

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

Навчально-науковий інститут лісового і садово-паркового господарства
Кафедра лісових культур і лісової селекції

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

на тему «Аналіз основних типів лісових культур сосни звичайної в умовах Радохівського надлісництва філії “Карпатський лісовий офіс” ДП “Ліси України”»

Спеціальність 205 лісове господарство
(код і назва)

Освітньо-професійна програма 205 лісове господарство
(код і назва)

Керівник кваліфікаційної роботи _____
(підпис)

доцент., к.с.-г.н, Данчук О.Т.
(посада, наук. ступінь, прізвище та ініціали)

Виконала ст. гр. ЛГ-61м _____
(підпис)

Політило А.В
(прізвище та ініціали)

Рецензент _____
(підпис)

(прізвище та ініціали)

Львів – 2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

Інститут: лісового і садово-паркового господарства

Кафедра: лісових культур і лісової селекції

Освітній ступінь: магістр

Спеціальність: Н4 лісове господарство

Освітньо-професійна програма: Н4 лісове господарство

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

« _____ » _____ 20__ р.

**З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА**

Політилу Андрію Володимировичу

(прізвище, ім'я та по-батькові студента)

1. Тема роботи: «Аналіз основних типів лісових культур сосни звичайної в умовах Радехівського надлісництва філії “Карпатський лісовий офіс” ДП “Ліси України”»

керівник роботи доцент Данчук Олег Тадейович

затверджені наказом по університету С-897 від 28.10.2025

2. Термін подання студентом роботи: 05.12.2025

3. Вихідні дані до роботи: матеріали лісовпорядкування; проекти лісових культур; проекти природного поновлення; книга обліку лісових культур; книга обліку природного поновлення; акти переводу лісових культур і природного поновлення у вкриті лісовою рослинністю ділянки; книга лісових розсадників; науково-технічна література; матеріали бухгалтерсько-статистичної звітності; польові матеріали пробних площ.

4. Зміст пояснювальної записки (розділи, які потрібно розробити):

Вступ. Аналіз проблем пов'язаних з вирощуванням соснових насаджень. Програма та методика дослідження. Стан та обсяги лісовідновлення Радехівського надлісництва. Аналіз основних типів лісових культур сосни звичайної в умовах Радехівського надлісництва. Висновки. Список використаних джерел. Додатки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

Обсяги планованого лісовідновлення Радехівського надлісництва за період 2022...2025 рр. Основні організаційно-лісівничі параметри створюваних у Радехівському надлісництві лісових культур. Приживлюваність незімкнутих 1...3-річних лісових культур. Збережуваність окремих порід в 5...6-річних лісових культурах. Результати атестації 5...6-річних лісових культур. Лісівничо-таксаційна характеристика основних типів лісових культур сосни звичайної

6. Консультанти розділів роботи

| Розділ | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата | |
|--------|---|----------------|------------------|
| | | завдання видав | завдання прийняв |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

7. Дата видачі завдання: 25.03.2025

Керівник роботи _____ Данчук О.Т
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| Номер | Назва етапів кваліфікаційної роботи | Терміни виконання етапів кваліфікаційної роботи | Примітка |
|-------|--|---|-----------------|
| 1. | <i>Вивчення науково-технічної літератури</i> | <i>25.03-30.07.2025</i> | <i>виконано</i> |
| 2. | <i>Знайомство з документацією</i> | <i>01.08- 15.08.2025</i> | <i>виконано</i> |
| 3. | <i>Закладання пробних площ</i> | <i>16.08 -01.09.2025</i> | <i>виконано</i> |
| 4. | <i>Обробіток зібраних матеріалів</i> | <i>2.09 – 30.09.2025</i> | <i>виконано</i> |
| 5. | <i>Написання дипломної роботи</i> | <i>01.10-04.12.2025</i> | <i>виконано</i> |
| 6. | <i>Підготовка до захисту і захист дипломної роботи</i> | <i>05.12-31.12.2025</i> | <i>виконано</i> |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Студент _____
(підпис)

Керівник роботи _____
(підпис)

Примітка:

1. Форму призначено для видачі завдання студенту на виконання кваліфікаційної роботи і контролю за ходом роботи з боку кафедри і директора інституту.
2. Розробляється керівником кваліфікаційної роботи. Видається кафедрою.

Формат бланка А4 (210X 297 мм), 2 сторінки на одному аркуші з двох сторін.

УДК 630*12; 630*228.0

Політило А.В. (2025). «Аналіз основних типів лісових культур сосни звичайної в умовах Радехівського надлісництва філії “Карпатський лісовий офіс” ДП “Ліси України”» (Кваліфікаційна робота магістра). НЛТУ України, Львів, Україна.

Представлено аналіз наукових робіт щодо вивченості соснових лісів Малого Полісся України, проблем відновлення та вирощування лісових насаджень за участю сосни звичайної. Представлено результати аналізу лісфонду Радехівського надлісництва філії “Карпатський лісовий офіс” ДП “Ліси України”, перебігу та стану природного поновлення, способів лісовідновлення зрубаних деревостанів.

Ключові слова: лісові культури, природне поновлення, ріст, продуктивність, сосна звичайна.

Табл. 11. Іл. 7. Бібліограф. 72.

Politylo A.V. (2025). Analysis of the main types of Scots pine forest cultures in the conditions of the Radekhiv Forestry Department of the “Carpathian Forest Office” branch of the State Enterprise “Forests of Ukraine” (Master’s qualification work). NLTU of Ukraine, Lviv, Ukraine.

The article presents an analysis of scientific works on the study of pine forests in the Small Polissya region of Ukraine, problems of restoration and cultivation of forest plantations with the participation of Scots pine. The results of the analysis of the forest fund of the Radekhiv Forestry, a branch of the Carpathian Forest Office of the State Enterprise “Forests of Ukraine,” the course and state of natural regeneration, and methods of reforestation of felled tree stands are presented.

Key words: forest cultures, natural regeneration, growth, productivity, Scots pine.

Table. 11. Il. 7. Bibliographer. 72.

ЗМІСТ

| | Стор. |
|---|-------|
| ВСТУП | 6 |
| РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ З ПРОБЛЕМ ВІДТВОРЕННЯ СОСНОВИХ ЛІСОСТАНІВ | 8 |
| 1.1. Аналіз стану та успішність природного поновлення сосни звичайної | 8 |
| 1.2. Аналіз основних підходів до штучного лісовідновлення соснових лісостанів | 14 |
| РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ | 21 |
| 2.1. Програма дослідження | 21 |
| 2.2. Методика проведених досліджень | 22 |
| РОЗДІЛ 3. СТАН ТА ОБСЯГИ ЛІСОВІДНОВЛЕННЯ РАДЕХІВСЬКОГО НАДЛІСНИЦТВА | 25 |
| 3.1. Коротка характеристика природних умов та лісфонду | 25 |
| 3.2. Характеристика лісового фонду | 27 |
| 3.3. Аналіз стану лісовідновлення | 32 |
| 3.3.1. Природне лісовідновлення | 32 |
| 3.3.2. Штучне лісовідновлення | 35 |
| РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ТИПІВ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В УМОВАХ РАДЕХІВСЬКОГО НАДЛІСНИЦТВА | 39 |
| 4.1. Оцінка якості незімкнутих лісових культур | 39 |
| 4.2. Аналіз росту та формування штучних молодняків на стадії молодняку | 47 |
| ВИСНОВКИ | 54 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ | 56 |

ВСТУП

Актуальність теми. Лісові масиви є основною складовою Поліських ландшафтів України і водночас мають задовольняти всезростаючі потреби деревопереробних підприємств, столярних виробництва, будівельних організацій, теплогенеруючих виробництв, населення у деревині. Збільшення попиту на екологічно чисті матеріали та теплову енергію зумовлює неминучу інтенсифікацію лісокористування (Адамовський, 2000).

При розширенні масштабів лісозаготівель і задоволення потреб суспільства у деревині, важливо запобігти скороченню сировинної бази в майбутньому та зберегти позитивний вплив лісів на довкілля. Обсяги заготівлі лісопродукції не можуть перевищувати ступінь, що є вищим поновлюваного об'єму. Лише за умови збереження природного потенціалу лісів, можна забезпечити майбутнім поколінням сталий розвиток. У цьому плані лісовідновлення та лісорозведення є ключовими заходами відновлення сировинних ресурсів та екологічного балансу територій, що дозволяє підтримувати високі водоохоронні, рекреаційні та інші корисні функції лісу та допомагати їх стабільному використанню.

Зміна традиційної для минулого століття парадигми лісовідновлення через створення лісових культур, до наближеного до природи лісівництва з орієнтацією на природне лісовідновлення. Застосуванням поступових рубок у Карпатському регіоні, у букових, ялицевих та ялинових насадженнях, а також у мішаних лісостанах цих порід дає відчутний ефект у плані ефективного залісення зрубів на місці поступових та вибіркових рубок (Бродович, Гаврусевич, & Гербут, 1998, 1999, 2001; Маурер, 2007; Маурер, & Колодій, 2005; Парпан, Слободян, & Приступа, 2005), але виявились неефективними у Поліській зоні (Гордієнко, Гузь, Дебринюк, & Маурер, 2005; Гордієнко, Шаблій & Шлапак, 1995; Дебринюк, 1994), де переважають насадження світлолюбивих порід – дуба звичайного та сосни звичайної. Забезпечити якісне природне поновлення зрубів світлолюбивих видів, зокрема і сосни

звичайної, зміною суцільнолісосічної системи рубок головного користування на поступову чи вибірккову, практично не вдається, за винятком окремих експериментальних ділянок (Бородавка, В.О, Ббородавка, О.Б., Тарнопільська & Шевчук, 2020)

Тому сьогодні основними способами лісовідновлення сосняків залишаються – штучний та комбінований, через створення суцільних та часткових лісових культур, проведення заходів щодо сприяння природному поновленню.

Метою кваліфікаційної роботи магістра є аналіз спеціалізованої наукової літератури, що деталізує основні типи лісових культур сосни звичайної, які застосовуються для лісовідновлення поліських сосняків, їх збережуваності, продуктивності, особливостей формування, стійкості до ураження фітопатогенами та ентомошкідниками, змін клімату та антропогенного навантаження .

Об'єктом дослідження є штучні насадження та незімкнуті лісові культури за участю сосни звичайної Радехівського надлісництва, які характеризують різні типи лісових культур.

Предметом дослідження є технологічні аспекти створення та вирощування лісових культур сосни звичайної, які застосовуються у Радехівському надлісництві.

Практична цінність одержаних результатів – добір оптимальних типів лісових культур для застосування в умовах Радехівського надлісництва для забезпечення якісного лісовідновлення сосняків, підвищення їх продуктивності та резистентності до біологічних, кліматичних та антропогенних шкідливих впливів.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ З ПРОБЛЕМ ВІДТВОРЕННЯ СОСНОВИХ ЛІСОСТАНІВ

1.1. Аналіз стану та успішність природного поновлення сосни звичайної

Інтенсифікація лісокористування в Україні у другій половині 21 століття призвела до широкого використання активних, антропогенно-технологічних методів відновлення лісів – створення лісових культур. В окремі періоди штучне лісовідновлення становило понад 80% лісовідновного фонду (Гордієнко, Корецький & Маурер, 1995). Навіть у зоні потенційного успішного природного поновлення деревної рослинності, яким є Рівненське Полісся, частка природного поновлення не перевищує 30% (Маурер, 2008), частка природного лісовідновлення сосняків є ще нижчою.

Низький рівень біологічної та генотипічної мінливості штучних лісових насаджень у поєднанні з недотриманням режимів доглядових рубань з перетворенням мішаних деревостанів у чисті або наближені до них призвели до значного погіршення їхнього санітарного стану, зниження продуктивності та функціональності, властиву природним лісовим угрупованням (Маурер, 2010).

У минулому, до кінця 19 століття, зважаючи на помірне лісокористування, ліси на теренах Українського Полісся, відновлювались переважно природним насінним шляхом. Після запровадження широкомасштабних комерційних суцільних вирубок, ще якийсь час зберігалась тенденція до природного лісовідновлення, яке забезпечувалося 15...20 деревами-насіниками, які залишали на 1 га вирубаного лісу або комбіновано із застосуванням підсіву насіння на ділянках зрубів. Як вважає (Маурер, 2008), сівба була вимушеним заходом, через відсутність лісових розсадників і саджанців. Проте розвиток лісорозсадницького виробництва заклав потребу садивному матеріалі й у другій половині 20 століття частка

природного відтворення лісів Полісся досягла свого історичного мінімуму становивши, в окремі роки, 20 % від загального обсягу лісовідновлення (Ведмідь, Шкудор & Бузун, 2008). У результаті чого площа природних деревостанів з року в рік все зменшувалася. За даними (Генсірук, Фурдичко & Бондар, 1995) кожен другий гектар лісів України є штучно створеним. Такий підхід призвів до загострення проблеми збереження генофонду місцевих популяцій основних лісотвірних порід.

Сучасне лісове господарство орієнтоване на сталий пропагує неухильне збільшення обсягів лісовідновлення з дотриманням принципів екологічного лісівництва, використовуючи природне лісовідновлення (Маурер, 2010). Нове покоління природного лісостану, у конкретних лісових умовах, є генетично різноманітнішим та екологічно стабільнішим, від штучно створених лісових культур, що забезпечує збереження біорізноманіття, скорочує період догляду за лісом та вимагає менше зусиль та фінансових витрат на лісовідновлення. Актуальним залишається застосування екоадаптаційного підходу до відтворення лісостанів у регіонах сприятливих для появи природного, поновлення. Його, науково обґрунтоване, застосування вимагає всестороннього вивчення особливостей природного відновлення лісостанів та запровадження природоорієнтованого лісового господарства. (Маурер, Кімейчук, 2020).

Проблеми та перспективи природного відновлення сосняків висвітлено у наукових працях українських вчених-лісівників (Ведмідь, Шкудор & Бузун, 2008; Бородавка В., Бородавка О., Кичилюк, Гетьманчук, Войтюк, Андрєєва & Шепелюк, 2024; Данькевич, 2008; Копій, 2004; Копій & Михайленко, 2009; Копій, Каганяк & Мелешук, 2008; Корецький, 1995; Кочерга, 1999; Маурер, 2008, 2010; Маурер & Кімейчук, 2020; Мелешук, 2013; Ониськів & Кайдик, 2006; Сірук, 2012; Фучило & Рябухін, 2011; Тарнопільська, Тарнопільський, Мусієнко & Лук'янець, 2024; Фучило, Рибак, Радчук, Червонний & Свириденко, 1997; Ткач & Жежкун, 2024; Феденишин & Мазепа, 2014 та ін.).

Згідно з даними Корецького (1995), сосна звичайна характеризується значною насінневою продуктивністю. Окремі дерева, що ростуть вільно, починають плодоносити вже з 10-річного віку, тоді як у щільних насадженнях цей процес стартує приблизно з 20 років. Продуктивність одного гектара зрілого соснового лісу коливається від 1 до 20 кг насіння. Це еквівалентно кількості від 130 тис. (у роки з низьким урожаєм) до 2 мілн. насінин на гектар (у роки рясного врожаю). Врожайні роки зазвичай повторюються кожні 2...4 роки.

Незважаючи на високий насінневий потенціал, задовільне природне поновлення не забезпечується. Дослідження (Копій, Каганяк & Мелешук, 2008; Копій & Михайленко, 2009) вказують на незадовільний хід природного насінневого поновлення в умовах свіжого дубово-соснового субору під наметом пристигаючих і стиглих дубово-соснових деревостанів Західного Полісся. Самосів і поновлення дуба звичайного з'являються вкрай рідко, а поновлення сосни звичайної частіше фіксується на ділянках, де застосовувалися суцільні вузьколісосічні або поступові триприйомні рубки. Найбільша кількість самосіву сосни спостерігається на свіжому суцільному зрубі та після першого прийому групово-поступової рубки. Водночас, вища приживлюваність підросту до 7-річного віку характерна саме для чистих зрубів.

Дослідження (Маурер & Кімейчук, 2020) проведені на стаціонарі ВП НУБіП України «Боярська лісова дослідна станція» в умовах свіжої грабово-дубово-соснової судіброви засвідчили, що поява та розміщення підросту на зрубі характеризується високою мозаїчністю, яка зумовлена фрагментарним поширенням поновлення інших деревних порід, особливо підліскових – ліщини звичайної, крушини вільхолистої, бузини червоної, ожини сизої, малини. Поява самосіву сосни звичайної та його краще збереження спостерігається на ділянках поширення низькорослих сільвантів: *Vaccinium myrtillus* L., *Fragaria vesca* L., *Veronica chamaedrys* L., *Veronica officinalis* L., *Convallaria majalis* L., *Geranium sylvaticum* L., *Galium aparine* L., *Viola canina*

L., та ін.). Перешкоджають появі і розвитку самосіву сосни пратанти і рудеранти, які розростаються на свіжих зрубках, а також папороті.

За даними (Фучило & Рябухін, 2011), у густих молодих та середньовікових соснових лісах природне поновлення не відбувається через високу зімкнутість крон. Найкраще самосів з'являється у менш зімкнутих насадженнях (повнота 0,5...0,7). Якщо ж ліс стає ще рідшим, починає активно рости трава (особливо куничник та пирій), що перешкоджає успішному лісовідновленню. Що стосується відкритого простору зрубу, т, із зростанням віку зрубу кількість природного поновлення стрімко зменшується: з 3,034 тис.шт./га на 1-річному зрубі до 0,358 тис шт./га на 10-річному. Автори пояснюють це інтенсивним розвитком бур'янів, які створюють значну конкуренцію молодим рослинам сосни звичайної. Внаслідок цього значна частина природного поновлення гине, а поява нового самосіву припиняється або має випадковий характер.

Тарнопільська, Тарнопільський, Мусієнко & Лук'янець (2024) відзначають, що на ділянках свіжого зрубу із здійсненою мінералізацією ґрунту було сконцентровано 92% загальної кількості самосіву, зокрема, густота 1-річного самосіву у борознах, які наорювались для садіння лісових культур сягала 40 тис.шт./ га, тоді як у міжряддях – 3,5 тис.шт./га.

Поява на зрубі самосіву триває 3 роки після рубання деревостану і чисельно перевищує 11 тис. шт./га. з моменту появи природного поновлення сосни упродовж перших 4-ох років, у міру посилення на зрубі ознак і властивостей нелісових трав'янистих формацій, зростала частка відпаду самосіву на 10...20 %, але, починаючи з 5-го року, відпад стабілізувався і становив 7...13 %. При цьому, група крупного підросту більше приурочена до країв ділянки, які прилягають до стіни лісу, тоді як у центральній частині – середньої висоти. Це вказує на позитивний вплив суміжного деревостану не лише на засівання ділянки, але й на створення кращого мікроклімату для росту і розвитку самосіву та підросту. Це позитивно вплинуло й на санітарний стан

природного поновлення, що прилягає до стіни лісу у смузі завширшки 15 (Маурер & Кімейчук, 2020).

Дослідження (Фучило & Рябухін, 2011) показали, що сосна активно з'являється у спеціально підготовлених борознах для садіння лісу. Кількість самосіву у борознах може бути у 8 разів більшою, ніж у звичайних міжряддях (до 429 тис. шт./га проти 49 тис. шт./га). Проте, висока початкова кількість самосіву не означає успіх - виживання молодих рослин сосни дуже низьке. Вже до 5 років залишається лише близько 1,7 тис. шт./га. Це свідчить про те, що за молодими насадженнями потрібен постійний і ретельний догляд. Без цього ліс не відновиться належним чином, навіть якщо спочатку з'явилося дуже багато самосіву.

На старих зрубках Малого Полісся, як відзначають (Тарнопільська, Тарнопільський, Мусієнко & Лук'янець, 2024) густина життєздатного 3...5-річного природного поновлення становила 23,75 тис.шт./га з показником трапляння 85%, при цьому, 71% 3-річного підросту та 57% 4...5-річного розташовувався у плужних борознах, де було відсутнє задерніння ґрунту.

Ткач & Жежкун (2024) відзначають, що на 1-річному зрубі після проведення рівномірно-поступові рубки (РПР) залежно від типу лісу під наметом деревостану нараховували у дуже широкому діапазоні 0,5...40 тис.шт./га самосіву сосни. Водночас, кількість життєздатного підросту та самосіву сосни звичайної на 91...95 % досліджуваної площі, де були проведені рубки, не перевищувала 3,0 тис.шт./га. Найуспішніше відновлення зафіксовано у сосняках вологого дубово-соснового субору у яких повноту було знижено до 0,4, де густина стояння однорічного самосіву сосни досягала 24,3...58,3 тис.шт./га, при цьому, частка самосіву сосни, яка з'явилася у борознах склала 94 %. При зрідженні до повноти до 0,5 та мінералізації ґрунту густина самосіву і підросту знизилась до 2,1...16,1 тис.шт./га, а при повноті 0,3 і прокладанням плужних борозен відновилося 19,1...24,0 тис.шт./га 1-річного самосіву сосни звичайної. При відносній повноті 0,6...0,7 з'явилося 8,5...17,9 тис.шт./га самосіву.

Чотирирічні дослідження природного відновлення на соснових зрубів без застосування спеціальних заходів сприяння і без обробітку ґрунту під лісові культури (Бородавка В., Бородавка О., Кичилюк, Гетьманчук, Войтюк, Андреева & Шепелюк, 2024), проте, як зауважують автори, на усій площі зрубів виявився високий рівень мінералізації ґрунту (60...70%) унаслідок порушення цілісності підстилки і скарифікації поверхні ґрунту при лісозаготівлі показали, що самосійні генерації сосни звичайної можуть сягати густоти 30...43 тис.шт./га. Проте, перетворенню його у розвинений і стабільний підріст, а згодом і в молодняк, суттєво перешкоджає вплив комплексу патологічних чинників, серед яких найбільший вплив мають: збудники хвороб іржі та снігового шютте сосни; ушкодження коріння молодих рослин личинками травневого хруща. Попри наявний відпад природного поновлення, його, зазвичай, залишається достатньо для успішного лісовідновлення. Місцями спостерігалась загибель природного поновлення об'єднаними куртинами, що на думку авторів, зумовлює проведення доповнення головної породи штучним шляхом через створення часткових культур.

Маурер & Кімейчук (2020) встановили, що густина природного поновлення сосни на 10-річному зрубі в умовах Київського Полісся у 1,5...2 рази перевищувала початкову густоту стандартних, для даних лісорослинних умов типів лісових культур.

Схожі закономірності у процесі природного поновлення спостерігаються і в умовах Малого Полісся України, що відзначають (Феденишин & Мазепа, 2014). Так, автори, на теренах філії "Радехівське лісомисливське господарство" зафіксували, що кількість самосіву сосни звичайної під наметом стиглих і перестійних деревостанів коливається в межах 1,3...8,2 тис. шт./га, а на суцільних зрубках – 2,7...16,6 тис. шт./га. Після проведення заходів сприяння (обробітку ґрунту борознами) кількість самосіву зросла до 170 тис. шт./га (або 33,1...34,5 тис. шт./га у перерахунку на 4...7-

річний вік), при цьому, найбільша концентрація самосіву спостерігається на відстані 10...30 м від стіни лісу.

Ониськів та Кайдик (2006, 2008), зауважують, що природне відновлення соснових насаджень рідко є успішним і це пов'язано з тим, що поновлення спостерігається лише локальними групами, а технологічні "вікна", утворені під час санітарних або перших прийомів поступових рубок, швидко заростають трав'яною та чагарниковою рослинністю. Це значно ускладнює подальше лісовідновлення сосни звичайної та дуба звичайного, тому за таких умов не обійтись без штучного лісовідновлення – часткового чи суцільного.

Таким чином, аналіз наукових публікацій, свідчить, що ситуації з природним лісовідновленням соснових насаджень є надзвичайно різними і залежать від багатьох факторів, що в низці випадків закінчується загальною незадовільною оцінкою природного поновлення і вимагає більш дієвого методу лісовідновлення – створення лісових культур. Тому пропонуємо розглянути й нагромаджений досвід щодо створення і вирощування різних типів лісових культур сосни звичайної.

1.2. Аналіз основних підходів до штучного лісовідновлення соснових лісостанів

При лісовідновленні соснових і дубово-соснових лісостанів неможливо обійтись без створення лісових культур на що звертають увагу (Гордієнко, Шаблій & Шлапак, 1995; Гордієнко, Гузь, Дебринюк & Маурер, 2005; Дебринюк, 1994; Дебринюк, Осмола, Мякуш & Мельник, 1994; Калінін, 1991; Ониськів & Петренко, 2009).

При штучному лісовідновленні соснових лісостанів дуже важливо враховувати місцеві ґрунтово-кліматичні умови та генотипову різноманітність виду, адже сосна звичайна характеризується дуже широким ареалом, що у поздовжньому напрямку розтягується на відстань близько 14 000 км (найзахідніші місця росту в Іспанії приблизно на 8° західної довготи, а

найсхідніші – Далекому Сході, 141° західної довготи), а у напрямку північ-південь простягається приблизно на 2 700 км – південніше південної межі поширення вічної мерзлоти до Кавказьких гір (Грузія), а також у горах Північної Анатолії (Азіатська частина Туреччини). (Giertych & Mâtyâs, 1991). Висотний максимум поширення сосни звичайної у Європі (Альпах) сягає 2 400 м н.р.м. (Ruby & Wright, 1976).

В Україні сосна звичайна поширена переважно на Поліссі та Малому Поліссі (Білоус, 2002, 2003), де межа її суцільного ареалу пролягає по лінії Львів–Київ–Чернігів, у північній частині Лісостепу, а річковими долинами Дніпра, Ворскла, Пселу, Сіверського Дінця, Дніпровським та Бузьким лиманами спускається далеко на південь, у степову зону, де трапляється у вигляді ізольованих (острівних) популяцій (Гордієнко М. & Гордієнко Н., 2005). Ця порода займає близько 35% державного лісового фонду країни (Сосна звичайна (б.а.)). В умовах Західного Полісся за даними (Ткачук, 2004) хвойні насадження займаючи понад 63,4% вкритих лісовою рослинністю земель, у тому числі 61,5% приходиться на сосняки.

Найпоширенішими умовами місцезростання та культивування сосни звичайної в Україні є: свіжі, сухі та мокрі соснові бори; сирі та мокрі березово-соснові субори; вологі та свіжі дубово-соснові субори; свіжі та вологі дубово-грабово-соснові сугруди (Дебринюк, Осмола, Мякуш & Мельник, 1994).

Незважаючи на здатність сосни звичайної освоювати майже всі типи лісорослинних умов, оптимальними для її росту та розвитку вважаються свіжі й вологі субори та сугруди. Найкраще цей вид розвивається на підвищених плато з дерново-слабопідзолистими супіщаними ґрунтами. Однак, попри широку екологічну амплітуду поширення, важливим компонентом впливу на ріст сосни у суборах є не стільки родючість ґрунтів, скільки достатнє світлове живлення дерев головної породи (Дебринюк, 1994).

Донедавна найпоширенішим типом лісових культур в умовах суборів були монокультури сосни звичайної. Такий підхід підтримували (Вакулюк & Самоплавський, 1998), аргументуючи свій вибір наявністю

високопродуктивних чистих соснових насаджень штучного походження. Чисті культури сосни звичайної це за фактом – плантаційні лісові культури, які вимагають інших підходів до створення і вирощування. Зокрема, автори, схиляються до застосування під плантаційні культури суцільного обробітку ґрунту (за системою чорного або сидерального пару), оскільки це забезпечує найкращі умови для приживлюваності садивного матеріалу та дозволяє мінімізувати кількість подальших агротехнічних доглядів.

Утім, низка авторів (Дебринюк, Осмола, Мякуш & Мельник, 1994; Гордієнко, Гузь, Дебринюк & Маурер, 2005) звертають увагу на те що при корчуванні пнів і плануванні поверхні значно зростають фінансові, трудові та технологічні затрати, при цьому ґрунту перемішуються, ґрунтові горизонти суттєво порушуються його структура, що негативно впливає на подальший ріст і розвиток культивованих рослин. Кращим варіантом для обробітку ґрунту на зрубках вважають частковий – смугами, а для нелісових земель – суцільний.

Дослідження (Фучило, Сбитна, Кайдик, Рябухін, 2012) підтверджують, що в умовах свіжих суборів Київського Полісся, частковий обробіток ґрунту забезпечує достатні умови для успішного приживлення соснових саджанців їх задовільного росту до настання фази змикання лісових культур.

Підвищити вихід цільових сортиментів у плантаційних культурах сосни звичайної (Рябоконт & Ігнатенко, 2004) пропонують за рахунок застосування спеціальної технології, що включає такі обов'язкові елементи як оптимізація структури деревостанів за допомогою системи рубок догляду та обрізання гілок на висоту 6,5 м можна досягти подвоєння їхньої продуктивності й у віці 50 років отримати 300...320 м³/га деревини.

Підвищити вихід деревини у плантаційних лісових культурах можна не лише за рахунок удосконалення технологічних прийомів обробітку ґрунту, схем садіння та доглядів, але й за рахунок використання породозміни (Дебринюк, 2004). Розглядається варіант (Дебринюк, Фучило & Гузь, 2020) застосування сосни звичайної як елемента змішаних сосново-модринових плантаційних лісових культур.

Проте, чисті сосняки, значно частіше та сильніше уражаються патогенами та шкідниками на що звертають увагу (Андрєєва, 2016; Андрєєва & Зимарєєва, 2016; Андрєєва, Гузій & Вишневецький, 2018; Мєшкова, Борисенко & Пригорницький, 2018; Ткачук, 2004). Найпоширенішими захворюваннями сосни звичайної є: коренева губка (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.) та опеньок осінній (*Armillariella mellea* (Fr. ex Vahl) Karst.), а з ентомошкідників: звичайний сосновий пильщик (*Diprion pini* L.), рудий сосновий пильщик (*Neodiprion sertifer* Geoffr), зимовий п'ядун (*Operophtera brumata* L.), п'ядун обдирало (*Erannis defoliaria* Cl.), великий сосновий лубоїд (*Tomicus piniperda* L.), малий сосновий лубоїд (*Tomicus minor* L.), верхівковий короїд (*Ips acuminatus* Gyllenhal), шести зубчастий короїд (*Ips sexdentatus* Boerner), златка синя соснова (*Phaenops cyaneus* Fabricius), вусач чорний сосновий (*Monochamus galloprovincialis* Olivier).

Виходячи із проблем резистентності чистих сосняків, низка провідних науковців лісокультурного спрямування та дослідників сосни звичайної (Гордієнко, Гузь, Дебринюк & Маурер, 2005; Гордієнко & Гордієнко, 2005; Гордієнко & Шлапак, 1998; Гордієнко, Шаблій & Шлапак, 1995; Дебринюк, 1994; Дебринюк, Осмола, Мякуш & Мельник, 1994 та ін.) рекомендують застосовувати лісові культури змішаного складу, максимально наближені до складу корінних типів деревостанів у відповідних типах лісу.

Найбільша кількість штучних соснових насаджень створюється в умовах свіжих та вологих суборів (Гордієнко, Шлапак, 1998), де автори, рекомендують застосовувати кулісно-рядковий спосіб змішування цих порід, коли 3...5 рядів сосни звичайної чергуються з 1 рядом дуба звичайного, при цьому рекомендована ширина міжряддя 1,5...2,0 м, для підвищення збережаності та покращення росту дерев дуба звичайного можливе застосування буферних рядів з бузини червоної, клена татарського, груші звичайної.

Для вологих суборів (Дебринюк, 1994) рекомендує використовувати ялину європейську як буферну породу. Деревя ялини згодом вилучаються під

час рубок догляду (зокрема, як новорічні дерева), що збільшує дистанцію між сосною та дубом і знижує конкуренцію за простір.

Ониськів та Кайдик (2006) також підтримують кулісно-рядковий спосіб змішування дуба звичайного та сосни звичайної у свіжих і вологих суборах. Проте вони зауважують, що цей метод сприяє формуванню лише двоярусного насадження з відносно незначною часткою дуба звичайного. Для створення повноцінних багаторядних насаджень необхідне додаткове введення інших супутніх і ґрунтопокровних порід, зокрема ліщини звичайної, глоду, барбарису звичайного, бузини червоної, ірги колосистої, калини звичайної, горобини звичайної, смородини золотистої, черемхи звичайної тощо.

Створювати березово-соснові лісові культури в заміні дубово-сосновим, в умовах свіжих суборів боруватого підтипу, рекомендує (Сахарук, 2004). Автор зауважує, що оптимальною схемою для створення змішаних березово-соснових лісових культур є: 4 ряди сосни звичайної на 1 ряд берези повислої, з розміщенням садивних місць $1,5 \times 0,7 \dots 1,0$ м (густота 6,7...9,5 тис. шт./га). Натомість у сугрудуватому підтипі свіжого субору дуб звичайний є обов'язковим компонентом насадження. Його необхідно висаджувати одним рядом або дворядною кулісою, чергуючи з 4...6 рядами сосни звичайної.

Бровко, Гуславський (2014) провели аналіз найбільш вживаних типів лісових культур у Ковельському лісництві Волинської області й охарактеризували їх наступним чином. Основний обробіток ґрунту – нарізання борозен (ПКЛ-70) глибиною 8...10 см з наступним поверненням і розпушуванням скиби (КЛБ-1,7), спосіб створення – садіння. На свіжих зрубках, де можливе природне поновлення супутніми листяними деревними рослинами в лісорослинних умовах В₂ та В₃ (свіжі та вологі субори), лісові культури створюються за схемою змішування 1 ряд С₃ (один ряд сосни звичайної або чисті соснові культури на які приходить 52,5% площі створюваних культур), що орієнтовано на появу природного поновлення берези і в майбутньому знадобиться догляд для запобігання затіненню головної породи. В умовах С₂ та С₃ (свіжі та вологі сугруди) застосовуються

схеми змішування: 4 ряди Сз 2 ряди Дз; 4 ряди Сз 1 ряд Дз; 6 рядів Сз 4 ряди Дч, 5 рядів Дч 5 рядів Сз або 4 ряди Сз 4 ряди Дч 2 ряди Ял. На свіжих зрубках у борових умовах A_1 та A_2 (сухі та свіжі бори), а також на ділянках з осередками кореневої губки, культури створюються за схемою 4 ряди Сз 1 ряд Бп та з домішкою листяних кущів. Кущі вводяться для збагачення ґрунту гумусом та зниження його кислотності. Ширина міжрядь складає 2,0...2,5 м, крок садіння в рядах – 0,5 м.

Таким чином можна зауважити, що створення чистих соснових лісових культур ще досить широко практикується на Поліссі, хоча типи та схеми змішування порід у них урізноманітнюють і вводять у практику лісовідновлення.

В умовах свіжих та вологих сугрудів найкращою домішкою до сосни звичайної є дуб звичайний. Він чинить позитивний екологічний вплив на середовище, що виражається у підвищенні родючості ґрунту завдяки опадку листя та інтенсивній мінералізації підстилки (Гордієнко М. & Гордієнко Н, 2005). При цьому авторами рекомендовано застосовувати кулісний спосіб змішування: 4...5 рядів сосни на 2 ряди дуба звичайного, збільшивши ширину міжрядь до 2,5...3,0 м.

Для сугрудових типів лісорослинних умов Полісся, за умови достатньої кількості рівномірно розміщеного природного поновлення дуба звичайного, доцільним (Дебринюк, 1994) є створення часткових лісових культур шляхом висаджування лише сосни звичайної за схемою $3,5...5,0 \times 0,5$ м (густота 4,0...5,7 тис. шт./га).

Якщо ж природне поновлення дуба звичайного є незадовільним, в умовах вологого дубово-грабово-соснового сугруду (Дебринюк, 1994) рекомендує застосовувати наступні схеми садіння та змішування лісових культур за участю сосни звичайної. Мішана схема з дубом звичайним (4 ряди сосна, 1 ряд супутня порода, 1 ряд дуб звичайний) або схема з дубом червоним (3 ряд сосна, 1 ряд дуб червоний), відстань між рядами 2,5...3,0 м, між рослинами у ряду 0,8 м. Схема з буферними рядами, наприклад, 4...5 рядів

сосна, 1 ряд липа/клен, 2...3 ряди дуб звичайний, відстань між рядами 2,5...3,0 м, у ряду 0,5..1,0 м. Ці схеми, на думку автора, дозволяють створити оптимальну густоту насаджень, адаптовану до місцевих умов.

Підсумовуючи вищезазначене, можна констатувати, що лісовідновлення соснових та дубово-соснових лісостанів має виражені регіональні особливості. Навіть за подібних лісорослинних умов та ідентичних систем рубок спостерігається суттєва різниця у перебігу природного поновлення. Ця обставина вимагає диференційованого підходу до планування лісовідновних заходів.

Рекомендовані типи лісових культур характеризуються широким різноманіттям і не можуть бути застосовані без попереднього аналізу виробничого досвіду їх використання в конкретних умовах. Відтак, наступним етапом нашого дослідження є аналіз обсягів, способів лісовідновлення та типів лісових культур Радехівського надлісництва філії “Карпатський лісовий офіс” ДП “Ліси України”».

РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Програма дослідження

Програма робіт щодо аналіз стану лісовідновлення та основних типів лісових культур сосни звичайної в умовах Радехівського надлісництва філії “Карпатський лісовий офіс” ДП “Ліси України”» передбачала:

- вивчення та аналіз спеціальної фахової літератури з проблем природного відновлення соснових лісостанів та створення і вирощування штучних насаджень цієї породи;
- встановлення та аналіз обсягів лісовідновлення Радехівського надлісництва упродовж останніх 3-років;
- ідентифікація та аналіз основних типів лісових культур притаманний для Радехівського надлісництва;
- інвентаризація незімкнутих 1...3-річних лісових культур та встановлення їх приживлюваності, на прикладі Соколянського та Лопатинського лісництв Радехівського надлісництва;
- встановлення основних параметричних характеристик 5...7-річних лісових культур та проведення їх атестації;
- добір лісових культур старшого віку для закладання пробних площ;
- закладання тимчасових пробних площ, перелік дерев за діаметром, заміри висоти модельних дерев; опис живого надгрунтового вкриття;
- камеральний обробіток польових матеріалів та встановлення основних лісівничо-таксаційних характеристик штучних деревостанів;
- закладання пробних ділянок та облікових площадок на свіжих зрубках соснових лісонасаджень для вивчення та оцінки природного поновлення;
- математично-статистичний обробіток експериментальних даних та аналіз основних параметрів;
- аналіз результатів дослідження, розробка висновків та рекомендацій.

2.2. Методика проведених досліджень

Обсяги планового та фактичного лісовідновлення Радехівського надлісництва встановлювали за матеріалами звітних форм, матеріалів лісовпорядкування, книг лісових культур та книг природного поновлення, відомостей проектів лісових культур, відомостей природного поновлення, актів інвентаризації, атестації та переведення лісових культур і природного поновлення у вкриті лісовою рослинністю ділянки.

Натурне обстеження ділянок лісовідновного фонду, незімкнутих лісових культур різного вікового діапазону здійснювали відповідно до методичних рекомендацій (Дебринюк, Іванюк & Гузь, 2003).

Дослідження лісових культур виконували за загальноприйнятими у лісокультурній практиці методиками (Гордієнко, Маурер & Ковалевський, 2000).

Параметричну характеристику, інвентаризацію 1...3-річних й атестацію лісових культур 4-х річного і старшого віку здійснювали у відповідності до вимог галузевої інструкції (Інструкція з проектування, технічного приймання, обліку та оцінки якості лісокультурних об'єктів, 2010).

При проведенні інвентаризації незімкнутих 1...3-річних лісових культур облікували лише саджанці штучного походження (самосів до переліку не брався). Перелік вели методом діагонального ходу, при цьому, загальна довжина облікових рядів становила 4% від загальної довжини рядків на ділянці лісових культур.

При проведенні атестації 4-х річних лісових культур і старших, облікувалися усі наявні екземпляри господарськоцінних порід, як з числа саджанців, так і з числа природного поновлення, висотою більше 0,3 м.

Для ідентифікації типів лісорослинних умов і типів лісу застосовували традиційні у лісознавстві методики рослин-індикаторів (Остапенко & Ткач, 2002).

Лісівничо-таксаційну характеристику деревостанів отримано за загальноживаними методиками лісознавства, лісівництва та лісової таксації (Гром, 2007; Горошко & Хомюк, 2000; Остапенко & Ткач, 2002; Олійник & Вітер, 2011; Швиденко & Остапенко, 2001; Свириденко, Бабіч & Киричок, 2005).

Матеріали польових досліджень опрацьовували математико-статистичними методами із застосуванням комп'ютерної програми Microsoft Excel. із використанням методів варіаційної статистики та їхнього графічного відображення й аналізу (Горошко & Хомюк, 2000).

У процесі здійснених досліджень:

- закладено 23 пробних площ на ділянках незімкнутих 1...3-річних лісових культур;
- закладено 8 пробних площ для атестації лісових культур 5...6-річного віку;
- закладено та опрацьовано 6 пробних площ у штучних молодняках I класу віку.

Фрагменти польових досліджень зображено на рис. 2.1.



Рис. 2.1. Фрагменти полевих досліджень лісових культур

РОЗДІЛ 3. СТАН ТА ОБСЯГИ ЛІСОВІДНОВЛЕННЯ РАДЕХІВСЬКОГО НАДЛІСНИЦТВА

3.1. Коротка характеристика природних умов та лісфону

Кліматичні умови. Лісові масиви Радехівського надлісництва розташовані у зоні широколистяних лісів, східноєвропейської провінції Поліської підпровінції Малополюського округу дубових і сосново-дубових лісів.

Клімат району розміщення надлісництва помірно-континентальний з переважанням західних і південно-західних напрямків вітрів, зі слабкими коливаннями температури (середня температура повітря $+7,4^{\circ}\text{C}$; абсолютний мінімум $-30,1^{\circ}\text{C}$; абсолютний максимум $+36,9^{\circ}\text{C}$) з відсутністю сильних зимових морозів; частими відлигами з випаданням дощу, достатньою кількістю опадів (742 мм/рік), високою відносною вологістю повітря (70%); глибина промерзання ґрунту становить у середньому 36 см; тривалість вегетаційного періоду 213 днів (Геренчук, 1972).

Із кліматичних факторів, які негативно впливають на ріст і розвиток лісових насаджень мають місце рясні часті опади у вигляді злив, пізні весняні (до 5 травня) і ранні осінні (з 16 вересня) заморозки, спорадичні ураганні вітри (Геренчук, 1972).

Клімат території розташування господарства сприятливий для успішного росту таких деревних порід і кущів: сосна звичайна, дуб звичайний, ясен звичайний, клен гостролистий, граб звичайний, вільха чорна, ліщина звичайна, калина звичайна, горобина звичайна тощо.

Рельєф, ґрунти та гідрологічні умови. Уся територія надлісництва відноситься до рівнинних лісів. Північна частина території відноситься до Волинської височини, що припіднята у середньому на 260 м над рівнем моря. з окремими підвищеннями (Повчанські висоти) до 340...360 м н.р.м (Геренчук, 1972). У межах самого надлісництва поверхня цієї височини не

перевищує 270 м над рівнем моря і утворює Сокальське пасмо, яке за низкою характерних ознак у цілому відноситься до лісостепового ландшафту і на півдні переходить не високим, але виразним виступом у Мале Полісся (Геренчук, 1972).

В цілому рельєф місцевості Радехівського надлісництва понижено рівнинний, горбистий, місцями переривається піщаними еоловими підвищеними терасами, які тягнуться в основному з північного-заходу на південний-схід. В основі геологічної будови району розташування підприємства лежать третинні відкладення (третинні вапняки, піски, кремнеземи і крейдяна товща). Місцями трапляються лесовидні острови. Значну частину території вкривають флювіогляціальні і дерново-алювіальні піски, а також крейдяні мергелі. За таких підстилаючих порід сформувалися переважно дерново-підзолисті, піщані або супіщані ґрунти. Зважаючи на нерівномірний режим зволоження пересічного рельєфу території на підвищених і рівнинних ділянках рельєфу сформувалися дерново-підзолисті, глинисто-підзолисті і піщані типи ґрунтів що відповідає лісорослинним умовам В₂-В₃, С₂-С₃, а у понижених елементах рельєфу – болотні типи ґрунтів (мулуватого-глеєві, торф'яно-глеєві і торф'яники), що відповідає лісорослинним умовам В₄, С₄, D₄. На значних площах ґрунти сформувалися в умовах надмірного зволоження. У заплавах рік і мікропониженнях рельєфу залягають болотні ґрунти:

За характером впливу рослинності на ґрунотвірний процес і характер поширення вже сформованих ґрунтів територія Радехівського надлісництва поділяється на 2 зони: 1) лісова, де переважають дерново-підзолисті ґрунти (основне поширення – Буго-Стрийська низовина); 2) лісостепова, де домінують опідзолені сірі лісові ґрунти (Сокальське підвищення).

За ступенем зволоження, більша частина ґрунтів, відноситься до вологих, частка яких становить більше 50%.

Територія Радехівського надлісництва розташована у басейні рік Західний Буг (притока Вісли) і Стир (притока Прип'яті).

3.2. Характеристика лісового фонду

Відповідно до сучасного адміністративно-господарської організаційної структури ДП «Ліси України» до складу Радехівського надлісництва увійшли землі колишніх філій лісового господарства «Радехівське лісомисливське господарство» та «Буське лісове господарство», оскільки матеріали лісовпорядкування об'єднаного підрозділу Радехівське надлісництво філії «Карпатський лісовий офіс» ДП «Ліси України» ще не затверджені – характеристику лісфонду проведено на основі діючих лісовпорядкових документів, які розроблялися для філій.

Розподіл вкритих лісовою рослинністю земель Радехівське надлісництво за переважаючими породами представлено у табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Розподіл вкритих лісовою рослинністю земель Радехівське надлісництво за переважаючими породами

| Порода | Площа, га | | | Частка у структурі вкритих лісовою рослинністю ділянок, % |
|---------------------|-------------------------|-------------------|----------------------------------|---|
| | Філія «Радехівське ЛМГ» | Філія «Буське ЛГ» | Разом (Радехівське надлісництво) | |
| Сосна звичайна | 18510,4 | 9830,3 | 28340,7 | 53,4 |
| Ялина європейська | 138,2 | 23,4 | 161,6 | 0,3 |
| Модрина європейська | 26,1 | 16,8 | 42,9 | 0,1 |
| Дуб звичайний | 7393,7 | 4606,1 | 11999,8 | 22,6 |
| Дуб червоний | 512,4 | 195,0 | 707,4 | 1,3 |
| Гراب звичайний | 414,2 | 121,3 | 535,5 | 1,0 |
| Бук лісовий | 0,6 | | 0,6 | 0,0 |
| Ясен звичайний | 262,7 | 233,9 | 496,6 | 0,9 |
| Клен гостролистий | 1,2 | 25,7 | 26,9 | 0,1 |
| Клен-явір | | 19,3 | 19,3 | 0,0 |
| В'яз граболистий | | 0,9 | 0,9 | 0,0 |
| Акація біла | 8,9 | 9,0 | 17,9 | 0,0 |
| Береза повисла | 770,3 | 695,1 | 1465,4 | 2,8 |
| Осика тремтяча | 6,9 | 147,8 | 154,7 | 0,3 |
| Вільха чорна | 3703,8 | 5326,6 | 9030,4 | 17,0 |
| Вільха сіра | 1,8 | | 1,8 | 0,0 |
| Липа дрібнолиста | 51,6 | 9,2 | 60,8 | 0,1 |
| Тополя чорна | 9,4 | 3,3 | 12,7 | 0,0 |
| Верба біла | | 0,9 | 0,9 | 0,0 |
| Горіх грецький | 0,8 | 2,0 | 2,8 | 0,0 |
| Всього | 31813,0 | 21266,6 | 53079,8 | 100,0 |

Аналізуючи наведені у табл. 3.1. дані, можна відзначити, що загальна площа соснових насаджень становить 28340,7 га, що складає 53,4% вкритих лісовою рослинністю ділянок Радехівського надлісництва. Отже проблематика експлуатації та лісовідновлення соснових лісостанів є ваговою і такою, що потребує значної уваги. Тому більш детально розглянемо вікову (табл. 3.2), повнотну (табл. 3.3) та бонітетні (3.4) характеристики соснових насаджень.

Таблиця 3.2

Розподіл вкритих лісовою рослинністю земель Радехівське надлісництво з переважаючою породою сосна звичайна за класами віку

| Класи віку | Площа, га | | | | Запас, тис.м ³ | | | | Середній запас на 1га, м ³ |
|--------------|-------------------------|-------------------|----------------------------------|------------|---------------------------|-------------------|----------------------------------|------------|---------------------------------------|
| | Філія «Радехівське ЛМГ» | Філія «Буське ЛП» | Разом (Радехівське надлісництво) | Частка, % | Філія «Радехівське ЛМГ» | Філія «Буське ЛП» | Разом (Радехівське надлісництво) | Частка, % | |
| I | 827 | 792,4 | 1619,4 | 5,7 | 16,61 | 12,53 | 29,14 | 0,5 | 18 |
| II | 1571 | 694,9 | 2265,9 | 8,0 | 87,92 | 34,64 | 122,56 | 1,9 | 54 |
| III | 1320,3 | 630,3 | 1950,6 | 6,9 | 167,71 | 100,67 | 268,38 | 4,2 | 138 |
| IV | 2663,9 | 749,4 | 3413,3 | 12,0 | 482,2 | 148,94 | 631,14 | 10,0 | 185 |
| V | 3066,9 | 1195,5 | 4262,4 | 15,0 | 644,87 | 332,93 | 977,8 | 15,4 | 229 |
| VI | 3203 | 1682,2 | 4885,2 | 17,2 | 879,45 | 538,07 | 1417,52 | 22,4 | 290 |
| VII | 3421,1 | 1179,9 | 4601 | 16,2 | 929,48 | 389,81 | 1319,29 | 20,8 | 287 |
| VIII | 997,6 | 1825,1 | 2822,7 | 10,0 | 282,72 | 537,81 | 820,53 | 12,9 | 291 |
| IX | 899,1 | 613,7 | 1512,8 | 5,3 | 271,06 | 181,12 | 452,18 | 7,1 | 299 |
| X | 419,5 | 268,3 | 687,8 | 2,4 | 135 | 77,25 | 212,25 | 3,3 | 309 |
| XI | 98,3 | 158,8 | 257,1 | 0,9 | 33,73 | 40,44 | 74,17 | 1,2 | 288 |
| XII | 1,6 | 31,9 | 33,5 | 0,1 | 0,26 | 6,67 | 6,93 | 0,1 | 207 |
| XIII | 15,7 | 7,9 | 23,6 | 0,1 | 1,94 | 2,25 | 4,19 | 0,1 | 178 |
| XIV | 2,2 | | 2,2 | 0,0 | 0,28 | 0 | 0,28 | 0,0 | 127 |
| XV | 3,2 | | 3,2 | 0,0 | 0,31 | 0 | 0,31 | 0,0 | 97 |
| Разом | 18510,4 | 9830,3 | 28340,7 | 100 | 3933,54 | 2403,13 | 6336,67 | 100 | 224 |

Аналізуючи наведені у табл. 3.2 результати, можна відзначити, що середній запас стиглих деревостанів (VIII) становить $291 \text{ м}^3/\text{га}$, що близьке за значенням до достигаючих ($287 \text{ м}^3/\text{га}$) деревостанів. Найвища продуктивність деревостанів відзначається у X класі віку (100...100 років), де зосереджені деревостани віднесені до природо-заповідного фонду.

Найбільшу частку від загальної площі соснових насаджень Радехівського надлісництва складають середньовікові (V...VI) деревостани (32,2%), у яких зосереджено 37,8% сумарного запасу сосняків. Частка стиглих і перестійних деревостанів сосни звичайної складає 18,8% від загальної площі сосняків або 24,7% від сумарного їх запасу. Розподіл соснових насаджень за групами віку зображено на рис. 3.1.

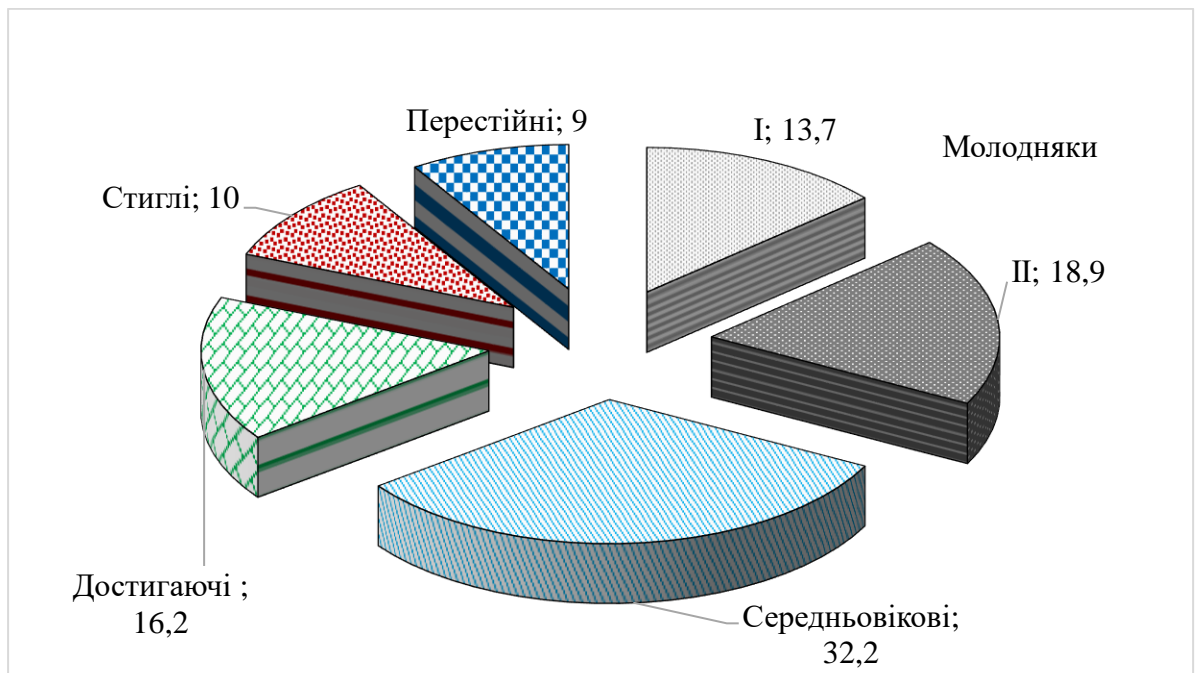


Рис. 3.1. Розподіл площі соснових насаджень за групами віку

Загалом можна відзначити, що вікова структура соснових деревостанів Радехівського надлісництва є відносно рівномірною і близькою до оптимальної. При цьому переважають середньоповніті (0,6...0,8) насадження (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

**Розподіл вкритих лісовою рослинністю земель Радехівське надлісництво
з переважаючою породою сосна звичайна за відносними повнотами**

| Структурний підрозділ | Відносні повноти | | | | | | | | Разом |
|---|------------------|--------------|-------------|---------------|----------------|---------------|---------------|--------------|----------------|
| | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1 | |
| Філія "Радехівське ЛМГ" | 67,3 | 191,9 | 1340,1 | 5355,1 | 8196,7 | 2817 | 533,3 | 9,4 | 18510,4 |
| Філія "Буське ЛГ" | 50 | 287,5 | 671,9 | 1150,6 | 2563,8 | 3150,5 | 1661 | 295 | 9830,3 |
| Разом (Радехівське надлісництво) | 117,3 | 479,4 | 2012 | 6505,7 | 10760,5 | 5967,5 | 2194,3 | 304,4 | 28340,7 |
| Частка, % | 0,4 | 1,7 | 7,1 | 23,0 | 38,0 | 21,1 | 7,7 | 1,1 | 100,0 |

Загалом частка середньоповнотних деревостанів становить 82,1%, а високовнотних (0,9...1,0) – лише 8,8%, така ж частка низькоповнотних насаджень. Найвні рідини (117,3 га) притаманні старовіковим соснякам.

Щодо продуктивності сосняків Радехівського надлісництва, то вона досить висока і відповідає, переважно, I^b... I класам бонітету (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

**Розподіл вкритих лісовою рослинністю земель Радехівське надлісництво
з переважаючою породою сосна звичайна за класами бонітету**

| Структурний підрозділ | Класи бонітету | | | | | | | | Разом га |
|---|----------------|----------------|----------------|-------------|--------------|-------------|-------------|----------------|----------------|
| | I ^b | I ^a | I | II | III | IV | V | V ^a | |
| Філія "Радехівське ЛМГ" | | 2428,7 | 12748,8 | 3087,8 | 178,6 | 34,7 | 16,7 | 15,1 | 18510,4 |
| Філія "Буське ЛГ" | 952,9 | 3488,1 | 4414,5 | 893,2 | 70,2 | 11,4 | | | 9830,3 |
| Разом (Радехівське надлісництво) | 952,9 | 5916,8 | 17163,3 | 3981 | 248,8 | 46,1 | 16,7 | 15,1 | 28340,7 |
| Частка, % | 3,4 | 20,9 | 60,6 | 14,0 | 0,9 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 100,0 |

Виходячи з даних табл. 3.4, можна відзначити що 84,5% сосняків характеризуються I (60,6%) і вищими класами бонітету. На частку низькопродуктивних (IV...V^a) класи приходить менше 0,5% площі вкритих лісовою рослинністю ділянок зайнятих сосною звичайною.

У типологічному відношенні, основний масив соснових насаджень зосереджений у вологому сугруді та суборі – 42,7 та 22,7% відповідно; свіжому суборі та сугруді – 16,2 та 13,3% відповідно. На борові типи лісорослинних умов (A₁...A₅) приходить 2,8% сосняків, грудові (не властиві сосновим лісостанам) – 0,3% (рис. 3.2).

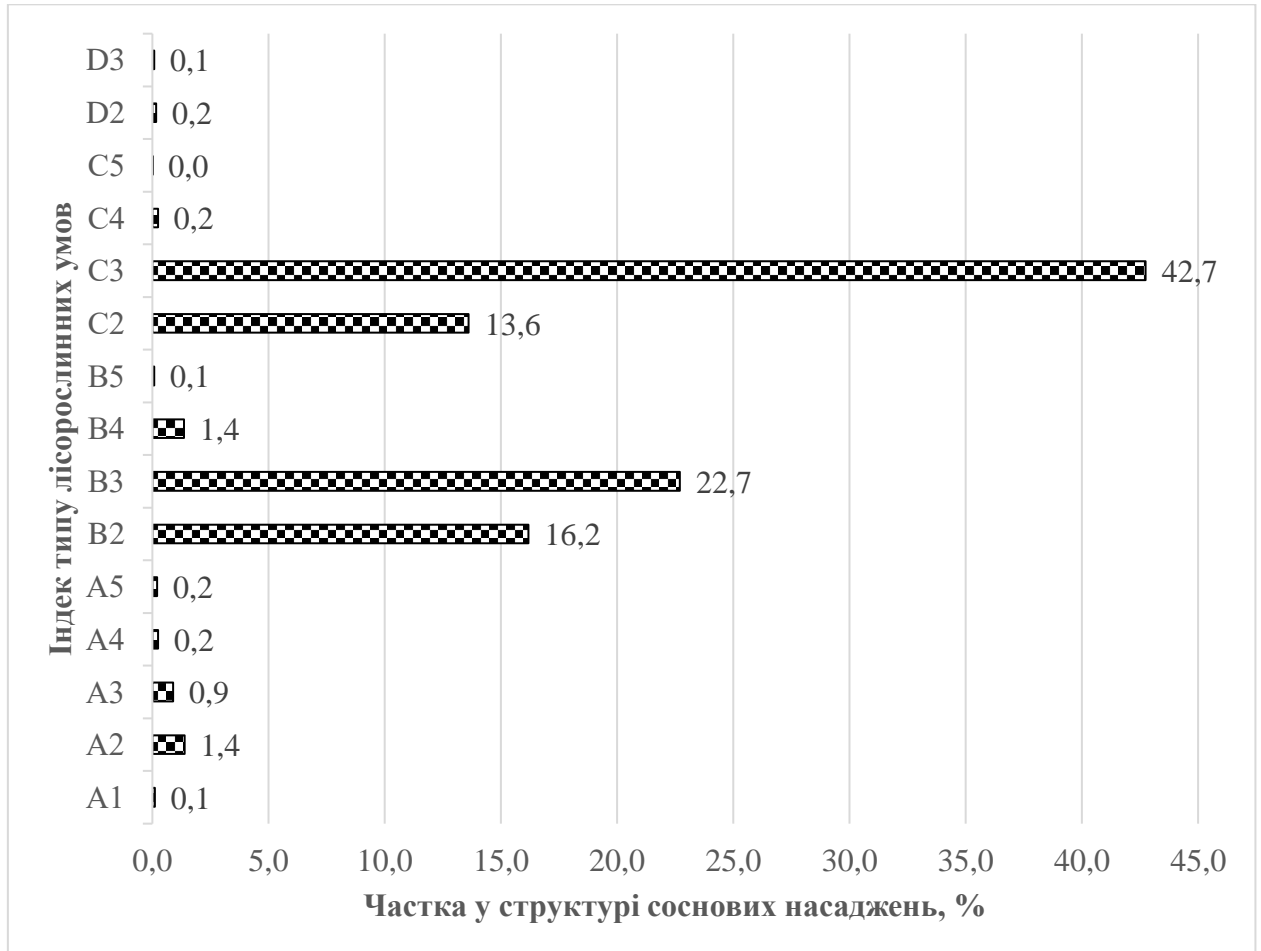


Рис. 3.2. Розподіл площі вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок з переважаючою породою сосна звичайна за типами лісорослинних умов

Найбільше соснових насаджень росте у вологому та свіжому грабово-дубово-сосновому сугруді – 40,1 та 13,6 %; вологому та свіжому дубово-сосновому суборах – 22,7 та 16,2% відповідно. Такий розподіл свідчить, що поширення сосни звичайної в межах Радехівського надлісництва відповідає її екологічній фігурі та господарській доцільності.

Результати аналізу лісфонду Радехівського надлісництва свідчать, що природно-кліматичні, ґрунтово-гідрологічні умови максимально сприятливі для вирощування високопродуктивних насаджень сосни звичайної. Тому переходимо до наступного етапу досліджень – аналіз видів, типів та способів лісовідновлення характерних для досліджуваного підприємства.

3.3. Аналіз стану лісовідновлення

3.3.1. Природне лісовідновлення

Для аналізу обсягів та стану лісовідновлення Радехівського надлісництва нами обрано період 2022...2025рр., що відповідає періоду функціонування даного підрозділу у складі філії “Карпатський лісовий офіс” ДП “Ліси України”». Обсяги фактично проведених лісовідновних заходів за вказаний період представлено у табл. 3.5.

Таблиця 3.5

Фактичні обсяги лісовідновлення Радехівського надлісництва у період 2022...2025 рр.

| Способи лісовідновлення | Роки | | | | Разом | % |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|------------|
| | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | | |
| Природне відновлення | 111,4 | 181,1 | 111,4 | 130,5 | 534,4 | 40,4 |
| у т.ч. з цільовою породою сосна звичайна | 33,6 | 73,2 | 84,9 | 39,2 | 230,9 | 17,4 |
| Штучне відновлення | 206,8 | 186,6 | 232,4 | 163,2 | 789 | 59,6 |
| у т.ч. з цільовою породою сосна звичайна | 176,2 | 149,8 | 198,1 | 141,3 | 665,4 | 50,3 |
| Разом | 318,2 | 367,7 | 343,8 | 293,7 | 1323,4 | 100 |

Таким чином, за чотирирічний період функціонування Радехівського надлісництва, було проведено заходи з лісовідновлення на площі 1323,4 га або у середньому – 330,9 га щорічно коливаючись у межах 293,7...367,7 га/рік. При цьому частка штучного лісовідновлення становить 59,6%, змінюючись в окремі роки досліджуваного періоду в межах 50,7...65,0%.

На природне і штучне лісовідновлення сосни звичайної, як цільової породи, приходиться 50,3% загального обсягу лісовідновлення. При цьому частка штучного лісовідновлення сосняків складає 40,7...55,4% від загального щорічного обсягу лісовідновлення або 80,3...86,6% від щорічного обсягу створення лісових культур. Це підкреслює важливість вивчення типів лісових культур, які застосовуються в умовах Радехівського надлісництва та розробку рекомендацій щодо їх оптимізації, особливо з врахуванням стану природного поновлення. Адже, як показує аналіз відомостей природного поновлення, серед заходів сприяння природному поновленню відзначається «введення недостаючих порід» (табл. 3.6), що за своїм змістом відповідає такому способу лісовідновлення, як комбінований, зокрема – створення часткових лісових культур.

Таблиця 3.6

Розподіл площ природного лісовідновлення Радехівського надлісництва за способами сприяння у період 2022...2025 рр.

| Заходи сприяння природному поновленню | Роки | | | | Разом | % |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | | |
| Без заходів сприяння | 1 | 3,8 | 0,1 | | 4,9 | 2,1 |
| Наорювання плужних борозен | | 12,2 | 63,1 | | 75,3 | 32,6 |
| Підсів насіння | 0,8 | | | | 0,8 | 0,3 |
| Уведення недостаючих порід у підготовлені (поверхнєве ручне розпушування ґрунту) площадки | 14,4 | 6 | | 2 | 22,4 | 9,7 |
| Уведення недостаючих порід у наорані борозни | 17,4 | 51,2 | 21,7 | 37,2 | 127,5 | 55,2 |
| Разом | 33,6 | 73,2 | 84,9 | 39,2 | 230,9 | 100,0 |

Представлені у табл. 3.6 дані свідчать, що достатнє природне поновлення спостерігається лише 2% площі свіжих зрубів соснових насаджень. В усіх інших випадках доцільними є засоби сприяння природному поновленню. Найширше застосовується механізоване наорювання борозен із застосуванням ПКЛ-70 (87,8%) і вже за результатами появи самосіву оцінюють перспективу природного поновлення, при рясному самосіві – обмежуються лише засобами сприяння (32,6%), при його недостатній

кількості – введення недостаючих порід (55,2%), переважно лише сосни звичайної, рідше – супутніх порід (дуба звичайного і червоного, модрина європейської, ялини європейської, клена-явора).

Обсяг введення недостаючих порід становить 1,0...4,0 тис.шт./га. Інколи введення недостаючих порід виконують між групами підросту без наорювання борозен, а проводячи розпушування ґрунту у невеликих площадках (9,7%), куди висаджують саджанці головних порід. Дуже рідко застосовують підсів насіння (0,3% або 0,8 га за 4 роки).

Як свідчить аналіз звітних матеріалів щодо природного залісення зрубів та проведення заходів сприяння природному поновленню у сосновій господарській секції, то воно рідко проходить задовільно, а заходи сприяння (уведення недостаючих порід) можна віднести до створення часткових лісових культур або заходів комбінованого лісовідновлення. Створення суцільних лісових культур всередньому за останні чотири роки проводилося у 85% випадків.

Зважаючи на важливість створення лісових культур при лісовідновленні соснових насаджень Радехівського надлісництва, проаналізуємо обсяги та основні лісівничо-економічні параметри створюваних штучних насаджень.

3.3.2. Штучне лісовідновлення

Заходи штучного лісовідновлення на землях сучасного Радехівського надлісництва почали проводити ще з XIX століття. Перші спроби створення лісових культур відносяться до 1860...1870 рр. (Гордієнко, Гузь, Дебринюк & Маурер, 2005). За цей час нагромадився значний досвід у створенні та вирощуванні лісових культур за участю сосни звичайної, пройшла якісна трансформація типів лісових культур від сонових монокультур до застосування різних типів та способів змішування порід та диференційованого застосування схем садіння, залежно від типів лісу та наявності природного поновлення.

Аналіз звітних відомостей проектів створення лісових культур Лопатинського і Соколянського лісництв Радехівського надлісництва упродовж 2022...2025 рр. дозволив виділити наступні характерні організаційно-лісівничі характеристики основних типів лісових культур

Основний обробіток ґрунту – наорювання борозен (ПКЛ-70) глибиною 10...12 см з інтервалом 2,0...2,5 м між центрами. При такому обробітку ґрунту застосовують схеми розміщення садивних місць 2,0...2,5 × 0,6...0,70 м або 8,3...5,7 тис.шт./га, при цьому застосовують:

- у свіжих борах (А₂) схему 2,0 × 0,6...0,65 м (8,3...7,7 тис.шт./га);
- у свіжих суборах (В₂) – 2,0 × 0,6 м (8,3 тис.шт./га) рідше 2,5 × 0,7 м (5,7 тис.шт./га);
- у вологих суборах (В₃) – 2,0 × 0,6...0,7 м (8,3...7,1 тис.шт./га) рідше 2,5 × 0,6...0,7 м (6,7...5,7 тис.шт./га);
- у свіжих і вологих сугрудах (С₂ і С₃) – переважають 2,5 × 0,6...0,7 м (6,7...5,7 тис.шт./га), інколи застосовують більш густі посадки 2,0 × 0,6...0,7 м (8,3...7,1 тис.шт./га).

Наведені схеми розміщення садивних місць відповідають середній густоті лісових культур і в переважаючих типах лісу підприємства забезпечують раннє змикання деревних рослин як у рядах, так і міжряддях, що скорочує терміни та кількість необхідних агротехнічних доглядів. Термін змикання лісових культур у середньому становить 5...7 років.

Упродовж останніх чотирьох років у Радехівському надлісництві зроблено акцент на створення змішаних за складом лісових культур сосни звичайної, переважно це дубово-соснові (з дуба звичайного) або з невеликою домішкою інших господарськоцінних порід: модрини європейської, ялини європейської, клена-явора, дуба червоного.

Найпоширенішим типом змішування є деревний, за участі двох головних порід – сосни звичайної та дуба звичайного. При цьому однаково формується двоярусне дубово-соснове насадження, де сосні належить перший ярус, а дубу звичайному – другий, що наближає саме це поєднання до деревно-

тіньового типу. Дуже рідко у ряди дуба, в умовах свіжих і вологих сугрудів, окремими садивними місцями вводять швидкорослі породи – модрина європейську та дугласію тисолисту, що також відповідає деревному типу змішування. Як виняток, трапляються варіанти змішування, з введенням окремими садивними місцями ялини європейської та клена гостролистого, що можна віднести до деревно-тіньового типу змішування, але такі варіанти змішування у загальному обсягу створення не перевищують 1%.

Домінуючим способом змішування є кулісний з використанням 3...8 рядних куліс сосни звичайної та 2...4-х рядних куліс дуба звичайного. При цьому традиційними способами кулісного змішування дубово-соснових лісових культур є:

- 4 ряди сосни звичайної, 2 ряди дуба звичайного (35,5% від загальної площі створених культур за 2022...2025 рр.);

- 3 ряди сосни звичайної, 3 ряди дуба звичайного (15%);

- 4 ряди сосни звичайної, 3 ряди дуба звичайного (3,5%);

- 8 рядів сосни звичайної, 2 ряди дуба звичайного (5,5%)

Менш поширеним є кулісно-рядковий спосіб змішування:

- 4 ряди сосни звичайної, 1 ряд дуба звичайного, (10,5%);

- 4 ряди сосни звичайної, 1 ряд дуба звичайного, 4 ряди сосни звичайної, 1 ряд дуба звичайного (5,5%);

- 4 ряди сосни звичайної, 1 ряд бука лісового, 4 ряди сосни звичайної, 1 ряд бука лісового (2,5%)

Інколи основні способи змішування доповнюють введенням окремими садивними місцями швидкорослих або підгінних порід: модрина європейську, дугласію тисолисту, ялини європейської, клена гостролистого і явора, вільхи чорної, горіха волоського, дуба червоного. У загальному обсязі створених Радехівським надлісництвом, упродовж останніх чотирьох років, комбінований спосіб змішування застосовано на 16,5% площі створених лісових культур.

Не зважаючи на проблему неконтрольованого поширення дуба червоного, витіснення ним аборигенного виду, дуба звичайного, що створює передумови інвазії інтродуцента, Радехівським надлісництвом продовжується його використання при лісовідновленні. Загальна площа лісових культур з його участю, за останні чотири роки, склала 40,5 га або 8%. Усі випадки застосування дуба червоного як у складі лісових культур, так і введення його на ділянках природного поновлення стосуються території колишньої філії «Радехівське ЛМГ», зокрема Витвицького, Лопатинського та Нивицького лісництв.

Для створення лісових культур застосовують лише один метод – ручне садіння під меч Колесова, при цьому використовують 1-2-річні стандартні сіянці з відкритою кореневою системою. У незімкнутих 1...3-річних культурах, які мають відпад більше 10% проводять доповнення недостаючими або швидкорослими породами, зазвичай, використовуючи 1...2-річні саджанці вирощенні у власному розсаднику.

Основна площа лісокультурних ділянок (в межах держлісфонду Радехівського надлісництва винятково представлена свіжими зрубамі) заліснюються весною (88,3%), лише незначна частина (11,7%) – восени (рис. 3.3).

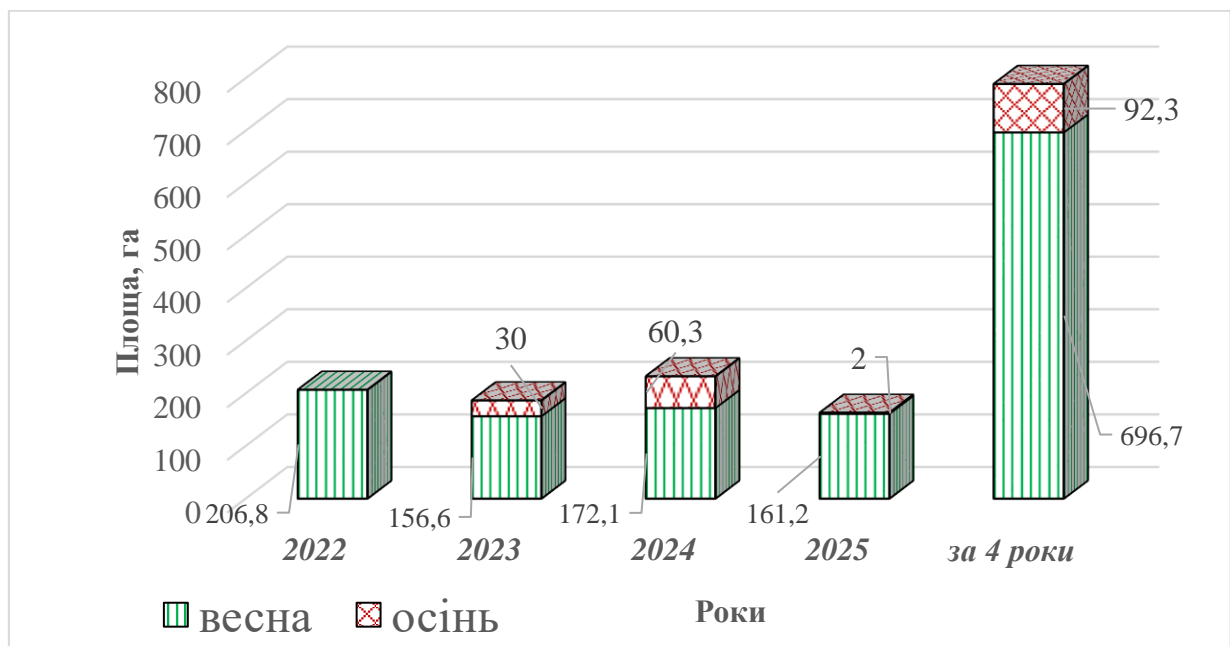


Рис. 3.3. Розподіл площі створених лісових культур Радехівського надлісництва за термінами садіння

Підсумовуючи вище наведене, можна відзначити, що лісокультурному виробництву Радехівського надлісництва притаманні наступні організаційно-виробничі елементи:

- за часом створення усі лісові культури належать до наступних;
- основний спосіб обробітку ґрунту під суцільні лісові культури це механізоване наорювання садивних борозен із застосуванням ПКЛ-70;
- спосіб створення лісових культур – винятково ручне садіння з використанням меча Колесова
- за терміном виробництва, перевага надається весняному садінню (88,3%);
- склад 100% лісових культур змішаний, при цьому перевага надається дубово-сосновим варіантам лісових культур (6...8Сз4...2Дз або з незначною домішкою інших порід 6...7Сз3...2Дз1Мде (Ял, Дуг, Кл, Дч));
- найчастіше застосовувані схеми розміщення садивних місць – $2,0 \times 0,6...0,7$ м (8,3...7,1 тис.шт./га) та $2,5 \times 0,6...0,7$ м (6,7...5,7 тис.шт./га).

РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ТИПІВ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В УМОВАХ РАДЕХІВСЬКОГО НАДЛІСНИЦТВА

4.1. Оцінка якості незімкнутих лісових культур

Зважаючи на значну територію Радехівського надлісництва та обсягів лісовідновлення для польових досліджень нами обрано два лісництва – Лопатинське та Соколянське, обсяг лісовідновлення соснових лісостанів в яких є найбільшим серед інших структурних підрозділів надлісництва.

Приживлюваність незімкнутих 1...3-річних лісових культур проведена нами з метою оцінки застосовуваного способу обробітку ґрунту та впливу лісорослинних умов на приживлюваність 2-річних сіянців найбільш поширених деревних порід, які застосовуються для штучного лісовідновлення соснових лісостанів в умовах Радехівського надлісництва. Основні організаційно-лісівничі параметри досліджуваних культур відображено у табл. 4.1, а результати встановленої приживлюваності – у табл. 4.2.

За результатами оцінки якості незімкнутих 1...3-річних лісових культур Лопатинського та Соколянського лісництва Радехівського надлісництва можна відзначити, що приживлюваність однорічних культур коливається у межах 87,0...95,4%; дворічних – 85,4...95,4%; трирічних – 82,8...88,5 %. Усі досліджувані варіанти характеризуються добрим станом та відповідають переважно II...I класам якості, при цьому простежується тенденція до зниження показника приживлюваності та класу якості із зростанням віку лісових культур.

Продовження табл. 4.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | | |
|-------------------------------------|-------------|-----|------|-----|----|----------------|-------------|--------------------------|------------------------------|-----------|------------------------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 2-річні (2023 рік створення) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Лопатинське | 42 | 4.16 | 1,0 | Сз | В ₂ | Свіжий зруб | Механізований, борознами | Ручне садіння під меч | 2,0 х 0,6 | 4рСз1рДч+Ялє | 8,333 | 7,325 | 6,666 | 5,833 | | | 1,567 | 1,406 | | | 0,100 | 0,086 | | |
| 8 | Лопатинське | 18 | 5.1 | 1,0 | Сз | В ₂ | | | | 2,0 х 0,6 | 4рСз1рДч+Мдє | 8,333 | 7,184 | 6,666 | 5,719 | | | | | 1,567 | 1,370 | 0,100 | 0,095 | | |
| 9 | Лопатинське | 42 | 4 | 1,0 | Сз | В ₃ | | | | 2,0 х 0,6 | 4рСз1рДч+Ялє | 8,333 | 7,113 | 6,666 | 5,619 | | | | | 1,567 | 1,402 | | | 0,100 | 0,091 |
| 10 | Лопатинське | 68 | 4.5 | 1,0 | Сз | С ₂ | | | | 2,0 х 0,6 | 8рСз2Дз+ Мдє | 8,333 | 7,946 | 6,666 | 6,339 | 1,567 | 1,511 | | | | | 0,100 | 0,096 | | |
| 11 | Лопатинське | 61 | 16.5 | 1,0 | Сз | С ₃ | | | | 2,0 х 0,6 | 8рСз2Дз+ Ялє | 8,333 | 7,549 | 6,666 | 6,033 | 1,567 | 1,423 | | | | | | | 0,100 | 0,093 |
| 12 | Соколянське | 64 | 15.1 | 1,0 | Сз | С ₂ | | | | 2,5х0,7 | 4рСз3рДз+Мдє | 5,714 | 5,407 | 4,571 | 4,311 | 1,043 | 1,002 | | | | | 0,100 | 0,095 | | |
| 13 | Соколянське | 102 | 4.1 | 1,0 | Сз | С ₃ | | | | 2,5х0,7 | 4рСз3рДз+Мдє | 5,714 | 5,322 | 4,571 | 4,247 | 1,043 | 0,983 | | | | | 0,100 | 0,092 | | |
| 3-річні (2022 рік створення) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | Лопатинське | 25 | 1.6 | 1,0 | Сз | В ₂ | Свіжий зруб | Механізований, борознами | Ручне садіння під меч Колесо | 2,0 х 0,6 | 4р. Сз 1р.Дч 4р. Сз 1р.Дч | 8,333 | 7,258 | 6,666 | 5,766 | | | 1,667 | 1,492 | | | | | | |
| 15 | Лопатинське | 4 | 5 | 0,7 | Сз | В ₃ | | | | 2,0 х 0,6 | 4р. Сз 1р.Дч 4р. Сз 1р.Дч | 8,333 | 7,371 | 6,666 | 5,819 | | | | | 1,667 | 1,552 | | | | |
| 16 | Лопатинське | 14 | 11.1 | 1,0 | Сз | С ₂ | | | | 2,0 х 0,6 | 8р. Сз 2р.Дз(Ялє) | 8,333 | 7,145 | 6,666 | 5,746 | 1,567 | 1,319 | | | | | | | 0,100 | 0,080 |
| 17 | Лопатинське | 14 | 11.2 | 0,9 | Сз | С ₂ | | | | 2,0 х 0,6 | 8р. Сз 2р.Дз(Мд) | 8,333 | 6,990 | 6,666 | 5,573 | 1,567 | 1,329 | | | | | 0,100 | 0,089 | | |
| 18 | Лопатинське | 31 | 25.2 | 1,0 | Сз | С ₃ | | | | 2,0 х 0,6 | 8р. Сз 2р.Дз(Ялє) | 8,333 | 7,184 | 6,666 | 5,713 | 1,567 | 1,385 | | | | | | | 0,100 | 0,086 |
| 19 | Лопатинське | 31 | 25.4 | 1,0 | Сз | С ₃ | | | | 2,0 х 0,6 | 8р. Сз 2р.Дз(Мд) | 8,333 | 7,326 | 6,666 | 5,913 | 1,567 | 1,327 | | | | | 0,100 | 0,087 | | |
| 20 | Соколянське | 90 | 1.4 | 1,0 | Сз | С ₂ | | | | 2,5х0,7 | 4р. Сз 2р.Дз | 5,714 | 4,983 | 4,571 | 4,004 | 1,143 | 0,978 | | | | | | | | |
| 21 | Соколянське | 92 | 4 | 0,5 | Сз | С ₂ | | | | 2,5х0,7 | 4р. Сз 2р.Дз | 5,714 | 4,730 | 4,571 | 3,767 | 1,143 | 0,963 | | | | | | | | |
| 22 | Соколянське | 81 | 9.1 | 1,0 | Сз | С ₂ | | | | 2,5х0,7 | 4р. Сз 2р.Дз | 5,714 | 5,026 | 4,571 | 4,014 | 1,143 | 1,013 | | | | | | | | |
| 23 | Соколянське | 67 | 8.2 | 1,0 | Сз | С ₃ | | | | 2,5х0,7 | 4р. Сз 2р.Дз | 5,714 | 5,049 | 4,571 | 4,036 | 1,143 | 1,013 | | | | | | | | |

Примітка * - визначено розрахунком (фактичні дані можуть візнитися, оскільки не завжди витримано інтервал садіння).

Таблиця 4.2

**Приживлюваність незімкнутих 1...3-річних лісових культур
Радохівського надлісництва**

| № з/п | Індекс типу лісу | Приживлюваність лісових культур, % | | | | | | Стан лісових культур | Клас якості |
|-------------------------------------|------------------|------------------------------------|--------------------------|---------------|--------------|---------------------|-------------------|----------------------|-------------|
| | | загальна | у тому числі за породами | | | | | | |
| | | | сосна звичайна | дуб звичайний | дуб червоний | модрина європейська | ялина європейська | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1-річні (2024 рік створення) | | | | | | | | | |
| 1 | B ₂ | 90,9 | 90,8 | 91,1 | | | | добрий | II |
| 2 | C ₂ | 95,4 | 95,1 | 96,4 | | | | добрий | I |
| 3 | C ₃ | 94,8 | 94,3 | 96,7 | | | | добрий | I |
| 4 | B ₃ | 88,7 | 88,7 | 88,9 | | | | добрий | II |
| 5 | C ₂ | 87,0 | 89,7 | 96 | | | | добрий | II |
| 5 | C ₃ | 94,5 | 94,3 | 95,4 | | | | добрий | I |
| 2-річні (2023 рік створення) | | | | | | | | | |
| 7 | B ₂ | 87,9 | 87,5 | | 89,7 | | 86,2 | добрий | II |
| 8 | B ₂ | 87,2 | 85,8 | | 93,1 | 95 | | добрий | II |
| 9 | B ₃ | 85,4 | 84,3 | | 89,5 | | 91 | добрий | II |
| 10 | C ₂ | 95,4 | 95,1 | 96,4 | | 95,9 | | добрий | I |
| 11 | C ₃ | 90,6 | 90,5 | 90,8 | | | 93 | добрий | I |
| 12 | C ₂ | 94,6 | 94,3 | 96,1 | | 94,5 | | добрий | I |
| 13 | C ₃ | 93,1 | 92,9 | 94,3 | | 92,4 | | добрий | I |
| 3-річні (2022 рік створення) | | | | | | | | | |
| 14 | B ₂ | 87,1 | 86,5 | | 89,5 | | | добрий | II |
| 15 | B ₃ | 87,9 | 87,3 | | 88,5 | | | добрий | II |
| 16 | C ₂ | 85,7 | 86,2 | 84,2 | | | 79,9 | добрий | II |
| 17 | C ₂ | 83,9 | 83,6 | 84,8 | | 88,5 | | добрий | II |
| 18 | C ₃ | 86,2 | 85,7 | 88,4 | | | 86,3 | добрий | II |
| 19 | C ₃ | 87,9 | 88,7 | 84,7 | | 86,5 | | добрий | II |
| 20 | C ₂ | 87,2 | 87,6 | 85,6 | | | | добрий | II |
| 21 | C ₂ | 82,8 | 82,4 | 84,3 | | | | добрий | II |
| 22 | C ₂ | 88,0 | 87,8 | 88,6 | | | | добрий | II |
| 23 | C ₃ | 88,4 | 88,3 | 88,6 | | | | добрий | II |

Щодо приживлюваності культур у різних типах лісорослинних умов (рис. 4.1), можна відзначити, що помітною є тенденція вищої приживлюваності у свіжих і вологих сугрудах, у порівнянні зі суборовими їх варіантами. Найнижчий показник приживлюваності характерний для вологого субору. На що могло вплинути вимокання саджанців у плужних борознах.

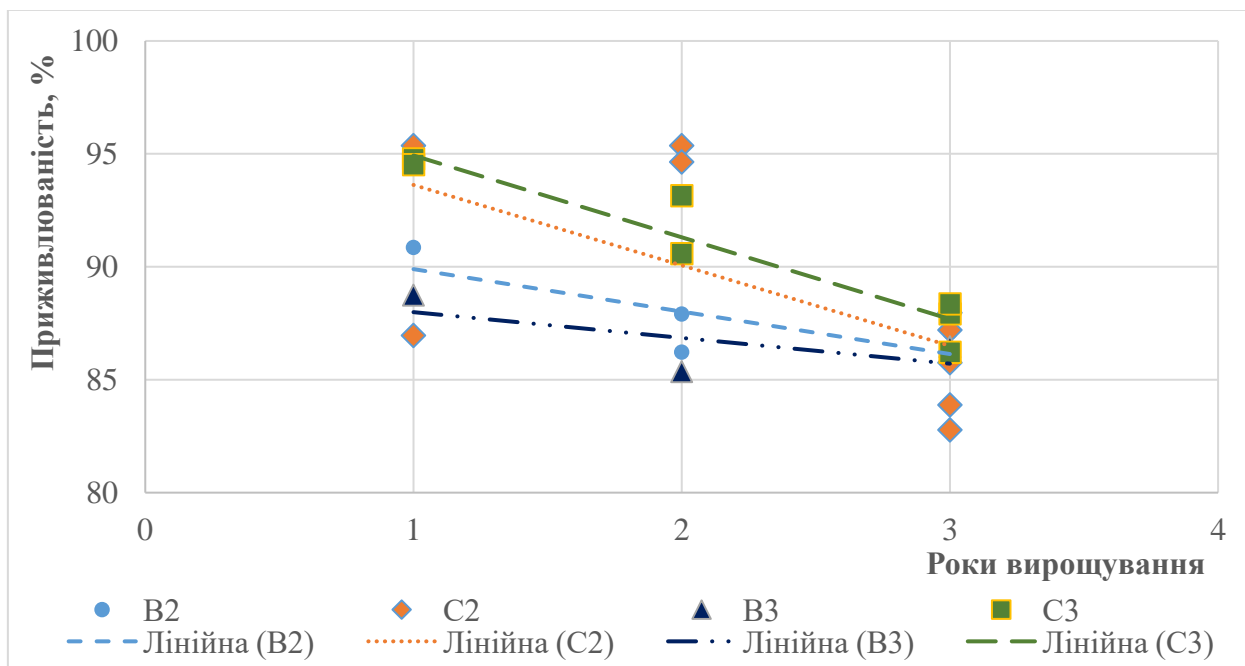


Рис. 4.1. Приживлюваність дубово-соснових лісових культур в умовах свіжих та вологих суборів і сугрудів Радехівського надлісництва

Сосна звичайна поступається відсотком приживлюваності листяним породам – дубу звичайному та дубу червоному. Серед порід, які входять до складу лісових культур, то найвищою приживлюваністю характеризується дуб червоний (рис. 4.2).

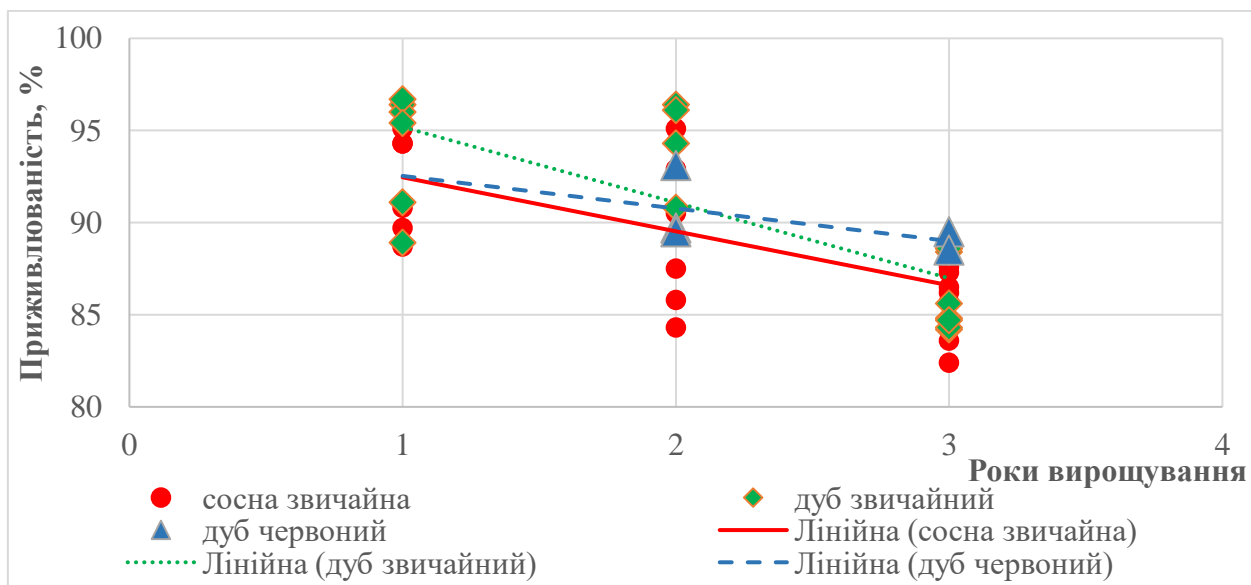


Рис. 4.2. Приживлюваність окремих порід в 1...3-річних лісових культурах Радехівського надлісництва

Висока приживлюваність сіянців дуба червоного свідчить про його високу конкурентну спроможність в умовах інтродукції, що може викликати подальший негативний вплив на збережуваність аборигенних порід.

Від типу лісових культур напряму залежить термін їх змикання та переведення у вкриті лісовою рослинністю ділянки. Тому, наступним етапом наших досліджень було проведення атестації лісових культур 5...6-річного віку з метою оцінки їх за параметрами зімкнутих насаджень. Результати проведених досліджень представлено у табл. 4.3.

Загальна збережуваність різних типів лісових культур змінюється в межах 76,2...81,2%, при цьому різні породи демонструють різний рівень збережуваності (рис. 4.3).

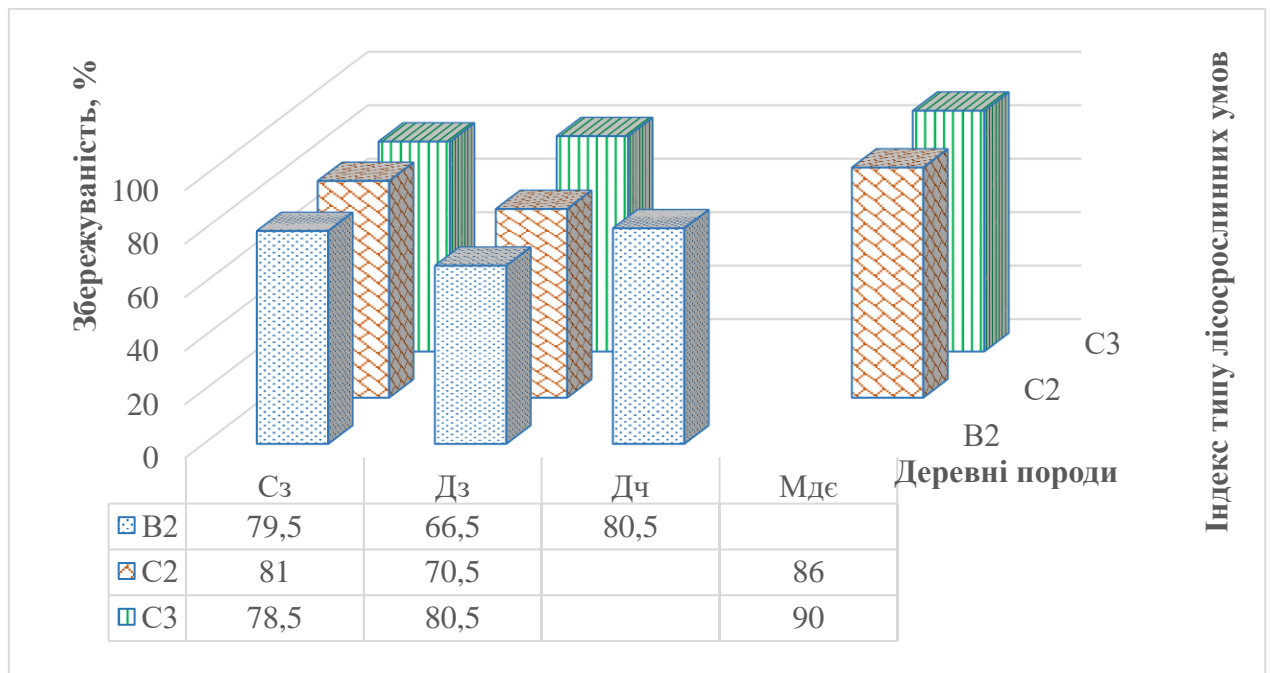


Рис. 4.3. Збережуваність окремих порід в 5...6-річних лісових культурах Радехівського надлісництва

Серед культивованих порід найвищою збережуваністю характеризується модрина європейська (86...90%), що характеризує даний вид як високо конкурентний в умовах свіжих та вологих сугрудів Радехівського надлісництва.

Таблиця 4.3

Результати атестації 5...6-річних лісових культур Радехівського надлісництва

| № ПИ | Лісництво | | Рік створення вік, років | Площа, га | Схема розміщення початковий склад | Індекс типу лісорослинних умов | Схема садіння, м х м початкова густота, тис.шт./га | Головні породи | Кількість саджанців, тис.шт./га | | Збережу- ваність, % | | Висота, м | Повнота | Орієнтовний склад частка цільових порід | Клас якості |
|-------------|-----------|-------|-----------------------------|-----------|--------------------------------------|--------------------------------------|---|----------------|---------------------------------------|----------|------------------------|----------|-----------|---------|---|-------------|
| | квартал | виділ | | | | | | | по породах | загальна | по породах | загальна | | | | |
| Лопатинське | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 4 | 25 | 2019 6 | 1,0 | 4р.Сз1р.Дз 8Сз2Дз | В ₂ | 2,0×0,6 8,333 | Сз | 6,666 | 6,466 | 80 | 77,6 | 1,5 | 0,7 | 7Сз2Дз1Бп 9 | II |
| | | | | | | | | Дз | 1,667 | | 68 | | 1,3 | | | |
| 2 | 3 | 3 | 2019 6 | 0,3 | 4р.Сз1р.Дз 8Сз2Дз | В ₂ | 2,0×0,6 8,333 | Сз | 6,666 | 6,350 | 79 | 76,2 | 1,7 | 0,7 | 7Сз1Дз2Бп 8 | I |
| | | | | | | | | Дз | 1,667 | | 65 | | 1,1 | | | |
| 3 | 3 | 6 | 2020 5 | 1,0 | 4р.Сз1р.Дч 8Сз2Дч | В ₂ | 2,0×0,6 8,333 | Сз | 6,666 | 6,766 | 81 | 81,2 | 1,9 | 0,9 | 8Сз1Дч1Бп 9 | I |
| | | | | | | | | Дч | 1,667 | | 82 | | 1,6 | | | |
| 4 | 3 | 14 | 2019 6 | 1,0 | 4р.Сз1р.Дч 8Сз2Дч | В ₂ | 2,0×0,6 8,333 | Сз | 6,666 | 6,516 | 78 | 78,2 | 1,8 | 0,9 | 5Сз3Дч2Бп 8 | I |
| | | | | | | | | Дч | 1,667 | | 79 | | 1,7 | | | |
| Соколянське | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 47 | 2 | 2019 6 | 1,9 | 4р.Сз2р.Дз 7Сз3Дз | С ₂ | 2,5×0,7 5,714 | Сз | 3,657 | 4,457 | 80 | 78,0 | 1,7 | 0,6 | 6Сз2Дз2Бп, Ос 8 | III |
| | | | | | | | | Дз | 0,800 | | 70 | | 1,4 | | | |
| 6 | 47 | 20 | 2018 6 | 0,9 | 4р.Сз2р.Дз 7Сз3Дз | С ₂ | 2,5×0,7 5,714 | Сз | 3,748 | 4,575 | 82 | 80,1 | 1,8 | 0,7 | 6Сз2Дз2Бп +Мд, Ос 8 | II |
| | | | | | | | | Дз | 0,740 | | 71 | | 1,5 | | | |
| | | | | | | | | Мдє | 0,086 | | 86 | | 1,9 | | | |
| 7 | 47 | 20 | 2018 6 | 0,9 | 4р.Сз2р.Дз 7Сз3Дз | С ₃ | 2,5×0,7 5,714 | Сз | 3,611 | 4,546 | 79 | 79,6 | 1,7 | 0,7 | 6Сз2Дз2Бп +Мдє, Ос 8 | II |
| | | | | | | | | Дз | 0,845 | | 81 | | 1,5 | | | |
| | | | | | | | | Мдє | 0,090 | | 90 | | 1,8 | | | |
| 8 | 66 | 13 | 2019 6 | 1,2 | 4р.Сз1р.Дз 8Сз2Дзле | С ₃ | 2,0×0,6 5,714 | Сз | 3,566 | 4,480 | 78 | 78,4 | 1,6 | 0,6 | 7Сз2Дз1Бп+Ос 9 | III |
| | | | | | | | | Дз | 0,914 | | 80 | | 1,5 | | | |

Традиційним для Лопатинського лісництва є використання дуба червоного, як домішки до сосни звичайної, тоді як у Соколянському більше застосовують як домішку модрина європейську та ялину європейську у розрахунку 100 шт. на 1 га.

Збережуваність саджанців сосни звичайної у 6-річних культурах коливається в межах 78,5...81,0%, при цьому найвищий показник збережуваності є у свіжих сугрудах, що вказує на добрий трофно-гідрологічний режим ґрунтів для сосни звичайної.

Високу збережуваність в умовах свіжих суборів демонструє дуб червоний (80,5%), що на 14% перевищує збережуваність місцевого виду, дуба звичайного.

Збережуваність саджанців дуба звичайного має тенденцію до зростання в напрямку: свіжий бір (66,5%) → свіжий сугруд (70,5%) → вологий сугруд (80,5%), що вказує на краще пристосування дуба звичайного до перезволоження ґрунту та відсутності, на відміну від сосни звичайної, вимокання саджанців у ювенільній стадії розвитку.

У результаті рекогносцирувального обстеження лісових культур 2019...2020 років створення встановлено, що на досліджуваних ділянках, окрім культивованих порід, з'явилося природне поновлення другорядним порід, переважно берези повислої, інколи, лише в умовах сугрудів, – осики тремтячої, що є звичним явищем для Малого Полісся. Частка м'яколистяних порід не перевищує 2-х одиниць складу насадження. Це не несе загрози витіснення цільових порід, частка яких у складі лісових культур залишається на рівні 8...9 одиниць, що цілковито задовольняє вимоги (Інструкція з проектування, технічного приймання, обліку та оцінки якості лісокультурних об'єктів, 2010) при переведенні лісових культур у вкриті лісовою рослинністю лісові ділянки.

Повнота (зімкнутість) 6-річних лісових культур становить від 0,6...0,7 при застосуванні схеми садіння 2,5×0,7 м (5,7 тис.шт./га), до 0,7...0,9, при використанні розміщення садивних місць 2,0×0,6 м (8,3 тис.шт./га).

Застосування більш густого садіння дозволяє підвищити на одну позицію клас якості лісових культур і це притаманно для усіх досліджуваних типів лісорослинних умов.

Підвищенню якості лісових культур сприяє застосування у складі лісових культур швидкорослих порід – модрини європейської та дуба червоного, оскільки їх дерева характеризуються вищими показниками не лише збережаності, але й середньої висоти саджанців. Так, середня висота дерев дуба червоного, в умовах свіжого дубово-соснового субору на 20...30% є більшою, ніж дуба звичайного, а модрини європейської на 6% більше, ніж сосни звичайної.

Загалом можна відзначити, що застосовувані у Радехівському надлісниці типи лісових культур сосни звичайної враховують особливості лісорослинних умов регіону, що дозволяє досягти мінімальних параметрів для задоволення вимог (Інструкція з проектування, технічного приймання, обліку та оцінки якості лісокультурних об'єктів, 2010), щодо переведення їх у категорію вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок у віці 6 років. При цьому, застосування більш густої схеми садіння 2,0×0,6 м, дозволяє підвищити якість культур на I клас, навіть у менш забезпечених елементами живлення лісорослинних умовах суборів.

4.2. Аналіз росту та формування штучних молодняків на стадії молодняку

Дослідження росту та продуктивності сосни звичайної проводили в лісових культурах Лопатинського лісництва, прив'язаних до одного типу лісу – свіжого дубово-соснового субору (табл. 4.4), а у Соколянському лісництві – свіжого грабово-дубово-соснового сугруду (табл. 4.5). При цьому слід зауважити, що свіжий дубово-сосновий субір, в умовах Малого Полісся є дуже неоднорідним за лісорослинними властивостями.

Таблиця 4.4

**Лісівничо-таксаційна характеристика основних типів лісових культур сосни звичайної I класу віку
в умовах свіжих суборах Радохівського надлісництва**

| Лісництво | | | Індекс типу лісу | Схема змішування розміщення садивних місць, м х м | Порода | Початкова густина лісових культур тис. шт./га, | Таксаційні показники насадження | | | | | | | | | |
|--------------|---------|-------|--------------------|--|--------------|---|---------------------------------|------------------|---------------|--|----------------------|----------------------|--------------------------------|--|------------------------------|--------------------|
| № П.П. | квартал | виділ | | | | | вік насадження, років | відносна повнота | клас бонітету | Склад насадження <u>початковий</u> сучасний | середня висота, м | середній діаметр, см | кількість дерев, тис.шт./га | сума площ поперечних перерізів, м ² /га | запас, м ³ /га | Збережаність, % |
| Лопатинське | | | В ₂ -ДС | <u>4 р. Сз 1 р. Дз,</u> 2,0 × 0,6 | Сз | 6,666 | 14 | 0,7 | I | <u>7Сз3Дз</u> 7Сз2Дз1Бп | 6,2 | 5,9 | 4,313 | 11,4 | 26 | 64,7 |
| 1 | 7 | 12 | | | Дз | 1,667 | | | | | 3,8 | 4,6 | 0,772 | 1,3 | 5 | 45,5 |
| Разом | | | | | Бп | - | | | | | 5,3 | 5,1 | 0,337 | 0,7 | 3 | - |
| Соколянське | | | | <u>4 р. Сз 2 р. Дз,</u> 2,5 × 0,7 | Сз | 4,571 | 14 | 0,6 | I | <u>8Сз2Дз</u> 8Сз2Дз+Бп | 6,5 | 6,0 | 3,053 | 8,6 | 20 | 66,8 |
| 2 | 48 | 17 | | | Дз | 1,143 | | | | | 4,1 | 4,8 | 0,665 | 1,2 | 3 | 58,2 |
| Разом | | | | | Бп | - | | | | | 5,1 | 5,5 | 0,117 | 0,3 | 1 | - |
| Лопатинське | | | | <u>4 р. Сз 1 р. Дч,</u> 2,0 × 0,6 | Сз | 6,666 | 14 | 0,7 | I | <u>7Сз3Дч</u> 7Сз3Дч+Бп | 6,1 | 5,7 | 4,153 | 10,6 | 22 | 62,3 |
| 3 | 4 | 30 | | | Дч | 1,667 | | | | | 5,5 | 5,3 | 1,075 | 2,4 | 14 | 64,5 |
| Разом | | | | | Бп | - | | | | | 5,7 | 4,8 | 0,234 | 0,4 | 2 | - |
| Разом | | | | | 8,333 | | | | | | 5,462 | 13,4 | 38 | 62,7 | | |

Таблиця 4.5

**Лісівничо-таксаційна характеристика основних типів лісових культур сосни звичайної I класу віку
в умовах свіжих суғрудах Радехівського надлісництва**

| Лісництво | | | Індекс типу лісу | Схема змішування розміщення садивних місць, м х м | Порода | Початкова густина лісових культур тис. шт./га, | Таксаційні показники насадження | | | | | | | | | |
|-------------|---------|-------|-------------------------------|---|--------------|--|---------------------------------|------------------|---------------------|--------------------------------------|-------------------|----------------------|-----------------------------|--|---------------------------|-------------------|
| № П.П. | квартал | виділ | | | | | вік насадження, років | відносна повнога | клас бонітету | Склад насадження початковий сучасний | середня висота, м | середній діаметр, см | кількість дерев, тис.шт./га | сума площ поперечних перерізів, м ² /га | запас, м ³ /га | Збережуваність, % |
| Соколянське | | | C ₂ -Г-ДС | 4 р. Сз, 2 р. Дз 2,5 × 0,7 | Сз | 4,571 | 15 | 0,6 | I ^a | 8Сз2Дз 7Сз2Дз1Бп +Гз | 7,5 | 7,2 | 2,49 | 10,1 | 23 | 54,5 |
| 4 | 44 | 3 | | | Дз | 1,143 | | | | | 5,0 | 5,9 | 0,554 | 1,5 | 10 | 48,5 |
| | | | | | Гз | - | | | | | 3,5 | 4,5 | 0,084 | 0,2 | 1 | - |
| | | | | | Бп | - | | | | | 6,3 | 6,8 | 0,246 | 0,9 | 4 | - |
| Разом | | | | | | 5,714 | | | | | 3,374 | 15,2 | 38 | 53,3 | | |
| Лопатинське | | | 4 р. Сз 1 р. Дз. 2,0 × 0,6 | Сз | 6,666 | 15 | 0,7 | I | 8Сз2Дз 8Сз2Дз+Гз | 7,4 | 7,1 | 4,421 | 12,9 | 31 | 66,3 | |
| 5 | 2 | 10 | | Дз | 1,667 | | | | | 4,7 | 5,3 | 0,794 | 1,8 | 12 | 47,6 | |
| | | | | Гз | - | | | | | 3,2 | 4,5 | 0,096 | 0,2 | 1 | | |
| Разом | | | | | 8,333 | | | | | | 5,311 | 14,9 | 43 | 62,6 | | |
| Соколянське | | | чисті ряди сосни 2,5 × 0,5 | Сз | 8,0 | 14 | 0,7 | I ^a | 10Сз 10Сз | 7,3 | 7,5 | 4,230 | 16,2 | 58 | 52,8 | |
| 6 | 48 | 16 | | | | | | | | | | | | | | |

Належність пробних площ 1-3 до свіжого дубово-соснового субору підтверджується типовим складом деревостану та інших компонентів. У підрості, окрім сосни звичайної, поширені дуб звичайний та береза бородавчаста. У підліску домінують крушина ламка (*Frangula alnus*), горобина звичайна (*Sorbus aucuparia*), малина (*Rubus idaeus*). Трав'яний покрив представлений переважно чорницею (*Vaccinium myrtillus*), рідше – лохиною (*V. uliginosum*), ожиною сизою (*Rubus caesius*), тонконогом звичайним (*Poa pratensis*), вересом звичайним (*Caluna vulgaris*). Серед мохів відмічені плевроцій Шребера (*Pleurozium Schreberi*), зозулин льон малий (*Polytrichum commune*), із папоротей – орляк звичайний (*Pteridium aquilinum*).

Про приналежність пробних площ 4-5 до сугрудових умов підтверджується наявністю природного поновлення граба звичайного, який повністю відсутній у суборах. Поява останнього спорадична, а ріст повільний.

Часто свіжий дубово-сосновий субір належить до борового підтипу, але трапляються й суглинкові підтипи, особливо на осушених ділянках із потужним оторфованим верхнім горизонтом, що наближає його за лісотипологічними властивостями до сугрудю, тому соснові деревостани можуть характеризуватися високою продуктивністю.

Аналіз ростових показників змішаних дубово-соснових, та чистих соснових культур у різних умовах (свіжий дубовий субір та свіжий грабово-сосновий сугруд) показав значну варіабельність росту і, відповідно, продуктивності. Ці культури були створені шляхом садіння однорічних сіянців у наорані плугом ПКЛ-70 борозни (крок 0,6...0,7 м, ширина міжрядь 2,0 та 2,5 м). Застосовувані схеми садіння та змішування лісових культур є у цілому традиційними для лісогосподарських підприємств Малополіського регіону. Проте помітним є те, що у лісокультурній практиці, навіть окремих лісництв, є свої особливості.

Для Лопатинського лісництва, закономірним є застосування більш густих культур, основна схема садіння 2,0 × 0,6 м, тоді як у Соколянському 2,5 × 0,7 м. Що викликано переважаням різних типів лісорослинних умов. У

Лопатинському лісництві переважають субореві типи лісу, що закономірно привело до застосування більш щільного садіння суцільних лісових (більше 8,0 тис.шт./га), тоді як у Соколянському лісництві домінують сугрудові типи лісу сосни звичайної і тут застосовується садіння середньої густоти (5,0...8,0 тис.шт./га). У Лопатинському лісництві частіше застосовують кулісно-рядковий спосіб змішування сосни та дуба (4 ряди сосни, 1 ряд дуба), тоді як у Соколянському – кулісний (4 ряди сосни, 2 ряд дуба).

Уведення дуба звичайного дворядною кулісою позитивно впливає на його збережаність. Так, в умовах свіжого субору, збережаність дерев дуба звичайного у кулісі на 12 % вища, а в умовах свіжого сугроду, лише на 1%.

Збережаність сосни звичайної у 14-річних лісових культурах, в умовах свіжого дубово-соснового субору, у середньому становить 64,5%, тоді як у дуба звичайного – 52%, дуба червоного – 64,5%. В умовах свіжого грабово-дубово-соснового сугроду частка збережених саджанців сосни звичайної становить 58%, дуба звичайного – 48%.

Зниження показника збережаності культивованих рослин у сугрудах може бути пов'язано з початком конкурентних взаємовідносин між окремими особинами та між видами у цілому.

Попри високий показник збережаності культивованих порід, у дубово-соснових штучних молодняках свіжого субору, присутня 5...15% домішка берези повислої, а в умовах сугрудів ще й граба звичайного. Це урізноманітнює початковий склад насаджень, але зменшує в цілому частку дуба звичайного.

Загалом досліджувані штучні деревостани проявляють помірні темпи росту, що відповідає I...I^a класам бонітету і до 15-річного віку нагромаджують в умовах свіжого дубово-соснового субору від 24 до 38 м³/га, а в умовах свіжого грабово-дубово-соснового сугроду – 38...58 м³/га запасу деревини.

Серед досліджуваних типів лісових культур, найбільший запас (58 м³/га) зафіксований у соснових монокультурах в умовах свіжого сугроду Соколянського лісництва (ПП-6). Це підтверджує твердження (Вакулюк &

Самоплавський, 1998), що чисті соснові культури, в соснових типах лісу, демонструють значно вищу продуктивність, ніж їх змішані з іншими породами варіанти. Зокрема, у 15-рісному віці, запас чистого сосняку (ПП-6) на 35...53% є більшим, ніж дубово-соснового штучного молодняка (ПП-4, 5). При цьому основні ростові показники сосни звичайної (середній діаметр та середня висота), як окремого елемента деревостану є дуже близькими, а різниця не перевищує помилки їх визначення.

Основна втрата продуктивності насадження спостерігається на дубовому елементі деревостану. Зокрема, в досліджуваних умовах, середня величини діаметра на $\frac{1}{3}$, а середньої висоти на $\frac{1}{2}$ у дерев дуба звичайного менша, ніж у сосни звичайної, тоді як відставання у рості дерев дуба червоного від сосни звичайного за цими показниками близька до 10%. Це характеризує дуб червоний, як відносно швидкорослу породу, яка суттєво може вплинути на підвищення загальної продуктивності дубово-соснових лісових культур в суборевих трофотопях. Тому, в межах окремих лісництв Радехівського надлісництва, спостерігається стійка тенденція до розширення площі культивування дуба червоного. Нами спостерігалися не лише ділянки лісових культур за його участі, але й стійка масова поява самосіву і підросту на зрубках, і навіть під наметом соснових лісостанів. Це вже створює певні проблеми для відновлення дуба звичайного.

Через значну різницю в рості дерев сосни звичайної та дуба звичайного, у сучасних типах лісових культур Радехівського надлісництва, частіше застосовується кулісно-рядковий (ПП-1, 5) спосіб змішування цих порід, що збільшує частку хвойної породи і підвищує загальну продуктивність насадження, але цей спосіб змішування посилює негативний вплив сосни на дуб звичайний, особливо у суборах, при вузьких 2-метрових міжряддях (ПП-1), де збережуваність дерев дуба на 13% нижча, ніж в аналогічних умовах, але із введенням дуба 2-рядною кулісою (ПП-2).

У підсумку можна відзначити, що продуктивність чистих соснових насаджень перевершує показники змішаних дубово-соснових деревостанів. Ця різниця особливо помітна в бідніших лісорослинних умовах. Основна причина полягає в тому, що дуб звичайний є більш вимогливим до родючості ґрунту і в таких умовах демонструє повільніший ріст та нижчу продуктивність. Додатковим фактором є відмінності у проведенні доглядових рубок: у чистих соснових лісах застосовується низовий метод з видаленням відстаючих дерев; у змішаних, з метою збереження домішки дуба звичайного, – комбінованим, у тому числі з видаленням перспективних дерев сосни звичайної.

ВИСНОВКИ

За результатами аналізу обсягів лісовідновлення Радехівського надлісництва філії “Карпатський лісовий офіс” ДП “Ліси України”» і результатами натурних досліджень переважаючих типів лісових культур і Лопатинського і Соколянського лісництва можна зробити такі узагальнення:

1. Загальна площа соснових насаджень Радехівського надлісництва філії “Карпатський лісовий офіс” складає 28,3407 тис.га, що становить 53,5% від усіх вкритих лісовою рослинністю ділянок, а їх продуктивність, переважно, відповідає І^b... І класам бонітету.

2. У типологічному розрізі основна частина соснових насаджень зосереджена в умовах вологого сугруду (42,7%) та вологого субору (22,7%). Значно меншу площу займають свіжий субір (16,2%) та свіжий сугруд (13,3%). На борові типи лісорослинних умов (А₁...А₅) припадає лише 2,8% сосняків, тоді як на грудові типи, лише 0,3%.

3. За чотирирічний період діяльності Радехівського надлісництва заходи з лісовідновлення охопили 1323,4 га або 330,9 га щорічно, де частка штучного лісовідновлення становить 59,6%, з них 48% – лісові культури сосни звичайної.

4. Основним типам лісових культур притаманні наступні організаційно-виробничі елементи: основний обробіток ґрунту передбачає наорювання борозен плугом ПКЛ-70; схеми розміщення садивних місць 2,0 × 0,6...0,70 м) або 2,5 × 0,6...0,7 м, що забезпечує щільність садіння від 5,7 до 8,3 тис.шт./га; домінуючим способом змішування є кулісний метод, який передбачає використання куліс сосни звичайної (від 3 до 8 рядів) та дуба звичайного (від 2 до 4 рядів) або кулісно-рядковий 4 ряди сосни, 1 ряд дуба; 100% лісових культур сосни мають змішаний склад, переважно, 6...8Сз 4...2Дз або з незначною домішкою інших порід 6...7Сз 3...2Дз 1Мде (Ял, Дуг, Кл, Дч); спосіб виробництва – винятково ручне садіння з використанням меча Колесова; за сезоном створення, перевага надається весняному садінню (88,3%).

5. Незімкнуті лісові культури Радехівського надлісництва характеризуються добрим станом та відповідають переважно II...I класам якості, при цьому приживлюваність однорічних незімкнутих лісових культур коливається у межах 87...95%; дворічних – 85...95%; трирічних – 83...88%.

6. Термін змикання переважаючих типів дубово-соснових лісових культур, в умовах свіжого та вологого субору і сугруду настає у 6-річному віці, при цьому збережаність саджанців дуба звичайного у складі соснових насаджень має тенденцію до зростання в напрямку: свіжий бір (66,5%) → свіжий сугруд (70,5%) → вологий сугруд (80,5%).

7. Застосовувані типи лісових культур за участю сосни звичайної у 15-річному віці демонструють ріст за I...Ia класами бонітету і нагромаджують, у свіжих суборах – 24...38 м³/га, а свіжих сугрудах – 38...58 м³/га запасу деревини.

8. Середній діаметр та середня висота дерев дуба звичайного, у 15-річних насадженнях, на $\frac{1}{3}$, та $\frac{1}{2}$ відповідно є меншими, ніж у сосни звичайної, тоді у дерев дуба червоного – лише на $\frac{1}{10}$, що характеризує останній, як швидкорослу породу для умов суборів.

9. Між сосною звичайною і дубом звичайним, при їх спільному вирощуванні у свіжих суборах, вже на фазі молодняку спостерігаються гострі конкурентні взаємовідносини. Введення останнього 2-рядною кулісою підвищує (на 13%) його збережаність, у порівнянні з однорядним варіантом застосування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адамовський, О.М. (2000). Оптимізація лісокористування в економічних дослідженнях (зарубіжний досвід). *Науковий вісник: До 125- річчя УкрДЛТУ*, 10.2, 168-173.
2. Андреева, О.Ю. (2016). Стовбурові шкідники в осередках усихання соснових насаджень ДП «Житомирське ЛГ» Житомирської області. *Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія «Фітопатологія та ентомологія»*, 1-2, 7-12.
3. Андреева, О.Ю., Гузій, А.І., & Вишневський, А.В. (2018). Поширення осередків масового розмноження короїдів у соснових насадженнях Рівненського Полісся. *Науковий вісник НЛТУ України*, 28, 3, 14-17
4. Андреева, О.Ю., & Зимарова, А.А. (2016). Особливості поширення мікозу сосни звичайної у лісових насадженнях Житомирського Полісся. *Наукові читання – 2016*, 125-129.
5. Андреева, О.Ю., Гузій, А.І., & Вишневський, А.В. (2018). Поширення осередків масового розмноження короїдів у соснових насадженнях Рівненського Полісся. *Науковий вісник НЛТУ України*, 28, 3, 14-17.
6. Безсмертний, С.В., Кондратюк, С.Ю., Савчук, А.А., & Скумін, О.І. (2023). Аспекти вирощування соснових насаджень в Українському Поліссі. *Стан і майбутнє лісового господарства, деревообробки та землевпорядкування: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти та молодих вчених (ДБТУ, 9-10 жовтня 2023 р.)*. Харків, ДБТУ, 19-21.
7. Білоус, В.І. (2002). Екотипи сосни звичайної в лісах України. *Наукові праці ЛАН України*, 1, 93-95.
8. Білоус, В.І. (2003). *Лісова селекція*. Умань: Уманське видавничо-поліграфічне підприємство.
9. Бородавка, В., Бородавка О., Кичилук О., Гетьманчук А., Войтюк В., Андреева В., & Шепелюк М., (2024). Природне лісовідновлення сосни на

зрубках без застосування заходів сприяння. *Нотатки сучасної біології*, 1(7).2024, 17-23.

10. Бородавка, В.О., Бородавка, О.Б., Тарнопільська, О.М., & Шевчук, В.В. (2020). Особливості природного поновлення сосни звичайної в умовах вологого дубово-соснового субору на зрубках вузьколісосічних рубок у Західному Поліссі. *Лісівництво і агролісомеліорація*, 137-2020, 3-8. doi.org/10.33220/1026-3365.137.2020.3

11. Бровко, Ф.М., & Гуславський, В.О. (2014). Особливості відтворення сосни звичайної у Ковельському лісництві ДП "Ковельське ЛГ". *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія : Лісівництво та декоративне садівництво*. 198(2), 83-87. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnau_lis_2014_198%282%29_14

12. Вакулюк, П.Г., & Самоплавський, В.І. (1998) *Лісові відновлення в рівнинних лісах України*. Фастів: Поліфаст.

13. Ведмідь, М.М., Шкудор, В.Д., & Бузун В.О. (2008). *Відновлення природних лісостанів Західного Полісся*. Житомир: Полісся.

14. Генсірук, С.А, Фурдичко, О.І., & Бондар, В.С. (1995). *Історія лісівництва в Україні*. Львів: Світ.

15. Геренчук, К.І. (1972). *Природа Львівської області*. Львів: Вища школа.

16. Гордієнко, М.І, Рибак, В.О., Гордієнко, Н.М., Червоний, А.Є., & Шаблій, І.В. (1996). *Лісові культури сосни звичайної на півдні Київського Полісся*. Київ: Видавництво НАУ.

17. Гордієнко, М.І, Шлапак, В.П., Гойчук, А.Ф, Маурер, В.М. (2002). *Культури сосни звичайної в Україні*. Київ: Видавництво Інституту аграрної економіки УААН.

18. Гордієнко, М.І., & Гордієнко, Н.М. (2005). *Лісівничі властивості деревних рослин*. Київ: Вістка.

19. Гордієнко, М.І., & Шлапак, В.П. (1998). *Пристепові бори України*. Львів: Престиж Інформ.
20. Гордієнко, М.І., Гузь, М.М., Дебринюк, Ю.М., & Маурер, В.М. (2005). *Лісові культури*. Львів: Камула.
21. Гордієнко, М.І., Корецький, Г.С., & Мауре, В.М. (1995). *Лісові культури*. Київ: Сільгоспосвіта.
22. Гордієнко, М.І., Маурер, В.М., & Ковалевський, С.Б. (2000). *Методичні вказівки по вивченню і дослідженню лісових культур*. Київ: РВВ НАУ.
23. Гордієнко, М.І., Шаблій, І.В., & Шлапак, В.П. (1995) *Сосна звичайна: її особливості, створення культур, продуктивність*. Київ: Либідь.
24. Горошко, М.П., & Хомюк, П.Г. (2000). *Лісова таксація: Практикум для студентів спеціальності 7.130401*. Львів: УкрДЛТУ.
25. Гром М.М. (2007). *Лісова таксація: Підручник*. Львів: РВВ НЛТУ України.
26. Гуменюк, В.В. (2015). Природне поновлення насаджень сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) пройдених низовими пожежами у регіоні центрального Полісся України. *Науковий вісник НЛТУ України*, 25.5, 48-55.
27. Данькевич, С.М. (2008). Природне поновлення плюсового насадження сосни звичайної у заказнику "Лопатинський". *Науковий вісник НЛТУ України*. 18.11, 39-43.
28. Дебринюк, Ю.М. (1994). *Лісові культури. Методи і способи їх створення у типах лісу західного регіону України: Навчальний посібник*. Київ: ІСДОУ.
29. Дебринюк, Ю.М. (2004). Платаційні лісові культури як елемент інтенсифікації лісгосподарського виробництва в Україні. *Стан і тенденції розвитку лісівничої освіти, науки та лісового господарства в Україні*. *Науковий вісник УкрДЛТУ*, 14.5, 155-161.
30. Дебринюк, Ю.М., & Кузьович, В.С. (2013). Модриново-соснові лісові культури як прототипи плантаційних насаджень у західному регіоні України. *Науковий вісник НЛТУ України*, 23.6, 179-183.

31. Дебринюк, Ю.М., Іванюк, А.П., & Гузь, М.М. (2003). *Методичні рекомендації зі збору матеріалів та написання звіту з переддипломної практики для студентів напрямку „Лісове та садово-паркове господарство” спеціальності „Лісове господарство” стаціонарної та заочної форми навчання*. Львів: УкрДЛТУ.
32. Дебринюк, Ю.М., Осмола, М.Х., Мякуш, І.І., & Мельник, О.С. *Лісовирощування в західному регіоні України*. Львів: Світ.
33. Дебринюк, Ю.М., Фучило, Я.Д., & Гузь, М.М. (2020). *Плантаційне лісовирощування*. Львів: Галицька видавнича спілка.
34. *Інструкція з проектування, технічного приймання, обліку та оцінки якості лісокультурних об'єктів*. (2010). Київ: Держкомлісгосп України.
35. Калінін, М.І. (1991). *Лісові культури: Навчальний посібник*. Київ: УМК ВО.
36. Кашпор, С.М., & Строчинський, А.А. (2013). *Лісотаксаційний довідник*. Київ: Видавничий дім «Вініченко».
37. Копій, Л.І. Каганяк, Ю.Й., & Михайленко, М.М. (2009). Структура деревостанів свіжого соснового бору Західного Полісся. *Науковий вісник НЛТУ України*, 19.7, 7-14.
38. Копій, Л.І., Каганяк, Ю.Й., & Мелешук, О.О. (2008). Дослідження структури основних лісотаксаційних показників соснових деревостанів
39. Корецький, Г.С. (1995). *Лісове насінництво. Лісові культури*. Київ: Сільгосппросвіта.
40. Кочерга, М.М. (1999). Природне поновлення на зрубках Київського Полісся та особливості його використання для лісовідновлення. *Науковий вісник НАУ*, 20, 69-80.
41. Маурер, В.М. (2010). Парадигма вдосконалення відтворення лісів в умовах реформування лісової галузі України. *Вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*, 152, 32–39.
- Маурер, В.М. (2008). До питання про відтворення лісів у зоні успішного природного поновлення лісоутворюючих порід. *Тези доповідей учасників*

конференції науково-педагогічних працівників, наукових співробітників і аспірантів та 62-ї студенської наукової конференції. 28-30. Київ, Україна: Національний авіаційний університет.

42. Маурер, В.М. (2007). Природне поновлення – ключовий елемент оптимізації відтворення лісів України на засадах екологічно орієнтованого лісівництва. *Науковий вісник Національного аграрного університету*, 113, 57-65.

43. Маурер, В.М., & Кімейчук, І. В. (2020). Динаміка чисельності та стан природного поновлення сосни звичайної на зрубках в умовах свіжої судіброви Київського Полісся. *Український журнал лісівництва та деревинознавства*, 11, 1, 45-54.

44. Маурер, В.М., & Корень, С.А. (2014). Успішність природного поновлення сосни звичайної в умовах Рівненського Полісся. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Лісівництво та декоративне садівництво»*, 198, 2, 311 .

45. Мешкова, В.Л., Борисенко, О.І., & Пригорницький, В.І. (2018). Лісорослинні умови та інші характеристики насаджень сосни звичайної, сприятливі для короїдів. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*, 16, 106-114.

46. Миклуш, С.І., Хомюк, П.Г., & Гаврилюк, С.А. (2019). *Тимчасове положення про підготовку і захист кваліфікаційної роботи магістра в навчально-науковому інституті лісового і садово-паркового господарства*. Львів: НЛТУ України.

47. Олійник, В.С., & Вітер, Р.М. (2011). *Лісознавство: курс лекцій*. Івано-Франківськ: Симфонія форте.

48. Ониськів, М.І., & Кайдик, О.Ю. (2006). Комбіноване лісовідновлення (часткові лісові культури) в Центральному Поліссі. *Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість*, 31, 158-164.

49. Ониськів, М.І., & Кайдик, О.Ю. (2008). 30-річні результати вивчення проблеми захисту від кореневої губки культур сосни звичайної у Поліссі. *Лісівництво і агролісомеліорація*, 114, 122-128.

50. Ониськів, М.І., & Петренко, О.А. (2009). Нові погляди на створення та вирощування лісових культур на різних категоріях лісокультурних площ Полісся. *Науковий вісник НЛТУ України*, 19.15, 14-22.
51. Ониськів, М.І., Рибак, В.О., Фучило, Я.Д., & Збитна, М.В. (2003). Досвід підвищення продуктивності і якості лісів. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*, 2, 233-238.
52. Остапенко, Б. Ф., & Ткач, В.П. (2002). Лісова типологія. Харків: Наукова думка.
53. Погребняк, П.С. (1993). Лісова екологія і типологія лісів. Київ: Наукова думка.
54. Рябокони, О.П., & Ігнатенко, В.А (2004). Реальні резерви пом'якшення дефіциту соснової деревини в Україні. *Лісівництво і агролісомеліорація*, 107, 131-138.
55. Сахарук, Г.А. (2004). Ріст сосни звичайної в суборах Шацького ДЛГ. *Стан і тенденції розвитку лісівничої освіти, науки та лісового господарства в Україні. Розділ 2. Лісові культури та фітомеліорація. Науковий вісник УкрДЛТУ*, 14.5, 221-225.
56. Свириденко, В.С., Бабіч, О.Г., & Киричок, Л.С. (2005). *Лісівництво*. Київ: Арістей.
57. Сірук, Ю.В. (2012). Типи зрубів та особливості лісовідновлення сосни звичайної у суборах Центрального (Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.03.03 Лісознавство і лісівництво, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ, Україна).
58. Сосна звичайна (*Pinus sylvestris*). (б.д.). Отримано з https://uk.wikipedia.org/wiki/Сосна_звичайна
59. Тарнопільська, О.М., Тарнопільський, П.Б., Мусієнко, С.І., Лук'янець, В.А (2024). Особливості лісовідновлення насаджень сосни звичайної на зрубках в умовах Малого Полісся. *Лісівництво і агролісомеліорація*, 145.2024, 13-25.

60. *Типи лісових культур за лісорослинними зонами (Полісся та Лісостеп, Степ, Карпати, Крим).* (2010). Київ: Українське державне проектне лісовпорядне виробниче об'єднання.
61. Ткач, В.П., & Жежкун, А.М. (2024). Особливості застосування рівномірно-поступових рубок у соснових деревостанах Полісся України. *Лісівництво і агролісомеліорація*, 144.2024, 3-12.
62. Ткачук, В.І. (2004). *Проблеми вирощування сосни звичайної на Правобережному Поліссі.* Житомир: Волинь.
63. Феденишин, М.Р., & Мазепа В.Г. (2014). Особливості природного поновлення сосни звичайної в умовах Малого Полісся України. *Науковий вісник НЛТУ України*, 24.5, 57-62.
64. Ференц, Н.М., & Криницький, Г.Т. (1996). Особливості росту географічних культур сосни звичайної другого покоління на Львівському Розточчі. *Науковий вісник УкрДЛТУ. Лісівницькі дослідження в Україні*, 5, 197-201.
65. Фучило, Я. Д., Сбитна, М. В., Кайдик, В. Ю., & Рябухін О. Ю. (2012). Особливості створення лісових культур сосни звичайної у свіжих суборах Київського Полісся. *Науковий вісник НЛТУ: Збірник наукових праць*, 22.13, 9-13.
66. Фучило, Я.Д., & Рябухін, О.Ю. (2011). Природне поновлення соснових лісів Східного Полісся. *Науковий вісник НЛТУ України*, 21.8, 57-61.
67. Фучило, Я.Д., Рибак, В.О., Радчук, М.Ф., Червонний, А.Є., & Свириденко, В.І. (1997). Природне поновлення лісів Київського Полісся. *Вісник аграрної науки*, 11, 46-49.
68. Фучило, Я.Д., Сбитна, М.В., Кайдик, В.Ю., & Рябухін, О.Ю. (2012). Особливості створення лісових культур сосни звичайної у свіжих суборах Київського Полісся. *Науковий вісник НЛТУ України: збірник наукових праць*, 22.13, 9-13.

69. Чернявський, М.В. (2008). Наближене до природи ведення лісового господарства в Україні. *Лісовий і мисливський журнал*. Київ: Видавничий дім «Еко-інформ». 1, 14-17.
70. Швиденко, А. Й., & Остапенко, Б. Ф. (2001). *Лісознавство: Підручник*. Чернівці: Зелена Буковина.
71. Giertych, M., & Máttyás, Cs.(1991). *Genetics of Scots Pine*. Budapest: Akadémiai Kiado és Nyomda Vállalat.
72. Ruby, J.L., & Wright, J.W. (1976). A revised classification of geographic varieties in Scots pine. *Silvae Genet*, 25,5-6,169-175.