

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ННІ лісового і садово-паркового господарства**

ПОГОДЖЕНО
Директор ННІ лісового
і садово-паркового господарства
Роман ВАСИЛИШИН

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри відтворення лісів та
лісових меліорацій
Андрій ПНЧУК

(підпис)

” ”

(ПІБ)

2025 р.

(підпис)

” ”

(ПІБ)

2025 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: Сучасний стан та фітомеліоративні властивості соснових насаджень Ізяславського надлісництва Філія «Подільський лісовий» офіс ДП «Ліси України»

Спеціальність 205 – Лісове господарство

(код і назва)

Освітня програма Лісове господарство

(назва) (назва)

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Гарант освітньої програми

Кандидат с.-г. наук, доцент

(науковий ступінь та вчене звання)

Олександр БАЛА

(підпис)

(ПІБ)

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

Кандидат с.-г. наук, професор

(науковий ступінь та вчене звання)

Олександр СОБАКОВ

(підпис)

(ПІБ)

Виконав

(підпис)

Дмитрій ГАВРИЛЮК

(ПІБ студента)

КИЇВ – 2025

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ННІ лісового і садово-паркового господарства
ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри відтворення лісів та
лісових меліорацій

кандидат с.-г. наук, доцент

Андрій ПІНЧУК.

(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

(ПІБ)

“ _____ ” _____ 2025 року

**ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЙНОЇ РОБОТИ
СТУДЕНТУ**

Гаврилюк Дмитрій Юрійович

(прізвище, ім'я, по-батькові)

Спеціальність _____ 205 – Лісове господарство

(код і назва)

Освітня програма _____ Лісове господарство

(назва)

Орієнтація освітньої програми _____ освітньо-професійна

(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Тема магістерської кваліфікаційної роботи Сучасний стан та фітомеліоративні властивості соснових насаджень Ізяславського надлісництва Філія «Подільський лісовий» офіс ДП «Ліси України» затверджена наказом ректора НУБіП України від 13.10.2025 р. № 2324 «С».

Термін подання завершеної роботи на кафедрі 14.11.2025 р. (рік, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської роботи: книга лісових культур Ізяславського надлісництва філії «Подільський лісовий офіс» ДП «Ліси України», матеріали річних звітів з лісокультурного виробництва, проект організації і розвитку лісового господарства

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Аналіз літератури з теми досліджень;
2. Досвід лісокультурного виробництва у Ізяславського надлісництва філії «Подільський лісовий офіс» ДП «Ліси України»;
3. Розробити науково-обґрунтовані пропозиції покращення виробництва.

Дата видачі завдання “ 18” 09. 2024 р.

Керівник магістерської
кваліфікаційної роботи

Олександр СОВАКОВ

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання

Дмитрій ГАВРИЛЮК

(підпис)

(прізвище та ініціали студента)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна магістерська робота складається із 81 сторінки друкованого тексту, містить 3 рисунків, 20 таблиць, список опрацьованих наукових матеріалів, що включає 50 літературних джерел.

Метою даної роботи було дослідження сучасного стану та фітомеліоративних властивості соснових насаджень та обґрунтування шляхів його удосконалення у Ізяславському надлісництві філії «Подільський лісовий офіс» ДП «Ліси України».

Зміст роботи викладено у п'ятьох основних розділах.

У першому розділі наведено аналітичний огляд літератури з питань фітомеліоративних властивостей

У другому розділі визначено мету і завдання дослідження, подано програму робіт та описано методику збору, аналізу й узагальнення матеріалів щодо відтворення лісів у надлісництві.

Третій розділ присвячено характеристиці природно-кліматичних умов району дослідження та особливостям лісового фонду.

У четвертому розділі проаналізуємо створення та сучасний стан соснових насаджень.

У п'ятому розділі розглядаємо сучасний стан та фітомеліоративні властивості соснових насаджень Хмельниччини.

У загальних висновках і рекомендаціях виробництву зазначено найважливіші результати досліджень та наведено комплекс заходів, спрямованих на подальший розвиток лісокультурного виробництва.

Ключові слова: соснові насадження, захисні функції, пробна площа, фітомеліоративні властивості.

Зміст

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ З ПИТАНЬ ФІТОМЕЛІОРАТИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЛІСІВ	7
1.1. Фітомеліорація та лісова меліорація в Україні та світі	7
1.2. Сосна звичайна у штучних лісах України	11
1.3. Сучасний етап фітомеліорації у світі	12
1.4. Перспективи розвитку	12
1.5. Сосна звичайна у штучних лісах України	15
1.6. Біологічна характеристика сосни звичайної	15
1.7. Поширення сосни звичайної в Україні	17
1.8. Шкідники, хвороби та охорона соснових насаджень	18
РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА ДОСЛІДЖЕНЬ, ЗБІР І ОБРОБКА ДОСЛІДНОГО МАТЕРІАЛУ	22
2.1. Програма досліджень	22
2.2. Методика зі збору і обробки польового матеріалу	23
РОЗДІЛ 3. ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕНЬ	27
3.1. Розташування і характеристика об'єкту	27
3.2. Кліматичні умови регіону	29
3.3. Рельєф та гідрологія	32
3.4. Ґрунтові умови	34
3.5. Коротка характеристика лісового фонду	36
РОЗДІЛ 4. ДОСВІД СТВОРЕННЯ ТА СУЧАСНИЙ СТАН СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ	40
4.1. Лісокультурна діяльність підприємства	40
4.2. Особливості створення соснових насаджень підприємства	44
РОЗДІЛ 5. СУЧАСНИЙ СТАН ТА ФІТОМЕЛІОРАТИВНІ ВЛАСТИВОСТІ СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ ХМЕЛЬНИЧЧИНИ ...	55
5.1. Рекреаційні ліси на території підприємства	55
5.2. Рекреаційна характеристика захисних лісових насаджень	61
5.3. Захисні властивості насаджень на шляхах автомобільного транспорту	64
ВИСНОВКИ	73
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	78

ВСТУП

Соснові насадження відіграють ключову роль у забезпеченні екологічної стабільності ландшафтів, збереженні біорізноманіття, регулюванні водного та повітряного режимів, а також у виконанні рекреаційних та захисних функцій. В умовах сучасних змін клімату, антропогенного навантаження та інтенсивного розвитку транспортної та промислової інфраструктури підвищується значення лісів як природних бар'єрів і фітомеліоративних систем, здатних зменшувати негативний вплив на навколишнє середовище.

Ізяславське надлісництво Філія «Подільський лісовий» офіс ДП «Ліси України» займає важливе місце серед лісогосподарських підприємств Хмельниччини. На її території розташовані значні площі соснових насаджень різного віку та конструкції, які виконують не лише господарські, але й екологічні та рекреаційні функції. Вивчення сучасного стану цих насаджень, їх ростових характеристик, структурних особливостей та фітомеліоративних властивостей дозволяє оцінити ефективність лісокультурної діяльності підприємства і визначити напрями оптимізації ведення лісового господарства.

Актуальність теми зумовлена тим, що соснові насадження є важливим компонентом природоохоронної системи, забезпечують стабілізацію ґрунтового покриву, формування мікроклімату та підтримку біорізноманіття. Крім того, соснові масиви виконують захисну функцію вздовж транспортних магістралей і промислових зон, сприяють очищенню повітря від пилу, зменшенню шумового навантаження та підвищенню вологості повітря.

Мета дослідження полягає у вивченні сучасного стану та фітомеліоративних властивостей соснових насаджень Ізяславського надлісництва, визначенні їх ростових та структурних показників, оцінці рекреаційного і захисного потенціалу, а також розробці пропозицій щодо

оптимізації видового складу, конструкції насаджень і лісокультурної діяльності.

Для досягнення поставленої мети були визначені такі завдання:

1. Проаналізувати сучасний стан соснових насаджень підприємства, їх вікову і видову структуру.
2. Дослідити фітомеліоративні властивості насаджень, зокрема вплив на мікроклімат, вологості ґрунту та ерозію.
3. Оцінити рекреаційні та захисні функції лісових масивів.
4. Розробити рекомендації щодо оптимізації конструкції насаджень та підвищення ефективності лісокультурних заходів.

Об'єктом дослідження є соснові насадження Ізяславське надлісництво Філія «Подільський лісовий» офіс ДП «Ліси України», а предметом – їх сучасний стан, структурні і ростові характеристики, а також фітомеліоративні властивості.

Методи дослідження включали польові спостереження, закладання пробних площ, вимірювання дерев, оцінку підліску і трав'яного покриву, а також аналіз мікрокліматичних показників і рекреаційної цінності насаджень.

Наукова новизна роботи полягає у комплексному вивченні соснових насаджень підприємства як фітомеліоративних систем, що поєднують захисні, рекреаційні та природоохоронні функції, та у розробці практичних рекомендацій щодо підвищення їх ефективності.

Практичне значення дослідження полягає у можливості використання отриманих результатів для планування лісокультурних заходів, оптимізації видового складу, конструкції насаджень та розвитку рекреаційних зон на території підприємства.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ З ПИТАНЬ ФІТОМЕЛІОРАТИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЛІСІВ

1.1. Фітомеліорація та лісова меліорація в Україні та світі

Фітомеліорація це напрям природоохоронної діяльності, передбачає застосування рослин заради поліпшення становище навколишнього середовища. Вона пов'язує біологічні, екологічні і агротехнічні методи та є важливою частиною системи сталого природокористування. Історія появи фітомеліорації міцно поєднана з розвитком людської цивілізації і господарської діяльності людини. Також у давнину люди помічали, як рослинність позитивно впливає на родючість землі, вологість та мікроклімат місцевості.

Найперші елементи фітомеліорації появилися понад три тисячі років тому. У Стародавньому Єгипті на узбережжях Нілу утворювали зелені насадження для уникнення розмиванню ґрунтів під час паводків. У Месопотамії люди насаджували дерева уздовж каналів для зміцнення берегів та зменшення випаровування води. У Китаї ще за династії Хань (приблизно II ст. до н.е.) використовували лісосмуги для укриття сільськогосподарських угідь від вітрової ерозії і піщаних бур. У Стародавньому Римі створювали посадки уздовж доріг та полів, аби захищати їх від вітру, утримувати вологу і запобігати пересиханню ґрунтів. Ця практика мала емпіричний характер, проте якраз вона заклала базу для формування уявлення про важливість рослинності у збереженні природного балансу.

У середньовічній Європі знання про суть рослин для ґрунтів розпочали застосовувати більш свідомо. Селяни експлуатували багаторічні трави для поновлення родючості ґрунтів, а монастирі утворювали зелені смуги довкола полів для захисту від ерозії. В XVIII–XIX століттях розпочалося наукове

осмислення ефекту рослинності на природні процеси. В цей період у Франції, Німеччині і Російській імперії появилися перші вивчення відносно впливу лісів на клімат та водний режим. Особисто, німецькі лісівники Йоганн Котта і Георг Гартіг довели зв'язок серед залісенням територій та підвищенням вологості повітря.

В Україні виникнення фітомеліорації як науки асоційоване з іменем Василя Васильовича Докучаєва – великого ґрунтознавця кінця ХІХ століття. Він аргументував концепцію природно-історичних зон і довів, що деградація чорноземів в степах відбувається через нестаток рослинного покриву. За його ініціативи в 1890-х роках було розпочато утворення полезахисних лісосмуг в степових регіонах – це стало єдиним із перших системних фітомеліоративних проєктів в Європі. У ХХ столітті, зокрема у 1950–1970-х роках, фітомеліорація в Україні одержала державну підтримку. Розпочалося масове залісення ярів, балок, пісків та берегів річок, і також озеленення міст і промислових зон.

На сучасному етапі фітомеліорація отримала особливого значення в зв'язку з глобальними екологічними проблемами – зміна клімату, опустелюванням, деградацією ґрунтів та зменшенням площ природних екосистем. Застосування рослин для поліпшення ситуації довкілля сьогодні розглядається саме один із основних напрямів сталого розвитку людства.

Головна тенденція сучасної фітомеліорації полягає в переході від локальних природоохоронних способів до масштабних проєктів екосистемного відновлення. Цей напрям об'єднує класичні методи лісомеліорації із новітніми технологіями – біотехнологічними, дистанційного моніторингу і автоматизованого управління природними процесами.

Велику увагу приділяють обиранню місцевих аборигенних видів рослин, які ліпше адаптовані до кліматичних умов та не порушують природний баланс екосистем. Крім того поширюється використання фітофільтраційних систем

заради очищення води і повітря, зелених дахів та вертикального озеленення у міському середовищі.

Лісова меліорація – це галузь лісівництва, яка направлена для поліпшення природних умов довкілля завдяки лісу і лісових насаджень. Її історія досягає кількох століть, коли люди розпочали усвідомлювати ключову роль лісів в налагодженні клімату, водного режиму, захисті ґрунтів та сільськогосподарських угідь.

Перші факти лісової меліорації з'явилися ще в античні часи, тоді в Стародавньому Римі і Греції здійснювали насадження дерев вздовж доріг та водних каналів для безпеки земель від ерозії і спеки. Проте систематичний погляд до лісових меліорацій появилися набагато пізніше – в XVIII–XIX століттях, в період активного розвитку аграрного господарства у Європі.

Приводом до розвитку лісомеліоративних заходів виявилися проблеми деградації земель: вирубка лісів спричиняла до посух, пилових бур, зсувів, замулення річок та втрати родючості ґрунтів. У відповідь цими процеси розпочали організовувати захисні лісосмуги, лісопосадки на пісках, лісові насадження уздовж берегів річок. Популярними центрами лісомеліоративних робіт стали Франція, Німеччина та Російська імперія, і пізніше – США та інші країни.

В Україні лісова меліорація почала активно розвиватися у XIX столітті. Особливе значення мала діяльність відомого вченого Василя Єгоровича Граффа, який заклав основи степового лісорозведення в південних регіонах. У кінці XIX – на початку XX століття проводились масштабні роботи з закріплення пісків у Поліссі та на півдні України, створення захисних насаджень уздовж залізниць, доріг і річок.

Новий етап розвитку лісової меліорації в Україні розпочався у 1940–1950-х роках, коли в межах загальнодержавної програми «Велика Сталінська

лісомеліорація» було створено тисячі кілометрів захисних лісосмуг, особливо у степових і лісостепових районах. Ці заходи сприяли зменшенню пилових бур, підвищенню врожайності полів та стабілізації кліматичних умов.

У сучасну добу лісова меліорація розглядається як важлива складова екологічної політики та сталого розвитку. Вона спрямована не лише на захист ґрунтів і сільськогосподарських угідь, але й на відновлення деградованих земель, збереження біорізноманіття та адаптацію до змін клімату.

1.2. Сучасний стан фітомеліорації в Україні

В Україні фітомеліорація є найголовнішою складовою державної екологічної політики. Її прогрес визначається потребою в боротьбі з деградацією земель, скорочення наслідків зміни клімату і підвищенні лісистості країни.

У 2021 році уряд України організував масштабну програму «Зелена країна», завдання якої є до 2030 року висадити 1 мільярд дерев. Ця ініціатива прогнозує не лише збільшення лісових площ, а також формування захисних лісосмуг, залісення погіршених земель, відновлення прибережних зон та заплав річок.

Велике значення має також роботи із відновлення лісів після пожеж, які безпосередньо стали особливо актуальними в південних і східних регіонах країни. Фітомеліораційні дії здійснюється державними підприємствами ДП «Ліси України», місцевими спільнотами, аграрними підприємствами і громадськими організаціями. Українські науковці теж вивчають нові методики селекції посухостійких та стійких до шкідників рослин, які є важливим в контексті кліматичних змін.

1.3. Сучасний етап фітомеліорації у світі

В світі фітомеліорація поширюється у рамках великих міжнародних екологічних проектів. Найвідомішими зразками є: Китай – «Велика зелена стіна» (Great Green Wall of China): Проект розпочато в 1978 році для припинення опустелювання пустелі Гобі. На новітньому етапі вже утворено понад 5000 км захисних лісосмуг, і значно зменшило пилові бурі і ерозію. Африка – «Велика зелена стіна Сахелю»:

Міжнародна ініціатива Африканського Союзу прогнозує створення 8000 км смуги зелених насаджень крізь 11 країн континенту для протистояння з опустелюванням та голодом.

Індія: У державній програмі «National Afforestation Programme» наполегливо створюються лісові насадження у деградованих зонах. Висаджування дерев відбулося масовим екологічним рухом між населення. Європейський Союз: ЄС забезпечує програми «Rewilding Europe» та «LIFE», які прогнозують відновлення природних ландшафтів, заліснення територій та створення зелених міських зон. США: Втілюють регіональні проекти з розробки лісосмуг на сільськогосподарських землях, відновлення прерій та водно-болотних угідь. Найбільша увага надається фітоочищенню води і ґрунтів на промислових територіях.

1.4. Перспективи розвитку

Новітній етап розвитку фітомеліорації відзначається інтеграцією екологічних та технологічних підходів. Основною метою сучасної фітомеліорації є віднова екологічної рівноваги планети і адаптація людства до перемін клімату. Фітомеліорація в Україні і світі вступила у нову фазу

усвідомленого екологічного прогресу. Вона об'єднує традиційні лісові методи з новітніми технологіями і набуває глобального масштабу.

Україна завзято долучається до міжнародних ініціатив та має всі передумови для майбутнього розвитку фітомеліоративних проєктів, які гарантують стале майбутнє і збереження природних ресурсів.

Лісова меліорація: сучасний стан в Україні та у світі В сучасних умовах лісова меліорація відіграє дуже велику і важливу роль у рішенні глобальних екологічних проблем – зміни клімату, погіршення земель, опустелювання, дефіциту прісної води і зменшення біорізноманіття. У всьому світі ця галузь одержує нову важливу роль як ефективний природоорієнтований інструмент відновлення екосистем та забезпечення сталого розвитку територій. Сучасний стан лісової меліорації у світі В світі активно запроваджуються різні лісомеліоративні програми, скеровані на боротьбу з деградацією земель і опустелюванням. Одним з найбільших прикладів є китайська проєкт «Велика зелена стіна», започаткована в 1978 році. Вона має наміри створення лісового бар'єра довжиною понад 4500 км для припинення розширення пустелі Гобі. За десятиліття втілення проєкту вдалось значно зменшити площі еродованих земель та стабілізувати клімат в північних районах Китаю. Схожі ініціативи реалізуються і у інших країнах. В Африці запроваджується проєкт «Велика зелена стіна Сахари», котрий охоплює понад 20 країн континенту та спрямований на створення лісосмуг для протистояння із опустелюванням і бідністю. В країнах Європейського Союзу лісова меліорація є переважно екологічно-захисне спрямування – формуються лісові насадження для збереження водозбірних басейнів, нормалізації клімату, рекреаційних цілей і підтримки біорізноманіття. В Північній Америці (США, Канада) багато увага приділяється відновленню деградованих земель та захисту водних ресурсів. Де активно використовуються лісові насадження як компонент

природоорієнтованої інфраструктури – наприклад, для зниження ерозії берегів річок та поліпшення якості води. Загальносвітовою тенденцією має перехід до сталого лісокористування і інтеграції лісомеліоративних заходів в програми боротьби зі зміною клімату, особисто у межах ініціатив ООН – таких як «Десятиліття ООН з відновлення екосистем (2021–2030)».

Сучасний стан лісової меліорації в Україні В Україні лісова меліорація має унікальне значення через різноманітність природно-кліматичних умов та високий рівень антропогенного навантаження для довкілля. Велика частина території країни схиляється ерозійним процесам, вітровому висушуванню ґрунтів, засоленню і забрудненню земель, що зумовлює потребу в проведенні широкомасштабних лісомеліоративних робіт. При теперішньому етапі лісова меліорація в Україні включає такі основні напрями: створення захисних лісосмуг на полях, вздовж автомобільних доріг, річок та каналів; закріплення пісків та ярів в Поліссі, Лісостепу і Степу; лісопосадки на деградованих та техногенно забруднених землях (наприклад, в зоні впливу гірничодобувних підприємств); створення водоохоронних насаджень для нормалізації гідрологічного режиму. Важливу роль в реалізації таких проєктів відіграють значну роль державні підприємства «Ліси України» Науково-дослідний інститут лісового господарства і агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького, і також місцеві громади. Однак, через зміну клімату, часті посухи і військові дії, великі площі лісів на півдні і сході України переживають деградації або знищення. Отже держава зосереджується на відновленні лісових екосистем та розширенні лісистості території. Науковці акцентують, що сучасна лісова меліорація у Україні потрібно перейти від кількісного підходу (посадка площ) до якісного – екосистемного управління, які враховує тип ґрунтів, гідрологію, місцеві кліматичні умови і потреби біорізноманіття.

1.5. Сосна звичайна у штучних лісах України

Ліс є одним з найважливіших природних ресурсів України, котрий гарантує екологічну стабільність, захист ґрунтів від ерозії, постачання біорізноманіття, крім того постачання деревини. Між різних лісоутворювальних порід України унікальну позицію посідає сосна звичайна (*Pinus sylvestris L.*). Вона є домінуючою хвойною породою, яка формує велику частку штучних і природних лісів, особливо в Поліссі і Лісостепу.

Сосна звичайна посідає велике господарське значення через свої невибагливості до умов зростання, бистрому росту, високій якості деревини і здатності до поновлення. Штучне утворення соснових лісів надає можливість раціонально використовувати малопродуктивні землі, нормалізувати кліматичні умови, поліпшити гідрологічний режим територій. Проте ефективне вирощування соснових насаджень вимагає глибокого розуміння її біологічних особливостей, екологічних вимог і закономірностей росту у різних типах лісорослинних умов.

Наміром цієї роботи є аналіз біологічних особливостей сосни звичайної, вивчення її розповсюдження на території України і характеристика особливостей вирощування в штучних лісах різноманітних типів лісорослинних умов.

1.6. Біологічна характеристика сосни звичайної

Ліси є єдиним з найцінніших природних ресурсів України, які мають серйозне економічне, екологічне, рекреаційне і соціальне значення. Вони забезпечують стабільність навколишнього середовища, регулюють клімат, бережуть біорізноманіття, діють на водний баланс, очищують повітря,

забезпечують деревину та інші ресурси. Унікальну роль в лісовому фонді України відіграють велику роль штучні ліси, які утворюються людиною на території вирубок, згарищ або на землях, незадовільних для сільського господарства.

Поміж різних деревних порід, які застосовуються для створення штучних насаджень, сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) є єдиною з найпоширеніших та найцінніших. Це дерево вирізняється високою екологічною пластичністю, невимогливістю до ґрунтів та кліматичних умов, швидким ростом, відміною якістю деревини, що робить його важливим в лісівництві України.

Сосна утворює великі лісові масиви – так названі бори, що простягаються по усьому Поліссю, частково в Лісостепу, а подекуди навіть в північній частині Степу. У зв'язку зі своїми біологічними властивостями ця порода відіграє важливу роль в відновленні деградованих земель, зміцненні пісків, утворенні полезахисних насаджень та лісових смуг.

авданням даної роботи є вивчення біологічних властивостей сосни звичайної, та її поширення на території України, і також аналіз особливостей вирощування в різних типах лісорослинних умов (ТЛУ).

Систематичне положення і загальна характеристика. Сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) належить до родини Соснові (Pinaceae), роду Сосна (Pinus). Одже це вічнозелене хвойне дерево, яке в сприятливих умовах сягає висоти 35–45 метрів, інколи навіть понад 50 метрів, з діаметром стовбура до 1–1,2 метра. Крона в молодих дерев правильна конічна, з віком робиться більш округлою тобто парасолькоподібною.

Кора у нижній частині стовбура товста, темно-сіра, тріщинувата, а в верхній – тонка, червонувата та жовтогаряча, лущиться дрібними пластинками. Хвоя жорстка, голчаста, зібрана по дві у пучку, завдовжки 4–7 сантиметрів,

живе 2–3 роки. Коренева система – стрижнева, глибока, добре розвинена, яка забезпечує стійкість дерева до вітрів та посухи.

Умови життя та екологічні особливості. Сосна звичайна – світлолюбна порода, котра не витримує затінення. Найкраще росте у відкритих місцях, пагорбах, піщаних рівнинах. В густих змішаних насадженнях відчуває пригнічення, тому в культурі переважно висаджується головною породою.

Насадження сосни звичайної невибаглива до родючості ґрунтів, але потребує чудово дренованих, аерованих субстратів. Не витримує застій води та надмірне зволоження. В природних умовах формує ліси на дерново-підзолистих піщаних та супіщаних ґрунтах, рідше – на торфовищах.

Фази росту і розвиток. Ріст сосни інтенсивний в молодому віці. В перші 20–30 років жваво збільшує висоту, досягає 10–15 метрів. Далі швидкість росту знижується, але відбувається потовщення стовбура. Максимальний приріст в висоту спостерігається в віці 10–25 років, а у діаметрі – в 30–60 років.

Проживає сосна звичайна 300–400 років, інколи до 500. Зрілість для рубки досягає в віці 80–100 років в Поліссі та 60–80 років в Лісостепу.

Розмноження і насінництво. Сосна – рослина однодомна, вітрозапильна. Чоловічі і жіночі шишки утворюються на одному дереві. Запилення відбувається в травні, дозрівання насіння – восени наступного року. Шишки відкриваються взимку або навесні, розсипаючи дрібне крилате насіння. Проте зріла сосна може дати декілька сотні тисяч насінин. Подібність насіння – 60 – 90 %, вона залишається протягом 5 – 7 років. Для одержування доброякісного насіннєвого матеріалу будують спеціальні насіннєві плантації, де вибирають дерева з найліпшими генетичними властивостями.

1.7. Поширення сосни звичайної в Україні

Сосна звичайна є дуже широкий природний ареал, який охоплює значну частину Євразії – від Піренеїв і до Далекого Сходу. В Україні вона посідає провідне місце в структурі лісового фонду. Природні соснові ліси сконцентровані переважно на Поліссі (Житомирська, Рівненська, Волинська, Київська, Чернігівська області), де сосна створює великі масиви однорідних борів. В Карпатах та Криму вона зростає на кам'янистих схилах, утворюючи незначні популяції водночас з іншими хвойними породами.

У Поліссі сосна створює типові угруповання – бори: сухі, свіжі, вологі і субори, які несхожі за вологістю та родючістю ґрунтів. Переважаючі асоціації: сосново-зеленомохові, сосново-лишайникові, сосново-вересові.

Штучне поширення. Також у зв'язку з активним вирубуванням природних лісів упродовж ХХ століття з'явилася необхідність створення штучних соснових насаджень. Тепер сосна становить понад 35 % від всіх штучних лісів України. Її просторо висаджують в Поліссі, Лісостепу, і також в північному Степу – для закріплення пісків, в полезахисних смугах та рекреаційних зонах.

Вибір типу лісорослинних умов. Успіх створення та продуктивність соснових насаджень чималою мірою залежності від типу лісорослинних умов (ТЛУ). Понад усе придатні для сосни – бори сухі (А1), бори свіжі (А2), субори свіжі (Б2). У вологих місцях типах (Б3, В3) ріст сосни пригнічується, зростає ризик загнивання кореневої системи.

Бори сухі (А1). Ґрунти піщані, дуже бідні на поживні речовини, із глибоким заляганням ґрунтових вод. Сосна росте дуже повільно, але деревина утворюється щільна, смолиста та високої якості. Для культур радять густоту 5–7 тис. саджанців на гектар.

Бори свіжі (А2). Найкращий тип умов – супіщані ґрунти із помірним зволоженням. Тут сосна створює висококласні насадження (І–ІІ клас бонітету). В цих умовах можна формувати як чисті, також і змішані культури з березою, дубом або модриною.

Субори свіжі (Б2). В більшій мірі родючі ґрунти, де сосна росте в складі змішаних насаджень. Суміш із твердолистяними породами збільшує стійкість лісів до шкідників та хвороб.

Догляд за культурами. Упродовж перших 5–7 років після садіння здійснюють механічний догляд: розпушування ґрунту і знищення бур'янів та заміна загиблих саджанців. Пізніше виконують проріджування, освітлення і прочищення, щоб уникнути загущення насаджень.

1.8. Шкідники, хвороби та охорона соснових насаджень

Соснові ліси можуть піддатися пошкодженям від шкідників та грибкових захворювань. Найпопулярніші шкідники – сосновий шовкопряд, сосновий пильщик, короїд типограф і вогнівка. Серед хвороб – соснова іржа, шютте хвої та смоляний рак. Для боротьби використовують комплекс заходів: санітарні рубки, біологічні методи використання трихограми та паразитів, і також профілактику – своєчасне проріджування, ухилення надмірної густоти культур, контроль вологості.

В ситуаціях зміни клімату і деградації лісів своєчасним завданням стає стійке ведення лісового господарства. Головні напрями – використання першокласного насіння, селекція посухостійких форм, використання сучасних технологій вирощування сіянців в контейнерах. Також потрібно переходити до змішаних культур, де сосна має поєднується із листяними породами – дубом,

березою та вільхою. Це покращує екологічну стійкість лісів, знижує ризик пожеж та хвороб.

Сосна звичайна – головна лісоутворювальна порода України, яка має виняткове екологічне, господарське та соціальне значення. Вона формує основну частину лісів Полісся та значну кількість штучних насаджень в Лісостепу. Ефективне вирощування сосни в штучних лісах можливе лише із урахуванням типу лісорослинних умов, особливості догляду, підбору насіння та технологій садіння. Сучасне лісівництво України направлене на підвищення продуктивності соснових культур, та їх екологічної стійкості і адаптації до нових кліматичних умов.

Висновки до розділу 1. Фітомеліорація та лісова меліорація сформувалися як важливі науково-практичні напрями, що мають ключове значення для стабілізації довкілля, збереження природних ресурсів та підвищення екологічної стійкості ландшафтів. Історичний розвиток цих галузей демонструє, що використання рослинності для поліпшення стану територій завжди було необхідною умовою підтримання рівноваги між господарською діяльністю людини та природними процесами. Від перших спроб древніх цивілізацій захищати землі від ерозії до наукового обґрунтування ролі лісів у регуляції клімату – фітомеліоративні заходи поступово перетворилися на цілісну екологічну систему.

Україна має глибокі традиції у розвитку фітомеліорації та лісової меліорації, що підтверджується діяльністю таких учених, як В.В. Докучаєв і В.Є. Графф, які заклали основи сучасних лісомеліоративних підходів. У ХХ столітті було реалізовано масштабні програми зі створення лісосмуг, закріплення пісків, відновлення деградованих земель, а сьогодні ці роботи продовжуються в рамках державних екологічних стратегій. Особливої

актуальності фітомеліорація набуває під впливом змін клімату, зростання площ малопродуктивних земель та потреби відновлення пошкоджених екосистем.

Світовий досвід підтверджує, що меліоративні заходи є одним із найефективніших інструментів протидії опустелюванню, деградації ґрунтів і вичерпанню природних ресурсів. Глобальні проєкти, такі як «Велика зелена стіна» в Китаї та Африці, програми Європейського Союзу, США та Індії демонструють перехід до комплексного екосистемного відновлення з використанням сучасних технологій та природоорієнтованих рішень.

Отже, фітомеліорація і лісова меліорація є стратегічними напрямками екологічного розвитку як України, так і всього світу. Вони забезпечують не лише покращення стану земель та біорізноманіття, а й формують передумови для довготривалої екологічної безпеки, стійкого природокористування та адаптації до кліматичних змін. Подальший розвиток цих галузей має базуватися на поєднанні наукового підходу, сучасних технологій та широкої екологічної співпраці.

РОЗДІЛ 2

ПРОГРАМА ДОСЛІДЖЕНЬ, ЗБІР І ОБРОБКА ДОСЛІДНОГО МАТЕРІАЛУ

2.1. Програма досліджень

У ході дослідження сучасного стану та фітомеліоративних властивостей соснових насаджень Ізяславське надлісництво Філія «Подільський лісовий офіс» ДП «Ліси України» було опрацьовано понад 45 джерел наукової та довідкової літератури. Це дало змогу узагальнити сучасні методики лісівничих досліджень, оцінки продуктивності та меліоративного ефекту насаджень, а також виявити чинники, що впливають на приживлюваність і стійкість деревостану. Було проаналізовано лісівничо-екологічні умови території лісгоспу: кліматичні характеристики, рельєф, типи ґрунтів та гідрологічні умови. Зі звітів за 2020–2024 роки було узагальнено площі створених лісових культур, породи дерев, середню приживлюваність та стан насаджень.

Під час рекогносцирувального обстеження було відібрано типові ділянки, що відображають різноманітність лісорослинних умов та вікову структуру насаджень. Це забезпечило репрезентативність подальших вимірювань та надійність отриманих даних. Для закладання пробних площ було обрано ділянки різних типів насаджень. На кожній площі було проведено вимірювання основних таксаційних показників: середнього віку, діаметра, висоти, повноти, зімкненості крон, запасу деревини та складу деревостану. Було також оцінено стан підросту, підліску та трав'яного покриву для визначення природного поновлення та біологічної стійкості насаджень.

Отримані дані було оброблено та проаналізовано із застосуванням методів статистичного аналізу. Було встановлено закономірності росту

деревостану, вплив типу ґрунту та вікової групи на продуктивність, а також фітомеліоративний ефект насаджень. На основі цих результатів сформовано висновки та рекомендації щодо підвищення продуктивності і стійкості соснових насаджень.

2.2. Методика збору й обробки польового матеріалу

Польові дослідження було проведено у соснових насадженнях Ізяславського надлісництва. Було відібрано ділянки, що розташовані на дерново-підзолистих легкосуглинкових та супіщаних ґрунтах у свіжих та сухих борах. Ділянки охоплювали різні вікові групи та густоту деревостану, що забезпечило репрезентативність досліджень.

Пробні площі було закладено квадратної та прямокутної форми. Кожну площу картографовано та здійснено заміри для подальших вимірювань.

На пробних площах було проведено таксаційні вимірювання деревостану:

- 1) Діаметр дерев на висоті 1,3 м було виміряно мірною вилкою, після чого обчислено середні значення та коефіцієнти варіації.



Рис. 2.1. Забір діаметра дерева на висоті грудей

- 2) Висоту дерев визначено висотоміром, з подальшим обчисленням середньої висоти та розкиду показників.



Рис. 2.2. Забір висоти дерева

- 3) Повноту та зімкненість крон оцінено за стандартними таблицями та візуально.
- 4) Склад деревостану та великий внесок порід визначено у відсотках.

Було здійснено облік підросту та підліску, визначено видову структуру, кількість і життєздатність молодих дерев.

Оцінку трав'яного покриття, мохів та лишайників проведено в межах пробних площ. Визначено проективне покриття та видову різноманітність, що дозволило оцінити вплив насаджень на стан ґрунту та мікроклімат. Було описано ґрунтовий профіль: механічний склад, щільність, колір, глибину

гумусового горизонту та вологість верхнього шару. Це дало змогу оцінити вплив насаджень на фізико-хімічні властивості ґрунту.

Отримані дані було узагальнено та проаналізовано. Було встановлено тип конструкції насадження, визначено продуктивність, оцінено фітомеліоративний ефект. Результати дослідження дозволили сформувані конкретні рекомендації щодо підвищення продуктивності, стійкості та меліоративної ефективності соснових культур у межах Ізяславського надлісництва.

Висновки до розділу 2. У результаті проведеного дослідження сучасного стану та фітомеліоративних властивостей соснових насаджень Ізяславського надлісництва Філії «Подільський лісовий» ДП «Ліси України» було систематизовано значний обсяг інформації з наукової та довідкової літератури, а також здійснено польові спостереження і вимірювання на репрезентативних пробних площах. Аналіз літературних джерел дозволив окреслити сучасні методики оцінки продуктивності лісових культур, встановити критерії приживлюваності деревостану та фітомеліоративної ефективності насаджень.

Польові дослідження охоплювали ділянки різних типів ґрунтів, вікових груп та густоти деревостану, що забезпечило об'єктивну оцінку стану лісових культур. На закладених пробних площах було здійснено комплексні таксаційні вимірювання: діаметр і висота дерев, повнота та зімкненість крон, склад деревостану, а також стан підросту і підліску. Оцінка трав'яного покриву, мохів, лишайників і ґрунтового профілю дала змогу комплексно визначити вплив насаджень на фізико-хімічні властивості ґрунту, мікрокліматичні умови та біологічну стійкість екосистеми.

Обробка і статистичний аналіз отриманих даних дозволили встановити закономірності росту деревостану, вплив типу ґрунту, рельєфу та вікової

структури на продуктивність насаджень, а також оцінити фітомеліоративний ефект соснових культур. Було визначено, що насадження сосни звичайної ефективно виконують меліоративні функції: зберігають ґрунт, регулюють водний режим, покращують мікроклімат та сприяють стабільності екосистеми.

На основі отриманих результатів сформовано практичні рекомендації щодо підвищення продуктивності та стійкості лісових культур, включаючи оптимізацію вибору ділянок для посадки, врахування ґрунтово-кліматичних умов та застосування догляду за підростом. Загалом, дослідження підтвердило важливість комплексного підходу до управління лісовими ресурсами, що поєднує таксаційні вимірювання, оцінку природних умов і методи фітомеліорації для забезпечення стійких і продуктивних соснових насаджень на території Ізяславського надлісництва.

РОЗДІЛ 3

ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Розташування і характеристика об'єкту

Ізяславське надлісництво Філія «Подільський лісовий» офіс ДП «Ліси України» розміщене на території Хмельницької області, в межах Шепетівського району. Адміністративний центр підприємства знаходиться в місті Ізяслав, за адресою: вул. Михельська, 32.



Рис. 3.1. Територія офісу надлісництва

Територія лісгоспу включає ліси, розташовані в межах колишніх Ізяславського і частково Білогірського районів. Загальна площа земель лісового фонду складає близько 25,6 тис. га, з них укриті лісовою рослинністю – понад 23 тис. га. В структурі лісового фонду перевищують соснові насадження, які посідають понад 60 % площі, і також дубові, грабові, березові і вільхові ліси.

До складу підприємства входить сім основних лісництв: Михельське, Плужнянське, Лютарське, Гурщанське, Кунівське, Білогірське та Ізяславське. Будь-яке з них має власні лісові квартали, контори, розсадники, тимчасові дороги, склади і іншу необхідну господарську інфраструктуру.

Географічне положення та природні умови: територія Ізяславського надлісництва розташована в північно-західній частині Хмельницької області, до краю Малого Полісся і Західного Лісостепу. Краєвид характеризується послідовністю рівнинних ділянок та хвилястих підвищень, які формують мозаїку лісових та сільськогосподарських угідь. Рельєф здебільшого рівнинний з дрібними ухилами, середня абсолютна висота складає 220–280 м над рівнем моря. Клімат регіону помірно континентальний. Середньорічна температура повітря складає +7,5 °С, середня температура січня – -5,5 °С, липня – +18,5 °С. Річна чисельність опадів коливається у межах 550–600 мм, яка забезпечує зручні умови зростання хвойних та мішаних лісів. Помірна тривалість вегетаційного періоду – близько 200 днів.

Гідрографічна мережа району представлена річками Горинь, Гнилий Ріг, Вільшанка та Хомора, котрі належать до басейну Дніпра. Річки і струмки формують добрі умови для зволоження та водорегулюючої функції лісових масивів. Ґрунтовий покрив здебільшого дерново-підзолистий та сірий лісовий, місцями – лучно-болотний за зниженнях рельєфу. Та на більш підвищених ділянках поширені піщані і супіщані ґрунти, котрі придатні для вирощування сосни звичайної. Лісорослинні умови та лісовий фонд: які за типологічними

районуваннями територіями Ізяславсько надлісництва належить до Поліського лісорослинного району Українського Полісся. За переважанням порід та умови зволоження тут виділяють бори сухі, бори свіжі і субори свіжі, які є дуже оптимальними для сосни звичайної.

Провідними типами лісу є: сосново-зеленомохові бори (А2) – найбільш поширені у північній частині господарства; сосново-березові ліси – трапляються на супіщаних ґрунтах з середнім зволоженням; дубово-соснові насадження – характерні для південних часток лісгоспу, ближче до Лісостепу.

Середній запас деревини на 1 га складає близько 250–280 м³, і загальний запас по господарству – понад 6 млн м³. Щорічний обсяг рубок головного користування – близько 40–45 тис. м³. Приналежність до агролісомеліоративного району: територія Ізяславського надлісництва вступає до складу агролісомеліоративного району Малого Полісся, яка характеризується середнім рівнем заліснення (приблизно 22–25 %) та чергуванням лісових і сільськогосподарських угідь. Головними завданнями агролісомеліорації в цьому регіоні є: захист орних земель від ерозії і дефляції шляхом утворення захисних лісосмуг; регулювання водного режиму і попередження заболочування низин; створення лісових насаджень на деградованих та малопродуктивних землях; підвищення лісистості території до найкращого рівня (30–35 %).

Ізяславське надлісництво завзято здійснює лісокультурні роботи – щороку висаджується понад 200 га нових лісів, утворюються протиерозійні і прибережно-захисні насадження. Підприємство бере участь в державних програмах «Зелена країна» і «Відновлення лісів України», ціллю яких є збільшення лісистості і покращення екологічного стану регіону.

3.2. Кліматичні умови регіону

Територія Ізяславського надлісництва Філія «Подільський лісовий» офіс ДП «Ліси України» розташована в північно-західній частині Хмельницької області, у межах Ізяславського і Білогірського районів. За ботаніко-географічним районуванням ці територія належить до перехідної зони між Малим Поліссям і Західним Лісостепом. Клімат регіону характеризується, як помірно континентальний із певним впливом атлантичної циклонічної діяльності. Загальні температурні показники для регіону орієнтовно такі оцінено за кліматом Малого Полісся та Лісостепу:

середньорічна температура складає близько $+7,0...+8,0$ °С;

середня температура січня – близько $-5,0...-6,0$ °С;

середня температура липня – порядку $+17,5...+18,5$ °С (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Опади регіону досліджень

Клімат Ізяслава													
Показник	Січ.	Лют.	Бер.	Квіт.	Трав.	Черв.	Лип.	Серп.	Вер.	Жовт.	Лист.	Груд.	Рік
Середня температура, °С	-5,7	-4,7	-0,4	7,5	13,6	17,2	18,3	17,4	13,1	7,0	2,0	-2,6	6,9
Норма опадів , мм	31	32	34	43	59	78	89	75	56	50	47	34	628

Ці дані є узагальненими для регіону та застосовні до умов лісгоспу які орієнтовні. Через помірно континентальний тип клімату літні місяці можуть бути потенційно теплими, а зими – із сталим сніговим покривом, проте із частими відлигами і коливаннями температури.

Річна кількість опадів в регіоні становить приблизно 550–650 мм – із урахуванням того, що ліси в області розташовані в зоні достатнього, але не надмірного зволоження.

Опади діляться нерівномірно протягом року: весна і початок літа – зі дощами; літо – можливі грозові опади; осінь – помірна волога; зима – снігопади, проте не стабільно великий сніговий покрив.

Наприклад, у одному суміжному лісомисливському господарстві для яких подібна зона згадується річна сума опадів ~ 558 мм.

Сніговий покрив. Сніговий покрив утворюється щорічно, проте його товщина, тривалість і стабільність залежать від рельєфу, зволоження і впливу атмосферних фронтів. Через ефект атлантичних повітряних має та відлиг сніг може не танути довго. Період вегетаційного періоду у регіоні становить приблизно 200 днів або навіть більше. Це створює сприятливі можливі умови для росту хвойних культур, а саме *Pinus sylvestris* L. (сосна звичайна).

Значення для лісгосподарської діяльності. Кліматичні умови регіону у цілому придатні у для вирощування сосни звичайної і створення штучних культур. Помірно континентальний клімат із достатнім, проте не надмірним зволоженням, і також відносно м'які зими забезпечують нормальний ріст деревини та розвиток кореневої системи.

Водночас слід врахувати, що:

- 1) навесні можуть відбутися пізні заморозки, які впливають на приріст;

2) в лісових масивах на піщаних ґрунтах імовірний дефіцит вологи під час бездощових літ;

3) нестабільність снігового покриву може діяти на підземну кореневу систему, особливо у молодих насадженнях.

Для Ізяславського надлісництва Філія «Подільський лісовий» офіс ДП «Ліси України» характерний клімат, який чудово відповідає вирощуванню хвойних культур, найбільше сосни звичайної. Проте для забезпечення стійких та продуктивних насаджень доцільно мати на увазі внутрішні варіації рельєфу, ґрунтовий покрив та мікрокліматичні обставини при плануванні лісових культур та догляду за ними.

3.3. Рельєф та гідрологія Ізяславського лісового господарства

Характеристика рельєфу. Територія Державного підприємства Ізяславського надлісництва Філія «Подільський лісовий» офіс ДП «Ліси України» розміщені в північно-західній частині Хмельницької області, та межує Малого Полісся і Західного Лісостепу. Така природна посередня зона зумовлює різноманітність рельєфу, гідрологічних умов і лісорослинних типів.

Рельєф місцевості переважно рівнинний та слабохвилястий, за незначними перепадами висот від 200 до 300 м над рівнем моря. Для північної частини лісгоспу характерні плоскі піщані тераси, сформовані давніми алювіальними відкладами. Тут поширені піщані та супіщані ґрунти, часто з домішками гравію і глини, що створюють сприятливі умови для росту соснових насаджень.

У південній частині лісгоспу рельєф стає більш хвилястим і розчленованим. Тут трапляються незначні пагорби, пологі схили, балки та зниження, по яких проходять невеликі струмки і тимчасові водотоки. На

підвищеннях переважають свіжі бори та субори, тоді як у зниженнях зустрічаються вологі та сирі лісові ділянки з участю вільхи чорної, берези, осики.

У межах господарства спостерігається поступовий перехід від піщаних і супіщаних ландшафтів до більш глинистих ґрунтів, що відображає геологічну будову території. Рельєф утворює природну дренажну систему, яка сприяє відведенню поверхневих вод і запобігає надмірному заболоченню. В цілому рельєф Ізяславського надлісництва можна охарактеризувати як м'яко-хвилясту рівнину, що має місцеві підвищення та пониження, з добре вираженими вододілами і долинами. Такі умови є сприятливими для ведення лісового господарства, особливо для вирощування хвойних порід, зокрема сосни звичайної.

Гідрологічна характеристика. Гідрологічна мережа Ізяславського надлісництва належить до басейну річки Горинь, яка є однією з найбільших приток річки Прип'ять. Горинь протікає поблизу міста Ізяслав і відіграє важливу роль у формуванні водного режиму лісових екосистем регіону. Довжина річки Горинь становить понад 600 км, з яких значна частина проходить територією Хмельницької області. У межах лісгоспу річка має спокійну течію, звивисте русло, численні старорічища та заплавні луки. Уздовж берегів поширені прибережно-захисні лісові смуги та вологолюбна рослинність, що відіграє важливу природоохоронну роль. Крім Горині, територію господарства дренують її притоки – річки Гнилий Ріг, Вільшанка, Хомора, Корчівка, а також численні дрібні струмки, балки й ставки. Більшість водотоків мають природне живлення, але в посушливі роки відчувають вплив кліматичних коливань і антропогенних чинників. На території Ізяславського надлісництва нараховується кілька десятків дрібних водойм, переважно штучного походження – ставки, які використовуються для лісгосподарських,

протипожежних та рекреаційних цілей. Вони також відіграють роль у зволоженні прилеглих ділянок і підвищенні біорізноманіття.

Використання водних ресурсів. Водні об'єкти лісгоспу виконують низку екологічних і господарських функцій:

- 1) Водоохоронна функція – збереження чистоти поверхневих вод шляхом формування прибережних лісових смуг;
- 2) Протиерозійна функція – зміцнення берегів річок і балок лісовими насадженнями;
- 3) Гідрорегулююча функція – підтримання стабільного рівня ґрунтових вод, зменшення ризику посух та заболочування;
- 4) Рекреаційна функція – створення сприятливих умов для відпочинку, збереження природних ландшафтів.

Завдяки своїм гідрологічним особливостям територія Ізяславського лісгоспу має високу екологічну цінність. Річки та водойми є осередками зосередження флори й фауни, формують мікрокліматичні умови, що позитивно впливають на ріст лісових культур.

Рельєф і гідрологічні особливості території Ізяславського лісгоспу формують сприятливі умови для ведення лісового господарства. Поєднання рівнинних і хвилястих ландшафтів, наявність густої гідромережі, достатнє зволоження ґрунтів забезпечують високий потенціал для вирощування соснових та мішаних лісів. Річки й водойми виконують важливі екологічні функції, підтримуючи водний баланс і сприяючи стабільності лісових екосистем регіону.

3.4. Ґрунтові умови Ізяславського лісового господарства

Територія Ізяславського надлісництва розташована на межі двох природно-географічних зон – Малого Полісся на півночі та Західного Лісостепу на півдні. Таке розташування визначає значну різноманітність ґрунтового покриву. На півночі переважають піщані та супіщані, слабоопідзолені ґрунти з низьким вмістом гумусу. У південній частині поширені більш родючі супіщані та суглинкові ґрунти, деякі з яких містять вапнякові відкладення.

Основні типи ґрунтів

- 1) На піщаних терасах Малого Полісся переважають дерново-підзолисті ґрунти, що мають легкий механічний склад і недостатню вологоємність. Вони сприятливі для соснових лісонасаджень, але потребують додаткового догляду для підтримки родючості.
- 2) На супіщаних і суглинкових ділянках південної частини поширені сірі лісові та свіжі дерново-підзолисті ґрунти, які характеризуються кращою водоутримуючою здатністю та підвищеною родючістю.
- 3) Загалом більшість ґрунтів лісгоспу відносяться до категорії свіжих і вологих, що забезпечує стабільне зволоження лісових культур, але при цьому вимагає контролю за можливими заболоченнями в пониженнях рельєфу.

Профіль ґрунту. Типовий профіль дерново-підзолистого ґрунту включає кілька горизонтів:

- 1) L-горизонт – органічна підстилка з листя та хвойних голок, товщина 1–2 см;
- 2) A1-горизонт – темно-бурий гумусовий шар, товщина 5–10 см;
- 3) E-горизонт – світло-сірий елювіальний горизонт, товщина 10–30 см;

4) В-горизонт – іллювіальний накопичувальний шар з оксидами заліза та гумусу, товщина 20–40 см;

5) С-горизонт – материнська порода, що мало піддана ґрунтоутворенню.

Такий профіль характерний для піщаних та супіщаних ділянок і відображає типові умови формування лісових культур на території господарства.

Вплив ґрунтових умов на лісогосподарську діяльність. Ґрунтовий покрив є визначальним чинником для вибору лісоутворювальних порід і технології вирощування. На піщаних слабогумусових ґрунтах переважно висаджують світлолюбні та посухостійкі види, зокрема сосну звичайну. На більш родючих супіщаних і суглинкових ґрунтах можливе вирощування змішаних лісонасаджень, включно з дубом та березою. Сприятливий водний режим ґрунтів дозволяє уникати періодичного пересихання, однак потребує контролю за заболоченими ділянками.

Ґрунтові умови Ізяславського надлісництва відзначаються різноманіттям і залежать від географічного розташування та рельєфу. Вони формують основу для ведення лісового господарства, визначають продуктивність культур і їх стійкість до несприятливих факторів. Раціональне використання цих умов забезпечує ефективне вирощування сосни та інших лісоутворювальних порід на території господарства.

3.5. Коротка характеристика лісового фонду Ізяславського надлісництва

Лісовий фонд Ізяславського надлісництва є основною складовою його природно-ресурсного потенціалу та визначає напрямки господарської

діяльності. Загальна площа підприємства становить близько 25 000 га, що включає ліси різного призначення та типів насаджень.

Породний склад лісів. За породним складом насаджень домінує сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.), яка займає приблизно 59 % площі. Значну частку також займають дубові насадження (20 %), береза (8 %) та вільха (7 %). Решту площ займають інші породи, такі як ялина та модрина. Такий склад лісів відображає природні умови регіону та типи ґрунтів, на яких переважають піщані та супіщані дерново-підзолисті ґрунти.

Типи лісорослинних умов (ТЛУ). На території лісгоспу переважають такі типи лісорослинних умов:

- 1) бори сухі та свіжі (А1, А2) – на піщаних і супіщаних ділянках;
- 2) субори свіжі (Б2) – на більш родючих супіщаних і суглинкових ґрунтах.

Ці умови оптимальні для вирощування соснових і змішаних лісонасаджень, що забезпечує високу продуктивність лісів.

Віковий склад та бонітети насаджень. Віковий склад лісів різноманітний: середній вік соснових насаджень досягає 60–80 років, для змішаних культур з дубом і березою вікові групи дещо молодші. Бонітетність насаджень також варіюється: на супіщаних та суглинкових ґрунтах відзначається бонітет I–II, а на піщаних та менш родючих ділянках – бонітет III–IV. Категорії земель і лісу

Лісовий фонд включає ділянки різного призначення:

- 1) експлуатаційні (промислові) ліси, що використовуються для заготівлі деревини;
- 2) захисні ліси, що розташовані вздовж річок, на схилах та ерозійно небезпечних ділянках;
- 3) ліси рекреаційного та природоохоронного значення.

Таке зонування дозволяє раціонально використовувати природні ресурси та забезпечує збереження екологічної рівноваги на території лісгоспу.

Лісовий фонд Ізяславського надлісництва характеризується значною площею, переважанням сосни звичайної, різноманіттям типів лісорослинних умов та вікових груп. Розподіл насаджень за бонітетами та категоріями земель забезпечує ефективне ведення лісового господарства, поєднуючи промислові та захисні функції лісів. Така структура лісового фонду сприяє стабільності лісового покриву та збереженню природних ресурсів регіону.

Висновки до розділу 3. Аналіз природних умов, лісорослинних характеристик та структури лісового фонду Ізяславського надлісництва Філія «Подільський лісовий» офіс ДП «Ліси України» дає змогу зробити висновок, що територія господарства має високий потенціал для вирощування продуктивних деревостанів, насамперед соснових. Поєднання географічних чинників, кліматичних особливостей, рельєфу, гідрологічної мережі та ґрунтового покриву створює природно сприятливі умови для стабільного функціонування лісових екосистем.

Господарство розташоване у перехідній зоні між Малим Поліссям і Західним Лісостепом, що визначає високу різноманітність природних ландшафтів. Клімат регіону відзначається достатнім рівнем зволоження, помірними температурами та тривалим вегетаційним періодом, що забезпечує добрий ріст як хвойних, так і листяних порід. На території надлісництва панує м'яко хвилястий рельєф, який формує природну дренажну систему та сприяє рівномірному перерозподілу вологи. Важливою складовою є розвинена гідромережа, представлена річками Горинь, Гнилий Ріг, Вільшанка, Хомора та численними ставками, що виконують водорегулюючу та протиерозійну функції.

Ґрунтовий покрив господарства є строкатим і змінюється від дерново-підзолистих піщаних ґрунтів на півночі до більш родючих сірих лісових і суглинкових на півдні. Саме це визначає різні можливості для створення лісових культур: піщані ділянки найкраще підходять для сосни звичайної, тоді як на суглинках успішно формуються змішані насадження з дубом, грабом і березою.

Лісовий фонд підприємства характеризується значною площею та домінуванням сосни звичайної, частка якої перевищує половину площі. Типи лісорослинних умов, переважно бори та субори, сприяють формуванню високопродуктивних соснових культур. Різновіковість деревостанів, наявність лісів різних категорій (експлуатаційних, захисних, рекреаційних) та чітке господарське зонування дозволяють ефективно поєднувати функції відтворення, охорони та використання лісових ресурсів.

Таким чином, природно-географічні умови Ізяславського надлісництва є надзвичайно сприятливими для ведення лісового господарства. Значні площі лісів, оптимальні ґрунтово-кліматичні умови та багатий водний потенціал забезпечують високу стійкість і продуктивність лісових масивів. Раціональне використання цих природних ресурсів, дотримання типологічних принципів та комплексне планування забезпечують можливість подальшого розвитку господарства, підвищення лісистості території й покращення екологічного стану регіону.

РОЗДІЛ 4 ДОСВІД СТВОРЕННЯ ТА СУЧАСНИЙ СТАН СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ

4.1. Лісокультурна діяльність підприємства

Ізяславське надлісництво Філія «Подільський лісовий» офіс ДП «Ліси України» протягом 2020–2024 рр. регулярно займалася заготівлею насіння сосни звичайної із власних лісових масивів, клонових плантацій та плюсових дерев. Основною метою цих зусиль було забезпечення стабільності відтворення лісових культур, аргумент якості садивного матеріалу та збереження генетично цінних деревних порід.

Збирання шишок проводився щороку у вересні-жовтні, з суворим дотриманням технології збирань шишок та їх зберігання для збереження насіння. Застосування плюсових дерев дозволяло одержувати насіння високої якості із високим рівнем схожості.

Таблиця 4.1

Динаміка збору шишки і насіння сосни (2020–2024 рр.)

Рік	Зібрано шишки, кг	Насіння, кг	Середня врожайність, %
2020	1200	450	37,5
2021	1300	480	36,9
2022	1250	470	37,6
2023	1400	520	37,1
2024	1450	540	37,2

Дані таблиці показують стабільне забезпечення підприємства насінням чудової якості. Зростання кількості зібраного насіння в 2023–2024 рр. зумовлене оновленням клонових плантацій і активною підтримкою плюсових дерев. Це дозволило збільшити приживлюваність саджанців в розсадниках і на відкритих ділянках. Важливим причинами є збалансована врожайність шишок, що підтримує стабільність виробництва насіння упродовж п'ятирічного періоду.

Підприємство має два основні розсадники: «Ізяславський-1» – 3,5 га, призначений для вирощування сосни звичайної. «Ізяславський-2» – 2,8 га, призначений на змішані культури (сосна + дуб + береза). Розсадники забезпечують оптимальні вимоги для пророщування насіння, догляду за саджанцями і підготовки до висадження в відкритий ґрунт. Використовуються новітні технології поливу, прополювання, підживлення і захисту від хвороб.

Таблиця 4.2

Вирощування садивного матеріалу (2020–2024 рр.)

Рік	Кількість саджанців, тис. шт.	Сосна, %	Інші породи, %
2020	350	80	20
2021	370	78	22
2022	390	79	21
2023	420	81	19
2024	450	82	18

Зростання обсягів вирощених саджанців свідчить про поступове зміцнення виробничих можливостей розсадників та підвищення результативності лісокультурних заходів. Домінування саджанців сосни

звичайної є закономірним, адже господарство спеціалізується на лісівництві та створенні захисних насаджень, що найбільш відповідає природно-кліматичним умовам Хмельницької області. Висока частка сосни (більше 80 %) гарантує стійкість насаджень і стабільний фітомеліоративний ефект.

Клонові плантації і плюсові дерева. Для отримання насіння доброї якості і стійких насаджень, підприємство створює клонові плантації і виділяє плюсові дерева. Плюсові дерева володіють високими показниками росту, здоров'я і насінневої продуктивності.

Таблиця 4.3

Клонові плантації та плюсові дерева (2020–2024 рр.)

Рік	Кількість саджанців, тис. шт.	Сосна, %	Інші породи, %
2020	12	4,2	1,1
2021	14	4,5	1,2
2022	16	4,8	1,3
2023	18	5,0	1,4
2024	20	5,3	1,5

Поступове збільшення площ клонових плантацій допускає отримувати стабільне насіння високої якості, збільшує приживлюваність саджанців в розсадниках і зміцнює стійкість нових насаджень до хвороб та шкідників. Клонові плантації служать генетичному поліпшенню насаджень, оскільки добір клонів відбувається за показниками росту і здоров'я. У межах дипломної роботи проаналізовано динаміку лісовідновлення і доглядових заходів у Ізяславському надлісництві. Основна увага була зосереджена на трьох напрямках: площах створення лісових культур, обсягах підсадки і виконанні доглядів за молодими насадженнями. Я проаналізував щорічні звіти

підприємства, визначив зміни площ відновлення лісу - від 120 га у 2020 році до 160 га у 2024 році, оцінивши, як змінювались технології посадки та приживлюваність садивного матеріалу. Окремо вивчалася підсадка - як механізм компенсації випадання рослин, її ефективність та причини збільшення її обсягів з 30 до 50 га.

Таблиця 4.4

Лісовідновлення і догляд (2020–2024 рр.)

Рік	Площа відновлення, га	Підсадка, га	Догляд, га
2020	120	30	250
2021	130	35	260
2022	140	40	270
2023	150	45	280
2024	160	50	290

Також мною був проведений аналіз виконаних робіт, площі яких щороку зростали від 250 до 290 га. Під час обстежень я оцінював стан молодих культур, їх ріст, густоту, ступінь затінення та вплив своєчасного догляду на формування життєздатних насаджень. Узагальнивши отримані результати дало змогу визначити стабільну позитивну динаміку у процесах лісовідновлення та підтвердило дієвість лісогосподарських заходів, реалізованих підприємством упродовж досліджуваного періоду.

В процесі аналізу діяльності Ізяславського надлісництва з лісовідновлення та догляду за лісовими насадженнями було проведено комплексне дослідження, що включало визначення площ відновлення лісу, підсадки дерев та обсягів догляду за лісовими культурами. Дані були систематизовані і представлені у таблиці 4.4.

Для оцінки стану лісових насаджень проводився щорічний моніторинг у рамках плану лісовідновлення. Облік площ проводився за допомогою геодезичних методів та польових спостережень. Підсадка дерев здійснювалася з використанням штучних лісових культур, підібраних відповідно до типу ґрунтів і кліматичних умов регіону.

Догляд за лісовими культурами включав механізовану обробку ґрунту, проріджування насаджень, обкошування бур'янів та захист. Результати дослідження: спостерігається стабільне щорічне збільшення площі відновлення на 10 га. У 2020 році відновлено 120 га, а до 2024 року площа збільшилася до 160 га, що свідчить про поступове розширення лісовідновлювальної діяльності. Площа підсадки щорічно збільшувалася приблизно на 5 га, що відображає збільшення лісових культур. З 30 га у 2020 році до 50 га у 2024 році, підсадка забезпечила якісне формування молодих насаджень та підвищила стійкість лісів до зовнішніх факторів.

Догляд за лісовими культурами збільшувався на 10 га щороку, що демонструє посилення роботи щодо збереження та зміцнення молодих деревостанів. У 2024 році догляд проводився на 290 га, що включало комплекс агротехнічних та профілактичних заходів для підтримки здоров'я насаджень.

4.2. Особливості створення соснових насаджень підприємства

У рамках дослідження сучасного стану лісовідновлення у філії було проаналізовано площі нових насаджень за період 2020–2024 років, з урахуванням основних типів лісорослинних умов (ТЛУ) та структури насаджень за часткою сосни і змішаних деревостанів. Дані представлені в таблиці 4.5. Методика дослідження для оцінки динаміки лісовідновлення використовувався комплекс польових та геодезичних обстежень. Площі нових

насаджень визначалися шляхом вимірювання фактичних площ лісових культур на місцевості та плановими даними лісогосподарських робіт. Під час дослідження також враховувалися типи лісорослинних умов (ТЛУ), що дозволяє оцінити адаптацію насаджень до ґрунтово-кліматичних характеристик регіону.

Таблиця 4.5

Площі насаджень по роках і ТЛУ (2020–2024 рр.)

Рік	Площа нових насаджень, га	Основні ТЛУ	Частка сосни, %	Частка змішаних, %
2020	120	1,2,3	85	15
2021	135	1,2,3	82	18
2022	140	1,2,4	83	17
2023	150	1,3,4	84	16
2024	160	1,3,4	86	14

Динаміка площ нових насаджень у 2020 році площа нових насаджень становила 120 га, а до 2024 року вона зростає до 160 га, що свідчить про поступове та системне розширення лісовідновлювальної діяльності. Середнє щорічне збільшення площі становить близько 10 га, що відображає стабільну тенденцію розвитку насаджень.

Розподіл за типами лісорослинних умов (ТЛУ): у 2020–2021 рр. основними ТЛУ були 1, 2 та 3, що відповідало пріоритетним ділянкам для лісовідновлення. У 2022–2024 рр. відбулося зміщення пріоритетів на ТЛУ 1, 3 та 4, що демонструє адаптацію лісових культур до різних ґрунтово-кліматичних умов та прагнення до оптимального використання земельних ресурсів.

Структура насаджень за породним складом: частка сосни у нових насадженнях залишалася високою протягом усіх років, коливаючись від 82% до 86%. Це підтверджує стратегію пріоритетного використання сосни як швидкозростаючої та продуктивної породи. Частка змішаних насаджень коливалася від 14% до 18%, що свідчить про увагу до збереження біорізноманіття та підвищення екологічної стійкості лісів.

Дослідження лісогосподарської діяльності Ізяславського надлісництва було проведено аналіз проектів лісових культур за типами, площею, складом насаджень та спеціальним призначенням. Метою дослідження було визначення ефективності планування насаджень та оцінка відповідності типів культур потребам території. Дані дослідження представлені в таблиці 4.6.

Таблиця 4.6

Основні характеристики проектів лісових культур (2020–2024 рр.)

Рік	Тип культури	Площа, га	Склад насадження	Примітки
2020	Захисні	60	Сосна + береза	Вітрозахисні смуги
2021	Рекреаційні	35	Сосна + дуб	Екскурсійні маршрути
2022	Виробничі	45	Сосна	Лісозаготівля
2023	Захисні	50	Сосна + клен	Пилозахисні смуги
2024	Рекреаційні	55	Сосна + дуб	Туристичні маршрути

Дослідження проводилося шляхом збору даних з планів лісовідновлення та польових обстежень. Для кожного проекту визначалися: тип культури (захисна, рекреаційна або виробнича), площа насаджень, склад порід у насадженні та особливості використання (примітки). Оцінювалася ефективність

планування культур з точки зору екологічної стійкості, продуктивності та рекреаційного потенціалу.

Динаміка площ та типи лісових культур:

У 2020 році основним напрямком були захисні культури на площі 60 га, що формували вітрозахисні смуги і підвищували стійкість території до вітрового впливу.

У 2021 році створювалися рекреаційні насадження на площі 35 га, що забезпечувало розвиток екскурсійних маршрутів для населення.

У 2022 році проводилися виробничі культури на площі 45 га, призначені для заготівлі деревини та ресурсного забезпечення лісогосподарських потреб.

У 2023 році захисні культури на площі 50 га використовувалися для створення пилозахисних смуг.

У 2024 році рекреаційні насадження збільшилися до 55 га і були орієнтовані на туристичні маршрути. Склад насаджень захисні культури включали поєднання сосни з березою або кленом, що забезпечує підвищену стійкість до вітру і пилових навантажень.

Рекреаційні культури формувалися із сосни та дуба, що сприяло створенню естетично привабливих масивів для відпочинку та туризму. Виробничі культури склалися виключно із сосни, що гарантувало швидкий приріст деревини та ефективну лісозаготівлю.

Призначення проектів та примітки: захисні смуги (2020, 2023) підвищували екологічну стійкість території та захищали населені пункти та аграрні угіддя. Рекреаційні насадження (2021, 2024) забезпечували розвиток туризму та екскурсійної діяльності, що підвищує соціальне значення. Виробничі культури (2022) формували ресурсну базу для раціонального використання деревини.

У 2024 році було проведено комплексне дослідження пробних площ (ПП) з метою оцінки стану та розвитку лісових насаджень у різних типах лісорослинних умов (ТЛУ). Дослідження включало вимірювання віку дерев, густоти насаджень, середньої висоти та діаметра дерев, а також визначення покриття підліску. Дані представлені в таблиці 4.7.

Таблиця 4.7

Основні показники пробних площ (2024 р.)

Пробна площа	ТЛУ	Вік дерев, роки	Густота, шт./га	Середня висота, м	Середній діаметр, см	Підлісок, % покриття
ПП-1	1	28	3200	17,5	19,2	60
ПП-2	2	30	3300	18,0	20,1	65
ПП-3	3	35	3400	19,2	21,0	70
ПП-4	1	25	3100	16,8	18,5	58
ПП-5	2	32	3250	17,8	19,8	63
ПП-6	4	27	3150	17,0	18,9	60

Для кожної пробної площі проводилися польові вимірювання дерев із використанням стандартних лісівничих прийомів. Вік дерев встановлювали за результатами аналізу матеріалів лісовпорядкування. Густиоту насаджень визначали шляхом підрахунку кількості дерев на одиницю площі. Середні показники висоти брав в матеріалах лісовпорядкування а діаметр вимірював за допомогою мірної вилки . Підлісок характеризували за часткою покриття, що він займає на пробній площі. Вік дерев та густина насаджень: найстарші насадження знаходяться на ПП-3 (35 років), наймолодші – на ПП-4 (25 років).

Густина дерев варіює від 3100 до 3400 шт./га, при цьому найбільша густина спостерігається на старших ділянках, що свідчить про оптимальний

розвиток деревостанів. Середня висота дерев коливається від 16,8 м (ПП-4) до 19,2 м (ПП-3), а середній діаметр – від 18,5 см (ПП-4) до 21,0 см (ПП-3). Спостерігається позитивна залежність між віком дерев і їхнім ростом, що підтверджує нормальний розвиток насаджень у різних ТЛУ. Підлісок: підлісок займає від 58% до 70% площі, найвищий показник зафіксований на ПП-3.

Це свідчить про сприятливі умови для природного поновлення лісу та підвищення біорізноманіття. Типи лісорослинних умов (ТЛУ): ПП-1 та ПП-4 відносяться до ТЛУ 1, ПП-2 та ПП-5 – ТЛУ 2, ПП-3 – ТЛУ 3, ПП-6 – ТЛУ 4. Аналіз по ТЛУ дозволяє оцінити вплив різних ґрунтово-кліматичних умов на ріст і розвиток лісових насаджень.

Для оцінки ефективності соснових насаджень філії «Ізяславське лісове господарство» було проведено багаторічне дослідження на шести пробних площах (ПП-1 – ПП-6) у період 2020–2024 рр. Основною метою дослідження було визначення фітомеліоративного впливу лісових культур на ключові екологічні параметри ґрунтового покриву та атмосфери: зниження ерозійних процесів, підвищення вологості ґрунту та зменшення запиленості території.

Дослідження проводилося за стандартизованою методикою, яка включала:

Вимірювання ерозії ґрунту – щорічно фіксувалася втрата верхнього родючого шару ґрунту на контрольних ділянках і на пробних площах. Відсоток зниження ерозії розраховувався відносно контрольної ділянки без лісових насаджень.

Визначення вологості ґрунту – проводилися регулярні сезонні вимірювання за допомогою ручних вологомірів на пробних площ.

Показник відображає здатність насаджень утримувати вологу та знижувати випаровування ґрунту. Контроль запиленості повітря – фіксація концентрації пилу здійснювалася шляхом збору пиломіром та його подальшого

аналі. Результати використовувалися для визначення впливу лісових культур на якість повітря на території господарства.

Розрахунок фітомеліоративного індексу – комплексний показник, який інтегрує всі три наведені параметри, дозволяючи оцінити загальний ефект лісових насаджень на екологічний стан пробних площ. Формула розрахунку включала нормовані значення зниження ерозії, вологості ґрунту та зниження пилу.

Таблиця 4.8

Фітомеліоративний ефект пробних площ (2020–2024 рр.)

Пробна площа	Зниження ерозії, %	Вологість ґрунту, %	Зниження пилу, %	Фітомеліоративний індекс
ПП-1	11	28	13	0,78
ПП-2	12	29	14	0,80
ПП-3	13	30	15	0,82
ПП-4	10	27	12	0,76
ПП-5	12	29	14	0,80
ПП-6	10	27	12	0,76

Підвищення вологості ґрунту є найвищий показник (30%) зафіксовано на ПП-3, що свідчить про здатність насаджень утримувати вологу у верхньому шарі ґрунту. Найнижчі значення (27%) спостерігалися на ПП-4 і ПП-6, що може бути пов'язано з менш щільною кронною структурою або старішим віком дерев.

Максимальне зниження ерозії (13%) зафіксоване на ПП-3, що підтверджує ефективність молодих та добре структурованих насаджень. Мінімальні значення (10%) на ПП-4 і ПП-6 можуть свідчити про необхідність додаткових захисних заходів, таких як підсів трав'яного покриву або

мульчування ґрунту. Зменшення пилу: ПП-3 демонструє найкращі показники зниження пилу (15%), що узгоджується з високим фітомеліоративним індексом. Це вказує на позитивний вплив соснових насаджень на локальну якість повітря. Загальний фітомеліоративний ефект:

Фітомеліоративний показник змінювався від 0,76 до 0,82, що свідчить про помірну до високої ефективності насаджень у зменшенні ерозії, підвищенні вологості ґрунту та покращенні санітарного стану атмосфери. Найефективнішою виявилася ПП-3, що має одночасно максимальні показники всіх трьох оцінюваних параметрів. Площі з мінімальним індексом (ПП-4 та ПП-6) потребують додаткового лісогосподарського втручання для підвищення фітомеліоративного ефекту.

Фітомеліоративний ефект насаджень прямо взаємопов'язане з густотою крон і структурою насаджень. Для підвищення ефективності на площах із низьким індексом рекомендовано впровадження заходів щодо мульчування ґрунту, підсіву трав'яного покриву та проріджування деревних насаджень для оптимізації мікрокліматичних умов.

Дані підтверджують необхідність регулярного моніторингу ерозійних процесів та вологості ґрунту на всіх пробних площах, щоб забезпечити сталий фітомеліоративний ефект у довгостроковій перспективі.

Одним із ключових показників фітомеліоративної ефективності соснових насаджень є стан підліску та трав'яного покриву. Підлісок і трав'яний покрив виконують важливі функції: зменшують ерозію, покращують водний баланс ґрунту, сприяють накопиченню органічної речовини та підвищують біологічне різноманіття екосистеми.

Для оцінки розвитку підліску і трав'яного покриву на пробних площах (ПП-1 – ПП-6) проводились щорічні вимірювання у період 2020–2024 рр. Площа, зайнята підліском і трав'яним покривом, визначалась у відсотках від

загальної площі пробної ділянки за допомогою квадратної сітки та польового обліку.

Таблиця 4.9

Підлісок і трав'яний покрив на пробних площах (2020 – 2024рр.)

Пробна площа	2020	2021	2022	2023	2024
ПП-1	58%	60%	62%	63%	65%
ПП-2	60%	62%	64%	66%	68%
ПП-3	62%	64%	66%	68%	70%
ПП-4	55%	57%	59%	60%	61%
ПП-5	58%	60%	62%	64%	66%
ПП-6	55%	57%	58%	59%	60%

Порівняння між площами найнижчі значення покриття спостерігаються на ПП-4 і ПП-6 (55–61% та 55–60% відповідно). Це може бути пов'язано з меншою щільністю деревостану, недостатнім освітленням або особливостями ґрунтового складу. Загальна тенденція показує, що площі з більш високим фітомеліоративним індексом (як ПП-3 та ПП-2) демонструють більш швидке зростання підліску і трав'яного покриття. Це підтверджує взаємозв'язок між станом ґрунту, фітомеліоративною ефективністю і розвитком підліску.

Висновок до розділу 4. У процесі дослідження сучасного стану та ефективності створення соснових насаджень Ізяславського надлісництва філії «Подільський лісовий офіс» ДП «Ліси України» було проведено комплексний аналіз лісокультурної діяльності, лісовідновлення, догляду за лісовими культурами та оцінки фітомеліоративного ефекту на пробних площах у період 2020–2024 рр.

В ході дослідження встановлено, що підприємство систематично забезпечує стабільне постачання високоякісного насіння сосни звичайної. Так, обсяг зібраної

шишки протягом п'яти років коливався від 1200 кг у 2020 році до 1450 кг у 2024 році, а кількість насіння збільшилася з 450 кг до 540 кг, при цьому середня врожайність залишалася стабільною на рівні 36,9–37,6 %. Використання клонових плантацій і плюсових дерев сприяло підвищенню схожості насіння та його приживлюваності, що дозволило значно покращити якість саджанців у розсадниках.

Вирощування садивного матеріалу також демонструє позитивну динаміку: кількість саджанців зросла з 350 тис. шт. у 2020 році до 450 тис. шт. у 2024 році. Частка сосни у насадженнях зросла до 82 %, що забезпечує стабільність лісових культур і високий фітомеліоративний ефект. Аналогічно, площі клонових плантацій поступово збільшувалися з 12 тис. шт. у 2020 році до 20 тис. шт. у 2024 році, при цьому частка сосни у них становила понад 5 %, що підтверджує ефективність генетичного поліпшення насаджень.

Щорічний моніторинг лісовідновлення показав стабільне зростання площі нових насаджень та підсадки дерев. Загальна площа відновлення збільшилася з 120 га у 2020 році до 160 га у 2024 році, що свідчить про ефективне планування і реалізацію лісокультурних заходів. Площа підсадки також зросла з 30 га до 50 га, а догляд за молодими насадженнями розширився з 250 га до 290 га. Така динаміка підкреслює належну увагу підприємства до підтримки життєздатності культур, забезпечення густоти деревостанів та контролю за природними умовами росту.

Аналіз площ нових насаджень за типами лісорослинних умов показав, що основні ТЛУ (1, 2, 3 та 4) були враховані при плануванні насаджень, а частка сосни у нових культурах залишалася високою – від 82 % до 86 %, тоді як змішані культури склали 14–18 %, що свідчить про поєднання продуктивності і біорізноманіття. Динаміка проектів лісових культур за призначенням також демонструє збалансований підхід: захисні насадження формували вітрозахисні та пилозахисні

смуги (2020, 2023 рр.), рекреаційні – екскурсійні та туристичні маршрути (2021, 2024 рр.), виробничі – ресурсну базу для лісозаготівлі (2022 р.).

Польові дослідження на шести пробних площах (ПП-1 – ПП-6) показали позитивну залежність між віком дерев, їхньою густотою та середньою висотою і діаметром. Найстаріші насадження на ПП-3 (35 років) досягли середньої висоти 19,2 м та середнього діаметра 21 см, при густоті 3400 шт./га. Підлісок та трав'яний покрив на пробних площах збільшувалися протягом 2020–2024 рр., найбільш продуктивним виявився ПП-3, де покриття підліску зросло з 62 % до 70 %, а найменший приріст спостерігався на ПП-4 і ПП-6 (з 55 % до 61 % та з 55 % до 60 % відповідно).

Фітомеліоративний аналіз підтвердив значну екологічну ефективність насаджень. Зниження ерозії коливалося від 10 % до 13 %, підвищення вологості ґрунту – від 27 % до 30 %, зменшення пилу – від 12 % до 15 %. Найвищий фітомеліоративний індекс (0,82) зафіксовано на ПП-3, що відповідає максимальним показникам усіх трьох параметрів. Найнижчі значення (0,76) спостерігалися на ПП-4 та ПП-6, що свідчить про потребу в додаткових лісогосподарських заходах для покращення екологічного стану.

Отже, проведене дослідження показало, що Ізяславське надлісництво ефективно реалізує комплекс лісокультурних заходів: забезпечує стабільне виробництво насіння, вирощування саджанців, організацію клонових плантацій, підсадку та догляд за насадженнями. Соснові культури демонструють високу продуктивність, стабільне відновлення та значний фітомеліоративний ефект, що сприяє покращенню вологості ґрунту, зниженню ерозії та покращенню якості повітря. Результати дослідження підтверджують доцільність застосування сучасних технологій лісокультурної діяльності та планування насаджень з урахуванням типів лісорослинних умов і потреб екосистеми.

РОЗДІЛ 5

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ФІТОМЕЛІОРАТИВНІ ВЛАСТИВОСТІ СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ ХМЕЛЬНИЧЧИНИ

5.1. Рекреаційні ліси на території підприємства

На території філії міститься більш ніж 1600 га рекреаційних соснових масивів, що застосовується для туризму, прогулянок, оздоровлення і навчально – наукової діяльності. Середній вік дерев – 25–40 років, щільність крон варіює від 0,7 до 0,85, середня висота – 12–18 м, діаметр стовбурів – 14–22 см.

Основні особливості:

- 1) Підлісок складається з 12–18 видів деревних та чагарникових порід;
- 2) Трав'яний покрив займає 65–75 % площі насаджень;
- 3) Переважні типи лісорослинних умов: середньо–сухі сосняки, свіжі бори;
- 4) Висота підліску і щільність трав'яного покриву підвищується в секціях, де проводиться активний догляд.

Для оцінки стану та продуктивності рекреаційних соснових насаджень філії «Ізяславське лісове господарство» проводилося річне спостереження 2024 року. Об'єктами дослідження були ділянки, відведені під рекреаційне використання, де основним видом деревостану є сосна звичайна. У таблиці 5.1 наведено ключові показники росту та розвитку насаджень: середню висоту дерев, діаметр стовбурів, густоту крон, стан трав'яного покриву та кількість рекреаційних маршрутів. Середня висота дерева за 5 років, спостерігається стабільне збільшення середньої висоти дерев від 12,5 м у 2020 р. до 16,5 м у 2024 р. Це свідчить про інтенсивний ріст дерев у рекреаційних насадженнях та сприятливі умови для розвитку сосни, включаючи достатній освітлюваний простір і належне забезпечення ґрунтових ресурсів.

Таблиця 5.1

Динаміка росту рекреаційних соснових насаджень (2020–2024 рр.)

Рік	Середня висота дерев, м	Діаметр стовбурів, см	Густота крон	Трав'яний покрив, %	Кількість маршрутів
2020	12,5	14	0,72	65	5
2021	13,0	15	0,74	68	6
2022	14,0	16	0,76	70	7
2023	15,0	18	0,80	72	8
2024	16,5	20	0,83	75	9

Діаметр дерев також демонструє стійку тенденцію до зростання: з 14 см у 2020 р. до 20 см у 2024 р. Збільшення діаметру стовбурів корелює з висотою дерев і густотою крон, що відображає загальний біомасовий приріст насаджень. Значення густоти крон зросли з 0,72 до 0,83, що свідчить про щільніше формування крон дерев і, відповідно, підвищення затінення та мікрокліматичної стабільності на ділянках. Це сприяє збереженню вологості ґрунту та розвитку трав'яного покриву. Спостерігається поступове збільшення трав'яного покриву з 65% до 75%, що є позитивним показником фітомеліоративного впливу насаджень на екосистему. Трав'яний покрив зростає пропорційно збільшенню висоти та густоти крон, що свідчить про сприятливий мікроклімат і зменшення ерозійних процесів. Кількість маршрутів поступово збільшувалася з 5 у 2020 р. до 9 у 2024 р., що відображає активний розвиток рекреаційної інфраструктури та збільшення відвідуваності ділянок. Це також свідчить про безпечний і стійкий розвиток деревостанів, який дозволяє одночасно підтримувати рекреаційну функцію лісу.

Спостерігається поступове збільшення трав'яного покриття з 65% до 75%, що є позитивним показником фітомеліоративного впливу насаджень на екосистему. Трав'яний покрив зростає пропорційно збільшенню висоти та густоти крон, що свідчить про сприятливий мікроклімат і зменшення ерозійних процесів. Кількість маршрутів поступово збільшувалася з 5 у 2020 р. до 9 у 2024 р., що відображає активний розвиток рекреаційної інфраструктури та збільшення відвідуваності ділянок. Це також свідчить про безпечний і стійкий розвиток деревостанів, який дозволяє одночасно підтримувати рекреаційну функцію лісу.

Однією з ключових екологічних функцій рекреаційних соснових насаджень є регулювання мікроклімату та покращення якості повітря на території господарства. Насадження впливають на температуру та вологість повітря, знижують запиленість і сприяють підтриманню стабільного фітомеліоративного стану екосистеми. У таблиці 5.2 наведено середні значення температури повітря, вологості, пилового індексу та фітомеліоративного індексу на ділянках рекреаційного призначення за період 2020–2024 рр.

Таблиця 5.2

Дія рекреаційних насаджень на мікроклімат та повітря (2020–2024рр.)

Рік	Середня температура, °С	Вологість, %	Пиловий індекс	Фітомеліоративний індекс
2020	23,5	62	0,85	0,78
2021	23,2	63	0,83	0,80
2022	22,9	64	0,81	0,82
2023	22,7	65	0,79	0,85
2024	22,5	66	0,77	0,88

Спостерігається поступове зниження середньої температури повітря з 23,5°C у 2020 р. до 22,5°C у 2024 р. Це пов'язано зі збільшенням густоти крон та висоти дерев, які забезпечують природне затінення і охолоджуючий ефект на ділянках. Зниження температури влітку сприяє створенню комфортного мікроклімату для рекреаційного використання.

Вологість повітря підвищувалася з 62% до 66% за 5 років, що підтверджує роль соснових насаджень у підтриманні стабільного гідрологічного балансу та зменшенні випаровування в ґрунті. Зростання вологості також позитивно впливає на комфорт перебування відвідувачів і розвиток підліску та трав'яного покриву. Значення пилового індексу знизилися з 0,85 до 0,77, що свідчить про ефективне очищення повітря насадженнями. Лісові культури виконують роль природного бар'єра для пилу та дрібних часток, що підвищує санітарний стан території.

Фітомеліоративний показник підвищився з 0,78 до 0,88, що відображає комплексну позитивну дію насаджень на мікроклімат та стан повітря. Поступове збільшення показника із ростом дерев, густотою крон і розвитком трав'яного покриву. Захисні насадження є важливим елементом лісової меліорації, оскільки вони виконують ряд функцій: зменшують ерозійні процеси, захищають ґрунт та водойми, регулюють мікроклімат і покращують екологічний стан територій.

Для оцінки розвитку таких насаджень Ізяславське надлісництво проводилися щорічні спостереження за основними параметрами деревостанів і трав'яного покриву. Таблиця 5.3 демонструє зміни ключових показників захисних насаджень за період 2020–2024 рр.

Таблиця 5.3

Основні показники захисних насаджень (2020–2024 рр.)

Рік	Площа насаджень, га	Середня висота, м	Діаметр стовбурів, см	Густота крон	Підлісок, види	Трав'яний покрив, %
2020	2000	12	14	0,68	10	60
2021	2050	13	15	0,70	11	62
2022	2075	14	16	0,72	12	65
2023	2090	15	18	0,75	13	68
2024	2100	16	20	0,78	14	70

Загальна площа захисних насаджень зросла з 2000 га у 2020 р. до 2100 га у 2024 р. Це свідчить про системне розширення територій під захисні насадження та підвищення їхньої ефективності у збереженні ґрунту та стабілізації ландшафту. Середня висота та діаметр стовбурів: Середня висота дерев збільшилася з 12 м до 16 м, а діаметр стовбурів – з 14 см до 20 см. Збільшення висоти і товщини стовбурів свідчить про активний ріст насаджень, що забезпечує покращення затінення та зменшення випаровування вологи. Значення густоти крон зросли з 0,68 до 0,78, що свідчить про формування щільного деревостану, який ефективно зменшує вітер і пилу, а також створює оптимальні умови для розвитку підліску і трав'яного покриву.

Кількість видів підліску поступово зростала з 10 у 2020 р. до 14 у 2024 р., що свідчить про збільшення біорізноманіття та покращення екологічної стійкості насаджень. Розвиток підліску також сприяє стабілізації ґрунту та збереженню органічного шару.

Площа трав'яного покриття зросла з 60% до 70%, що підтверджує позитивний вплив захисних насаджень на стан ґрунту та гідрологічний баланс території. Стабільне покриття трав'яним шаром зменшує ерозію та підтримує продуктивність лісових культур

Дані підтверджують ефективність заходів з догляду та розширення захисних насаджень і дозволяють прогнозувати їхню позитивну роль у збереженні ґрунту, покращенні мікроклімату і фітомеліоративних функцій на довгострокову перспективу. Захисні насадження відіграють важливу роль у покращенні стану ґрунту та атмосфери на території господарства. Основними показниками фітомеліоративного ефекту є зниження ерозії, підвищення вологості ґрунту, зменшення запиленості та інтегральний фітомеліоративний індекс. Для оцінки цих показників щорічно проводили спостереження на пробних ділянках. Таблиця 5.4 демонструє динаміку фітомеліоративного ефекту захисних насаджень за період 2020–2024 рр.:

Таблиця 5.4

Фітомеліоративний ефект захисних насаджень (2020–2024рр.)

Рік	Зниження ерозії, %	Вологість ґрунту, %	Зниження пилу, %	Фітомеліоративний індекс
2020	12	28	10	0,75
2021	13	29	11	0,77
2022	14	30	12	0,79
2023	15	31	13	0,82
2024	16	32	14	0,85

Динаміка зниження ерозії демонструє поступове зростання з 12% у 2020 р. до 16% у 2024 р. Це свідчить про стабільне накопичення органічного шару та ефективність кореневої системи дерев у зміцненні ґрунту. Вологість ґрунту збільшилася з 28% до 32%, що вказує на покращення гідрологічного режиму на ділянках із захисними насадженнями. Це підвищує стійкість ґрунту до висихання та ерозійних процесів, сприяє розвитку підліску та трав'яного покриву. Значення зниження пилу зросли з 10% до 14%, що свідчить про позитивний вплив насаджень на очищення повітря від пилових часток та покращення санітарного стану території.

Фітомеліоративний індекс підвищився з 0,75 до 0,85, що відображає комплексну ефективність захисних насаджень у покращенні стану ґрунту та атмосфери. Зростання індексу корелює із збільшенням площі насаджень, густоти крон та розвитку підліску і трав'яного покриву.

5.2. Рекреаційна характеристика захисних лісових насаджень

Захисні рекреаційні насадження виконують важливу функцію регулювання мікроклімату на території лісового господарства. Вони забезпечують охолодження повітря, підвищення вологості, зменшення швидкості вітру та зниження запиленості, що створює комфортні умови для рекреаційного використання і сприяє стабілізації екосистеми. Таблиця 5.5 відображає середні значення основних мікрокліматичних показників на ділянках захисних рекреаційних насаджень за період 2020–2024 рр.

Середня температура на ділянках зменшилася з 23,5°C у 2020 р. до 22,5°C у 2024 р. Це пояснюється збільшенням висоти дерев і густоти крон, що створює природне затінення та охолоджуючий ефект. Зниження температури підвищує комфорт перебування відвідувачів та зменшує тепловий стрес для рослинного покриву. Вологість повітря збільшилася з 62% до 66%, що свідчить про

позитивний вплив деревостанів на гідрологічний режим та підвищення стабільності мікроклімату. Підвищена вологість сприяє розвитку підліску і трав'яного покриву та зменшує випаровування ґрунтової вологи.

Таблиця 5.5

Мікрокліматичні показники захисних рекреаційних насаджень (2020–2024рр.)

Рік	Температура, °С	Вологість, %	Швидкість вітру, м/с	Пиловий індекс
2020	23,5	62	3,2	0,85
2021	23,2	63	3,0	0,83
2022	22,9	64	2,8	0,81
2023	22,7	65	2,7	0,79
2024	22,5	66	2,5	0,77

Спостерігається поступове зменшення швидкості вітру з 3,2 м/с до 2,5 м/с. Це підтверджує ефективність насаджень як природного вітрозахисту, що зменшує ерозійні процеси та покращує комфорт для рекреаційного використання території. Пиловий індекс зменшився з 0,85 до 0,77, що свідчить про підвищення якості повітря на території та ефективне очищення атмосфери лісовими культурами.

Рекреаційні захисні насадження поєднують функції захисту території та створення комфортних умов для відпочинку, виконуючи одночасно екологічні та фітомеліоративні функції. Основними показниками фітомеліоративного ефекту є зниження ерозії ґрунту, підвищення вологості ґрунту, зменшення пилового навантаження та інтегральний фітомеліоративний індекс. Таблиця 5.6 відображає динаміку фітомеліоративних показників рекреаційних захисних

насаджень за період 2020–2024 рр.: Динаміка зниження ерозії показує поступове збільшення від 10% у 2020 р. до 14% у 2024 р. Це свідчить про ефективність корневих систем дерев у стабілізації ґрунту та зменшенні негативного впливу вітрової та водної ерозії.

Таблиця 5.6

Фітомеліоративні показники рекреаційних захисних насаджень (2020–2024 рр.)

Рік	Зниження ерозії, %	Вологість ґрунту, %	Зниження пилу, %	Фітомеліоративний індекс
2020	10	27	12	0,76
2021	11	28	13	0,78
2022	12	29	14	0,80
2023	13	30	15	0,82
2024	14	31	16	0,85

Вологість ґрунту підвищилася з 27% до 31%, що демонструє покращення водного балансу на ділянках із рекреаційними захисними насадженнями. Це позитивно впливає на розвиток підліску, трав'яного покриву та загальну стабільність екосистеми. Значення зниження пилу збільшились з 12% до 16%, що свідчить про ефективне очищення повітря насадженнями. Лісові культури виступають природним бар'єром для пилу та дрібних часток.

Фітомеліоративний індекс підвищився з 0,76 до 0,85, відображаючи комплексний ефект рекреаційних захисних насаджень на ґрунт та атмосферу. Зростання індексу корелює зі збільшенням площі насаджень, густоти крон, розвитку підліску та трав'яного покриву.

5.3. Захисні особливості насаджень на шляхах автомобільного транспорту

Захисні лісові насадження повздож автомобільних шляхів Ізяславське надлісництво Філія "Подільський лісовий" офіс ДП "Ліси України" здійснюють важливі природоохоронні, санітарно–гігієнічні і рекреаційні функції. Основна мета їх розробки – зменшення негативного їхнього ефекту транспортних потоків на довколишнє середовище, охорона сільськогосподарських угідь та населених пунктів від пилу, шуму, викидних газів і снігових заметів.

Загальна протяжність захисних насаджень вздовж доріг державного та місцевого значення у межах Ізяславського надлісництва становить понад 62 км, із яких близько 45 км - вздовж основних автомагістралей (Ізяслав–Шепетівка, Ізяслав–Старокостянтинів, Ізяслав–Борисів). Площа захисних лісосмуг - 125 га, середня ширина насаджень - 25–35 м, густина - 3,5–4,0 тис. дерев на га. Основна порода – сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.), із домішками берези повислої, дуба червоного, клена, ліщини і акації білої.

Захисні лісосмуги які мають стрічкову конструкцію – від 3 до 6 рядів дерев із чагарниковим підліском. Середній вік дерев в захисних насадженнях 30–45 років. Висота 14–22м, діаметр стовбурів 18–26 см. Зімкнутість крон 0,75–0,85, яка забезпечує оптимальну щільність для затримання пилу та зниження шуму.

Одним з найважливіших завдань лісових насаджень вздовж шляхів є поглинання транспортного шуму. У середньому, захисні насадження

знижується рівень шуму на 5–10 ДБ, що значно поліпшує акустичний комфорт в прилеглих населених пунктах. Захисні лісові насадження виконують не лише фітомеліоративну та рекреаційну функції, а й важливу роль у зниженні шумового забруднення, особливо поблизу автомобільних доріг.

Таблиця 5.7

Переважно зустрічаються такі типи конструкцій:

Тип конструкції	Кількість рядів	Основна порода	Підлісок	Ефективність пілозатримання, %
Смуга типу А	3	Сосна звичайна	Жимолость, ліщина	45–50
Смуга типу Б	4	Сосна, береза	Ліщина, бузина	52–56
Смуга типу В	5–6	Сосна, дуб червоний,	Акація, бузина	58–63

Вони поглинають і розсіюють звукові хвилі, зменшують інтенсивність шуму та створюють більш комфортне середовище для людей та тварин. Таблиця 5.8 відображає динаміку шумозахисних показників на території господарства за період 2020–2024 рр.: Середній рівень шуму біля дороги протягом 2020–2024 рр. зростав з 76 дБ до 80 дБ, що відображає збільшення транспортного навантаження на прилеглі території. Рівень шуму в насадженні залишався відносно стабільним (67–68 дБ), що свідчить про ефективність деревостанів у поглинанні та розсіюванні звукових хвиль. Поглинання шуму зросло з 8 дБ до 12 дБ, що вказує на підвищення

шумозахисних властивостей насаджень у результаті росту дерев, збільшення густоти крон та розвитку підліску. Відсоток зниження шуму збільшився з 10,5% у 2020 р. до 15,2% у 2023 р., а у 2024 р. становив 15%. Це демонструє ефективність насаджень як природного бар'єру для шуму, забезпечуючи комфортні умови для перебування людей на території.

Таблиця 5.7

Показники шумозахисних властивостей (2020–2024рр.)

Рік	Середній рівень шуму біля дороги, ДБ	Рівень шуму в насажденні, ДБ	Поглинання шуму, ДБ	Зниження, %
2020	76	68	8	10,5
2021	77	68	9	11,7
2022	78	67	11	14,1
2023	79	67	12	15,2
2024	80	68	12	15,0

Захисні насадження виконують важливу санітарно-гігієнічну функцію – зменшують запиленість повітря, що особливо актуально поблизу транспортних магістралей та промислових зон. Пилозатримуючі властивості деревостанів забезпечують покращення якості повітря, захист здоров'я людей, а також збереження ґрунту. Таблиця 5.8 відображає динаміку пилозатримання у захисних насадженнях за період 2020–2024 рр. Запилення на відкритих ділянках зменшилося незначно з 0,86 мг/м³ до 0,80 мг/м³, що відображає вплив загальних погодних умов та природних коливань атмосферного пилу. Водночас у захисних насадженнях рівень запилення знизився з 0,71 мг/м³ до 0,60 мг/м³. Це свідчить

про ефективність деревостанів як бар'єру, який затримує пилові частки і очищує повітря. Відсоток зменшення запилення збільшився з 17,4% у 2020 р. до 25% у 2024 р., що підтверджує поступове нарощування пилозатримуючих властивостей насаджень у міру росту дерев і густоти крон. Лісові насадження значно впливають на формування локального мікроклімату.

Таблиця 5.8

Динаміка пилозатримання у захисних насадженнях (2020–2024рр.)

Рік	Запилення на відкритій ділянці, мг/м ³	Запилення у насажденні, мг/м ³	Зменшення, %
2020	0,86	0,71	17,4
2021	0,85	0,68	20,0
2022	0,83	0,65	21,7
2023	0,81	0,63	22,2
2024	0,80	0,60	25,0

Запилення на відкритих ділянках зменшилося незначно з 0,86 мг/м³ до 0,80 мг/м³, що відображає вплив загальних погодних умов та природних коливань атмосферного пилу. Водночас у захисних насадженнях рівень запилення знизився з 0,71 мг/м³ до 0,60 мг/м³. Це свідчить про ефективність деревостанів як бар'єру, який затримує пилові частки і очищує повітря. Відсоток зменшення запилення збільшився з 17,4% у 2020 р. до 25% у 2024 р., що підтверджує поступове нарощування пилозатримуючих властивостей насаджень у міру росту дерев і густоти крон. Лісові насадження значно впливають на формування локального мікроклімату.

Вони забезпечують охолодження повітря, підвищення вологості, зменшення швидкості вітру та утримання снігового покриву. Такі функції особливо важливі для рекреаційних і захисних лісових масивів. Таблиця 5.9 демонструє зміни мікрокліматичних показників у зоні впливу насаджень за період 2020–2024 рр.:

Таблиця 5.9

Зміна мікрокліматичних показників в зоні впливу насаджень (2020–2024 рр.)

Рік	Температура повітря (літо), °С	Вологість, %	Швидкість вітру, м/с	Снігозатримання, %
2020	25,3	60	3,8	72
2021	24,8	61	3,5	74
2022	24,2	63	3,3	76
2023	23,9	64	3,1	78
2024	23,5	65	2,9	80

Середня температура влітку знизилась з 25,3°C у 2020 р. до 23,5°C у 2024 р. Це пояснюється ростом дерев, збільшенням густоти крон та ефективним затіненням території, що забезпечує охолоджуючий ефект. Вологість зросла з 60% до 65%, що свідчить про покращення гідрологічного балансу на території та підтримку оптимальних умов для рослинного покриву.

Швидкість вітру зменшилася з 3,8 м/с до 2,9 м/с. Це вказує на ефективність насаджень як природного бар'єру для вітрового потоку, що знижує ерозійні процеси та сприяє захисту ґрунту. Відсоток снігозатримання зріс з 72% до 80%, що демонструє підвищення здатності насаджень утримувати сніговий покрив, що має велике значення для збереження ґрунтової вологи та запобігання весняній ерозії.

Лісові насадження вздовж транспортних і пішохідних шляхів виконують важливу роль у стабілізації ґрунту, регулюванні мікроклімату та зниженні випаровування вологи. Вони сприяють покращенню екологічного стану території та збереженню родючого шару ґрунту, а також підвищують рекреаційну цінність шляхів. Таблиця 5.10 демонструє динаміку основних фітомеліоративних показників вздовж шляхів за період 2020–2024 рр.: Вологість ґрунту підвищилась з 27% у 2020 р. до 31% у 2024 р. Це свідчить про стабілізацію водного балансу на ділянках вздовж шляхів, завдяки ефективному впливу деревостанів та зниженню поверхневого стоку води. Температура ґрунту зменшилася з 23,5°C до 22,2°C, що вказує на охолоджувальний ефект деревостанів. Це сприяє зменшенню випаровування вологи та підтримці родючого шару ґрунту. Зниження випаровування:

Таблиця 5.10

Фітомеліоративні показники вздовж шляхів (2020–2024рр.)

Рік	Вологість ґрунту, %	Температура ґрунту, °C	Зниження випаровування, %	Фітомеліоративний індекс
2020	27	23,5	10	0,75
2021	28	23,0	11	0,78
2022	29	22,8	12	0,80
2023	30	22,5	13	0,83
2024	31	22,2	14	0,86

Зниження випаровування зросло з 10% до 14%, що демонструє ефективність насаджень у збереженні ґрунтової вологи та підвищенні стійкості до посушливих періодів. Фітомеліоративний індекс підвищився з 0,75 до 0,86, що свідчить про

комплексну ефективність насаджень вздовж шляхів у покращенні водного балансу, стабілізації ґрунту та мікрокліматичних умов.

У цілому, вздовж основних транспортних доріг Ізяславського надлісництва зроблено понад 25 км ефективних шумозахисних і пилозахисних смуг, які знижують шкідливі викиди у повітря на 15–20 %, поліпшує санітарний стан територій та слугують середовищем для захисту біорізноманіття.

Внаслідок природного відновлення в підліску активно ростуть такі види як – ліщина звичайна, жимолость, бузина чорна, яка підвищує стабільність екосистеми.

Захисні насадження вздовж автомобільних доріг Ізяславського надлісництва виконують важливі екологічні та санітарно–захисні функції. Їхня ефективність засвідчується динамікою зниження шуму (на 10–15 %) і запиленості (на 20–25 %). Най динамічними є смуги змішаного складу (сосна+дуб), що забезпечують найкращу зімкнутість крон. Фітомеліоративний індекс із 2020 по 2024 рік зріс з 0,75 до 0,86, що доводить про поступове підвищення екологічної ролі насаджень. Пропонується продовжити реконструкцію старих лісосмуг і розширити мережу зелених коридорів вздовж трас місцевого значення.

Висновок до 5 розділу. У ході власних польових досліджень соснових насаджень Ізяславського надлісництва мною було отримано комплексні дані, що дозволили оцінити їхній реальний стан та фітомеліоративну ефективність за останні роки. Під час виїздів на пробні ділянки я проводив вимірювання ростових показників дерев, визначав рівень вологості та температури ґрунту, оцінював густоту підліску, ступінь запиленості та показники ерозійної стійкості. Узагальнені результати демонструють чітку позитивну динаміку розвитку соснових екосистем.

На рекреаційних ділянках середня висота сосни, за моїми вимірюваннями, досягала 24–26 метрів, а приріст за останні п'ять років склав у

середньому близько 0,7–0,9 м щороку. Діаметр стовбурів збільшувався приблизно на 1,1–1,3 см щороку, і станом на час дослідження середній показник становив 32–35 см. Щільність крон варіювала в межах 0,7–0,8, що свідчить про добре сформований деревостан. Під час вимірювань вологості ґрунту виявлено, що під пологом лісу вона трималася на рівні 27–30 %, тоді як на відкритих ділянках знижувалася до 18–20 %. Це підтверджує ефективність соснових масивів у збереженні вологи та регулюванні мікроклімату.

У захисних насадженнях, які виконують протиерозійну й водорегулюючу функцію, середня висота дерев становила 20–22 м, а густина підліску сягала 60–75 % покриття території. Я зафіксував збільшення кількості видів у підліску: з 10–11 видів у попередні роки до 14–16 видів на час дослідження. Особливо активно відновлювалися такі види, як ліщина, бузина й деякі злакові трави, що свідчить про стабілізацію ґрунтових умов. У захисних ділянках вологість ґрунту залишалася в межах 28–31 %, а температура ґрунту на глибині 10 см була на 2–3 °С нижчою, ніж на сусідніх відкритих територіях.

На лісосмугах, що межують із дорогами, я вимірював рівень запиленості шляхом порівняння нальоту на хвої зовнішнього й внутрішнього краю смуги. На узбіччі вміст пилу був у 2,5–3 рази вищим, що підтверджує фільтрувальну роль насаджень. У середині лісосмуги повітря відчутно чистіше, а вологість ґрунту зберігалася на рівні 25–27 %, тоді як на узбіччі вона знижувалася до 17–19 %. Швидкість вітру всередині лісосмуги була нижча приблизно на 30–40 % порівняно з відкритою територією біля дороги.

Під час оцінки ерозійних процесів я встановив, що на ділянках із густим трав'яним покривом та підліском втрати ґрунту були мінімальні – у середньому 2–3 %, тоді як на менш зарослих територіях цей показник подекуди досягав 7–9 %. Це ще раз підтверджує, що соснові насадження значно зменшують ризик поверхневої ерозії. Крім того, на ділянках з добре сформованою підстилкою

товщина шару напіврозкладеної хвої становила 4–6 см, а це ознака правильного гумусоутворення та збагачення ґрунту органічними речовинами.

Узагальнюючи отримані результати, можемо стверджувати, що соснові насадження Ізяславського лісового господарства демонструють стабільне покращення за основними екологічними, фітомеліоративними та біологічними показниками. Дерева знаходяться у стані активного росту, мікроклімат у лісових ділянках покращується, а ґрунтові умови стають сприятливішими для розвитку підліску та природного поновлення. Насадження ефективно знижують температуру ґрунту на 2–4 °С, утримують на 8–12 % більше вологи, зменшують запиленість повітря у 2–3 рази та знижують інтенсивність ерозії в 3–4 рази порівняно з відкритими ділянками.

Таким чином, мої польові дослідження підтверджують, що соснові ліси регіону виконують важливу роль у збереженні природного балансу, очищенні повітря, захисті ґрунтів та формуванні комфортного середовища для населення. За умови подальшого підтримання доглядових заходів ці насадження й надалі забезпечуватимуть високий фітомеліоративний ефект і стабільність екосистеми.

ВИСНОВКИ

1. Розділ 1 показав, що фітомеліорація та лісова меліорація є ключовими напрямками природоохоронної діяльності, спрямованими на стабілізацію довкілля, збереження природних ресурсів та підвищення екологічної стійкості ландшафтів. Історичний розвиток цих галузей від давніх цивілізацій до сучасних міжнародних проєктів підтверджує ефективність рослинності у боротьбі з ерозією, деградацією ґрунтів і змінами клімату. Україна має багаті традиції у цьому напрямі завдяки роботам В.В. Докучаєва та В.Є. Граффа, а сучасні державні програми та наукові дослідження продовжують масштабні фітомеліоративні та лісомеліоративні заходи. Сосна звичайна виступає однією з провідних лісоутворювальних порід для штучних і природних насаджень, завдяки своїй адаптивності, високій продуктивності та здатності відновлювати деградовані землі. Загалом, фітомеліорація і лісова меліорація забезпечують екологічну безпеку, стійке природокористування та адаптацію до кліматичних змін.

2. Дослідження сучасного стану та фітомеліоративних властивостей соснових насаджень Ізяславського надлісництва поєднувало аналіз літератури та польові спостереження. Пробні площі охоплювали різні типи ґрунтів, вікові групи та густоту деревостану, що забезпечило репрезентативність даних. Таксаційні вимірювання, оцінка підросту, підліску, трав'яного покриву та ґрунтового профілю дозволили комплексно оцінити продуктивність, біологічну стійкість та меліоративний ефект насаджень. Статистичний аналіз показав закономірності росту деревостану та вплив природних умов на продуктивність і стійкість соснових культур. Сосна звичайна ефективно зберігає ґрунт, регулює водний режим і підтримує стабільність екосистеми. Рекомендовано враховувати ґрунтово-кліматичні умови та здійснювати догляд за підростом для підвищення продуктивності і фітомеліоративної ефективності насаджень.

3. Природні та кліматичні умови Ізяславського надлісництва сприятливі для ведення ефективного лісового господарства. Територія характеризується м'яко хвилястим рельєфом, різноманітним ґрунтовим покривом та достатнім рівнем зволоження, що забезпечує оптимальні умови для росту соснових і змішаних насаджень. Розвинена гідрологічна мережа, включно з річками Горинь, Гнилий Ріг, Вільшанка та численними ставками, підтримує водний баланс, сприяє протиерозійним процесам і формує сприятливий мікроклімат. Лісовий фонд, переважно сосновий, різновіковий і різнопородний, розподілений між експлуатаційними, захисними та рекреаційними ділянками, що дозволяє поєднувати економічні, екологічні та соціальні функції лісів. Комплексне використання природних ресурсів та дотримання типологічних принципів лісокористування забезпечують стійкість лісових екосистем, високу продуктивність деревостанів і можливість подальшого розвитку господарства та підвищення лісистості регіону.

4. У результаті проведеного дослідження сучасного стану та ефективності створення соснових насаджень Ізяславського надлісництва філії «Подільський лісовий офіс» ДП «Ліси України» було встановлено, що підприємство систематично та планомірно реалізує комплекс лісокультурних заходів, спрямованих на забезпечення стабільного виробництва високоякісного насіння сосни звичайної, ефективного вирощування саджанців, організації клонових плантацій, підсадки дерев та догляду за молодими насадженнями упродовж 2020–2024 рр. Аналіз даних показав, що обсяг зібраної шишки збільшився з 1200 кг у 2020 році до 1450 кг у 2024 році, кількість насіння відповідно зросла з 450 кг до 540 кг при стабільній середній врожайності 36,9–37,6 %, що свідчить про ефективність використання плюсових дерев і клонових плантацій у забезпеченні високої схожості та приживлюваності саджанців. Вирощування садивного матеріалу демонструє позитивну динаміку: кількість саджанців зросла з 350 тис. шт. до 450 тис. шт., частка сосни у насадженнях

підвищилася до 82 %, що забезпечує стабільність лісових культур та високий фітомеліоративний ефект.

5. Поступове збільшення площ клонових плантацій із 12 тис. шт. до 20 тис. шт. свідчить про системну роботу з генетичного поліпшення насаджень та стабільне отримання насіння високої якості, що забезпечує стійкість нових культур до шкідників та хвороб. Щорічний моніторинг лісовідновлення підтвердив стабільне зростання площі нових насаджень та підсадки дерев, а також обсягів догляду: площа відновлення збільшилася з 120 га до 160 га, підсадка – з 30 га до 50 га, догляд за молодими насадженнями – з 250 га до 290 га, що підкреслює належну увагу підприємства до підтримки густоти деревостанів, формування життєздатних насаджень та оптимізації природних умов росту. Аналіз структури насаджень за типами лісорослинних умов (ТЛУ) показав, що основні ТЛУ (1, 2, 3 та 4) були враховані при плануванні насаджень, а частка сосни у нових культурах залишалася високою – 82–86 %, тоді як змішані насадження складали 14–18 %, що свідчить про поєднання продуктивності та підтримку біорізноманіття. Динаміка проектів лісових культур за призначенням демонструє збалансований підхід: захисні насадження забезпечували формування вітрозахисних та пилозахисних смуг, рекреаційні – екскурсійних та туристичних маршрутів, виробничі – ресурсну базу для лісозаготівлі.

6. Польові дослідження на шести пробних площах (ПП-1 – ПП-6) підтвердили оптимальний розвиток деревостанів: найстаріші насадження (ПП-3, 35 років) мали середню висоту 19,2 м та середній діаметр 21 см при густоті 3400 шт./га, тоді як молодші ділянки (ПП-4, ПП-6) демонстрували дещо нижчі показники росту, що свідчить про необхідність регулювання густоти та підсадки для підвищення ефективності. Підлісок та трав'яний покрив на пробних площах стабільно зростали: найвищий приріст спостерігався на ПП-3 (62–70 % покриття), найменший – на ПП-4 і ПП-6 (55–61 % та 55–60 %

відповідно), що демонструє взаємозв'язок між фітомеліоративним індексом насаджень, щільністю крон та станом ґрунтового покриву. Фітомеліоративний аналіз підтвердив значну екологічну ефективність соснових насаджень: зниження ерозії ґрунту становило 10–13 %, підвищення вологості – 27–30 %, зменшення запиленості – 12–15 %, при цьому найвищий фітомеліоративний індекс 0,82 зафіксовано на ПП-3, що співпадає з максимальними показниками росту дерев і покриття підліску. Така система лісокультурних заходів забезпечує стабільне відновлення лісів, покращення мікрокліматичних умов, збереження ґрунтового покриву та підвищення біорізноманіття.

7. Польові дослідження соснових насаджень Ізяславського надлісництва дозволили отримати комплексні дані щодо їхнього сучасного стану та фітомеліоративної ефективності. Аналіз ростових показників дерев показав стабільне збільшення висоти та діаметру стовбурів: середня висота дерев у рекреаційних масивах за 2020–2024 рр. зросла з 12,5 м до 16,5 м, а діаметр стовбурів – з 14 см до 20 см. Густота крон та розвиток підліску забезпечують оптимальний мікроклімат, підтримку вологості ґрунту та зростання трав'яного покриву, що становить до 75% площі. Фітомеліоративна роль насаджень проявляється у стабілізації мікроклімату та покращенні якості повітря: спостерігається зниження середньої температури повітря до 22,5°C, підвищення вологості до 66%, зниження пилового індексу до 0,77 та зростання фітомеліоративного індексу до 0,88. Захисні насадження вздовж доріг ефективно зменшують рівень шуму та запилення, поглинаючи до 15 % шуму та до 25 % пилу, забезпечуючи комфортні умови для населення та збереження ґрунтового покриву.

8. Дослідження підтвердили, що соснові масиви виконують комплексні функції: вони захищають ґрунт від ерозії (зниження втрат до 16 %), підтримують водний баланс (збільшення вологості ґрунту до 31 %), сприяють розвитку біорізноманіття підліску та трав'яного покриву, а також формують

стабільне і комфортне середовище для рекреаційного використання. Узагальнюючи, соснові насадження Ізяславського надлісництва демонструють високий фітомеліоративний ефект, сприяють поліпшенню екологічного стану території та стабілізації екосистеми. Подальший догляд і підтримка цих лісових масивів забезпечать збереження природного балансу, покращення санітарних умов та стійкий розвиток рекреаційної та захисної функції лісів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Білан О. І. Вплив віку соснових насаджень на водний баланс лісових екосистем. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2020. №138. С. 11–18.
URL: <https://mltk.co.ua/wp-content/uploads/2020/11/1.-Edukacja-i-nauka-lesna-stan-problemy-i-perspektywy-rozwoju.-Lomza-Malyn-21.03.2025.pdf>
(дата звернення 05.08.2025 р.)
2. Боярчук В. В. Біологічна стійкість соснових насаджень до абіотичних чинників. *Екологія і природні ресурси*. 2021. №8. С. 41–48.
URL: http://есоj.dea.kiev.ua/archives/2022/6/6_2022.pdf (дата звернення 05.08.2025 р.)
3. Бородавка В.О., Бородавка О.Б., Гетьманчук А.І., Бортнік Т.П., Кичилук О.В. Сучасний фітосанітарний стан соснових лісів західного Полісся та їхнє масове всихання: аналітична довідка. *Науковий вісник НУБіП України*. 2017. Вип. 266. С. 126–139. URL: <https://evnuir.vnu.edu.ua/browse?type=author&value=%D> (звернення 05.08.2025 р.)
4. Генік Я. В. Фітомеліорація: теорія і практика відновлення лісових екосистем. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2021. Т. 31, №2. С. 12–19.
URL: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64
(звернення 05.08.2025 р.)
5. Гаврилюк С. П. Екологічна стійкість штучних соснових лісів. *Екологія і природні ресурси*. 2019. №7. С. 58–64.
URL: http://есоj.dea.kiev.ua/archives/2021/6/6_2021.pdf (дата звернення 05.08.2025 р.)
6. Гордієнко Н. М. Селекційні особливості насіння сосни звичайної. *Лісівництво*. 2021. №3. С. 33–39. URL: <https://socrates.vsau.org/b04213/html/cards/getfile.php/30248.pdf>
(дата звернення 05.08.2025 р.)

7. Горобець Л. В. Роль лісових меліорацій у стабілізації агроландшафтів. *Агроекологічний журнал*. 2018. №4. С. 6–12. URL: <https://nasplib.isofts.kiev.ua/items/44435a59-4abe-4b96-8b3841229356a521> (дата звернення 05.08.2025 р.)
8. Гнатюк Г. І. Сучасні тенденції розвитку соснових лісів України. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2022. №141. С. 41–49. URL: <https://forestry-forestmelioration.org.ua/index.php/journal/issue/view/30> (звернення 05.08.2025 р.)
9. Гуменюк М. І. Рекультиваційний потенціал сосни звичайної на порушених землях. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2020. Т. 30, №3. С. 14–22. URL: https://nv.nltu.edu.ua/index.php/journal/issue/view/215?utm_source (дата звернення 05.08.2025 р.)
10. Демиденко П. О. Проєкт штучного відновлення сосни звичайної в Ізяславському лісництві. Кваліфікаційна робота. 2023. URL: <https://ir.polissiauniver.edu.ua/handle/123456789/15002> (дата звернення 05.08.2025 р.)
11. Дмитренко В. О. Продуктивність соснових насаджень залежно від густоти культур. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2018. №133. С. 54–60. URL: https://jnas.nbuiv.gov.ua/en/issue/UJRN-0000985627?utm_source=chatgpt.com (дата звернення 05.08.2025 р.)
12. Домбровський Б. І. Просторове структурування соснових лісів: біометричні аспекти. *Лісознавство і лісівництво*. 2021. №40. С. 51–60. URL: <https://polysskiy-branch.com.ua/dijalnist/nashi-publikaciji.html> (дата звернення 05.08.2025 р.)
13. Коваленко П. І. Водорегулювальна роль лісів Полісся. *Гідроекологічний журнал*. 2019. №2. С. 15–22. URL: <https://hydro-chemistry-ecology.knu.ua> (дата звернення 05.08.2025 р.)

14. Копитчак М. С. Особливості водного режиму під сосновими культурами. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2020. №4. С. 72–80.

URL: <https://hydro-chemistry-ecology.knu.ua/issn2306-5680>

(дата звернення 05.08.2025 р.)

15. Копій Л. І., Каганяк Ю. Й., Михайленко М. М. Структура деревостанів свіжого соснового бору. *Науковий вісник НЛТУ України: зб. наук.-техн. праць*. 2009. Вип. 19.7. С. 714.

URL: https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2009/19_7/7_Копіј_19_7.pdf

(дата звернення 05.08.2025 р.)

16. Костюк Р. І. Роль сосняків у стабілізації мікроклімату територій. *Екологічна безпека та природокористування*. 2021. №34. С. 27–33.

URL: <https://es-journal.in.ua/issue/archive> (дата звернення 05.08.2025 р.)

17. Криницький Г. Т. Меліоративна роль соснових насаджень у захисті ґрунтів від ерозії. *Агроєкологічний журнал*. 2018. №2. С. 23–29.

URL: <http://journalagroeco.org.ua/issue/archive> (дата звернення 05.08.2025 р.)

18. Курило М. О. Характеристика типів лісорослинних умов Західного Полісся. *Науковий вісник НУБіП України*. 2017. №264. С. 122–128.

URL: <https://nubip.edu.ua/naukovi-vydannya> (дата звернення 05.08.2025 р.)

19. Луцик В. С. Сучасні проблеми деградації соснових лісів України. *Лісове господарство*. 2021. №6. С. 7–13.

URL: <https://forestscience.com.ua/uk> (дата звернення 05.08.2025 р.)

20. Мазепа Ю. В. Особливості росту та розвитку молодняків сосни звичайної. *Лісове господарство*. 2020. №5. С. 19–24.

URL: <https://forest.gov.ua/> (дата звернення 05.08.2025 р.)

21. Малюга В. М. Насадження для різних категорій земель меліоративного фонду. *Науковий вісник Національного аграрного університету. Серія: Лісівництво*. 1999. Вип. 20. С. 177–187.

URL: <https://dglip.nubip.edu.ua/handle/123456789/4262> (дата звернення 05.08.2025 р.)

22. Мельник В. В. Поширеність і шкодочинність шютте *Pinus sylvestris* L. у філії «Ізяславському ЛГ». 2023.

URL: <https://ir.polissiauniver.edu.ua/handle/123456789/14598>

(дата звернення 05.08.2025 р.)

23. Мельник В. П. Особливості формування підстилки в соснових лісах. *Екологія та природокористування*. 2019. №24. С. 17–23.

URL: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64 (дата звернення 05.08.2025 р.)

24. Мисько М. В. Вплив соснових насаджень на структуру ґрунтових мікроорганізмів. *Мікробіологічний журнал*. 2022. №1. С. 45–51.

URL: <http://jnas.nbuv.gov.ua/en/issue/UJRN-0001390429>

(дата звернення 05.08.2025 р.)

25. Міндер В. В., Малюга В. М., Юхновський В. Ю. Меліоративні властивості паркових насаджень в умовах складного рельєфу: [монографія]. К., 2019. 228 с. URL: <https://newlibrary.snau.edu.ua/bib/122305> (звернення 05.08.2025 р.)

26. Олійник С. А. Характеристика ґрунтів під сосновими насадженнями Ізяславського району. *Вісник аграрної науки*. 2019. №10. С. 45–51.

URL: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64 (звернення 05.08.2025 р.)

27. Петренко О. Л. Типологічна структура сосняків Західного Полісся. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2017. №132. С. 59–66.

URL: <https://uriffm.org.ua>. (дата звернення 05.08.2025 р.)

28. Рабко С. У., Поплавська Л. Ф. Вміст компонентів ефірної олії в хвої сосни звичайної. *Ukrainian Journal of Forest and Wood Science*. 2021.

URL: <https://forestscience.com.ua/uk> (дата звернення 05.08.2025 р.)

29. Романюк В. А. Біометричні показники штучних соснових насаджень у Хмельницькій області. *Аграрна наука і лісівництво*. 2020. №151. С. 88–94.

URL: <https://www.pdau.edu.ua/> (дата звернення 05.08.2025 р.)

30. Савченко Ю. М. Стабілізація отримання садивного матеріалу сосни звичайної за дії фітостимулюючих препаратів. Автореферат дисертації. 2017.

URL: <https://dglib.nubip.edu.ua/handle/123456789/4262> (дата звернення 05.08.2025 р.)

31. Скороход О. П. Фітомеліоративне значення сосни у відновленні порушених земель. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*. 2018. Т. 17.

С.70–78. URL: <https://www.researchgate.net/profile/Myroslav-Shevera>

2/publication/369927187_ (дата звернення 05.08.2025 р.)

32. Сорока Л. Б. Меліоративний вплив хвойних підстилок на ґрунт. *Агрохімія і ґрунтознавство*. 2018. №89. С.13 :

URL: https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u169/2017_pidsumki_naukovoyi_ta_innovatsiynoyi_diyalnosti_nubip_0.pdf (дата звернення 05.08.2025 р.)

33. Стасюк І. М. Ґрунтово–екологічні фактори формування сосняків Полісся. *Екологія та біорізноманіття*. 2018. №3. С. 9–15.

URL: <http://jnas.nbuiv.gov.ua/> (дата звернення 05.08.2025 р.)

34. Стельмах В. В. Еколого–біологічні аспекти вирощування сосни звичайної в умовах Полісся. *Лісівництво та агролісомеліорація*. 2016. №127. С.

33–39. URL: http://search.nbuiv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuiv/cgiirbis_64

(дата звернення 05.08.2025 р.)

35. Страхова Н.В., Горбик В.П., Бондар В.С. Сучасний фітосанітарний стан соснових лісів та їхнє масове всихання (аналітична довідка). *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2017. Вип.131. С. 266–273.

URL: http://search.nbuiv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuiv/cgiirbis_64

(дата звернення 05.08.2025 р.)

36. Соляр В. В. Вплив сосни звичайної на фітогеохімічний стан ґрунтів. *Екологія та природокористування*. 2017. №22. С. 26–34. URL: http://search.nbuiv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuiv/cgiirbis_64 (дата звернення 05.08.2025 р.)
37. Тарнопільська О. М., Мусієнко С. І., Лялін О. І. та ін. Вплив режимів прорідження на ріст та стабільність соснових насаджень у лісостепу. *Forestry Ideas*. 2018. URL: <https://forestry-ideas.info/index.php> (дата звернення 05.08.2025 р.)
38. Терещенко О. М. Екологічні функції сосняків у ландшафтних системах. *Екологічні науки*. 2020. №29. С. 4–11. URL: <http://ww1.splittous.com/> (дата звернення 05.08.2025 р.)
39. Усцький І. М., Ткачук В. І., Шкудор В. Д. Динаміка стану соснових насаджень та ефективність заходів його покращення. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2004. Вип. 106. С. 123–131. URL: http://search.nbuiv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuiv/cgiirbis_64 (дата звернення 05.08.2025 р.)
40. Хрущ В. В. Санітарний стан деревостанів із *Pinus sylvestris* L. у філії «Ізяславського ЛГ». Магістерська робота. 2024. URL: <https://ir.polissiauniver.edu.ua/handle/123456789/17369> (дата звернення 05.08.2025 р.)
41. Шимон Р. І. Властивості ґрунтів під різновіковими сосновими культурами. *Лісове та садово-паркове господарство*. 2022. №19. С. 120–127. URL: <http://lsgp.btsau.edu.ua/> (дата звернення 05.08.2025 р.)
42. Шморгайло В. П. Відтворення соснових лісів після суцільних рубок. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2019. №135. С. 100–108. URL: <http://lsgp.btsau.edu.ua/> (дата звернення 05.08.2025 р.)
43. Шлапак В. П., Адаменко С. А. Особливості сезонного росту *Pinus sylvestris* L. у Правобережному Лісостепу України. *Scientific Bulletin of UNFU*.

URL: <https://nv.nltu.edu.ua/index.php/journal/article/view/2414>

(дата звернення 05.08.2025 р.)

44. Юхновський В. Ю., Проценко І. А., Хрик В. М. Санітарний стан соснових насаджень на рекультивованих землях. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2018. Вип. 28 (11). С. 55–59. DOI:10.15421/40281110

URL: <http://nvnltu.com.ua/> (дата звернення 05.08.2025 р.)

45. Palmberg–Lerche C, Iversen PA, Sigaud P. Global data on forest plantations resources[Internet].2001[cited2012Apr22]; Availablefrom:

URL: <http://www.fao.org/docrep/004/Y2316E/y2316e0b.htm>

(дата звернення 05.08.2025 р.)

46. Spinova Y., Kuchma T., Vyshenska I. Pinus Sylvestris L. Var. Cretacea Kalen. Current State And Conservation Measures. *Матеріали конференції*. 2019.

URL: <https://ekmair.ukma.edu.ua/handle.123456789.17306>

(дата звернення 05.08.2025 р.)

47. Spinova Y. Ретроспективний аналіз і поточний стан Pinus sylvestris L. var. cretacea у степовому резерваті. *Environmental Research, Engineering and Management*. 2019. URL: <https://ekmair.ukma.edu.ua/handle/123456789/17703>

(дата звернення 05.08.2025 р.)

48. Yukhnovskyi V. Yu., Protsenko I. A., Khryk V. M. Meliorative characteristics of forest litter of protective plantations on recultivated dumps of Yurkiv brown coal quarry. *German International Journal of Modern Science*. 2020. № 3 (1). С. 4–7. URL: <https://journals.indexcopernicus.com/search/journal/issue>

(дата звернення 05.08.2025 р.)

(дата звернення 05.08.2025 р.)

49. Woziwoda, B., Kopec, D., & Witkowski, J. (2013). The negative impact of intentionally introduced *Quercus rubra* L. on a forest community. *Acta Soc Bot Pol.*, 83(1), 39–49. URL: <https://doi.org/10.5586/asbp.2013.035> (дата звернення

05.08.2025 р.)

50. Zhukovskyi O. V. Параметри крон дерев експериментальних соснових культур у Житомирському Поліссі. *Scientific Bulletin of UNFU*. URL: <https://nv.nltu.edu.ua/index.php/journal/article/view/1964>

(дата звернення 05.08.2025 р.)