

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

КАФЕДРА САДОВО–ПАРКОВОГО ТА ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА

Підпис здобувача ВО

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ОС «МАГІСТР»**

на тему: Лісокультурна діяльність у Філії «Тростянецьке лісове господарство» ДП «Ліси України»

Виконав: студент 2 м курсу,
спеціальності
205 «Лісове господарство»
(шифр і назва спеціальності)

Степчин Владислав Сергійович
(прізвище та ініціали студента)

Керівник ст. викл. д.філ. Бутенко С.О.
(прізвище та ініціали)

Рецензент Доцент Деменко В.М.
(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Степчин В.С. Лісокультурна діяльність у Філії «Тростянецьке лісове господарство» ДП «Ліси України». Кваліфікаційна робота. Освітній ступінь – «Магістр».

Спеціальність 205 «Лісове господарство». Сумський національний аграрний університет, Суми, 2024.

Магістерська дипломна робота присвячена вивченню ефективності лісовідновлення у Філії «Тростянецьке лісове господарство» шляхом аналізу особливостей використання саджанців дуба звичайного (*Quercus robur*) і сосни звичайної (*Pinus sylvestris*) із закритою та відкритою кореневими системами. Лісовідновлення є основним напрямком лісокультурної діяльності, що має вирішальне значення для збереження екологічного балансу, забезпечення біорізноманіття та сталого розвитку лісового господарства.

В умовах України, де значна частина лісів постраждала внаслідок антропогенного впливу, пожеж, хвороб і змін клімату, актуальним стає використання ефективних методів лісовідновлення. Штучне лісовідновлення, зокрема із застосуванням саджанців із закритою кореневою системою, дозволяє створювати стійкі та продуктивні лісові насадження на ділянках, де природне поновлення є неможливим або малоефективним. Використання сучасних технологій висадки та підготовки ґрунту дозволяє значно підвищити ефективність таких заходів.

Метою роботи було оцінити приживлюваність, динаміку росту, розвиток кореневої системи та адаптацію саджанців залежно від їх типу кореневої системи та умов середовища. Для цього проведено дослідження на експериментальних ділянках, де використовувалися сучасні методи підготовки ґрунту та ручної висадки саджанців.

У ході роботи було здійснено порівняльний аналіз приживлюваності, динаміки росту висоти, діаметра кореневої шийки та маси кореневої системи.

Результати показали, що саджанці із закритою кореневою системою мають суттєві переваги. Вони продемонстрували вищу приживлюваність (92% у сосни, 87% у дуба) порівняно із саджанцями із відкритою кореневою системою (78% у сосни, 75% у дуба). Швидший приріст висоти (25 см у сосни, 20 см у дуба) свідчить про їх ефективність у складних умовах.

Саджанці із закритою кореневою системою також демонструють кращу адаптацію до стресових умов, таких як посуха чи механічні пошкодження, завдяки збереженню корневих волосків. Натомість саджанці з відкритою кореневою системою є менш витратними, але потребують додаткових заходів догляду для забезпечення успішного лісовідновлення.

Особливу увагу приділено рекомендаціям щодо використання саджанців із закритою кореневою системою для ділянок із несприятливими умовами, такими як посушливі регіони чи деградовані ґрунти.

Результати дослідження мають важливе практичне значення. Вони сприяють удосконаленню технологій лісовідновлювальної діяльності, підвищенню ефективності лісовідновлення, збереженню біорізноманіття та забезпеченню стійкості лісових екосистем.

Ключові слова: лісовідновлення, замкнута коренева система, відкрита коренева система, дуб звичайний, сосна звичайна, приживлюваність, динаміка росту, ефективність, лісокультурна діяльність.

ANNOTATION

Stepchyn V.S. Forestry activities in the Branch “Trostyanyets Forestry” of the State Enterprise “Forests of Ukraine”. Qualification work. Educational degree - “Master”.

Specialty 205 “Forestry”. Sumy National Agrarian University, Sumy, 2024.

The master's thesis is devoted to the study of the effectiveness of reforestation in the Trostianets Forestry Branch by analyzing the peculiarities of using seedlings of common oak (*Quercus robur*) and pine (*Pinus sylvestris*) with closed and open root systems. Reforestation is the main direction of silvicultural activities, which is crucial for maintaining ecological balance, ensuring biodiversity and sustainable forestry development.

In Ukraine, where a significant part of forests has suffered from anthropogenic impact, fires, diseases and climate change, the use of effective reforestation methods is becoming increasingly important. Artificial reforestation, including the use of seedlings with a closed root system, allows for the creation of sustainable and productive forest plantations in areas where natural regeneration is impossible or inefficient. The use of modern planting and soil preparation technologies can significantly increase the effectiveness of such measures.

The aim of the study was to evaluate the survival rate, growth dynamics, root system development, and adaptation of seedlings depending on their root system type and environmental conditions. For this purpose, research was conducted at experimental plots using modern methods of soil preparation and manual planting of seedlings.

A comparative analysis of the survival rate, growth dynamics of height, root neck diameter and root system weight was carried out. The results showed that seedlings with a closed root system have significant advantages. They demonstrated higher survival rate (92% for pine, 87% for oak) compared to seedlings with an open root system (78% for pine, 75% for oak). Faster height growth (25 cm for pine, 20 cm for oak) indicates their effectiveness in difficult conditions.

Saplings with a closed root system also show better adaptation to stressful conditions, such as drought or mechanical damage, due to the preservation of root hairs. In contrast, seedlings with an open root system are less costly, but require additional care measures to ensure successful reforestation.

Particular attention is paid to recommendations for the use of seedlings with a closed root system for areas with unfavorable conditions, such as arid regions or degraded soils.

The results of the study are of great practical importance. They contribute to the improvement of reforestation technologies, increase the efficiency of reforestation, conservation of biodiversity and ensure the sustainability of forest ecosystems.

Key words: reforestation, closed root system, open root system, common oak, common pine, survival rate, growth dynamics, efficiency, silvicultural activities.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1 РОЗВИТОК ТА ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЛІСОКУЛЬТУРНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	9
1.1. Історія розвитку лісокультурної діяльності	9
1.2. Основи теорії та практики лісокультурних робіт	12
1.3. Внесок науковців у розвиток лісокультурної діяльності	13
1.4. Основні технологічні прийоми лісокультурних робіт	16
1.5. Сучасний стан питання в Україні	19
1.6. Досвід іноземних лісогосподарських підприємств	23
1.7. Екологічний аспект лісокультурної діяльності	24
РОЗДІЛ 2 ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСТВА ФІЛІЇ “ТРОСТЯНЕЦЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО” ДП "ЛІСИ УКРАЇНИ" ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ	27
2.1. Історія розвитку філії “Тростянецьке лісове господарство” ДП "Ліси України"	27
2.2. Загальна відомості про господарство та кліматичні умови території	29
2.3. Основні напрямки господарської діяльності філії "Тростянецьке лісове господарство"	29
2.4. Використання сучасних інноваційних технології в господарстві	31
2.5. Співпраця з громадськістю та навчальними закладами яку здійснює господарство	33
2.6. Основні культури та обсяги деревини	34
2.7. Транспортна інфраструктура лісового господарства	37
2.8. Методика та матеріали проведення досліджень	38
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	44
ВИСНОВОК.....	53
РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	56
ДОДАТКИ.....	62

ВСТУП

Актуальність теми. Лісокультурна діяльність є одним із важливих напрямків сучасного лісового господарства, спрямованого на раціональне використання, збереження та відновлення лісових ресурсів. Вона включає комплекс заходів, що забезпечують сталий розвиток лісових екосистем, їх продуктивність та екологічну стійкість.

Лісовідновлення є одним з напрямків, особливо в умовах України, де значна частина лісів постраждала від антропогенного впливу, пожеж та хвороб. Штучне лісовідновлення дозволяє створювати продуктивні насадження там, де природне поновлення є недостатньо ефективним.

Дослідження у Філії «Тростянецьке лісове господарство» спрямоване на оцінку ефективності використання саджанців із закритою та відкритою кореневими системами. Аналіз приживлюваності, динаміки росту та адаптації таких саджанців дозволяє вдосконалити технології лісовідновлення, особливо в складних природних умовах.

Таким чином, результати роботи мають практичну цінність для забезпечення ефективного лісовідновлення, збереження біорізноманіття та підвищення стійкості лісових екосистем.

Мета та завдання дослідження. Метою роботи є визначення ефективності лісовідновлення на території «Тростянецьке лісове господарство» при використанні посадкового матеріалу культур дуба звичайного та сосни звичайної із закритою і відкритою кореневими системами.

Завдання дослідження:

1. Визначити приживлюваність саджанців на дослідних ділянках.
2. Проаналізувати динаміку росту надземної частини та розвитку кореневої системи саджанців.
3. Розрахувати параметри збалансованості росту з різними технологіями лісовідновлення.
4. Надати рекомендації щодо вдосконалення методів лісовідновлення на основі отриманих даних.

Об'єкт дослідження – особливості росту та розвитку лісових культур в залежності від способу їх створення.

Предмет досліджень – технології лісовідновлення з використанням посадкового матеріалу із закритою та відкритою кореневими системами.

Практичне значення одержаних результатів. Отримані результати можуть бути використані в діяльності лісогосподарських підприємств для оптимізації технології лісовідновлення. Отримані результати сприятимуть вдосконаленню наявних способів лісовідновлення.

Апробація результатів дослідження. Результати досліджень доповідались на всеукраїнській науковій конференції студентів та аспірантів, присвяченої міжнародному дню студента (18-22 листопада 2024 р.) за результатами проведених досліджень, наведених у її випускній кваліфікаційній роботі.

Публікації. За темою випускної кваліфікаційної роботи було опубліковано наукову працю (тези): Степчин В.С. Лісокультурна діяльність у Філії “Тростянецьке лісове господарство” ДП “Ліси України”. Матеріали всеукраїнській науковій конференції студентів та аспірантів, присвяченої міжнародному дню студента (18-22 листопада 2024 р.). – Суми: СНАУ, 2024. – С. 111.

Структура і обсяг роботи. Кваліфікаційна робота складається із вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи – 65 сторінок комп'ютерного тексту. Містить 9 таблиць, 4 рисунків.

РОЗДІЛ 1

РОЗВИТОК ТА ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЛІСОКУЛЬТУРНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

1.1. Історія розвитку лісокультурної діяльності

Історія розвитку лісокультурної діяльності охоплює кілька століть, і в кожен період ця діяльність набувала нових форм та значення. Від первісного використання лісу як джерела ресурсів до сучасних підходів сталого лісового господарства, лісокультурна діяльність пройшла довгий шлях [6].

У середньовіччі, коли ліси були головним джерелом деревини, їхнє використання не контролювалося, що призвело до масового вирубування та деградації багатьох лісових масивів. Перші спроби контролювати лісокористування почали з'являтися в XVII столітті в Західній Європі. У цей період з'являються перші закони, що регулюють використання лісів, а також починаються роботи з відновлення лісів у місцях інтенсивного вирубування. Наприклад, у Франції під час правління Людовика XIV були введені перші закони щодо регулювання вирубування лісів, що стало початком організованого лісового господарства [6].

У XVIII столітті з розвитком промисловості потреба в деревині значно зросла, що стимулювало розвиток нових підходів до лісовідновлення [9]. Саме тоді виникли перші наукові дослідження у сфері лісокультурної діяльності. Важливу роль у цьому процесі відіграла Німеччина, де почали впроваджувати систематичні методи вирощування та догляду за лісами. Генріх Котта та його послідовники заклали основу наукового підходу до лісового господарства. Котта був одним із перших, хто розробив детальні рекомендації щодо вибору деревних порід, підготовки ґрунту та технік посадки, що забезпечувало стабільний ріст і розвиток лісових насаджень.

У XIX столітті розвиток лісової науки продовжувався, і на сцену виходять такі видатні науковці, як Густав Гейбель. Він запровадив концепцію

багатофункціонального лісокористування, яка зосереджувалась на забезпеченні економічної, екологічної та соціальної функцій лісу. Це був період, коли лісокультурна діяльність почала набувати рис сталого використання ресурсів, що стало основою сучасного лісового господарства. У цей період також виникли перші спеціалізовані лісові школи, де навчали професійних лісівників, що стало важливим кроком для підготовки кваліфікованих кадрів у цій сфері [14].

В Україні лісокультурна діяльність також розвивалася на основі європейських традицій. У ХІХ столітті почали впроваджуватися перші заходи з організації лісового господарства, особливо в Карпатах та Поліссі, де були найбільші лісові масиви. Зусилля з відновлення лісів були спрямовані на боротьбу з вирубуванням та збереження цінних порід, таких як дуб, ялина та бук. Особливу роль у розвитку лісокультурної діяльності в Україні відіграли місцеві громади, які активно брали участь у відновленні та догляді за лісами. Після Другої світової війни лісокультурна діяльність стала важливим елементом відновлення зруйнованих територій. В Україні було прийнято низку нормативних актів, що регулювали відновлення лісових масивів, зокрема, у зонах, що зазнали значних пошкоджень під час війни. [20].

У цей час також розвивалася наукова співпраця між країнами, що дозволило перейняти досвід західноєвропейських держав у сфері лісокультурної діяльності. Було створено спеціальні лісництва, що займалися вирощуванням посадкового матеріалу, який використовувався для відновлення лісів на великих площах [22, 3].

У 1960-х роках в СРСР, до складу якого входила Україна, почали розроблятися нові методи лісокультурної діяльності з використанням сучасних технологій. Олексій Ісаєв розробив наукові основи регулювання лісистості за допомогою математичних моделей. [24]. Ісаєв впровадив методи, які дозволяли прогнозувати ріст і розвиток лісових насаджень, що стало важливим елементом планування лісових робіт і управління лісовими

ресурсами. Це дало змогу підвищити ефективність лісокультурної діяльності та забезпечити раціональне використання лісових ресурсів [26].

У 1980-х роках у світі зросла увага до екологічних аспектів лісокультурної діяльності. Стала зрозумілою необхідність збереження біорізноманіття та підтримки екологічної рівноваги. У цей період активно розвивалися методи природного поновлення лісів, а також впроваджувалися біологічні засоби захисту лісів від шкідників. В Україні в цей час було проведено ряд наукових досліджень, які зосереджувалися на оптимізації використання лісових ресурсів з урахуванням екологічних факторів [7].

У сучасний період лісокультурна діяльність розвивається з урахуванням принципів сталого розвитку. Використовуються новітні технології, такі як дрони для моніторингу стану лісів, супутникові знімки для оцінки ефективності лісовідновлювальних заходів, а також автоматизовані системи для прогнозування росту деревних насаджень. У рамках міжнародної співпраці Україна переймає досвід європейських країн щодо впровадження екологічно орієнтованих підходів до лісокультурної діяльності, що дозволяє забезпечити високу якість лісів та їх стале використання.

Особливу увагу приділяють відновленню лісів на територіях, постраждалих від військових дій та техногенних катастроф, таких як зона Чорнобильської аварії. Використання новітніх методик відновлення, зокрема фітомеліоративних заходів, дозволяє покращити екологічний стан цих територій і створити умови для повернення біорізноманіття.

Таким чином, історія розвитку лісокультурної діяльності відображає поступовий перехід від неконтрольованого використання лісів до науково обґрунтованого, екологічно сталого підходу, що враховує економічні, соціальні та екологічні аспекти лісового господарства. Важливу роль у цьому процесі відіграють наукові дослідження, міжнародна співпраця та впровадження інноваційних технологій, що дозволяє забезпечити ефективне управління лісовими ресурсами в умовах сучасних викликів [12].

1.2. Основи теорії та практики лісокультурних робіт

Лісокультурні діяльність є основою сучасного лісового господарства, забезпечуючи стале використання та відновлення лісових ресурсів. Історично розвиток лісокультурних робіт проходив кілька етапів, починаючи з примітивного збору деревини і закінчуючи сучасними методами відновлення та догляду за лісами, що враховують екологічні та економічні аспекти.

Перші наукові підходи до лісокультурної діяльності були розроблені на початку XIX століття. Генріх Котта, німецький лісівник і один із засновників наукового лісівництва, зробив важливий внесок у розвиток організаційних основ лісового господарства. Його праці заклали основу для створення лісових шкіл у Європі, а також сприяли впровадженню систематичних підходів до відновлення лісів, що було особливо важливо в умовах зростаючого попиту на деревину під час промислової революції [6, 45].

Густав Гейбель, інший видатний німецький лісівник, працював у кінці XIX століття і був відомий своїми дослідженнями у сфері багатофункціонального використання лісів. Його підходи до лісокультурної діяльності стали основою для сучасних методів сталого розвитку, де ліси виконують не лише економічну, а й екологічну та соціальну функції. Гейбель наголошував на важливості врахування різноманітних функцій лісів, що дозволило підвищити ефективність їх використання та зберегти екологічний баланс [].

Фрідріх фон Гуттенберг, австрійський лісівник, також зробив важливий внесок у розвиток лісокультурних заходів. Він впровадив ідеї щодо лісовідновлення на важкодоступних територіях і розробив методи оптимізації використання лісових ресурсів. Його дослідження були важливими для розвитку лісового господарства в умовах Альпійських регіонів, що має певні аналогії з українськими Карпатами.

У другій половині ХХ століття, особливо в 1960-х роках, Олексій Ісаєв, радянський лісівник, розробив наукові основи регулювання лісового покриву на основі використання математичних моделей. Ісаєв впровадив методи, які дозволяли прогнозувати ріст і розвиток лісових насаджень, що стало важливим елементом планування лісових робіт і управління лісовими ресурсами.

Марія Коваленко, українська науковиця, зосередила свої дослідження на вивченні впливу антропогенного фактору на лісові екосистеми. Вона розробила підходи до відновлення лісів після промислового використання територій, що мають високий рівень забруднення. Її праці стали основою для сучасних екологічних програм відновлення лісових екосистем в умовах промислового забруднення.

1.3.Внесок науковців у розвиток лісокультурної діяльності

Лісокультурна діяльність в Україні має багатий науковий фундамент, закладений багатьма видатними науковцями, які в різні періоди досліджували і вдосконалювали методи відновлення та збереження лісових ресурсів. Важливий внесок у цю діяльність зробили такі науковці, як Погребняк Петро Степанович, Олександр Ткаченко, Михайло Орлов, а також інші дослідники, такі як Олексій Ісаєв, Генріх Котта, Марія Коваленко, Фрідріх фон Гуттенберг та Франц Льовенштейн [42, 43].

Погребняк Петро Степанович був одним із перших українських лісівників, який систематизував підходи до відновлення лісових насаджень, наголошуючи на важливості врахування ґрунтово-кліматичних умов. Він стверджував, що для успішного відновлення лісів необхідно враховувати біоекологічні особливості деревних порід і природні умови, що дозволяло створювати стійкі та продуктивні лісові насадження. Погребняк наголошував на важливості екологічної рівноваги та раціонального використання лісових ресурсів. Сучасні лісокультурні заходи, які використовуються в Україні,

багато в чому базуються на його принципах, зокрема щодо підбору деревних порід і оптимальної підготовки ґрунту.

Олександр Миколайович Ткаченко був відомий своїми дослідженнями з питань раціонального використання лісових ресурсів та відновлення лісів у складних умовах. Він активно впроваджував механізовані методи лісокультурної діяльності, що дозволяло скоротити строки відновлення лісів та підвищити їхню продуктивність. Особливу увагу Ткаченко приділяв адаптації лісових культур до регіональних ґрунтово-кліматичних умов, що робило його підходи надзвичайно ефективними в умовах різних регіонів України, включаючи посушливі та гірські території [6, 48].

Михайло Михайлович Орлов спеціалізувався на вивченні біологічних основ лісокультурної діяльності. Він розробляв методи селекції лісових порід для підвищення їх стійкості до шкідників і хвороб. Орлов наголошував на важливості використання природних механізмів регенерації під час відновлення лісів, що зменшувало антропогенний вплив на екосистему та сприяло довготривалій стабільності лісових масивів. Його методи зосереджувалися на збереженні природного біорізноманіття та використанні місцевих видів, що дозволяло забезпечити стабільний розвиток лісових екосистем.

Олексій Ісаєв, радянський і російський лісівник, розробив підходи до математичного моделювання росту і розвитку лісових насаджень, що стало основою для планування лісокультурних робіт. Ісаєв також працював над створенням комплексних моделей управління лісами, які враховували як економічні, так і екологічні аспекти лісокультурної діяльності [49].

Генріх Котта, німецький лісівник, був одним із засновників наукового підходу до лісового господарства. Його підходи стали основою для створення сучасної системи лісокультурних заходів у багатьох європейських країнах, включаючи Україну. Котта наголошував на важливості системного підходу до управління лісами, де враховувалися потреби як економіки, так і навколишнього середовища.

Марія Коваленко зосередилася на дослідженні антропогенного впливу на лісові екосистеми. Вона розробила підходи до відновлення лісів на територіях, забруднених промисловими відходами, та інших екологічно несприятливих умовах. Вона наголошувала на важливості використання видів, які мають високі адаптивні властивості, для відновлення таких територій, що сприяло поліпшенню екологічного стану на цих землях [45].

Фрідріх фон Гуттенберг також зробив значний внесок у розвиток лісокультурної діяльності, зокрема у відновлення лісів у складних гірських умовах. Його дослідження спрямовувалися на визначення оптимальних методів висадки та догляду за лісами на схилах, що зменшувало ризик ерозії ґрунту та забезпечувало стабільний ріст лісових культур.

Франц Льовенштейн підкреслював важливість збереження біорізноманіття під час проведення лісокультурних робіт, а також вивчав вплив кліматичних змін на розвиток лісових екосистем. Він наголошував на необхідності адаптації лісових культур до змін клімату, що дозволяло зберегти продуктивність лісів навіть у складних умовах. Льовенштейн розробляв методи вибору видів, які найкраще підходять для нових кліматичних умов, зокрема породи, стійкі до посухи [6, 7].

Порівнюючи внесок цих науковців, можна побачити, що кожен із них зробив важливий крок у розвитку лісокультурної діяльності, акцентуючи на різних аспектах цієї діяльності. Погребняк заклав основи раціонального підходу до вибору місця і породи дерев для відновлення, Ткаченко впровадив механізовані методи, Орлов наголошував на селекції і природному поновленні, Ісаєв використовував математичні моделі для управління лісами, а Льовенштейн і Коваленко додали екологічну складову, адаптуючи лісові культури до змін клімату та антропогенного впливу. Таке різноманіття підходів дозволяє розглядати лісокультурну діяльність як комплексну наукову дисципліну, яка поєднує в собі екологічні, економічні та соціальні аспекти сталого розвитку лісових екосистем [50].

1.4. Основні технологічні прийоми лісокультурних робіт

Відновлення лісових культур є одним із ключових завдань лісокультурної діяльності. Існує два основних підходи до відновлення лісів: природне поновлення та штучне лісовідновлення. Кожен з цих підходів має свої переваги, недоліки та історію виникнення, що дозволяє адаптувати їх до конкретних екологічних і економічних умов [11].

Історично перші лісові насадження формувалися виключно шляхом природного поновлення. Це було частиною природного циклу, де після знищення або вимирання дерев природні умови дозволяли новим деревам розвиватися. Природне поновлення включає самосів, порослеве поновлення (від коренів чи пнів) та розповсюдження насіння під впливом вітру, води чи тварин. У лісах Карпат та Полісся України саме цей спосіб поновлення довгий час залишався домінуючим.

Штучне лісовідновлення почало розвиватися у XVIII столітті з появою перших спроб систематичного управління лісовими ресурсами. Важливу роль у розвитку штучного відновлення відіграли науковці, такі як Генріх Котта, який розробляв методи висадки сіянців і живців для відновлення лісів у Німеччині. Штучне лісовідновлення стало відповіддю на виснаження природних ресурсів через масове вирубування лісів, особливо в період індустріалізації, коли зростаюча потреба в деревині вимагала швидких та ефективних методів відновлення лісових площ [18, 21].

У сучасному лісовому господарстві використовуються як штучні, так і природні методи відновлення лісів. Штучне відновлення полягає у висадці сіянців або живців на місцях зрубаних лісів або деградованих земель. Для цього використовують спеціально підготовлений посадковий матеріал, який вирощується в розсадниках. Це дозволяє контролювати якість і стійкість майбутніх дерев.

Природне відновлення використовується в тих випадках, коли є достатня кількість материнських дерев, які можуть забезпечити насіння для нового покоління. Наприклад, у Карпатах і Житомирській області, де збережено значні масиви соснових і ялинових лісів, природне поновлення є основним методом відновлення лісових культур. Цей метод має менший вплив на екосистему, оскільки дозволяє зберегти природні взаємозв'язки та уникнути порушення ґрунту [19, 21].

Рубки догляду є ще одним важливим елементом лісокультурної діяльності. Вони спрямовані на підтримку оптимального стану лісових насаджень, їх структури та складу. Рубки догляду включають прорідження, прочищення та освітлення насаджень, що допомагає видалити слабкі, хворі та менш перспективні дерева, забезпечуючи кращі умови для росту більш цінних деревостанів. Такі заходи сприяють формуванню насаджень із високою продуктивністю, що дозволяє скоротити строки вирощування технічно стиглої деревини та підвищити вихід ліквідної деревини [22, 25].

Рубки догляду мають не лише економічне значення, але й суттєвий екологічний вплив. Вони сприяють покращенню мікроклімату в насадженнях, забезпечують кращу проникність світла до нижнього ярусу лісу, що сприяє розвитку підросту та підтриманню біорізноманіття. В залежності від віку лісових насаджень застосовуються різні види рубок а саме:

1).Освітлення - це різновид проріджування, що проводиться з метою забезпечення достатнього освітлення молодих дерев і прискорення їхнього росту. Цей вид рубки здійснюється в молодих насадженнях, які ще не зімкнулися, з метою видалення дерев і чагарників, що перешкоджають росту головних порід. Завдяки освітленню поліпшується доступ світла до крон перспективних дерев, що забезпечує їх активний ріст і формування якісного деревостану в майбутньому [26].

2).Прочищення - це рубка догляду, яка проводиться у молодих насадженнях віком від 11 до 20 років для видалення небажаних і слабких дерев, що негативно впливають на розвиток головних порід. Прочищення

сприяє збереженню дерев із найкращими господарськими якостями, покращенню росту і розвитку насаджень, а також формуванню бажаного складу лісових культур.

3).Проріджування - проводиться в насадженнях середнього віку для зменшення їхньої густоти та покращення умов росту дерев, що залишаються. Основна мета проріджування полягає у видаленні слабких, хворих та менш продуктивних дерев, які перешкоджають росту більш перспективних і високоякісних дерев. Це забезпечує кращий доступ до ресурсів, таких як світло, волога та поживні речовини, що сприяє підвищенню продуктивності насаджень [32].

4).Прохідні рубки - це різновид рубок догляду, що проводяться у зрілих насадженнях для підготовки їх до рубок головного користування. Основна мета прохідних рубок полягає у підтриманні оптимальної густоти насаджень, видаленні старих, хворих або пошкоджених дерев, а також підвищенні якості майбутнього врожаю деревини. Прохідні рубки забезпечують підвищення стійкості насаджень до зовнішніх факторів і створюють умови для формування високоякісного деревного фонду.

Історично рубки догляду почали застосовуватися в Європі у ХІХ столітті з розвитком наукових підходів до управління лісового господарства. Генріх Котта був одним із перших, хто систематизував методи рубок догляду та визначив їх важливість для формування продуктивних лісових насаджень. У ХХ столітті методи рубок догляду були вдосконалені, зокрема завдяки роботам Олександра Ткаченка, який запропонував механізовані способи проведення рубок для підвищення ефективності цього процесу.

У сучасній лісокультурній діяльності рубки догляду проводяться з урахуванням екологічних вимог і з метою збереження біорізноманіття. Наприклад, у Карпатах при проведенні рубок догляду враховують необхідність збереження підліску та мікроекосистем, які забезпечують проживання багатьох видів рослин і тварин. Це дозволяє зменшити

негативний вплив на природні екосистеми та підтримати їхню стабільність [6, 22].

1.5. Сучасний стан питання в Україні

Лісокультурна діяльність в Україні є важливою складовою національної екологічної політики, вона спрямована на забезпечення сталого використання лісових ресурсів, збереження біорізноманіття та підтримання екологічного балансу [4]. В різних регіонах країни лісокультурна діяльність має свої особливості, що визначаються кліматичними, географічними та економічними умовами. Окрім Карпат, Вінницької та Житомирської областей, лісокультурні заходи активно впроваджуються в інших регіонах України, таких як Чернігівська, Харківська, Львівська та Київська області.

Вінницька область є регіоном з переважно рівнинним ландшафтом, де значна частина лісів має захисне та водоохоронне значення. Лісокультурна діяльність у Вінниці зосереджується на штучному лісовідновленні, оскільки багато лісових площ було знищено або пошкоджено внаслідок антропогенного впливу. Основними деревними породами, які використовуються для відновлення, є дуб, сосна та ясен. У регіоні також застосовуються рубки догляду, які спрямовані на формування господарсько-цінних насаджень.

Значну увагу приділяють також агролісомеліорації — створенню полезахисних лісосмуг, які захищають сільськогосподарські угіддя від ерозії та підвищують їх продуктивність. Це є важливим елементом лісокультурної діяльності у Вінницькій області, який дозволяє поєднувати екологічні та господарські цілі.

Житомирська область є однією з найбільш лісистих областей України, де лісокультурна діяльність має важливе значення для збереження біорізноманіття та підтримки сталого розвитку. Основними завданнями лісокультурної діяльності в регіоні є відновлення пошкоджених насаджень, проведення рубок догляду та захист лісів від шкідників. У Житомирській

області активно використовуються методи природного поновлення, особливо в соснових насадженнях, які є домінуючою породою в цьому регіоні.

Окрім відновлення лісів, у Житомирі впроваджуються заходи з підвищення стійкості лісів до кліматичних змін, що включають вибір стійких до посухи та шкідників порід, а також запровадження нових методів догляду за молодими лісами. Важливим аспектом є також співпраця з місцевими громадами для підвищення екологічної свідомості населення. [9, 12]

Карпати є одним із найважливіших регіонів України з точки зору лісового господарства. Лісокультурна діяльність у Карпатах спрямована на збереження гірських лісів, які виконують важливі екологічні функції, включаючи захист ґрунтів від ерозії, регулювання водного балансу та підтримку біорізноманіття. Відновлення лісів у Карпатах є особливо складним завданням через складні гірські умови та ерозійні процеси, які характерні для цього регіону. Основними методами лісокультурної діяльності в Карпатах є штучне лісовідновлення з використанням місцевих порід, таких як ялина, бук, а також застосування природного поновлення [12, 14].

Особлива увага приділяється захисту лісів від шкідників та хвороб, що особливо актуально у зв'язку з кліматичними змінами, які збільшують кількість патогенних організмів. У Карпатах також активно впроваджуються проекти з рекреаційного використання лісів, що дозволяє підтримувати економіку регіону за рахунок туризму, зберігаючи при цьому природне середовище.

Київська область, будучи одним із найбільш урбанізованих регіонів України, також активно займається лісокультурною діяльністю. Основними напрямками є відновлення лісів на територіях, що зазнали вирубки, та створення нових лісових насаджень у передмістях Києва. Це сприяє покращенню якості повітря, зменшенню шумового забруднення та забезпечує місця для відпочинку мешканців.

У Київській області значну увагу приділяють створенню зелених зон та лісопаркових масивів. Лісокультурні заходи включають висадку листяних і

хвойних порід, що дозволяє створювати мішані ліси з високою екологічною цінністю. Важливим аспектом є також охорона лісів від пожеж, оскільки близькість великих міст збільшує ризик виникнення пожеж. Активно впроваджуються системи моніторингу та раннього виявлення пожеж для забезпечення своєчасного реагування [6, 9, 12].

Таким чином, лісокультурна діяльність в Україні є різноманітною і враховує специфіку кожного регіону. Вона спрямована на збереження та відновлення лісових екосистем, підтримку біорізноманіття, регулювання водного балансу та покращення екологічного стану територій. Використання сучасних методів лісовідновлення та поєднання традиційних підходів із новітніми технологіями дозволяє забезпечити ефективне управління лісовими ресурсами в умовах сучасних екологічних викликів.

Львівська область, розташована в Західній Україні, має значну частину лісів, які відіграють важливу роль у збереженні біорізноманіття та підтримці екологічної рівноваги. Лісокультурна діяльність у цьому регіоні спрямована на збереження та відновлення букових і ялинових лісів. Одним із пріоритетних завдань є боротьба з наслідками суцільних рубок, які проводились у минулому, і відновлення лісів шляхом висадки місцевих порід дерев [15].

Особливістю лісокультурної діяльності у Львівській області є впровадження заходів з охорони водозбірних басейнів річок. Ліси виконують функцію регулювання водного стоку, що особливо важливо для запобігання паводкам у гірських районах. Відновлення лісових масивів допомагає підтримувати екологічний стан регіону та сприяє розвитку рекреаційного туризму.

У Харківській області лісокультурна діяльність спрямована на відновлення лісів, які зазнали значних втрат внаслідок антропогенного впливу та промислового розвитку. Основними породами для лісовідновлення є сосна, дуб та акація. У цьому регіоні активно застосовуються методи агролісомеліорації, які дозволяють створювати лісові насадження вздовж полів для захисту ґрунтів від ерозії та покращення мікроклімату.

Лісокультурні заходи в Харківській області також включають створення лісосмуг навколо міст для поліпшення якості повітря та зниження рівня забруднення. Окрім того, тут активно впроваджуються проекти з озеленення промислових зон, що допомагає відновлювати екологічний баланс на територіях, які зазнали негативного впливу від промислової діяльності.

Чернігівська область є одним із найбільш лісистих регіонів на півночі України. Лісокультурна діяльність у цьому регіоні зосереджена на підтримці та відновленні змішаних лісів, які включають сосну, дуб, березу та інші породи. Особливістю лісокультурної діяльності в Чернігівській області є збереження болотних лісів, які виконують важливу водорегулюючу функцію. Роботи з відновлення лісів включають як природне поновлення, так і штучне лісовідновлення на зрубаних ділянках [18, 19].

Важливою частиною лісокультурної діяльності в Чернігівській області є захист лісів від шкідників, особливо короїдів, які завдають значної шкоди хвойним насадженням. Для боротьби з цими шкідниками активно застосовуються біологічні методи, які дозволяють зменшити негативний вплив на екосистему і зберегти природний баланс.

1.6. Досвід іноземних лісогосподарських підприємств

Для покращення ефективності роботи важливо враховувати досвід інших лісогосподарських підприємств не тільки в Україні, так й за кордоном.

Одним із таких прикладів є державне лісове господарство Польщі, яке демонструє високий рівень організації сталого лісокористування див. табл.

1.1. У Польщі значну увагу приділяють впровадженню сучасних технологій у сфері лісового господарства, зокрема використанню систем моніторингу на основі супутникових знімків для оцінки стану лісових насаджень. Це дозволяє оперативно виявляти проблеми та вживати відповідних заходів для збереження лісів [47, 49].

Таблиця 1.1.

Порівняльна характеристика досвіду лісогосподарських підприємств

Країна	Основні підходи	Використовувані технології
Польща	Стійке лісокористування	Супутниковий моніторинг
Німеччина	Багатофункціональне лісове господарство	Залучення місцевих громад до управління
Канада	Інноваційні підходи до управління лісами	Використання дронів, точкове зрошення

Ще одним прикладом є досвід Німеччини, де активно розвивається концепція багатофункціонального лісового господарства, що передбачає одночасне забезпечення економічних, екологічних та соціальних функцій лісів. У Німеччині велика увага приділяється залученню місцевих громад до управління лісовими ресурсами, що сприяє розвитку екологічної свідомості та підтримці місцевої економіки.

У Канаді, яка є одним із світових лідерів у галузі лісокористування, впроваджуються інноваційні підходи до управління лісами, такі як використання дронів для моніторингу стану лісових ділянок, а також технології точкового зрошення для підтримки молодих насаджень у посушливих регіонах. Крім того, канадське законодавство забезпечує високий рівень захисту прав корінних народів, що також враховується під час розробки та реалізації лісокультурних заходів [42].

1.7. Екологічний аспект лісокультурної діяльності

Екологічна важливість лісокультурної діяльності полягає у забезпеченні збереження біорізноманіття, підтримці кліматичних умов, збереженні водного балансу та створенні сприятливих умов для проживання флори і фауни. Франц Льовенштейн підкреслював важливість збереження біорізноманіття під час проведення лісокультурних робіт, що стало основою для сучасних екологічно орієнтованих підходів до ведення лісового господарства [32].

Ліси виконують важливу роль у глобальному вуглецевому циклі, адже вони є потужними поглиначами вуглекислого газу, що сприяє зменшенню парникового ефекту та стабілізації клімату. Наприклад, у Карпатах, завдяки лісокультурним заходам, зберігається значна кількість лісів, які поглинають мільйони тонн вуглецю щорічно. Це допомагає боротися з наслідками глобального потепління, що є надзвичайно актуальним на тлі сучасних кліматичних змін.

Лісокультурні роботи також сприяють збереженню водного балансу в екосистемах. Ліси забезпечують підтримку рівня ґрунтових вод, регулюють водний стік та зменшують ризик паводків. Наприклад, ліси в Карпатах виконують функцію природного регулятора водного режиму, що є важливим для запобігання паводкам у низинних районах. Підтримання водного балансу особливо актуальне в умовах кліматичних змін, коли збільшується частота екстремальних погодних явищ, таких як посухи та сильні зливи [35, 32].

Крім того, ліси є середовищем існування для багатьох видів рослин і тварин, багато з яких є рідкісними та перебувають під загрозою зникнення. Лісокультурна діяльність, спрямована на збереження та відновлення природних лісів, допомагає зберегти біорізноманіття і забезпечувати стійкість екосистем. Наприклад, у Житомирській області завдяки відновленню лісів вдалося покращити стан популяцій таких видів, як чорний лелека та борсук, які потребують великих площ лісів для існування.

Одним з важливих екологічних аспектів лісокультурної діяльності є зменшення ерозії ґрунтів. Ліси відіграють важливу роль у захисті ґрунтів від ерозії, особливо на схилах, де існує високий ризик змиву ґрунту. У гірських

районах, таких як Карпати, ерозія ґрунту може призводити до серйозних екологічних і економічних проблем, включаючи втрату родючих земель та погіршення якості води. Лісокультурні заходи, такі як висадка дерев на схилах, допомагають стабілізувати ґрунти та зменшити ризик ерозії.

Екологічний аспект лісокультурної діяльності також включає боротьбу з інвазійними видами, які можуть загрожувати місцевому біорізноманіттю. В Україні, особливо в південних регіонах, відновлення лісів включає заходи з контролю за інвазійними видами, такими як американський клен (*Acer negundo*), який часто витісняє місцеві породи і порушує природний баланс. Впровадження лісокультурних заходів дозволяє зменшити поширення інвазійних видів та відновити природні екосистеми [30, 38].

Лісокультурна діяльність у містах також набуває все більшого значення. Урбаністичні ліси та зелені насадження допомагають знижувати рівень забруднення повітря, регулювати температуру в містах та забезпечувати місця для рекреації. Наприклад, у Києві програми з озеленення міських територій дозволяють поліпшити якість повітря та створити комфортні умови для життя мешканців. Лісокультурні заходи, такі як створення паркових зон та зелених коридорів, сприяють підвищенню екологічної якості міського середовища.

Таким чином, лісогосподарська діяльність важлива для підтримки балансу екосистеми, боротьби зі зміною клімату, збереження біорізноманіття та забезпечення стабільності екосистем. Використання сучасних методів лісовідновлення, поєднання традиційних підходів із новітніми технологіями, такими як супутниковий моніторинг та дрони, дозволяє зробити цю діяльність ефективною і стійкою в умовах сучасних екологічних викликів.

РОЗДІЛ 2

ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСТВА ФІЛІЇ “ТРОСТЯНЕЦЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО” ДП “ЛІСИ УКРАЇНИ” ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Історія розвитку філії “Тростянецьке лісове господарство” ДП “Ліси України”

Тростянецьке лісове господарство, яке є філією ДП “Ліси України”, має багату історію розвитку, що охоплює кілька десятиліть. Історія цього підприємства починається ще в першій половині ХХ століття, коли лісове господарство України тільки формувалося. Тростянецький лісгосп був заснований з метою забезпечення раціонального використання та охорони лісових ресурсів регіону, що включає територію Сумської області [4, 5, 7].



Рис. 2.1. Головна адмінбудівля господарства

Філія “Тростянецьке лісове господарство” входить до складу Державного агентства лісових ресурсів України і є однією з ключових структурних одиниць, яка здійснює управління лісовими ресурсами на

території Тростянецького району. Основною діяльністю лігоспу є відновлення, охорона і використання лісових ресурсів, а також забезпечення їх раціонального використання для задоволення потреб держави і суспільства.

На початкових етапах свого розвитку лігосп займався переважно заготівлею деревини для місцевих потреб, що було пов'язано з недостатнім розвитком інфраструктури та технологій. Проте з часом, завдяки впровадженню сучасних методів управління та розвитку лісового господарства, Тростянецький лігосп поступово перетворився на потужне підприємство, здатне забезпечувати широкий спектр лісових послуг. Однією з ключових функцій філії є проведення рубок догляду за лісом, а також заходів з відновлення лісів, що мають велике значення для підтримки сталого розвитку лісових ресурсів [22, 26].

Особливе значення у розвитку лігоспу мало перетворення, що відбулися після здобуття Україною незалежності в 1991 році. Зокрема, зміни в законодавчій базі дозволили підприємству більш ефективно використовувати свої ресурси, а також зосередитися на екологічних аспектах ведення лісового господарства. Це включало впровадження нових методів лісовідновлення та проведення заходів з охорони лісів від шкідників і пожеж. Завдяки цьому, Тростянецький лігосп став одним із прикладів ефективного поєднання економічної діяльності та екологічної відповідальності.

Філія також активно приймає участь у державних та міжнародних програмах, спрямованих на боротьбу зі зміною клімату та збереженням лісових ресурсів. Це включає проекти з відновлення лісів на територіях, що постраждали від стихійних лих або антропогенного впливу. Одним із таких прикладів є відновлення лісових масивів у районах, постраждалих від лісових пожеж, що стало можливим завдяки залученню новітніх технологій та залученню фахівців з різних країн [27,29].

2.2. Загальна відомості про господарство та кліматичні умови території

Філія "Тростянецьке лісове господарство" знаходиться в південно-східній частині Сумської області й охоплює землі Тростянецького, Охтирського та Великописарівського районів. Загальна площа господарства становить 22,205 гектарів. У його складі функціонує декілька лісництв, кожне з яких має чітко визначені межі, відображені в картографічних матеріалах.

Адміністративно лісництва розташовані переважно в межах Тростянецького району, який займає основну частину площі господарства. Кожне лісництво виконує окремі завдання у структурі підприємства, забезпечуючи оптимальне використання ресурсів.

Регіон характеризується помірно континентальним кліматом, що сприяє росту різноманітної лісової рослинності. Середні річні температури коливаються від +6 до +8°C, а літні – досягають +20...+25°C. У зимовий період температура зазвичай знижується до -5...-8°C.

Опади розподіляються протягом року нерівномірно: переважна їх частина припадає на весну та літо. Загальний обсяг опадів становить 550–650 мм на рік. Тривалість вегетаційного періоду рослинності – приблизно 200–210 днів, що створює сприятливі умови для відновлення лісових насаджень [15, 28].

2.3. Основні напрямки господарської діяльності філії "Тростянецьке лісове господарство"

Відновлення лісів — підприємство займається створенням нових лісових насаджень та відновленням лісів на зрубках та деградованих землях. Для цього використовуються як штучні методи відновлення (висадка сіянців і живців), так і природне поновлення, яке дозволяє зберігати біорізноманіття і підтримувати природні екологічні процеси.

Лісозаготівельна діяльність — підприємство займається рубками догляду, санітарними рубками, а також заготівлею деревини на певних ділянках. Лісозаготівля здійснюється з урахуванням вимог сталого розвитку та з дотриманням законодавчих норм, що забезпечує збереження лісового фонду.

Охорона лісів від пожеж та шкідників — лісгосп проводить комплексні заходи з охорони лісів від пожеж, включаючи створення мінералізованих смуг, проведення профілактичних об'їздів, а також використання сучасних технологій для моніторингу пожежних загроз. Крім того, підприємство здійснює заходи з охорони лісу від шкідників та хвороб, використовуючи біологічні та хімічні методи боротьби [27, 32].

Заготівля та переробка деревини — лісгосп здійснює первинну обробку деревини, що дозволяє підвищити ефективність використання лісових ресурсів і забезпечити сировиною місцеві підприємства.

Рекреаційне використання лісів — підприємство займається організацією зон відпочинку в лісах, створенням рекреаційних ділянок, що дозволяє використовувати ліси не лише як ресурс для заготівлі деревини, але і як важливу складову для відпочинку населення та розвитку туризму.

У порядкуванні філії "Тростянецьке лісове господарство" знаходяться значні лісові площі, які включають різноманітні типи лісів. Основними породами дерев, що ростуть у лісах лісгоспу, є сосна, дуб, ялина, ясен, береза та граб. Переважна частина лісів є хвойними, зокрема сосновими, що є однією з найцінніших порід для лісового господарства завдяки своїй високій продуктивності та стійкості до кліматичних умов [33, 38].

Серед інших типів лісів слід виділити мішані ліси, де поряд із хвойними деревами ростуть листяні породи. Ці ліси відіграють важливу роль у підтримці біорізноманіття регіону та забезпечують стійкість лісових екосистем до різних стресових факторів, таких як шкідники чи кліматичні зміни.

Також у Тростянецькому лісгоспі є ділянки лісів, які мають водоохоронне та захисне значення. Ці ліси розташовані вздовж річок та

водойм і виконують важливу функцію захисту ґрунтів від ерозії та підтримки водного балансу в регіоні.

2.4. Використання сучасних інноваційних технологій в господарстві

Філія "Тростянецьке лісове господарство" активно використовує сучасні інноваційні технології які дозволяють підвищити ефективність діяльності, забезпечити сталий розвиток лісових ресурсів і мінімізувати вплив на навколишнє середовище. Сучасні досягнення і технологічні впровадження охоплюють різні аспекти лісового господарства, включаючи відновлення лісів, моніторинг стану лісових масивів, охорону лісів, а також управління та планування лісокультурних заходів [15, 18, 22].

Для ефективного ведення лісокультурної діяльності використовується такі сучасні технології як:

1. Використання дронів для моніторингу та оцінки стану лісів.

Одну з найбільш ефективних технологій, що впроваджуються у Тростянецькому лісгоспі, є використання безпілотних літальних апаратів (дронів). Дрони дозволяють швидко і точно проводити оцінку стану лісів, виявляти незаконні вирубки, зони ураження шкідниками та інші порушення. Дрони також активно використовуються для моніторингу пожежної безпеки, що дозволяє швидко виявляти загоряння та оперативно реагувати на них, знижуючи ризики великих лісових пожеж.

2. Супутниковий моніторинг.

Супутниковий моніторинг є ще однією важливою технологією, яка використовується для спостереження за станом лісових масивів. За допомогою супутникових знімків можна оцінювати зміни у площі лісових покривів, виявляти ділянки, які потребують відновлення, та моніторити стан лісів після проведення рубок або стихійних лих. Використання супутникових даних дозволяє більш ефективно планувати лісокультурні заходи та своєчасно реагувати на загрози.

3. Інформаційні системи управління лісами.

Для покращення планування та управління лісовими ресурсами Тростянецький лісгосп використовує інформаційні системи управління лісами (лісові ГІС-системи). Такі системи дозволяють централізовано зберігати, обробляти та аналізувати інформацію про лісові масиви, їхній склад, стан, а також проведені лісогосподарські заходи. Завдяки використанню таких систем забезпечується оперативний доступ до актуальної інформації, що дозволяє приймати обґрунтовані рішення щодо ведення лісового господарства.

4. Використання GPS-технологій.

Технології GPS активно використовуються для навігації техніки під час лісозаготівельних робіт, а також для відстеження руху лісовозів, що дозволяє мінімізувати ризики незаконного використання лісових ресурсів. За допомогою GPS-системам можна точно планувати маршрути транспортування деревини, що зменшує логістичні витрати і час на транспортування [6].

5. Механізовані методи підготовки ґрунту та висадки лісових культур.

У Тростянецькому лісгоспі впроваджуються механізовані методи підготовки ґрунту та висадки лісових культур. Використання сучасних посадкових машин дозволяє значно скоротити час на виконання лісокультурних робіт та підвищити якість посадок. Завдяки цьому лісові культури висаджуються з урахуванням оптимальної густоти, що забезпечує їхній стабільний розвиток і знижує ризики ураження шкідниками та хворобами.

6. Системи раннього виявлення пожеж.

Окрім дронів, у Тростянецькому лісгоспі впроваджуються системи раннього виявлення пожеж, які складаються з мережі сенсорів, розташованих у лісових масивах. Такі системи дозволяють в реальному часі отримувати інформацію про температуру, рівень вологості, дим та інші параметри, що

можуть свідчити про загрозу пожежі. Це дозволяє оперативно реагувати на загоряння та знижувати ризик поширення вогню на великі площі.

7. Електронний облік деревини.

Для підвищення прозорості та ефективності управління лісовими ресурсами використовується електронна система обліку деревини. Ця система дозволяє реєструвати кожну одиницю заготованої деревини, що мінімізує ризик незаконних вирубок та забезпечує прозорість усіх процесів, пов'язаних із заготівлею та реалізацією деревини [9].

Сучасні досягнення і впровадження технологій у Тростянецькому лісовому господарстві дозволяють значно підвищити ефективність лісогосподарських робіт, забезпечити сталий розвиток лісових ресурсів та мінімізувати негативний вплив на екосистеми. Використання дронів, супутникового моніторингу, GPS-технологій, механізованих методів посадки, біотехнологій та інших інноваційних рішень дозволяє підприємству залишатися на передовій у сфері ведення лісового господарства та забезпечувати стале управління лісами в умовах сучасних викликів.

2.5. Співпраця з громадськістю та навчальними закладами яку здійснює господарство

Філія "Тростянецьке лісове господарство" активно співпрацює з місцевими громадами та навчальними закладами з метою підвищення рівня екологічної свідомості та обізнаності молодого покоління у питаннях лісового господарства. Зокрема, підприємство співпрацює з Тростянецькою загальноосвітньою школою №2, організовуючи освітні програми та навчання для учнів різного віку.

Крім цього, лісгосп проводить екскурсії для школярів на території лісових масивів, під час яких вони можуть на власні очі побачити процеси висадки лісових культур, рубок догляду та інших заходів з ведення лісового

господарства. Такі екскурсії допомагають учням краще зрозуміти важливість лісу як природного ресурсу і його роль у забезпеченні екологічного балансу.

На базі Тростянецького лісового господарства також організовано "Лісову школу" — спеціальний навчальний проєкт, спрямований на поглиблене ознайомлення учнів із лісовими екосистемами. В рамках цього проєкту учні вивчають не лише теоретичні основи лісового господарства, але й отримують практичні навички роботи з деревними породами, висадки сіянців, а також проведення заходів щодо догляду за лісовими насадженнями. Особлива увага приділяється вивченню біорізноманіття лісових екосистем, а також заходам з охорони рідкісних і зникаючих видів.

2.6. Основні культури та обсяги деревини

Господарство займається вирощуванням та заготівлею деревини різних порід, серед яких переважають хвойні, твердолистяні та м'яколистяні. Основні види деревини та обсяги їх заготівлі представлені у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1.

Основні види деревини в господарстві

Категорія деревини	Заготівля, тис.м ³	Ділова деревина, тис.м ³	Основні породи
Хвойні	10,98	5,59	Сосна, ялина
Твердолистяні	42,91	17,69	Дуб, акація
М'яколистяні	5,43	1,16	Береза, осика

Серед основних сортиментів, які заготовлюються у господарстві, виділяються:

- Пиловник – 39% від загальної кількості;
- Дрова – 49%;
- Технічна сировина – 10%;
- Фанерна деревина – 2%.

Господарство щорічно планує обсяги рубок і посадки з урахуванням вимог лісового законодавства. У середньому, на 1 гектар вкритих лісовою рослинністю припадає запас 370 м³, що дозволяє зберігати сталу продуктивність господарства [15, 21].

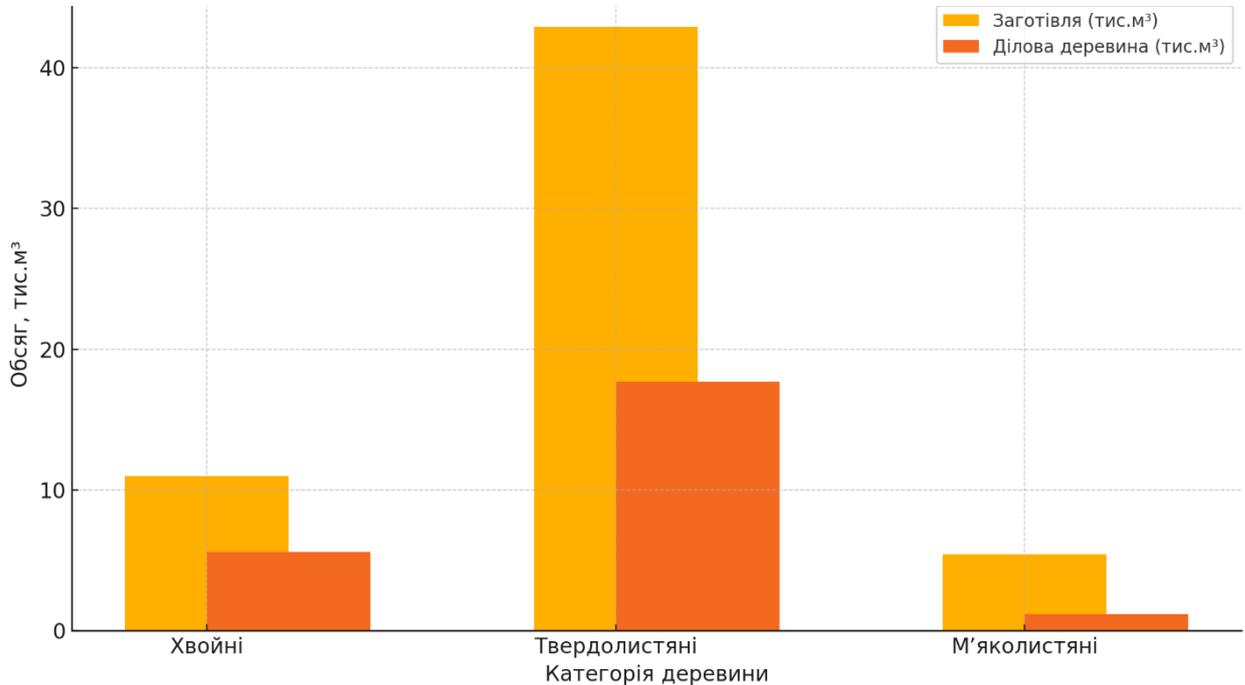


Рис 2.2. Обсяги заготівлі та ділової деревини в господарстві

Ця діаграма показує різницю між загальними обсягами заготівлі та кількістю ділової деревини для трьох основних а саме:

- Хвойна деревина займає помірний обсяг у заготівлі, з високою часткою ділової деревини.
- Твердолистяна деревина має найбільшу заготівлю, що свідчить про її попит.
- М'яколистяна деревина заготовлюється в найменших обсягах, з помірною часткою ділової деревини.

Останній напрям є ключовим для забезпечення сталого розвитку лісового господарства, адже саме від якості лісокультурної діяльності залежить ефективність відновлення лісових ресурсів.

У спектр лісокультурної діяльності входять такі роботи:

Лісовідновлення: відновлення лісових насаджень на територіях, де відбулося вирубування, є основним завданням. У господарстві реалізуються заходи зі створення нових насаджень як штучними, так і природними методами. Основний акцент робиться на штучному лісовідновленні, яке дозволяє контролювати якість та щільність насаджень.

Створення якісного посадкового матеріалу: розсадник господарства забезпечує вирощування сіянців із закритою та відкритою кореневими системами, які використовуються для подальшого лісовідновлення. Контроль за якістю посадкового матеріалу дозволяє підвищити приживлюваність та адаптивність насаджень до місцевих умов [21, 37]

Основним об'єктом дослідження в цій роботі є процес лісовідновлення, що включає такі ключові етапи такі як: підготовка до лісовідновлення: аналіз площ, що потребують відновлення, з урахуванням природних умов.

У господарстві застосовуються як механізовані, так і ручні методи посадки. Однак, найбільш розповсюдженим та загальноприйнятим є ручний метод, що дозволяє знизити ризик пошкодження кореневої системи, особливо для сіянців із закритою кореневою системою. Посадка здійснюється за допомогою меча Колесова, що забезпечує:

Лісові розсадники є основним джерелом посадкового матеріалу, необхідного для відновлення лісів. У Тростянецькому лісовому господарстві функціонують спеціальні ділянки, на яких вирощуються сіянці та саджанці різних видів дерев. Основною метою лісових розсадників є забезпечення лісгоспу посадковим матеріалом, який відповідає екологічним умовам конкретного регіону і має високу приживаність.

У лісових розсадниках вирощуються сіянці хвойних та листяних порід, таких як сосна, ялина, дуб, ясен, береза та інші. Особлива увага приділяється використанню місцевих видів, які найбільш пристосовані до ґрунтово-кліматичних умов регіону. Для вирощування сіянців застосовуються сучасні технології, такі як:

- Автоматизовані системи поливу — це дозволяє забезпечувати оптимальні умови для росту сіянців, зменшуючи витрати води та підвищуючи ефективність вирощування.

- Теплиці і парники — використовуються для вирощування сіянців на ранніх стадіях їхнього розвитку, забезпечуючи високий рівень захисту від несприятливих погодних умов та шкідників.

- Селекційні методи — впровадження генетично поліпшеного посадкового матеріалу, який є більш стійким до шкідників, хвороб та має кращі ростові характеристики.

Лісові розсадники є важливим компонентом у забезпеченні якості посадкового матеріалу, що є запорукою успішного відновлення лісів. Вирощування сіянців із врахуванням специфіки місцевих умов забезпечує високий рівень приживаності та стійкості нових насаджень.

2.7. Транспортна інфраструктура лісового господарства

Транспортна інфраструктура відіграє важливу роль у веденні лісового господарства, оскільки забезпечує можливість ефективного транспортування деревини з лісових ділянок до місць її обробки та зберігання. У філії “Тростянецьке лісове господарство” ДП “Ліси України” розвинена мережа лісових доріг, які поділяються на постійні та тимчасові. Постійні дороги використовуються для транспортування деревини протягом усього року, тоді як тимчасові дороги будуються для доступу до окремих ділянок лісу під час проведення заготівельних робіт. Якість транспортної інфраструктури значно впливає на ефективність роботи підприємства, зокрема на витрати часу та ресурсів на перевезення деревини [22, 23].

Для забезпечення належного стану для ефективного транспортування проводяться регулярні ремонтні роботи, а також модернізація існуючих шляхів. Це дозволяє зменшити витрати на транспортування та забезпечити безпеку працівників під час виконання лісокультурних і заготівельних робіт.

Наявність розгалуженої мережі доріг також сприяє швидкому доступу до ділянок лісу в разі виникнення пожеж або інших надзвичайних ситуацій, що є важливим елементом захисту лісових ресурсів.

Зокрема, лісгосп вкладає значні ресурси в будівництво та підтримку в належному стані лісових доріг, які забезпечують доступ до віддалених лісових ділянок. Постійне підтримання лісових доріг у належному стані є важливим завданням для забезпечення безперебійного транспортування деревини та проведення інших видів лісгосподарської діяльності.

Тростянецький лісгосп також активно використовує трактори і лісовози для транспортування деревини. Особлива увага приділяється використанню спеціалізованої техніки, оснащеної кранами-маніпуляторами, що дозволяє значно полегшити процес навантаження та розвантаження деревини. Це особливо важливо під час роботи на складних ділянках, де використання стандартної техніки є утрудненим [11, 15].

Для забезпечення безпеки та ефективності транспортування лісової продукції, філія використовує спеціальні перевантажувальні майданчики та склади для проміжного зберігання деревини. На цих майданчиках деревина сортується, обробляється та підготовлюється до подальшого транспортування, що дозволяє зменшити втрати та забезпечити якість продукції.

Перспективи розвитку транспортної інфраструктури Тростянецького лісового господарства пов'язані з впровадженням сучасних технологій та оптимізацією логістичних процесів. Зокрема, використання GPS-систем для планування маршрутів, впровадження інформаційних систем для моніторингу стану доріг та транспорту.

2.8. Методика та матеріали проведення досліджень

Для дослідження ефективності лісовідновлювальної діяльності штучним методом у філії "Тростянецьке лісове господарство" було застосовано комплекс польових і аналітичних методів, спрямованих на оцінку

приживлюваності саджанців, динаміки їх росту, розвитку кореневої системи та вегетативної маси. Дослідження проводилося з використанням двохрічних саджанців дуба звичайного (*Quercus robur*) із відкритою та закритою кореневими системами, сосни звичайної (*Pinus sylvestris*) із закритою та відкритою кореневими системами [5, 4, 3].

Дуб звичайний (*Quercus robur*) є однією з найважливіших лісоутворювальних порід у лісовому господарстві України. Він характеризується високою якістю деревини, яка використовується для будівництва, меблевої промисловості та виготовлення бочок. Це дерево досягає висоти 40-50 метрів і живе до 500 років, а іноді й довше. Дуб звичайний має високу тіньовитривалість у молодому віці, але потребує гарного освітлення для нормального росту в зрілому віці. Ареал поширення дуба звичайного охоплює майже всю Європу, за винятком найпівнічніших регіонів. В Україні він росте у Поліссі, Лісостепу та частково у Степу, зазвичай на багатих родючих ґрунтах із достатнім зволоженням. У лісокультурній практиці дуб висаджують сіянцями або жолудями за схемою 2,5x2,5 м для створення щільних насаджень і формування високоякісної деревини.



Рис.2.3. Дуб звичайний

Сосна звичайна (*Pinus sylvestris*) є швидкорослою породою, що використовується для лісовідновлення на бідних ґрунтах. Це дерево виростає до 30-40 метрів і живе до 150-200 років. Сосна має низькі вимоги до родючості ґрунту, але потребує гарного освітлення, оскільки є світлолюбною породою. Її деревина широко використовується в будівництві, целюлозно-паперовій промисловості та для виробництва меблів. Ареал сосни звичайної охоплює більшість європейських країн, включаючи північні регіони. В Україні сосна звичайна переважає у Поліссі та Лісостепу, зростаючи на супіщаних та піщаних ґрунтах. У лісових культурах сосну звичайну висаджують за схемою 1,5x1,5 м, що забезпечує рівномірне зростання та формування щільного деревостану [3, 9, 14].

Саджанці використовувалися з розсадника, який функціонує на території господарства.



Рис.2.4. Загальний вигляд розсадника

Для дослідження було обрано дві експериментальних ділянки загальною площею 2 га. Кожна ділянка була поділена на дві частини, щоб забезпечити

можливість порівняння ефективності саджанців із закритою та відкритою кореневими системами:

Ділянка 1 (1 га):

0,5 га — дуб звичайний із закритою кореневою системою.

0,5 га — дуб звичайний із відкритою кореневою системою.

Щільність насадження: 1600 саджанців/га (схема посадки 2,5x2,5 м).

Ділянка 2 (1 га):

0,5 га — сосна звичайна із закритою кореневою системою.

0,5 га — сосна звичайна із відкритою кореневою системою.

Щільність насадження: 4000 саджанців/га (схема посадки 1,5x1,5 м).

Для підготовки цих ділянок проводилися такі технологічні операції:

Процес обробітку ґрунту передбачав створення борозен шириною 60 см за допомогою комбінованого лісового плуга. (ПКЛ-70).

Оранка: Проводилася на глибину 30 см для забезпечення проникності ґрунту та покращення аерації.

Боронування: Верхній шар ґрунту вирівнювався, що забезпечило якісне укорінення саджанців і полегшило ручну посадку.

Для дотримання рівномірної відстані між рослинами було проведено ручне розмічування із використанням кілочків та мотузки.

Висаджування відбувалися вручну за допомогою меча Колесова, формувалися посадкові лунки на глибину, достатню для розміщення кореневої системи. Для саджанців із закритою кореневою системою ґрунтова оболонка залишалася цілою, що забезпечувало збереження коренів. Для саджанців із відкритою кореневою системою корені розміщувалися у лунці вертикально.

Після розміщення саджанців ґрунт ущільнювався навколо кореневої шийки для забезпечення контакту коренів із ґрунтом і уникнення утворення повітряних кишень. Особлива увага приділялася тому, щоб коренева шийка залишалася на рівні поверхні ґрунту. Схеми посадки були адаптовані для обох порід, з урахуванням просторових потреб для формування кореневої системи та надземної частини. Висадка сіянців проводилася в квітні 2024 року.

Протягом наступних шести місяців (квітень–вересень) спостерігалися такі погодні умови які відображені в табл. 2.2.

Таблиця 2.2.

Погодні умови під час дослідів

Місяць	Середня температура, °С	Опади, мм
Квітень	8,5	45
Травень	15	50
Червень	19	40
Липень	22	30
Серпень	21	35
Вересень	16	60

Для визначення приживлюваності саджанців дуба звичайного та сосни звичайної після висадки проводився методод візуального спостереження, оцінювалася частка рослин, які успішно адаптувалися до умов ділянки та продовжували ріст.

Висота кожного саджанця вимірювалася за допомогою рулетки із точністю до 1 мм. З кожної частини ділянки (закритою та відкритою кореневими системами) випадково відбиралося 10 саджанців.

Проводилися вимірювання кореневої шийки, визначався діаметр за допомогою штангенциркуля із точністю до 0,1 мм., вимірювання проводилося на висоті 1 см від поверхні ґрунту.

Як і у випадку з висотою, відбиралося 10 саджанців із кожної частини ділянки для порівняння.

Для визначення вегетативної маси саджанців дуба звичайного та сосни звичайної викопувалися по 5 саджанців із кожної частини ділянки. Саджанці поділяли на кореневу систему та надземну частину, які зважували у свіжому та сухому стані. Потім розраховувалося співвідношення маси кореня до надземної частини для оцінки розвитку.

Для аналізу стану кореневої системи викопувалися 5 випадково відібраних саджанців із кожної частини ділянки.

Коренева система очищувалася від ґрунту та вимірювалася за такими параметрами:

Довжина основного кореня.

Кількість бічних відгалужень.

Стан корневих волосків (візуальний огляд для оцінки пошкоджень).

Після очищення корені висушувалися до постійної маси та зважувалися.

Вимірювання проводилося через інтервали (1 місяць, 2, місяця, 3 місяця, 4 місяця, 5 місяць, 6 місяців після висадки) для визначення темпів приросту.

Застосовані методиків дозволять отримати такі дані:

Порівняння росту висоти та діаметра кореневої шийки між саджанцями із закритою та відкритою корневими системами.

Збалансованість росту: оцінка співвідношення маси коренів до надземної частини, що дозволить визначити адаптивність сіянців.

Стан кореневої системи: якісна оцінка розвитку корневих відгалужень та основного кореня.

Отримані результати дадуть змогу зробити обґрунтований висновок про те, які саджанців — з відкритою чи закритою кореневою системою — є більш ефективними для штучного лісовідновлення.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Після висадки дворічних саджанців дуба звичайного та сосни звичайної у квітні, було розпочато дослідження їхньої приживлюваності. Окомірний способом оцінки використовувався для визначення частки саджанців, які успішно прижилися на експериментальних ділянках [32, 35]. Спостереження проводилися щомісяця протягом шести місяців після висадки дані наведені в таблиці 3.1.

Випадковим чином обиралися 10 рядів саджанців із кожної частини ділянки, де підраховувалася кількість живих рослин. Показники в останній місяць дослідження наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.1.

Середні показники приживлюваності саджанців за обліковий період (%)

Місяць	Дуб із закритою кореневою системою, %	Дуб із відкритою кореневою системою, %	Сосна із закритою кореневою системою, %	Сосна із відкритою кореневою системою, %
Травень	95	85	98	90
Червень	94	82	97	88
Липень	92	80	96	85
Серпень	90	78	94	83
Вересень	88	76	93	80
Жовтень	87	75	92	78

Таблиця 3.2.

**Середні показники приживлюваності саджанців через шість місяців
після висаджування**

Порода	Тип кореневої системи	Кількість висаджених саджанців	Кількість виживших саджанців	Приживлюваність, %
Дуб звичайний	Закрита	800	696	87%
Дуб звичайний	Відкрита	800	600	75%
Сосна звичайна	Закрита	2000	1840	92%
Сосна звичайна	Відкрита	2000	1560	78%

У дуба саджанці із закритою кореневою системою продемонстрували стабільно вищу приживлюваність порівняно із саджанцями із відкритою кореневою системою.

Через шість місяців різниця у приживлюваності між цими типами становила 12% на користь закритої кореневої системи.

У сосни саджанці із закритою кореневою системою також перевершили саджанці з відкритою системою, хоча різниця у приживлюваності була меншою, становлячи 14% через шість місяців.

Високі показники приживлюваності для обох типів корневих систем сосни пояснюються її стійкістю до посушливих умов літа.

Найбільше зниження відсотка приживлюваності спостерігалось в перші три місяці, що збіглося з періодами високих температур та зниженої кількості опадів у червні–липні.

Саджанці із закритою кореневою системою краще адаптуються до стресових умов завдяки збереженню кореневої оболонки.

Наступний етап обліків в якому було досліджено показники приросту, для цього було відібрано 10 випадкових саджанців кожної частини ділянки.

Початкові середні показники висоти саджанців становили:

У дуба з закритою кореневою системою 25 см, а з відкритою кореневою системою 20 см.

У сосни з закритою кореневою системою 30 см, а з відкритою кореневою системою 25 см.

Дані приросту продемонстровані в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3.

Середні показники приросту саджанців за обліковий період (см)

Місяць	Дуб	Дуб	Сосна	Сосна
	звичайний із ВКС, см	звичайний із ЗКС, см	звичайна із ВКС, см	звичайна із ЗКС, см
Травень	22	28	28	34
Червень	25	32	32	39
Жовтень	28	36	36	44
Серпень	31	40	39	48
Вересень	34	43	42	52
Жовтень	36	45	44	55

Згідно цієї таблиці можемо бачити що у дуба з закритою кореневою системою саджанці із закритою кореневою системою мали вищий початковий зріст і демонстрували стабільно більший приріст порівняно з саджанцями із відкритою кореневою системою.

Середній приріст за місяць у саджанців із закритою кореневою системою становив приблизно 3,5 см, тоді як у саджанців із відкритою кореневою системою — 2,6 см.

А у сосни саджанці із закритою кореневою системою також мали вищий початковий зріст і демонстрували більший приріст порівняно з саджанцями із відкритою кореневою системою.

Середній приріст за місяць у саджанців із закритою кореневою системою становив приблизно 4,2 см, тоді як у саджанців із відкритою кореневою системою — 3,2 см.

Саджанці із закритою кореневою системою демонстрували кращі показники росту, що може бути пов'язано з меншим пошкодженням кореневої системи під час посадки та кращим забезпеченням вологою [6, 15-17].

Погодні умови, зокрема достатня кількість опадів у травні та вересні, сприяли активному росту саджанців у ці місяці спостерігалися різні погодні умови. Квітень був помірно теплим (+8,5 °C), що сприяло приживлюваності. Літо, особливо липень і серпень, характеризувалося спекотними періодами (+22 °C у середньому) та недостатньою кількістю опадів. Ці умови вплинули на динаміку росту саджанців із відкритою кореневою системою, які гірше адаптуються до стресових умов через втрату частини кореневих волосків під час висадки.

Наступна фаза дослідження в якій проводилося вимірювання показників діаметру кореневої шийки через рівні інтервали часу (перший, другий, третій, четвертий, п'ятий і шостий місяці) за допомогою штангенциркуля з точністю до 0,1 мм. Для кожної частини ділянки випадково відбиралося 10 сіянців що показано в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4.

Середні показники діаметру кореневої шийки саджанців за обліковий період (мм)

Місяць	Дуб звичайний із ВКС, мм	Дуб звичайний із ЗКС, мм	Сосна звичайна із ВКС, мм	Сосна звичайна із ЗКС, мм
Травень	3,2	4,0	4,5	5,2
Червень	4,5	5,6	5,7	6,5
Жовтень	5,5	6,8	6,5	7,5
Серпень	6,2	7,5	7,2	8,2
Вересень	7,0	8,3	7,8	9,0
Жовтень	7,5	9,0	8,2	9,8

Дуб звичайний із відкритою кореневою системою перший місяць показав середньому діаметр кореневої шийки 3,2 мм. Через шість місяців середньому приріст склав 4,3 мм, досягнувши 7,5 мм.

Дуб звичайний із закритою кореневою системою, стартовий середній діаметр кореневої шийки становив 4,0 мм у перший місяць. За шість місяців приріст склав 5,0 мм, досягнувши 9,0 мм.

Сосна звичайна із відкритою кореневою системою в перший місяць середній діаметр становив 4,5 мм, а через шість місяців — 8,2 мм. Приріст за цей період склав 3,7 мм.

Сосна звичайна із закритою кореневою системою її початковий середній діаметр становив 5,2 мм, а через шість місяців — 9,8 мм. Приріст за цей період становив 4,6 мм, що є найвищим серед усіх груп.

Для оцінки параметрів вегетативної маси саджанців дуба звичайного та сосни звичайної з різними типами кореневих систем (відкритою та закритою) було викопано по 5 випадково відібраних саджанців із кожної частини ділянки. Зразки були поділені на надземну частину (пагони та листя) та кореневу систему. Кожен компонент зважували у свіжому стані, після чого

висушували до постійної маси та повторно зважували для визначення сухої маси [18, 20, 21]. Також було розраховано співвідношення маси кореневої системи до надземної частини для визначення збалансованості росту див. табл. 3.5.

Таблиця 3.5.

Середні показники вегетативної маси саджанців за обліковий період (г)

Параметр	Дуб звичайний із ВКС, г	Дуб звичайний із ЗКС, г	Сосна звичайна із ВКС, г	Сосна звичайна із ЗКС, г
Маса надземної частини (свіжа)	52	68	58	74
Маса надземної частини (суха)	24	32	27	35
Маса кореневої системи (свіжа)	42	56	48	62
Маса кореневої системи (суха)	18	24	22	30
Співвідношення корінь/надземна частина (суха)	0,75	0,75	0,81	0,86

У Дуба з відкритою кореневою системою суха маса надземної частини становить 24 г, а кореневої системи — 18 г. Співвідношення корінь/надземна частина — 0,75, що свідчить про збалансований розвиток рослини.

У дуба з закритою кореневою системою суха маса надземної частини становить 32 г, а кореневої системи — 24 г. Співвідношення корінь/надземна частина також становить 0,75, що демонструє стабільну адаптацію до умов ділянки.

У сосни з відкритою кореневою системою суха маса надземної частини — 27 г, а кореневої системи — 22 г. Співвідношення корінь/надземна частина — 0,81, що є вищим, ніж у дуба, та вказує на зосередження ресурсів на розвитку кореневої системи.

У сосни з закритою кореневою системою суха маса надземної частини становить 35 г, а кореневої системи — 30 г. Співвідношення корінь/надземна частина — 0,86, що є найвищим серед усіх груп, підкреслюючи високу адаптивність та ефективність росту.

Вищий показник маси надземної частини та кореневої системи у саджанців із закритою кореневою системою свідчить про їхню більшу здатність до укорінення та активного розвитку.

Сосна звичайна із закритою кореневою системою демонструє найбільш збалансоване співвідношення між масою кореня та надземної частини (0,86), що забезпечує її стійкість у стресових умовах.

У саджанців із відкритою кореневою системою маса та співвідношення кореня до надземної частини нижчі, що може впливати на їхню здатність до виживання та адаптації [22, 24-25].

Для дослідження стану кореневої системи саджанців дуба звичайного та сосни звичайної із закритою та відкритою кореневими системами було виконано в перший місяць і на шостий місяць після висадки. Було викопано по 5 випадково відібраних саджанців із кожної частини ділянки. Коренева система очищувалася від ґрунту, відокремлювалась від стебла на рівні кореневої шийки див. табл. 3.6. Після чого проводилися вимірювання та оцінка за такими параметрами:

Довжина основного кореня, см.

Кількість бічних відгалужень, шт.

Загальна маса кореневої системи (вологий стан), г.

Стан кореневих волосків (візуальний огляд).

Таблиця 3.6.

Середні параметру розвитку кореневої системи за період досліджень

Параметр	Дуб звичайний із ВКС	Дуб звичайний із ЗКС	Сосна звичайна із ВКС	Сосна звичайна із ЗКС
Середні параметри розвитку кореневої системи після висадки				
Довжина основного кореня, см	14	15	17	18
Кількість бічних відгалужень, шт	8	10	10	12
Маса кореневої системи, г	30	35	38	42
Стан корневих волосків	задовільний	добрий	задовільний	добрий
Середні параметри розвитку кореневої системи через шість місяців				
Довжина основного кореня, см	18	22	20	26
Кількість бічних відгалужень, шт	12	16	14	18
Маса кореневої системи, г	42	56	48	62
Стан корневих волосків	задовільний	добрий	задовільний	добрий

Згідно з цієї таблиці можна бачити, що довжина основного кореня дуба із закритою кореневою системою демонструє приріст на 7 см (із 15 до 22 см), тоді як у саджанців із відкритою системою приріст склав 4 см (із 14 до 18 см).

У Сосни з закритою кореневою системою демонструє приріст на 8 см (із 18 до 26 см), у той час як у саджанців із відкритою системою — на 3 см (із 17 до 20 см).

По кількість бічних відгалужень закрита коренева система у дуба забезпечила збільшення кількості відгалужень на 6 одиниць, тоді як у відкритої системи — лише на 4. У сосни із закритою системою відгалуження збільшилися на 6 одиниць, у відкритої — на 4.

Маса кореневої системи у дуба із закритою системою збільшив масу кореня на 21 г, а з відкритою — на 12 г. Сосна із закритою системою збільшила масу на 20 г, а з відкритою — на 10 г.

Стан корневих волосків у саджанців із закритою системою волоски залишалися у доброму стані, що забезпечувало краще укорінення та адаптацію. У саджанців із відкритою системою стан волосків залишився задовільним через можливі пошкодження під час викопування.

ВИСНОВКИ

На території господарства філії "Тростянецьке лісове господарство" було проведено дослідження ефективності лісовідновлення штучним методом із використанням саджанців дуба звичайного (*Quercus robur*) та сосни звичайної (*Pinus sylvestris*) із закритою та відкритою кореневими системами. Дослідження охоплювали оцінку приживлюваності, динаміки росту, стану кореневої системи та вегетативної маси саджанців.

Саджанці із ЗКС продемонстрували вищу приживлюваність — 92% для сосни та 87% для дуба, порівняно із саджанцями із ВКС — 78% для сосни та 75% для дуба.

Дуб із ЗКС мав середній приріст висоти 20 см за 6 місяців, тоді як дуб із відкритою системою — 16 см.

Сосна із ЗКС мала середній приріст 25 см, а із відкритою системою — 19 см.

Вегетативна маса саджанців:

Співвідношення маси кореневої системи до надземної частини було збалансованішим у саджанців із закритою системою: 0,86 г для сосни та 0,75 г для дуба, що свідчить про їхню високу адаптивність.

Розвиток кореневої системи:

Через 6 місяців саджанці із закритою кореневою системою мали більшу довжину основного кореня: 22 см для дуба та 26 см для сосни, порівняно із саджанцями із відкритою системою, у яких ці показники становили 18 см для дуба та 20 см для сосни. Кількість бічних відгалужень у саджанців із закритою системою перевищувала показники відкритої системи: 16 проти 12 для дуба та 18 проти 14 для сосни.

Маса кореневої системи саджанців із закритою системою була на 25-30% більшою.

Переваги та недоліки корневих систем:

Закрита коренева система:

Переваги:

Вищий рівень приживлюваності.

Краща адаптація до стресових факторів, таких як посуха чи механічні пошкодження.

Менше пошкоджень під час транспортування та висадки.

Вища динаміка росту як надземної частини, так і кореневої системи.

Збалансований розвиток кореневої системи та надземної частини.

Недоліки:

Вирощування саджанців потребує більших витрат (теплиці, субстрати, спеціальні горщики).

Важчий і дорожчий процес транспортування через ґрунтову оболонку.

Обмежений вибір методів висадки.

Відкрита коренева система:

Переваги:

Менша вартість вирощування та транспортування саджанців.

Простота у висаджуванні.

Недоліки:

Зниження приживлюваності через можливе пошкодження кореневої системи під час транспортування та висадки.

Нижча динаміка росту коренів і надземної частини.

Вразливість до стресових факторів (посуха, механічні пошкодження).

РЕКОМЕНДАЦІЇ

На підставі проведених досліджень встановлено ефективність використання саджанців із закритою та відкритою кореневими системами в умовах філії "Тростянецьке лісове господарство" розроблено рекомендації, спрямовані на підвищення якості лісовідновлювальних робіт.

- Для ділянок із несприятливими природними умовами (низька вологість, посушливий клімат) потрібно використовувати саджанці із закритою кореневою системою через їхню вищу адаптивність і стійкість до стресових факторів.
- При висадці саджанців із відкритою кореневою системою приділяти увагу правильному розміщенню коренів у лунці, щоб уникнути їхнього загинання.
- Включити обов'язкові вимірювання показників росту (висота, діаметр кореневої шийки) та стану кореневої системи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Богданов М. В., Лісовий С. Г. Вплив кліматичних факторів на приживлюваність саджанців у зоні Полісся. Лісівництво і меліорація. 2022. №5. С. 31–37.
2. Бойко Т. П., Романенко О. І. Досвід використання саджанців із закритою кореневою системою у степових умовах. Лісівничі науки. 2021. №3. С. 15–20.
3. Бондар О. Б., Румянцев М. Г., Кобець О. В., Сидоренко С. В., Ющик В. С. Сучасний стан дубових насаджень на притоках Ворскли у межах Сумської області та особливості їхнього природного відновлення. Науковий вісник НЛТУ України. 2020. Т. 30, №4. С. 19–24. URL: <https://nv.nltu.edu.ua/index.php/journal/article/view/2194> (дата звернення: 12.06.2024).
4. Гнатюк Л. І. Аналіз стану лісокультурних насаджень на території Сумської області. Лісовий вісник України. 2022. №4. С. 20–25.
5. Головка Л. І. Переваги використання саджанців із закритою кореневою системою у процесах лісовідновлення. Лісова галузь України. 2022. №1. С. 15–20.
6. Гордієнко М. І., Гузь М. М., Дебринюк Ю. М., Маурер В. М. Лісові культури. Львів: Видавництво ЛНУ, 2005. 608 с.
7. Гордієнко М.І., Ковалевський С.Б. Догляд за ґрунтом в культурах сосни звичайної. Київ: Урожай, 1996. 262 с.
8. Городецький С. І. Збалансованість росту саджанців із різними типами кореневих систем. Науковий журнал "Лісівництво України". 2023. №7. С. 21–27.
9. Гриценко С. О., Білецький В. А. Вплив підготовки ґрунту на приживлюваність саджанців у Лісостепу. Лісівництво і меліорація. 2020. №3. С. 22–27.

10. Грінченко Л. П., Соколов В. О. Досвід використання закритої кореневої системи у створенні лісових культур. Вісник екології та лісівництва. 2022. №2. С. 19–26.
11. Дмитренко Т. В., Бондар І. П. Екологічна ефективність лісовідновлення у Сумській області. Український журнал лісівництва. 2021. №4. С. 37–43.
12. Дяченко І. О. Оцінка приживлюваності саджанців сосни у Лісостепу України. Лісівничий вісник. 2022. №5. С. 18–24.
13. Заярнюк О. В., Савченко Р. М. Особливості природного поновлення дубових насаджень у Центральному Поліссі України. Лісівництво та агролісомеліорація. 2022. №5. С. 47–54.
14. Іванов М. В., Ковальчук В. О. Приживлюваність сосни звичайної із закритою кореневою системою в умовах посушливого клімату. Вісник екології. 2021. №3. С. 34–40.
15. Кобзар А. В., Шевченко О. М. Порівняння способів висадки саджанців дуба та сосни в умовах Лісостепу. Лісівницький часопис. 2023. №2. С. 18–23.
16. Коваленко О. М., Савицький П. М., Тарасенко В. Ю. Особливості вирощування саджанців дуба звичайного із закритою кореневою системою в умовах Лісостепу України. Лісівницький журнал. 2023. №4. С. 56–62.
17. Ковальчук О. В. Технології вирощування саджанців у розсадниках Лісостепу. Екологічний вісник України. 2021. №6. С. 18–25.
18. Ковтун Т. В., Нікітюк П. О. Роль саджанців із закритою кореневою системою у лісовідновленні Полісся. Науковий вісник Уманського НУС. 2023. №3. С. 24–29.
19. Кравець Н. Ю. Економічні аспекти лісовідновлювальної діяльності у Сумській області. Вісник економіки природокористування. 2023. №4. С. 39–45.
20. Кравченко О. Л., Сидоренко В. М. Розробка технологій висадки саджанців із закритою кореневою системою для умов Полісся. Лісівництво і агролісомеліорація. 2023. №1. С. 14–19.

21. Лук'янець В. А., Румянцев М. Г., Мусієнко С. І., Тарнопільська О. М., Кобець О. В., Бондаренко В. В., Ющик В. С. Досвід штучного лісовідновлення дубових насаджень різними методами та видами садивного матеріалу в Південно-Східному Лісостепу України. Науковий вісник НЛТУ України. 2023. Т. 33, №1. С. 7–12. URL: https://www.researchgate.net/publication/370284788_Dosvid_stucnogo_lisovidno_vlenna_dubovih_nasadzen_riznimi_metodami_ta_vidami_sadivnogo_materialu_v_Pivdenno-Shidnomu_Lisostepu_Ukraini (дата звернення: 18.06.2024).
22. Мазуренко Ю. І. Досвід штучного лісовідновлення дуба звичайного в Поліссі України. Науковий вісник "Лісова Україна". 2023. №1. С. 18–23.
23. Малюга В., Міндер В., Хрик В., Ситник О., Левандовська С. Стан і меліоративні властивості вікових корінних дубових насаджень. Український журнал лісівництва та деревинознавства. 2024. Т. 15, №3. С. 116–133. URL: <https://forestsience.com.ua/uk/journals/tom-15-3-2024/stan-i-meliorativni-vlastivosti-vikovikh-korinnikh-dubovikh-nasadzhen> (дата звернення: 05.07.2024).
24. Мельник С. В., Горбач Т. О. Вплив підготовки ґрунту на ефективність лісовідновлення. Наукові записки НУБіП. 2021. №8. С. 12–17.
25. Мельничук А. М. Особливості догляду за саджанцями сосни звичайної із закритою кореневою системою. Лісова галузь України. 2023. №2. С. 9–14.
26. Нечипоренко Л. О. Роль технологій підготовки ґрунту у забезпеченні ефективності лісовідновлення. Екологічний вісник України. 2021. №7. С. 24
27. Олійник П. О., Зубенко С. В. Економічна оцінка ефективності штучного лісовідновлення із використанням саджанців. Лісівництво України. 2023. №3. С. 14–19.
28. Орлов В. І. Порівняння методів ручної та механізованої висадки саджанців сосни звичайної. Український лісівничий журнал. 2023. №3. С. 18–23.
29. Павловський В. А., Ткаченко Г. І. Аналіз технологій посадки саджанців у Лісостеповій зоні України. Лісівницький журнал. 2023. №2. С. 34–40.

30. Петренко В. М., Руденко О. С. Рекомендації щодо висадки саджанців із закритою кореневою системою в умовах Полісся. Лісівницькі дослідження. 2022. №4. С. 15–21.
31. Природний підріст дуба – дієвий чинник трансформації соснових лісів у Західному Поліссі. Державне агентство лісових ресурсів України. 2021. URL: <https://forest.gov.ua/news/pryrodneyi-pidrist-duba-diievyyi-chynnyk-transformatsii-sosnovykh-lisiv-u-zakhidnomu-polissi> (дата звернення: 10.07.2024).
32. Романюк П. В., Ткаченко О. М. Порівняння методів лісовідновлення із закритою та відкритою кореневою системою. Лісівницький журнал. 2022. №5. С. 31–36.
33. Романюк С. О., Матвієнко Т. П. Технології підготовки ґрунту для лісовідновлення. Екологічний часопис. 2020. №2. С. 45–50.
34. Савченко В. О. Розмноження дубу звичайного та сосни звичайної в умовах Знам'янського району Кіровоградської області. Матеріали XX Міжнародної науково-практичної конференції «Екологія. Людина. Суспільство». 2019. С. 31–32. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/44423> (дата звернення: 12.07.2024).
35. Семенюк А. Г., Тищенко Л. І. Досвід штучного лісовідновлення в Північному Поліссі України. Наукові праці НЛТУ України. 2022. №6. С. 23–29.
36. Сергієнко А. В., Беляєв Ю. О. Порівняльна характеристика способів підготовки ґрунту для лісовідновлення. Лісівництво і меліорація. 2020. №6. С. 39–44.
37. Соловйов В. О. Оцінка росту дуба звичайного на території Лісостепу України. Науковий вісник НУБіП. 2022. №7. С. 27–33.
38. Тарасенко І. П., Гончаренко Т. С. Ефективність використання саджанців із закритою кореневою системою в умовах Лісостепу. Лісівницький журнал. 2023. №6. С. 22–28.

39. Чорний М. В. Ефективність саджанців із відкритою та закритою кореневими системами у Лісостепу. Екологічний вісник України. 2022. №4. С. 45–52.
40. Шевченко Л. А., Дяченко І. В. Порівняння витрат при використанні саджанців із відкритою та закритою кореневими системами. Лісівницькі новації. 2023. №3. С. 27–32.
41. Davis A.S., Jacobs D.F., Hammer P.A., Seiler J.R. Family variation in Douglas-fir seedling growth and quality attributes. *Annals of Forest Science*. 2011. Vol. 68, No. 1. P. 33–43. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13595-010-0005-9> (date of access: 08.07.2024).
42. Dominguez-Lerena S., Pinto J.R., Mexal J.G., Landis T.D., Quintana E.R. Container characteristics influence *Pinus pinea* seedling development in the nursery and field. *Forest Ecology and Management*. 2006. Vol. 221, No. 1–3. P. 63–71. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2005.09.023> (date of access: 09.07.2024).
43. Grossnickle S.C. Importance of root growth in overcoming planting stress. *New Forests*. 2012. Vol. 43, No. 5–6. P. 711–738. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11056-012-9332-5> (date of access: 12.07.2024).
44. Grossnickle S.C., MacDonald J.E. Why seedlings grow: Influence of plant attributes. *New Forests*. 2018. Vol. 49, No. 1. P. 1–34. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11056-017-9606-4> (date of access: 24.07.2024).
45. Jacobs D.F., Ross-Davis A.L., Davis A.S. Growth and nutrition of hardwood seedlings in response to controlled-release fertilization at outplanting. *Forest Ecology and Management*. 2005. Vol. 214, No. 1–3. P. 28–39. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2005.03.053> (date of access: 01.08.2024).
46. Landhäusser S.M., Pinno B.D., Steeves R., Chow P.S. Aspen seedling establishment, growth, and survival on reclaimed oil sands mines. *Forest Ecology and Management*. 2019. Vol. 437. P. 40–50. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2019.01.029> (date of access: 10.08.2024).

47. Oliet J.A., Jacobs D.F. Restoration of Mediterranean forests: Holistic approaches to forest sustainability. *New Forests*. 2012. Vol. 43, No. 5–6. P. 631–638. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11056-012-9330-7> (date of access: 15.08.2024).
48. Salifu K.F., Timmer V.R. Optimizing nitrogen loading of *Picea mariana* seedlings during nursery culture. *Canadian Journal of Forest Research*. 2003. Vol. 33, No. 7. P. 1287–1294. DOI: <https://doi.org/10.1139/x03-053> (date of access: 15.08.2024).
49. South D.B., Harris S.W., Barnett J.P. Effect of container type and seedling size on survival and early height growth of *Pinus taeda* and *Pinus palustris* seedlings in Alabama, USA. *Forest Ecology and Management*. 2005. Vol. 204, No. 2–3. P. 385–398. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2004.09.021> (date of access: 21.08.2024).
50. Wilson E.R., Jacobs D.F. Quality assessment of temperate zone deciduous hardwood seedlings. *New Forests*. 2006. Vol. 31, No. 3. P. 417–433. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11056-005-0878-8> (date of access: 21.08.2024).

ДОДАТКИ

Додаток А

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МАТЕРІАЛИ
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ СТУДЕНТІВ
ТА АСПІРАНТІВ, ПРИСВЯЧЕНОЇ
МІЖНАРОДНОМУ ДНЮ СТУДЕНТА

(18-22 листопада 2024 р., м. Суми)

Додаток А

Сумський національний аграрний університет

Матеріали Всеукраїнської наукової конференції студентів та аспірантів, присвяченої Міжнародному дню студента (18-22 листопада 2024 р.)

**ЛІСОКУЛЬТУРНА ДІЯЛЬНІСТЬ
У ФІЛІЇ «ТРОСТЯНЕЦЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ»**

Степчин В. С., студ. 2м курсу ФАТП
Науковий керівник: ст. викл. С. О. Бутенко
Сумський НАУ

Лісокультурна діяльність є однією з ключових складових ефективного управління лісовими ресурсами та забезпечення сталого розвитку лісових екосистем. Вона охоплює комплекс заходів, спрямованих на відновлення, збереження та раціональне використання лісів. У філії "Тростянецьке лісове господарство" ДП "Ліси України" застосовуються сучасні методи ведення лісокультурної діяльності, які відповідають чинним нормативним документам, зокрема Лісовому кодексу України та Закону України "Про охорону навколишнього природного середовища".

Лісокультурна діяльність має глибоке історичне коріння. Вона пройшла багато етапів розвитку, від простого збирання лісових ресурсів до впровадження науково обґрунтованих методів створення та відновлення лісових насаджень. У країнах Європи лісокультурні методи почали активно застосовуватися з XVIII століття, коли зростаюча промислова революція потребувала значних обсягів деревини. Це змусило європейські країни впроваджувати раціональні методи використання та відновлення лісових ресурсів. В Україні розвиток лісокультурної діяльності набув особливого значення у XX столітті, коли зростання промисловості та потреби в деревині стали суттєвими факторами, що вимагали застосування більш ефективних підходів до відновлення лісів.

Сучасні методи лісокультурної діяльності ґрунтуються на принципах сталого розвитку, які включають збалансоване використання лісових ресурсів, забезпечення їх відновлення, збереження біорізноманіття та підтримання екологічної рівноваги. У "Тростянецькому лісовому господарстві" активно використовуються різноманітні підходи до відновлення лісів, включаючи штучне та природне відновлення. Це дозволяє не лише забезпечувати стабільність лісових екосистем, але й задовольняти потреби місцевих громад у деревині, а також підтримувати економічну стабільність підприємства.

Одним із важливих аспектів лісокультурної діяльності є відновлення лісових насаджень. В "Тростянецькому лісовому господарстві" проводяться як штучне, так і природне відновлення лісів. Штучне відновлення передбачає створення лісових культур шляхом висадження сіянців і саджанців на ділянках, де проводилися рубки головного користування. У таких випадках відбір порід та технології посадки залежать від типу лісу, ґрунтово-кліматичних умов та екологічних вимог. Природне поновлення здійснюється на ділянках, де сприятливі умови забезпечують ріст молодого підросту природним шляхом, без необхідності висадження додаткового матеріалу.

Історично штучне відновлення лісів стало важливим елементом лісокультурної діяльності, особливо у регіонах, де природне поновлення було ускладнене через несприятливі умови. В Україні ці методи почали застосовуватися наприкінці XIX століття, і з того часу вони стали основою для відновлення лісових площ, які постраждали від рубок або стихійних лих. Сьогодні штучне відновлення активно застосовується для відтворення господарсько-цінних порід, таких як сосна, дуб та ялина.

Лісокультурна діяльність також має важливий екологічний аспект. Вона спрямована на збереження біорізноманіття, підтримання екологічної рівноваги та забезпечення стійкості лісових екосистем. Зокрема, під час проведення рубок догляду враховується необхідність збереження підліску, забезпечення умов для проживання тварин, а також збереження водоохоронних і захисних функцій лісів. У "Тростянецькому лісовому господарстві" особливу увагу приділяють питанням захисту рідкісних видів флори і фауни, що мешкають на території лісового фонду.

Екологічний аспект лісокультурної діяльності набув особливого значення в умовах зростаючого антропогенного тиску на природні екосистеми. Збереження екологічної рівноваги є одним із пріоритетів сучасного лісового господарства, оскільки ліси виконують важливі функції в регульованні клімату, очищенні повітря, підтриманні водного балансу та забезпеченні середовища для численних видів флори і фауни.

Захист лісу є ключовим аспектом лісокультурної діяльності, спрямованим на збереження здоров'я лісових насаджень, попередження їх деградації та забезпечення стійкості лісових екосистем. У "Тростянецькому лісовому господарстві" здійснюється комплекс заходів із захисту лісу, який включає моніторинг стану насаджень, боротьбу з шкідниками і хворобами, а також проведення санітарних рубок. Постійний моніторинг стану лісу дозволяє оперативно виявляти осередки шкідників і хвороб, що дає можливість вчасно реагувати та застосовувати необхідні заходи для запобігання поширенню загроз.

Таким чином, господарство ефективного використовує комплекс заходів, спрямованих на відновлення, збереження та раціональне використання лісів., старанно дотримуються правильного співвідношення всіх компонентів лісу.

Додаток А

Сумський національний аграрний університет

Матеріали Всеукраїнської наукової конференції студентів та аспірантів, присвяченої Міжнародному дню студента (13-17 листопада 2023 р.)

Олійник О. П. СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ВИРОЩУВАННЯ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ <i>QUERCUS ROBUR L.</i>	106
Остапенко К. С. ВИРОЩУВАННЯ <i>LAGURUS OVATUS L.</i> У ЗАКРИТОМУ ҐРУНТІ З ПОДАЛЬШОЮ ВИСАДКОЮ У ВІДКРИТІЙ: ВПЛИВ ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНИХ УМОВ	107
Селезень С. ЗАСТОСУВАННЯ ЗЕЛЕНОГО ЖИВЦЮВАННЯ, ЯК ЗАХІД ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ ЛІСОГОСПОДАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА	108
Скуба Я. С., Жук А. Р. ОСОБЛИВОСТІ ДОГЛЯДУ ЗА СПОРТИВНИМИ ҐАЗОНАМИ В УМОВАХ УРБАНІЗОВАНОГО СЕРЕДОВИЩА	109
Сліпушко О. О. ПОШИРЕННЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ <i>PICEA PUNGENS GLAUCA</i> НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ	110
Степчин В. С. ЛІСОКУЛЬТУРНА ДІЯЛЬНІСТЬ У ФІЛІЇ "ТРОСТЯНЕЦЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО" ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ»	111
Терещенко Р. С., Ігнатенко М. В. ВИРОЩУВАННЯ ПРОСА ПРУТОВИДНОГО ТА МІСКАНТУСУ ГІГАНТСЬКОГО В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	112
Ткаченко В. О. ПРАКТИЧНІ ПІДХОДИ ЩОДО ОХОРОНИ ЛІСІВ ВІД ПОЖЕЖ У ФІЛІЇ «СУМСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ»	113
Шапаренко В. С. РОЗВИТОК ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ МЕТОДІВ КОНТРОЛЮ ТА МОНІТОРИНГУ ЗА ШКІДНИКАМИ ТА ХВОРОБАМИ У ФІЛІЇ «СУМСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ»	114
Шоповал А. С., Вільбой А. Є. МИСЛИВСЬКЕ ЗНАЧЕННЯ, ВИДОВИЙ СКЛАД ТА ЧИСЕЛЬНІСТЬ ХИЖИХ ССАВЦІВ (<i>CARNIVORA</i>)	115
Шкіль О. О., Мельник С. М. РОЛЬ СІРКИ В ЖИВЛЕННІ КУКУРУДЗИ	116
Алексєєв А. О. АНАЛІЗ ВПЛИВУ ГУСТОТИ ПОСІВУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ В ПІВНІЧНО-СХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	117
Бесараб М. І. ВПЛИВ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА ПОКАЗНИКИ АГРОЦЕНОЗУ ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ	118
Близнюк В. І. РОЛЬ МІКРООРГАНІЗМІВ У ФОРМУВАННІ ВРОЖАЙНОСТІ КУКУРУДЗИ ВИРОЩУВАНОЇ ЗА СИСТЕМОЮ NO-TILL	119
Бондарець Р. С. АГРОТЕХНІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ	120
Булка О. А. ВПЛИВ ПБРИДУ У ФОРМУВАННІ ПРОДУКТИВНОСТІ КУКУРУДЗИ	121
Василенко С. В. ОСНОВНІ ПОКАЗНИКИ ТА ПРОБЛЕМИ ВХОДЖЕННЯ ОЗИМОГО РІПАКУ В ПЕРІОД ПЕРЕЗИМВЛІ, ВОСЕНИ	122
Випряжкін Д. А. ВПЛИВ ДОБРІВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	123
Волохова О. І. ЕФЕКТИВНІСТЬ СУМІСНОГО ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРА РОСТУ І МІКРОДОБРІВ НА ПОСІВІ ГРЕЧКИ	124
Звягін В. С. ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА ЯКІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ МЯКОЇ ОЗИМОЇ	125
Калітаєв С. П. ВПЛИВ МІКРОБНИХ ДОБРІВ НА ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ СОЇ В АГРОКЛІМАТИЧНИХ УМОВАХ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ	126
Криворотенко М. С. ПЕРСПЕКТИВИ БІОЛОГІЗАЦІЇ У ВИРОЩУВАННІ ПШЕНИЦІ МЯКОЇ ОЗИМОЇ	127
Куїмбама Анаклето Грасіано Каломбе ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ЗРОШУВАННЯ В АНГОЛІ	128
Наталіч Я. С. RAPD-АНАЛІЗ У СЕЛЕКЦІЙНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	129
Наумов О. В. РЕАКЦІЯ ПБРИДІВ КУКУРУДЗИ НА ЗМІНУ ГУСТОТИ ПОСІВУ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	130
Неймет В. В. ВПЛИВ ТЕРМІНІВ ПОСАДКИ РАННІХ СОРТІВ КАРТОПЛІ НА УРОЖАЙНІСТЬ В УМОВАХ ЗАКАРПАТСЬКОЇ НИЗОВИНИ	131
Ничик В. О. ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК МІЖ ЕЛЕМЕНТАМИ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА ТА УРОЖАЙНІСТЮ КУКУРУДЗЯНИХ ПБРИДІВ В УМОВАХ ТОВ «МХП УРОЖАЙНА КРАЇНА»	132
Прокопенко Р. А., Радько А. М. ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ЯРОЇ НА СУМЩИНІ	133
Рибка О. В. ЗАЛЕЖНІСТЬ ВРОЖАЙНОСТІ СОЇ ВІД ГУСТОТИ ПОСІВІВ І ШИРИНИ МІЖРЯДЬ У ПІВНІЧНО-СХІДНІЙ ЧАСТИНІ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	134
Сивак Я. П. ВИРОЩУВАННЯ ТЮТЮНУ В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	135
Цеділкін А. В. ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ ТА МІКРОДОБРІВ ПА НА ПОСІВАХ РІЗНИХ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	136
Бик Н. А. ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ СТРАХУВАННЯ В ТУРИЗМІ	137
Букачов В. М. ТУРИСТИЧНО-РЕКРЕАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ОХТИРСЬКОГО РАЙОНУ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ	138
Віленський В. О. РОЗВИТОК ЕТНІЧНОГО ТУРИЗМУ В УКРАЇНСЬКО-ПОЛЬСЬКОМУ ПРИКОРДОННІ	139
Ващенко В. Р. ОБ'ЄКТИ НЕМАТЕРІАЛЬНОЇ КУЛЬТУРНОЇ СПАДЩИНИ ЯК СКЛАДОВА ТУРИСТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ УКРАЇНИ	140