

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології
Кафедра лісівництва, лісових культур та таксації лісу

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

ВИСОЦЬКИЙ ВЛАДИСЛАВ ДЕНИСОВИЧ

УДК 630:582

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ СІЯНЦІВ ХВОЙНИХ ПОРІД НА
БАЗОВОМУ РОЗСАДНИКУ ДП «КОРОСТЕНСЬКЕ ЛМГ»

205 «Лісове господарство»

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

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

_____ В.Д.Висоцький

Керівник роботи
Іванюк Ігор Дмитрович
доктор с.-г. наук, професор

Висновок кафедри лісівництва лісових культур та таксації лісу

за результатами попереднього захисту: -

Протокол засідання кафедри лісівництва лісових культур та таксації лісу

№ ___ від « ___ » _____ 2022 р.

Завідувач кафедри експлуатації лісових ресурсів

к. с.-г. н., доцент _____ Юрій Сірук

« ___ » _____ 2022 р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти Висоцький Владислав Денисович захистив

кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар ЕК

_____ Козачинська Н.Л.

Анотація

Висоцький В.Д. Особливості вирощування сіянців хвойних порід на базовому розсаднику ДП «Коростенське ЛМГ» – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 205 – Лісове господарство. – Поліський національний університет, Житомир, 2022.

У кваліфікаційній роботі проведений аналіз способів вирощування сіянців хвойних порід. Також досліджена ефективність стимуляторів росту і електромагнітного випромінювання для передпосівного обробітку насіння хвойних порід на показники схожості і росту. Наведені поради щодо більш продуктивнішого вирощування садивного матеріалу із закритою кореневою системою.

Ключові слова: регулятори росту рослин, розсадник, хвойні породи, насіння, садивний матеріал.

ANNOTATION

Vysotskyi V.D. Features of growing coniferous seedlings at the base nursery of SE "Korosten Forestry" - Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualification work for obtaining a master's degree in specialty 205 - Forestry - Polissya National University, Zhytomyr, 2022.

The qualification work analyzes the methods of growing coniferous seedlings. Also, the effectiveness of growth stimulants and electromagnetic radiation for pre-sowing treatment of coniferous seeds on germination and growth indicators was investigated. Tips for more productive cultivation of planting material with a closed root system are given.

Keywords: plant growth regulators, nursery, conifers, seeds, planting material.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	6
1.1. Особливості вирощування садивного матеріалу деревних видів	6
1.2. Регулятори росту рослин	10
РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ ПРИРОДНИХ УМОВ ДП КОРОСТЕНСЬКОГО ЛМГ	15
2.1. Місцезнаходження та площа	15
2.2. Загальна характеристика лісового фонду	17
2.3. Лісорослинна зона і клімат	19
2.4. Основні положення методики дослідження	20
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	21
3.1. Заготівля лісонасінної сировини	21
3.2. Перевірка посівних якостей насіння	24
3.3. Вплив передпосівного обробітку насіння на схожість і розвиток сходів	25
3.4. Біометричні показники сіянців сосни звичайної	28
ВИСНОВКИ	31
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	32

Вступ

Актуальність роботи Важливим завданням є збільшення рівня лісистості території України. Тому багато уваги приділяють питанням, які пов'язані з вирощуванням високоякісного садивного матеріалу. Досконале вивчення особливостей дії сучасних регуляторів росту рослин, добрив і фунгіцидів допоможе отримувати максимум результату при мінімумі витрат на весь процес.

Мета та завдання роботи Метою було провести аналіз та узагальнити досвід виробництва садивного матеріалу в розсадниках ДП «Коростенське ЛМГ» Дослідити ефективність використання стимуляторів росту і електромагнітного випромінювання для передпосівного обробітку насіння хвойних порід на показники схожості і росту.

Об'єктом дослідження є розсадник та садивний матеріал, що вирощується в розсадниках ДП «Коростенське ЛМГ».

Предмет досліджень: технологія та особливості вирощування садивного матеріалу на розсадниках підприємства.

Методи дослідження У кваліфікаційній роботі використані: метод порівняльної екології – для визначення типів ЛСУ, лісокультурний метод – при аналізі сіянців у розсаднику, математично-статистичний метод- для обробки результатів досліджень.

Перелік публікацій автора за темою дослідження: Висоцький В.Д. Вплив передпосівного обробітку насіння хвойних на схожість і розвиток сходів Ліс, наука, молодь: матер. VII Всеукр. наук.-практич. конф. студентів, магістрів, аспірантів і молодих учених (20 листопада 2019 р.). Житомир : ЖНАЕУ, 2019. с. 42-43. Висоцький В.Д. Дослідження властивостей міцності деревини сосни звичайної в залежності від особливостей її будови. Ліс, наука, молодь: матеріали X Всеукр. наук.-практ. конф. (24 листопада 2022 р.). Житомир: Поліський національний університет, 2022. с. 31-32. Висоцький В.Д. Особливості вирощування садивного матеріалу сосни звичайної з подальшим внесенням добрив. Водні і наземні екосистеми та збереження їх

біорізноманіття: Збірник наукових праць. Житомир: Поліський національний університет, 2022. с. 27.

Теоретичне і практичне значення отриманих результатів Вивчення способів вирощування посадкового матеріалу із більшим відсотком виходу стандартних сіянців дозволить застосовувати на практиці найефективніші їх способи, що, в майбутньому дасть можливість, з мінімальними витратами, отримати найпродуктивніші деревостани.

Структура та обсяг роботи Кваліфікаційна робота виконана на 36 сторінці друкованого тексту, з них 25 сторінок основного тексту. Складається із вступу, 3 розділів, висновків, списку використаної літератури. Текст ілюстрований 4 таблицями і 6 рисунками. Список літератури містить 50 найменувань.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1.1. Особливості вирощування садивного матеріалу деревних видів

«Розсадник - спеціально облаштована ділянка, на якій відповідними системами агротехнічних заходів і спеціальною технологією вирощування виробляють саджанці для відповідної галузі господарства (рільництво, лісове господарство, садівництво, садово-паркова архітектура, природо-охоронна діяльність, інше).»[6]. Головне для розсадників це отримати повноцінно розвинуті і життєздатні саджанці. Щоб вирощувати такі саджанці розсадник повинен підтримувати необхідні умови у межах норми для розвитку здорових саджанців, а саме вологість, освітленість, температура, тип ґрунту, додаткове підживлення, захист від вітру та дощу, боротьбою зі шкідниками та бур'янами.

Вирощування садивного матеріалу на основі сучасних технологій ефективно на постійних розсадниках із площею 3 га й більше. У випадку застосування поливу мінімальна площа розсадника повинна становити 5 га. Для запобігання утомлюваності ґрунту, появи грибкових захворювань та заселення ґрунту шкідниками обов'язкове парування ґрунту на площі, яка повинна становити біля 30% продуктивної площі розсадника [7].

Гордієнко М.І характеризує якість садивного матеріалу діючими стандартами, які визначені параметрами сіянців, саджанців (висота наземної частини, діаметр кореневої шийки, довжина кореневої системи, тощо) [8].

Вакулюк П.Г. визначив певні екологічні фактори середовища, такі як тепло, світло, вода і ґрунт, повітря, необхідні для підвищення якості та для нормального розвитку садивного матеріалу [9]. Життєздатність сіянців і саджанців залежать від правильності використання світла, температури, вологості повітря і ґрунту, складу субстрату та ін. У зв'язку з цим важливо знати оптимальні умови для вирощування посадкового матеріалу, які відповідають біологічним особливостям рослин.

Ґрунтуючись на багаторічних дослідженнях В.Н.Сукачов писав, що метод експерименту необхідно застосовувати з точним урахуванням умов місцезростання, розвитку та інших життєвих функцій деревних порід у певному середовищі. У житті сіянців як і в усьому житті лісу величезне значення має комплекс метеорологічних факторів, до яких відносяться світло, тепло і волога. Ці елементи можна розглядати як кліматичні ресурси, на використанні яких, як і на родючості ґрунту, будується як культурне сільськогосподарське виробництво, так і ріст і розвиток деревної рослинності [10].

З'ясовуючи причинно-наслідкові відносини росту і розвитку рослин з навколишнім середовищем, дослідники приділяли велику увагу вивченню припливу сонячної радіації до поверхні ґрунту. Сонячна радіація є одним з найбільш важливих для життя рослин абіотичних факторів. Вона визначає мікроклімат, служить джерелом енергії для здійснення процесів фотосинтезу і транспірації, впливає на фізіологічні процеси в рослині [10].

За даними досліджень Г.І.Ігауніса, під одношаровим поліетиленовим покриттям плівки товщиною 125 мк інтенсивність освітлення складає 46-66 %, а з двохшаровим покриттям - 20-44 % повного освітлення на відкритому ґрунті [11]. І.П.Кондратовичем встановлено, що в укриттях висотою 0,5 м освітленість під плівкою складає 65-78 % повного освітлення [12]. За даними спостережень проведених Б.А.Мочаловим освітленість в теплицях становила від 50 до 90% освітленості відкритого місця [13,14]. Однак інші рекомендують давати додаткове освітлення вночі при вирощуванні посадкового матеріалу сосни та ялини. Н.Д.Нестерович, А.А.Новікова, показали, що сіянці дуба звичайного, ясена пенсільванського, сосни звичайної і ялини звичайної мали максимальний приріст за висотою при інтенсивності освітлення 5000 люкс. Наростання ж листової маси, зростання листових пластинок і фотосинтез у сіянців найбільш інтенсивно протікає при освітленості 13 000 люкс [15].

Досліди, проведені І.І.Данипім і Б.В.Скоріковим, показали, що хороше прогрівання торф'яного субстрату під плівкою дозволяє в теплицях висівати

насіння берези на 2-3 тижні раніше, в порівнянні з відкритим ґрунтом. У теплицях зростає енергія проростання насіння на 5-10 днів, скорочуються терміни масової появи сходів, ґрунтова схожість досягає 60 % від лабораторної. У теплицях тривалість вегетації рослин збільшується на 20-24 дні [16].

В.В.Огневский і В.Д.Іванкович встановили, що під захистом мікротеплиць при одній і тій же нормі висіву насіння кількість сходів під плівкою було в два рази більше, ніж на відкритих грядках. Сіянці сосни мали значно кращий розвиток і більш велику хвою [17].

Можливість використання плівкового покриття і їх вплив на ґрунтову схожість насіння і ріст сіянців модрини сибірської вивчалася А.І.Ісаєвим. Автором зазначено, що схожість насіння у відкритому ґрунті була істотно нижче, ніж у теплиці. Під плівкою рослини накопичували набагато більше сухої речовини, ніж у відкритому ґрунті, а за розмірами коренів і стебел наближалися до укрупненому посадкового матеріалу [18].

При дворічному вирощуванні початок розпускання бруньок і зростання однорічних сіянців сосни і ялини в теплицях після закриття їх плівкою починається на 5 - 10 днів раніше, ніж на відкритому ґрунті [19].

А.В. Жигунов і Д.В.Огієвский відзначають, що ріст сіянців ялини звичайної у висоту закінчується у відкритому ґрунті в середині серпня, а у закритому ґрунті в кінці серпня-початку вересня [20]. Однак тривале утримання сіянців сосни під плівкою в умовах Крайньої Півночі і їх облік показали, що чим пізніше знімали плівку з каркаса теплиці, тим більше було пошкоджених сіянців. При знятті її 1 серпня ушкоджувалося 0,5%, а 10 серпня - 3,2% [21].

Сіянці, вирощені в теплиці і відкритому ґрунті, мали великі відмінності не тільки в лінійних та вагових показниках, але й у біохімічному складі органів, пов'язаному з умовами кореневого живлення і вуглеводним обміном [11,20,22].

У Львівській області ялину колючу і ялицю вирощували в теплицях на дерновій землі. На другий рік сіянці залишали в тих же грядках, лиш знімали плівку з каркаса теплиці. На третій рік ялину колючу саджали в грядки під меч Колесо́ва з відстанню 8x15 см і дорощують ще два роки, де вона досягала висоти 40-60 см, потім саджанці пересаджували в шкілку. У віці 7-10 років саджанці реалізовувались показали, що при визначенні якості посадкового матеріалу слід звертати увагу не тільки на зовнішні ознаки сіянців, а й враховувати еколого- фізіологічні показники - відношення надземних органів сіянців і поглинаючої поверхні їх кореневих систем. Чим більше це відношення, тим вища якість посадкового матеріалу [24].

Вирощування посадкового матеріалу в закритому ґрунті дозволяє за рахунок підвищення ґрунтової схожості досягти значної економії дорогого насіння. За даними Г.А.Ігауніса і Л.Я. Бамбе витрата насіння в теплицях скорочується в п'ять разів [25]. Вихід стандартних сіянців з одиниці площі розплідника з поліетиленовим покриттям, за даними В.Ю.Важневичуса і К.А.Нікольського в 3,5 рази більше, ніж в розплідниках з відкритим ґрунтом, а витрати праці на вирощування 1 тис. сіянців в 5 разів менше [26].

Відомо, що практично 100 % тепличних сіянців досягає до кінця вегетаційного періоду стандартних розмірів за висотою, чого не можна сказати про діаметр [27]. Зниження ж норми посіву позитивно позначається, насамперед, на таких показниках, як маса пагонів і коріння, а також приріст кореневої шийки за діаметром. Окрім цього, тепличні умови дають змогу значно підвищити схожість насіння, внаслідок чого норми висіву для відкритого ґрунту тут неприйнятні, а рекомендацій для закритого ґрунту в конкретних кліматичних умовах лісництва не розроблено [28].

В даний час в лісовому і садово-парковому господарстві часто рекомендується вирощувати посадковий матеріал із закритою кореневою системою - в контейнерах. Контейнери виготовляють з пластмаси, паперу, металу, обпаленої глини, гуми і інших матеріалів [29]. У літературі є відомості, що характеризують техніко-економічні показники вирощування

посадкового матеріалу в контейнерах. Багато авторів [30,29] відзначають вигідність і перспективність цього методу.

Однак, вирощування посадкового матеріалу не завжди буває вдалим. Одна з причин цього явища полягає в тому, що в контейнерах коренева система сильно скручується, порушується обмін речовин, що веде до виснаження надземної частини. Більшість дослідників вважають, що коріння в контейнерах скручуються в пучок і далі ростуть таким пучком, майже не розходячись в сторони; така коренева система не може утримати надземну частину і дерева вивалюються. Розвиток сіянців значною мірою залежить від матеріалу, з якого зроблені контейнери, а також від їх форми і розмірів. Із застосовуваних контейнерів найбільш вдалими вважаються паперові і торфопаперові, стінки яких при переміщенні в ґрунт руйнуються найбільш швидко [31].

1.2. Регулятори росту рослин

Регулятори росту рослин (РРР) – це органічні сполуки, що стимулюють або уповільнюють процеси росту та розвитку рослин. Інгібітори застосовують для обмеження росту кімнатних рослин, формування живоплотів, гальмування росту рослин за нестачі світла. [34].

Регулятори росту рослин можуть бути природними речовинами, які утворюються в самих рослинах та у процесі життєдіяльності бактерій і грибів (гетероауксин, гіберелін), а також синтетичними препаратами. Препарати з властивостями регуляторів росту повною мірою застосовують у сільському господарстві шляхом обробки насіння і посівів з метою прискорення утворення генеративних органів і коренів, запобігання обпаданню зав'язей [34].

Використання регуляторів росту рослин у лісокультурній справі значною мірою спричинене зменшенням виходу високоякісного садивного матеріалу в розсадниках. Останнє пов'язується з ознаками «утомлюваності

грунту», токсикозу і прогресуючого зниження родючості в результаті тривалого хімічного тиску на ґрунт, особливо у випадку внесення завищених доз гербіцидів, до яких ґрунтовий біоценоз виявився чутливим. Так, у розсадниках різко зменшилася чисельність корисної ґрунтової мікрофлори, але до цих умов добре пристосувалися її антагоністи, що продукують фітотоксичні речовини [42].

Встановлено, що під впливом РРР у деревних рослинах інтенсифікуються процеси синтезу білкових речовин і цукрів, зменшується в'язкість протоплазми, покращується її проникність, відновлюваність тканин, зростає активність фотосинтезу, підсилюється розвиток кореневої системи, особливо придаткових коренів [40].

Під час вивчення РРР нового покоління встановлено, що ці препарати малотоксичні і згідно із санітарно-гігієнічною класифікацією належать до III–IV класів небезпеки. Доведено, що фітогормони проявляють свою дію лише тоді, коли в рослинах їх недостатньо (під час проростання насіння, цвітіння, за несприятливих умов середовища 17 тощо). Фізіологічна дія фітогормонів та ефективність їхнього застосування залежать також від виду і концентрації препаратів, виду рослин, фази їхнього розвитку й фізіологічного стану, інтенсивності мінерального живлення, а також кліматичних умов [44].

Залежно від доз стимуляторів росту ці речовини можуть впливати як позитивно, так і негативно, у тому числі мутагенно [43]. Виявлено, що стимулювання росту рослин у результаті впливу регуляторів росту іноді настає після певного періоду інгібування, а максимальний ефект стимулятора виявляється через 2–3 роки після його застосування [41].

Серед синтетичних аналогів природних фітогормонів вітчизняного та російського виробництва – Крезацин, Мівал, Фумар, Фумаран, Амбіол, Індолін [45].

Так, індолін сприяє росту вегетативних органів саджанців деревних порід і збільшенню вмісту хлорофілу в листі [49]. Доведено позитивну ростостимулювальну дію параамінобензойної кислоти (ПАБК) під час

обробки сіянців сосни і ялини [46]. У досліджах щодо позакореневої обробки сіянців сосни ПАБК, порівняно з гібереліновою кислотою та гетероауксином, відбулося більше стимулювання росту кореневої системи та накопичення біомаси рослин [45].

У інших досліджах обробка насіння сосни та ялини водним розчином ПАБК у концентраціях від 0,001 до 0,06 % протягом 5, 8, 10 та 16 год. з наступним висіванням у ґрунт дала вихід стандартних сіянців сосни та ялини до 175 % порівняно з контролем, а стимулюючий ефект виявлявся особливо на другий рік вирощування рослин [45].

Позитивні результати застосування вуглеамонійних солей (ВАС), препаратів на їх основі та РРР одержані під час вирощування сіянців деревних порід і декоративних чагарників [41]. Застосування цих препаратів забезпечує розвиток маси кореневої системи у 2–3 рази більшої від контролю. Іноді за один рік одержували товарні сіянці з параметрами, що перевищують 18 передбачені стандартом для дворічних. Такі сіянці стійкі до несприятливих факторів зовнішнього середовища: високої температури, посухи, приморозків, дефіциту вологи в повітрі і ґрунті – після висаджування на постійне місце вирощування характеризувалися більшою приживлюваністю та випереджали у подальшому рослини, які вирощували за традиційною технологією.

РРР рекомендуються до використання за такими напрямками [41]: обробка насіння перед висіванням, кореневе підживлення сіянців шляхом внесення у сипучому стані в міжряддя з наступним загортанням у ґрунт на глибину 7– 10 см, кореневе та позакореневе підживлення сіянців шляхом поливу або обприскування рослин водними розчинами.

Так, обробка насіння РРР Триманом-1 і кореневе підживлення сіянців комплексними мінеральними добривами, а також вуглеамонійними солями сприяли збільшенню лінійних розмірів і маси деревних рослин. Застосування комплексного препарату, який містить Триман-1, фунгіцид Бенлат і мікроелементи, індукує підвищення схожості та енергії проростання насіння сосни звичайної. Підживлення рослин сумішшю вуглеамонійних солей і

аміачною селітрою сприяло інтенсивному росту сіянців липи дрібнолистої. Виявлено високу ефективність застосування РРР Триман-1 також під час вирощування саджанців деревних рослин у контейнерах [39].

Обробка насіння стимулятором росту Триман-1 (нормою 10 г/т) забезпечувала 100 % схожість насіння при температурах від 16 °С до 26 °С [47].

Під час вирощування сіянців сосни звичайної в умовах Полісся і Лісостепу України одержані позитивні результати використання препаратів Емістим і Агростимулін [49]. Передпосівна обробка насіння водними розчинами цих препаратів (0,1 %) прискорювала схожість насіння на 2–3 дні й підвищувала вихід стандартних сіянців на 7–10 %. Біометричні показники дослідних сіянців перевищували контрольні за висотою надземної частини на 12–48 % і за діаметром стовбура – на 18–87 %, а біомаса була більшою в 1,5–3 рази [49].

РРР Фумар, який розроблено у НПП "Агродар" (Україна), досліджували під час вирощування садивного матеріалу ялини поряд із Крезацином і Амбіолом [47]. У відкритому ґрунті, на тлі низьких показників мінерального живлення (NH_4 – азот – 0,8; P_2O_5 – 9,5; K_2O – 2,6 мг/100 г ґрунту) і вмісту гумусу 2,9 % завдяки передпосівній обробці насіння вказаними препаратами масові сходи з'явилися на 2–3 дні раніше, а ґрунтова схожість підвищилася на 5–9 %. Лінійні показники досліджуваних сіянців у кінці третього року вирощування перевершували контрольні значення на 19–38 %. Різниця в біомасі сягала 23–172 %, а вихід стандартного садивного матеріалу виріс на 20–30 % [48].

Відомо, що у міру збільшення тривалості зберігання насіння значно знижуються його енергія проростання, технічна схожість, темпи росту паростків. Застосування стимуляторів дає змогу покращити посівні властивості насіння, яке довго зберігалось [47].

Деякі автори стверджують, що РРР сприяють підвищенню стійкості рослин до хвороб, а також збільшенню виходу стандартних сіянців з одиниці площі [50].

Найефективніше на схожість та енергію проростання насіння впливала суміш мікроелементів: Co, Mo, Mg, Cu, Fe та B у співвідношенні 0,1 : 0,1 : 1,0 : 1,0 : 1,0 : 1,0 та витраті 12,5 і 25 мг/л водного розчину [39].

Огляд літератури із застосування біологічно активних речовин, зокрема РРР свідчить про актуальність і перспективність використання нових препаратів для отримання якісного садивного матеріалу деревних порід [40].

Всеросійським НДІ хімізації лісового господарства встановлено, що препарати Емістим, СИЛК, Агат-25К стимулюють ріст сіянців сосни на всіх етапах їх вирощування у посівному відділенні розсадника. Вихід стандартного садивного матеріалу з одиниці площі збільшується у середньому на 30 %, причому найбільшу ефективність визначено у варіантах обробки сіянців Емістимом та Агатом-25К [38].

Використовували KMnO_4 , CuSO_4 , поліфункціональний стимулятор Імуноцитофіт та комплексні препарати, що містять ростові речовини, фунгіциди, мікроелементи, полімери (Агат-25К, Фумар, Крезацин, Циркон, Амбіол), шляхом обробки насіння сосни звичайної [37]. Визначено, що передвисівна обробка насіння Імуноцитофітом дала змогу підвищити схожість у середньому на 2,7–5,3 %. Позитивно вплинуло на проростання насіння передвисівне його замочування у розчинах Агату-25К і Фумару.

Фумар позитивно зарекомендував себе під час вирощування сіянців хвойних порід (сосни, ялини, модрина). Зокрема, ґрунтова схожість посівів кедра у варіанті обробки Фумаром майже вдвічі перевершувала контроль, що виявлялося і на 2-й рік [37]. У цьому ж варіанті сіянці мали максимальні приріст за висотою, діаметром кореневої шийки та максимальною масою.

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ПРИРОДНИХ УМОВ ДП «КОРОСТЕНСЬКЕ ЛМГ»

2.1. Місцезнаходження та площа

Станом на 2021 рік ДП «Коростенське ЛМГ» поділялось на ДП «Житомирське ЛГ» та ДП «Коростенське ЛМГ». У лісовому фонді ДП «Житомирське ЛГ» найбільші площі займають рекреаційно-оздоровчі ліси (Рис. 2.1.). Також доволі значною є площа експлуатаційних лісів, які займають більш ніж $\frac{1}{4}$ площ лісового фонду (27 %).

Оцінюючи розподіл площі лісового фонду ДП «Житомирське ЛГ» за категоріями земель (Табл. 2.1.), слід відмітити переважання лісових земель (95,6 %). З нелісових площ більшість припадає на болота та сільськогосподарські угіддя. Вкриті лісовою рослинністю землі становлять майже 92 % площі лісового фонду, що є досить високим показником. Більшість деревостанів є штучного походження.

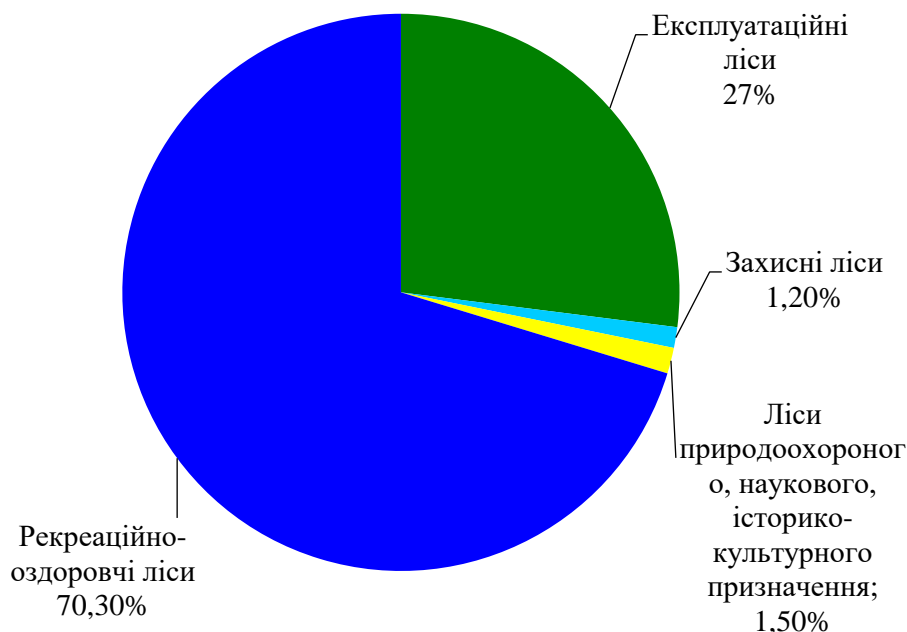


Рис. 2.1. Розподіл площі лісового фонду ДП «Житомирське ЛГ» за категоріями лісів

Таблиця 2.1.

Розподіл площі лісового фонду ДП «Житомирське ЛГ» за категоріями земель

№ п/п	Категорії земель	Всього	
		га	%
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1	Площа земель лісового фонду	41145	100,0
2	Лісові землі, усього	39338	95,6
2.1	в т.ч. вкриті лісовою рослинністю.	37728	91,7
	з них лісові культури	20902	50,8
2.2	незімкнуті лісові культури	620,6	1,5
2.3	лісові розсадники і плантації	83,6	0,2
2.4	невкриті лісовою рослинністю землі	437,2	1,1
	у т.ч. рідколісся	-	-
	згарища, загиблі насадження	3	-
	зруби	368,5	0,9
	галявини, пустирі	65,7	0,2
2.5	лісові шляхи, просіки	468,2	1,1
3	Нелісові землі	1807,8	4,4

1	2	3	4
3.1	у т.ч. сільгоспугіддя	409,6	1,0
	з них рілля	69,7	0,2
	пасовища	9,4	-
	сіножаті	330,5	0,8
3.2	води	39,5	0,1
3.3	болота	1068	2,6
3.4	сади, споруди	153,6	0,4
3.5	Інші землі	137,1	0,3

2.2. Загальна характеристика лісового фонду.

Лісокультурний фонд складають, в основному свіжі зруби, галявини та пустирі, загальна площа яких є близько 1 %.

Стосовно породного складу, на підприємстві домінують дві деревні породи – сосна звичайна (40,2 %) та дуб звичайний (38,8 %) на які і ведеться господарство (Рис. 2.2.). Поряд з цим значні площі лісового фонду зайняті березою повислою (10,9 %) та вільхою чорною (4,5 %).

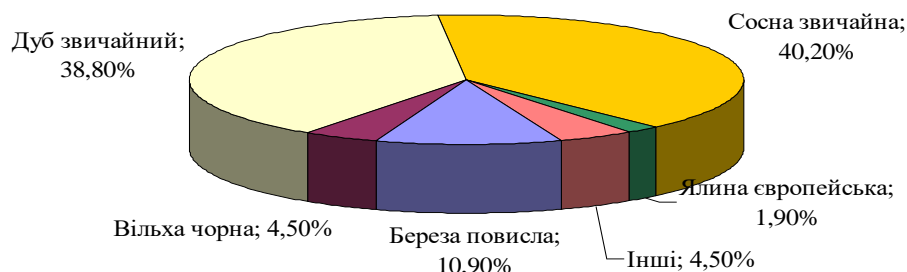


Рис. 2.2. Розподіл площі лісових земель ДП «Житомирське ЛГ» за переважаючими породами

Слід відмітити, що головні лісоутворюючі породи підприємства мають досить високу продуктивність (табл. 2.2.), що обумовлено сприятливими лісо-рослинними умовами для їх росту. Найбільшою середньою продуктивністю серед переважаючих у лісовому фонді підприємства деревних порід відзначається сосна звичайна – Іа,4. Поряд з цим, висока продуктивність спостерігається і в м'яколистяних деревних порід – берези та вільхи (І,5 і І,3 відповідно). Дуб звичайним також є досить продуктивним, на що вказує його середній клас бонітету – І,5. Найбільш продуктивною деревною породою є ялина європейська, яка займає майже 2 % укритих лісом площ (Іб,8). [36].

Таблиця 2.2.

Продуктивність деревних порід ДП «Житомирське ЛГ»

Головна порода	Середній бонітет
<i>1</i>	<i>2</i>
Акація біла	1,2
Бархат амурський	1
Береза повисла	1,5
Берест	2,1
Вільха чорна	1,3
Горіх маньчжурський	2
Горіх чорний	1
Граб звичайний	2,4
Дуб звичайний	1,5
Дуб червоний	1а, 4
Клен гостролистий	1,2
Клен ясенелистий	1а
Липа дрібнолиста	1,4
Липа широколиста	1,3
Модрина європейська	1
Осика	1

<i>1</i>	<i>2</i>
Сосна звичайна в осередках кореневої губки	1а, 8
Сосна звичайна	1а, 4
Тополя біла	3,4
Тополя канадська	3,4
Тополя чорна	4,6
Ялина європейська	1б, 8
Ясен звичайний	1а, 5

Найбільш представленими є тут соснові типи лісів, а саме свіжий і вологий грабово-дубово-сосновий сугруд та свіжий та вологий дубово-сосновий субір, котрі разом становлять близько 60 % площ лісового фонду. Також доволі великі площі знаходяться у дубових типах лісу, а саме у вологій та свіжій грабовій судіброві та діброві (разом близько 35 %). За віковою структурою переважають середньовікові деревостани. Площі деревостанів інших вікових груп є відносно близькими (9-15 %).

2.3. Лісорослинна зона і клімат

Згідно лісорослинного районування України лісові масиви лісгоспу розташовані на території південної частини Полісся зони змішаних лісів Східно-європейської рівнини.

Тривалість вегетаційного періоду 205 днів. Середньорічна температура повітря +6,9°C, мінімальна -25°C. Пізні весняні заморозки можливі до 26 травня, а ранні з 15 вересня. Середньорічна кількість опадів 552 мм. За час вегетаційного періоду випадає 60 % опадів.

Середня глибина промерзання ґрунту 44 см, максимальна 120 см. Постійний сніговий покрив встановлюється з 15 грудня. Сніг тане з 5 березня. Вітри переважають західних напрямлень. Переважаючі типи ґрунтів: свіжі та вологі дерновопідзолисті супіски та суглинки [36].

2.4. Основні положення методики дослідження

Сучасний стан виробництва садивного матеріалу у ДП «Коростенське ЛМГ» здійснювалося на основі книг по лісовому розсадництву, річних звітних матеріалів про наявність садивного матеріалу, актів приймання посівів, звітних матеріалів про стан садивного матеріалу а також проведення рекогносційного обстеження території лісових розсадників по лісництвах. Передбачений програмним завданням аналіз використання площ лісового розсадника за основним призначенням здійснювався шляхом порівняння площ зайнятих під посів з площами відведеними під розсадник.

Користуючись звітними даними, визначався видовий склад порід, які вирощуються на розсадниках підприємства.

Виходячи із звітних даних проведена інвентаризація садивного матеріалу на розсаднику з розрахунком виходу садивного матеріалу з 1 га площі розсадника в розрізі порід.

Виконуючи програмні завдання було здійснено рекогносційні та інструментальні дослідження виробництва садивного матеріалу на розсадниках та в теплицях лісництв ДП «Коростенське ЛМГ» .

Восени, після закінчення вегетації, було відібрано зразки сіянців сосни звичайної з відкритого ґрунту та з теплиці з поліетиленовим покриттям. Вимірювали їх висоту, діаметр кореневої шийки та проводили зважування рослин. На основі отриманих даних надані рекомендації щодо способів вирощування сіянців сосни звичайної на підприємстві.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Заготівля лісонасінної сировини

При заготівлі лісонасінної сировини передусім використовують наявні в господарстві об'єкти ПЛНБ. За відсутності об'єктів ПЛНБ допускається заготівля лісонасінної сировини в нормальних деревостанах; насадженнях відомого походження, які характеризуються високими господарсько-цінними ознаками та/або високою стійкістю. У цьому випадку, а також при наявності селекційнонасінницьких об'єктів молодого віку, допускається збір шишок і плодів на лісосіках. Не допускається збір шишок та плодів в мінусових, низькопродуктивних або ослаблених хворобами та шкідниками деревостанах, а також в деревостанах, де за даними попередньої перевірки посівних якостей, насіння не відповідає нормативним вимогам [4].

У випадку наявності в господарстві об'єктів ПЛНБ, які не плодоносять через молодий вік, шишки та плоди збирають з живих та зрубаних дерев. Збір лісонасінневої сировини зі зрізаних дерев проводять з модельних дерев або під час рубки головного користування. Рубку високопродуктивних високоякісних насаджень здійснюють по можливості в урожайний рік і в період заготівлі насінневої сировини [4].

Заготівлю лісонасінневої сировини з живих дерев проводять без підйому і з підйомом у крону дерева. Для пригинання гілок з невисоких дерев використовують жердини з гачками на кінцях. При зборі плодів з відносно високих дерев використовують різні за конструкцією сходи-драбини довжиною до 8–10 м. В крони високих дерев піднімаються за допомогою гнучких і жорстких підвісних сходів, переносних багатоланкових приставних драбин, спеціальних пристосувань, різного роду дереволазних пристроїв, підйомних механізмів, пристрій «Cone harvester», який агрегатується з гелікоптером [4].

Заготівлю шишок і плодів з невисоких та відносно високих дерев проводять різними способами: зчісуванням, відриванням, зрізанням, відкушуванням, відкручуванням, струшуванням, збиванням. При цьому застосовують спеціальні сумки, рукавички, секатори, сучкорізи, гачки, гребні, граблі-щітки тощо. Для підвищення ефективності збору насіннєвого матеріалу доцільно використання секаторів різних конструкцій з подовженими штангами, а також застосуванням сучасних засобів механізації (електро- і мотопривод) в конструкціях плодovidчіплювачів. Заборонено зрізування плодоносних гілок при заготівлі шишок і плодів з живих дерев, застосування приладів та способів заготівлі, які призводять до пошкодження дерев [4].

Заготівлю шишок та плодів проводять в оптимальні для виду терміни, які можуть змінюватись залежно від погодних умов поточного вегетаційного періоду. Щоб уникнути втрат насіння з найкращими посівними якостями, дрібне і легке насіння, яке швидко відділяється від материнської рослини (берези, тополі, верби, в'язи та ін.), заготовляють до його опадання. Заготівля насіння з глибоким насіннєвим спокоєм на початку дозрівання скорочує терміни підготовки його до проростання (ялиця, ялівець, липа, горіх). Для тривалого зберігання насіння заготовляють в пізніші терміни, адже передчасна заготівля такого насіння негативно впливає на його якість і схожість [4].

У врожайний рік для формування резервного фонду насіння на ділянках проводять додатковий збір лісонасінної сировини [4].

При організації та проведенні робіт із заготівлі насіння його партії формують окремо за: а) об'єктами ПЛНБ, б) видами, в) фенологічними формами (дуб, бук, ялина та ін.), г) спорідненими типами лісу [4].

Заготовлене насіння повинно мати колір і блиск, притаманний насінню відповідного виду, бути без плісняви та стороннього запаху. Не допускається наявність сторонніх домішок (насіння інших видів, плодів, насіння карантинних бур'янів тощо), шкідників і збудників хвороб згідно з Переліком карантинних об'єктів, затвердженим у встановленому порядку [4].

Таблиця 3.1.

Інформація про лісонасіннєвий фонд по ДП «Коростенське лісомисливське господарство» [32].

№ п / п	Види порід	План заготівлі лісового насіння	Заготовлено і закуплено лісового насіння всього, кг	Направлено лісового насіння на аналіз
1	Сосни звичайної	50	50	50
2	Ялини європейської	5	5	5
	Разом	55	55	55

Насіння зберігають у спеціальних насіннесховищах, облаштованих холодильними установками, а також у пристосованих для цього приміщеннях, які забезпечують дотримання встановлених вимог до зберігання насіння [33].

Насіннесховища облаштовують засіками, піддонами, стелажми, забезпечують відповідною тарою та інвентарем (брзент, ваги, відра, лійки, лотки). Тара повинна бути міцною, сухою, чистою та продезінфікованою [33].

Режим зберігання має забезпечувати насінню стан спокою при якому зберігаються його посівні якості. Температуру повітря в насіннесховищі підтримують у межах від 00С до +50С, (для сосни, ялини, ялиці та модрини в холодильних установках – від 0 до - 5 ...- 10°С), відносна вологість повітря – від 60 42 % до 70 % [33].

Насіння хвойних видів (за винятком кедрових сосен) і дрібне насіння листяних зберігають у герметично закритій скляній, металевій або поліетиленовій тарі. Ємності оглядають не рідше, ніж один раз на тиждень [33].

3.2. Перевірка посівних якостей насіння

Перше перевіряння лісового насіння є обов'язковим для визначання повного комплексу посівних якостей насіння нового врожаю в відокремлених підрозділах ДО «Український ЛСЦ», згідно з чинними нормативними документами [5].

Повторне перевіряння лісового насіння проводиться для визначання посівних якостей насіння після закінчення терміну чинності документа про якість насіння, виданого відокремленим підрозділом ДО «Український ЛСЦ» або за рекомендацією останньої після проведення відповідних заходів виробником насіння щодо покращення його посівних якостей [5].

Не допускається висівання насіння, яке не перевірене у відокремлених підрозділах ДО «Український ЛСЦ» або не відповідає вимогам нормативних документів [5].

Однорідною вважають партію, насіння вирощеного в однакових умовах місцезростання, зібране на одному насінницькому об'єкті та однаково за зовнішнім виглядом та ступенем пошкодженості. Формування партії насіння, відбирання середніх проб і документальне оформлення здійснюють згідно з ДСТУ 5036:2008 [5].

Середні проби для визначання посівних якостей насіння відбирають від повністю сформованих партій насіння, які очищені, просушені, зважені, пронумеровані та мають паспорт і етикетку (до кожного місця тари) за встановленими формами [5].

Відбирає середні проби комісія виробника у складі трьох осіб (спеціально уповноваженої на те особи; особи, яка відповідає за зберігання насіння; іншого представника підприємства). Середні проби для першого перевіряння відбирають не пізніше ніж за 10 днів після закінчення формування партії насіння, а для в'язових порід та клена сріблястого – не пізніше трьох днів [5].

Середні проби для повторного перевіряння відбирають за місяць до закінчення терміну чинності посвідчення про кондиційність насіння. Відбирання середніх проб оформлюють актом за встановленою формою. Середні проби насіння разом із супровідними документами (актом відбирання, копією паспорта, етикеткою) повинні бути відправлені на перевіряння не пізніше як за дві доби після їх відбирання [5].

Посівні якості насіння визначають аналізуванням середньої проби згідно з діючими державними стандартами. При цьому визначають вологість, чистоту насіння, масу 1000 насінин, енергію проростання і схожість, (або життєздатність, 39 або доброякісність), зараженість хворобами, заселеність та пошкодженість шкідниками. Результати аналізу середньої проби насіння поширюють на всю партію [5].

За показниками чистоти і схожості (життєздатності або доброякісності) насіння дерев та кущів поділяють на три класи (1, 2 і 3) відповідно до нормативних показників, які зазначені в державних стандартах і технічних умовах: ГОСТ 13853- 78, ГОСТ 13854-78, ГОСТ 14161-86, ГОСТ 13855-87, ГОСТ 13856-87, ГОСТ 13204- 91, ГОСТ 13857-95, МРТУ 56-2-69, ОСТ 56-27-77. [5].

3.3. Вплив передпосівного обробки насіння на схожість і розвиток сходів

Регулятори росту рослин використовують з метою інтенсифікації фізіологічних процесів рослин, зокрема, синтезу й гідролізу цукрів і білкових речовин, а також фотосинтезу [34]. Тому застосування цих речовин впливає на ріст як надземної, так і підземної частин рослин [35]. Вибір ефективних регуляторів росту рослин під час вирощування садивного матеріалу лісових порід має базуватися на оцінюванні впливу їхнього застосування, насамперед, під час обробки насіння перед висіванням.

Насіння тих видів деревних порід, які мали бути висіяні у відкритий ґрунт (сосна звичайна і ялина) попередньо було перевірене на схожість у міжкафедральній лабораторії із використанням термостата при температурі 22 °С (Рис. 3.1.) [1].



Рис. 3.1. Перевірка схожості насіння сосни звичайної і ялини європейської

Сосна звичайна порівняно з ялиною європейською відзначилася значно кращою енергією проростання.

Висів насіння сосни і ялини у відкритий ґрунт передбачався у 4-х варіантах: контроль; електромагнітне випромінювання; гумат калію; «Епін максі» [1].

Обробка 1-ї з 4-х вибірок електромагнітним випромінюванням проводилась наступним чином, час обробітку – 9хв, напруга – 220v, напруга на виході – 12v, сила струму – 4А [1].

Обробка другої і третьої вибірок насіння сосни звичайної і ялини європейської відбувалась у розчинах гумат калію (2 мл розчину на 50 мл води) та «Епін максі» (2 краплини готового розчину на 50 мл води) [1].

Підготовка ділянки проводилась згідно схеми дослідю (чотири ряди для посіву насіння ялини європейської та чотири ряди для насіння посіву насіння сосни звичайної відповідно) (Рис. 3.2.). Посів насіння проведений 25 квітня [1].



Рис. 3.2. Підготовка ділянки до посіву насіння

За результатами досліджень, після проведення прополювання на ділянці (28 червня), показники схожості сходів сосни звичайної склали: контроль – 39%, ЕВМ – 24%, Гумат калію – 55%, «Епін максі» – 45%. Для ялини європейської: контроль – 3%, ЕВМ – 3%, Гумат калію – 8%, «Епін максі» – 3%. Відпад сходів сосни звичайної у дослідних варіантах представлений на рис. 3.3. [1].

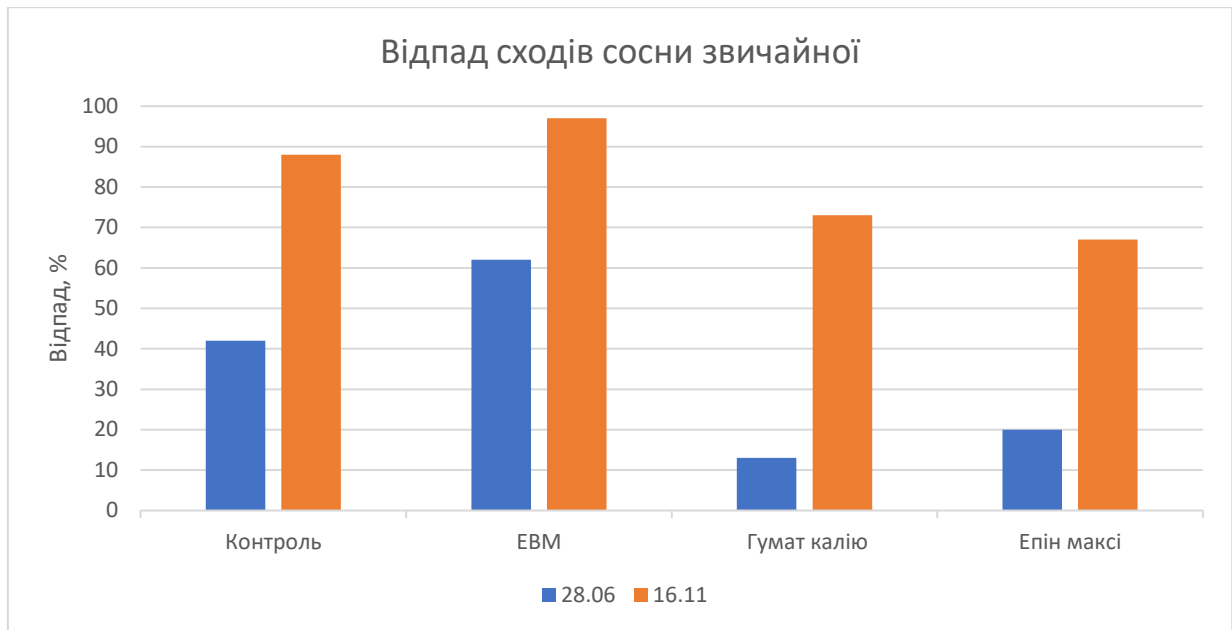


Рис. 3.3. Відпад сходів сосни звичайної

Для ялини європейської був зафіксований майже 100% відпад сходів у зв'язку із відсутністю притінення.

3.4. Біометричні показники сіянців сосни звичайної

Досліди по визначенні біометричних показників сіянців сосни звичайної проводили на рослинах із відкритого ґрунту та з теплиць з поліетиленовим покриттям. Зразки відбирались восени після закінчення процесу вегетації.

На ріст і розвиток сіянців впливають екологічні фактори, які в умовах відкритого і закритого ґрунтів різні. В умовах теплиць зменшується вплив негативних факторів, таких як заморозки, осоння; збільшується середньодобова температура на декілька градусів, відносна вологість повітря знаходиться в межах 80%, збільшується концентрація вуглекислого газу.

Сіянці як у відкритому ґрунті, так і в теплиці висіяні насінням 1 класу якості, норма висівання – 2 г на один погонний метр стрічки.

Були досліджені параметри: висота надземної частини (Н, см), діаметр кореневої шийки (Д, мм), маса рослини (М, г), маса надземної частини (М н.ч., г), маса коренів (М к.,г) (табл.3.2.).

Таблиця 3.2.

Біометричні показники однорічних сіянців сосни звичайної

Назва показника	Відкритий ґрунт	Теплиця
Нс, см	9,53±0,56	9,48±0,55
Дс, мм	1,91± 0,03	2,31±0,04
Мс, г	0,61± 0,06	0,83±0,09
М надз.ч., г	0,42± 0,02	0,56±0,06
М кор.,г	0,21± 0,04	0,28±0,03



Рис. 3.4. Сіянці вирощені у теплиці (а) та відкритому ґрунті (б)

Середня висота надземної частини сіянців, вирощених у відкритому ґрунті дещо вища, ніж у тепличних і становить $9,53 \pm 0,56$. Проте всі інші показники більші у сіянців, вирощених у теплиці, а це діаметр кореневої шийки на 21%, загальна маса рослини – на 40%, маса надземної частини – на 42%, маса коренів – на 35%.

Бокові корені у сіянців сосни розташовується по мірі проникнення головного кореня, основна маса яких - ближче до поверхні ґрунту.

Отже, покращені мікрокліматичні показники у теплицях з поліетиленовим покриттям позитивно впливають на ріст і розвиток сіянців.

За даними інвентаризації лісових культур, створених із сіянців різного способу вирощування, приживлюваність сіянців, вирощених у теплиці, вища.

Отже, вирощування садивного матеріалу в ДП «Коростенське ЛМГ» потребує пошуку шляхів інтенсифікації існуючих способів та впровадження більш сучасних, таких як вирощування у контрольованому середовищі (коробах) та закритою кореневою системою.

Висновки

1. У ДП «Коростенське ЛМГ» у 2017 році було заготовлено 55 кг насіння хвойних порід, з яких 50 кг Сосни звичайної і 5 кг Ялини європейської.
2. Для підвищення відсотку схожості сіянців є певні заходи які треба використовувати в комплексі, такі як: передпосівний обробіток насіння, підготовка насіння до сівби, використання регуляторів росту рослин. До того ж важливо своєчасно і якісно доглядати за насадженнями. Ї
3. Найвищі показники схожості сходів сосни звичайної були у Гумат калію – 55%, «Епін максі» – 45% і відпад у варіантах які були оброблені в розчинах гумату калію і “Епін максі” був значно меншим – 13% і 20% відповідно.
4. Середня висота надземної частини сіянців, вирощених у відкритому ґрунті дещо вища, ніж у тепличних і становить $9,53 \pm 0,56$. Проте всі інші показники більші у сіянців, вирощених у теплиці, а це діаметр кореневої шийки на 21%, загальна маса рослини – на 40%, маса надземної частини – на 42%, маса коренів – на 35%.
5. На сьогодні для впровадження сучасних технологій створення лісових культур в ДП «Коростенське ЛМГ» потрібно ширше використовувати методи вирощування сіянців хвойних із закритою кореневою системою.

Список використаної літератури

1. Висоцький В.Д. Вплив передпосівного обробітку насіння хвойних на схожість і розвиток сходів / Ліс, наука, молодь: матеріали VII Всеукр. наук.-практ. конф. студентів, магістрів, аспірантів і молодих учених (20 листопада 2019 р.). – Житомир : ЖНАЕУ, 2019. – с. 42-43.
2. Висоцький В.Д. Дослідження властивостей міцності деревини сосни звичайної в залежності від особливостей її будови / Ліс, наука, молодь: матеріали X Всеукр. наук.-практ. конф. (24 листопада 2022 р.). – Житомир: Поліський національний університет, 2022. – с. 31-32.
3. Висоцький В.Д. Особливості вирощування садивного матеріалу сосни звичайної з подальшим внесенням добрив / Водні і наземні екосистеми та збереження їх біорізноманіття: Збірник наукових праць. – Житомир: Поліський національний університет, 2022. – с. 27.
4. http://ucfb.info/fileadmin/user_upload/%D0%9D%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8.pdf с. 35-37.
5. http://ucfb.info/fileadmin/user_upload/%D0%9D%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8.pdf с. 38-39.
6. [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D0%B7%D1%81%D0%B0%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D0%BA_\(%D1%81%D0%B0%D0%B4%D1%96%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%82%D0%B2%D0%BE\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D0%B7%D1%81%D0%B0%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D0%BA_(%D1%81%D0%B0%D0%B4%D1%96%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%82%D0%B2%D0%BE))
7. Смирнов Н. А., Ларюхин Г. А. и др. Опыт выращивания посадочного материала в базисных лесопитомниках. – М., «Лес. Промышленность», 1969, 80с.
8. Гордієнко М.І. Лісові культури / М.М. Гузь, Ю.М. Дебринюк, В.М. Маузер. - Львів: Камула, 2005. - 608с.
9. Вакулюк П.Г. Самоплавський В.І. Лісовідновлення в рівнинних районах України. - Фастів: Поліфаст, 1998. - 508с.

10. Сукачев В.Н. Стационарное изучение растительности: /Предварит, программа биогеоценоз. исслед./. Землеведение. Новая серия, 1950, т.3, с.220-225.
11. Игаунис Г. А. Выращивание посадочного материала в теплицах с синтетическим покрытием. – М., «Лесная промышленность», 1974. 176с.
12. Кондратович И.П. Рост сеянцев хвойных пород под полиэтиленовым укрытием северо-запада европейской части РСФСР: Автореф. дис. на соиск.учен.степ.канд.с.-х. наук. Л., 1968. - 19 с.
13. Мочалов Б.А., Синников А.С. Выращивание сеянцев сосны и ели в полиэтиленовых теплицах. Лесн.хоз-во, 1977, № 2, с.48-49.
14. Мочалов Б.А. Экологические основы выращивания сеянцев сосны и ели в полиэтиленовых теплицах в условиях Европейского Севера: Автореф.дис. на соиск.учен.степ.канд.с.-х. наук. Л., 1978.- 20 с.
15. Нестерович Н.Д., Чекалинская Н.И. Шишки и семена хвойных пород Белорусской ССР. Минск: Изд-во АН БССР, 1953. - 124 с.
16. Даныпин И.И., Скориков Б.Б. Методы интенсификации выращивания сеянцев березы. В кн.: Состояние и пути технического прогресса в лесохозяйственном производстве. Воронеж, 1977,с.58-59.
17. Огиевский В.В., Иванкович В.Д. Ускоренное выращивание сеянцев в малогабаритных полусферических полиэтиленовых "домиках" (укрытиях) в Ленинградской области. В кн.: Применение синтетических пленок в лесном хозяйстве. М., 1969, с.40-45.
18. Исаев А.И. Выращивание сеянцев лиственницы в теплице.- Лесн.хоз-во, 1979, № 4, с.23-25.
19. Интенсификация выращивания лесопосадочного материала / под ред. А.Р. Родина. – М. : ВО "Агропромиздат", 1989. – С. 45-48.
20. Жигунов А.В., Огиевский Д.В. Адаптация тепличных сеянцев ели к условиям внешней среды. В кн.: Восстановление леса на северо-западе РСФСР, Л., 1978, с.84-87.

21. Панкратов Е.Н., Синников А.С. Некоторые особенности вымащивания сосны на крайнем Севере. В кн.: Вопросы лесовосстановления на Европейском Севере. Архангельск, 1976, с.43-47.
22. Романов Е.М., Данилов М.Д. Некоторые особенности роста и развития сеянцев ели и сосны под полиэтиленовой пленкой и на открытом месте. В кн.: Лесоводство, лесные культуры и почвоведение. ВыпЛУ, Л., 1975, с. 122-132.
23. Tinus R. CO₂ enriched atmosphere speeds growth of ponderosa pine and blue spruce seedlings. Tree Planters' Notes, 1972, 701.23, n.2, p.12-15.
24. Гузь М.М., Гузь М.М. Сучасний стан та перспективи інтенсифікації вирощування лісового садивного матеріалу /Зб. наук.-техн. праць /Наук.
25. Игаунис Г.А., Бамбе Л.Я. Центральный пункт лесного семеноводства (ЦПЛС). В кн.: 15 лет лесной опытной станции "Калсна-ва". Рига, 1968, с.11-15.
26. Важневичус В.Ю., Никольский К.А. Рычаги эффективности хозяйствования. Лесн.хоз-во, 1978, № I, с.9-14.
27. Шевчук В.В. Терлич В.Г., Борисова В.В. Деякі аспекти вирощування сіянців сосни із закритою кореневою системою на Нижньодніпров'ї / Лісівництво і агролісомеліорація : зб. наук. праць. - К. : Вид-во "Урожай". - 2008. - Вип. 114. - С. 295-297.
28. Лялін О.І. Маса і біометричні показники дворічних сіянців сосни звичайної в контейнерах. Лісівництво і агролісомеліорація : зб. наук. праць. - К. : Вид-во "Урожай". - 2008. - Вип. 114. - с. 287-294.
29. Хватова Л.А. Выращивание саженцев в контейнерах. Цветоводство, 1982, № 2, с.28-29.
30. Савич Е.У. Размеры контейнеров для выращивания сеянцев сосны крымской. Лесн.хоз-во, 1977, № 12, с.54-56.

31. Маспаков Е.Л., Извекова Н.М., Петрова Е.Г. Рост сеянцев сосны и ели в контейнерах различного размера. Сб.науч.тр.ЛенНИИЛХ, 1976, вып. 24, с.83-87.
32. <https://korostenlis.com.ua/naprjami-dijalnosti/viroshchuvannja-posad-materialu.html>
33. http://ucfb.info/fileadmin/user_upload/%D0%9D%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8.pdf с. 41-42.
34. Вилесов Г. И. Эффективность применения новых регуляторов роста растений в сельском хозяйстве и лесоразведении / Г. И. Вилесов, П. Г. Дульнев, О. Е. Давыдова // Пятая Междунар. конф. Регуляторы роста и развития растений: тез. докл. – М.: Рос. Академия с.-х. наук, 1999. – Ч. 1. – С. 163–164.
35. Вуглеамонійні солі, комплексні добрива на їх основі та регулятор росту і розвитку рослин триман-1 для сільськогосподарського виробництва та лісорозведення: Рекомендації до використання / НАН України; Українська академія аграрних наук. – К.:ВПП «Компас», 2002. – 80 с.
36. ДП Житомирське лісове господарство Тригирське лісництво. URL: <https://ztlis.com.ua/pro-nas/pidrozdili/trigirske-lisnictvo.html>
37. Пентелькин С.К. Фумар – новый стимулятор роста сеянцев ели / С.К. Пентелькин, А.А. Листов, Н.В. Пентелькина, Р.Г. Костяновский //Лесн. хоз-во. – 1995. – № 1. – С. 47–48.
38. Пентелькина Ю.С. Использование биостимуляторов при выращивании сеянцев сосны и лиственницы / Ю.С. Пентелькина // Лесохозяйственная информация. – 2003. – № 7. – С. 11–16.
39. Яворовський П.П. Вплив протруйників, регуляторів росту та мікроелементів на схожість та енергію проростання сосни звичайної (*Pinus silvestris* L.) / П.П. Яворовський, П.Г. Дульнев // Науковий вісник Національного аграрного університету. Лісівництво. – 2001. – Вип. 46. – С. 127–132.
40. 16. Вещицький В. А. Проблеми застосування регуляторів росту рослин при вирощуванні садивного матеріалу деревних порід / В. А.

- Вешицький, П. Г. Дульнєв, В. В. Сірик – К.: Наукові доповіді НАУ. – 2006. – №4.– С. 5.
41. Вуглеамонійні солі, комплексні добрива на їх основі та регулятор росту і розвитку рослин триман-1 для сільськогосподарського виробництва та лісорозведення: Рекомендації до використання / НАН України; Українська академія аграрних наук. – К.:ВПП «Компас», 2002. – 80 с.
 42. Фрейберг И.А. Пестициды как одна из причин полегания сеянцев сосны. / И.А. Фрейберг, С.К. Стеценко // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2012. – Вып. 200. – С. 285–291.
 43. Establishment of forest plantations with container tree seedlings. St. Petersburg, Suonenjoki: St. Petersburg Forest Technical University, Finnish Forest Research Institute. – 2014. – 44 p.
 44. Гордиенко М. И. Сосна обыкновенная: ее особенности, создание культур, производительность : моногр. / М. И. Гордиенко, И. В. Шаблий, В. П. Шлапак – К.: Лыбидь, 1995. – 224 с.
 45. Пентелькина Ю.С. Использование биостимуляторов при выращивании сеянцев сосны и лиственницы / Ю.С. Пентелькина // Лесохозяйственная информация. – 2003. – № 7. – С. 11–16.
 46. Родин А.Р. Высокоэффективные биопрепараты для лесных питом- 164 ников / А.Р. Родин, Н.Я. Попова, Е.В. Кандыба // Лесн. хоз-во. – 1997. – №1. – С. 28–30.
 47. Яворовський П.П. Ефективність дії стимулятора росту “Триман – 1” 169 на ріст укорінених живців туї західної (*Tuja occidentalis* L.) і самшиту вічнозеленого (*Vuxus sempervirens* L.) / П.П. Яворовський, О.А. Калініченко // Науковий вісник Українського державного лісотехнічного університету (Збірник науково-технічних праць). – Випуск 12.4. – 2002. – С. 268–271.
 48. Черкис Т.М. Результаты изучения эффективности некоторых протравителей для защиты сеянцев сосны от поражения возбудителями

- фузариоза / Т.М. Черкис // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия "Естественные науки", 2015. – Вып. 32, № 15(212). – С. 53–60.
49. Сірик В.В. Комплексне використання біостимуляторів росту і амонійно-карбонатних сполук при вирощуванні сіянців сосни звичайної / В.В. Сірик, О.Є. Давидова, С.П. Пономаренко // Зб. наук. праць Уман. Держ. Аграр. Академії "Ефективність хімічних засобів у підвищенні продуктивності сільськогосподарських культур". – Умань, 2001. – Вип. 51. – С. 169 – 174.
50. Родин А.Р. Биологический способ реабилитации почв, подвергшихся интенсивной химизации в лесных питомниках / А.Р. Родин, Н.Я. Попова, М.Н. Стукушин // Лесн. Вестн. – 1998. - №3. – С. 104 – 106.