

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
КАФЕДРА САДОВО-ПАРКОВОГО ТА ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА**

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ОС «МАГІСТР»**

на тему: **«УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОТРИМАННЯ
САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В УМОВАХ ФІЛІЇ
«КОНОТОПСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ»**

Виконала: студентка 2 курсу, групи
ЛІС спеціальності 205 «Лісове
господарство»

Ісипова Марина Валеріївна

Керівник: доцент Осьмачко О. М.

Рецензент: доцент Зубцова І. В.

АНОТАЦІЯ.

Ісипова М. В. Тема кваліфікаційної роботи: «Удосконалення технології отримання садивного матеріалу сосни звичайної в умовах філії «Конотопське лісове господарство» ДП «Ліси України». Освітній ступінь - «Магістр». Спеціальність - 205 «Лісове господарство». Сумський національний аграрний університет. Суми. 2024 рік.

Актуальність теми зумовлена необхідністю вирощування високоякісного садивного матеріалу *Pinus sylvestris* та подальшого використання його для створення лісових насаджень. Метою роботи є аналіз досвіду вирощування високоякісного садивного матеріалу *Pinus sylvestris* в лісовому розсаднику філії «Конотопське лісове господарство» ДП «Ліси України». Для здійснення згадуваної мети передбачалось виконання наступних завдань: - проаналізувати інформацію щодо насінневого способу розмноження *Pinus sylvestris*; - вивчити динаміку схожості насіння *P. sylvestris* в умовах відкритого та закритого ґрунту; - оцінити вплив регуляторів росту на посівні якості насінневого матеріалу *P. sylvestris*. Методи дослідження: лабораторні, спостереження, вимірювання, порівняння, опис, аналіз. У кваліфікаційній роботі відображено ботанічні та біологічні властивості *Pinus sylvestris*, наведена характеристика їх росту та розвитку у різних умовах, а також відображено приклади вирощування садивного матеріалу із нетравмованою кореневою системою. У роботі проаналізовано вплив регуляторів росту рослин на енергію проростання та схожість насіння, а також біометричні показники сіянців *Pinus sylvestris*. На основі проведеного дослідження запропоновано заходи щодо вдосконалення насінневого способу розмноження *Pinus sylvestris*.

Кінцевим результатом пошукової роботи є: висновки та пропозиції по розмноженню досліджуваного таксону. У культиваційній споруді посівний матеріал мав високий показник схожості - вже на 14 день проросло 10,6%, а на 25 день схожість склала 75,0% та 87,3% - на 42-й день. В умовах відкритого ґрунту згадуваний показник був у 2,78 рази меншим. Якісні

показники садивного матеріалу *P. sylvestris* вирощеного в умовах відкритого та закритого ґрунту суттєво відрізнялися. Наприклад, загальна висота сіянців у культивацийній споруді була більшою на 4,6 см, ніж у контролі, а товщина кореневої шийки – на 1 мм. Застосування деяких біологічно активних сполук забезпечувало вірогідне підвищення енергії проростання посівного матеріалу *P. sylvestris*. При цьому, в результаті обробки насіння в розчинах байкалу та чаркору названий показник знаходився в межах 74-79%, що на 13 та 18% більше в порівнянні з контролем. На лабораторну схожість посівного матеріалу впливала обробка регуляторами росту рослин. Наприклад, при використанні чаркору названий показник становив 90%, що на 7% більше в порівнянні з контрольним варіантом. Для вирощування сіянців *P. sylvestris* пропонуємо використовувати біологічно активні сполуки та споруди закритого ґрунту

Ключові слова: *Pinus sylvestris*, регулятори росту, насінневий матеріал, сіянці, схожість, енергія проростання, байкал; чаркор; епін.

ABSTRACT.

Isypova M. V. The topic of the qualification work: “Improvement of the technology of obtaining Scots pine planting material in the conditions of the Konotop Forestry Branch of the State Enterprise “Forests of Ukraine”. Educational degree - “Master”. Specialty - 205 “Forestry”. Sumy National Agrarian University. Sumy. 2024.

The relevance of the topic is due to the need to grow high-quality *Pinus sylvestris* planting material and its further use for the creation of forest plantations. The purpose of the work is to analyze the experience of growing high-quality *Pinus sylvestris* planting material in the forest nursery of the Konotop Forestry Branch of the State Enterprise “Forests of Ukraine”. To achieve the aforementioned goal, the following tasks were envisaged: - to analyze information on the seed method of *Pinus sylvestris* propagation; - to study the dynamics of *P. sylvestris* seed germination in open and closed soil conditions; - to assess the effect of growth regulators on the sowing quality of *P. sylvestris* seed material. Research methods: laboratory, observation, measurement, comparison, description, analysis. The qualification work reflects the botanical and biological properties of *Pinus sylvestris*, provides a characteristic of their growth and development in different conditions, and also reflects examples of growing planting material with an uninjured root system. The work analyzes the influence of plant growth regulators on the germination energy and germination of seeds, as well as biometric indicators of *Pinus sylvestris* seedlings. Based on the research, measures are proposed to improve the seed propagation method of *Pinus sylvestris*.

The final result of the search work is: conclusions and proposals for the propagation of the studied taxon. In the cultivation structure, the seed material had a high germination rate - 10.6% germinated on the 14th day, and on the 25th day, the germination rate was 75.0% and 87.3% - on the 42nd day. In open ground, the mentioned indicator was 2.78 times lower. The qualitative indicators of *P. sylvestris* planting material grown in open and closed soil conditions differed significantly. For example, the total height of seedlings in the cultivation structure

was 4.6 cm higher than in the control, and the thickness of the root collar was 1 mm. The use of some biologically active compounds provided a significant increase in the germination energy of *P. sylvestris* planting material. At the same time, as a result of seed treatment in Baikal and Charkor solutions, the mentioned indicator was within 74-79%, which is 13 and 18% more compared to the control. The laboratory germination of planting material was affected by treatment with plant growth regulators. For example, when Charkor was used, the mentioned indicator was 90%, which is 7% more compared to the control. For growing *P. sylvestris* seedlings, we suggest using biologically active compounds and closed ground structures

Keywords: *Pinus sylvestris*, growth regulators, seed material, seedlings, germination, germination energy, Baikal; Charkor; Epin.

ЗМІСТ

ВСТУП		8
РОЗДІЛ 1.	ВИРОЩУВАННЯ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ	11
1.1.	Основні морфологічні та біологічні особливості <i>Pinus sylvestris</i>	11
1.2.	Сучасні технології вирощування сіянців із нетравмованою кореневою системою	18
1.3.	Агротехніка виробництва сіянців із нетравмованою кореневою системою	20
РОЗДІЛ 2.	ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ТА ЗОНИ ДОСЛІДЖЕННЯ	22
2.1.	Загальна характеристика філії «Конотопське лісове господарство» ДП «Ліси України»	22
2.2.	Умови і методика досліджень	23
РОЗДІЛ 3.	ВПЛИВ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ СПОЛУК НА ПОСІВНІ ЯКОСТІ НАСІННЯ <i>PINUS SYLVESTRIS</i>	29
3.1.	Схожість насіння <i>Pinus sylvestris</i> в умовах закритого та відкритого ґрунту	29
3.2.	Вплив регуляторів росту на посівну придатність насіння та висоту сіянців <i>P. sylvestris</i>	31
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ		35
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ		36

ВСТУП

Показник залісненості території в Україні становить 14,5%, що є одним з найменших - серед держав Європи. При цьому, згаданий показник у світі складає 29%, а в деяких країнах Західної Європи він становить більше 40% [12, 16]. Окрім того, у деяких країнах (Чехія, Польща, Болгарія) він перебільшує 30%. У порівнянні з іншими державами, в нашій державі межа лісозабезпечення є відносно мінімальною - на кожного жителя припадає близько 0,2 га залісненої території. Україна, поряд з Нідерландами, Іспанією та Італією, належить до лісодефіцитних країн, а тому політика у лісовій галузі направлена, на відтворення лісів [18].

Законом України "Про загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі на 2010-2025 рр." передбачено формування нових лісових насаджень на площі 1,5 млн. га за рахунок малопродуктивної пашні, заліснення неугідь і створення полезахисних насаджень [18].

Актуальність теми. Збільшення рівня лісистості території України є загальнодержавним завданням. При цьому гостро постають питання, пов'язані з вирощуванням високоякісного садивного матеріалу. Основою високої якості садивного матеріалу є поєднання його генетичних властивостей і сучасних технологій, зокрема використання селекційно покращеного садивного матеріалу, сучасних фізіологічно активних сполук для обробки насіння, добрив і фунгіцидів під час вирощування садивного матеріалу.

Водночас дослідження щодо шляхів покращення якості садивного матеріалу *Pinus sylvestris*, одержаного з поліпшеного насіння з використанням сучасних біологічно активних речовин, у регіоні є лише фрагментарними.

Метою кваліфікаційної роботи є аналіз досвіду вирощування високоякісного садивного матеріалу *Pinus sylvestris* в лісовому розсаднику філії «Конотопське лісове господарство» ДП «Ліси України».

Для здійснення згадуваної мети передбачалось виконання наступних

завдань:

- проаналізувати інформацію щодо насінневого способу розмноження *Pinus sylvestris*;
- вивчити динаміку схожості насіння *P. sylvestris* в умовах відкритого та закритого ґрунту;
- оцінити вплив регуляторів росту на посівні якості насінневого матеріалу *P. sylvestris*.

Об'єкт досліджень: насінневий та садивний матеріал *P. sylvestris*.

Предмет досліджень: вирощування садивного матеріалу в умовах культиваційних споруд та відкритого ґрунту.

Методи дослідження. У процесі виконання кваліфікаційної роботи використано такі методи: біометричні (визначення висоти та діаметру кореневої шийки садивного матеріалу), статистичні.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше в умовах філії «Конотопське лісове господарство» ДП «Ліси України», здійснено аналіз результатів дослідження щодо впливу біологічно активних сполук на посівні якості насіння та біометричні показники рослин *P. sylvestris*.

Практичне значення одержаних результатів. Результати кваліфікаційної роботи доцільно використовувати у навчальному процесі при підготовці майбутніх фахівців на факультеті агротехнологій та природокористування.

Розглянуто та проаналізовано деякі елементи технології вирощування садивного матеріалу умовах філії «Конотопське лісове господарство» ДП «Ліси України».

Особистий внесок дипломника. Здійснено пошук та аналіз науково-технічної інформації по темі кваліфікаційної роботи, проведені відповідні експериментальні дослідження, статистично оброблено результати та виконано їх системний аналіз.

Апробація результатів досліджень. Результати кваліфікаційної роботи обговорювалися на розширеному засіданні кафедри садово-

паркового та лісового господарства факультету агротехнологій та природокористування.

Публікації. Результати науково-дослідної роботи щодо виконання кваліфікаційної роботи оприлюднено в доповіді на науковій конференції студентів Сумського НАУ. Ісипова М. В., Товстуха О. В. Поліпшення технології виробництва сіянців сосни звичайної в умовах ДП «Конотопський лісгосп». *Матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів* (18-22 листопада 2024 р.). Суми, 2024. - С. 96.

Структура та обсяг експериментальної роботи. Кваліфікаційну роботу викладено на 42 сторінках. Робота включає 5 таблиць та 27 рисунків, складається зі вступу, 3 розділів, висновків, рекомендацій виробництву. Список використаних джерел включає 69 найменувань.

РОЗДІЛ 1. ВИРОЩУВАННЯ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ

1.1. Основні морфологічні та біологічні особливості *Pinus sylvestris*



Рис. 1.1. Ареал *P. sylvestris* [68]

P. sylvestris - друга за розповсюдженням у світі хвойна порода, поступається тільки *Juniperus communis* L. Вона росте на великій території, розміщеній між Португалією, Східним Сибіром, Кавказом, Полярним колом, Туреччиною і Монголією (рис. 1.1) [23-24, 26]. У природному середовищі порода формує чисті *Pinus* ліси, але здатна рости з *Quercus*, *Bétula*, *Populus*, *Picea*). У залежності від підвиду і форми, вона звичайно зростає від 0 до 2500 м над рівнем океану [27-28].



Рис. 1.2. Крона *P. sylvestris* [64]

Pinus sylvestris - одноствбурове дерево, яке належить до роду *Pinus* родини *Pinaceae* (рис. 1.2) [18, 24, 28]. Вона має особливе значення як лісова культура, висаджується на ділянках, де потрібно вирішити питання ерозії ґрунтів. Вона є цінною декоративною рослиною [18, 21, 27-28, 31], легко

піддається селекції, мінлива. Перший науковий опис її здійснив Карл Лінней в 1750 році.



Рис. 1.3. *Pinus sylvestris* [63]

Зовнішній вигляд *Pinus sylvestris* змінюється протягом життя (рис. 1.3). У молодому віці крона може бути від широкоовальної до конусоподібної, а потім стає подібною на парасольку. Названа порода росте швидко, приріст може становити до 300 мм і більше за вегетаційний період. У десятирічному віці висота її становить близько 400 см [27, 31, 38].

Достиглі дерева, як правило, можуть досягати до 40 м. Розміри *P. sylvestris* залежать від ґрунтово-кліматичних умов. Наприклад, найвищі особини, які переступили межу в 46 м, переважно зустрічаються на узбережжі Балтійського моря. Товщина центрального провідника її в обхваті сягає до 1,20 м. При цьому, в ідеальних умовах стовбур прямий, але в природі зустрічаються викривлені особини. Згадані деформації пов'язані з ураженням культури шкідливими комахами [51].

Апікальний ріст пагонів *P. sylvestris* у степових борах України розпочинається в кінці квітня і закінчується в червні, а максимальна інтенсивність росту відмічається в середині травня [12, 51].

Початок апікального росту пагонів у різних ґрунтово-кліматичних умовах залежать від дати настання сокоруху, які тісно поєднані з періодом розмерзання ґрунту, а також температури оточуючого середовища. Окрім всього, якщо ріст пагонів розпочинається одночасно на різних ділянках, то дати його закінчення коливаються, оскільки змінними є освітлення

та зволоження території [23].

Настання і закінчення апікального росту пагонів може змінюватися у межах одного рослинного організму. Пагони верхньої частини крони володіють більш тривалим періодом росту. Найпізніше закінчується апікальний ріст пагона подовження центрального стовбура. У свіжому субору всі пагони ростуть на 3–5 діб довше, ніж сухому бору [38, 49].

Різниця по довжині окремих пагонів виражена відмінностями не тривалості апікального росту, а активністю цього процесу. При цьому, чим нижче від верхівки розміщується пагін, тим більша частина його довжини утворюється у ранні періоди росту. Зокрема, до 25 травня у сухому бору пагони верхньої частини крони виростають на 58% своєї довжини, а пагони нижньої частини крони – на 63% [51].



Рис. 1.4. Кора *P. sylvestris* [66]

Кора на пагонах *Pinus* помаранчева, а з віком стає іржаво-червонуватою (рис. 1.4). Центральний провідник коричнево-сірий, покритий тріщинами. На стовбурі кора формує товсті пластини різного розміру. Адже вона, розсортована по фракціях та оброблена, реалізується в садових центрах і магазинах як мульчуючий матеріал.



Рис. 1.5. Молоді пагони *P. sylvestris* [64]

Молоді пагони мають зелений колір, але вже до кінця вегетаційного періоду сезону стають сірими, а на наступний рік набувають коричневого кольору (рис. 1.5). Сучки спочатку розташовуються ритмічно, кільчасто, а у стиглих *Pinus* - нерівномірно. Крона формується на верхівці дерева, але інколи внизу дорослої особини залишається відставлена від стовбура гілка. Це обумовлено з тим, що старі стебла починають відмирати, як тільки дефіцит світла та перекриваються молодими [12, 14].



Рис. 1.6. Хвоя *P. sylvestris* [67]

Хвоя зеленувато-сіра, але також може мати колір від темно-зеленої до блакитно-сіруватої, а в зимовий період здатна змінювати колір на зелено-жовтуватий (рис. 1.6). Шорстка хвоя злегка зігнута, зібрана по 2 шт.,

досягають довжини до 40-70 мм, а шириною до 2 мм. Голки характеризуються зубчастими краями і добре помітними лініями. Живе хвоя до 4 років. У прохолодних регіонах вона здатна триматися на дереві до 9 років.

Цікаво, що на молодих, інтенсивно ростучих рослинах хвоя буває довшою майже в 2 рази, і в рідких випадках зібрана по 3-4 шт. У сіянців до одного року голки поодинокі [23-24, 26].



Рис. 1.7. Шишки *P. sylvestris* [64-65]

Усі таксони, які входять в рід *Pinus* є однодомними рослинами. При цьому, чоловічі і жіночі квітки знаходяться на одній рослині. Цикл розвитку *Pinus* становить приблизно 20 місяців, а саме стільки часу необхідно від запилення в кінці квітня і досягання шишок взимку. Вони розміщені поодинокі, у виключних випадках зібрані по 2-3 шт., мають коричнево-сіруватий колір і матову поверхню. Форма шишок *P. sylvestris* витягнуто-яйцеподібна з загостреною верхівкою, довжина - до 75 мм (рис, 1.7) [23].



Рис. 1.8. Достигла шишка з насінням [67]

Достигають шишки на початку зими (рис. 1.8), а наступної весни розкриваються, висипається дрібне (0,4-0,5 см) чорне насіння, а потім [20, 24].



Рис. 1.9. Спил *P. sylvestris* [68]

Текстура *P. sylvestris* груба, із слабкою зернистістю, має яскраво-виражений блиск (рис. 1.9). Пори знаходяться рівномірно, мають рясні смолянисті вкраплення. Забарвлення ядра – жовте і навіть червонувате. У процесі зберігання та сушінні деревина темніє. Жовто-світлий колір набуває золотистого відтінку. Світло-червоні породи деревини – коричнево-червонуватого відтінку. За забарвленням текстури визначають орієнтовний вік деревини.

Фізичні та хімічні характеристики *P. sylvestris* цікаві. Заболонь деревини відносно легко уражається грибками та комахами. При цьому, серцевина стійка до несприятливих чинників. При виготовленні продукції із дерева користуються хімічним засобами захисту [23].



Рис. 1.10. Текстура деревини *P. sylvestris* [68]

Деревина *Pinus* відмінно обробляється фугуванням, пилянням та струганням (рис. 1.10). Вона легко приймає елементи кріплення, просочується, фарбується, склеюється та мориться. У виключних випадках,

за високого вмісту смол у деревині, механічна обробка її викликає складності. На ринку деревини класифікують пиломатеріали *Pinus* за вмістом смоли.



Рис. 1.11. Коренева система *Pinus sylvestris* [67]

Коренева система *P. sylvestris* (рис. 1.11) залежить від характеру і структури ґрунту, на якому росте вона:

- потужна, яка представлена стрижневим коренем і декількома бічними, що властиво для добре аерованого ґрунту (рис. 1.12);
- потужна із погано вираженим стрижневим, але сильно сформованими бічними корінням, які розміщуються паралельно поверхні ґрунту. Такий тип кореневої системи характерний для ґрунтів із глибоким заляганням ґрунтових вод (рис. 1.12);
- слабка, що включає тільки короткі розгалужені відростки. Така коренева система *Pinus* зустрічається на болотистих ділянках.
- поверхнева, але відносно густа коренева система у вигляді щітки характерна для переущільнених та твердих ґрунтів (рис. 1.12).



Рис. 1.12. Типи корневих систем *P. sylvestris* [68]

Адаптована форма кореневої системи *Pinus* дуже цінною. Вона створює умови застосування названої породи для штучного залісення. Сосну висаджують на сухих, заболочених і непридатних для виробництва земель.

Доцільно знати, що коренева система *P. sylvestris* розпочинає рости за температури вище чотирьох градусів. Вона проникає в глибину на 220-280 см і на перших етапах росту і розвитку активно зростає. До 35 років коренева система досягає максимальних розмірів і граничної глибини. Потім спостерігається збільшення кількості поверхневих відростків. Горизонтальні корені здатні розростатися в різні боки на 13 метрів. Окрім всього, коріння *Pinus* на глибину може проникати по просвіту, який залишається після гниття коренів інших дерев. [23].

Живуть дерева до 350 років, але в Норвегії маються 700-річні особини.

P. sylvestris як таксон представляє культура являє собою світлолюбну рослину, стійку до посухи та умов зими, формує потужний центральний корінь який добре закріплю її в ґрунті [26].

1.2. Сучасні технології вирощування сіянців із нетравмованою кореневою системою



Рис. 1.13. *P. sylvestris* із нетравмованою кореневою системою [62, 65]

Вирощування лісового посадкового матеріалу із нетравмованою кореневою системою розпочалося у 60-х роках минулого століття, в Швеції, Канаді, Фінляндії, Японії та Німеччині. У згаданих державах були розроблені основи та запропоновані промислові способи його вирощування [1, 9, 16, 30, 43-44]. Для виробництва посадкового матеріалу із нетравмованою кореневою

системою використовують контейнери – поліетиленові, полістерольні, паперові, торфові та ін. [2, 30, 32].

Переваги використання саджанців із нетравмованою кореневою системою наступні [45, 53, 57-59]:

- можливість садіння його на постійне місце протягом вегетаційного періоду;
- високий показник приживлюваності, у порівнянні із сіянцями, що мають голу кореневу систему;
- стійкість технологічного процесу до кліматичних умов району та відсутність впливу несприятливих чинників за вирощування його в розплідниках;
- можливість виробництва мікоризованих сіянців;
- відсутня необхідність у ремонтах лісових культур;
- відсутність пошкодження кореневої системи посадкового матеріалу при його садінні на постійне місце;
- максимально високий показник приживлюваності після висаджування у зв'язку з відносною цілісністю кореневої системи;
- зменшення потреби в саджанцях на заплановану територію, у зв'язку з високою приживлюваністю та конкурентною здатністю;
- висока рентабельність та технологічність агротехніки вирощування посадкового матеріалу у культиваційних спорудах;
- ґрунтосуміш захищає кореневу систему від пересихання під час перевезення і забезпечує високу приживлюваність.

Незначним недоліком використання сіянців із закритою кореневою системою є транспортні витрати [43, 45].

Ефективність застосування посадкового матеріалу вирощеного в умовах культиваційної споруди під час створення та формування лісових культур характеризується мінімальним травмуванням коріння та збережаністю рослин в контейнерах при висаджуванні, що забезпечує їх високу приживлюваність, кращим пристосуванням до умов зовнішнього середовища, активним ростом і розвитком насаджень у наступні роки після висаджування [39]. У результаті цього вірогідно знижуються витрати на створення лісових культур, відмічається зменшення затрат на догляд і підсаджування культур, прискорюються терміни переведення насаджень у

покриті лісовою рослинністю площі [14, 16, 28, 32]. Відомо, що якісні показники посадкового матеріалу перебувають у прямій залежності від екологічних умов. При цьому, показники садивного матеріалу вирощеного в спорудах закритого ґрунту від екологічних умов не залежать, що забезпечує отриманням сходів, а на кінець вегетаційного сезону – стандартних сіянців.

1.3. Агротехніка виробництва сіянців із нетравмованою кореневою системою

Виробництво посадкового матеріалу із закритою кореневою системою розпочинається з підготовки ґрунтосуміші [30, 40, 44].

Польовий ґрунт мало придатний для проростання насінневого матеріалу і розвитку сіянців хвойних порід. Для цього краще придатний сфагновий торф, заправлений добривами. Необхідно, щоб рН ґрунтового середовища був у межах 5,5-6. Ліпше для висіву насіння брати готовий до використання торф'яну ґрунтосуміш. Практичним досвідом доведено, що висота рослин на цьому субстраті більша, ніж на польових ґрунтах в середньому на 50%, а дворічних - на 40%.

Окрім всього, декілька років тому ґрунтова суміш для контейнерної культури у Польщі формувалася шляхом використання звичайного ґрунту та компосту до яких додавали пісок, кору, лісову підстилку та тирсу [5, 25, 44]. Названий субстрат характеризувався особливими властивостями. При цьому, інколи в субстрат потрапляли шкідники та збудники хвороб [54]. Окрім всього, таку ґрунтосуміш складно очищати від насіння бур'янистої рослинності. Процес підготовки субстрату є досить трудомісткою процедурою та розпочинається із заготівлі торфу з подальшою його стерилізацією водяною парою для знищення у ньому збудників хвороб та шкідників [44].

З метою створення сприятливих агрохімічних показників живлення рослин у субстрат додавали добрива. Під час змішування ґрунтосуміші використовували спеціальні лінії які оснащені електронною системою управління. Особливістю виробництва контейнерної культури лісового

посадкового матеріалу є створення оптимальних умов для росту сіянців [44, 47, 49, 51].

Одним із важливих факторів при цьому є показник забезпеченості рослин світлом. Важливе значення світла, для оптимального розвитку сіянців фіксується відразу після проростання посівного матеріалу. Вимоги окремих таксонів деревних порід в цьому відношенні достатньо різноманітні. При цьому, особливо чутливою до дефіциту освітлення, є тіневитривала *Picea abies* [13, 35].

Одним з головних чинників, які обумовлюють успіх виробництва посадкового матеріалу із нетравмованою кореневою системою є формування оптимальних умов зволоження субстрату [44]. Значення забезпечення водою полягає у двох цілях: - подача до сіянців достатньої кількості вологи, яка потрібна для протікання основних фізіологічних процесів; - оптимізація умов живлення [44]. Способи зрошування та норма поливу посадкового залежать від особливостей використовуваного субстрату і типу контейнера. Норму поливу залежить від об'єму і будови контейнера (в ажурних горщиках, складно підтримувати вологість) [44]. Підживлювання садивного матеріалу проводять низько концентрованими водними розчинами добрив, шляхом фертигації. У переважній більшості, частка азоту становить до 150 мг на 1 л [35, 46].

Заходи захисту посадкового матеріалу від шкідників та хвороб здійснюють регулярно, у переважній більшості під час поливу [6]. У розсадницьких господарствах головним джерелом зараження рослин є мікроорганізми, які містяться в оточуючому середовищі або субстраті. Звичайно, у контейнерах використовують термічно дезінфікований ґрунт, що не здійснюють в умовах відкритого ґрунту. Хвороботворні мікроорганізми або шкідники здатні потрапляти до споруд закритого ґрунту з насіннєвим матеріалом або через повітря [10].

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ТА ЗОНИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Загальна характеристика філії «Конотопське лісове господарство» ДП «Ліси України»



Рис. 2.1. Філія «Конотопське лісове господарство» ДП «Ліси України» [69]



Рис. 2.2. Розсадник філії "Конотопське лісове господарство" [69]



Рис. 2.3. Парк філії "Конотопське лісове господарство" [69]

Філія «Конотопське лісове господарство» розміщена в с. Бочечки вул. Загребля, 65 Конотопського району Сумської області (рис. 2.1-3). Уповноваженою особою підприємства є Олег Олександрович Салов.

Організація створена в 1938 році і розміщене в центрі Сумської області на території одного району.

Характеристика господарства:

- площа земель - 26100 га; - землі покриті лісовими насадженнями - 23000 га. Склад насаджень за лісоутворюючими породами: 34,2 % - твердолистяні; 36,1 % - хвойні; 29,5 % - м'яколистяні; 0,2% - інше.

Головні таксаційні показники:

- загальний запас 5593, 5 тис.м³ (перестійні і стиглі 924,8 тис.м³); - середній вік 57 років; - середній бонітет 1,3; - середня повнота 0,73; - річний приріст 94300 м³; - річний приріст на одиницю площі 3,9 м³; - запас на одиницю площі 242 м³; - запас на одиницю площі перестиглих і стиглих 262 м³.

Обсяги середньорічних робіт:

- відновлення лісу 130 га; - лісозаготівлі 43,7 тис.м³.

До складу підприємства входять Бочечківське, Конотопське, Путивльське, Новомутинське лісництва. Щороку ДП "Конотопське лісове господарство" сплачує до місцевих та республіканських бюджетів податки приблизно 6 млн. грн. Прибуток за 2021 рік склав 3936000 грн. Чисельність штатних робітників складає 184 чоловіки. Фонд оплати праці за 2021 рік становив 10409700 грн, середня зарплата становила 16670,6 грн.

Господарство постачає продукцію на зовнішній та внутрішній ринок. Головними покупцями в 2020 році були: ПФ «Бобр», ТОВ «Модерн ХХІ», ТОВ ВТП «Чайка», ТОВ «Арт-пром», ТОВ «Кроно-Україна», ФОП Василевський В.Я., ТОВ «ТД Інвар» та інші. На зовнішньому ринку: «Роялтрон», «Крофтлі», «Метрополь», «Діверус», «Груп Агач».

2.2. Умови і методика досліджень

Об'єкт досліджень: насінневий та садивний матеріал *P. sylvestris*.

Предмет досліджень: вирощування садивного матеріалу в умовах культиваційних споруд та відкритого ґрунту.

P. sylvestris L. (рис. 2.4) – рослинний організм з конусоподібною

короною і кільчастими мутовками, родини *Pinaceae*. Оскільки це світлолюбива порода, гілки нижньої частини крони відмирають, відбувається очищення центрального провідника.



Рис. 2.4. Насадження *P. sylvestris* [67]

Рослини, які вирости в щільних лісових насадженнях, мають стрункі, практично циліндричні стовбури і підняту крону з гілками. Кора бурочервонувата, лускувата. *Pinus* є основним лісотвірним таксоном в Україні. Вона здатна формувати чисті і мішані лісові насадження, які поширені в північному Лісостепу та на Поліссі. Названа порода займає приблизно 37 % лісового фонду України.

Назва *Pinus sylvestris* походить від слів «скеля» та «лісова». Тривалість життя цього виду становить близько 200 років. Окремі особини за оптимальних умов здатні жити до 450 років. При цьому, ростуть вони інтенсивно, суттєвий приріст відмічається до 90 років - 60-80 см.



Рис. 2.5. Хвоя *Pinus* [63]

Пучки зелено-блакитно хвої складаються із двох голок довжиною 2,4-5,2 см (рис. 2.5). У зимовий період вона набуває жовтувато-зеленого забарвлення.



Рис. 2.6. Чоловічі шишечки *P. sylvestris* [68]

Плодоношення настає рано: на просторі – у віці 15-20 років, в насадженнях – в 50-60 років. У неї анемохорний тип запилення. *P. sylvestris* – однодомна рослина. Чоловічі шишки зібрані біля основи молодих пагонів, містять значну кількість лусок і мають по 2 пиляки (рис. 2.6). У верхній частині пагонів формуються червонуваті жіночі шишки. Вони складаються з насінневих лусочок, які знаходяться у пазухах покривних лусок. При цьому, кожна луска містить 2 насінних зачатки. Процес запліднення відбувається на наступний рік після запилення.



Рис. 2.7. Шишки *P. sylvestris* [63]

Шишки у *Pinus* на перших етапах коричневого та червоного кольорів, а потім сірувато-бурі, матові (рис. 2.7). Для досягання їм необхідно два роки.

Окрім всього, вони мають яйцеподібну форму та довжину 26-73 мм.

У процесі досягання насіннєвого матеріалу луски дерев'яніють, розсуваються і він висипається. Насіння плямисте, чорнувате або білувате (рис. 2.8).



Рис. 2.8. Насіння *P. sylvestris* [68]

Насіння із крилатками приблизно у 3 рази більше за нього, висипається із шишок у зимовий період. Воно здатне переноситися вітром на значні відстані, дерево з верхньої частини крони формує більше сотні шишок з 4700-5500 насінинами.

Коренева система в *P. sylvestris* - стрижнева, але галуження та розміри її залежать від ґрунтово-кліматичних умов. На болотистих ділянках коріння *Pinus* розташоване біля самої поверхні, дерево нібито сидить на купині. Так рослинний організм витримує надмірну кількість вологи. На сухих та бідних ґрунтах *Pinus* формує кореневу систему, яка проникає на глибину до 35 м, і діаметром до 20 м, і живиться за рахунок роси. На родючих і аерованих ґрунтах стрижневий корінь *P. sylvestris* здатний проникати на глибину до 50-ти метрів. Коріння сосни вкрите грибковими нитками, які утворюють мікоризу. Завдяки достатньо розгалуженій кореневій системі і якірним кореням, вона дуже стійка до впливу вітру.

Окрім всього, *P. sylvestris* посухостійка порода. Вона належить до ксерофітів, що забезпечує достатньо розгалужена коренева система, яка обумовлює її можливість засвоювати воду з нижніх шарів ґрунту. При цьому, говорять, що *Pinus* є подвійним ксерофітом: вона відносно мало засвоює вологи і здатна її знаходити в посушливих умовах за допомогою

розгалуженої кореневої системи. Сосна - маловимоглива до родючості ґрунту, оліготроф. Вона задовільно росте та розвивається на найбідніших ґрунтах, заселяє скелясті субстрати у яких відсутні сприятливі умови.

Pinus формує цінну деревину, яка використовується для виробництва целюлози, з кори – дубильні речовини, з живиці отримують скипидар та каніфоль [68]. Поширення та значні запаси деревини переконливо доводять про суттєве народногосподарське її значення.

Методи дослідження. При виконанні експериментальної роботи були використані наступні методи: лабораторний, польовий, біометричні та статистичні.

Вивчення впливу фізіологічно активних речовин на посівну придатність насіння та якісні показники садивного матеріалу *P. sylvestris* здійснювалися в розсаднику ДП "Конотопське лісове господарство".

В Україні лабораторним методом визначення якості посівного матеріалу є пророщування. Названий метод забезпечує можливість визначити кількість пророслого насіння і якісний стан проростків. Якісні показники насінневого матеріалу визначали у відповідності до ГОСТ 13056.6-97[15, 17, 37]. При цьому, визначають енергію проростання та схожість насіння.

Перед пророщуванням його замочують на 20 годин при температурі 18-20°C. Після цього насіння промивали і розкладали в чашки Петрі.



Рис. 2.9. Насіння *P. sylvestris* [68]

В експериментальній роботі використовували посівний матеріал *P. sylvestris* (рис. 2.9). Його перед сівбою намочували у воді (контроль) та

водних розчинах фізіологічно активних сполук: байкал, чаркор та епін [23].

Схема досліду, що до впливу фізіологічно активних речовин на біометричні показники сіянців *P. sylvestris* включала наступні варіанти: 1) байкал (2,5 мл/л); 2) чаркор (2 мл/л); 3) епін (5 мл/л); 4) контроль (вода).

Для оцінювання впливу фізіологічно активних сполук на біометричні показники сіянців *Pinus* насіння, оброблене згаданими вище речовинами, висівали в умовах культиваційних споруд та відкритого ґрунту.

Були визначені та проаналізовані біометричні показники сяянців *P. sylvestris* в умовах відкритого ґрунту та культиваційної споруди. Окрім всього, обраховували схожість насінневого матеріалу на 14-ий, 25-ий та 41-ий день після висіву, а також показники вирощених сіянців.

Садивний матеріал вирощували у культиваційних спорудах. Насіння висівали на початку березня. Для формування ґрунтосуміші змішували ґрунт лісовий та пісок річковий.

У кінці вегетаційного сезону рослини викопували, відмивали кореневу систему та проводили біометричні виміри. Статистичну обробку даних здійснювали [2].

Дослідження здійснювалися за методичними вказівками до дослідження лісових культур [13, 37].

РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ СПОЛУК НА ПОСІВНІ ЯКОСТІ НАСІННЯ *PINUS SYLVESTRIS*

3.1. Схожість насіння *Pinus sylvestris* в умовах закритого та відкритого ґрунту

У здійснюваних дослідженнях визначали показники схожості насіння *P. sylvestris* на 14-ий, 25-ий і 42-ий день після висіву в умовах закритого та відкритого ґрунтів (рис. 3.1-2 і табл. 3.1).



Рис. 3.1. Поява сходів *P. sylvestris* [62]



Рис. 3.2. Динаміка схожості насіння *P. sylvestris* в умовах відкритого та закритого ґрунту, %

Таблиця 3.1

Вплив умов на посівні якості насіннєвого матеріалу *P. sylvestris*, %

№	Варіант	Схожість					
		на 14 день	± до контролю	на 25 день	± до контролю	на 42 день	± до контролю
1.	Відкритий ґрунт (контроль)	0	-	21,7	-	31,4	-
2.	Закритий ґрунт	10,4	+ 10,4	75,1	+ 53,4	87,3	+ 55,8
НІР ₀₅		0,89		5,57		6,34	

В умовах культиваційної споруди насіннєвий матеріал мав відносно високий показник схожості - вже на 14 добу проросло 10,6 %, а на 25 добу схожість становила 75.1% та 87,3% - на 42-й добу. У контрольному варіанті схожість насіннєвого матеріалу була вірогідно меншою в порівнянні з пошуковим варіантом. Отримані результати переконливо доводять, що на посівні якості насіння впливають умови оточуючого середовища. За вирощування сіянців у спорудах закритого ґрунту формуються більш сприятливі умови для проростання насіння, прискорюється енергія його проростання, поліпшується схожість та збільшується вихід сіянців *Pinus* з одиниці площі, порівняно з відкритим ґрунтом.

У процесі виконання кваліфікаційної роботи проводили вимірювання якісних показників рослин вирощених в різних екологічних умовах (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Вплив умов вирощування на якісні показники сіянців *P. sylvestris*

№	Варіант	Довжина, см					Товщина , мм
		надземна частина	% до контролю	коренева система	загальна	% до контролю	
1.	Контроль (відкритий ґрунт)	6,1	100	5,9	12,0	100	1,0
2.	Закритий ґрунт	8,7	142,6	7,9	16,6	138,3	2,0
НІР ₀₅		0,41		0,37			

Результати пошукової роботи переконливо свідчать, що загальна висота рослин в умовах культиваційної споруди була більшою на 4,6 см, ніж в контрольному варіанті. Показник висоти надземної частини рослин в умовах відкритого ґрунту склав 6,1 см, що на 42,6 % менше, ніж у споруді закритого ґрунту. При цьому, відмічалася вірогідна різниця показників довжини кореневої системи та діаметру кореневої шийки.

Значення біометричних показників (довжина кореневої системи, висота надземної частини та товщина кореневої шийки) сіянців *P. sylvestris* вирощених в різних умовах у кінці вегетаційного сезону істотно відрізнялися

між собою.

3.2. Вплив регуляторів росту на посівну придатність насіння та висоту сіянців *P. sylvestris*

Екзогенні гормональні сполуки використовуються у виробництві з метою інтенсифікації фізіологічних процесів рослин: синтезу та гідролізу білкових сполук, цукрів, а також фотосинтетичної діяльності [3-4, 10-11, 46]. При цьому, використання вище згаданих речовин впливає на ріст як кореневої системи, та і надземної частини [6, 29, 33-34, 42, 54-56]. Вибір оптимальних фізіологічно активних сполук у розсадницькій справі за умов вирощування посадкового матеріалу лісових порід опирається на ефективність їхнього впливу у період обробки насіння перед висівом [40].

Відомо, що вплив гормональних сполук на посівні характеристики насіння залежать від його якості [7-8, 10], то в пошуковій роботі використовували посівний матеріал *P. sylvestris* високої кондиції.

Аналіз отриманих результатів переконує, що мається позитивний вплив обробки насіння розчинами біологічно активних речовин (табл. 3.3 і рис. 3.3)

Таблиця 3.3

Інтенсивність проростання посівного матеріалу

№	Варіант	Енергія проростання, %	± до контролю
1.	Байкал	74	+ 13
2.	Чаркор	79	+ 18
3.	Епін	65	+ 4
4.	Контроль (вода)	61	-
НІР ₀₅		4,01	

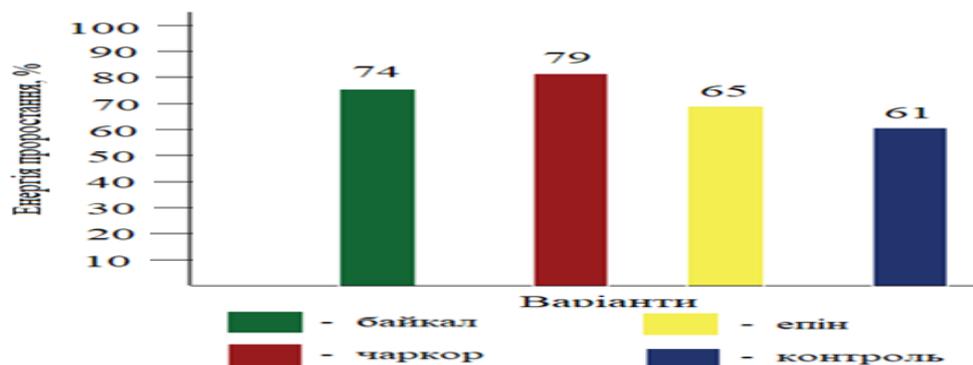


Рис. 3.3. Вплив регуляторів росту на енергію проростання насіння *P. sylvestris*

Зокрема, інтенсивність проростання насіннєвого матеріалу на контрольному варіанті становила 61%, а середній показник за дослідними варіантами – 73 %. При цьому, максимальне значення згадуваний показник був у варіанті із обробкою чаркором (79 %, або 118 % до контролю, НР₀₅ - 4,01). Енергія проростання насіння у варіанті із застосуванням епіну була дещо вища за контроль, Порівняння енергії проростання насіннєвого матеріалу переконливо доводить, що вплив на названий показник епіну був відсутній – енергія проростання у варіанті була на рівні похибки.

Вірогідне перебільшення контролю за названим показником зафіксовано у варіанті із обробкою препаратом байкал (74 %, або 113 % від контролю; НР₀₅ – 4,01).

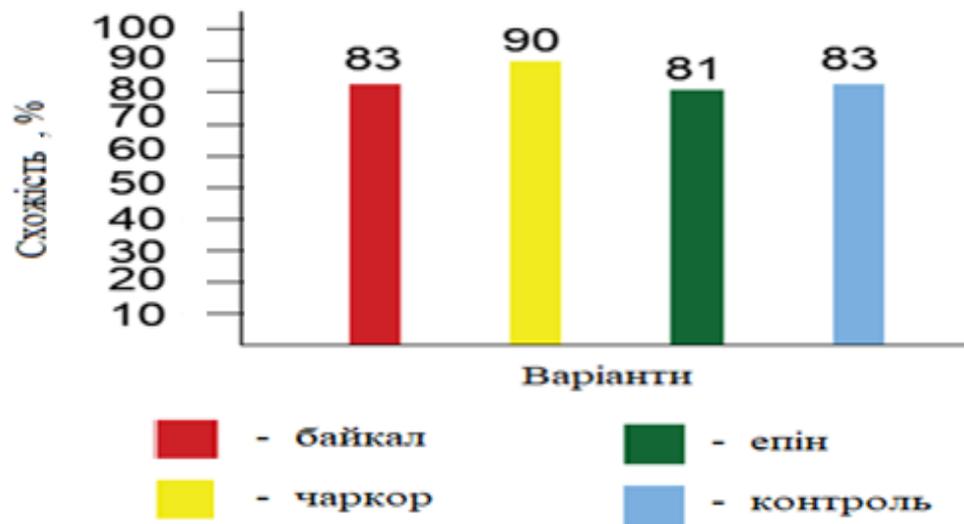


Рис. 3.4. Схожість насіння *P. sylvestris* за умов використання фізіологічно активних сполук

Окрім всього у процесі виконання кваліфікаційної роботи визначали лабораторну схожість насіння *P. sylvestris* (рис. 3.4 і табл. 3.4)

Таблица 3.4

Вплив біологічно активних сполук на лабораторну схожість насіння *P. sylvestris*

№	Варіант	Схожість, %	± до контролю
1.	Байкал	83	0
2.	Чаркор	90	+ 7
3.	Епін	81	- 2
4.	Контроль (вода)	83	-
НР ₀₅		6,23	

Лабораторна схожість насіння, визначалася на 15-й день після закладки його в термостат, становила у контролі 83 %, у середньому на експериментальних варіантах щодо застосування регуляторів росту – 85 %. При цьому, за варіантами відмічені слідуєчі показники: для чаркору - 90 %, або 109 % від контролю, епіну - 81 %, або 98 % від контролю та байкалу - 83 %, або 100 % від контролю.

Математичний аналіз отриманих результатів переконливо доводить, що вірогідне збільшення схожості посівного матеріалу спостерігалось під обробки чаркором (90 %, або 109 % від контролю; $HP_{05} 6,23$). На інших експериментальних варіантах цей показник не відрізнявся від контролю. Таким чином, результати експерименту свідчать про відсутність істотного позитивного впливу при використанні деяких фізіологічно активних речовин на схожість посівного матеріалу.

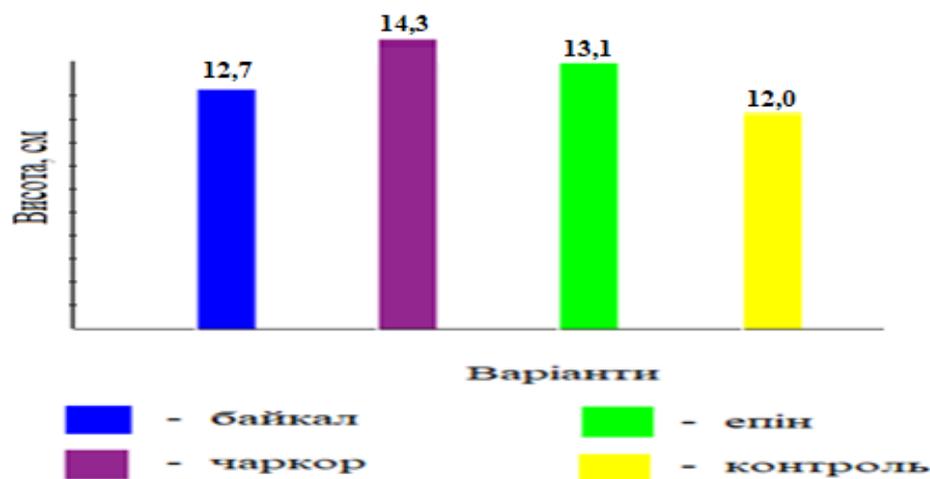


Рис. 3.5. Висота сіянців *P. sylvestris* при застосуванні регуляторів росту

Таблиця 3.5

Вплив фізіологічно активних сполук на висоту рослин

№	Варіант	Висота сіянців, см	± до контролю
1.	Байкал	12,7	+ 0,7
2.	Чаркор	14,3	+ 2,3
3.	Епін	13,1	+ 1,1
4.	Контроль (вода)	12,0	-
HP ₀₅		0,59	

Висота рослин (рис. 3,5 і табл. 3.5) в експерименті знаходилася в межах

12,0-14,3 см. Названий показник на дослідних варіантах знаходився в межах 12,7-14,3 см, що на 0,7-2,3 см більше, ніж у контролі. Обробка насіння фізіологічно активними сполуками позитивно впливала на ріст рослин. Між контролем та дослідними варіантами спостерігалася вірогідна різниця (НР₀₅ 0,59).

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1. У культиваційній споруді посівний матеріал мав високий показник схожості - вже на 14 день проросло 10,6%, а на 25 день схожість склала 75,0% та 87,3% - на 42-й день. В умовах відкритого ґрунту згадуваний показник був у 2,78 рази меншим.
2. Якісні показники садивного матеріалу *P. sylvestris* вирощеного в умовах відкритого та закритого ґрунту суттєво відрізнялися. Наприклад, загальна висота сіянців у культиваційній споруді була більшою на 4,6 см, ніж у контролі, а товщина кореневої шийки – на 1 мм.
3. Застосування деяких біологічно активних сполук забезпечувало вірогідне підвищення енергії проростання посівного матеріалу *P. sylvestris*. При цьому, в результаті обробки насіння в розчинах байкалу та чаркору названий показник знаходився в межах 74-79%, що на 13 та 18% більше в порівнянні з контролем.
4. На лабораторну схожість посівного матеріалу впливала обробка регуляторами росту рослин. Наприклад, при використанні чаркору названий показник становив 90%, що на 7% більше в порівнянні з контрольним варіантом.

Для вирощування сіянців *P. sylvestris* пропонуємо використовувати біологічно активні сполуки та споруди закритого ґрунту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андреева О. Ю., Гузій А. І., Карчевський Р. А. Показники росту соснових культур, створених садивним матеріалом із закритою кореневою системою. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2016. Вип. 26.3. С. 9–14.
2. Атраментова Л. А., Утевская О. В. Статистичні методи в біології. Горловка: ЧП «Видавництво Ліхтар», 2008. 248 с.
3. Белеля С. О. Вплив регуляторів росту рослин на ріст сіянців модрина тонколускатої. *Наук. вісник: зб. наук.-техн. праць Нац. лісотехн. ун-ту України*. Львів: РВВ НЛТУ України, 2015. Вип. 25.1. С. 36–44.
4. Бойко Г. О., Пузріна Н. В. Схожість та енергія проростання насіння сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) різного кольору. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. Серія: Лісівництво та декоративне садівництво. 2015. Вип. 219. С. 113–117.
5. Борисова В. В. Вирощування садивного матеріалу модрина європейської інтенсивними методами в умовах Лівобережного Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня кандидата с.-г. наук 06.03.01 - лісові культури та фітомеліорація. Харків, 2005. 19 с.
6. Борисова В. В. Вплив обробки сходів препаратом «атлет» на розвиток сіянців сосни звичайної та подальший їх ріст у культурах. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2008. Вип. 112. С. 179–184.
7. Ведмідь М. М., Попов О. П. Застосування нових регуляторів росту рослин і водорозчинних полімерів під час створення культур сосни звичайної. *Науковий вісник НАУ, Лісівництво: зб. наук. праць*. Київ, 2001. Вип. 39. С. 209–217.
8. Ведмідь М. М., Яценко С. В., Попов О. Ф. Застосування регуляторів росту рослин при вирощуванні сіянців та створенні лісових культур. *Науковий вісник: Лісівницькі дослідження в Україні: зб. наук.-тех. праць, Укр ДЛТУ*. 2002. Вип. 12.4. С. 240–245.
9. Ведмідь М. М., Лялін О. І. Приживлюваність і ріст культур сосни звичайної, створених садивним матеріалом із закритою кореневою системою.

Лісівництво і агролісомеліорація. 2009. Вип. 116. С. 146–152.

10. Ведмідь М. М., Угаров В. М., Яценко С. В. Вплив регуляторів росту рослин на ріст сіянців дуба звичайного у розсаднику. *Науковий вісник НУБіП України*: зб. наук. праць. Сер.: Лісівництво та декоративне садівництво. Київ: НУБіП України. 2009. Вип. 135. С. 153-158.

11. Гаврилук В. М., Лісовий М. М. Підвищення схожості насіння модрини європейської стимуляторами росту. *Наук. вісник Нац. лісотех. ун-ту України*: зб. наук.-техн. праць. 2013. Вип. 23.15. С. 44–49.

12. Гордиенко М. І., Шаблій І. В., Шлапак В. П. Сосна звичайна: її особливості, створення культур, продуктивність : моногр. Київ: Либідь, 1995. 224 с.

13. Гордієнко М. І., Маурер В. М., Ковалевський С. Б. Методичні вказівки до вивчення та дослідження лісових культур. Київ, 2000. 103 с.

14. Гордієнко М. І., Шлапак В. П., Гойчук А. Ф., Рибак В. О., Маурер В. М., Ковалевський С. Б., Гордієнко Н. М. Культури сосни звичайної в Україні. Київ: ДОД Інституту аграрної економіки УААН, 2002. 872 с.

15. ДОСТ 13056.6-97. Насіння дерев та кущів. Метод визначення схожості. Київ: Держстандарт України, 1999. 30 с.

16. Гузь М. М. Сучасний стан та перспективи інтенсифікації вирощування лісового садивного матеріалу. *Науковий вісник НЛТУ України* : зб. наук.-техн. праць. Львів : РВВ НЛТУ України. 2008. Вип. 18.11. С. 84-92.

17. Дебринюк Ю. М., Калінін М. І., Гузь М. М., Шаблій І. В. Лісове насінництво : навч. посібн. Львів: Світ, 1998. 432 с.

18. Державна цільова програма "Ліси України" на 2015-2025 рр. Київ: Пролісок, 2009. 236 с.

19. Дишко В. А., Кохно М. А., Пархоменко Л. І., Зарубенко А. У. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Київ: Фітосоціоцентр, 2002. 448 с.

20. Дишко В. А., Дишко С. М. Характеристика морфологічних ознак генеративних органів сосни звичайної у природних і штучних деревостанах

України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2015. Вип. 25.2. С. 58–63.

21. Дідур І. М., Прокопчук В. М., Панцирева Г. В., Циганська О. І. Рекреаційне садово-паркове господарство: навч. посібник. Вінниця: ВНАУ, 2020. - 328 с.

22. Дульнєв П. Г., Калініченко О. А., Яворовський П. П. Елементи технології вирощування сіянців сосни звичайної з використанням комплексного мінерального добрива на основі вуглеамонійних солей і стимулятора росту «Триман – 1». *Агроекологічний журнал*. 2002. № 4. С. 34–37.

23. Єременко М. В., Ткачук М. І., Любач Н. В., Іванов Д. В., Ситенко М. А., Омельчук С. А., Семененко А. В., Терновицька В. М. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Дніпропетровськ: АРТ-ПРЕС, 2012. 832 с.

24. Заячук В. Я. Дендрологія: підручник. Львів: Апріорі, 2008. 656 с.

25. Заячук В. Я. Дендрологія: підручник. Львів: Сполом, 2014. 675 с.

26. Ковалевський С. Б., Тараненко Ю. М. Використання фунгіцидів при вирощуванні садивного матеріалу сосни звичайної у відкритому ґрунті. *Науковий вісник НУБіП України*. Серія "Лісівництво та декоративне садівництво". Київ, 2013. Вип.187, ч. 1. С. 321–328.

27. Кохановський В. М., Мельник Т. І., Коваленко І. М., Мельник А. В. Декоративна дендрологія: навч. посіб. Суми: ФОП Цьома С. П., 2020. 263 с.

28. Лакида П. І., Терентьев А. Ю., Василишин Р. Д. Штучні соснові деревостани Полісся України – прогноз росту та продуктивності : моногр. Київ: ФОП Майданченко І. С., 2012. 171 с.

29. Левченко В. Б., Шульга І. В. Вплив органічних кислот та фунгіцидів на сіянці сосни і дуба звичайного в лісових розсадниках. *Технологія органічних та неорганічних сполук*. 2013. № 5/4. С. 51–54.

30. Лялін О. І. Удосконалення технологій вирощування сіянців сосни і дуба із закритою кореневою системою в умовах Лівобережного Лісостепу: дис. на здобуття наук. ступеня кандидата с.-г. наук: 06.03.01 - лісові культури та фітомеліорація. Харків, 2012. 200 с.

31. Мажула О. С. Мінливість штучних і природних популяцій сосни звичайної за біометричними показниками. *Лісівництво і агролісомеліорація*. Харків: Укр НДІЛГА, 2014. Вип. 125. С. 122–128.
32. Максимчук Н. В. Еколого-біологічні та агротехнічні основи вирощування сосни звичайної у тимчасових розсадниках Київського Полісся: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня кандидата с.-г. наук: 06.03.01 - лісові культури та фітомеліорація. Київ, 2005. 20 с.
33. Мацях І. П., Крамарець В. О, Гут Р. Т. Вплив стимуляторів росту на проростання насіння ялини звичайної. *Наук. вісник Нац. лісотех. ун-ту України*. 2012. Вип. 22.5. С. 34–38.
34. Меркушина А. С. Фіторегулятори та мікроелементи в захисті рослин. *Вісник аграрної науки*. 1999. С. 54–57.
35. Михайлов П. П. Динаміка проростання та схожість насіння сосни звичайної у державних підприємствах лісового господарства Полтавської, Сумської та Харківської областей. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2010. Вип. 117. С. 231–240.
36. Молотков П. І., Патлай І. М., Давидова Н. І. Насінництво лісових порід: моногр. Київ: Урожай, 1999. 229 с.
37. Мороз П. А., Васюк Е. А. Методичні аспекти вивчення інтродукції деревних рослин. *Інтродукція рослин*. 2001. №1-2. С. 125-129.
38. Мякушко В. К. Соснові ліси рівнинної частини УССР: моногр. Київ: Наук. думка, 1998. 256 с.
39. Нагорнюк О. М., Матковська С. І., Матвійчук Б. В., Іщук О. В., Світельський М. М. Екологічна оцінка застосування регуляторів росту рослин в умовах закритого ґрунту за вирощування сосни звичайної. *Agroecological Journal*. No. 1. 2022. С. 128-135.
40. Попов О. Ф. Застосування біогумусу при вирощуванні сіянців сосни звичайної у літніх поліетиленових теплицях. *Лісівництво і агролісомеліорація*. Харків: Укр НДІЛГА, 2004. Вип. 105. С. 76 – 81.
41. Попов О. Ф., Угаров В. М., Борисова В. В. Вплив полімерних

суперабсорбентів Теравет і Аквасорб на приживлюваність і ріст лісових культур сосни звичайної у свіжому субору Лівобережного Лісостепу *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2008. Вип. 112. С. 155–169.

42. Попов О. Ф. Інтенсифікація вирощування садивного матеріалу сосни звичайної на півдні Лівобережного Лісостепу: дис. на здобуття наук. ступеня кандидата с.-г. наук: 06.03.01 - лісові культури та фітомеліорація. Харків, 2008. 210 с.

43. Пузріна Н. В., Бойко Г. О. Сучасні методи інтенсифікації вирощування садивного матеріалу сосни звичайної (*Pinus silvestris* L.). *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. Серія : Лісівництво та декоративне садівництво. 2014. Вип. 198(2). С. 209–214.

44. Савущик М. П., Маурер В. М., Попков М. Ю., Шубан С. В. Сучасні технології лісового насінництва та виробництва садивного матеріалу. *Науково-технічна інформація*. 2009. Вип. 1. 67 с.

45. Тараненко Ю. М. Вплив регуляторів росту рослин на посівну якість насіння сосни звичайної. *Науковий вісник НУБіП України*. Серія "Лісівництво та декоративне садівництво". 2011. Вип. 164, ч. 3. С. 213–220.

46. Тараненко Ю. М. Вирощування сіянців сосни звичайної із застосуванням підживлення композиційними добривами. *Науковий вісник НУБіП України*. Серія "Лісівництво та декоративне садівництво". 2012. Вип. 171, ч. 1. С. 214–222.

47. Тараненко Ю. М. Біометричні показники насіння сосни звичайної (на прикладі ДП «Миргородське ЛГ»). *Ліс, довкілля, технології: наука та інновації* : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. 29 березня 2012 року. Київ, 2012. – С. 95–97.

48. Тараненко Ю. М. Ріст і стан соснових культур, створених садивним матеріалом, вирощеним із застосуванням регуляторів росту рослин. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2015. Вип. 127. С. 131–138.

49. Тараненко Ю. М. Ріст і стан у перші два роки соснових культур,

створених із застосуванням вологонакопичувачів. *Екологічні, економічні та соціальні проблеми розвитку аграрної сфери в умовах глобалізації* : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. студентів, аспірантів і молодих учених, 4 – 5 листопада 2015 р. Харків: ХНАУ, 2015. С. 185–187.

50. Ткачук В. І. Проблеми вирощування сосни звичайної на Правобережному Поліссі: моногр. Житомир: Волинь, 2004. 464 с.

51. Угаров В. М., Попов О. Ф., Даниленко О. М., Ноженко Н. І. Вплив передсадивної мікоризації сіянців сосни звичайної на приживлюваність та ріст культур на лісових згарищах. *Лісівництво і агролісомеліорація*. Харків: Укр НДЛГА, 2013. Вип. 123. С. 134-139.

52. Яворовський П. П. Удосконалення агротехніки вирощування садивного матеріалу деревних рослин: автореф. дис... канд. с.-г. наук: 06.03.01 - лісові культури і фітомеліорація". Київ, 2004. 20 с.

53. Ящук І. В., Шлончак Г. А. Досвід вирощування саджанців сосни звичайної за допомогою регуляторів росту рослин у Клавдіївському лісгоспі. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2019. С. 43-46.

54. Meshkova V. Foliage browsing insects outbreaks in Ukraine before and after global warming Delb, H., Pontuali, S.(eds.): Biotic Risks and Climate Change in Forests. Proceedings of the Working Party 7.03.10 Methodology of Forest Insect and Disease Survey in Central Europe, 10th Workshop September 20th-23rd, 2010, Freiburg, Germany. Berichte Freiburger Forstliche Forschung. ñ 2011. ñ Heft 89, FVA. ñ Pp. 18-25.

55. Davies P. J. Plant hormones biosynthesis, signal transduction action. Dordrecht; Boston; London: Kluwer Academic publisher, 2004. 750 p.

56. Srivastava L. M. Plant Growth and Development: Hormones and Environment. 2001. 772 p.

57. Szabla K., Pabian R. Szkółkarstwo kontenerowe. Nowe technologie i techniki w szkółkarstwie leśnym. Warszawa: Centrum Informacji Lasów Państwowych, 2003. 212 s.

58. Suszka B. Nowe technologie i techniki w nasiennictwie leśnym. Warszawa,

2000. 272 s.

59. Zhigunov A. Establishment of forest plantations with container tree seedlings St. Petersburg, Suonenjoki: St. Petersburg Forest Technical University, Finnish Forest Research Institute. № 2014. № 44 p.

60. Гриб В. М. Вирощування посадкового матеріалу сосни звичайної з використанням стимуляторів росту. 5 с. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://elibrary.nubip.edu.ua/10815/1/11gwm.pdf>.

61. Іванюк І. Д., Шикіло І. С. Вплив препарату гумат на проростання насіння сосни та ялини. Житомирський національний агроекологічний університет. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.sworld.com.ua/konfer32/960.pdf>.

62. Садивний матеріал із закритою кореневою системою [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://greensad.ua/ua/articles/sosna/razmnozhenie>

63. Ботанічні та біологічні особливості *Pinus sylvestris* [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://uriffm.org.ua/media/dissertation/taranenko_dis.pdf

64. *P. sylvestris* [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://eprints.zu.edu.ua/34673/1/Agroecology_01_2022%20%281%29.pdf

65. Садивний матеріал із закритою [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://uriffm.org.ua/media/dissertation/taranenko_aref.pdf

66. Вирощування садивного матеріалу [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://dozor.kr.ua/post/sucasni-tehnologiyi-na-kirovogradshhini-virostili-persi-147-tis-siyanciv-iz-zakritoyu-korenevoyu-sistemoyu-23638.html>

67. Ботанічні особливості сосни звичайної [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uriffm.org.ua/media/dissertation/taranenko_aref.pdf

68. *Pinus nigra* та *P. sylvestris* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://eprints.zu.edu.ua/34673/1/Agroecology_01_2022%20%281%29.pdf

69. Державне підприємство "Конотопське лісове господарство" [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://socrates.vsau.org/b04213/html/cards/getfile.php/30248.pdf>