

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ЖИТОМИРСЬКИЙ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет лісового господарства та екології

Кафедра експлуатації лісових ресурсів

та деревообробних технологій

Кваліфікаційна робота

на правах рукопису

Стадник Владислав Сергійович

УДК 630*17:582:630*231

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Технологія створення лісових культур у

ДП «Рафалівське ЛГ»

Спеціальність 205 – «Лісове господарство»

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ В. С. Стадник

Науковий керівник

Зимаросва А.А.

к.б.н., доцент

Житомир-2020

Висновок кафедри _____
за результатами попереднього захисту: _____

Протокол засідання кафедри _____

№ __ від «__» _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____

_____ (науковий ступінь, вчене звання) _____ (підпис) _____ (прізвище ,ім'я, по батькові)

«__» _____ 20__ р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти _____ захистив (ла)
(прізвище ,ім'я, по батькові)

кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар ЕК

_____ Білецька Н.М. _____
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (прізвище ,ім'я, по батькові)

АНОТАЦІЯ

Стадник В. С. Технологія створення лісових культур у ДП «Рафалівське ЛГ». – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 205 – Лісове господарство. – Поліський національний університет, Житомир, 2020.

Метою роботи є оцінка технології створення лісових культур в ДП «Рафалівське» ЛГ та розробка рекомендації щодо вдосконалення процесу лісовідновлення на підприємстві. На основі аналізу технології створення лісових культур у ДП «Рафалівське ЛГ» було встановлено, що основним способом лісовідновлення на підприємстві є створення лісових культур. За останні 10 років спостерігаємо загальну тенденцію до збільшення площ заліснення. Найбільша площа лісових культур була посаджена у 2017 році – 267 га, а найменша у 2011 – 145 га. Лісові культури у лісгоспі створюються переважно весною. Основною лісоутворюючою породою у створених культурах є сосна звичайна, її відсоток у загальній площі посаджених культур становить у 2019 році становив 96% (184,7 га). Більша площа лісових культур була створена у лісорослинних умовах В₂ (48%, 91,9 га), А₂ (25%, 47,2 га) та В₃ (15%, 28,1 га). Більшість культур були другого класу якості (69 %), першого класу якості було лише 9% культур. Середня площа лісокультурної ділянки становить 0,8±0,06 га. Середня приживлюваність лісових культур становить 91,1 %. На показник приживлюваності достовірно впливає тип лісорослинних умов та склад насадження (схема зміщування). Матеріали дослідження 39-57 річних культур сосни на пробних площах закладених в Рафалівському лісництві свідчать про їх гарне зростання і стан. Найбільш продуктивними є змішані дубово-соснові насадження створені в типах лісорослинних умов В₃ та С₂.

Ключові слова: лісові культури, штучне лісовідновлення, сосна звичайна, дуб звичайний, санітарний стан, мішані насадження.

ANNOTATION

Stadnyk V.S. Technology of forest plantations creation in SE "Rafalivske Forestry". – Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualification work for a master's degree in specialty 205 – Forestry. – Polissia National University, Zhytomyr, 2020.

The purpose of the work is to assess the forest crops creation technology in SE "Rafalivske Forestry" and develop recommendations for improving the process of reforestation at the enterprise. Based on the analysis of the technology of forest crops creation in SE "Rafalivske Forestry" it was established that the artificial reforestation is the main method of reforestation at the enterprise. Over the past 10 years, the intensity afforestation increases. The largest area of forest crops was planted in 2017 – 267 hectares, and the smallest in 2011 – 145 hectares. Forest plantations at the forestry are created mainly in the spring. The main forest-forming species in the forest plantation is Scots pine, its percentage in the total area of planted crops in 2019 was 96% (184.7 hectares). A larger area of forest plantations was created in forest types B₂ (48%, 91.9 ha), A₂ (25%, 47.2 ha) and B₃ (15%, 28.1 ha). Most forest crops were of the second quality class (69%), the first quality class was only 9% of crops. The average afforestation area is 0.8 ± 0.06 ha. The average survival rate of forest crops is 91.1%. The survival rate is significantly influenced by the forest types and plantation composition (displacement scheme). According to materials of pine's 39-57 years old plantations investigation on permanent plots in the Rafalivsky forestry they characterized by good growth and a condition. The most productive are mixed oak-pine plantations created in B₃ and C₂ forest types.

Keywords: forest plantations, artificial reforestation, Scots pine, common oak, sanitary condition, mixed plantings.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ	5
ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН ЛІСОКУЛЬТУРНОГО ВИРОБНИЦТВА В УКРАЇНІ.....	8
1.1. Досвід лісовідновлення та лісорозведення у країнах Світу.....	8
1.2. Особливості технології створення лісових культур.....	11
1.1.1. Обробіток ґрунту.....	11
1.2.2. Створення культур методом посіву та посадки.....	12
1.2.3. Посадковий матеріал.....	14
1.2.4. Терміни посадки.....	15
1.2.5. Густота культур.....	16
РОЗДІЛ 2. ПРИРОДНІ УМОВИ РЕГІОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ. МЕТОДИКА ТА ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	18
2.1. Територіальне розміщення та структура ДП «Рафалівське ЛГ».....	18
2.2. Природні умови.....	19
2.3. Лісовий фонд.....	20
2.4. Методика досліджень	22
2.5. Опис пробних площ.....	24
РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ СТВОРЕННЯ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР В ДП «РАФАЛІВСЬКЕ ЛГ».....	26
3.1. Особливості штучного відновлення основних лісоутворювальних порід в ДП «Рафалівське ЛГ».....	26
3.2. Аналіз технології створення лісових культур в ДП «Рафалівське ЛГ».....	28
3.3. Стан і продуктивність штучностворених соснових насаджень на пробних площах.....	33
ВИСНОВКИ.....	35
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	37
ДОДАТКИ.....	42

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ

ДП – державне підприємство;

ДП «Рафалівське ЛГ» – державне підприємство «Рафалівське лісове господарство»;

ЛГ – лісове господарство;

ПП – пробна площа;

ТЛУ – тип лісорослинних умов;

Сз – сосна звичайна

Бп – береза повисла;

Дз – дуб звичайний;

р – ряд.

ВСТУП

Широке і різнобічне використання лісу, як джерела деревини і як фактору, який позитивно впливає на навколишнє середовище, а також зростання його ролі і місця в біосфері вимагають значного поліпшення його відтворення [26]. Спосіб відтворення лісових ресурсів визначається їх розмірами та станом, природними умовами і загальним рівнем економічного розвитку. Останнім часом велике значення в підвищенні продуктивності лісу має штучне лісовідновлення [1]. Відомий український вчений-лісівник А. П. Топольський вважав: «Лісокультурних справа далеко не є приватною справою лісового господарства, а тісно пов'язана з господарством країни і добробутом населення і, таким чином, набуває загальнодержавне значення» [39]. Саме тому, вибір ефективної технології штучного лісовідновлення в умовах ДП «Рафалівське ЛГ» є актуальним питанням.

Метою роботи є оцінка технології створення лісових культур в ДП «Рафалівське ЛГ» та розробка рекомендації щодо вдосконалення процесу лісовідновлення на підприємстві.

У роботі поставлені наступні **завдання**:

- проаналізувати загальні показники та характеристики штучного лісовідновлення в ДП «Рафалівське ЛГ»;
- дослідити особливості технології створення виробничих культур сосни звичайної в умовах Рафалівського та Сопачівського лісництва ДП «Рафалівське ЛГ»;
- вивчити показники, що впливають на приживлюваність лісових культур;
- встановити особливості росту, розвитку та санітарного стану лісових культур.

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

Предмет дослідження – лісові культури створені в умовах ДП «Рафалівське ЛГ».

Методи дослідження. Для проведення досліджень використовувались стандартні методики: лісівництва та лісової таксації – для закладання пробних площ і визначення біометричних показників дерев; геоботаніки – для опису пробних площ, лісопатологічні – для визначення санітарного стану дерев. Експериментальні дані оброблялись з використанням математико-статистичних методів у прикладних комп'ютерних програмах.

Перелік публікацій автора за темою дослідження:

1. Стадник В. С. Особливості відновлення основних лісотвірних порід в ДП «Рафалівське ЛГ». *Проблеми ведення та експлуатації лісових і мисливських ресурсів*: матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції присвяченої пам'яті професора А.І. Гузія. (Житомир, 25 вересня 2020 р.). Житомир, 2020. С. 106 – 107.
2. Кондратюк В. В., **Стадник В. С.** Досвід створення лісових культур в ДП «Олевський лісгосп АПК». *Сталий розвиток країни в рамках Європейської інтеграції*: тези Всеукр. науково-практ. конф. здоб. вищої освіти і мол. вчених. Житомир: Житомир: «Житомирська політехніка», 2020. С. 113.
3. **Стадник В. С.**, Кондратюк В. В. Аналіз технології створення лісових культур в ДП «Рафалівське ЛГ». *Ліс, наука, молодь*: матеріали VII Всеукр. наук.-практ. конф. (24 листопада 2020 р.). Житомир: Поліський університет, 2020. С. 152 – 153.

Практичне значення отриманих результатів. У роботі визначено оптимальні способи створення і вирощування культур сосни звичайної на різних типах лісокультурних площ у ДП «Рафалівське ЛГ», що у майбутньому дозволить створювати високопродуктивні ліси та уникнути зайвих витрат при відновленні лісонасаджень.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота виконана на 46 сторінках друкованого тексту, складається із вступу, 3 розділів, висновків, списку використаної літератури, додатків. Текст ілюстрований 9 таблицями і 4 рисунками. Список літератури містить 55 найменувань.

РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН ЛІСОКУЛЬТУРНОГО ВИРОБНИЦТВА В УКРАЇНІ

1.2. Досвід лісовідновлення та лісорозведення у країнах Світу

Стан лісовідновлення і тактика розгортання робіт визначаються станом лісів, природно-кліматичними умовами та національними інтересами держав [26]. Саме національні інтереси цілих країн або комерційні інтереси окремих фірм і монополій призвели до розвитку лісовідновлювальних робіт і інтенсифікації лісогосподарського виробництва. Ці ж інтереси змусили скуповувати для потреб лісогосподарського виробництва нові земельні ділянки, розробляти сучасні машини і знаряддя, застосовувати добрива і новітні хімічні засоби та препарати. Великий розвиток отримали селекційні роботи, створення гібридних форм дерев, інтродукція нових видів деревних порід тощо. Досягнуті результати інтенсивно впроваджуються у виробництво [1]. У низці країн почали виділяти позики під лісовідновлення, а в деяких країнах були прийняті закони, за якими відрахування від прибутків фірм, що працюють у сфері деревообробки, йшли на лісовідновлювальні роботи і поліпшення ведення лісового господарства [27].

У даний час можна відзначити 3 основних напрямки лісовідтворення: природне поновлення, лісові культури та лісові плантації. Перші два характерні для країн помірного клімату, третє – для країн з м'яким кліматом, субтропічних і тропічних. В межах окремих країн можна зустріти всі форми, в зоні помірного клімату роботи з лісовідновлення, поліпшення лісів і підвищення їх продуктивності приймають такий інтенсивний характер, що їх в повній мірі можна відносити до плантаційного типу господарювання [1].

За даними А.І. Писаренко, М.Д. Мерзленко (1990) [28] в регіонах з м'яким кліматом широкий розвиток отримало інтенсивне плантаційне лісовирощування з коротким оборотом рубки: 6 років – касуаріна у Латинській Америці, 18-20 років – для тополь, 24 роки – для довгохвойних сосен. Всього в

Південній Європі, Африці, Латинській Америці є понад 19 млн. га плантацій швидкоростучих деревних порід. Справа в тому, що спеціалізація і вирощування деревини дуже економічно вигідні, оскільки досягається висока продуктивність, полегшується заготівля деревини.

Істотно зросли обсяги робіт з відтворення лісових ресурсів в Канаді. Велике значення надається механізованій обробці ґрунту для штучного лісовідновлення [45]. Авторами підкреслюється, що на північно-західних територіях на вирубках бореальних змішаних лісів Канади при механізованій обробці ґрунту спостерігається зниження щільності, зменшення в загальній кількості органічного вуглецю, окису азоту. Велике значення надається вирощуванню в Канаді плантацій ялини, термін вирощування яких становить 35 – 70 років, при запасі товарної деревини 215 – 510 м³/га [48].

У Швеції лісовідновлення посівом насіння майже не практикується в зв'язку з великою їх витратою. Посадковий матеріал вирощують в спеціальних пакетах, зверху покритих плівкою з отворами для насіння, знизу відкритих для забезпечення контакту з заздалегідь підготовленим ґрунтом, на який їх розкладають. Торф'яний субстрат набухає, і створюються необхідні умови для проростання насіння, а плівкове покриття оберігає їх від заглушення трав'янистою рослинністю. Але основний обсяг робіт з лісовідновлення забезпечується посадкою переважно ручним способом з використанням спеціальних бурів, мотик і посадкових труб; продуктивність – 1 – 1,2 тис. рослин за робочий день [53]. Перевага штучного лісовідновлення та лісорозведення полягає в тому, що насадження створюють в освоєних місцях (поблизу доріг і міст) і з господарсько цінних порід. Вони одновікові, компактно розташовані і зручні для експлуатації.

Отже, лісовідновлення має свої особливості у різних країнах. Розглянемо технологію створення лісових культур в Україні.

1.2. Особливості технології створення лісових культур

1.1.1. Обробіток ґрунту

Розробкою оптимальних способів обробітку ґрунту під лісові культури в нашій країні і за кордоном займалися багато вчених: М. Є. Ткаченко [38], А. В. Тюрін [38]; А. П. Тольський [40]; Н. П. Калиниченко [11], А. І. Писаренко [28], Н. А. Смирнов [36], Sinko, Iakabffy [52], Lande [48]; В. В. Миронов [21]; Walstadt, Siedel [53], М. Д. Мерзленко, Н. А. Бабич [20], К. П. Замула [8] та інші.

Обробка ґрунту – це якраз те питання, яке А. П. Тольський вважав «Ахіллесовою п'ятою» лісокультурної справи. Аналіз літературних даних показує, що як в нашій країні, так і за кордоном обробка ґрунту здійснюється трьома основними способами: механічним, вогневим і хімічним або їх поєднаннями.

Технологія обробки ґрунту націлена на інтенсивне використання лісового гумусу, який збагачує ґрунт мінеральними елементами та впливає на його хімічні і фізичні властивості. Пошуку найбільш ефективної методики техніки обробітку ґрунту під лісові культури присвячені дослідження Б.Г. Іваницького [9]. Автор вважає, що «успіх лісовідновлення у будь-якій лісорослинній зоні залежить від застосування найбільш доцільної технології вирощування насаджень, яка включає в себе особливості обробітку ґрунту, посадки та догляду за насадженнями, включаючи технологічні, лісівничі і лісозахисні заходи з підбором складу насадження відповідно до типу лісорослинних умов» [9]. Вибір способу обробітку ґрунту має враховувати спосіб боротьби із бур'янами, які конкурують із новоствореними культурами за простір, світло, ґрунтову вологу і поживні речовини. Згідно рекомендацій, обробіток ґрунту проводять до зімкнення лісових культур [33]. На думку Б.Г. Іваницького суцільний обробіток ґрунту, що дозволяє значно зменшити засмічення бур'янами та зберегти вологу в ґрунті, доцільно проводити на пустищах, піщаних ґрунтах та добре розорених землях [9].

У практиці застосовуються різні способи обробітку ґрунту: «суцільний та частковий, переорювання з перевертанням скиби з наступним боронуванням, поверхнєве подрібнення та переміщування шарів ґрунту з нагромадженням валів; викопування та виорювання борозен та ямок; нормальне розпушення ґрунту без порушення природного розташування ґрунтових шарів або з їх переміщенням» [9]. Іноземні вчені у своїх роботах пропонують застосовувати глибоку оранку з активним перемішуванням гумусових шарів у сосновому насадженні [50, 51]. Цю технологію також застосовували при обробітку ґрунту в ялинових культурах [54]. Проте, зарубіжні лісокультурні методики вироблені та застосовувалися для природних умов європейських країн. Українським лісівникам необхідно адаптувати міжнародні технології посадки лісу та розробити власні методики та технології створення культур [9].

В цілому, аналіз літературних джерел свідчить про різні поглядах при виборі способу обробку ґрунту та розміщення посадкового місця. Це можна пояснити великою різноманітністю ґрунтово-кліматичних умов на площах лісокультурного фонду.

1.2.2. Створення культур методом посіву та посадки

Створення культур посівом або посадкою залежить від лісорослинних зони, лісорослинних умов, категорії лісокультурної площі і вирощуваних деревних порід [23, 27, 30, 154]. Історично посів лісу лісівники почали застосовувати значно раніше, наслідуючи природному насіннєвому поновленню лісу.

Успішність посівів хвойних порід в зоні достатнього зволоження на піщаних і супіщаних ґрунтах відзначали В. В. Огієвський і ін. (1949) [23], А.В. Преображенський [29], М. С. Сінкевич [35], Ф.Б.Орлов [24], Г. І. Редько [30] та ін. При цьому посіви насіння вони рекомендують лише на свіжих вирубках на сухих, свіжих і частково вологих піщаних і супіщаних ґрунтах, а при достатній кількості опадів на початку вегетаційного періоду – і на каменистих (щебенистих) ґрунтах. На суглинних і глинистих ґрунтах з тимчасовим і

надлишковим зволоженням також є приклади успішного створення культур посівом [1, 24]. Однак при цьому зустрічаються дані про загибель лісових культур як від вимокання і витіснення рослин [23, 24], так і від інтенсивного заростання посівних місць трав'яною рослинністю.

Посів лісу не дає позитивні результати на багатьох важких, сирих і мокрих ґрунтах та на ґрунтах, які щільно заростають трав'янистою рослинністю і порослю листяних порід, а також в дуже сухих умовах місцезростання. Для успішного посіву лісу необхідні ретельна підготовка ґрунту, гарне зчеплення насіння з мінеральними частинками ґрунту, легке ущільнення верхнього шару, відсутність поверхневої кірки, запливання ґрунту, ретельне загортання насіння, незначне затінення при появі сходів, відсутність перегріву поверхні ґрунту [30].

При створенні лісових культур застосовуються такі методи висіву насіння: рядовий, рядково-ямковий та посів біогрупами. При рядовому посіві насіння висівають безперервним потоком рядками з однаковими міжряддями і загортається на одну і ту ж глибину. При рядково-лунковому посіві насіння висівають по декілька штук в одну лунку, а лунки розташовуються в ряд на однаковій відстані одна від одної. При посіві біогрупами насіння висівають гніздами, кожне з яких включають кілька лунок, згрупованих на майданчику, який має здебільшого форму квадрата. В Україні на свіжих піщаних і супіщаних ґрунтах свіжих вирубок, які не заросли або слабо заросли трав'янистими рослинами, посів насіння хвойних порід проводиться одночасно з підготовкою ґрунту [5, 30].

Раніше посіви розглядалися, як на спрощений спосіб створення лісових культур з найменшими витратами і проводили їх повсюдно, без врахування умов місцезростання. В результаті, майже у всіх областях країни спостерігалася масова їх загибель [23, 30]. У степових і лісостепових районах України посіви виявилися малоефективними, особливо на ґрунтах важкого механічного складу та надмірно зволжених зонах.

Починаючи з XIX століття, коли вперше поряд з посівом почали застосовувати посадку лісу, питома вага посадок в загальних обсягах

лісокультурних робіт постійно зростала. Культури створені посадкою, завдяки добре розвиненим кореневим системам, розташованим у вологих горизонтах, більш стійкі до несприятливих факторів середовища [19, 11, 30]. В однакових умовах при посадках забезпечується більш висока ніж при посіві приживлюваність лісових культур, вони більш стійкі до вимокання та конкуренції з боку бурянів, посушливих періодів, до ураження грибковими захворюваннями [17, 32, 23, 3, 30, 5].

Таким чином, аналіз літературних джерел показує, що в останні роки майже повсюдно перевага віддається посадці лісу. Посадка лісу однаково успішна у всіх лісорослинних зонах. Вона особливо необхідна в районах з посушливим кліматом, в зонах недостатнього і нестійкого зволоження.

1.2.3. Посадковий матеріал

У лісгоспах Житомирської області культури всіх порід створюються, в основному, 1 – 2 річними сіянцями. При високій приживлюваності таких культур в подальшому збереженість їх може стати незадовільною або відбутися навіть загибель через відсутність агротехнічних і лісівничих доглядів [5, 30]. Багатьма дослідниками встановлено, що використання крупномірного посадкового матеріалу дозволяє збільшити надійність створених культур, скоротити витрати на їх доповнення, агротехнічні догляди та зменшити терміни лісовирощування [31, 12, 36, 49, 46, 1730].

У багатьох лісництвах країни, а також за кордоном в даний час при закладці лісових культур широко використовується посадковий матеріал з із закритою кореневою системою [7, 15, 55, 30]. Використання сіянців із закритою кореневою системою (ЗКС) при лісовідновленні є перспективним напрямком, про що свідчить великий інтерес до нього як дослідників, так і виробників [42]. Створення лісових культур даним посадковим матеріалом має ряд переваг [18, 22, 37]:

- скорочення термінів вирощування посадкового матеріалу (1 рік);

- ефективне використання дорогого насіння і менша витрата посадкового матеріалу на одиницю культивованої площі;
- висока приживлюваність лісових культур (близько 95%);
- значне збільшення тривалості лісосадивних робіт, а отже, і відсутність необхідності тимчасового залучення великої кількості людей для виконання посадок.

Ефективність відновлення лісу посадковим матеріалом з ЗКС пояснюється меншою трудомісткістю посадки і подальшого догляду за лісовими культурами в порівнянні з посадкою сіянців з відкритою кореневою системою. У дослідженнях Р. Ю. Селіменкова і А. В. Миронова відзначається, що серед сіянців з відкритою кореневою системою всього 75% досягають 20-річного віку, в той час як у сіянців з ЗКС ця кількість становить 94% [34].

Результати досліджень багатьох вчених показують, що темпи зростання культур, створених садивним матеріалом з ЗКС, значно вище в порівнянні з традиційними методами вирощування при одночасному зниженні густоти посадки [34]. У той же час слід зазначити високу вартість створення культур даними посадковим матеріалом в порівнянні з сіянцями з відкритою кореневою системою (в 1,9 рази дорожче) [13].

На наш погляд, застосування посадкового матеріалу з закритою кореневою системою при створенні культур на площах з-під хвойних лісів є перспективним. Використання даної технології дозволить вирощувати культури без агротехнічних доглядів, а лісосадильні роботи проводити протягом усього вегетаційного періоду.

1.2.4. Терміни посадки

Вважається, що кращим строком посадки сіянців або саджанців з відкритою кореневою системою є весна [30, 27, 11, 36, 34]. Оптимальний термін пересадки сіянців і саджанців навесні – в початок активної життєдіяльності (до розпускання бруньок). Осінні посадки дають гірші результати, ніж ранньовесняні.

Проте, існують різні точки зору дослідників, що займалися створенням культур хвойних порід в різні терміни. С. І. Кабалін [10], що проводив дослідження в Новосибірській області рекомендує проводити посадку кедр ранньою весною до розпускання бруньок. В. Е. Шмідт [44], який проводив дослід з сосною, робить висновок про те, що можна успішно застосовувати літні посадки, але з підготовчим прикопуванням. М. Н. Ширська [43] допускає можливість посадки кедр в першій половині липня за умови інтенсивних дощів в активний ріст кореневої системи. Пізніші і особливо осінні терміни вона вважає неприпустимими внаслідок небезпеки недорозвинення бруньок. Кращим строком створення культур вважається, на думку В. В. Огієвського і А.Л. Медведевой [23], весняний, тобто проміжок часу в 5-10 днів після відтаювання ґрунту на глибину 30-35 см. Приживлюваність в весняних культурах в лісових і лісостепових районах на 10-15% вище, ніж в осінніх [423].

В Україні оптимальним часом садіння лісових культур є рання весна до початку вегетації [1123]. Якщо ж культури створюють восени, то їх висаджують за декілька тижнів до заморозків у період скидання листя та здерев'яніння гілок у хвойних, оскільки у на початку осені спостерігається друга фаза росту коренів дерев, яку варто використати для їх гарної приживлюваності [423]. Якщо використовують садивний матеріал із закритою кореневою системою, то висаджувати можна протягом всього вегетаційного періоду [823].

1.2.5. Густота культур

Наразі приділяється велика увага теоретичним і практичним аспектам вирощування лісових культур, пов'язаними з густотою їх створення [24, 23, 5, 20]. Аналіз літературних джерел по лісовим культурам різної густоти в нашій країні і за кордоном дозволяє виявити деякі загальні закономірності їх росту і розвитку, а також переваги і недоліки їх вирощування [28, 20]:

-середній діаметр насадження зі збільшенням щільності в усіх випадках зменшується, а середня висота спочатку збільшується, а потім зменшується;

- густі культури мають перевагу перед зрідженими з точки зору збереження деревостану і відбору «дерев майбутнього»;

- при рівномірному розміщенні дерев по площі і своєчасному догляді за стовбурами (обрізка сучків) якість вирощуваної деревини в рідких культурах не гірша, ніж в густих;

- оптимальна густота – це те число дерев, яке забезпечує у віці головної рубки максимальний дохід від продажу деревини з мінімальними витратами;

- ступінь напруженості дуже тісно пов'язана на перших етапах росту з густотою посадки, на наступних етапах – з густотою стояння.

В цілому, питання густоти культур повинно бути вирішено тільки з урахуванням густоти посадки, розміщення рослин, індексу рівномірності і густоти стояння. Тільки в синтезі цих чотирьох критеріїв можна виявити об'єктивні біологічні особливості культур різної густоти і створити дієві практичні рекомендації [20]. Таким чином, велика різноманітність ґрунтово-кліматичних, економічних та інших умов виключає можливість стандартних рекомендацій густоти.

РОЗДІЛ 2. ПРИРОДНІ УМОВИ РЕГІОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ. МЕТОДИКА ТА ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Територіальне розміщення та структура ДП «Рафалівське ЛГ»

Державне підприємство «Рафалівське лісове господарство» розташоване в північно-західній частині Рівненської області на території Володимирецького та Зарічнянського адміністративних районів. Лісовий фонд ДП «Рафалівський лісгосп» межує із Зарічненським та Сарненським районами Рівненської області і Любешівським та Маневицьким районами Волинської області [1620].

ДП «Рафалівський лісгосп» був організований в 1958 році як Рафалівський лісгоспаг згідно наказу Міністерства сільського господарства УРСР від 20.06.1958р. №1038. До складу лісгоспу входить 7 лісництв загальною площею 48887,3 га (табл.2.1).

Таблиця 2.1.

Організаційна структура ДП «Рафалівський лісгосп»

№	Найменування лісництв	Місцезнаходження Контори	Загальна площа	
			га	%
1	Озерецьке	с. Озерці	9738	19,9
2	Мульчицьке	с. Рудка	9692,4	19,8
3	Сопачівське	с. Сопачів	5165,9	10,6
4	Собіщицьке	с. Стара Рафалівка	8597,8	17,6
5	Любахівське	с. Любахи	4327,5	8,9
6	Рафалівське	сmt. Рафалівка	5178,7	10,6
7	Полицьке	с. Полиці	6187	12,6
	Всього по лісгоспу	х	48887,3	100
	в т.ч. за адмінрайонами	Володимирецький	45206,2	
		Зарічнянський	3668,1	
		м. Вараш	13,0	

До складу підприємства входять також підрозділи, які пов'язані з веденням лісогосподарської діяльності. До них відносяться автопарк, один нижній склад. Підрозділи, які не пов'язані з цією діяльністю – цех переробки деревини, який знаходиться на території прирейкового нижнього складу, котельня, очисні споруди. Основними напрямками виробничої діяльності підприємства є: ведення лісового господарства на генетико-селекційній основі,

збереження і охорона лісових ресурсів, а також заготівля та переробка деревини.

2.2. Природні умови

Клімат району місцезорозміщення лісгоспу помірно-континентальний і характеризується відносно м'якою зимою, теплим літом та значною кількістю опадів. Серед найбільш впливових кліматичних факторів, що пригнічують ріст і розвиток деревних порід (у т.ч. лісових культур) є весняні і осінні низькі температури, надмірна вологість, що спостерігається періодично [1620].

Середньорічна температура повітря в районі розташування лісгоспу становить 6,7 °С. Причому, абсолютно максимальна температура (+36 °С) найчастіше спостерігається у липні, а абсолютно мінімальна температура (-30 °С) буває у січні місяці. Середня кількість опадів, що випадають за рік у регіоні досліджень, складає в середньому 636 мм. Найбільша кількість опадів припадає на червень, а найменша – на лютий [1620]. Вегетаційний період триває 195 днів [6]. Перші заморозки інколи бувають іноді в другій декаді вересня, а останні – в першій половині березня. Середній термін замерзання рік – перша декада грудня [16].

Сніговий покрив, як правило, тримається 105 днів. Середня потужність снігового покриву – 35 см. Стійкий сніговий покрив, як правило, встановлюється в першій половині грудня, а сходить у другій половині березня. Ґрунт промерзає до глибини до 64 см. Проте, останні роки у зв'язку із глобальною зміною клімату спостерігається значне пом'якшення температурних умов взимку, сніговий покрив не стійкий, присутні часті відлиги [47]. Дані фактори мають бути враховані при створенні лісових культур також.

Переважаючими напрямками вітрів взимку – південно-східний, весною – західний, літом – західний та восени – південно-східний. Максимальна швидкість вітру характерна для зимового періоду – 4,3 м/с, мінімальна – для осіннього – 2,7 м/с. Найбільша відносна вологість повітря характерна для січня місяця, а найменша для травня [16].

2.3. Лісовий фонд

Лісовий фонд Рафалівського лісгоспу складається з лісів, які виконують як захисні, рекреаційно-оздоровчі так й експлуатаційні функції. Відповідно до виконуваних функцій ліси підприємства поділяються на дві групи і в межах груп – за категоріями захисності [38]. Поділ лісів на категорії наведено в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2.

Поділ лісів на категорії

Категорія лісів	Площа	
	га	%
Ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення – разом	8894,1	18,2
в тому числі:		
Заказники	6675	10,7
Національні природні парки (заповідна зона)	2092,8	4,3
Національні природні парки (зона регульованої рекреації)	1575,3	3,2
Рекреаційно-оздоровчі ліси -разом	3887,4	8,0
в тому числі:		
Лісопаркова частина лісів зелених зон	429,9	0,9
Лісгосподарська частина	3451,1	7,1
<u>Ліси у межах населених пунктів</u>	6,4	
Захисні ліси- разом		
в тому числі:		
Ліси протиерозійні	706,5	1,5
Ліси уздовж смуг відведення залізниць	559,7	1,1
Ліси уздовж смуг відведення автомобільних доріг	490,7	1,0
Ліси уздовж річок, навколо озер, водоймищ та інших водних об'єктів	1182,5	2,4
Експлуатаційні ліси	33166,4	67,8
Всього по лісгоспу	48887,3	100

Даний поділ площі лісів на категорії відображає господарське призначення, природні та економічні умови району знаходження лісгоспу. Варто відмітити, що у лісовому фонді підприємства домінують експлуатаційні ліси, а наступними за площею є заказники та ліси в межах населених пунктів (табл. 2.2.).

***Розподіл укритих лісовою рослинністю лісових ділянок за породами
та групами віку***

Згідно з державним обліком станом на 01.01.2020 р. лісовий фонд ДП «Рафалівський лісгосп» характеризується такими показниками:

1. Вкриті лісовою рослинністю лісові ділянки мають площу 46345 га. Із них:
- молодняки – 9871,5 га (21,3%),
 - середньовікові – 19789,3 га (42,70%),
 - пристигаючи – 10056,9 га (21,7%),
 - стиглі і перестійні – 6627,3 га (14,3%) (рис. 2.1.).

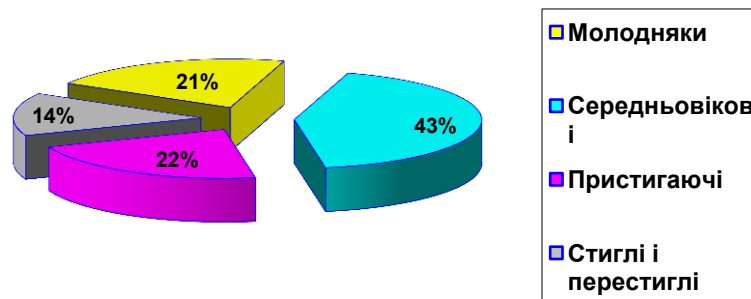


Рис. 2.1. Вікова структура вкритих лісом площ

2. Середній вік насаджень – 60 років.
3. Бонітет – 2.
4. Повнота – 0,65.
5. Середній приріст на 1га вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок – 4,2 м³.
6. Загальний запас насаджень – 15116,1 тис.м³.
7. Середній склад насаджень – 7Сз2Вл1Бп+Дз.
8. Породний склад:
 - хвойні всього – 29415,6 га (63,5%),
 - твердолистяні – 1711,1га (3,7%), в т.ч. дуб – 3,3%,

- м'яколистяні – 15218,3га (32,8%) (рис. 2.2.).

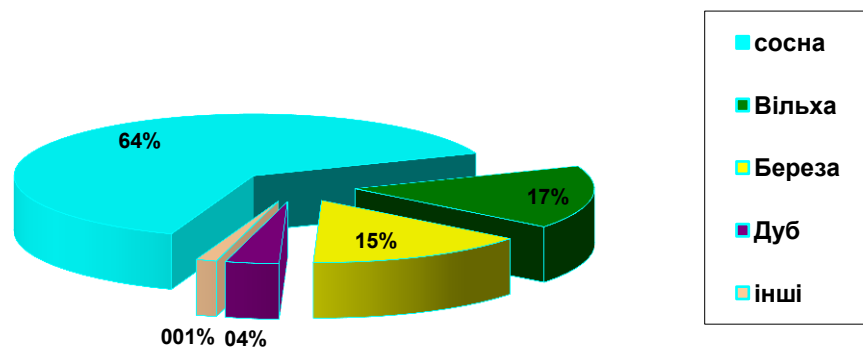


Рис. 2.2. Породний склад насаджень

Розподіл укритих лісовою рослинністю лісових ділянок за типами лісу, повнотами і класами бонітету

На території підприємства найпоширеніші наступні типи лісу: вологий дубово-сосновий субір (B_3), свіжий дубово-сосновий субір (B_2), а також велику площу займають свіжий бір (A_2) та сирий чорно вільховий сугруд (C_4).

Насадження основних лісоутворювальних порід характеризується середнім класом бонітету – II. Деревостани з низьким бонітетом зростають на малопродуктивних землях, зокрема, на підтоплених або дуже сухих територіях [44].

Середня повнота насаджень Рафалівського лісгоспу становить 0,65, що свідчить про незначну частку інтенсивних доглядових рубань в деревостанах [32]. Площа насаджень з низькою повнотою дуже незначна. Отже, очевидно, що ведення лісового господарства в лісгоспі має високий загальний рівень, усі лісгосподарські роботи проводяться згідно плану і якісно.

2.4. Методика досліджень

Вивчення технології створення лісових культур проводився у Рафалівському та Сопачівському лісництвах на основі аналізу проектної

документації, польових карток атестації та інвентаризації лісових культур та результатів власних спостережень.

Вивчення росту та стану лісових культур проводилося в умовах Рафалівського лісництва ДП «Рафалівське ЛГ». Для характеристики лісового фонду використані звітні дані останніх років, матеріали лісовпорядкування і власні дослідження. Оцінювались лісотипологічні умови місцезростання, агротехніка створення та технологія вирощування, а також зазначались лісівничо-таксаційні показники насаджень.

У ході досліджень з метою вивчення стану та продуктивності лісових культур сосни звичайної було закладено 5 пробних площ у штучностворених лісостанах, які відрізнялися за віком та типом лісорослинних умов. Пробні ділянки вибирали з таксаційного опису та книги обліку лісових культур лісництва [25]. Розмір пробної площі мав відповідати сучасним вимогам, щоб кількість дерев забезпечувала 5% точність при визначенні таксаційних показників [28]. Опис пробних площ включав наступні показники: місцезнаходження, номер кварталу, номер та площа ділянки; живий надґрунтовий покрив; наявність підросту та підліску; тип лісорослинних умов; сучасний стан насадження.

Перелік дерев проводиться окремо за породами за 2-х сантиметровими ступенями товщини. Для кожної ступені товщини вимірювалася висота 2-3 рази з точністю до 0,5 м. Бонітет визначався за бонітетною шкалою М. М. Орлова [3], що ґрунтується на показниках середнього віку насадження та його висоті.

На ПП згідно із «Санітарними правилами в лісах України» проводили суцільний перелік дерев за категоріями санітарного стану[33]. Дана шкала виділяє шість категорій стану дерев: «здорові, ослаблені, дуже ослаблені, всихаючі, свіжий сухостій та старий сухостій» [33].

Зібрані польові матеріали були оброблені методами математичної статистики [14]. Для виявлення закономірностей росту і продуктивності були застосовані регресійний, кореляційний і дисперсійний аналізи отриманих даних. Для оцінки достовірності відмінностей використовувались квантиль

розподілу Стюдента і критерій Фішера. Статистична обробка результатів виконана з використанням статистичних програм Statistica 10.0, Microsoft Excel.

2.5. Опис пробних площ

Пробні площі закладались в Рафалівському лісництві у найбільш поширених на території лісгоспу типах лісорослинних умов, а саме у вологих дубово-соснових суборах В₃, свіжих дубово-соснових суборах В₂, свіжих грабово-соснових сугрудах С₂ та свіжих борах А₂.

Пробна площа №1.

Розташована в кварталі 49 виділ 21. Площа ділянки 2,2 га. Категорія лісокультурної площі – зруб. Тип лісорослинних умов – вологий субір (В₃). У підліску поодинокі зустрічаються горобина і крушина ламка. Трав'яний покрив складається з чорниці, брусниці, вересів, орляка. Культури сосни на цій ділянці було створено стандартними сіянцями навесні 1981 року. Розміщення посадкових місць – 2,5×0,5. Вік насадження 39 років, бонітет І, склад деревостану – 8Сз2Дз+Б. Повнота – 0,9. Запас стовбурної деревини – 220 м³/га.

Пробна площа №2

Розташована в кварталі 30 виділ 20. Площа ділянки – 0,8 га. Рельєф ділянки – рівнинний. Категорія лісокультурної площі – зруб. Тип умов місцезростання – свіжий субір (В₂). Підлісок виражений слабо, зустрічається крушина, горобина. Досить різноманітним є трав'яний покрив: брусниця, суниця, верес. Культури сосни було створено стандартними сіянцями навесні 1963 року. Розміщення посадкових місць – 2,5×0,7. У 57-річному віці насадження зростає за І бонітетом та має такі середні таксаційні показники: повнота 0,7, запас стовбурної деревини – 290 м³/га. Склад деревостану – 10Сз+Бп.

Пробна площа №3

Розташована в кварталі 36 виділ 2. Площа ділянки – 1,2 га. Рельєф – рівнинний. Категорія лісокультурної площі – зруб. Тип умов місцезростання –

свіжий субір (B_2). Трав'янистий покрив рідкий, розташований по ділянці куртинами, переважає конвалія, купина лікарська та верес. У підліску домінує береза. Культури сосни було створено навесні 1975 року. Відстань між рядами – 2,5 м, крок садіння у ряду – 0,5 м. У 45-річному віці насадження зростає за II класом бонітету, має повноту 0,8 та запас стовбурної деревини – $280 \text{ м}^3/\text{га}$. Склад деревостану – 9С31Бп.

Пробна площа №4

Розташована в кварталі 33 виділ 15. Площа ділянки – 3,2 га. Категорія лісокультурної площі -зруб. Тип умов місцезростання – свіжий сугруд (C_2). Підріст – незадовільний з берези, дуба, сосни. Підлісок складається з ліщини, глоду, бруслини тощо. Надґрунтовий покрив складається із брусниці, орляка, медунки, костяниці, суниці лісової. Культури сосни було створено стандартними сіянцями навесні 1965 року. Розміщення посадкових місць – $2,5 \times 0,5$. У 55-річному віці насадження зростає за Ia бонітетом має повноту 0,9. Запас стовбурної деревини на 1 га – 260 м^3 . Склад деревостану – 7С33Дз+Б.

Пробна площа №5

Розташована в кварталі 25 виділ 28. Площа ділянки – 0,6 га. Рельєф ділянки – рівнинний. Категорія лісокультурної площі – зруб. Тип умов місцезростання – свіжий бір (A_2). Підлісок представлений одиничними кущами ялівця і горобини. Трав'янистий покрив представлений мохами, брусницею, вересом, костяницею. Культури сосни було створено стандартними сіянцями навесні 1972 року. Розміщення посадкових місць – $2,5 \times 0,6$. У 48-річному віці насадження зростає за II бонітетом має повноту 0,7. Запас стовбурної деревини на 1 га – $250 \text{ м}^3/\text{га}$. Склад деревостану – 10Сз.

РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ СТВОРЕННЯ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР В ДП «РАФАЛІВСЬКЕ ЛГ»

3.1. Особливості штучного відновлення основних лісоутворювальних порід в ДП «Рафалівське ЛГ»

«Господарська діяльність лісгоспу спрямована на комплексний розвиток лісового господарства, мета якого – раціональне використання і відтворення деревних та недеревних ресурсів лісового фонду, проведення заходів з лісорозведення та підвищення стійкості лісонасаджень, збереження та підвищення санітарно-гігієнічних, естетичних та захисних функцій лісів» [41].

Основним способом лісовідновлення у ДП «Рафалівський лісгосп» є створення лісових культур (штучне лісовідновлення). Аналізуючи динаміку створення лісових культур у лісгоспі за останні 10 років (рис. 3.1.), бачимо загальну тенденцію до збільшення площ заліснення, що ймовірно пов'язано із збільшенням обсягів рубок в останні роки. Найбільша площа лісових культур була посаджена (посіяна) у 2017 році – 267 га, а найменша у 2011 – 145 га.

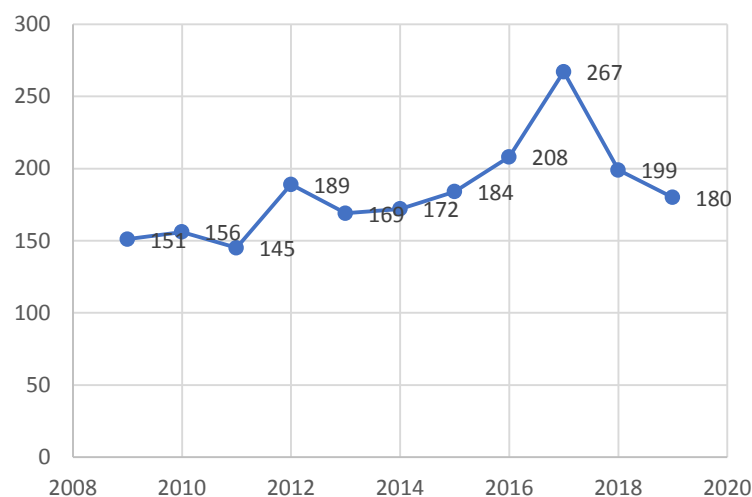


Рис. 3.1. Динаміка площі створених лісових культур за роками, га

Лісові культури у лісгоспі створюються переважно весною (табл. 3.1.). Так, за 3 останні роки частка культур, що садилися навесні становила 92,2 %, що свідчить про те, що в умовах ДП «Рафалівське ЛГ» культури створені

навесні мають більшу приживлюваність у зв'язку із кращою зволоженістю ґрунту.

Таблиця 3.1.

Співвідношення площ лісових культур створених навесні та восени

Рік створення	Посаджено та посіяно, га				
	Всього	Весною		Восени	
		га	%	га	%
2019	180	168	93,3	12	6,7
2018	199	199	100	0	0
2017	267	229	85,8	38	14,2
Всього	646	596	92,2	50	7,8
%	100	92,2		7,8	

У 2019 року залісненню підлягало 191,3 га зрубів поточного та попередніх років. Навесні 2019 року було посаджено 163,9 га штучних насаджень, а восени відповідно 27,4 га. Основною лісоутворюючою породою у створених культурах є сосна звичайна, її відсоток у загальній площі посаджених культур становить 96% (184,7 га). Частка дуба – 1%, а вільхи та берези майже по 3% (рис. 3.2.). Більша площа лісових культур була створена у лісорослинних умовах В₂ (48%, 91,9 га), А₂ (25%, 47,2 га) та В₃ (15%, 28,1 га).

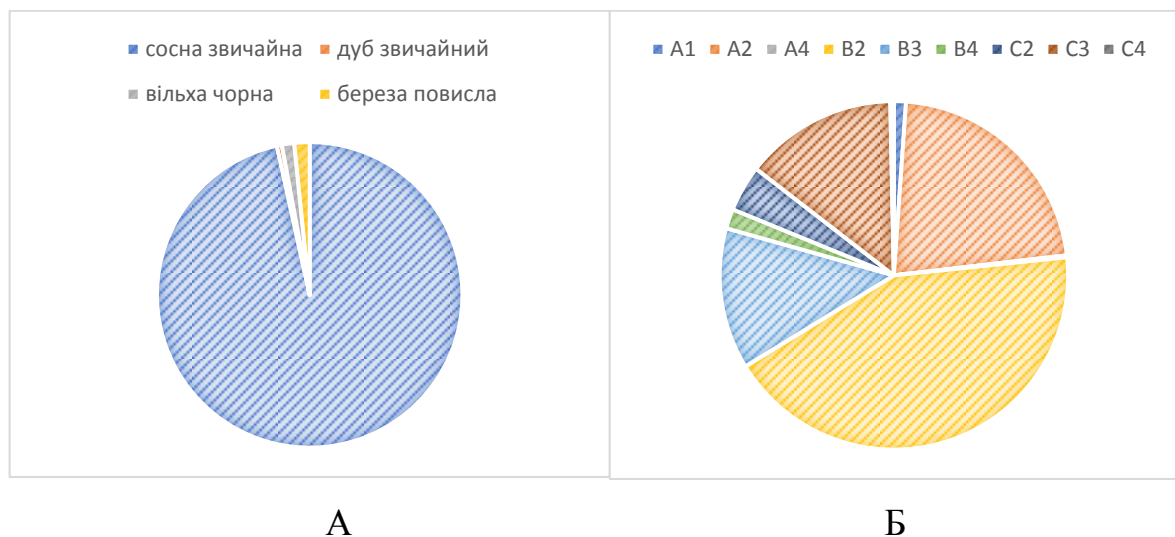


Рис. 3.2. Розподіл площ створених у 2019 році лісових культур за породою (А) та за типом лісорослинних умов (Б)

Всього при створенні лісових культур у 2019 році було використано 1398,4 тис. шт. саджанців, з них 1370,9 тис. шт. сосна звичайна.

Протягом 2013 – 2019 рр. на підприємстві було проінвентаризовано 1185 га лісових культур (табл. 3.2.).

Таблиця 3.2.

Динаміка площ атестованих лісових культур

Рік створення	Атестовано			
	Всього	У тому числі за класами якості		
		1-й	2-й	3-й
2019	180	17	129	34
2018	194	26	129	39
2017	250	29	161	60
2016	205	12	150	43
2015	179	14	128	37
2014	169	13	115	41
2013	8	0	5	3
Всього, га	1185	111	817	257
%	100	9	69	22

Варто відмітити, що більшість культур були другого класу якості (69 %), першого класу якості було лише 9% культур. Хоча середня приживлюваність культур за цей період становить 91,1%, що більша від нормативної (90,4%). Зокрема, у 2019 році було проінвентаризовано 180 га незімкнутих лісових культур, виявлено, що з них 10 га потребують доповнення. Приживлюваність культур 92%. Проте, більшість лісопосадок відносяться до 2-го класу якості. До першого класу якості належать лише 17 га лісових культур, що є надзвичайно мало.

3.2. Аналіз технології створення лісових культур в ДП «Рафалівське ЛГ»

У результаті аналізу лісових культур створених у Рафалівському та Сопачівському лісництвах протягом 2017 – 2019 рр. (Додатки А-Б) встановили, що лісокультурний фонд являє собою зруби поточного та попередніх років. Обробка ґрунту під лісові культури полягає у нарізці борозен плугом ПКЛ-70. Спосіб створення культур – посадка ручним способом під меч Колесова. В

лісгоспі лісовідновлення сосни здійснюється посадкою однорічних саджанців з відкритою кореневою системою, вирощених з насіння першого класу місцевої популяції сосни звичайної. У деяких випадках, наприклад, при створенні насаджень за участю дуба звичайного, застосовують посів безпосередньо насіння (жолудь). Протягом першого вегетаційного періоду за створеними насадженнями проводили один

ручний догляд за ґрунтом в рядах і одноразове скошування трав'яної та небажаної деревної рослинності кушорізом в міжряддях, а на другий рік – дворазове скошування. Загалом проектується 10-ти кратний догляд за створеними лісопосадками протягом перших 4-х років.

У досліджених лісництвах застосовуються наступні варіанти розміщення садивних місць: $2 \times 0,75$, $2,5 \times 0,5$, $2 \times 0,6$ та, зрідка, 2×1 (при створенні культур з домінуванням берези) (Додатки А, Б). Схема розміщення садивних місць визначає майбутню густоту створюваних культур. Вибір параметрів розміщення посадкових місць залежить від біологічних особливостей деревних порід, типу лісорослинних умов та агротехнології створення та догляду за культурами. Лісові культури у Рафалівському та Сопачівському лісництвах переважно створюються навесні.

Найпоширеніші схеми змішування в досліджуваних лісництвах подано в таблиці 3.3. Всього застосовується 12 різних схем змішування. У Рафалівському лісництві застосовують більш різноманітні схеми змішування, ніж у Сопачівському, але й лісокультурна площа у Рафалівському лісництві в 2,5 разів більша (Додатки А, Б). Середня площа лісокультурної ділянки становить $0,8 \pm 0,06$ га. В Рафалівському лісництві найбільш поширеною схемою змішування є 4рС31рДз, яка використовується на 33,3 % лісокультурної площі, а у Сопачівському – 4рС31рБп, що застосовується на 78,7 % лісокультурних площ (табл. 3.3). Також досить вживаними на території лісгоспу є наступні схеми змішування: 10рСз, 5рДз5рСз, 3рСз2рДз, 5рСз5рБп, 4рСз1рБп та 10рДз, що висаджується насінням. Таке різноманіття у схемах змішування на території лісгоспу можна пояснити тим, що склад культур підбирається відповідно типу

лісорослинних умов і очевидно, у ДП «Рафалівське ЛГ» враховуються ці обставини.

Таблиця 3.3.

Схеми змішування культур у лісництвах ДП «Рафалівське ЛГ»

Назва лісництва	Схема змішування	Середня площа, га	Кількість варіантів	Загальна площа, га
Рафалівське	3рСз2рДз	0,9	8	7,1
	4рСз1рДз	0,8	44	33,6
	10рДз(ж)	1,0	5	4,7
	10рСз	1,0	66	20,7
	4рДз1рСз	0,5	1	0,5
	10рБп	0,8	9	4,2
	5рДз5рСз	1,4	6	13,5
	5рСз1рДз	0,2	1	0,2
	3рСз2рБп	0,5	12	5,7
	5рСз5рБп	7,0	1	7,0
	4рСз1рБп	0,8	9	6,7
	7Сз3Бп	0,7	3	2,1
Сопачівське	4рСз1рБп	0,8	41	31,8
	4рСз1рДз	0,7	1	0,7
	10рСз	0,7	10	6,8
	3рСз2рБп	0,8	2	1,6
Всього		0,8	175	141,5

Отже, основною лісоутворюювальною породою у лісових культурах є сосна. У 89,1 % створених у Рафалівському та Сопачівському лісництвах протягом 2017 – 2019 рр. лісокультурних площах головною породою є сосна, у 5,7% – дуб і у 5,2% - береза (Додаток А, Б).

У досліджених лісництвах найпоширенішими типами лісу є свіжий дубово-сосновий субір (35,4 %) (B_2), свіжий сосновий бір (A_2) (33,3 %) та свіжий грабово-дубово-сосновий сугруд (C_2) (12,9 %). Відсоткове співвідношення лісокультурних площ із різними типами лісорослинних умов подано на рисунку 3.3. Варто відмітити, що відсотковий розподіл типів лісорослинних умов в цілому по лісгоспу і у досліджених лісництвах дещо відрізняється (рис. 3.3., 3.2.)

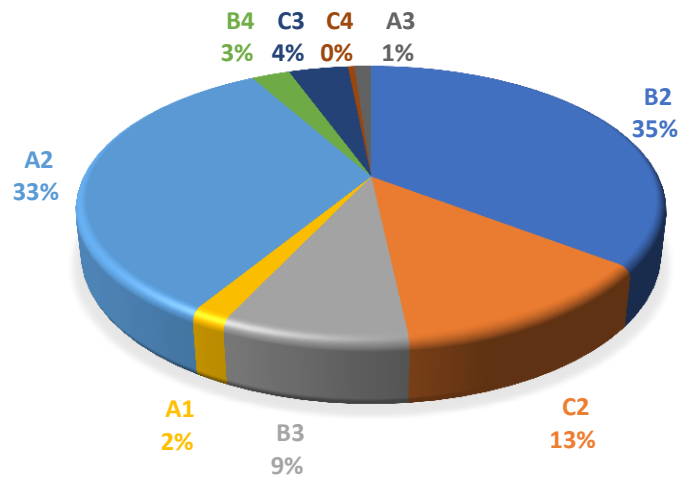


Рис. 3.3. Розподіл лісокультурних площ у Рафалівському та Сопачівському лісництвах за типом лісорослинних умов

Важливим параметром, який характеризує якість створених культур є приживлюваність. Показник приживлюваності згідно критерію Колмогорова-Смірнова підпорядковується нормальному статистичному розподілу ($K-S\ d=0,18; p < 0,01$). Середня приживлюваність лісових культур становить $91,1 \pm 0,2\%$ ($SD = 2,4$, $CV = 2,7$).

Таблиця 3.4.

Залежність показника приживлюваності лісових культур від типу лісорослинних умов

ТЛУ	Середня приживлюваність, %	N	Стандартне відхилення (SD)
A ₁	89,8	4	1,15
A ₂	91,0	47	2,71
A ₃	90,9	2	2,97
B ₂	91,8	73	2,09
B ₃	91,6	18	2,21
B ₄	92,5	7	0,41
C ₂	90,8	20	2,20
C ₃	88,3	3	3,06
C ₄	92,0	1	
Всього	91,1	175	2,41

Провівши регресійний аналіз встановили, що на показник приживлюваності достовірно впливає тип лісорослинних умов ($r = -0,17; p <$

0,01) та склад насадження (схема змішування) ($r = 0,44$; $p < 0,01$). Найвищий рівень приживлюваності характерний для культур створених в умовах сугрудів, а також свіжих борів (табл. 3.4.).

Також встановлено, що найвища приживлюваність культур характерна для лісопосадок створених за схемами: 3рСз2рДз та 5рСз1рДз (табл. 3.5.), що свідчить про те, що включення домішки дуба як супутньої породи підвищує приживлюваність соснових насаджень.

Таблиця 3.5.

**Залежність показника приживлюваності лісових культур від типу
схеми змішування**

№ п/п	Схема змішування	Приживлюваність, %	N	Стандартне відхилення (SD)
1	3рСз2рДз	92,4	8	1,0
2	4рСз1рДз	90,6	45	1,9
3	10рДз	91,2	5	0,2
4	10рСз	89,7	32	2,2
5	4рДз1рСз	93,0	1	
6	10рБп	91,2	9	2,9
7	5рДз5рСз	90,5	6	1,6
8	5рСз1рДз	92,5	1	
9	3рСз2рБп	91,7	14	1,0
10	5рСз5рБп	88,0	1	
11	4рСз1рБп	90,6	50	3,0
12	7Сз3Бп	88,0	3	0,0
	Всього	91,1	175	2,4

Переважає більшість лісових культур створених протягом 2017 – 2019 рр. у Рафалівському лісництві належать до 2-го класу якості (83,3 %), до 1-го класу належить лише 2,5 % створених культур (Додаток А). А у Сопачівському лісництві найбільша кількість культур відповідають 3-му та 2-му класу якості (36 та 35 % відповідно), культур 1-го класу також досить багато (29%) (Додаток Б).

Отже, лісовідновні роботи на підприємстві проводяться згідно плану та відповідно лісорослинних умов.

3.3. Стан і продуктивність штучностворених соснових насаджень на пробних площах

Матеріали дослідження 39-57 річних культур сосни вирощених в Рафалівському лісництві свідчать про їх гарне зростання і стан (табл. 3.6.).

Таблиця 3.6

Характеристика лісових культур на пробних площах

№ п/п	Вік, років	Розм. садивн. місць	Склад	ТЛУ	Повнота	Бонітет	Запас, м ³ /га
1	39	2,5х0,5	8Сз2Дз+Б	В ₃	0,9	I	220
2	57	2,5х0,7	10Сз+Бп	В ₂	0,7	II	290
3	45	2,5х0,5	9Сз1Бп	В ₂	0,8	I	280
4	48	2,5х0,5	7Сз3Дз+Бп	С ₂	0,9	I	260
5	55	2,5х0,6	10Сз	А ₂	0,7	II	250

Більшість насаджень було створено як чисті культури сосни звичайної, за схемою 10рСз (ПП2, ПП3 та ПП5). Поява супутніх порід та порід другого ярусу (ПП 1-3) обумовлена заходами зі збереження підросту та самосіву. Найбільш поширеною другорядною породою є береза повисла, її частка у насадженнях складає 5 – 10%. Найбільш продуктивними є змішані дубово-соснові насадження створені в типах лісорослинних умов В₃ та С₂ (табл. 3.6.)

Насадження на ПП 1,3,4 відносять до високоповнотних, решту – до середньоповнотних. Висока повнота штучних насаджень свідчить про необхідність проведення в них рубок догляду. На нашу думку, досить ефективним в даних умовах буде застосування лінійно-вибіркових рубок догляду.

Нами було проаналізовано відсотковий розподіл дерев на пробних площах за класами Крафта та санітарним станом (табл. 3.6.). Древа сосни звичайної і дуба звичайного зростають переважно за II класом Крафта, а берези – за III класом. У дубово-соснових насадженнях частка сосни, що зростає за I класом Крафта більша, ніж у чистих культурах.

Таблиця 3.7.**Розподіл дерев за класами Крафта та санітарним станом, %**

ПП	Порода	Клас Крафта					Категорія санітарного стану			
		I	II	III	IV	сух	I	II	III, IV	V, VI
1	Сз	35,3	47,1	-	-	17,6	14,7	42,9	27,6	14,7
	Дз	14,3	42,9	21,4	21,4	-	7,1	42,9	21,4	21,4
	Бп	-	41,9	46,5	11,6	-	-	40,6	29,3	30,1
2	Сз	12,5	37,5	18,8	-	31,2	37,9	18,8	12,1	31,2
	Бп	-	28,6	71,4	-	-	28,6	14,3	57,2	-
3	Сз	22,6	50,9	11,3	-	15,0	34,2	30,8	20,0	15,0
	Бп	-	14,3	61,9	23,8	-	90,5	9,5	-	-
4	Сз	8,3	64,6	12,5	-	14,6	31,3	29,2	25,0	14,6
	Дз	26,9	30,1	15,0	-	26,9	29,5	35,6	8,0	26,9
	Бп	-	10,2	49,2	39,0	-	71,2	23,7	5,1	-
5	Сз	16,7	40,0	43,3	-	-	20,0	36,7	43,3	-

Під час аналізу розподілу дерев сосни звичайної на пробних площах за категоріями санітарного стану виявлено що, найбільша кількість дерев I та II категорій (здорові та ослаблені) характерна для пробних площ 1 та 3 (рис. 3.3).

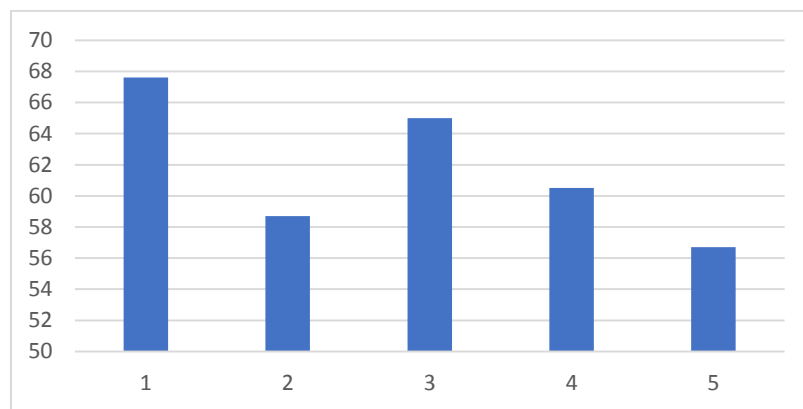


Рис. 3.4. Частка дерев сосни звичайної I і II категорій санітарного стану в соснових деревостанах, %

Простежується певна тенденція зменшення частки дерев I і II категорій всіх порід з віком у мішаних насадженнях. Так, частка здорових і ослаблених дерев сосни варіює від 67,5 (ПП 1 – 39 річне насадження) до 56,7 % (ПП 5 – 55 річне насадження) з перевагою в складі ослаблених дерев (табл. 3.7.). Проте, для підтвердження цієї гіпотези необхідний більший об'єм досліджень.

ВИСНОВКИ

На основі аналізу технології створення лісових культур у ДП «Рафалівське ЛГ» можна зробити низку висновків та надати рекомендації виробництву:

1. Основним способом лісовідновлення у ДП «Рафалівський лісгосп» є створення лісових культур (штучне лісовідновлення). Аналізуючи динаміку створення лісових культур у лісгоспі за останні 10 років спостерігаємо загальну тенденцію до збільшення площ заліснення. Найбільша площа лісових культур була посаджена у 2017 році – 267 га, а найменша у 2011 – 145 га.

2. Лісові культури у лісгоспі створюються переважно весною. Так, за 3 останні роки частка культур, що висаджувалися навесні становила 92,2 %.

3. У 2019 року у ДП «Рафалівський лісгосп» залісненню підлягало 191,3 га. Основною лісоутворюючою породою у створених культурах є сосна звичайна, її відсоток у загальній площі посаджених культур становить 96% (184,7 га). Частка дуба – 1%, а вільхи та берези майже по 3%. Більша площа лісових культур була створена у лісорослинних умовах В₂ (48%, 91,9 га), А₂ (25%, 47,2 га) та В₃ (15%, 28,1 га).

4. Протягом 2013 – 2019 рр. на підприємстві було проінвентаризовано 1185 га лісових культур. Більшість культур були другого класу якості (69 %), першого класу якості було лише 9% культур. Хоча середня приживлюваність культур за цей період становить 91,1%, що більша від нормативної (90,4%).

5. У результаті аналізу лісових культур створених у Рафалівському та Сопачівському лісництвах протягом 2017 – 2019 рр. встановили, що лісокультурний фонд являє собою зруби поточного та попередніх років. У досліджених лісництвах застосовуються наступні варіанти розміщення садивних місць: 2×0,75, 2,5×0,5, 2×0,6 та, зрідка, 2×1 (при створені культур з домінуванням берези).

6. У Рафалівському та Сопачівському лісництвах застосовується 12 різних схем змішування. Середня площа лісокультурної ділянки становить

0,8±0,06 га. В Рафалівському лісництві найбільш поширеною схемою змішування є 4pC1pДз (33,3 % лісокультурної площі), а у Сопачівському – 4pC31pБп (78,7 % лісокультурних площ).

7. Середня приживлюваність лісових культур становить $91,1 \pm 0,2$ % (SD = 2,4, CV = 2,7). Провівши регресійний аналіз встановили, що на показник приживлюваності достовірно впливає тип лісорослинних умов та склад насадження (схема змішування). Найвищий рівень приживлюваності характерний для культур створених в умовах сугрудів, а також свіжих борів. Також встановлено, що найвища приживлюваність культур характерна для лісопосадок створених за схемами: 3pC32pДз та 5pC31pДз, що свідчить про те, що включення домішки дуба як супутньої породи підвищує приживлюваність соснових насаджень.

8. Матеріали дослідження 39-57 річних культур сосни на пробних площах закладених в Рафалівському лісництві свідчать про їх гарне зростання і стан. Більшість насаджень було створено як чисті культури сосни звичайної, за схемою 10pC3 (ПП2, ПП3 та ПП5). Найбільш продуктивними є змішані дубово-соснові насадження створені в типах лісорослинних умов В₃ та С₂. Насадження на ПП 1,3,4 відносять до високоповнотних, решту – до середньоповнотних.

9. Нами було проаналізовано відсотковий розподіл дерев на пробних площах за класами Крафта та санітарним станом. Дерев сосни звичайної і дуба звичайного зростають переважно за II класом Крафта, а берези – за III класом. У дубово-соснових насадженнях частка сосни, що зростає за I класом Крафта більша, ніж у чистих культурах.

10. Під час аналізу розподілу дерев сосни звичайної на пробних площах за категоріями санітарного стану виявлено що, найбільша кількість дерев I та II категорій (здорові та ослаблені) характерна для ПП 1 та 3. Простежується певна тенденція зменшення частки дерев I і II категорій всіх порід з віком у мішаних насадженнях. Проте, для підтвердження цієї гіпотези необхідний більший об'єм досліджень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Александров А.И. Формирование хвойных молодняков при сплошных культурах в сложных суборах. Науч. тр. МЛТИ. 1976. Вып. 83. С 116-120.
2. Алексеев В. А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев. Лесоведение, 1989. № 4. С. 51-57.
3. Анучин Н. Г. Лесная таксация, 2 изд., М.-Л., 1960, 352 с.
4. Вараксин Г.С., Солдатов В.А. Опыт создания и выращивания культур - сосны обыкновенной. Красноярск: ЦНТИ, 1992. 4 с
5. Вараксин Г. С. Искусственное лесовосстановление в равнинных условиях Южной тайги Сибири : Дис. ... д-ра с.-х. наук : 06.03.01 : Красноярск, 2004 324 с.
6. Геренчук К.І. Природа Ровенської області. Львів: Вища шк., 1976. 156 с.
7. Жигунов А.В. Теория и практика выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой. СПб. : Изд-во СПбНИИЛХ, 2000. 293 с
8. Замула К.П., Дудченко А.П., Кучеренко Ю.А. Обоснование выбора системы машин для выращивания культур дуба на нераскорчеванных вырубках. *Ліс, наука, суспільство*: Матеріали міжнар. ювілей. конф., присвяч. 75-р. із дня засн. Укр НДІЛГА (30-31 бер. 2005 р., м. Харків). Х., 2005. С. 138-139.
9. Іваницький Б. Основні завдання при обробленні лісового ґрунту. Український інженер: орган Союзу організацій інженерів українців на еміграції: l'ingenieur Ukrainien organe d'union des associations des ingenieurs ukrainiens a l'etranger. Подєбради, 1931. Ч.1. С. 31-43.
10. Кабалин С.И. Кедровое хозяйство Новосибирской области. *Труды по лесному хозяйству Сибири «Проблемы кедра»*, Новосибирск, 1960, Вып. 6. С. 45-55.
11. Калиниченко Н.П., Писаренко А.И., Смирнов Н.А. , Лесовосстановление на рубках. М.: Лесная пром-сть, 1973. 320с.

12. Ковалев Л.С. Влияние способов обработки влажных суглинистых почв на приживаемость и рост хвойных пород. Рубки и восстановление хозяйственно ценных хвойных пород в южнотаежной подзоне Европейской части РСФСР, М., 1973. С. 66-79.

13. Корчагов С. А., Грибов С. Е., Обрядина О. Ю. Экономическая оценка создания лесных культур различным видом посадочного материала. *Известия высших учебных заведений. Лесной журнал*. 2017. № 5 (359). С. 92–102.

14. Лакин Г.Ф. Биометрия: Учебное пособие для биол. спец. вузов, 4-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 1990. 352 с.

15. Лялін О.І. Агротехніка вирощування сіянців дуба звичайного з закритою кореневою системою. *Вісник ХНАУ : зб. наук. праць. Сер.: Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство, екологія*. Харків : Вид-во ХНАУ. 2009. Вип. 4. С. 109-111.

16. Маринич, О.М., Шищенко, П.Г.. *Фізична географія України: Підручник*. К.: Знання, 2006. 511 с.

17. Маркова И.А., Чукичев А.Н., Маслаков Е.Л. Создание лесных культур механизированным способом на свежих вырубках избыточно-увлажненными почвами. *Лесное хозяйство*, 1988, №1. С. • 36-41.

18. Матюхина З. Ф., Жигунов А. В., Шестакова Т. А. Лесокультурная оценка разных видов посадочного материала сосны и ели. Посадочный материал для создания плантационных культур: сб. науч. тр. ЛенНИИЛХ. Л., 1986. С. 3–10.

19. Мелехов И.С. Лесоведение и лесоводство. М.: РИО МЛТИ, 1972. 279с.

20. Мерзленко М.Д., Бабич Н.А. Теория и практика выращивания сосны и ели в культурах. Архангельск: Изд-во Арханг. гос. техн. унта, 2002. 220 с.

21. Миронов В.В. Лесокультурные требования к механизированной * обработке почвы на вырубках лесной зоны. *Лесн. хоз-во*, 1968, №4. С. 12-17.

22. Мочалов Б. А., Бобушкина С. В. Влияние вида кассет на размеры сеянцев сосны с закрытыми корнями и их рост в культурах на Севере. *Известия высших учебных заведений. Лесной журнал*. 2013. № 5 (335). С. 65–70.

23. Огиевский В.В., Медведева А.А. Лесные культуры в таежной зоне Западной Сибири. *Лесное хозяйство*, 1967, № 7. с. 42-46.
24. Орлов А.Я. Влияние избытка влаги и других почвенных факторов на корневые системы и продуктивность еловых лесов южной тайги. Влияние избыточного увлажнения почв на продуктивность лесов, М.: Наука, 1966. С. 5-57.
25. ОСТ 56-69-83. Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки. М., 1984. 59 с.
26. Писаренко А.И., Мерзленко М.Д. Динамика густоты посадки -лесных культур сосны и ели. *Лесохозяйственная информ.*, 1977, № 20. С. 17 -18.
27. Писаренко А.И. Лесовосстановление. М.: Лесн. пром-сть, 1977. - 250 с.
28. Писаренко А.И., Мерзленко М.Д. Создание искусственных лесов. М.: ВО Агропромиздат, 1990. 270 с.
29. Преображенский К.И. Влияние запаханной древесины на плодородие почвы. Окультуривание почв нечерноземной зоны в условиях ускоренной интенсификации сельского хозяйства, Л.: СевНИИГиМ, 1977. С. 59-60.
30. Редько Г.И., Родин А.Р., Трещевский И. В. Лесные культуры. М.: Агропромиздат, 1985. 400 с.
31. Родин А.Р. Научные основы искусственного возобновления хвойных пород. Автореф. дис. д-ра с.-х.наук. М., 1980. 44 с.
32. Рубцов В.И. Культуры сосны в лесостепи. М.: Лесн. пром-сть, • 1969. 268 с.
33. Санітарні правила в лісах України. К. : Міністерство лісового господарства України, 1995. 20 с.
34. Селименков Р. Ю., Миронов А. В. Эффективность инновационных технологий в воспроизводстве лесов. *Проблемы развития территории*. 2011. Вып. 3. С. 51–58.
35. Синькевич М.С., Шубин В.И. Искусственное восстановление леса на вырубках Европейского Севера. Петрозаводск. Карелия, 1969. 179 с.

36. Смирнов Н.А. Оптимальные соотношения корневой системы и надземной части у посадочного материала сосны и ели для приживаемости в культурах. Пушкино: ВНИИЛМ, 1975. С. 111-113.

37. Смирнова О. Н. Оценка результатов сравнительного анализа создания лесных культур посадочным материалом с закрытой и открытой корневой системой в Краснобаковском лесхозе – техникуме Баковского лесничества Нижегородской области. *Актуальные проблемы лесного комплекса*. 2007. № 17. С. 236–238.

38. Ткаченко М.Е. Общее лесоводство. М., 1952. Изд. 2-е. 600 с.

39. Тольский А.П. Значение и необходимость искусственного лесовозобновления. -М.: Государственное изд-во, 1921. 40 с.

40. Тольский А.П. Обработка почвы в лесном хозяйстве. Частное лесоводство. Л., 1928, Ч. II. 200 с.

41. Тюрин А.В. Основы хозяйства в сосновых лесах. М.: Новая -деревня, 1925. 144 с.

42. Чернобровкина Н. П., Чернышенко О. В., Егорова А. В., Зайцева М. И., Робонен Е. В. Современные технологии выращивания посадочного материала хвойных пород и пути их совершенствования. *Вестник Московского государственного университета леса. Лесной вестник*. 2016. Т. 20. № 6. С. 6–14.

43. Ширская М.Н. Культуры кедра сибирского в горных лесах Сибири. М., 1964. 100 с.

44. Шмидт В.Э. Агротехника выращивания лесных культур. М.-Л.: Гослесбумиздат, 1958. 131 с.

45. Bock M.D., Ken C.J. Van Rees. Mechanical site preparation impacts on soil properties and vegetation communities in the Northwest Territories. *Can. J. For. Res./Rev. Can. Rech. For.* 2002. 1381-1392 p.

46. Chrosciewicz Z. Large-scale operational burns for slash disposal and conifer reproduction in Central Saskatchewan. -Can.For.Serv.Inf Rep.Nor-X-201. - Edmonton, Alberta: North.For.Res.Cent., 1978.

47. Dale V. H., Joyce L. A., McNulty S. Climate change and forest disturbances. *BioScience*. 2001. N 51(9). P. 723–734.
48. Lahde E. The effect of grain size distribution on the condition of natural and artificial sapling stands of scots pine /Metsantutkimuslait. Julk. Helsinki, 1975,84,3,23 p.
49. Millin R.E., Bowdere L. Effects of nursery seedbed density and topdressing fertilization on survival and growth of 3+0 red pine // *Canad. J. Forest Res.*, 1978, vol. №1, p. 30-35.
50. Muller. *Der Waldbau*. Berlin, 1929. 320 p
51. Ramann. *Forslich Bodencunde Tstandorts lehre*, 1893. 326 p.
52. Sinko M, Jakabffy E. Nagra resultat vid orienterande forsor med markplojning och djupluckring av mark fore flantering.- *Sver. Skogsvarvsford. Tidskr.*, 1972, arg. 70, h.2. p. 137-142.
53. Walstadt J.D., K.W. Siedel. Use and benefits of prescribed fire in reforestation // *Natural and prescribed fire in Pacific Northwest forests* . -Corvallis, Oregon: Oregon State University Press, 1990. P. 67-79.
54. Wiedemann. *Die praktische Erfolge des Cieferndauerwalds*. 1925. 145 p.
55. Zhigunov A., Saksa T., Sved J. Establishment of forest plantations with container tree seedlings. St. Petersburg, Suonenjoki: St. Petersburg Forest Technical University, Finnish Forest Research Institute. 2014. 44 p.

