

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

Факультет лісового господарства та екології

Кафедра експлуатації лісових ресурсів

та деревообробних технологій

Кваліфікаційна робота

на правах рукопису

**Чичирко Олександр Юрійович**

УДК 630\*23.231

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**Оцінка ефективності створення лісових культур сосни**

**звичайної у ДП «Овруцьке СЛГ»**

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

\_\_\_\_\_ О.Ю. Чичирко

**Науковий керівник**

Зимаросва А.А.

к.б.н., доцент

Житомир-2021

**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

**Чичирко О.Ю.** Оцінка ефективності створення лісових культур сосни звичайної у ДП «Овруцьке СЛГ». – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 205 – Лісове господарство. – Поліський національний університет, Житомир, 2021.

У роботі детально проаналізовано особливості лісовідновлення та технологію створення лісових культур у ДП «Овруцьке СЛГ», також досліджено стан та ріст сосни звичайної у 1-5- річних культурах. З усього обсягу площ під лісовідновлення 81,7% займають лісові культури і 18,3% залишене під природне поновлення. Більшість створених насаджень належать до другого класу якості (54%). Отримані в ході досліджень дані свідчать про високу приживлюваність і збереженість лісових культур на всіх п'яти пробних площах (від 84,2 до 91,1%). Таку високу приживлюваність можна пояснити створенням зазначених лісових культур в оптимальні терміни і за оптимальною технологією. Коефіцієнт варіації у довжини осьових пагонів (висоти) більший ніж у бічних пагонів майже на всіх пробних площах, крім ПП1, що говорить про те, що цей параметр лісових культур має більший діапазон варіації і більш чутливий до зміни екологічних факторів. Саме, цей параметр більш повно відображує стан створених лісових культур. Висота сосни звичайної закономірно зростає з віком насаджень. Встановлено, що залежність між висотою та роками, що пройшли з моменту посадки найкраще описується степеневою функцією. Річний висотний приріст соснових насаджень на пробних площах збільшувався з часом, що пройшов від створення культур.

**Ключові слова:** лісові культури, штучне лісовідновлення, сосна звичайна, приживлюваність, збереженість, приріст.

## ANNOTATION

**Chychyрко O.Yu. Evaluation of the efficiency of Scots pine forest plantations creation in SE "Ovruch Special Forestry".** – Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualification work for a master's degree in specialty 205 – Forestry. – Polissia National University, Zhytomyr, 2021.

The peculiarities of reforestation and technology of forest plantations creation in SE "Ovruch SF" are analyzed in detail, the condition and growth of Scots pine in 1-5-year-old crops are also studied. Forest plantations occupy 81.7% of the total area under reforestation and 18.3% is left for natural regeneration. Most of the created plantations belong to the second quality class (54%). The data obtained during the research indicate high survival and preservation of forest crops in all five sample areas (from 84.2 to 91.1%). Such a high survival rate can be explained by the creation of these forest plantations in the optimal time and with the optimal technology. The coefficient of variation in the length of axial shoots (height) is greater than in lateral shoots in almost all test areas, except PP1, which indicates that this parameter of forest crops has a greater range of variation and is more sensitive to changes in environmental factors. Namely, this parameter more fully reflects the state of the created forest plantations. The height of Scots pine naturally increases with age. It is established that the relationship between height and the years that have passed since planting is best described by the power function. The annual height growth of pine plantations in the trial areas increased with the passage of time since the creation of crops.

**Keywords:** forest plantations, artificial reforestation, Scots pine, survival, preservation, growth.

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ .....	6
ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	9
1.1. Сучасні тенденції у відтворенні лісів.....	9
1.2. Переваги та недоліки різних технологій створення лісових культур.....	12
РОЗДІЛ 2. ПРИРОДНІ УМОВИ РЕГІОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ. МЕТОДИКА ТА ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	18
2.1. Характеристика природно-кліматичних та лісівничих умов ДП «Овруцьке СЛГ».....	18
2.2. Програма та методика досліджень.....	22
2.2.1. Програма робіт.....	22
2.2.2. Методика досліджень .....	23
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	25
3.1. Особливості лісовідновлення у ДП «Овруцьке СЛГ».....	25
3.2. Технологія створення лісових культур в ДП «Овруцьке СЛГ».....	27
3.3. Оцінка приживлюваності та показників росту лісових культур сосни звичайної.....	29
ВИСНОВКИ.....	35
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	36
ДОДАТКИ.....	42

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ

ДП – державне підприємство;

ДП «Овруцьке СЛГ» – державне підприємство «Овруцьке спеціалізоване лісове господарство»;

ЛГ – лісове господарство;

ЗКС – закрита коренева система;

ВКС – відкрита коренева система;

ПП – пробна площа;

ТЛУ – тип лісорослинних умов;

Бп – береза повисла;

Ябл – яблуня;

Сз – сосна звичайна;

р – ряд;

CV – коефіцієнт варіації, %.

## ВСТУП

Експлуатація лісових ресурсів та науково-обґрунтоване ведення лісового господарства нерозривно пов'язані з лісовідновленням і лісорозведенням. Згідно розрахунків, на нашій планеті щорічно вирубуються ліси на площі понад 10 млн. га [51]. Ще більш значні площі лісів світу щорічно охоплюються пожежами. В умовах, де потенційні можливості для лісовідновлення досить високі лісовідновлення здійснюється, як правило, природним способом за рахунок оптимізації видів рубок, способів очищення місць рубок, технології проведення лісосічних робіт, а також проведення заходів сприяння природньому лісовідновленню [12]. Проте, на великих за площею згарищах, за відсутності дерев-насічників, а також на порушеннях землях, лісорозведення можливо тільки штучним способом [14, 6, 15]. Саме створення лісових культур забезпечує формування насаджень потрібного складу, високої продуктивності і стійкості [34]. До того ж, лісовідновлення – це перспективна стратегія стримання глобального потепління клімату, яка ґрунтується на можливості зв'язування вуглекислого газу, при одночасному наданні ключових екосистемних послуг, включаючи чисте повітря та воду [59, 46]. Однак створення стійких лісових культур може бути забезпечено лише за умов наявності якісного посадкового матеріалу та правильно обраної технології створення культур.

**Мета роботи.** На основі аналізу приживлюваності і збереження, а також показників росту лісових культур розробити пропозиції щодо вдосконалення штучного лісовідновлення в ДП «Овруцьке СЛГ».

Відповідно до мети досліджень були сформульовані наступні **завдання**:

- проаналізувати особливості організації лісовідновлення у ДП «Овруцьке СЛГ»;
- вивчити технологію створення лісових культур в даному спецлісгоспі;
- дослідити приживлюваність (збереженість), а також показники росту сосни звичайної у культурах на пробних площах;
- розробити пропозиції щодо вдосконалення штучного лісовідновлення в ДП «Овруцьке СЛГ».

**Об'єкт дослідження** – технологічні особливості створення та показники стану та росту деревних порід у лісових культурах.

**Предмет дослідження** – штучні насадження *Pinus sylvestris L.* створені у ДП «Овруцьке СЛГ».

**Методи дослідження.** В основу виконаних досліджень покладено метод пробних площ (ПП) і модельних дерев [24, 21]. В ході проведення досліджень, окрім того, використовувалися інші апробовані методики, що застосовуються в лісознавстві, лісовій таксації та ґрунтознавстві.

**Перелік публікацій автора за темою дослідження:**

1. **Чичирко О.Ю., Шапірко В.В.** Загальні засади вирощування сіянців та саджанців лісових культур. Наукові читання – 2021. Житомир: Поліський національний університет, 2021. С. 38 – 39.

2. **Чичирко О.Ю.** Аналіз досвіду створення культур сосни звичайної в ДП «Овруцьке СЛГ». *Водні і наземні екосистеми та збереження їх біорізноманіття – 2021*: мат. IV Всеукр. наук.-практ. конф. (16 – 18 червня 2021 р.). Житомир: Поліський університет, 2021. С. 88 – 89.

3. **Чичирко О. Ю., Шапірко В. В., Романчук Р. П., Рижак Т. Р.** Оцінка приживлюваності та показників росту лісових культур сосни звичайної у ДП «Овруцьке СЛГ». *Сучасні проблеми лісового господарства та екології: шляхи вирішення*: міжнар. наук.-практ. конф. (7-8 жовтня 2021 року). Житомир, 2021. С. 200 – 201.

**Практичне значення отриманих результатів.** Відомості про проживлюваність (збереженість) та показники росту сосни звичайної в 1-5 річних культурах допоможуть при виборі та обґрунтуванні технології створення штучних лісонасаджень в ДП «Овруцьке СЛГ»

**Структура та обсяг роботи.** Кваліфікаційна робота виконана на 45 сторінках друкованого тексту, складається із вступу, 3 розділів, висновків, списку використаної літератури, додатків. Текст ілюстрований 6 таблицями і 5 рисунками. Список літератури містить 59 найменувань.



## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Сучасні тенденції у відтворенні лісів

Відповідно до чинних нормативних документів [28] лісовідновлення здійснюється з метою відновлення вирубок, загиблих і пошкоджених насаджень шляхом природного, штучного або комбінованого способів. При цьому штучне лісовідновлення проводиться в разі, якщо неможливо забезпечити природне лісовідновлення або недоцільним є комбіноване лісовідновлення цінними з господарської точки зору лісовими деревними породами, а також на лісових ділянках, де загинули внаслідок різних причин лісові культури [54].

Крім лісовідновлення в лісогосподарській практиці існує термін лісорозведення, під яким розуміється залісення нелісових земель в складі земель лісового фонду, створення захисних лісових насаджень на землях сільськогосподарського призначення, землях промисловості, транспорту, землях водного фонду та землях інших категорій, створення лісових насаджень при проведенні рекультивациі земель, порушених промисловою діяльністю [6].

За деякими приблизними даними, кожен хвилину на планеті втрачається площа лісу, що відповідає 36 футбольним полям. Знищення лісів має низку визначальних факторів, включаючи пожежі, вирубки заради сільського господарства чи будівництва міст, видобувної діяльності тощо. Окрім того, що ліси є середовищем існування величезного різноманіття тварин та рослинності, ліси також забезпечують існування величезної кількості людей у всьому світі, оскільки є джерелом паперу, деревини, продуктів харчування та компонентів багатьох інших товарів, таких як ліки та косметика. Ліси також мають вирішальне значення для існування нашої планети, підтримки кругообігу води, зупинки ерозії ґрунту та поглинання величезних кількостей вуглекислого газу, що допомагає обмежити наслідки зміни клімату. У відповідності до боротьби з вирубкою лісів існує низка організацій по всьому світу, які мають на меті масово висаджувати дерева та допомагати відновлювати лісове середовище [45].

На сьогоднішній день, ентузіазм світової спільноти щодо посадки дерев набирає обертів задля досягнення численних амбітних цілей щодо відновлення лісового покриву для пом'якшення клімату [46, 46, 47] та інших екологічних послуг, таких як стабілізація ґрунту, захист вододілів та середовище існування дикої природи тощо [39, 52]. Ці ініціативи включають ініціативу Всесвітнього економічного форуму «Один трильйон дерев» (World Economic Forum's One Trillion Trees Initiative), Боннський виклик (Bonn Challenge) [58], Десятиліття Організації Об'єднаних Націй з відновлення екосистем [36] та нещодавно утворену Міжвідомчу організацію «Трильйон дерев США» (United States One Trillion Trees Interagency Council) [44]. Відновлення лісів може поглинути в середньому 6 метричних тон CO<sub>2</sub> на гектар щорічно [41], але окрім пом'якшення клімату, також потрібно враховувати інші переваги лісовідновлення такі як кругообіги речовин, евапотранспірація тощо [37]. Тому, важливість відновлення лісів важко переоцінити.

Більшість дослідників єдині в думці про те, що штучні лісові насадження перевершують природні за продуктивністю [29, 26, 22] і збільшення частки штучного лісовідновлення та лісорозведення можна розглядати, як перспективний напрям підвищення продуктивності лісів [20, 17, 27].

В якості переваг штучного лісовідновлення над природним виділяють наступні [20]:

- вища швидкість росту деревостанів в молодому віці;
- швидші темпи (до певного віку) накопичення деревини;
- скорочення термінів вирощування деревостанів на 10-20 років;
- відсутність до змикання крон конкуренції у дерев, більш пізній наступ їх диференціації;
- диференціація дерев протікає слабкіше за рахунок концентрації більшої кількості дерев в центральних ступенях товщини;
- запобігання небажаної зміни порід;
- створення насаджень будь-якого цільового призначення;
- поліпшення лісорослинних умов за рахунок обробки ґрунту;

- можливість рівномірного розміщення дерев по площі;
- прискорення спрямованої селекції деревних порід;
- одночасність заселення культивованої площі.

До зазначених переваг штучного лісовідновлення та лісорозведення можна додати можливість вирощування штучних насаджень там, де деревні породи раніше не зростали або де відсутні природні джерела обсіменіння. Штучне лісорозведення дозволяє на десятки років прискорити рекультивацію порушених земель, сформувати рекреаційно привабливі ландшафти [6].

Штучні насадження можуть створюватися як посівом, так і посадкою. У того і іншого способів створення лісових культур є переваги та недоліки. У той же час більшість авторів відзначає, що культури, створені посадкою, мають більш високі показники приживлюваності й збереження, швидше ростуть, менш густі, ефективніше протидіють конкуренції з боку небажаних порід, підлісок, живого надґрунтового покриву тощо. Тобто лісові культури, створені посадкою більш ефективні в лісівничому відношенні [5, 17, 20, 27].

Вирощування штучних насаджень пов'язано зі значними труднощами. Зокрема, для штучного лісорозведення та (або) лісовідновлення методом посадки потрібен якісний районований посадковий матеріал, а, отже, необхідна наявність насінневої бази, створення лісових розплідників, що забезпечують можливість вирощування стандартного посадкового матеріалу. Крім того, необхідним є дотримання всього комплексу агротехнічних і лісівничих доглядів зі створення та вирощування лісових культур [2, 14]. Найчастіше посадковий матеріал вирощується в лісових розсадниках 2-3 роки, що викликає необхідність розробки технології вирощування з урахуванням регіональних природно-економічних умов, а також успішної боротьби не тільки з бур'янистою трав'янистою рослинністю, але і з шкідниками і хворобами [31].

Накопичений лісівничий досвід показав, що при відновленні сосни звичайної основне місце повинні зайняти лісові культури. Однак деякі питання, пов'язані з її вирощуванням, такі, як підготовка піщаних ґрунтів, способи

змішування з іншими породами, густина та розміщення посадкових місць до теперішнього часу залишаються дискусійними.

## **1.2. Переваги та недоліки різних технологій створення лісових культур**

На сьогоднішній день у країнах світу застосовується декілька альтернативних технологій створення лісових культур, а саме: пряме висівання насіння [40], посадка саджанців з відкритою кореневою системою [49] та саджанців із закритою кореневою системою, в тому числі з біо-горщиків (ті, що здатні до розкладання) [57].

Перевагами прямого посіву є те, що можна швидко засадити великі площі, нижчі витрати порівняно з посадкою саджанців, а створені культури мають добре структуровану кореневу систему [25]. Позитивним моментом посіву є й його наближеність до природних умов, що забезпечує більш високу стійкість таких насаджень. Також цей варіант створення лісових культур більш прийнятний і з економічної точки зору, оскільки таку роботу виконує один працівник, який використовує мотику або ручну сівалку, а посадка саджанців виконується двома працівниками. Крім того, вирощування одного саджанця обходиться значно дорожче вартості насіння [35].

Однак пряме висівання також має ряд потенційних недоліків, включаючи труднощі з отриманням великої кількості життєздатного насіння, браку інформації про оптимальні методи посіву [4, 15], мінливість початку та тривалості проростання насіння, хижацтво насіння та розсади комахами, птахами та гризунами [1], а також конкуренцію з боку існуючої рослинності, зокрема трав та чагарників [35, 9].

Інша альтернативна технологія – це посадка саджанців з відкритою кореневою системою, які викопують, зберігають та відвантажують без середовища зростання (грунту), що оточує їх корінь. Саджанці з відкритою кореневою системою висаджувати легко і дешево, оскільки, у більшості

випадків, такий посадковий матеріал добре адаптується до коливання польових показників [1, 29].

Ефективність штучного лісорозведення багато в чому залежить від якості посадкового матеріалу при створенні лісових культур. Останній, в свою чергу, залежить від розміру і співвідношення підземної та надземної частин сіянців і саджанців, а також маси фізіологічно активних коренів. При створенні лісових культур сіянцями або саджанцями з відкритою кореневою системою розроблені спеціальні прийоми вирощування посадкового матеріалу, спрямовані на збільшення маси активних коренів [34], а також транспортування і зберігання викопаних сіянців і саджанців, що виключають їх пересихання.

Для забезпечення якісним посадковим матеріалом в нашій країні була створена мережа тимчасових і постійних, в тому числі базисних, лісових розсадників, а також тепличні господарства. Перевага вирощування посадкового матеріалу в теплицях полягає в тому, що тут легше створити оптимальні умови для проростання насіння і розвитку проростків. Теплиця дозволяє висаджувати насіння на місяць раніше, ніж в умовах відкритого ґрунту і отримати за один рік посадковий матеріал близький за розмірами до стандартних дворічним сіянцям [18].

Посадковий матеріал, вирощений в лісових розсадниках у відкритому ґрунті і в теплицях, мав ряд істотних недоліків. Сіянці або саджанці для створення лісових культур використовувалися з відкритою кореневою системою, що різко обмежувало терміни посадки. Затримка з посадкою могла привести до пересихання верхніх горизонтів ґрунту і, як наслідок цього, до загибелі висаджених рослин або низьких показників приживлюваності. Крім того, при посадці, особливо в жарку вітряну погоду, кореневі системи сіянців (саджанців) пересихали, що призводило до їх загибелі.

Іншими словами, головним недоліком посадкового матеріалу з відкритою кореневою системою був обмежений період термінів створення лісових культур, що в значній мірі залежить від умов погоди. При великих обсягах штучного

лісорозведення або лісовідновлення, навіть при здійсненні механізованої посадки, виникали величезні складності в посадці в оптимальні терміни [6].

Зазначені обставини викликали необхідність пошуку шляхів мінімізації недоліків, зазначених для посадкового матеріалу з відкритою кореневою системою. В середині 1960-х років була почата розробка технології отримання посадкового матеріалу із закритою кореневою системою (ЗКС). В результаті стали вирощувати посадковий матеріал із закритою кореневою системою. Зазначений посадковий матеріал являв собою сіянці або саджанці, кореневі системи яких знаходяться всередині субстрату, що їх закривав. Природно, що посадковий матеріал із закритою кореневою системою мав ряд істотних переваг в порівнянні з матеріалом з відкритою кореневою системою. Зокрема, він характеризувався вищою посухостійкістю. Запас води в комі субстрату збільшував період його утримання без поливу при зберіганні і транспортуванні. Особливо слід відзначити, що теоретично висаджений на лісокультурних площах посадковий матеріал із закритою кореневою системою міг більш тривалий термін переносити період без атмосферного зволоження. Зазначені обставини пояснюють підвищену увагу до розробки технологій вирощування посадкового матеріалу із закритою кореневою системою [11, 8].

Використання посадкового матеріалу із закритою кореневою системою має ряд інших суттєвих переваг перед звичайними сіянцями і саджанцями. Зокрема, сіянці із закритою кореневою системою краще приживаються в несприятливих лісорослинних умовах, добре переносять транспортування на великі відстані, а головне дозволяють значно продовжити лісокультурний сезон. Крім того, до переваг посадкового матеріалу із закритою кореневою системою можна віднести: більш короткий період вирощування крупномірного посадкового матеріалу і кращу приживлюваність деяких порід, зокрема, сосни звичайної. Останнє дозволяє забезпечити успішне створення лісових культур навіть у важких лісорослинних умовах, включаючи кам'янисті відвали, кар'єри та інші порушені землі. Висока приживлюваність лісових культур дозволяє

скоротити кількість посадкових місць на одиниці лісокультурної площі і тим самим більш ефективно використовувати селекційне насіння [6].

Відновлення лісів та відновлення земель шляхом пересадки розсади в контейнерах є більш рівномірним, створені лісові культури уникають ранніх екологічних/біологічних стресів і можуть досягати більш ранньої стиглості, ніж рослини з відкритою кореневою системою або вирощені із насіння [14].

Особливо слід відзначити, що мінімальна післяпосадкова депресія забезпечує швидке зростання лісових культур, що дозволяє скоротити кількість агротехнічних доглядів. Не випадково використання посадкового матеріалу із закритою кореневою системою в останні роки знаходить все більше застосування в лісокультурній практиці, як в нашій країні, так і за її межами [16, 11, 3].

Використання, так званих, «контейнерних саджанців» (саджанців із ЗКС) у Європейських країнах, зокрема, у Фінляндії, відкрило можливість до значного скорочення витрат на посадку та продовження тривалості сезону посадки. Однак, впровадження цієї технології посадки також на початку мало низку проблем. Зокрема, серйозна деформація коренів, що мала місце серед деяких саджанців сосни звичайної (*Pinus sylvestris*) та сосни скрученої (*Pinus contorta*) [55], призводила до глибоких порушень в рості та зменшення стабільності насаджень [56]. Тому були докладені значні зусилля для вдосконалення конструкції контейнерів, щоб уникнути деформації коренів. Були випробувані різні дизайнерські рішення контейнерів, що включали використання контейнерів зі схилами для направлення коренів вниз і контейнерів, які або відкриті для повітря, або оброблені міддю, щоб знищити верхівки коренів, коли вони досягають краю контейнера [54].

Саджанці у контейнерах займають значну частку ринку в країнах Північної Європи, але саджанці з відкритою кореневою системою мають деякі переваги, найголовніше, вони крупніші і більш толерантні до пошкодження сосновим довгонощиком (*Hylobius abietis*) [54]. Тому саджанці з відкритою кореневою системою все ще часто використовуються, особливо в південних районах

Північних країн на родючих, багатих рослинністю ділянках з високим ризиком пошкодження сосновим довгоносиком та іншими шкідниками. Однак, у порівнянні з саджанцями з ЗКС, саджанцям з відкритою кореневою системою потрібно більше часу, щоб встановити добрий контакт між корінням і ґрунтом, і таким чином розпочати поглинання води. Тому, приріст у висоту у першій та другий рік після посадки найчастіше є більшим для саджанців із ЗКС, ніж для саджанців з ВКС. Проте, було виявлено, що ця різниця у висоті нівелюється через 3–5 років після посадки [53].

Іншим можливим варіантом зниження витрат на розсаду та посадку, який був випробуваний у Фінляндії, Швеції та Канаді, є використання дуже маленьких міні-саджанців віком 7–10 тижнів [50]. Спочатку в цих випробуваннях використовували саджанці сосни звичайної, але саджанці ялини норвезької також були включені до наступних польових випробувань [50]. Йоханссон та ін. (2007) [48] дійшли висновку, що міні-саджанці ростуть так само, або навіть краще, ніж більші саджанці, якщо вони успішно укорінені, але вони більш чутливі до середовища їх посадки та заходів догляду. Інші дослідники [42] виявили, що міні-сіянци менше пошкоджуються сосновими довгоносиками, ніж звичайні однорічні саджанці, можливо, тому, що міні-саджанці виділяють лимонен, який, як відомо, відлякує соснових довгоносиків.

В цілому ж можна відзначити, що значна кількість публікацій відображає позитивну роль використання посадкового матеріалу із закритою кореневою системою в вирощуванні високопродуктивних стійких насаджень [16, 11, 3].

Однак виробництво та посадка, особливо при транспортуванні саджанців, є дорожчими та більш складними. Внаслідок цього в нашій країні ця технологія так і не знайшла широкого застосування. Проте за кордоном технологія вирощування посадкового матеріалу із закритою кореневою системою успішно застосовується останні 40 років. Так, в Європі і США зараз близько 90% всіх саджанців висаджуються із закритою кореневою системою [51]. Дослідження зарубіжних учених показали [16], що в ряді випадків вирощування посадкового матеріалу із закритою кореневою системою економічно більш вигідно, ніж



вирощування його у відкритому ґрунті за умови реалізації з відкритою кореневою системою. Оскільки собівартість посадкового матеріалу залежить від обсягу виробництва на підприємстві та лісорослинної зони. Так, в південних районах США вирощування посадкового матеріалу в контейнерах стає більш вигідним, ніж у відкритому ґрунті при обсязі виробництва 2-6 млн. сіянців в рік.

Отже, вибір системи посадки залежить від мети посадки, вартості заходу, продуктивності створених культур та господарської цінності деревостану.

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

### 2.1. Характеристика природно-кліматичних та лісівничих умов ДП «Овруцьке СЛГ»

Місцезнаходженням державного підприємства «Овруцьке спеціалізоване лісове господарство» (скорочено – ДП «Овруцьке СЛГ») є північно-східна частина Житомирської області, а саме Овруцький та Народицький адміністративні райони. Територія лісгоспу простягається з півночі на південь на 80 км, із сходу на захід на 50 км.

Підприємство було створене у 2006 році шляхом реорганізації ДП «Овруцько-Народицьке СЛГ», у результаті чого утворилися ДП «Овруцький спецлісгосп» та ДП «Народицький спецлісгосп» [10].

Загальна площа лісгоспу становить майже 41 тис. га (станом 1.01.2020 р. – 40886,3 га), з них понад 9 тис. га складають забруднені радіонуклідами землі, де заборонено займатися лісгосподарською діяльністю. До складу підприємства входить п'ять лісництв: Боротинське, Виступовицьке, Ситовецьке, Журбенське та Коптівщинське лісництво (табл. 2.1.).

**Таблиця 2.1.**

#### Адміністративно-організаційна структура спецлісгоспу

Найменування лісництв, місцезнаходження контор	Адміністративні райони, міста обласного підпорядкування	Площа, га
Боротинське с. Боротине, кв.27	Овруцький	8964,0
Виступовицьке с. Виступовичі, кв.12	Овруцький	13531,5
Ситовецьке с. Магдін, кв.52	Овруцький	8718,2
Журбенське с. Гладковичі	Овруцький Народицький	4440,7 714,2
<b>Разом</b>		<b>5154,9</b>
Коптівщинське кв.44	Овруцький	4517,7
<b>ВСЬОГО по спецлісгоспу</b>		<b>40886,3</b>
в т.ч. за адмінрайонами:	Овруцький	40172,1
	Народицький	714,2

Територія спецлісгоспу знаходиться у природно-кліматичній зоні Полісся (центральна частина). Згідно лісорослинним районуванням – до зони мішаних хвойно-листяних лісів.

Район розташування лісгоспу характеризується помірно-континентальним кліматом з порівняно м'якою зимою, досить теплим літом і достатньою кількістю опадів. Середньорічна температура повітря – 8,6°C, мінімальна -20,6°C. Пізні весняні заморозки можливі до другої декади травня, а ранні з першої декади жовтня. На ріст і розвиток насаджень також негативно впливають пізньовесняні заморозки. Середньорічна кількість опадів – 643 мм. Тривалість вегетаційного періоду в середньому 230 днів. Середня глибина промерзання – 29 см. Вітри переважають південно-західних, північних і північно-західних напрямків. Середня швидкість вітру – 3,7 м/с.

Проте, в цілому кліматичні умови території, де розташовано спецлісгосп, є сприятливими для лісгосподарської діяльності та основних лісоутворювальних деревних порід. Це підтверджується наявністю в спецлісгоспі насаджень відносно високих бонітетів: сосна звичайна – 1.4; дуб звичайний – 2.0; береза повисла – 1.5; вільха чорна – 1.8.

Рельєф території розташування спецлісгоспу здебільшого рівнинний. Лише Коптівщинське лісництво в центральній частині має яри та пагорби, що пов'язані вклиненням Словечансько-Овруцького кряжа (частина Українського кристалічного масиву) від якого спостерігається зниження рельєфу в північному та східному напрямках. Словечансько-Овруцький кряж складений переважно лесовими суглинками товщиною 1,5 – 25 м, а подекуди до 37 м.

Для північної частини лісгоспу характерна наявність залишків моренних відкладів у вигляді незначної гористості, у вигляді горбів і барханів. Висота над рівнем моря варіює в межах 110 – 140 м.

Найбільш поширеними є дерново-підзолисті ґрунти (90% лісовкритих територій), торф'яно-глейові та торф'яно-підзолисті ґрунти, що знаходяться в долинах річок і широких низин. Більшість ґрунтів за вологістю належить до

категорії «свіжі». Незначні ерозійні процеси характерні для лише для Коптівщинського лісництва.

Територія спецлісгоспу розташована в басейні ріки Уж з її притоками: Жерев, Гребля, Звіздаль, Желонь, Словечна, Грязива, Норинь. Річка Уж має покручене русло (коефіцієнт покручення - 1,5), слабодреновану заплаву з фрагментами боліт.

Заболоченість території спецлісгоспу порівняно невелика як для Полісся, площа боліт і надмірно зволжених лісових земель складає 3645,0 га, або 8,8% загальної площі спецлісгоспу.

На території спецлісгоспу є багато штучних водойм (ставків), які раніше до Чорнобильської катастрофи використовувались для розведення риби.

В районі розташування спецлісгоспу існує дев'ять осушувальних систем: Норинська, Грезелецька, Струмківська, Жовтнева, Словечанська, Полохачівська, Ясинецька, Бегунська і внутрішньогосподарська.

Гідролісомеліоративні роботи на території спецлісгоспу не проводилися.

Єдиним джерелом надходження вологи до ґрунту є атмосферні опади.

В цілому гідрологічні умови території розташування спецлісгоспу цілком сприятливі для ведення лісового господарства.

Із загальної площі лісгоспу 92,2% (37690,5 га) – територія вкрита лісом. Розподіл території спецлісгоспу за категоріями лісів подано на рис. 2.1.



Рис. 2.1. Поділ лісів ДП «Овруцьке СЛГ» на категорії, %

Частка експлуатаційних лісів становить 72,6 % (29661,7 га), значно менше захисних лісів та лісів природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення – 17,6 % (7174,9 га) та 9,9 % (4044,8) відповідно. Рекреаційно-оздоровчих лісів на підприємстві лише 4,9 га (0,01% загальної площі лісового фонду), що можна пояснити значною площею радіаційно забруднених територій у лісгоспі. Територія спецлісгоспу на 100% знаходиться в зоні радіаційного забруднення. Найбільша її частина приходить на ЗБ зону. Площа лісів, де обмежена господарська діяльність складає 7970,8 га, в тому числі відведення лісосік, рубки головного користування, рубки догляду (освітлення, прочищення, проріджування, прохідні рубки), вибіркові санітарні рубки.

Загальний запас деревини у ДП «Овруцьке СЛГ» становить 8153,75 тис. м<sup>3</sup>. Середній приріс насаджень спецлісгоспу у рік становить 143,38 тис.м<sup>3</sup>, а середній приріс на 1 га лісовкритої площі приблизно 3,8 м<sup>3</sup>. Використання середнього приросту варіює за роками, але в середньому складає становить 67 – 70%.

Основною лісоутворювальною породою Овруцького спецлісгоспу є сосна звичайна (63,9%) (рис. 2.2.). Другою за поширеністю породою є береза (24,2%). Частка вільхи і дуба становить 6,7 та 2,4 % відповідно. Інших порід лише 2,8%.

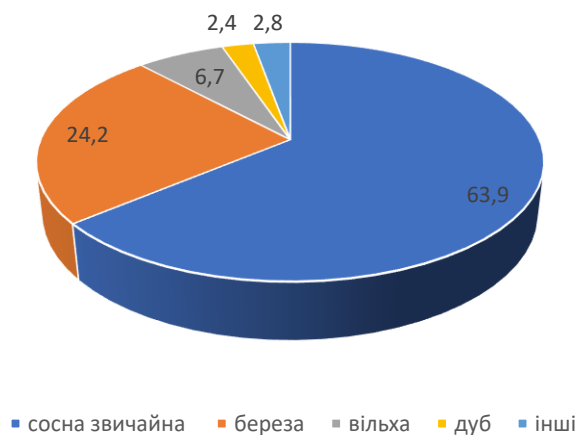


Рис. 2.2. Розподіл лісів ДП «Овруцьке СЛГ» за породним складом

Основними типами лісу є В<sub>3</sub>ДС, В<sub>2</sub>ДС, С<sub>2</sub>ГДС та А<sub>2</sub>С.

Щодо вікової структури, то найбільша кількість насаджень середнього віку (33,3 %) та пристигаючих (28,0 %), а найменше стиглих і перестійних (18,8%). Проте, така вікова структура не відповідає оптимальній, оскільки частка молодняків (19,9%) фактично майже вдвічі менше оптимальної (37,2%), в свою чергу пристигаючих насаджень в 1,5 рази більше ніж оптимальна кількість. Різниця між оптимальною та фактичною віковою структурою лісів зумовлений функціональним призначенням лісів з його режимом ведення лісового господарства та господарською діяльністю як тепер, так і на період створення основних масивів спецлісгоспу. Основними причинами великих площ пристигаючих та стиглих насаджень є реабілітація насаджень після радіаційного обстеження та природній ріст насаджень.

Середня повнота насаджень – 0,7. Насадження з повнотою 0,3-0,4 займають площу лише 695,0 га. Середній клас бонітету – 1,5. Середній запас насаджень становить 216 м<sup>3</sup>/га.

## **2.2. Програма та методика досліджень**

### ***2.2.1. Програма робіт***

Відповідно до мети та завдань досліджень була складена і реалізована наступна програма робіт:

1. Проаналізувати наукові та відомчі матеріали з питання сучасних технологій лісокультурного виробництва.
2. Виконати аналіз природних умов району досліджень.
3. Проаналізувати технологію та обсяги створення лісових культур сосни звичайної в ДП «Овруцьке СЛГ».
4. Виконати аналіз приживлюваності і збереження лісових культур, створених саджанцями сосни звичайної з відкритою кореневою системою.
5. На основі виконаних досліджень розробити пропозиції щодо вдосконалення штучного лісовідновлення у ДП «Овруцьке СЛГ».

### *2.2.2. Методика досліджень*

В основу дослідження лісових культур був покладений метод пробних площ (ПП). Усі ПП закладалися з урахуванням вимог ОСТ 56-69-83 «Площі пробні лісовпорядні. Метод закладки» [24], а також методичних рекомендацій [21, 33]. При проведенні досліджень також керувалися діючою «Інструкцією з проектування, технічного приймання, обліку та оцінки якості лісокультурних об'єктів» [13]. Лісівничо-таксаційні характеристики деревних порід у лісових культурах вивчалися з використанням загальноприйнятих методик з лісівництва та лісової таксації [7, 19, 32].

Визначення приживлюваності деревних порід проводили у 1-5-річних культурах створених у Журбенському лісництві ДП «Овруцьке СЛГ». Для цього на відповідних за віком площах закладали пробні ділянки, які мали прямокутну форму. Кожна ПП в натурі обмежувалася за допомогою кутомірних інструментів, обміряли мірної стрічкою, а по кутах закріплювалася кілочками. У процесі досліджень встановлювалося кількість посадочних місць, а також густина збережених рослин, відстань між рядами і крок посадки.

На кожній ПП встановлювалася приживлюваність (збереження) лісових культур. Під приживлюваністю нами розумілася, виражена у відсотках частка, життєздатних сіянців, від загальної кількості висаджених в перший рік після посадки, а під збереженням – аналогічний показник через понад рік після створення лісових культур.

Місця для закладки підбиралися в лісових культурах різного віку, створених посадковим матеріалом із відкритою кореневою системою шляхом ручної посадки. При закладці ПП ділянки характеризувалися однаковими рельєфом і лісорослинними умовами і однаковою історією створення лісових культур. У всіх екземплярів сосни звичайної, що зберегли життєздатність на кожній ПП, визначався висота (або довжина осьового пагону), довжини бічних пагонів, кількість хвоїнок на кожні 5 см осьового пагону, приріст за останній рік. Всього було зроблено 545 обмірів. Крім того, на кожній ПП викопували по 5-10

загиблих екземплярів сосни звичайної, якщо такі мали місце, з метою встановлення причин їх загибелі (якщо це можливо встановити на місці).

Тип лісорослинних умов і тип лісу визначали за стандартною методикою типологічних досліджень [23]. Характеристика лісорослинних умов, технологія створення лісових культур та інші дані про історію їх створення встановлювалися по даним проектів лісових культур.

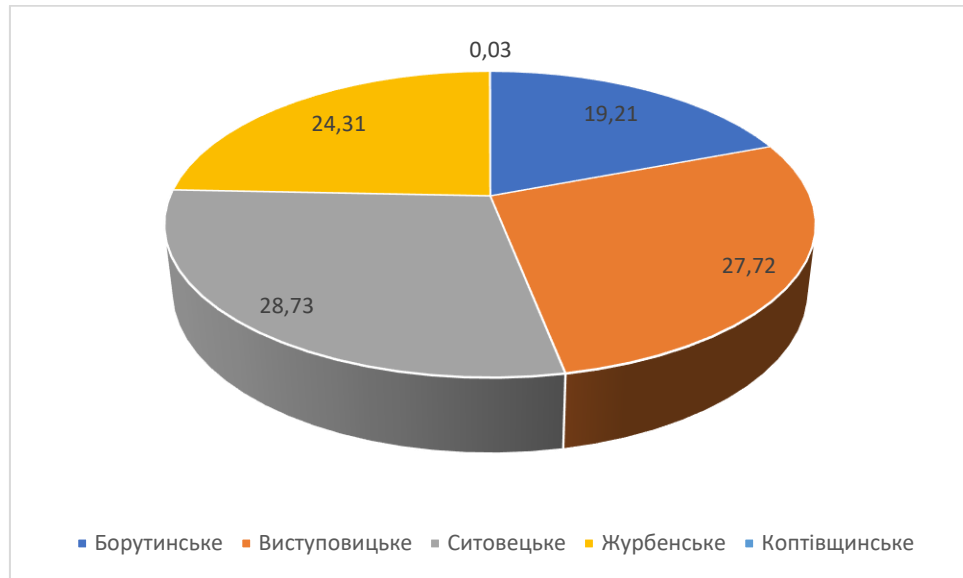
Експериментальні матеріали досліджень були статистично опрацьовані методами варіаційної статистики з використанням пакету програм Exel, Statsoft Statistica.



## РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 3.1. Особливості лісовідновлення у ДП «Овруцьке СЛГ»

Протягом 2008 – 2018 рр. у спецлісгоспі було створено 1429,8 га лісових культур і ця кількість відповідає запланованим показникам. Найбільшу кількість культур було створено у Ситовецькому лісництві (410,8 га), а найменше – у Коптішшинському (0,5 га) (рис. 3.1.).



**Рис. 3.1.** Розподіл площі створених культур за звітний період 2008 – 2018 рр. за лісгоспами, %

Запроектовані щорічні обсяги лісовідновлення та лісорозведення у розрізі лісництв подані у Додатку А.

В спецлісгоспі функціонує 0,56 га тимчасових розсадників, а також закладено 3,0 га лісонасінних плантацій сосни звичайної. Крім того в спецлісгоспі є тепличне господарство загальною площею 0,13 га, де щорічно вирощується 1,0 млн. шт. сіянців. Існуючі в спецлісгоспі розсадники повною мірою забезпечують наявну потребу в садивному матеріалі. Посадковий матеріал, який вирощений в лісових школах, використовують для доповнення лісових культур.

Для виконання робіт з відтворення лісів потреба спецлісгоспу в насінні протягом останніх двох років в середньому становила 405 кг. Заготівля насіння проводиться в насадженнях спецлісгоспу.

Для отримання високоякісного посадкового матеріалу, що володіє цінними спадковими властивостями в спецлісгоспі створена постійна лісонасінна база. Таксаційна характеристика плюсових дерев (5 дерев), що знаходяться у Виступовицькому лісництві наведені в Додатку Б.

Згідно результатів лісовпорядкування 2018 року у ДП «Овруцьке СЛГ» запроектовано на площі 2866 га провести лісовідновлення (табл. 3.1.). З цього обсягу 81,7% площі мають бути створені лісові культури і 18,3% має бути залишене під природне поновлення.

**Таблиця 3.1.**

**Запроектовані обсяги лісовідновних заходів на не вкритих лісовою рослинністю лісових ділянках і лісосіках ревізійного періоду, площа, га**

Породи, запроектовані для відновлення	Категорії лісових ділянок			Разом
	не вкриті лісовою рослинністю (рідколісся, зруби, згарища, загиблі нас.)	лісосіки ревізійного періоду		
		головного користування	інших рубок	
<b>1. Лісові культури</b>				
Сосна звичайна	364,6	1972,0		2336,6
Дуб звичайний	4,0	2,0		6,0
<b>Разом:</b>	<b>368,6</b>	<b>1974,0</b>		<b>2342,6</b>
<b>2. Природне поновлення</b>				
Сосна звичайна	316,1	5,0		321,1
Дуб звичайний	0,5			0,5
Береза повисла	2,0	14,0		16,0
Вільха чорна	39,8	146,0		185,8
<b>Разом:</b>	<b>358,4</b>	<b>165,0</b>		<b>523,4</b>
<b>Усього по спецлісгоспу:</b>				
Сосна звичайна	680,7	1977,0		2657,7
Дуб звичайний	4,5	2,0		6,5
Береза повисла	2,0	14,0		16,0
Вільха чорна	39,8	146,0		185,8
<b>Разом:</b>	<b>727,0</b>	<b>2139,0</b>		<b>2866,0</b>

Основною лісоутворювальною породою є сосна звичайна, її частка у новостворених насадженнях згідно проекту має бути 92,7%. Другою за часткою є вільха чорна (6,5%), яка поновлюється природним шляхом. У спецлігоспі під природне поновлення віддаються лісові ділянки, в основному, в типах лісу В<sub>3</sub>ДС, В<sub>4</sub>ДС – сосною звичайною, в С<sub>2</sub>ГДС – березою повислою, в С<sub>3</sub>ГДС – дубом звичайним, в С<sub>4</sub>Влч, С<sub>5</sub>Влч – вільхою чорною. Сприяння природному поновленню не проводиться.

Запроектвані обсяги лісорозведення у спецлігоспі складають 24,5 га (Додаток В), з них 56,3% створених штучним і 43,7% – природного поновлення на лісових галявинах. Основна лісоутворювальна порода – сосна звичайна.

Проаналізувавши стан незімкнутих лісових культур станом на 1.01.2021 року, встановлено, що із загальної площі 783,2 га, 39,7% належать до 3-го класу якості, 37,2% – до 2-го і лише 23,1% – до першого (Додаток Г).

Сукупна площа лісових культур, що переведені у вкриті лісовою рослинністю землі, у віці до 20 років становить 1639 га (Додаток Д), з них найбільша кількість – це насадження 2-го класу якості (886,5 га), насаджень першого класу найменше – 220,5 га. Проте, варто зауважити, що лісових культур незадовільного стану, не атестованих і загиблих не виявлено.

Площа та стан насаджень природного походження наведені в Додатку Є. В цілому, переважають насадження 2 класу якості (80,2%), незадовільні складають 1,8%.

В цілому, для ДП «Овруцьке СЛГ» характерне своєчасне і якісне проведення лісовідновних заходів на зрубках та інших не вкритих лісовою рослинністю землях, що забезпечує безперервне і раціональне використання лісових ресурсів.

### **3.2. Технологія створення лісових культур в ДП «Овруцьке СЛГ»**

Лісовідновлювальні роботи в лігоспі проводяться у відповідності з планом робіт. При створенні лісових культур враховується наявність природного поновлення, тип лісу та особливості лісокультурної площі. При цьому рівень

механізації таких трудомістких робіт, як посадка лісу і догляд за культурами залишається ще дуже низьким. У Овруцькому спецлісгоспі практикують рядовий спосіб посадки, який здійснюється за заздалегідь підготовленим борознах, смугам. Підготовка ґрунту для посадки проводиться механізовано борознами глибиною 15 – 20 см з інтервалом 2,5 та 3 м трактором МТЗ-82 в агрегаті з комбінованим лісовим плугом (ПКЛ-70). Посадку лісу здійснюється вручну під меч Колесова.

Основу лісокультурного фонду складають непокриті лісом землі, лісосіки ревізійного періоду рубок головного користування і суцільних санітарних рубок, а також низькоповнотні та малоцінні насадження (фонд реконструкції).

Лісокультурних фонд на лісосіках ревізійного періоду визначається з економічних міркувань з урахуванням фактичної рубки в майбутньому ревізійному періоді. При проектуванні способів лісовідновлення та лісорозведення керуються спрямованістю і успішністю ходу природного відновлення в різних типах лісу і категоріях земель. Термін відновлювального періоду для ділянок, які призначені під природне поновлення складає в середньому 2-3 роки [6].

У 2021 році лісовідновлення було проведено на площі 522 га. Лісові культури створені на площі 470 га, що майже вдвічі більше ніж 2020 року (290 га). Характерною рисою лісокультурної компанії поточного року є те, що 98,7% (464 га) культур сосни звичайної було створено на згарищах, які є наслідками потужних пожеж попереднього року. Головною лісоутворювальною породою є сосна звичайна, насадження якої займають площу 469 га. Під природне поновлення було залишено 52 га, із них 32 га були під сосною звичайною, 12 га під березою повислою та 8 га займали насадження вільхи звичайної.

Лісові культури сосни звичайної можуть створюватися весною і восени. Площа лісових культур посаджених восени незначна, а приживлюваність їх теж невисока – 44-81%. У такому випадку, відповідно і більша частка культур потребує доповнення, порівняно із весняним посадками [12]. Отже, культури створені весною характеризуються кращою приживлюваністю, меншим

доповненням та своєчасним змиканням. Тому, зазвичай, посадку сосни звичайної на території Овруцького спецлісгоспа роблять навесні (96 – 100% створених культур). Сосну висаджують ранньою весною 1-2-річними сіянцями. На 1 га висаджують 4-8 тисяч сіянців сосни.

Переважаючими типами лісорослинних умов для створення культур є В<sub>2</sub> (52%), А<sub>2</sub> (29%) та В<sub>3</sub> (19%).

Догляд за ґрунтом в лісових культурах здійснюється в перші 5 років зростання та полягає у видаленні бур'янів і розпушуванні в рядах лісових культур. Кратність доглядів наступна: в перший рік п'ятикратний, в другий – чотириразовий, в третій – триразовий, в четвертий – дворазовий, в п'ятий рік одноразовий. Догляд за ґрунтом в лісових культурах на 100% проводиться вручну.

Термін змикання лісових культур і переведення їх у вкриті лісовою рослинністю лісові ділянки залежить від типу лісу і головної породи та прийнятий в середньому 6 років для сосни звичайної, 7 років для дуба звичайного.

Відповідно до результатів технічного приймання культур сосни звичайної, 86,2% (400 га) посадок віднесені до дуже доброго стану якості та 13,8% (64 га) – до доброго, що свідчить про високу ефективність заходів із штучного лісовідновлення.

### **3.3. Оцінка приживлюваності та показників росту лісових культур сосни звичайної**

Для аналізу ефективності створення лісових культур були обстежені ділянки лісових культур, створені в 2016-2020 рр. на території у Журбенського лісництва (табл. 3.2).

Всі досліджені культури були створені на зрубках. На всіх дослідних ділянках головною породою сосна звичайна, але на деяких пробних площах були не чисті, а змішані культури, у якості домішки виступала береза.

Переважними типами лісорослинних умов були свіжий та вологий субори. Найпоширеніша схема розташування садивних місць 3,0×0,7.

Культури були створені ручним способом, після механізованого обробітку ґрунту.

**Таблиця 3.2.**

**Лісові культури, використані для аналізу**

Квар-тал	Виділ	Площа, га	Головні породи	ТЛУ	Категорія лісокультурної площі	Розміщення	Схема змішування
1	9(1)	0,9	Сз	В <sub>2</sub>	Зруб	2,5*0,7	ЗрСз2Бп+Ябл
2	17	2,0	Сз	В <sub>3</sub>	Зруб	3*0,7	10рСз
2	5	1,5	Сз	В <sub>2</sub>	Зруб	3*0,7	10рСз
5	28	1,5	Сз	А <sub>2</sub>	Зруб	3*0,7	10рСз
22	6	1,4	Сз	В <sub>3</sub>	Зруб	3*0,7	ЗрСз2Бп

Отримані в ході досліджень дані свідчать про високу приживлюваність і збереженість лісових культур (табл. 3.3.). До того, ж збереженість культур на пробних площах (1-3-річного віку) була вища за нормативну [13], яка для однорічних і дворічних культур становить 90%, а для трирічних – 83% для регіону досліджень.

**Таблиця 3.3.**

**Приживлюваність і збереженість лісових культур сосни звичайної на пробних площах**

Квартал	Виділ	№ ПП	Рік посадки	Густота, тис. шт./га	Давність створення лісових культур	Приживлюваність (збереженість)
1	9(1)	5	2016	4,8	5	84,2
2	17	4	2017	4,8	4	84,8
2	5	3	2018	4,8	3	85,6
5	28	2	2019	4,8	2	88,1
22	6	1	2020	4,8	1	91,1

Таку високу приживлюваність можна пояснити створенням зазначених лісових культур в оптимальні терміни і за оптимальною технологією. Достовірної різниці у приживлюваності чистих і змішаних культур не відмічено.

На приживлюваність (збереженість) культур достовірно впливає рік створення культур. Збереженість культур з кожним роком знижуються. Найбільший показник приживлюваності характерний для культур сосни звичайної на пробній площі №1 (91,1%), де були культури висаджені навесні 2020 року. А найменший показник збереженості культур (84,2%) на ПП5 (культури 2016 року).

Приживлюваність лісових культур і їх зростання в перші роки після посадки в значній мірі залежить від глибини закладення сіянців в ґрунт і розташування коренів.

Основний відпад сіянців спостерігається у рік посадки. Обстеження загиблих сіянців показало, що основними причинами загибелі сіянців з відкритою кореневою системою є засихання – 27,7%, потрава дикими тваринами – 14,1%, засипання піском коренів при посадці – 10,2%, загин коренів при посадці – 8,2%, недостатній затиск стрижневого кореня – 5,9% та інші причини – 28,2 %.

Вважається [9], що найбільш характерний таксаційний показник стану лісових культур є їх висота. Ми вимірювали висоту саджанців (або довжину осьового пагону) та довжину бокових пагонів на пробних площах культур (табл. 3.4.). А також, ми визначали приріст культур сосни звичайної за останній рік та кількість хвоїнок на кожні 5 см осьового пагону.

**Таблиця 3.4.**

**Статистичні показники довжини осьового (центрального) і бічних пагонів сосни звичайної в лісових культурах, см**

№ПП	Рік створення	Пагін	Максимальне значення	Мінімальне значення	Середнє значення	CV, %
1	2020	Осьовий	25,2	8,1	14,9±0,26	23,5
		Бічний	7,8	3,7	5,60±0,68	32,1
2	2019	Осьовий	72,8	25,6	40,5±0,45	66,4
		Бічний	25,0	6,9	8,6±0,31	36,2
3	2018	Осьовий	95,1	33,2	70,1±0,17	54,2
		Бічний	33,7	12,3	18,6±0,47	38,9
4	2017	Осьовий	100,0	40,2	95,6±0,23	49,3
		Бічний	40,1	13,2	23,6±0,42	18,9
5	2016	Осьовий	195,0	78,5	155±0,65	73,5
		Бічний	56,2	32,1	45,2±0,45	23,5

Висота сосни звичайної в культурах 2020 року коливалася в межах 8,1 – 25,2 см, і в середньому складала 14,9 см, а бічні пагони в середньому мали довжину 5,6 см. Коефіцієнт варіації більший у довжини бічних пагонів, ніж висоти саджанців.

Дворічні культури, що були створені у 2019 році мали висоту від 25,6 см до 72,8 см, а середній показник висоти –  $40,5 \pm 0,45$  см. Бічні пагони сосни у вказаних культурах варіювали у межах 6,9 – 25,0 см, середній показник –  $8,6 \pm 0,31$  см. Коефіцієнт варіювання висоти вищий, ніж довжини бічних пагонів.

Культури сосни, що зростали на пробній площі №3 мали висоту 33,2 – 95,1 см, в середньому –  $70,1 \pm 0,17$  см. Середня довжина бічних пагонів –  $18,6 \pm 0,47$  см.

Середня довжина осьового пагону 4-х річних культур (ПП4) становить  $95,6 \pm 0,23$  см, а бічних пагонів –  $23,6 \pm 0,42$  см. Коефіцієнт варіації більший для висоти культур і становить 49,3%.

Висота сосни в культурах створених у 2016 році варіює в межах 78,5 – 195 см, і в середньому становить  $155 \pm 0,65$  см. Бічні пагони були в межах 32,1 – 56,2 см, а середнє значення –  $45,2 \pm 0,45$  см.

Коефіцієнт варіації у довжини осьових пагонів (висоти) більший ніж у бічних пагонів майже на всіх пробних площах, крім ПП1, що говорить про те, що цей параметр лісових культур має більший діапазон варіації і більш чутливий до зміни екологічних факторів. Саме, цей параметр більш повно відображує стан створених лісових культур.

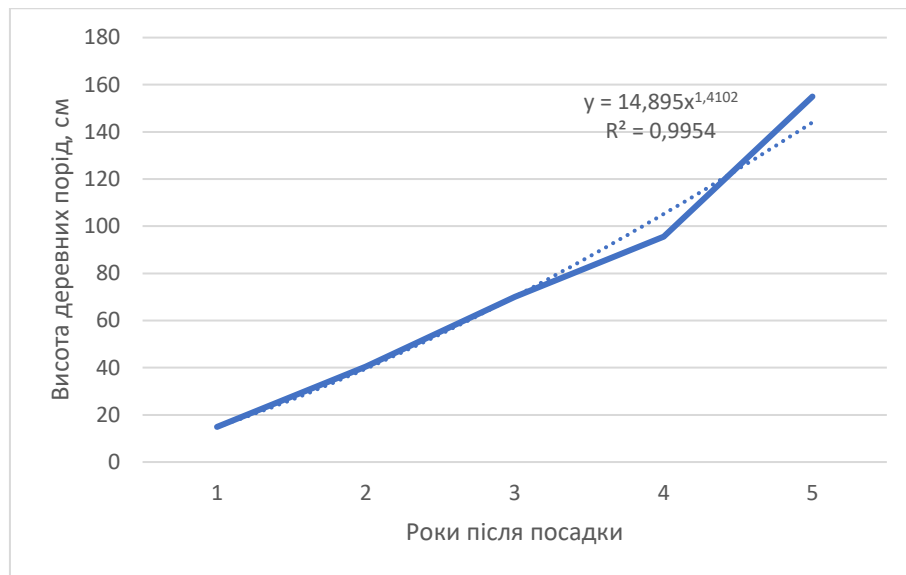
Висота сосни звичайної закономірно зростає з віком насаджень. Оскільки, для дослідження ми обирали культури створені у подібних умовах, то можна визначити статистичну закономірність зміни висоти за роками (рис.3.2.).

Встановлено, що залежність між висотою та роками, що пройшли з моменту посадки найкраще описується степеневою функцією ( $R^2=0.99$ ):

$$y = 14.9x^{1.4102}$$

Найбільша зміна висоти спостерігалася між четвертим та п'ятим роком.





**Рис. 3.2.** Варіювання росту культур за роками після посадки та апроксимація степеневою функцією

Важливим показником розвитку деревних порід у лісових культурах є річний приріст у висоту. Тому, разом з показниками середньої висоти культур, ми досліджували і величину висотного приросту за останній рік (табл. 3.5.).

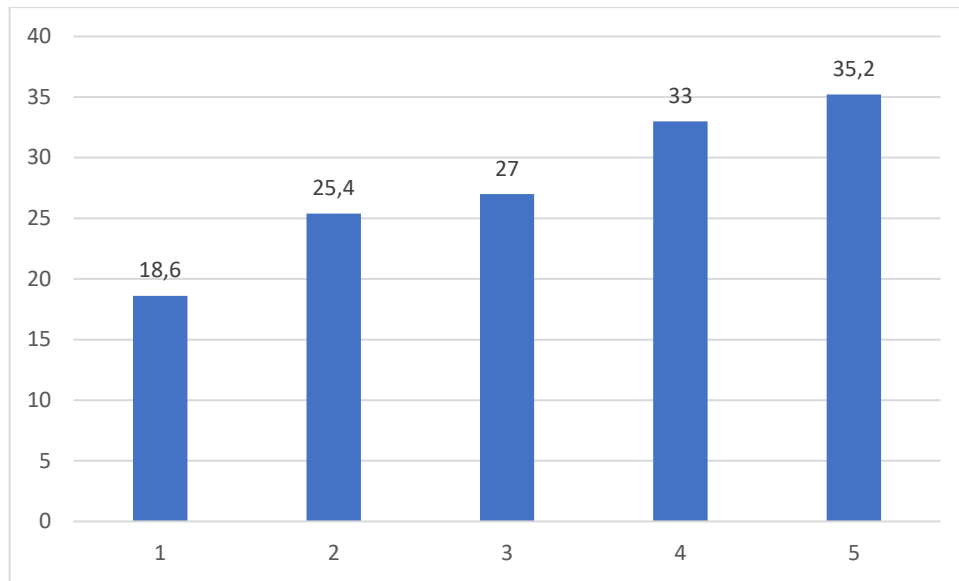
**Таблиця 3.5.**

**Статистичні показники приросту деревних порід у лісових культурах у висоту за останній рік, см**

Показники	ПП1	ПП2	ПП2	ПП3	ПП4
Максимальне значення	9	40	65	50	80
Мінімальне значення	3	9	15	20	30
Середнє значення	5,9±0,22	20,4±0,36	35,9±0,71	41,0±0,11	54,1±0,01
Коефіцієнт варіації, %	22,1	36,4	26,2	17,8	22,2
Точність дослід, %	3,7±0,45	2,0±0,45	2,5±0,12	2,8±0,32	2,5±0,21

Річний висотний приріст соснових насаджень на пробних площах збільшувався з часом, що пройшов від створення культур. Найбільший річний приріст висоти зафіксовано на пробній площі №4, а найменший – на пробній площі №1. Хоча, саме для ПП1 характерна найвища точність дослід (3,7±0,45), а для ПП2 – найнижча (2,0±0,45). Коефіцієнти варіації приростів мають невисокі показники (17,8 – 36,4%), що говорить про те що в межах одної пробної площі (одного віку насаджень) цей показник є досить стабільним.

Стан соснових культур, деякі вчені [6, 12] пропонують оцінювати за кількістю хвоїнок на осьовому пагоні деревної породи.



**Рис. 3.3. Кількість хвоїнок на 5 см осьового пагону за роками після посадки**

Так, за нашими підрахунками, кількість хвоїнок на 5 см осьового пагону зростає незначно з віком культур (рис. 3.3.). А саме від  $18,6 \pm 1,15$  см на ПП1 (1-річні культури) до  $35,2 \pm 2,13$  см на ПП5 (5-річні культури). Хоча, в цілому, цей показник відображає стан культур сосни звичайної.

Отже, стан і якість на культур на пробних площах є задовільним, а тому технологія створення культур є оптимальною для даним типів лісорослинних умов.

## ВИСНОВКИ

Детально проаналізувавши особливості лісовідновлення, технологію створення лісових культур у ДП «Овруцьке СЛГ», також дослідивши стан та ріст культур на пробних площах закладених у Журбенському лісництві встановили:

1. З усього обсягу площ під лісовідновлення 81,7% займають лісові культури і 18,3% залишене під природне поновлення. Більшість створених насаджень належать до другого класу якості (54%). Для ДП «Овруцьке СЛГ» характерне своєчасне і якісне проведення лісовідновних заходів, що забезпечує безперервне і раціональне використання лісових ресурсів.

2. У Овруцькому спецлісгоспі практикують рядовий спосіб посадки, який здійснюється за заздалегідь підготовленим борознах, смугам. Підготовка ґрунту для посадки проводиться механізовано борознами глибиною 15 – 20 см з інтервалом 2,5 та 3 м трактором МТЗ-82 в агрегаті з комбінованим лісовим плугом (ПКЛ-70). Посадку лісу здійснюється вручну під меч Колесова.

3. Отримані в ході досліджень дані свідчать про високу приживлюваність і збереженість лісових культур на всіх п'яти пробних площах (від 84,2 до 91,1%). Таку високу приживлюваність можна пояснити створенням зазначених лісових культур в оптимальні терміни і за оптимальною технологією.

4. Коефіцієнт варіації у довжини осьових пагонів (висоти) більший ніж у бічних пагонів майже на всіх пробних площах, крім ПП1, що говорить про те, що цей параметр лісових культур має більший діапазон варіації і більш чутливий до зміни екологічних факторів. Саме, цей параметр більш повно відображує стан створених лісових культур.

5. Висота сосни звичайної закономірно зростає з віком насаджень. Встановлено, що залежність між висотою та роками, що пройшли з моменту посадки найкраще описується степеневою функцією.

6. Річний висотний приріст соснових насаджень на пробних площах збільшувався з часом, що пройшов від створення культур. Найбільший річний приріст висоти зафіксовано на пробній площі №4, а найменший – на пробній площі №1.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Биков М.К., Матвеев М.С. Лісові культури. Результати наукових досліджень по лісових культурах у Боярському дослідному лісгоспі. К.: Вид-во УАСГН, 1960. С. 104 – 112.
2. Бородин А.М., Стенин В.В. Основы расчета и проектирования повышения производительности лесов. М., 1966. 146 с.
3. Ведмідь М.М., Лялін О.І. Приживлюваність і ріст культур сосни звичайної, створених садивним матеріалом із закритою кореневою системою. Лісівництво і агролісомеліорація: Зб. наук. пр. Харків: УкрНДІЛГА, 2009. Вип. 116. С. 146-152.
4. Гордієнко М. І., Гузь М. М., Дебринюк Ю. М., Маурер В. М. *Лісові культури*. Львів: Камула, 2005. 608 с.
5. Голутвин, В.С. Обследование лесных культур в Красноуфимском и Артинском лесхозах Свердловской области. Сб. трудов по лесному хозяйству. Свердловск, 1954. Вып. 2. С. 52-58.
6. Гоф А. А. Эффективность создания лесных культур сосны обыкновенной сеянцами с закрытой корневой системой в ленточных борах Алтая: автореф. дис. канд. с.-х. наук: 06.03.01. ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова», 2020. 169 с.
7. Гром М.М. Лісова таксація: підруч. для студ. вищ. навч. закл. Львів: УкрДЛТУ, 2005. 352 с.
8. Гурина Т.Ф., Любимов В.Б. Контейнерный метод выращивания саженцев в питомниках Мангышлака. Шевченко: ЦНТИ, 1982. 5 с.
9. Дебринюк Ю. М., М'якуш І. І. Лісові культури рівнинної частини західного регіону України. Львів: Світ, 1993. 294 с.
10. ДП «Овруцький спецлісгосп». Офіційна сторінка. URL: <https://ovruchslg.com.ua/golovna.html>
11. Жигунов, А.В. Теория и практика выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой. СПб.: СПбНИИЛХ, 2000. 293 с.

12. Залесов С.В., Лобанов А.Н., Луганский Н.А. Рост и продуктивность сосняков искусственного и естественного происхождения. Екатеринбург: Урал.гос. лесотехн. ун-т, 2002. 112 с.

13. Інструкція з проектування, технічного приймання, обліку та оцінки якості лісокультурних об'єктів / Затверджено наказом Державного комітету лісового господарства України 19.08.2010 р., № 260. К.: Держкомлісгосп України, 2010. 74 с.

14. Калиниченко Н.П., Писаренко А.И., Смирнов Н.А. Лесовосстановление на вырубках. М., 1973. 326 с.

15. Логгінов Б.Й., Юр М.В. Відновлення соснових насаджень сівбою та насінням на площадках (гніздами). Результати наукових досліджень по лісових культурах у Боярському дослідному лісгоспі. К.: Вид-во УАСГН, 1960. С. 113 – 134.

16. Маслаков Е.Л., Жигунов А.В. Посадочный материал с закрытой корневой системой для создания лесных культур сосны в различных регионах России. Лесохозяйственная информация. 1994. № 4. С. 29-30.

17. Мелехов, И.С. Проблемы современного лесоводства. М., 1969. 46 с.

18. Мордась А.А. Методические рекомендации по выращиванию сеянцев хвойных пород в теплицах с полиэтиленовым покрытием. Л.: Лен НИИЛХ, 1986. С. 116-121.

19. Лісотаксаційний довідник /Гірс О.А., Маніта О.Г., Миронюк В.В. та ін. К.: Видавничий дім «Вініченко», 2013. 496 с.

20. Луганский Н.А., Залесов С.В., Щавровский В.А. Повышение продуктивности лесов. Екатеринбург: Урал. лесотехн. ин-т, 1995. 297 с.

21. Огиевский В.В., Хиров А.А. Обследование и исследование лесных культур (методическое пособие для лесоводов). М.: Лесная промышленность, 1964. 51 с.

22. Осипенко А.Е., Залесов С.В. Запас искусственных сосновых древостоев в аридных условиях. Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1.

23. Остапенко Б.Ф., Ткач В.П. Лесная типология: учеб. пособие. Харьков: Изд-во Харьков. гос. аграр. ун-та им. Докучаева, 2002. 204 с.
24. ОСТ 56-69-83 Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки. М., 1983. 60 с.
25. Остапчук О. С., Олексійченко Н. О., Соваков О. В. Вплив методу створення культур на ріст і розвиток дуба звичайного (*Quercus robur* L.). *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер. : Лісівництво та декоративне садівництво*. 2013. Вип. 187(3). С. 277-283.
26. Писаренко А.И., Мерзленко М.Д. Создание искусственных лесов. М., 1990. 270 с.
27. Побединский А.В. Повышение продуктивности лесов лесоводственными мероприятиями. Повышение продуктивности лесов лесоводственными приёмами. М., 1977. С. 3-24.
28. Про затвердження Правил відтворення лісів: Постанова КМУ від 1.03.07. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/303-2007-%D0%BF#Text>
29. Редько Г. И., Родин А. Р., Трещевский И. В. Лесные культуры. М.: Лесная пром-сть, 1980. 368 с
30. Родин А. Р., Шапкин О. М. Приживаемость и рост культур, созданных крупномерным посадочным материалом. *Лесное хозяйство*. 1972. № 9. С. 29-32.
31. Смирнов Н.А. Выращивание посадочного материала для лесовосстановления. М.: Лесная промышленность, 1981. 69 с.
32. Справочник таксатора / Мирошников В.С., Труль О.А., Ермаков В.Е., Дольский Л.В. и др.; под общ. ред. к.с.-х.н. В.С. Мирошникова. 2-ое изд, переработ. и дополн.. Минск: Ураджай, 1980. 360 с.
33. Фомин В.В., Залесов С.В., Магасумова А.Г. Методики оценки густоты подроста и древостоев при зарастании сельскохозяйственных земель древесной растительностью с использованием космических снимков высокого пространственного разрешения. *Аграрный вестник Урала*. 2015. № 1 (131). С. 25-29.

34. Фрейберг И.А., Стеценко С.К. К вопросу эффективности искусственного лесовосстановления. Исследование лесов Урала: Материалы научных чтений, посвящённых памяти Б.П. Колесникова. Екатеринбург: УрО РАН, 2002. С. 73-75.
35. Фучило Я. Д., Сбитная М. В., Кайдык В. Ю., Рябухин А. Ю., Левин С. В. Особенности создания лесных культур сосны обыкновенной посадкой и посевом. Вестник БГУ. 2013. №4.
36. Aronson J., Goodwin N., Orlando L., Eisenberg C., Cross A. T.. A world of possibilities: six restoration strategies to support the United Nation's Decade on Ecosystem Restoration. *Restor. Ecol.* 2020. 28, 730–736. doi: 10.1111/rec.13170
37. Bala, G., Caldeira, K., Wickett, M., Phillips, T. J., Lobell, D. B., Delire, C., et al. (2007). Combined climate and carbon-cycle effects of large-scale deforestation. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 104, 6550–6555. doi: 10.1073/pnas.0608998104
38. Bastin, J.-F., Finegold, Y., Garcia, C., Mollicone, D., Rezende, M., Routh, D., et al. (2019). The global tree restoration potential. *Science* 365, 76–79. doi: 10.1126/science.aax0848
39. Bengston D. N., Fan D. P., Celarier D. N. A new approach to monitoring the social environment for natural resource management and policy: the case of US national forest benefits and values. *J. Environ. Manage.* 1999. 56, 181–193. doi: 10.1006/jema.1999.0278
40. Bonilla-Moheno M., Holl K. D. Direct seeding to restore tropical mature-forest species in areas of slash-and-burn agriculture. *Restoration Ecology*. 2010. 18(S2). 438-445
41. Cook-Patton, S. C., Gopalakrishna, T., Daigneault, A., Leavitt, S. M., Platt, J., Scull, S. M., et al. (2020). Lower cost and more feasible options to restore forest cover in the contiguous United States for climate mitigation. *One Earth*. Vol. 3. P. 739–752. doi: 10.1016/j.oneear.2020.11.013
42. Danielsson M., Kännaste A., Lindström A., Hellqvist C., Stattin E., Långström B., Borg-Karlsson A.-K. Mini-seedlings of *Picea abies* are less attacked by *Hylobius*

abietis than conventional ones: Is plant chemistry the explanation? *Scandinavian Journal of Forestry Research*. 2008. Vol. 23. P. 299–306.

43. Domke, G. M., Oswalt, S. N., Walters, B. F., and Morin, R. S. (2020). Tree planting has the potential to increase carbon sequestration capacity of forests in the United States. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 117, 24649–24651. doi: 10.1073/pnas.2010840117.

44. Federal Register (2020). Establishing the one trillion trees interagency council (Executive Order 13955). *Off. Fed. Regist.* 85, 65643–65645

45. Gray LK, Hamann A. (2011) Strategies for Reforestation under Uncertain Future Climates: Guidelines for Alberta, Canada. *PLOS ONE* 6(8). e22977. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0022977>

46. Griscom, B. W., Adams, J., Ellis, P. W., Houghton, R. A., Lomax, G., Miteva, D. A., et al. (2017). Natural climate solutions. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 114, 11645–11650. doi: 10.1073/pnas.1710465114

47. Holl K. D., Brancalion P. H. S. Tree planting is not a simple solution. *Science*. 2020. Vol. 368. P. 580–581. doi: 10.1126/science.aba8232

48. Johansson K., Nilsson U., Allen H. L. Interactions between soil scarification and Norway spruce seedling types. *New Forests*. 2007. Vol. 33. P. 13–27.

49. Li G.L., Zhu Y., Liu Y., Jiang L., Shi W., Liu J., Wang J., Cheng Z. Effect of nursery nitrogen application of bare-root *Larix olgensis* seedlings on growth, nitrogen uptake and initial field performance. *Journal of Environmental Biology*. 2011. 34 79–85.

50. Lindström A., Hellqvist C., Stattin E. Mini seedlings—A new forest regeneration system J. S. Colombo The Thin Green Line—A symposium on the state-of-the-art in reforestation—Proceedings Forest Research Information Paper. 2005. No. 160. P. 59–61 Sault Ste Marie, ON, Canada

51. McDonald, T., Jonson, J., and Dixon, K. W. (2016). National standards for the practice of ecological restoration in Australia. *Restor. Ecol.* 24, S1–S32. doi: 10.1111/rec.12359



52. Neary D. G., Ice G. G., Jackson C. R. Linkages between forest soils and water quality and quantity. *For. Ecol. Manag.* 2009. Vol. 258. P. 2269–2281. doi: 10.1016/j.foreco.2009.05.027
53. Nilsson U., Örlander G. Vegetation management on grass-dominated clearcuts planted with Norway spruce in southern Sweden. *Canadian Journal of Forest Research.* 1999. 29. P. 1015–1026.
54. Nilsson U., Luoranen J., Kolström T., Örlander G., Puttonen P. Reforestation with planting in northern Europe, *Scandinavian Journal of Forest Research.* 2010. Vol. 25:4. P. 283-294, DOI: 10.1080/02827581.2010.498384
55. Parviainen J. 1976 Männyn eri taimilajien juuriston alkukehitys [Initial development of root systems of various types of nursery stock for Scots pine] *Folia Forestalia.* 268.
56. Rune, G. 2003. Instability in plantations of container grown Scots pine and consequences on stem form and wood properties. Swedish University of Agricultural Sciences. *Acta Universitatis Agriculturae Sueciae. Silvestria*, Vol. 281. P. 1–35.
57. Suita E., Sudrajat D.J., Nurhasybi A. Pertumbuhan bibit sengon merah (*Albizia chinensis* (Osbeck) Merr.) pada media semai cetak dan perbandingannya dengan bibit polibag. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea.* 2018. 7(2). 141-149.
58. Verdone, M., and Seidl, A. (2017). Time, space, place, and the Bonn Challenge global forest restoration target. *Restor. Ecol.* 25, 903–911. doi: 10.1111/rec.12512
59. The White House (2016). *United States Mid-Century Strategy for Deep Decarbonization.* Washington, DC, 111.