

Найсприятливіші умови для росту насаджень сосни звичайної (свіжий багатий субір (B_2''') та свіжа судіброва (C_2)) спостерігаються у південному Поліссі, на межі з Лісостепом. Ростуть вони тут за I^b – I^c класами бонітету, де у 43-річному віці за повноти 1,0 наявний запас стовбурової деревини у них сягає $500 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$, а середній приріст – $11,8 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ за рік. За таких умов сосна

звичайна є швидкорослим видом [17].

1.2. Характеристика соснових насаджень на території України

Дані національної інвентаризації лісів слугують одним із надійних джерел інформації про лісові насадження на території України, хоча власне процес знаходиться на етапі виконання робіт. На цьому етапі найповніші обсяги даних про лісові насадження зосереджені у ВО «Укрдержліспроект». Так, останні зведені та представлені дані про лісові ресурси стосовно всієї країни можна отримати з матеріалів державного обліку лісів [18].

Територія України досить велика як для європейського континенту, а загальна площа всіх 25 областей становить 60354,8 тис. га, у тому числі суходолу 57929,1 тис. га. Ліси України залежно від характерних для них функцій поділяються на категорії. Українським лісам притаманна особливість зростання у різноманітних природно-кліматичних умовах. Останнє зумовлює різноманітність та впливає на видовий склад, ріст і розвиток лісових насаджень. Розподіл лісового покриву на території України – нерівномірний (рис. 1.1) [19].

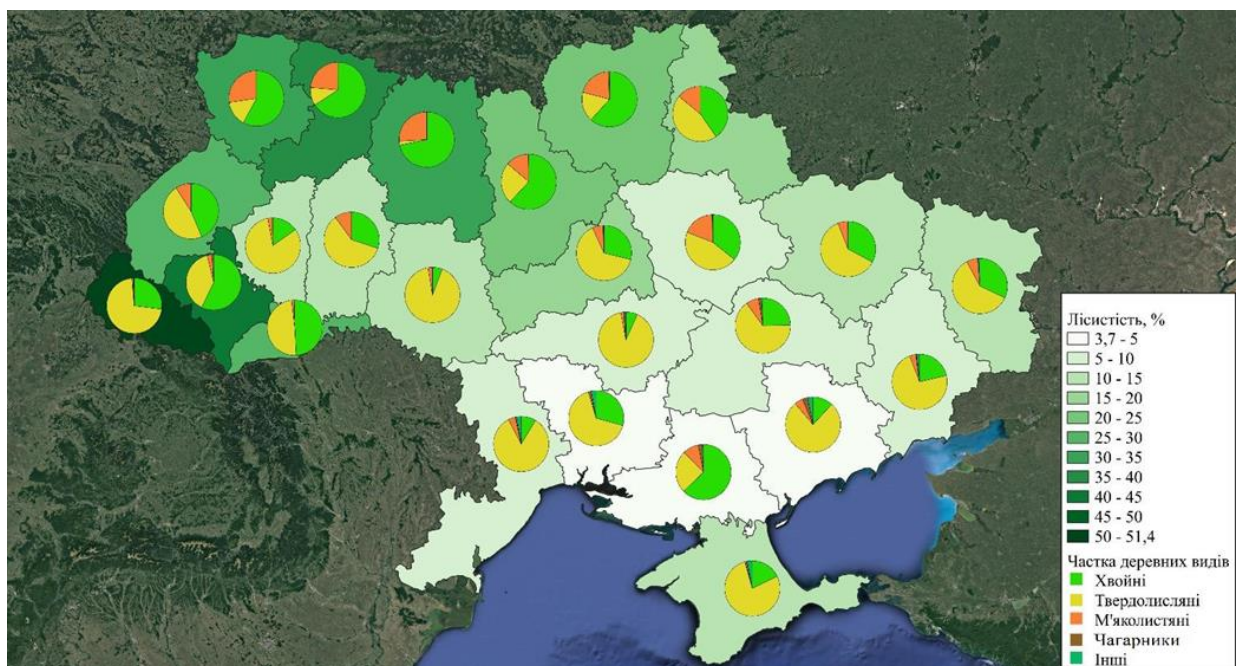


Рис. 1.1. Лісистість та розподіл за часткою груп деревних видів за

територіальними одиницями [19]

Хвойні насадження є переважаючими на Поліссі, а також у гірській частині України. Про це свідчить відносний розподіл площ хвойних деревостанів за областями України за основними деревними видами (рис. 1.2).

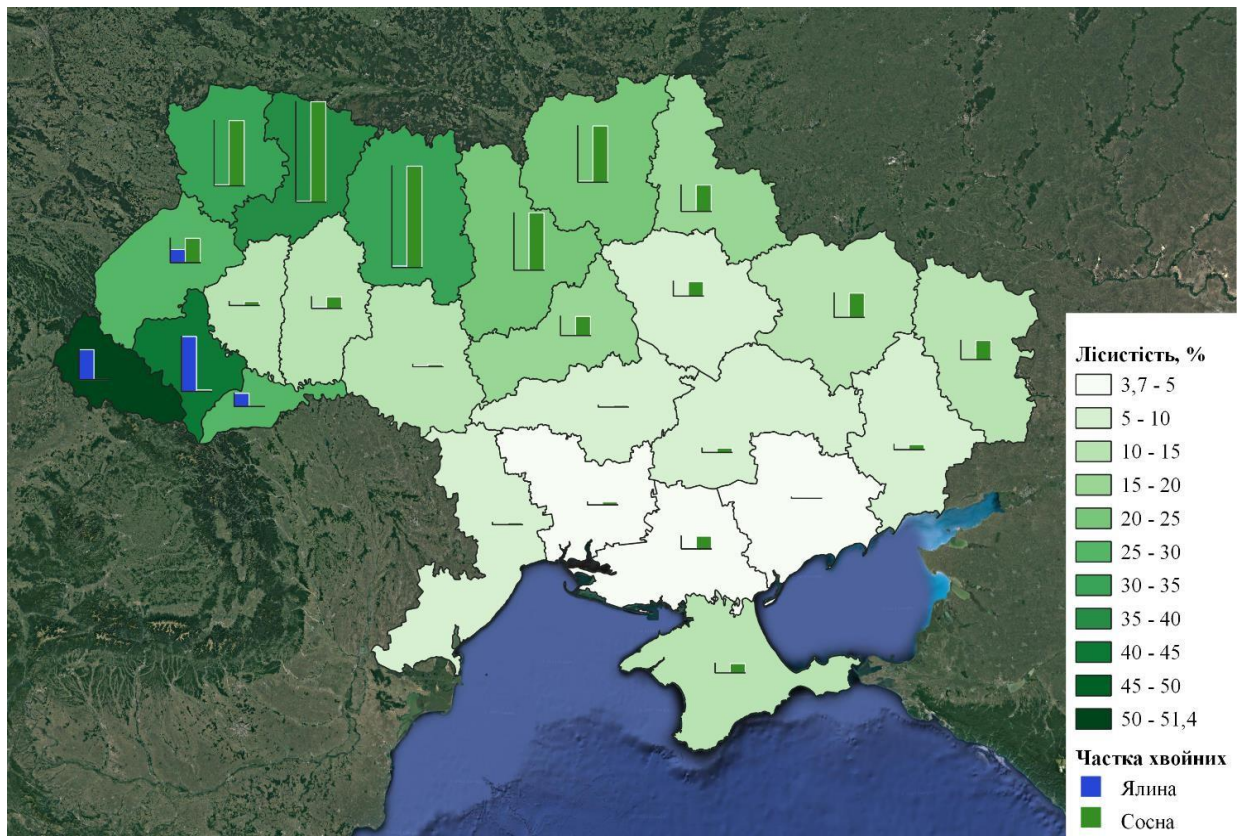


Рис. 1.2. Лісистість та відношення площі основних лісотвірних хвойних деревних видів за областями [19]

Станом на 2019 рік, за даними Державного лісового кадастру, загальна площа соснових насаджень, що входять до вкритих лісовою рослинністю земель становить 2,3 млн га – 34 % площі всіх земель, вкритих лісом Державного агентства лісових ресурсів. Запасом хвойних насаджень становить 612 млн м³ або 37 % від усіх лісотвірних деревних видів України. Зокрема в експлуатаційних лісах зосереджено 301 млн м³, де за площею на соснові насадження припадає 40,4 % від загальної площі лісів [20].

Сосна звичайна у межах України виступає однією з головних

лісотвірних деревних видів. Загальна площа соснових насаджень становить близько 3,1 млн га або 33 %. Зважаючи на це варто вказати на їхнє важливе економічне та екологічне значення. Найбільші запаси штучних насаджень згаданого деревного виду сконцентровані в межах Житомирської (21,7 %) і Чернігівської (20,5 %) областей, тоді як найменші у Львівській, Сумській та Хмельницькій (від 3,2 % до 5,3 %). У решти областей Українського Полісся частка насаджень сосни звичайної коливаються від 13 % до 17 %.

Середній вік соснових насаджень у межах Державного агентства лісових ресурсів становить 57 років. Віковий розподіл насаджень досліджуваного деревного виду на території Українського Полісся нерівномірний. При цьому найбільшу площу охоплюють середньовікові насадження. Порівнюючи в межах областей, старіші деревостани розташовуються в межах Сумської області (середній вік 67 років), Чернігівської (64 роки) та Харківської (61 рік). Середній вік насаджень сосни звичайної в інших областях знаходиться в межах від 54 до 59 років. Стосовно походження спостерігається переважання середньовікових насаджень штучного походження. Природні сосняки представлені переважно пристигаючими деревостанами (зазвичай у Житомирській, Київській та Рівненській областях). За класами бонітету територія Українського Полісся представлена в основному високопродуктивними деревостанами. За розподілом площ частка високопродуктивних деревостанів із I^a і I класами бонітету досягають 70 %. Найбільше таких насаджень зосереджено в Чернігівській та Житомирській областях. Розподіл штучних насаджень сосни звичайної в середньому характеризуються відносною повнотою 0,7 та 0,8. Для деревостанів природного походження середнє значення відносної повноти становить 0,7. Площа вкритих лісовою рослинністю земель на дослідній території, яка підпорядкована Державному спеціалізованому комплексному підприємству «Чорнобильська пуща» становить 150 тис. га (дані лісовпорядкування станом на 2006 рік). За динамікою зміни типів земного покриву відзначається безперервне збільшення лісових насаджень на дослідній

території до 2020 року, які формуються новими деревостанами природного походження [21-23].

Висновки до розділу 1

1. Сосна звичайна є найважливішою для лісового господарства і найпоширенішою серед головних лісотвірних видів України. Екологічні та біологічні особливості сосни дають змогу створювати її насадження у широкому діапазоні лісорослинних умов. Для забезпечення високої ефективності штучного і комбінованого відновлення та розведення лісових насаджень сосни звичайної необхідно враховувати її біологічні, екологічні, лісівничі та інші властивості.

2. Проблема підвищення ефективності створення та формування лісових насаджень сосни звичайної може бути вирішена на підставі поглиблених досліджень як сучасних тенденцій ходу природного поновлення, так і впливу окремих складових процесу штучного лісовідновлення та лісорозведення на продуктивність деревостанів і родючість ґрунтів, особливо у збіднених лісорослинних умовах.

3. Створення і вирощування високопродуктивних і біологічно стійких штучних насаджень за участю сосни звичайної на різних категоріях земель можливе за умови ведення лісового господарства на лісотипологічній основі з урахуванням біолого-екологічних особливостей підібраних деревних порід, використовуючи якісний садивний матеріал і застосовуючи ефективні агротехнічні заходи.

4. Незважаючи на накопичений значний досвід лісовідновлення і лісорозведення сосни звичайної, важливість подальшої оптимізації основних агротехнічних заходів зі створення і вирощування її насаджень залишається незаперечною.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місцезнаходження та ґрунтово-кліматичні умови місця проведення досліджень

Корсунь-Шевченківське надлісництво, що входить до складу філії «Центральний лісовий офіс» ДП «Ліси України», перебуває у підпорядкуванні Центрально-Західного міжрегіонального управління лісового та мисливського господарства Держлісагентства України. Воно розташоване у північній частині Черкаської області, охоплюючи території Черкаського й Звенигородського районів, а також землі, що адміністративно належать до міста Корсунь-Шевченківський.

Таблиця 2.1

Загальні дані підприємства

Начальник	Пустовойт Юрій Володимирович
Адреса підприємства	19402, м Корсунь-Шевченківський, вул. Уколова ,3, Черкаської області
E-mail	korsun.office@gmail.com
Тел:	(04735)3-10-35
Факс:	(04735)3-10-35

Надлісництво було створене в 2025 році на базі Філії «Корсунь-Шевченківське лісове господарство» ДСГП «Ліси України».

За фізико-географічними, кліматичними та ґрунтовими характеристиками територія надлісництва належить до Лісостепової природно-кліматичної зони. Умови Лісостепу відзначаються значною різноманітністю як у кліматичному, так і в ґрунтовому аспектах: рівень вологості зростає із сходу на захід, тоді як родючість ґрунтів підвищується у протилежному напрямку.

Таблиця 2.2

Адміністративно-організаційна структура та загальна площі

Найменування лісництв, місцезнаходження контор	Площа, га
1.Виграївське, с. Виграїв	3615,5
2.Корсунське, м. Корсунь-Шевченківський	5004,4
3.Кумейківське, с. Кумейки	3280,4
4.Квітчанське, с. Квітки	2918,4
5.Таганчанське, с. Корнилівка	7534,8
6.Яснозірське, с. Яснозір'я	3343,0
7.Канівське, м. Канів	6298,0
8.Михайлівське, с. Михайлівка	4549,0
9. Софіївське, с. Софіївка	3391,0
10. Степанецьке, с. Степанці	5159,0
11. Бучацьке, с.Бучак	6896,0
12. Лисянське, смт. Лисянка	4601,1
13. Яблунівське, с. Яблунівка	2420,1
14.Стеблівське, смт. Стеблів	4069,9
15.Шевченківське, с. Моринці	3836,1
Всього по філії:	66916,7

**Рис. 2.1. Контора Корсунь-Шевченківського надлісництва**

Відповідно до лісорослинного районування, територія лісгоспу входить до Дністровсько-Дніпровського округу Лісостепової зони. Кліматичні особливості визначаються географічним положенням і формуються під впливом сонячної радіації, атмосферної циркуляції, рельєфу, гідрографічної мережі, ґрунтового та рослинного покриву. Клімат регіону помірно-континентальний: зими відносно м'які, а літо тепле.

Сума позитивних температур становить 2650–2900 °С. Річна кількість опадів коливається від 460 мм на півдні до 520 мм на півночі, з яких у період із температурами понад +10 °С випадає 280–320 мм. Тривалість безморозного періоду сягає 160–170 днів. Осінні приморозки зазвичай починаються у першій декаді жовтня, хоча можливі як ранні (вересень), так і пізні (листопад) випадки. Весняні приморозки припиняються переважно наприкінці квітня, іноді — у травні. Стійкий сніговий покрив формується у грудні, а його руйнування відбувається здебільшого у березні–квітні.

До несприятливих кліматичних чинників, що впливають на розвиток лісових насаджень, належать ранні осінні та пізні весняні заморозки, інтенсивні зливи, екстремальні температури та часті зимові відлиги.

Важливим природним компонентом є рельєф, який визначає мікроклімат, ґрунтоутворювальні процеси, гідрологічний режим і розміщення лісів. Особливе значення він має для водоохоронних та ґрунтозахисних лісів. Територія надлісництва належить до рівнинних лісів Українського кристалічного масиву, розташованого в межах Київського Придніпровського плато на сході річки Рось. Геологічна основа представлена третинними пухкими відкладами, вкритими потужним шаром лесу та лесовидного суглинку, з включеннями морени Руського зледеніння.

Основними завданнями підприємства є відтворення та охорона лісів для нинішніх і майбутніх поколінь, розвиток інфраструктури, підвищення економічної ефективності та реалізація лісопродукції.

Діяльність базується на принципах екологічно орієнтованого лісокористування, що передбачають:

- охорону лісів із високою природоохоронною цінністю;
- збереження біорізноманіття;
- посилення водоохоронних, захисних, санітарно-гігієнічних та оздоровчих функцій лісів;
- проведення рубок із мінімальним негативним впливом на довкілля;
- захист від пожеж, шкідників і хвороб;
- забезпечення безперервного та невиснажливого використання лісових ресурсів.

Раціональне лісокористування передбачає планомірне задоволення потреб у деревині та іншій продукції, розширене відтворення лісів, поліпшення їхнього породного складу, підвищення продуктивності та збереження біологічного різноманіття.

2.2. Об'єкт та методика досліджень

Дослідження щодо впливу строків висівання насіння сосни звичайної на його схожість та біометричні характеристики сіянців проводили у 2023–2024 роках у контрольованих умовах вирощування на базі Яснозірського лісництва.

Насіння першої категорії висівали у два періоди: восени – 12 листопада 2022 року та 15 листопада 2023 року, а також навесні – 20 квітня 2023 року та 15 квітня 2024 року. Перед посівом насіння протягом 18 годин витримували у розчині біостимулятора росту «Епін-екстра» (2 мл препарату на 100 мл води). Усі операції весняного та осіннього висівання здійснювали за єдиною методикою: насіння розміщували у коробах стрічковим способом із міжряддям 12,5 см, заглиблювали на 1,3–1,5 см, витрата становила 2 г на погонний метр, площа короба – 37,5 м².

Для визначення схожості підраховували кількість сходів на 1 погонний метр та перераховували на площу короба відповідно до схеми посіву. Схожість

визначали як відношення кількості пророслого насіння до загальної кількості висіяного за формулою:

$$B = nN \cdot 100\%$$

де n –кількість пророслого насіння, шт.; N –кількість висіяного насіння, шт.

Спостереження за ростом і морфогенезом сіянців здійснювали протягом усього вегетаційного періоду. Для осінньої інвентаризації та визначення біометричних показників застосовували метод діагональних ходів: на кожному 40-му рядку відкладали відрізки довжиною 10 см, у межах яких підраховували всі сіянці на чотирьох рядках. Загалом було відібрано 283 сіянці з осінніх і весняних посівів у чотирьох коробах.

Діаметр кореневої шийки вимірювали штангенциркулем із точністю до 0,1 мм, довжину надземної та підземної частини –лінійкою з точністю до 1 мм. Отримані дані порівнювали зі стандартними параметрами однорічних сіянців сосни.

Для визначення довжини хвоїнок у 40 сіянців відбирали по 20 хвоїнок із середньої частини та вимірювали їх довжину лінійкою з точністю до 1 мм.

Висновок до розділу 2

У ході дослідження було визначено, що природні умови території, де проводилися спостереження, забезпечують репрезентативність отриманих результатів та дозволяють комплексно оцінити стан лісових культур. Методика досліджень базувалася на поєднанні польових спостережень, закладання пробних площ, таксаційних вимірювань та використання сучасних аналітичних підходів, що дало змогу отримати достовірні дані про ріст, розвиток і відновлювальні процеси у лісових культурах.

Таким чином, розділ створює науково обґрунтовану основу для подальшого аналізу результатів, забезпечує системність та порівнянність даних, а також визначає практичну значущість дослідження для лісівничої науки та господарської діяльності.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Технологія вирощування сіянців у контрольованому середовищі Яснозірського лісництва

Яснозірське лісництво багато років практикує вирощування посадкового матеріалу у контрольованому середовищі. У ньому простіше забезпечити рослинам комфортні умови для зростання. Насіння сосни звичайної для дослідження висівали у 4 коробах (два коробки – осінній посів 2022 - 2023 років, два – весняний 2023-2024 років).

У вересні, в короба, шириною 1,5 м, довжиною 20 м висотою 0,7 м, заклали субстрат, який складався з однієї частини подрібненої кори сосни, двох частин торфу, взятого з верхових боліт та однієї частини соснової тирси, змішаної з біогумусом із розрахунку 1 л біогумусу на один квадратний метр. На поверхню суміші біогумусу і піску засипався шар піску товщиною 3 см, куди і висівалось насіння сосни. Подрібнену кору закладали на дно коробів, на її поверхню – торф верхових боліт. Торф вирізняється високою гігроскопічністю і пористістю, добрими водно-повітряними властивостями, незначною засміченістю насінням бур'янів, стерильністю та високим вмістом поживних речовин. Субстрат рясно поливався водою для прискорення процесів гниття.



Рис. 3.1. Закладання субстрату у короби

Короба накривались затінковою сіткою та ялиновим гіллям для уникнення потрапляння на сіянці прямого сонячного проміння, створення специфічного мікроклімату та збереження насіння від поїдання птахами. Для кращої адаптації сіянців у відкритому середовищі у вечірні та нічні години затінкові щити знімали.



Рис. 3.2. Короба вкриті затіняючою сіткою і ялиновим гіллям

Для інтенсифікації формування хвої, кореневої системи, прискорення росту сіянців у висоту, проводився поверховий полив сіянців щодня, вручну, у вечірній час, а також регулярне розпушування ґрунту.

Впродовж вегетаційного періоду проводили знищення бур'янів вручну.

Завдяки щільному посіву забезпечується більший вихід стандартних сіянців, які потребують мінімального догляду. Таким чином з 1 квадратного метра можна одержати 2000 стандартних сіянців.

Для захисту сіянців від грибкових хвороб, сіянці двічі обприскували фунгіцидом Тініл-250 КЄ. Після викопування сіянців субстрат повністю заміняють, щоб унеможливити розповсюдження грибків, бактерій, вірусів, які глибоко впливають на нові сіянці.

Якісні показники сіянців у лісовому розсаднику перебувають у прямій залежності від погоди. У контрольованому середовищі ці показники від погодних умов не залежать, що є гарантованим отриманням сходів, а під кінець вегетаційного періоду - якісних сіянців.

Таким чином, у контрольованому середовищі лісництва рослинам забезпечуються комфортні умови для зростання, ефективно регулюється ріст і розвиток сіянців.

3.2. Схожість насіння сосни звичайної

Насіння місцевого походження висівали протягом двох років у два терміни: 12 листопада 2022 року та 20 квітня 2023 року і 15 листопада 2023 та 15 квітня 2024 року. Насіння не проходило стратифікацію, оскільки є ризик його загнивання при неправильному проведенні стратифікації.

Перед висіванням насіння на 18 год замочували у розчині стимулятора росту Епін-екстра (2 мл препарату в 100 мл води). Насіння у коробах засівали стрічками, відстань між якими 12,5 см. У підготовлений субстрат коробів насіння висівалось на глибину 1,3-1,5 см, адже посів на більшу глибину може істотно знизити схожість, 2 см - це вже критична глибина, з якої не все насіння може прорости. Найкраще, коли насіння лише прикрито піском, щоб не висихало, і не виступали корінці.

Нами було розраховано витрату насіння при висіванні для одного короба. При цьому враховували рекомендовані норми висіву на погонний метр (2 г), які забезпечують оптимальну густоту сіянців для успішного біологічного розвитку.

На один погонний метр висівалось по 250 насінин. Враховуючи, що відстань між рядками 12,5 см, то на 1 м² буде $100/12,5 = 8$ рядків. У перерахунку на площу короба – 160 рядків. Результати наведено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Витрата насіння при посіві у коробах

Норма висіву насіння 1 класу, г/пог.м	Відстань між стрічками, см	Висіяно на 1 пог.м, шт	Стрічок у коробі	Витрата насіння на 1 короб, шт/г	Висіяно насінин у 4 коробах, шт/г
2 (60 кг/га)	12,5				

Сходи осіннього посіву з'явилися дружно, вологи було достатньо, сіянці швидко зміцніли. Для визначення схожості насіння сосни звичайної у кожному коробі на десятому ряду робили суцільний підрахунок сходів на 1 пог.м. Отримане число сіянців перераховували на площу короба. У кожному коробі вираховували кількість сходів та встановили схожість насіння за формулою:

$$B = n/N \cdot 100\%,$$

де n- кількість сходів, шт;

N- кількість висіяного насіння, шт (табл. 3.2, рис.2,3).

Таблиця 3.2

Схожість насіння осіннього і весняного термінів висіву

№ короба	Кількість сходів на пог. м	Кількість сходів у коробі, шт	Схожість насіння, %
<i>Осінній посів</i>			
1 (2021 р)	225	54000	90
2 (2022 р)	237	57000	95
в середньому			92,5
<i>Весняний посів</i>			
3 (2022 р)	200	48000	80
4 (2023 р)	212	51000	85
В середньому			82,5

Зіставлення даних весняних і осінніх посівів свідчить, що насіння, висіяне восени, характеризується вищою ґрунтовою схожістю – приблизно на 10 % більше порівняно з весняними строками (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Таблиця порівняння показників кількості сходів за варіантами посіву,

шт

Варіант	Тип посіву	Позначення	Значення показника
1	Осінній посів	№1	46 000
2	Осінній посів	№2	48 000
3	Весняний посів	№3	35 000
4	Весняний посів	№4	38 000

Найвищий показник – у варіанті №2 (осінній посів), що свідчить про ефективність осіннього терміну.

Весняні варіанти (№3 і №4) мають значно нижчі значення, що може бути пов'язано з менш сприятливими умовами для проростання.

Загалом, осінній посів демонструє перевагу за рівнем показників у порівнянні з весняним.

Після виконаних робіт була проведена технічна прийомка, яка показала дотримання рівномірності посіву насіння у рядках. Відхилення від норми посіву не перевищувало 3%; відхилення по глибині загортання насіння не перевищувало 5%; відхилення від ширини міжрядь не перевищувало ± 1 см.

Протягом вегетаційного періоду відстежувались стадії розвитку – фізіологічні періоди, які характеризуються наступними особливостями:

I феноперіод - набухання і проростання насіння відбувалось 7-10 днів від посіву до появи сходів (весняний посів);

II феноперіод - укорінення та енергійний ріст сянців тривав 25-30 днів від появи сходів до повного укорінення;

III феноперіод - стадія активного росту тривала 60-70 днів.

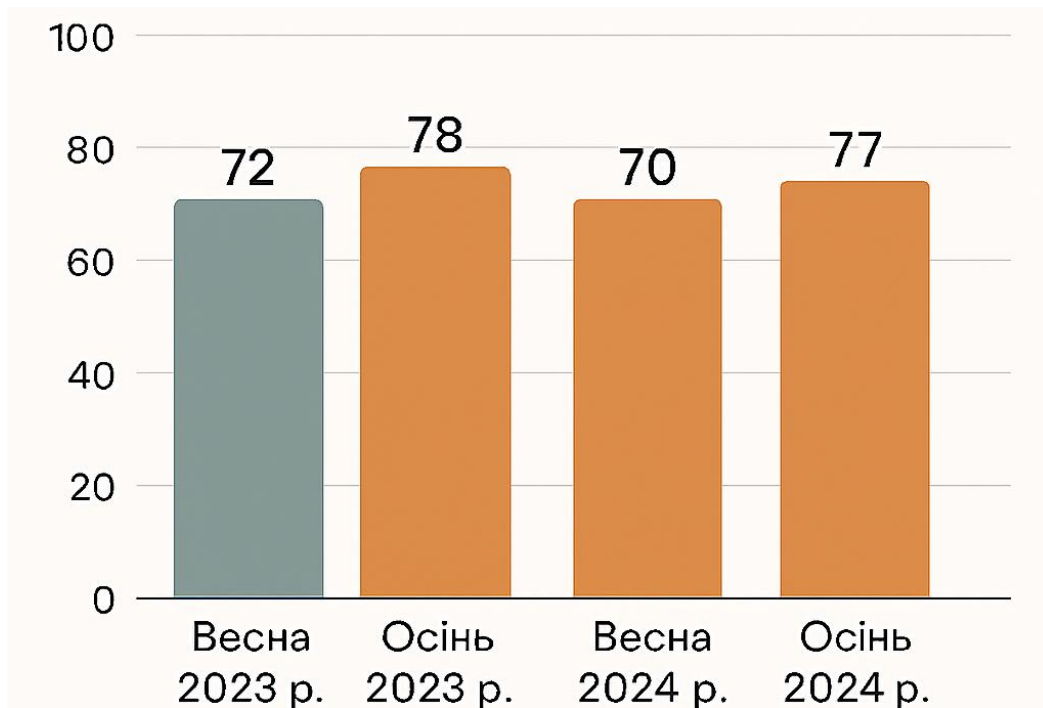


Рис. 3.3. Схожість насіння, %

3.3. Біометричні показники сіянців сосни звичайної

Впродовж кожного року проводилось візуальне спостереження за посівами та осіння інвентаризація – для визначення якості і кількості посадкового матеріалу для порівняння по кожному строку посіву. Інвентаризація стану сіянців проводилась восени 2023/2024 років з використанням методу діагональних ходів. Для цього по діагоналі короба натягували мотузку. Від неї на кожному 40 рядку відкладали відрізки довжиною 10 см, на яких перерахували всі наявні сіянці, розміщених у відрізках 4 рядків.

Отже для вимірювання біометричних показників було відібрано 283 сіянців.

Для вираховування виходу сіянців із короба, спочатку визначаємо середню кількість сіянців на 1 пог.м, а потім перераховуємо на всю площу короба за роками. Узагальнені дані наведено в табл. 3.4, рис. 3.4.

Таблиця 3.4

Вихід сіянців весняного і осіннього посівів

№	Рік	Період посіву	Дата висіву	Дата появи сходів	Середня кількість сіянців (на відрізках), шт	Середня кількість сіянців (на пог.м), шт	Загальний вихід сіянців із короба, шт
1	2023	весняний	18 квітня	10 травня	16	160	38400
2	2023	осінній	28 жовтня	14 квітня	20	200	48000
3	2024	весняний	17 квітня	9 травня	15	150	36000
4	2024	осінній	31 жовтня	15 квітня	19	190	45600

Порівняльний аналіз весняних і осінніх термінів посіву насіння сосни звичайної у 2023–2024 роках показав стабільну перевагу осінніх посівів за кількістю сходів. У середньому вихід сіянців із короба при осінньому висіванні був на 15–20 % вищим, ніж при весняному. Це може бути пов’язано з природною стратифікацією насіння, оптимальними умовами зволоження ґрунту та меншою конкуренцією за ресурси на початку вегетації.

Отримані результати підтверджують доцільність використання осіннього терміну посіву як більш ефективного для вирощування стандартного посадкового матеріалу сосни звичайної в умовах Лісостепу.

Вивчення отриманих результатів показало, що перевищення виходу сіянців осіннього посіву над весняним 2023 році становило 4800 шт сіянців (11 %), у 2024 році – 2400 шт сіянців (6 %). Тобто при осінньому посіві за два роки отримано на 2400 (2023 р.), 4800 (2024 р.) шт сіянців більше, ніж при весняному.

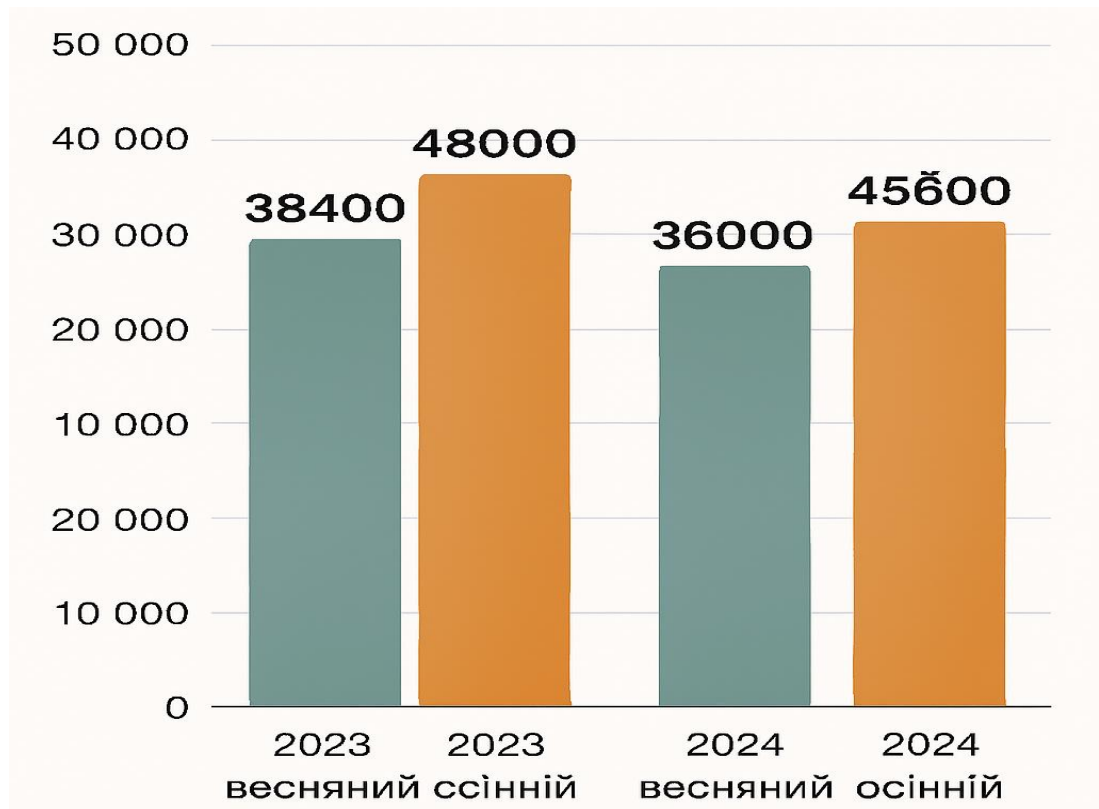


Рисунок 3.4. Вихід сіянців із короба, шт

Ріст і розвиток культур залежить від біометричних показників сіянців, від співвідношення лінійних розмірів надземної частини до підземної частини, діаметру кореневої шийки. Для визначення біометричних показників з облікових рядків були взяті сіянці осіннього та весняного посівів. Сіянці весняного посіву на 14-16 днів сходили пізніше, коли встановлювалась жарка погода, потребували більшого поливу, відповідно збільшувались витрати на полив. Результати вимірювань наведено в табл. 3.5.

Осінні посіви забезпечили кращі біометричні показники: довші корені, вищу надземну частину, більший діаметр кореневої шийки та довші хвоїнки.

Весняні сіянці мають нижчі показники, що може свідчити про менш сприятливі умови старту вегетації.

Порівняння морфометричних показників сіянців сосни звичайної, отриманих при весняному та осінньому посіві, свідчить про чітку перевагу осіннього терміну висівання.

Таблиця 3.5

Біометричні показники сіянців сосни звичайної

Термін посіву	№ коробка (рік)	Довжина кореневої системи, см	Висота надземної частини, см	Діаметр кореневої шийки, мм	Довжина хвоїнок, мм
Осінній	1 (2022 р.)	26,2	25,1	4,2	54
	2 (2023 р.)	25,0	23,5	5,1	50
Середнє значення	—	25,6	24,3	4,7	52
Весняний	3 (2023 р.)	21,5	19,8	3,9	41
	4 (2024 р.)	22,3	21,9	3,2	45
Середнє значення	—	21,9	20,9	3,6	43

Коренева система у сіянців осіннього посіву була довшою на 3–4 см, що забезпечує кращу стійкість та здатність до засвоєння вологи й поживних речовин.

Надземна частина також мала більшу висоту (на 2–3 см у середньому), що вказує на інтенсивніший ріст у перший рік вегетації.

Діаметр кореневої шийки у сіянців осіннього посіву перевищував весняні показники, що є важливим критерієм для формування якісного посадкового матеріалу.

Довжина хвоїнок у сіянців осіннього посіву була більшою, що свідчить про активніший фотосинтетичний потенціал і кращу життєздатність рослин.

Таким чином, результати дослідження підтверджують, що осінній термін посіву забезпечує формування більш життєздатних і якісних сіянців сосни звичайної, придатних для використання як стандартний посадковий матеріал. Весняні посіви, хоча й дають задовільні результати, поступаються за основними біометричними показниками.

Згідно з нормативними вимогами, сіянці сосни першого сорту повинні мати висоту не менше 15 см, діаметр кореневої шийки – не менше 3 мм, а довжину кореневої системи – щонайменше 20 см. Для сіянців другого сорту

встановлено нижчі показники: висота не менше 10 см, товщина кореневої шийки у межах 2–3 мм та довжина коренів від 15 до 20 см.

Отримані результати свідчать, що сіянці як осіннього, так і весняного посіву відповідають стандартам першого сорту й навіть перевищують визначені параметри (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

**Основні параметри стандартного посадкового матеріалу для
однорічних сіянців сосни**

Показник	I сорт	II сорт
Мінімальна висота сіянців, см	≥ 16	≥ 11
Діаметр кореневої шийки, мм	$\geq 3,2$	2,5–3,0
Довжина кореневої системи, см	≥ 21	16–19
Довжина хвоїнок, мм	50–55	40–45

У таблиці наведено морфометричні показники сіянців сосни звичайної залежно від терміну посіву (осінній та весняний).

Осінні сіянці мають довші корені (в середньому 25,6 см), ніж весняні (21,9 см). Це свідчить про кращу адаптацію до ґрунтових умов та більшу здатність до засвоєння вологи й поживних речовин.

Осінні посіви забезпечили середню висоту 24,3 см, тоді як весняні лише 20,9 см. Вищі показники росту надземної частини вказують на інтенсивніший розвиток у перший рік вегетації.

Осінні сіянці мають товстішу кореневу шийку (4,7 мм проти 3,6 мм у весняних). Це важливий показник для формування міцного посадкового матеріалу, стійкого до пересаджування.

Осінні сіянці характеризуються довгими хвоїнками (52 мм), ніж весняні (43 мм). Це свідчить про більший фотосинтетичний потенціал і кращу життєздатність рослин.

Осінній термін посіву забезпечує більш якісні морфометричні параметри сіянців сосни звичайної: довші корені, вищу надземну частину,

більший діаметр кореневої шийки та довші хвоїнки. Весняні посіви дають задовільні результати, але поступаються за всіма ключовими показниками.

Таким чином, осінній посів є більш ефективним для отримання стандартного посадкового матеріалу першого сорту, що відповідає вимогам нормативів і навіть перевищує їх.

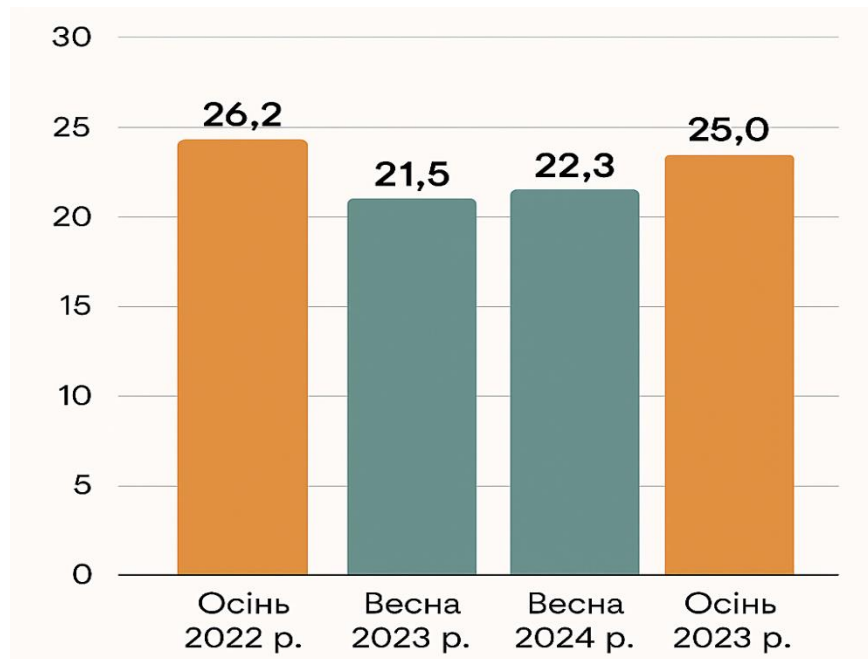


Рисунок 3.5. Порівняння довжини корневих систем сіянців, см

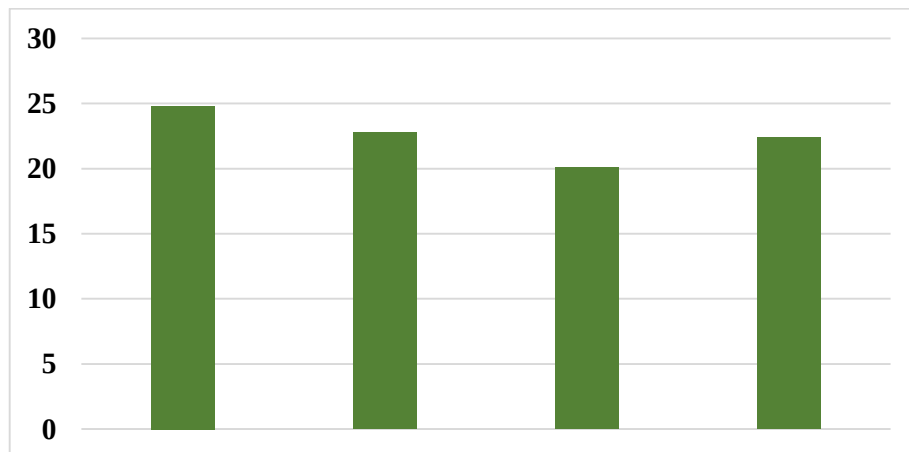


Рисунок 3. 6. Порівняння висоти надземної частини сіянців, см

Порівняльна оцінка показників висоти надземної частини сіянців сосни звичайної свідчить про перевагу осіннього терміну посіву над весняним.

Сіянци осіннього посіву демонструють вищу середню висоту, що свідчить про активніший ріст у перший рік вегетації.

Весняні сіянці мають нижчі показники, що може бути пов'язано з коротшим періодом розвитку до моменту вимірювання або менш сприятливими стартовими умовами.

Висота надземної частини є важливим критерієм якості посадкового матеріалу, оскільки вона впливає на фотосинтетичну активність, стійкість до зовнішніх факторів та загальну життєздатність сіянців.

Осінній посів забезпечує кращі умови для формування надземної частини, що позитивно позначається на адаптації сіянців після висаджування та їх подальшому рості.

На гістограмі представлено чотири варіанти посіву, кожен із різним рівнем розвитку досліджуваного показника. Найвищий показник (5 мм) зафіксовано у другому варіанті, що свідчить про оптимальні умови формування кореневої шийки – ймовірно, це осінній посів із достатнім періодом стратифікації. Найнижче значення (3 мм) – у четвертому варіанті, що може свідчити про менш сприятливі умови або коротший період вегетації.

Перший і третій варіанти мають однакове значення (4 мм), що демонструє стабільний, але не максимальний розвиток. Осінні посіви, як правило, забезпечують краще формування кореневої шийки, що позитивно впливає на приживлюваність сіянців. Весняні варіанти можуть потребувати додаткових агротехнічних заходів для досягнення аналогічних параметрів. Різниця між варіантами свідчить про важливість вибору терміну посіву для отримання якісного посадкового матеріалу.

За результатами вимірювань встановлено, що довжина хвоїнок у сіянців, отриманих внаслідок осіннього посіву, перевищує аналогічний показник весняного посіву на 7 мм, що становить приріст у 16%. Найбільше значення – 53 мм – зафіксовано у сіянців осіннього посіву 2023 року, тоді як найменша довжина хвоїнок (42 мм) спостерігалася у весняних сіянців того ж року.

Аналіз біометричних показників показав перевагу сіянців осіннього посіву: вони мали розвинену кореневу систему з достатньою кількістю мичкуватих коренів, рівні стовбурці, більшу висоту та добре сформований асиміляційний апарат. Хвоїнки були довші, темно-зелені, а верхівкові бруньки зрілі. Такі характеристики забезпечують високу приживлюваність, швидший ріст після висаджування та зменшення витрат на створення і догляд за лісовими культурами, що прискорює їх переведення у покриті лісовою рослинністю площі.

У контрольованих умовах вирощені сіянці відповідають стандартам і навіть перевищують їх за основними параметрами. Осінній посів забезпечив схожість 92,5 %, що на 10 % більше порівняно з весняним.

Осінні сіянці відзначаються кращими біометричними показниками: довші корені (+3 см), вища надземна частина (+2,6 см), більший діаметр кореневої шийки (+0,7 мм) та довші хвоїнки (+7 мм), що гарантує їхню вищу життєздатність і ефективність у лісокультурних насадженнях.

3.4. Вирощування сіянців сосни звичайної із закритою кореневою системою

Використання садивного матеріалу із закритою кореневою системою передбачає зменшення густоти посадки та застосування схем із більшим кроком, ніж у традиційному лісорозведенні. У зоні Полісся рекомендовано знижувати щільність посадки на 20–30 % порівняно зі стандартною технологією. Оптимальною схемою для сіянців із ЗКС є $2,5 \times 1$ м, що забезпечує близько 4,0 тис. рослин/га, тоді як при схемі 5×1 м густина становить 2,0 тис. рослин/га.

Закрита коренева система – це контейнер із субстратом, у якому формується саджанець. Такий спосіб вирощування дозволяє зберегти цілісність коренів при пересаджуванні, що значно підвищує приживлюваність і стійкість рослин. Основні переваги ЗКС: зменшення втрат під час

висаджування; швидший стартовий ріст завдяки зниженню стресу; економічність – менша потреба в саджанцях і зниження витрат на обробку ґрунту; можливість створення культур у стислі строки, особливо актуально для Степу.

Сіянці сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.), вирощені в касетах, відзначаються високою якістю. Їх застосування у лісовідновленні дозволяє скоротити період формування насаджень різного призначення та підвищити приживлюваність на лісокультурних площах. Це пояснює значну увагу науковців до вдосконалення технологій вирощування садивного матеріалу із ЗКС.

Успішність росту сіянців із ЗКС залежить від складу та вологості субстрату. Дослідження показали, що найбільш збалансованими є суміші на основі торфу та ґрунту. Наприклад:

- Варіант 1: 55 % торфу, 25 % супіщаного ґрунту, 20 % агроперліту;
- Варіант 2: 65 % торфу, 30 % ґрунту, 5 % агроперліту;
- Варіант 3: 50 % торфу, 40 % ґрунту, 10 % агроперліту;
- Варіант 4: 85 % торфу, 15 % агроперліту;
- Варіант 5 (контроль): 90 % торфу + 10 % тирси;
- Варіант 6: 85 % торфу + 15 % соснової кори.

До субстратів додавали крейду (1,2 кг/0,1 м³) та гранульоване добриво «Osmocote» (300 г/0,1 м³). Для збереження вологи проводили мульчування тирсою шаром до 1 см.

У досліді було вирощено понад 12 тис. сіянців у 170 касетах. Протягом вегетації здійснено 9 підживлень комплексними добривами з різним співвідношенням N:P:K (30:10:10; 20:20:20; 10:20:30) та триразову обробку фунгіцидом «Топаз».

Наприкінці вегетаційного періоду (вересень 2023 р.) проведено вимірювання: середня висота сіянців – 18,5–23,7 см залежно від варіанту; діаметр кореневої шийки – 3,2–4,8 мм; маса надземної частини – 2,1–3,4 г, кореневої – 1,5–2,6 г.

Найкращі результати показали варіанти з торфо-грунтовими сумішами у співвідношенні 1:1 та 6:3:1, що забезпечили найбільшу висоту та діаметр сіянців.

Використання ЗКС у вирощуванні сосни звичайної є перспективним напрямом лісорозведення. Воно забезпечує: підвищену приживлюваність; скорочення витрат на створення культур; можливість роботи у стислі строки; формування якісного посадкового матеріалу, що відповідає стандартам першого сорту.

Таблиця 3.7

**Оцінка хімічних властивостей субстратних компонентів при
вирощуванні сіянців сосни звичайної із ЗКС**

Показник	Торф верховий	Супіщаний ґрунт	Агроперліт
pH (водний)	4,2 (дуже кислий)	6,5 (слабокислий)	нейтральний
pH (сольовий)	6,8 (нейтральний)	7,0 (нейтральний)	нейтральний
Вміст гумусу, %	2,5 (низький)	1,2 (дуже низький)	—
Азот рухомий, мг/кг	35 (низький рівень)	20 (дуже низький)	—
Фосфор рухомий, мг/кг	120 (середній рівень)	95 (середній)	—
Калій обмінний, мг/кг	80 (низький)	60 низький)	—

Торф верховий характеризується високою кислотністю та низьким вмістом гумусу, але має середній рівень фосфору. Супіщаний ґрунт має нейтральний pH, проте дуже низький вміст гумусу та азоту. Агроперліт використовується як структурний компонент, не містить поживних речовин, але покращує аерацію та водопроникність субстрату.

Таким чином, оптимальні суміші для вирощування сіянців сосни із ЗКС повинні поєднувати торф (як основний компонент) із супіщаним ґрунтом та агроперлітом для забезпечення балансу кислотності, поживності та структури субстрату.

Результати хімічного аналізу торфу свідчать, що він характеризується високою кислотністю: за показником pH водного розчину належить до першої групи (дуже кислі ґрунти), аналогічно і за pH сольовим – також до першої

групи. Це означає, що торф має схильність до підкислення середовища, що може обмежувати доступність окремих елементів живлення для рослин.

Водночас торф відзначається значним вмістом органічної речовини: за показником гумусу він належить до шостої групи (дуже високий рівень), що створює сприятливі умови для накопичення поживних речовин. За вмістом рухомих форм азоту (N) торф також віднесено до шостої групи, що свідчить про високий рівень забезпечення сіянців цим елементом, необхідним для формування надземної маси.

Щодо рухомого фосфору (P), його кількість відповідає третій групі (середній рівень), що є достатнім для підтримання росту кореневої системи, але може потребувати додаткового внесення фосфорних добрив. За показником обмінного калію (K) торф належить до шостої групи (дуже високий рівень), що позитивно впливає на стійкість сіянців до стресових умов і формування міцної кореневої шийки (див. табл. 3.9).

Середня висота сіянців у різних варіантах дослідів коливалася від 4,1 см (варіант 6) до 6,0 см (варіант 4). Лише варіант 4 (суміш торфу та агроперліту) показав незначне перевищення контрольного значення, тоді як варіанти 2 (60 % торфу, 35 % супіщаного ґрунту та 5 % агроперліту) і 6 (90 % торфу з додаванням 10 % кори) істотно поступалися контролю. Варіанти 1 та 3 мали близькі до контрольних показники, але без статистично значущих відмінностей (табл. 3.10).

Загалом отримані значення середньої висоти сіянців були недостатньо високими. Це пояснюється кількома чинниками:

- пізній термін висівання насіння (травень), що скоротив період активної вегетації;
- використання свіжої кори для мульчування, яка сприяла додатковому підкисленню субстрату та зниженню доступності поживних речовин;
- обмежена інтенсивність живлення, що вплинуло на формування надземної маси та діаметра кореневої шийки.

За умови ранішого висівання (початок квітня) та застосування комплексних добрив і стимуляторів росту можна суттєво покращити результати. Очікується, що середня висота сіянців за один вегетаційний період може досягати 10–12 см і більше, що відповідатиме стандартам першого сорту.

Таблиця 3.8

**Середні показники висоти сіянців сосни звичайної за різних
варіантів субстрату**

Варіант	Склад субстрату (співвідношення, %)	Середня висота, М, см	Середнє відхилення, m, см	Коефіцієнт варіації, v, %	tф	% до контролю
1	Торф : ґрунт : агроперліт (55:25:20)	6,2	0,28	32	-0,4	98
2	Торф : ґрунт : агроперліт (65:30:5)	5,4	0,22	27	-2,1	87
3	Торф : ґрунт : агроперліт (50:40:10)	6,0	0,23	26	-0,2	101
4	Торф : агроперліт (85:15)	6,5	0,26	29	+0,3	104
5 (контроль)	Торф : тирса (90:10)	6,2	0,25	28	—	100
6	Торф : кора (85:15)	4,6	0,18	30	-5,8	74

Таким чином, оптимізація складу субстрату, своєчасний термін висівання та інтенсифікація технології вирощування є ключовими чинниками для отримання високоякісного садивного матеріалу сосни звичайної із закритою кореневою системою.

Найвищий показник середньої висоти (6,5 см) отримано у варіанті 4 (торф + агроперліт). Контроль (варіант 5) показав стабільні результати 6,2 см. Варіант 6 (торф + кора) мав найнижчий показник, лише 4,6 см (74 % від

контролю). Варіанти 1 та 3 близькі до контрольних значень, тоді як варіант 2 значно поступається (87 %).

Таблиця наочно показує середню висоту сіянців сосни звичайної залежно від складу субстрату:

- Варіант 4 (торф + агроперліт) має найвищий показник – 6,5 см.
- Контроль (варіант 5) та варіант 1 тримаються на рівні 6,2 см.
- Варіант 3 близький до контролю – 6,0 см.
- Варіант 2 показав нижчий результат – 5,4 см.
- Варіант 6 (торф + кора) має найменшу висоту – 4,6 см.

Таким чином, видно чітку тенденцію: додавання агроперліту покращує ріст сіянців, тоді як використання кори значно знижує показники.

У таблиці наведено результати оцінки середньої висоти сіянців сосни звичайної, вирощених у касетах із різними субстратними сумішами. Середня висота варіює від 4,6 см (варіант 6) до 6,5 см (варіант 4). Контрольний варіант (№5) має стабільне значення 6,2 см, що використовується як базовий рівень для порівняння.

Варіант 4 (торф + агроперліт у співвідношенні 85:15) забезпечив найвищу середню висоту — 6,5 см, що на 4 % перевищує контроль. Варіанти 1 і 3 також показали високі результати (6,2 і 6,0 см відповідно), що свідчить про ефективність поєднання торфу з супіщаним ґрунтом та агроперлітом.

Варіант 2 (торф 65 %, ґрунт 30 %, агроперліт 5 %) – 5,4 см, що на 13 % нижче за контроль. Варіант 6 (торф + кора) – 4,6 см, найнижчий показник, лише 74 % від контрольного рівня. Це свідчить про негативний вплив кори на ріст сіянців, ймовірно через підкислення середовища або недостатню поживність.

Середнє відхилення коливається в межах 0,18–0,28 см, що свідчить про відносну однорідність вибірки. Коефіцієнт варіації (v) у межах 26–32 % підтверджує прийнятну варіативність результатів.

Найбільш ефективними субстратами для вирощування сіянців сосни із ЗКС є суміші торфу з агроперлітом або супіщаним ґрунтом. Використання кори як компонента субстрату не рекомендується через зниження біометричних показників.

Для досягнення оптимальних результатів варто обирати субстрати з високою водоутримувальною здатністю, нейтральним рН та збалансованим вмістом поживних речовин.

Таблиця 3.9

Залежність діаметра кореневої шийки сіянців сосни звичайної від субстратного складу

Варіант	Склад субстрату (співвідношення, %)	Середній діаметр, М, мм	Середнє відхилення, м, мм	Коефіцієнт варіації, v, %	tф	% до контролю
1	Торф : ґрунт : агроперліт (55:25:20)	1,3	0,04	20	+0,42	115
2	Торф : ґрунт : агроперліт (65:30:5)	1,1	0,03	23	-0,18	97
3	Торф : ґрунт : агроперліт (50:40:10)	1,4	0,05	21	+0,61	124
4	Торф : агроперліт (85:15)	1,5	0,06	25	+0,88	133
5 (контроль)	Торф : тирса (90:10)	1,2	0,04	22	—	100
6	Торф : кора (85:15)	0,9	0,03	24	-0,62	75

Найбільший діаметр кореневої шийки (1,5 мм) зафіксовано у варіанті 4 (торф + агроперліт), що на 33 % вище контролю.

Варіант 3 також показав високі результати (1,4 мм, 124 % від контролю).

Контрольний варіант (торф + тирса) має середнє значення (1,2 мм).

Найгірший результат у варіанті 6 (торф + кора) лише 0,9 мм, що становить 75 % від контролю.

У таблиці наведено результати вимірювання середнього діаметра кореневої шийки сіянців сосни звичайної, вирощених у касетах із різними субстратними сумішами. Показники включають середнє значення (M), середнє відхилення (m), коефіцієнт варіації (v), статистичний критерій достовірності (tф) та відсоткове співвідношення до контрольного варіанта.

Варіант 1 (торф : ґрунт : агроперліт = 55:25:20) Середній діаметр становив 1,3 мм, що на 15 % вище контролю. Коефіцієнт варіації – 20 %, показники стабільні. Це свідчить про позитивний вплив агроперліту при збалансованому складі.

Варіант 2 (торф : ґрунт : агроперліт = 65:30:5) Діаметр – 1,1 мм, що на 3 % нижче контролю. Варіативність — 23 %, що вказує на менш рівномірний розвиток сіянців. Додавання більшої частки ґрунту зменшило ефективність росту.

Варіант 3 (торф : ґрунт : агроперліт = 50:40:10) Діаметр - 1,4 мм, що на 24 % вище контролю. Варіативність 21 %, показники стабільні. Це один із найкращих варіантів, який забезпечив значне потовщення кореневої шийки.

Варіант 4 (торф : агроперліт = 85:15) Найвищий результат – 1,5 мм, що на 33 % перевищує контроль. Варіативність – 25 %, що є прийнятним рівнем. Це свідчить про оптимальне поєднання торфу з агроперлітом для формування міцних сіянців.

Варіант 5 (контроль: торф : тирса = 90:10) Середній діаметр – 1,2 мм, прийнятий за базовий рівень (100 %). Варіативність – 22 %, що підтверджує стабільність контрольного субстрату.

Варіант 6 (торф : кора = 85:15) Найгірший результат – 0,9 мм, що становить лише 75 % від контролю. Варіативність – 24 %, показники нестабільні. Використання кори негативно вплинуло на розвиток сіянців, ймовірно через підкислення та зниження доступності поживних речовин.

Найкращі результати показали варіанти 3 і 4, де діаметр кореневої шийки перевищив контроль на 24–33 %. Контрольний варіант (торф + тирса) забезпечив середній рівень, але поступається оптимальним сумішам. Найгірший результат у варіанті 6 (торф + кора), що підтверджує недоцільність використання кори як компонента субстрату.

Загалом, додавання агроперліту у різних пропорціях сприяє формуванню більш міцних сіянців із товстішою кореневою шийкою.

Таблиця 3.10

Біометричні показники маси сіянців сосни звичайної за різних варіантів субстратних сумішей

1	Торф : ґрунт : агроперліт (55:25:20)	0,48 ± 0,05	0,36 ± 0,04	0,84 ± 0,06
2	Торф : ґрунт : агроперліт (65:30:5)	0,34 ± 0,04	0,26 ± 0,03	0,60 ± 0,05
3	Торф : ґрунт : агроперліт (50:40:10)	0,56 ± 0,05	0,44 ± 0,04	1,00 ± 0,06
4	Торф : агроперліт (85:15)	0,63 ± 0,06	0,49 ± 0,05	1,12 ± 0,07
5 (контроль)	Торф : тирса (90:10)	0,50 ± 0,05	0,37 ± 0,04	0,87 ± 0,06
6	Торф : кора (85:15)	0,22 ± 0,03	0,17 ± 0,02	

У таблиці наведено дані щодо маси сіянців сосни звичайної, вирощених у касетах із різними субстратними сумішами. Оцінювали три показники: масу надземної частини, масу кореневої частини та загальну масу сіянця.

Варіант 1 (торф : ґрунт : агроперліт = 55:25:20). Надземна маса становить 0,48 г, коренева – 0,36 г, загальна – 0,84 г. Показники близькі до контрольних, що свідчить про збалансованість суміші.

Варіант 2 (торф : ґрунт : агроперліт = 65:30:5) Найнижчі результати серед торфо-ґрунтових сумішей: надземна маса становить 0,34 г, коренева – 0,26 г, загальна – 0,60 г. Це на 30 % менше за контроль, що вказує на недостатню ефективність складу.

Варіант 3 (торф : ґрунт : агроперліт = 50:40:10). Високі показники має надземна маса, яка становить 0,56 г, коренева – 0,44 г, загальна – 1,00 г. Це на

~15 % вище контролю, що підтверджує позитивний вплив більшої частки ґрунту та агроперліту.

Варіант 4 (торф : агроперліт = 85:15). Найкращий результат має надземна маса – 0,63 г, коренева - 0,49 г, загальна – 1,12 г. Це на 29 % перевищує контроль, що свідчить про оптимальність поєднання торфу з агроперлітом

Варіант 5 (контроль: торф : тирса = 90:10). Надземна маса важить 0,50 г, коренева – 0,37 г, загальна – 0,87 г. Прийнятий за базовий рівень, але поступається варіантам 3 і 4.

Варіант 6 (торф : кора = 85:15). Найгірший результат має надземна маса – 0,22 г, а коренева - 0,17 г, при тому як загальна - 0,39 г. Це менше ніж половина від контрольного значення. Використання кори негативно вплинуло на ріст сіянців, ймовірно через підкислення субстрату та низьку поживність.

Таким чином, найкращі результати показали варіанти 3 і 4, де загальна маса перевищила контроль на 15–29 %. Контрольний варіант забезпечив середній рівень, але поступається оптимальним сумішам.

Найгірший результат у варіанті 6 (торф + кора), що підтверджує недоцільність використання кори як компонента субстрату.

Загалом, додавання агроперліту у різних пропорціях сприяє формуванню більш масивних сіянців із добре розвиненою надземною та кореневою частинами.

Найвищу загальну масу показав варіант 4 – 1,12 г, що на 29 % вище за контроль. Варіант 3 також перевищив контроль – 1,00 г (115 %). Контрольний варіант має середню масу – 0,87 г.

Найнижчий показник у варіанті 6 – 0,37 г, лише 43 % від контрольного рівня.

Таблиця 3.11

Загальна маса сіянців сосни звичайної за варіантами субстрату

Варіант	Склад субстрату (співвідношення компонентів, %)	Надземна частина, г $\pm$ Sx	Коренева частина, г $\pm$ Sx	Загальна маса, г $\pm$ Sx	% до контролю
1	Торф : ґрунт : агроперліт (55:25:20)	0,46 $\pm$ 0,05	0,38 $\pm$ 0,04	0,84 $\pm$ 0,06	97
2	Торф : ґрунт : агроперліт (65:30:5)	0,32 $\pm$ 0,04	0,28 $\pm$ 0,03	0,60 $\pm$ 0,05	69
3	Торф : ґрунт : агроперліт (50:40:10)	0,54 $\pm$ 0,05	0,46 $\pm$ 0,04	1,00 $\pm$ 0,06	115
4	Торф : агроперліт (85:15)	0,61 $\pm$ 0,06	0,51 $\pm$ 0,05	1,12 $\pm$ 0,07	129
5 (контроль)	Торф : тирса (90:10)	0,50 $\pm$ 0,05	0,37 $\pm$ 0,04	0,87 $\pm$ 0,06	100
6	Торф : кора (85:15)	0,21 $\pm$ 0,03	0,16 $\pm$ 0,02	0,37 $\pm$ 0,04	43

Висновки до розділу 3

Найкращі результати за показниками висоти, діаметра кореневої шийки та маси отримано у варіантах із додаванням агроперліту (варіанти 3 і 4). Використання агроперліту сприяло формуванню більш міцних сіянців із добре розвиненою надземною та кореневою частинами.

Контрольний варіант (торф + тирса) забезпечив середні показники, які можна вважати базовими для порівняння та поступається оптимальним сумішам, але підтверджує стабільність росту сіянців.

Варіант із додаванням кори (№6) показав найнижчі результати за всіма параметрами: висота, діаметр та маса. Це свідчить про недоцільність використання кори як компонента субстрату для вирощування сіянців сосни.

Надземна частина у всіх варіантах переважає кореневу, що є типовим для молодих сіянців. Оптимальне співвідношення торфу та агроперліту забезпечує найвищі біометричні показники та найбільшу загальну масу сіянців.

Отримані результати підтверджують, що додавання агроперліту у субстрат є найбільш ефективним способом покращення якості сіянців сосни звичайної при касетному вирощуванні. Використання кори як компонента

субстрату, навпаки, значно знижує біометричні показники і не може бути рекомендованим для практики.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ

У сфері лісового господарства існує значний перелік робіт, що належать до категорії підвищеної небезпеки. Виконання таких операцій потребує від працівників щорічного проходження спеціального навчання, перевірки знань з питань охорони праці та отримання відповідних дозвільних документів. До таких робіт належать: вантажно-розвантажувальні операції, технічне обслуговування та ремонт елементів підвіски автомобілів, експлуатація та ремонт підйомників на автомобілях-самоскидах, робота на деревообробних верстатах, проведення лісосічних робіт, трелювання та транспортування деревини. Перелік цих робіт не є вичерпним, адже під час навчання розглядається набагато ширший спектр питань, що стосуються безпеки праці та виробничої діяльності [41].

Особливий акцент робиться на дотриманні вимог законодавчих та нормативно-правових актів у процесі виконання лісосічних робіт. Працівники повинні суворо дотримуватись інструкцій з охорони праці, затверджених на підприємстві, а також експлуатаційної документації на технічні засоби, інструкцій виробників обладнання та карт технологічного процесу розроблюваної ділянки.

Аналіз виробничого травматизму у лісових господарствах області показав, що основними причинами нещасних випадків є: порушення правил охорони праці під час лісосічних робіт, недотримання вимог інструкцій, а також порушення правил безпеки при експлуатації машин та механізмів. Окремо було розглянуто ключові аспекти проведення розслідувань нещасних випадків на виробництві, що дозволяє своєчасно виявляти та усувати системні недоліки [42–44].

За результатами проведеної роботи працівникам лісового господарства рекомендовано:

- приділяти першочергову увагу дотриманню інструкцій з охорони праці та карт технологічного процесу;
- здійснювати постійний контроль і моніторинг за дотриманням трудової та виробничої дисципліни;
- забезпечувати працівників відповідно до встановлених норм спеціальним одягом та засобами індивідуального захисту;
- посилювати відповідальність керівників структурних підрозділів за організацію безпечних умов праці.

Таким чином, систематичне навчання, контроль та забезпечення працівників необхідними засобами захисту є ключовими чинниками зниження виробничого травматизму та підвищення рівня безпеки у лісовому господарстві.

Охорона праці при вирощуванні сіянців сосни звичайної в Яснозірському лісництві включає кілька важливих аспектів:

1. Безпека працівників – забезпечення належного захисту від механічних травм, використання спецодягу та засобів індивідуального захисту.
2. Дотримання санітарних норм – контроль за умовами праці, зокрема рівнем вологості, температури та вентиляції у теплицях або розсадниках.
3. Хімічна безпека – правильне використання добрив та засобів захисту рослин, щоб уникнути шкідливого впливу на здоров'я працівників.
4. Техніка безпеки при роботі з обладнанням – навчання персоналу правилам експлуатації механізмів для посадки та догляду за сіянцями.
5. Екологічні аспекти – мінімізація впливу на навколишнє середовище, правильне поводження з відходами та контроль за використанням водних ресурсів.

Яснозірське лісництво відоме якісним посадковим матеріалом сосни звичайної, що вирощується у великих обсягах.

Висновки до розділу 4

1. Системність навчання та перевірки знань Щорічне навчання та перевірка знань з питань охорони праці є обов'язковою умовою для виконання робіт підвищеної небезпеки у лісовому господарстві. Це дозволяє підтримувати належний рівень професійної підготовки та знижувати ризики виробничого травматизму.

2. Дотримання нормативно-правових вимог Виконання лісосічних та інших небезпечних робіт повинно здійснюватися відповідно до чинних законодавчих актів, галузевих інструкцій та технологічних карт. Недотримання цих вимог є основною причиною нещасних випадків.

3. Основні причини травматизму Аналіз виробничого травматизму показав, що найбільш поширеними причинами є: порушення правил охорони праці, невиконання інструкцій, недотримання вимог безпеки при експлуатації машин та механізмів.

4. Розслідування та профілактика Проведення розслідувань нещасних випадків дозволяє виявляти системні недоліки та розробляти профілактичні заходи. Важливим є не лише фіксація порушень, а й усунення їхніх причин.

5. Рекомендації для підприємств Працівникам лісового господарства рекомендовано:

- суворо дотримуватись інструкцій з охорони праці та карт технологічного процесу;
- здійснювати постійний контроль за трудовою та виробничою дисципліною;
- забезпечувати працівників спецодягом та засобами індивідуального захисту відповідно до норм;
- посилювати відповідальність керівників за організацію безпечних умов праці.

Розділ підтверджує, що ефективна система охорони праці у лісовому господарстві базується на поєднанні навчання, контролю, дотримання

нормативних вимог та забезпечення працівників засобами захисту. Лише комплексний підхід дозволяє знизити рівень виробничого травматизму та створити безпечні умови праці.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1. Яснозірське лісництво забезпечує вирощування сіянців сосни звичайної у великих обсягах, що дозволяє задовольняти як власні потреби, так і реалізовувати матеріал для інших лісових господарств.
2. Використання сучасних методів підготовки ґрунту, обробки насіння та механізованого посіву сприяє отриманню здорових сіянців із високою приживлюваністю.
3. Зміни клімату та нестабільні погодні умови можуть впливати на ріст сіянців, що потребує додаткових заходів для їх захисту.
4. Вирощування сіянців є не лише екологічно важливим, а й економічно вигідним, оскільки реалізація посадкового матеріалу приносить прибуток.

ПРОПОЗИЦІЇ

1. Впровадження автоматизованих систем поливу та контролю мікроклімату для підвищення стійкості сіянців до несприятливих умов.
2. Проведення додаткових наукових досліджень щодо впливу ґрунтових умов та мікоризних асоціацій на ріст сіянців сосни звичайної.
3. Використання природних методів боротьби зі шкідниками та хворобами для зменшення хімічного навантаження на екосистему.
4. Організація навчальних семінарів для працівників лісництва щодо новітніх технологій вирощування та догляду за сіянцями.
5. Збільшення територій для вирощування сіянців, що дозволить нарощувати обсяги виробництва та покращувати якість посадкового матеріалу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Білоус В. І. Лісова селекція : підручник для ВНЗ. Умань: Уманське видавничо-поліграфічне підприємство, 2003. 534 с., 204.
2. Фучило Я. Д. Природне поновлення соснових лісів Східного Полісся. Науковий вісник НЛТУ України. 2011. Вип. 21.08. С. 57–61
3. Культури лісові. Терміни та визначення : ДСТУ 2980-95. – [Чинний від 1996-01-01]. К. : Держспоживстандарт України, 1995. 63 с.
4. Бабіч О. Г. До питання про вплив органічних добрив на сосну звичайну у насадженнях, створених на староорних землях. Наук. вісник НАУ. 2001. Вип. 46. С. 104–108.,
5. Вакулюк П. Г. До проблеми ведення лісового господарства на староорних землях. Лісове і мисливське господарство. 2004. № 3. С. 16–17.
6. Сандул Т. Р. Репродуктивна здатність сосни звичайної різного едафічного походження та ріст її потомства в умовах свіжого бору Київського Полісся / Т. Р. Сандул, Я. Д. Фучило. К. : Логос, 2010. – 192 с.
7. Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева й кущі. Голонасінні : довідник / [за ред. М. А. Кохна, С. І. Кузнецова]. К. : Вища школа, 2001. 207 с.,
8. Культури сосни звичайної в Україні / [М. І. Гордієнко, В. П. Шлапак, А. Ф. Гойчук та ін.]. К. : ВЦ ІАЕ УААН, 2002. 872 с.
9. Вакулюк П. Г. Зелені скарби Фастівщини. Біла Церква: видавець О.В.Пшонковський, 2011, с.188
10. Buraczyk W., Szeligowski H., Aleksandrowicz-Trzcińska M., Drozdowski S., Jakubowski P. Growth of mycorrhized and non-mycorrhized Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) seedlings on substrates varying in moisture content and fertility. Sylwan, 156(2). 2012. 100–111.
11. Вакулюк П.Г. Самоплавський В.І. Лісовідновлення в рівнинних районах України. Фастів: Поліфаст, 1998. 508с. 33
12. Висоцький В.Д. Вплив передпосівного обробітку насіння хвойних на схожість і розвиток сходів / Ліс, наука, молодь: матеріали VII Всеукр. наук.-

практ. конф. студентів, магістрів, аспірантів і молодих учених (20 листопада 2019 р.). Житомир : ЖНАЕУ, 2019. с. 42-43.

13. Висоцький В.Д. Особливості вирощування садивного матеріалу сосни звичайної з подальшим внесенням добрив. Водні і наземні екосистеми та збереження їх біорізноманіття: Збірник наукових праць. Житомир: Поліський національний університет, 2022. с. 125-132.

14. Гербут Ф.Ф. Лісовий буквар Навчальний посібник (курс для учнів шкільних лісництв). Ужгород, 2018. с. 69

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

16. ДСТУ 8558:2015 Насіння дерев і кущів. Методи визначання ... [Електронний ресурс] . - document.ua/nasinnja-derev-i-kushiv_-metodi-viznach

17. Довідник лісового фонду України за матеріалами державного обліку лісів станом на 01.01.2011 р. (2012).

18. Іванюк І.В., Бровко Ф.М., Маурер В.М., Кайдик О.Ю.Пінчук А.П. Навчальне видання «Лісове насінництво» Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів ОС „Бакалавр”, які навчаються за спеціальністю 205 – „Лісове господарство”

19. Миронюк В. В. Інвентаризація рівнинних лісів України за даними супутникової зйомки. АТ «Харківська книжкова фабрика «ГЛОБУС». 2020. https://www.researchgate.net/publication/346788204_Inventarizacia_rivninnih_lisiv_Ukraini_za_danimi_suputnikovoi_zjomki_monografia

20. Звіт для громадськості Корсунь-Шевченківського надлісництва філії «Центральний лісовий офіс» ДП «Ліси України» за 2024 рік file:///C:/Users/alelo/Desktop/Novyj_Zvit-dlia-hromadskosti-2025.pd

21. Інструкція з проектування, технічного приймання, обліку та оцінки якості лісокультурних об’єктів : затверджено наказом Державного комітету лісового господарства України від 19.08.2010 р. № 260 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z1046-10_0

22. Інструкція з проектування, технічного приймання, обліку та

оцінки якості лісокультурних об'єктів : затверджено наказом Державного комітету лісового господарства України від 19.08.2010 р. № 260 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z1046-10>

23. Культури лісові. Терміни та визначення : ДСТУ 2980-95. [Чинний від 1996-01-01]. К. : Укрдержстандарт, 1996. – 64 с.

24. Лялін О.І. Маса і біометричні показники дворічних сіянців сосни звичайної в контейнерах. Лісівництво і агролісомеліорація : зб. наук. праць. - К. : Вид-во "Урожай". 2008. Вип. 114. с. 287-294.

25. Лісотаксаційний довідник /[за ред. С. М. Кашпора, А. А. Строчинського]. Київ : Видавничий дім Вініченко, 2013. 496 с.

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

27. Свириденко В.Є., Бабіч О.Г., Киричок Л.С. Лісівництво. Підручник. К.: Арістей, 2004. 544 с.

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

29. Шевчук В.В. Терлич В.Г., Борисова В.В. Деякі аспекти вирощування сіянців сосни із закритою кореневою системою на Нижньодніпров'ї / Лісівництво і агролісомеліорація : зб. наук. праць . К. : Вид-во "Урожай". 2008. Вип. 114. С. 295-297.

30. Шевчук В.В. Вирощування садивного матеріалу сосни в закритому ґрунті Півдня України. Лісова типологія в Україні: сучасний стан, перспективи розвитку. Харків, 2007. С. 168-169.

31. Яворовський П.П. Вплив протруйників, регуляторів росту та мікроелементів на схожість та енергію проростання сосни звичайної (*Pinus silvestris* L.). Науковий вісник Національного аграрного університету. Лісівництво. 2001. Вип. 46. С. 127–132. 40.

32. Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0422-96>.

33. Про природно-заповідний фонд України Закон України

34. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
<http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/3116-12>

35. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
<http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/60-16-34>

36. Лісовий кодекс України [Чинний від 1994–04–13]. Постанова ВР № 3852- XII. [Електронний ресурс] Режим доступу:
<http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/3852-12-62>

37. Лесів М. Ю., Щепашенко Д. Г., Швиденко А. З., Бунь Р. А. Побудова карти лісів України за даними глобальних цифрових карт земельного покриття. Науковий вісник НЛТУ України, 22.9. 2012. 24–30.

38. Васишин Р. Д., Терентьєв А. Ю., Бала О. П., Васишин, О. М. Хід росту штучних модальних букових деревостанів в умовах Українських Карпат. Науковий вісник НЛТУ України, 10 (23). 2013. 14–20

39. Задорожнюк Р. М., Дячук П.П. Можливості ідентифікації дерев сосни звичайної за знімками високої роздільної здатності. Міжнародна науково-практична конференція: «Теперішнє та майбутнє лісів екотону середніх широт». (11 червня 2021 року). Тези доповідей, Київ, 2021, 52.

40. Buraczyk W., Szeligowski H., Aleksandrowicz-Trzcińska M., Drozdowski S., Jakubowski P. Growth of mycorrhized and non-mycorrhized Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) seedlings on substrates varying in moisture content and fertility. Sylwan, 156(2). 2012. 100–111

41. Graham A. N. V., Coops N. C., Tompalski P., Plowright A., Wilcox M. Effect of ground surface interpolation methods on the accuracy of forest attribute modelling using unmanned aerial systems-based digital aerial photogrammetry. International Journal of Remote Sensing, 41(9). 2020. 3287–3306.
<https://doi.org/10.1080/01431161.2019.1694722>

42. Rincóna A., Parladéb J., Perab J. Effects of ectomycorrhizal inoculation and the type of substrate on mycorrhization, growth and nutrition of containerised

Pinus pinea L. seedlings produced in a commercial nursery. *Annals of Forest Science*, 62(8):2005. 817–822. <https://doi.org/10.1051/forest:2005087>

43. Висоцький В.Д. Вплив передпосівного обробітку насіння хвойних на схожість і розвиток сходів. Ліс, наука, молодь: матеріали VII Всеукр. наук.-практ. конф. студентів, магістрів, аспірантів і молодих учених (20 листопада 2019 р.). Житомир : ЖНАЕУ, 2019. с. 42-43.

44. Висоцький В.Д. Особливості вирощування садивного матеріалу сосни звичайної з подальшим внесенням добрив. Водні і наземні екосистеми та збереження їх біорізноманіття: Збірник наукових праць. Житомир: Поліський національний університет, 2022. с.45-51.

45. Звіт для громадськості Корсунь-Шевченківського надлісництва філії «Центральний лісовий офіс» ДП «Ліси України» за 2024 рік. https://e-forest.gov.ua/wp-content/uploads/2025/02/Novyj_Zvit-dlia-hromadskosti-2025.pdf