

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агротехнологій та природокористування
Кафедра садово-паркового та лісового господарства

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

підпис

ПІБ

« _____ » _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти

на тему: Досвід отримання посадкового матеріалу *Pinus sylvestris* L. в умовах Філії «Сумське лісове господарство» ДП «Ліси України»

Виконав (-ла):

Віталій Голуб

Ім'я ПРІЗВИЩЕ

Група:

ЛПС 2101-1

Науковий керівник

Андрій Мельник

Ім'я ПРІЗВИЩЕ

Рецензент

Андрій Бутенко

Ім'я ПРІЗВИЩЕ

Суми – 2025

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет агротехнологій та природокористування

Кафедра садово-паркового та лісового господарства

Ступень вищої освіти – бакалавр

Спеціальність – 205 «Лісове господарство»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри садово-паркового та лісового господарства

ПІБ
« ____ » _____ 2025р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу

Голуб Віталій Олегович

1. Тема кваліфікаційної роботи: Досвід отримання посадкового матеріалу *Pinus sylvestris* L. в умовах Філії «Сумське лісове господарство» ДП «Ліси України».
2. Керівник кваліфікаційної роботи: Мельник Андрій Васильович
3. Строк подання здобувачем закінченої роботи _____
4. Вихідні дані до роботи: *літературні джерела, саджанці сосни звичайної, схема сівби, ґрунтова схожість, біометричні параметри, якість посадкового матеріалу.*
5. Перелік завдань, які будуть виконуватися в роботі: *вплив способів сівби на ґрунтову схожість та якість посадкового матеріалу, визначення основних морфометричних параметрів сіянців та відповідності існуючим ДСТУ 9234:2023.*
6. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які необхідно опрацювати) _____

5. Перелік графічного матеріалу (з точною вказівкою обов'язкових креслень)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ / _____ Андрій Мельник _____
_____ підпис _____ Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Завдання прийняв до виконання _____ / _____ Віталій Голуб _____
_____ підпис _____ Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Дата отримання завдання « ____ » _____ 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назви етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітки
1.	Вибір теми і об'єкта досліджень	5-й семестр	
2.	Розробка завдання до кваліфікаційної роботи; складання календарного плану; формування змісту розрахунково-пояснювальної записки (формування переліку питань, які необхідно опрацювати в роботі). Підбір методик для проведення досліджень	5-й семестр	виконав
3.	Виконання кваліфікаційної роботи		виконав
3.1.	Підбір та аналіз літературних джерел з теми кваліфікаційної роботи	5-й семестр	виконав
3.2.	Збір вихідних даних (проведення польових досліджень) для написання експериментальної частини кваліфікаційної роботи	6-й семестр	виконав
3.3.	Підготовка загального варіанту кваліфікаційної роботи (розділ 1-3, висновки)	7-й семестр	виконав
3.4.	Апробація результатів дослідження	За 40 днів до дати захисту	виконав
4.	Перевірка роботи науковим керівником і допуск до попереднього захисту	За 35 днів до дати захисту	виконав
5.	Перевірка кваліфікаційної роботи на унікальність	За 30 днів до захисту	виконав
6.	Рецензування	За 15 днів до захисту	виконав
7.	Попередній захист кваліфікаційної роботи	За 10 днів до захисту	виконав
8.	Прилюдний захист кваліфікаційної роботи перед екзаменаційною комісією	Відповідно наказу ректора	виконав

Керівник кваліфікаційної роботи _____ / Андрій Мельник
підпис *Ім'я, ПРІЗВИЩЕ*

Здобувач _____ / Віталій Голуб
підпис *Ім'я, ПРІЗВИЩЕ*

ЗМІСТ

ВСТУП.....	.....
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВИРОЩУВАННЯ СІЯНЦІВ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ .....	.....
1.1. Біологічні та екологічні особливості сосни звичайної.....	.....
1.2. Сучасні технології вирощування сіянців сосни звичайної.....	.....
1.3. Основні шкідники та хвороби при вирощуванні сіянців сосни звичайної та методи боротьби з ними.....	.....
РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ .....	.....
2.1. Природно-кліматична характеристика району досліджень.....	.....
2.2. Характеристика лісового фонду філії Сумська лісове господарство ДП "Ліси України" .....	.....
2.3. Методика проведення досліджень .....	.....
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	.....
3.1. Аналіз технології вирощування сіянців сосни звичайної в умовах філії	.....
3.2. Оцінка якості сіянців та їх відповідність стандартам .....	.....
ВИСНОВКИ .....	.....
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	.....

АНОТАЦІЯ

Віталій Голуб. Досвід вирощування сіянців сосни звичайної в умовах філії Сумська лісове господарство ДП "Ліси України". Кваліфікаційна робота на здобуття ступеня бакалавра з Лісового господарства за спеціальністю Лісове господарство, Сумський національний аграрний університет, Суми, 2025.

Одним із ключових завдань лісової галузі є отримання якісного садивного матеріалу для створення високопродуктивних лісових насаджень. Сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) є однією з основних лісоутворюючих порід України, що має велике економічне та екологічне значення. Вона характеризується високою продуктивністю, широкою екологічною пластичністю та цінними властивостями деревини.

Проведені дослідження показали, що вихід стандартних сіянців з одиниці площі, який є одним із найважливіших показників ефективності розсадника, варіював в межах 1300-1500 тис. шт./га залежно від застосованої технології вирощування, що не лише відповідає нормативним показникам, зазначеним у методичних рекомендаціях з проектування лісових розсадників, але й перевищує середні показники по Україні, які, за літературними даними, становлять 1100-1300 тис. шт./га; при цьому найвищий вихід стандартних сіянців забезпечує комплексна інтенсивна технологія (1500 тис. шт./га), а найвищий відсоток стандартних сіянців від загальної кількості спостерігається при застосуванні 4-стрічкової схеми посіву (87,8%).

Дослідження різних аспектів вирощування сіянців сосни звичайної в умовах філії Сумська лісове господарство ДП "Ліси України" дозволяє стверджувати, що впровадження запропонованих удосконалень дозволить підвищити якість садивного матеріалу, збільшити вихід стандартних сіянців з одиниці площі, що в кінцевому підсумку сприятиме успішному лісовідновленню, підвищенню продуктивності лісових насаджень у регіоні та сталому розвитку лісового господарства як важливої складової національної економіки України.

Ключові слова: сосна звичайна, схема сівби, якість посадкового матеріалу.

ABSTRACT

Vitaly Holub. Experience in growing Scots pine seedlings in the conditions of the Sumy Forestry Branch of the State Enterprise "Forests of Ukraine". Qualification work for the bachelor's degree in Forestry, specialty Forestry, Sumy National Agrarian University, Sumy, 2025.

One of the key tasks of the forestry industry is to obtain high-quality planting material for the creation of highly productive forest plantations. Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) is one of the main forest-forming species of Ukraine, which has great economic and environmental importance. It is characterized by high productivity, wide ecological plasticity and valuable properties of wood.

The conducted studies showed that the yield of standard seedlings per unit area, which is one of the most important indicators of the efficiency of the nursery, varied within 1300-1500 thousand pcs./ha depending on the applied cultivation technology, which not only corresponds to the normative indicators specified in the methodological recommendations for the design of forest nurseries, but also exceeds the average indicators in Ukraine, which, according to literature, are 1100-1300 thousand pcs./ha; at the same time, the highest yield of standard seedlings is provided by the complex intensive technology (1500 thousand pcs./ha), and the highest percentage of standard seedlings from the total number is observed when using the 4-tape sowing scheme (87.8%).

The study of various aspects of growing Scots pine seedlings in the conditions of the Sumy Forestry Branch of the State Enterprise "Forests of Ukraine" allows us to state that the implementation of the proposed improvements will allow to improve the quality of planting material, increase the yield of standard seedlings per unit area, which will ultimately contribute to successful forest restoration, increase the productivity of forest plantations in the region and sustainable development of forestry as an important component of the national economy of Ukraine.

Keywords: Scots pine, sowing scheme, quality of planting material.

ВСТУП

Актуальність теми. В сучасних умовах розвитку лісового господарства України особливого значення набуває проблема відтворення лісових ресурсів та забезпечення сталого лісокористування. Одним із ключових завдань галузі є отримання якісного садивного матеріалу для створення високопродуктивних лісових насаджень. Сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) є однією з основних лісоутворюючих порід України, що має велике економічне та екологічне значення. Вона характеризується високою продуктивністю, широкою екологічною пластичністю та цінними властивостями деревини.

Успішне лісовідновлення та лісорозведення значною мірою залежить від якості посадкового матеріалу, зокрема сіянців. Технологія їх вирощування повинна забезпечити отримання стандартного садивного матеріалу з високими показниками приживлюваності та інтенсивності росту. В умовах зміни клімату та зростання антропогенного навантаження на лісові екосистеми особливої актуальності набуває вдосконалення існуючих технологій вирощування сіянців з урахуванням регіональних особливостей. Тому вивчення та узагальнення досвіду вирощування сіянців сосни звичайної в конкретних виробничих умовах є успішним науково-практичним завданням.

Мета дослідження - проаналізувати та оцінити досвід вирощування сіянців сосни звичайної в умовах філії Сумського лісового господарства ДП "Ліси України", основні фактори (схема сівби), що впливають на їх якість, та розробити науково обґрунтовані рекомендації щодо вдосконалення технології їх вирощування з урахуванням регіональних особливостей.

Для досягнення поставленої мети необхідно наступне завдання:

➤ проаналізувати сучасний стан та теоретичні основи вирощування сіянців сосни звичайної, узагальнити вітчизняний та зарубіжний досвід;

- дослідити природно-кліматичні умови району досліджень та охарактеризувати лісовий фонд підприємства;
- вивчити існуючу технологію вирощування сіянців сосни звичайної в умовах підприємства, включаючи підготовку обґрунтування, посів, погляд за посівами та захист від шкідників і хвороб;
- провести комплексну оцінку якості вирощених сіянців та їх відповідність діючим стандартам;
- надати рекомендації щодо вдосконалення технології вирощування сіянців сосни звичайної з урахуванням виявлених особливостей.

Об'єкт дослідження - процес вирощування сіянців сосни звичайної в умовах філії Сумського лісового господарства ДП "Ліси України", включаючи технологічні етапи (схему сівби) від підготовки до отримання стандартного садового матеріалу.

Предмет дослідження - технологічні особливості (схема сівби), закономірності росту та формування якісних показників сіянців сосни звичайної за вирощування в умовах підприємства, а також фактори, що впливають на ці процеси.

Методи дослідження. У роботі використані загальнонаукові методи: аналіз, порівняння, узагальнення, системний підхід, а також спеціальні методи лісівничих досліджень: лісівничо-таксаційні, лісокультурні, біометричні, фенологічні спостереження, статистичні методи обробки експериментальних даних з використанням сучасного програмного забезпечення.

Виявлення науково-дослідних результатів досягнуто в комплексному дослідженні технології вирощування сіянців сосни звичайної в конкретних виробничих умовах, визначенні основних факторів, що впливають на їх ріст і розвиток, встановленні закономірності формування якісних показників садівного матеріалу та розробці науково обґрунтованих рекомендацій щодо

вдосконалення технології вирощування з кращих регіональних особливостей. Вперше для умов підприємства проведено комплексну оцінку ефективності різних агротехнічних заходів за вирощування сіянців.

Практичне значення отриманих результатів. Результати досліджень та розроблені рекомендації можуть бути використані для вдосконалення технології вирощування сіянців сосни звичайної в умовах підприємства з нарахуванням підвищення якості посадкового матеріалу та ефективності виробництва. Запропоновані технології удосконалення дозволяють оптимізувати виробничі процеси, знизити собівартість продукції та підвищити рентабельність вирощування сіянців. Матеріали дослідження можуть бути використані при розробці проектів лісових розсадників та в навчальному процесі при підготовці фахівців лісового господарства.

Апробація результатів дослідження. Основні положення та результати досліджень доповідалися та обговорювалися на щорічній науково-практичній конференції студентів Сумського національного аграрного університету (квітень 2024 р., квітень 2025 року).

Публікації. За матеріалами дослідження опубліковано 2 тези доповідей в збірнику матеріалів студентської наукової конференції (додаток).

Обсяг і структура роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, використаних джерел 33 найменувань. Загальний обсяг роботи становить 57 сторінок комп'ютерного тексту, містить 7 таблиць, 5 графіків. Список використаних джерел включає праці вітчизняних та зарубіжних авторів, нормативно-правові акти, методичні рекомендації та стандарти в галузі лісового господарства.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВИРОЩУВАННЯ СІЯНЦІВ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ

1.1. Біологічні та екологічні особливості сосни звичайної

Сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) належить до родини соснових (*Pinaceae*) і є однією з найважливіших лісотвірних порід України [8]. Це велике вічнозелене дерево, що досягає висоти 35-40 м і діаметра стовбура 1-1,5 м. У природних умовах тривалість життя сосни звичайної становить 300-350 років [3].

Морфологічні ознаки сосни звичайної мають характерні особливості. Крона у молодому віці конусоподібна, з віком стає парасолькоподібною, що є важливою адаптаційною ознакою [16]. Кора в нижній частині стовбура товста, глибокотріщинувата, бурого кольору, у верхній частині та на молодих гілках - тонка, жовтувато-червона, злущується тонкими пластинками [24].

Коренева система сосни звичайної відзначається високою пластичністю. На глибоких дренованих ґрунтах формується стрижнева коренева система з потужним центральним коренем, що проникає на глибину 2,5-3 м. На ґрунтах з близьким заляганням ґрунтових вод або щільних горизонтів розвивається поверхнева коренева система [20].

Хвоя сосни звичайної розміщується попарно, має довжину 4-7 см, зберігається на дереві 2-3 роки. Колір хвої варіює від світло-зеленого до сизувато-зеленого залежно від умов зростання [10].

Сосна звичайна - однодомна, вітрозапильна рослина. Чоловічі колоски жовтого кольору, зібрані групами біля основи молодих пагонів. Жіночі шишечки червонуваті, розміщуються на кінцях молодих пагонів. Цвітіння відбувається у травні, запилення здійснюється вітром [9].

Екологічні особливості сосни звичайної свідчать про її високу адаптивність. Це світлолюбна порода, що особливо чутлива до освітлення в молодому віці. При недостатньому освітленні сіянці витягуються, стають тонкими і слабкими [5] (табл. 1.1)

Таблиця 1.1

Вплив інтенсивності освітлення на ріст однорічних сіянців сосни звичайної [22]

Інтенсивність освітлення, %	Висота сіянців, см	Діаметр кореневої шийки, мм	Маса 100 сіянців, г
100 (відкрита площа)	7,2	1,8	42,5
75	6,8	1,6	38,7
50	5,4	1,2	31,2
25	4,1	0,9	24,8

Аналіз даних таблиці 1.1 показує, що зменшення інтенсивності освітлення призводить до суттєвого зниження показників росту сіянців. При освітленості 25% від повної висота сіянців зменшується на 43%, діаметр кореневої шийки - на 50%, а маса - на 42% порівняно з контролем.

Як показано на рис. 1.1, температура має вирішальний вплив на показники схожості насіння сосни звичайної, що необхідно враховувати при плануванні термінів посіву.

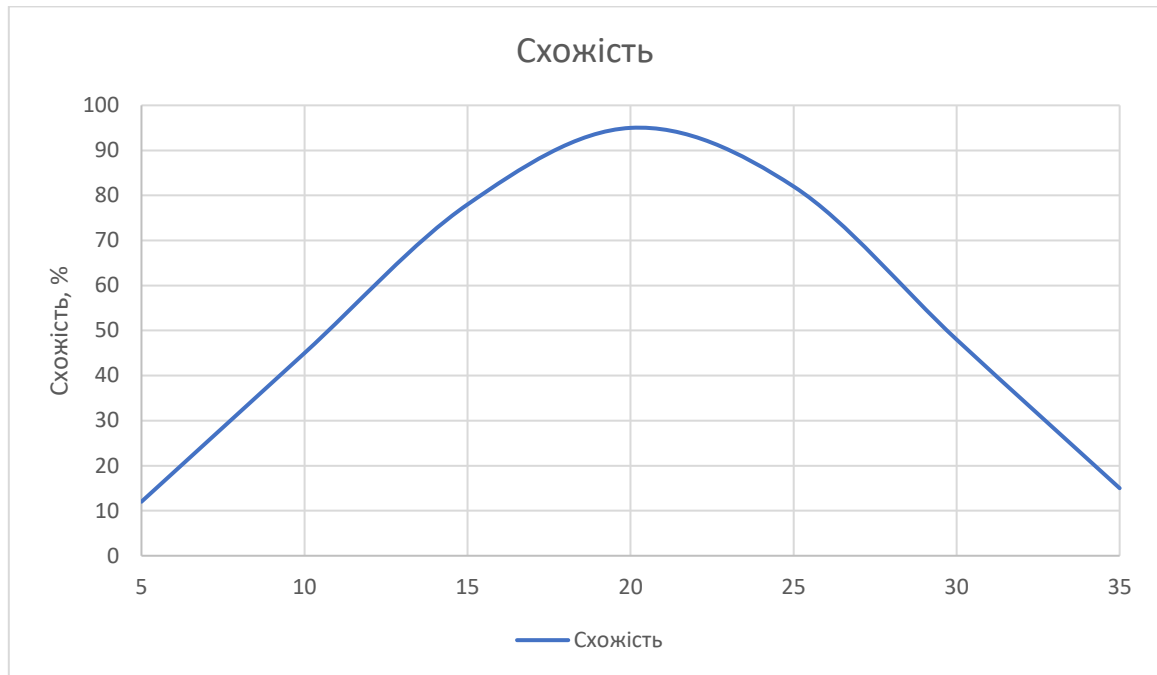


Рис. 1.1. Вплив температури на схожість насіння сосни звичайної [9]

Аналіз графіка (рис. 1.1) показує, що оптимальна температура для проростання насіння сосни звичайної становить 18-22°C, при якій схожість досягає 90-95%. При зниженні температури нижче 10°C та підвищенні вище 30°C схожість різко знижується.

До ґрунтових умов сосна звичайна невибаглива, але найкраще росте на свіжих піщаних та супіщаних ґрунтах [25]. Вона здатна рости на бідних піщаних, кам'янистих ґрунтах, де інші деревні породи не формують продуктивних насаджень. Завдяки потужній кореневій системі сосна може добувати воду та поживні речовини з глибоких шарів ґрунту [33].

Сосна звичайна характеризується високою посухостійкістю. Транспіраційний коефіцієнт становить 160-200, що значно менше порівняно з іншими хвойними породами. Це дозволяє їй успішно рости в умовах недостатнього зволоження [17].

Стійкість до низьких температур є однією з важливих біологічних особливостей сосни звичайної. Доросла сосна витримує морози до -40°C , проте молоді сіянці можуть пошкоджуватися весняними заморозками [31].

Важливою екологічною особливістю сосни звичайної є її фітомеліоративна роль. Завдяки потужній кореневій системі та невибагливості до умов зростання вона успішно використовується для закріплення пісків, схилів, створення захисних насаджень [30].

Отже, сосна звичайна характеризується комплексом біологічних та екологічних особливостей, які визначають її широке розповсюдження та важливе лісогосподарське значення. Знання цих особливостей необхідне для успішного вирощування садивного матеріалу в лісових розсадниках.

1.2. Сучасні технології вирощування сіянців сосни звичайної

Вирощування сіянців сосни звичайної є важливим етапом лісокультурного виробництва, що здійснюється в постійних та тимчасових лісових розсадниках [12]. Сучасні технології спрямовані на отримання високоякісного садивного матеріалу з мінімальними затратами праці та коштів.

Підготовка ґрунту - один з найважливіших етапів вирощування сіянців. Основний обробіток включає оранку на глибину 25-27 см, яка проводиться восени попереднього року [22]. Передпосівний обробіток складається з боронування, культивування та прикатування. Особлива увага приділяється вирівнюванню поверхні ґрунту.

Важливе значення має система удобрення. Основне внесення органічних та мінеральних добрив проводиться під основний обробіток ґрунту за такими нормами (табл. 1.2).

Дослідження динаміки росту сіянців сосни звичайної при різних режимах удобрення (рис. 1.2) демонструє значний вплив системи удобрення на інтенсивність росту рослин протягом вегетаційного періоду.

Таблиця 1.2

Норми внесення добрив при вирощуванні сіянців сосни звичайної [17]

Вид добрив	Норма внесення, кг/га д.р.
Органічні добрива	30-40 т/га
Азотні (N)	45-60
Фосфорні (P ₂ O ₅)	60-90
Калійні (K ₂ O)	30-45

Аналіз даних (рис. 1.2) показує, що найкращі результати досягаються при комплексному застосуванні органічних та мінеральних добрив, що забезпечує збільшення висоти сіянців на 37% порівняно з контролем.

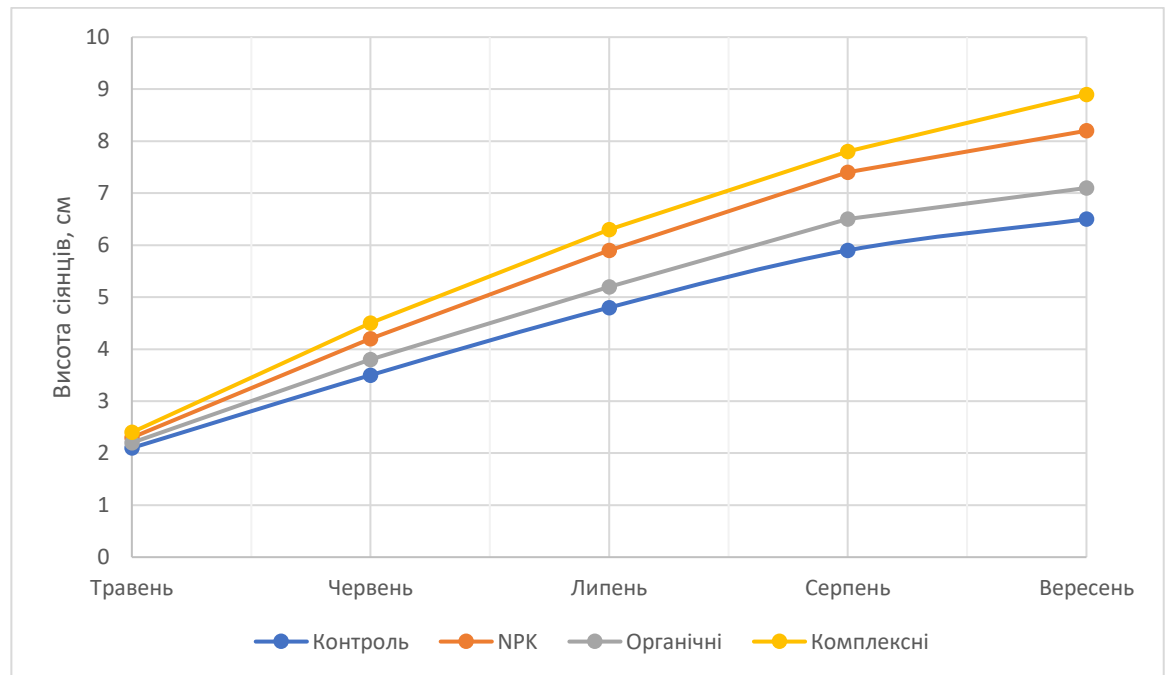


Рис. 1.2. Динаміка росту сіянців сосни звичайної при різних режимах удобрення [25]

Сівба насіння проводиться у оптимальні строки, які залежать від кліматичних умов регіону. Весняна сівба здійснюється при прогріванні ґрунту до 8-10°C (квітень-травень), осіння - за 2-3 тижні до настання стійких заморозків [11].

Для сівби використовується насіння високих посівних кондицій з схожістю не менше 85%. Перед висівом проводиться передпосівна підготовка насіння, яка включає:

- снігування (витримування у снігу протягом 2-3 місяців);
- намочування у воді протягом 12-24 годин;
- протруювання фунгіцидами;
- обробку стимуляторами росту [9].

Сівбу проводять рядковим способом з міжряддями 20 см для однорічних сіянців та 25-30 см для дворічних. Оптимальна глибина загортання насіння становить 1,0-1,5 см для легких ґрунтів та 0,5-1,0 см для важких [22].

Норма висіву насіння залежить від його класу якості та запланованого виходу сіянців:

- для першого класу якості - 1,2-1,5 г на 1 пог. м;
- для другого класу - 1,5-1,8 г на 1 пог. м;
- для третього класу - 1,8-2,2 г на 1 пог. м [25].

Догляд за посівами включає комплекс агротехнічних заходів:

1. Полив - проводиться в міру необхідності для підтримання оптимальної вологості ґрунту (60-70% від повної вологоємності).
2. Розпушування міжрядь - виконується 4-6 разів за вегетаційний період на глибину 3-5 см.
3. Прополювання бур'янів - проводиться регулярно в міру їх появи.
4. Підживлення - вносяться мінеральні добрива в період інтенсивного росту сіянців [6].

Інноваційним напрямком є вирощування сіянців із закритою кореневою системою в контейнерах. Цей спосіб має ряд переваг:

- можливість садіння протягом всього вегетаційного періоду;
- висока приживлюваність сіянців (95-100%);
- скорочення термінів вирощування;
- економія площі розсадника [15].

Технологія передбачає використання спеціальних контейнерів об'ємом 100-150 см³, заповнених торф'яним субстратом з додаванням мінеральних добрив. Вирощування здійснюється в теплицях з регульованим мікрокліматом [22].

Важливим елементом технології є застосування добрив при вирощуванні сіянців. Система удобрення включає основне внесення (при підготовці ґрунту) та підживлення протягом вегетаційного періоду. Дози добрив розраховуються на основі агрохімічного аналізу ґрунту [17].

Для захисту сіянців від несприятливих факторів застосовують:

- мульчування посівів;
- притінення в перші тижні після появи сходів;
- профілактичні обробки фунгіцидами та інсектицидами;
- полив у посушливі періоди [22].

1.3. Основні шкідники та хвороби при вирощуванні сіянців сосни звичайної та методи боротьби з ними

При вирощуванні сіянців сосни звичайної значної шкоди можуть завдавати різноманітні шкідники та хвороби, що призводять до зниження якості садивного матеріалу та зменшення його виходу з одиниці площі [18].

Найбільш поширені та небезпечні шкідники сіянців сосни звичайної наведені в таблиці 1.3:

Таблиця 1.3

Основні шкідники сіянців сосни звичайної та їх шкодочинність [14]

Назва шкідника	Пошкодзовані органи	Характер пошкодження	Період шкодочинності
Травневий хрущ	Коренева система	Об'їдання коренів	Травень-серпень
Сосновий довгоносик	Стовбурець, хвоя	Вигризання кори, хвої	Квітень-вересень
Звичайний сосновий пильщик	Хвоя	Об'їдання хвої	Червень-серпень
Совка-сосновий підгризайло	Коренева шийка	Перегризання стовбурця	Серпень-вересень
Великий сосновий довгоносик	Кора, луб	Вигризання кори	Травень-липень

Згідно з даними, представленими на рис. 1.3, найбільш поширеними захворюваннями сіянців сосни звичайної у розсадниках є полягання сіянців та шютте звичайне, що потребує першочергової уваги при розробці системи захисних заходів.

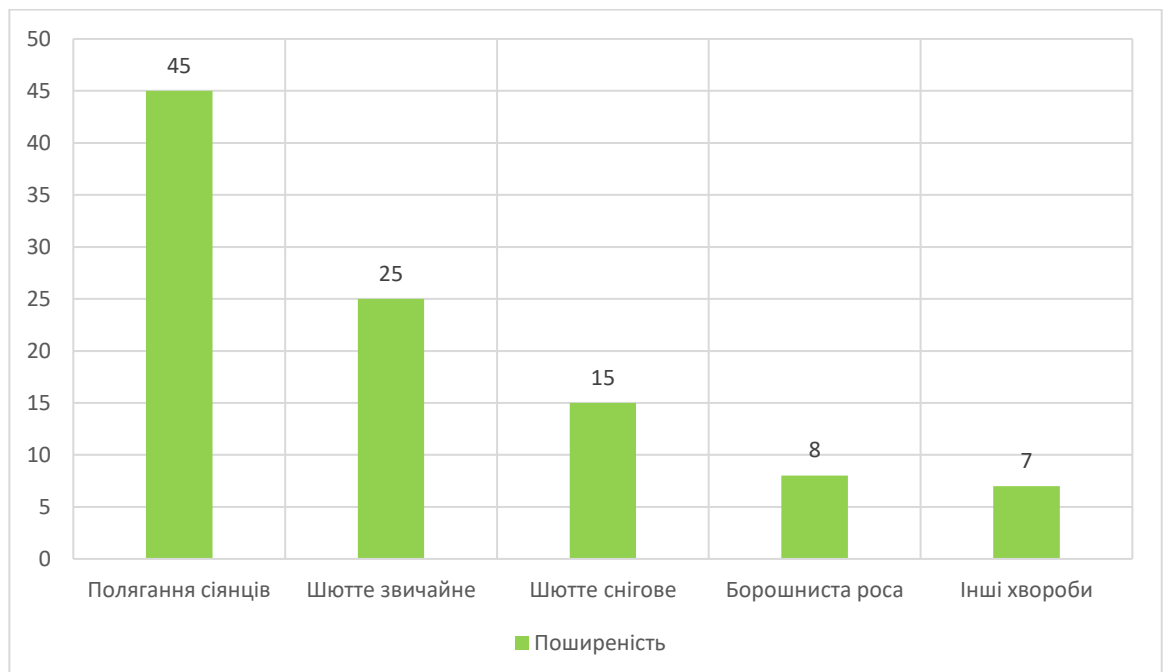


Рис. 1.3. Поширеність основних хвороб сіянців сосни звичайної у розсадниках [13]

Аналіз даних (рис. 1.3) показує, що найбільш поширеною хворобою є полягання сіянців (45%), на другому місці - шютте звичайне (25%). Інші хвороби мають менше поширення, але також можуть завдавати значної шкоди.

Полягання сіянців (*Fusarium spp.*, *Pythium spp.*, *Alternaria spp.*) є найнебезпечнішою хворобою в розсадниках. Проявляється у вигляді загнивання сходів на рівні кореневої шийки, що призводить до їх вилягання та загибелі. Найбільша шкодочинність спостерігається у перші 2-3 тижні після появи сходів [19].

Шютте звичайне (*Lophodermium pinastri*) уражає хвою сіянців, викликаючи її почервоніння та опадання. Зараження відбувається влітку, а прояв хвороби - навесні наступного року. При сильному ураженні може призвести до повної загибелі сіянців [13].

Шютте снігове (*Phacidium infestans*) розвивається під снігом, викликаючи побуріння та відмирання хвої. Особливо небезпечне при тривалому заляганні снігового покриву. Уражені сіянці відстають у рості, часто гинуть [19].

Для захисту сіянців від шкідників та хвороб застосовується комплексна система заходів:

1. Профілактичні заходи:
 - дотримання сівозміни;
 - оптимальні строки сівби;
 - нормування густоти посівів;
 - своєчасне видалення бур'янів;
 - дезінфекція ґрунту [14].
2. Агротехнічні методи:
 - глибока оранка;
 - регулярні розпушування міжрядь;
 - оптимальний режим поливу;

- збалансоване удобрення [22].
- 3. Хімічний захист включає:
 - передпосівне протруювання насіння фунгіцидами;
 - профілактичні обприскування сіянців пестицидами;
 - внесення інсектицидів у ґрунт [18].
- 4. Біологічні методи:
 - використання мікробіологічних препаратів;
 - застосування біофунгіцидів;
 - внесення ентомофагів [13].

Важливим аспектом захисту є моніторинг фітосанітарного стану посівів. Регулярні обстеження дозволяють своєчасно виявити появу шкідників та хвороб і вжити необхідних заходів [19].

При застосуванні хімічних засобів захисту необхідно дотримуватись регламентів їх використання:

- оптимальні строки обробки;
- рекомендовані норми витрати;
- способи застосування;
- періоди очікування [18].

Особлива увага приділяється інтегрованому захисту, який передбачає раціональне поєднання всіх методів з урахуванням економічних порогів шкодочинності та екологічної безпеки [14].

Успішний захист сіянців можливий лише при комплексному застосуванні всіх методів. При цьому перевага надається профілактичним та агротехнічним заходам, а хімічний метод застосовується при перевищенні економічного порогу шкодочинності [19].

Біологічні особливості основних шкідників та збудників хвороб, знання їх життєвих циклів та особливостей розвитку дозволяють правильно планувати та здійснювати захисні заходи. Це забезпечує отримання якісного садивного матеріалу при мінімальних затратах на захист [13].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Природно-кліматична характеристика району досліджень

Філія "Сумська" ДП "Ліси України" розташована в східній частині Сумської області. Адміністративно територія підприємства знаходиться в межах Сумського району. Згідно з лісорослинним районуванням України, територія підприємства відноситься до Лівобережно-Дніпровського лісостепового округу [7].

Географічне положення території має важливе значення для формування кліматичних умов. Вона знаходиться між $50^{\circ}45'$ і $51^{\circ}50'$ північної широти та $34^{\circ}30'$ і $35^{\circ}30'$ східної довготи. Загальна протяжність території з півночі на південь становить близько 70 км, а з заходу на схід – близько 50 км, що зумовлює певну неоднорідність кліматичних умов [20].

Клімат району досліджень помірно-континентальний, із теплим літом та помірно холодною зимою. На формування кліматичних умов значний вплив мають атлантичні та континентальні повітряні маси. Основні кліматичні показники району досліджень наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

**Основні кліматичні показники району розташування філії "Сумська"
ДП "Ліси України" [31]**

Показник	Значення
Середньорічна температура повітря, °С	+6,8
Середня температура найхолоднішого місяця (січень), °С	-6,7
Середня температура найтеплішого місяця (липень), °С	+19,2
Абсолютний максимум температури, °С	+38,5
Абсолютний мінімум температури, °С	-36,0
Сума активних температур вище +10°С	2650-2750
Середньорічна кількість опадів, мм	575
Кількість опадів за вегетаційний період, мм	390-410
Середня відносна вологість повітря, %	78
Тривалість вегетаційного періоду, днів	190-200
Тривалість безморозного періоду, днів	155-160
Середня дата останніх весняних заморозків	28 квітня
Середня дата перших осінніх заморозків	2 жовтня
Середня тривалість періоду зі сніговим покривом, днів	95-100
Середня висота снігового покриву, см	24-26
Гідротермічний коефіцієнт	1,3-1,5

Відповідно до кліматограми району досліджень (рис. 2.1), особливості розподілу опадів та температури протягом року створюють сприятливі умови для росту і розвитку сіянців сосни звичайної.

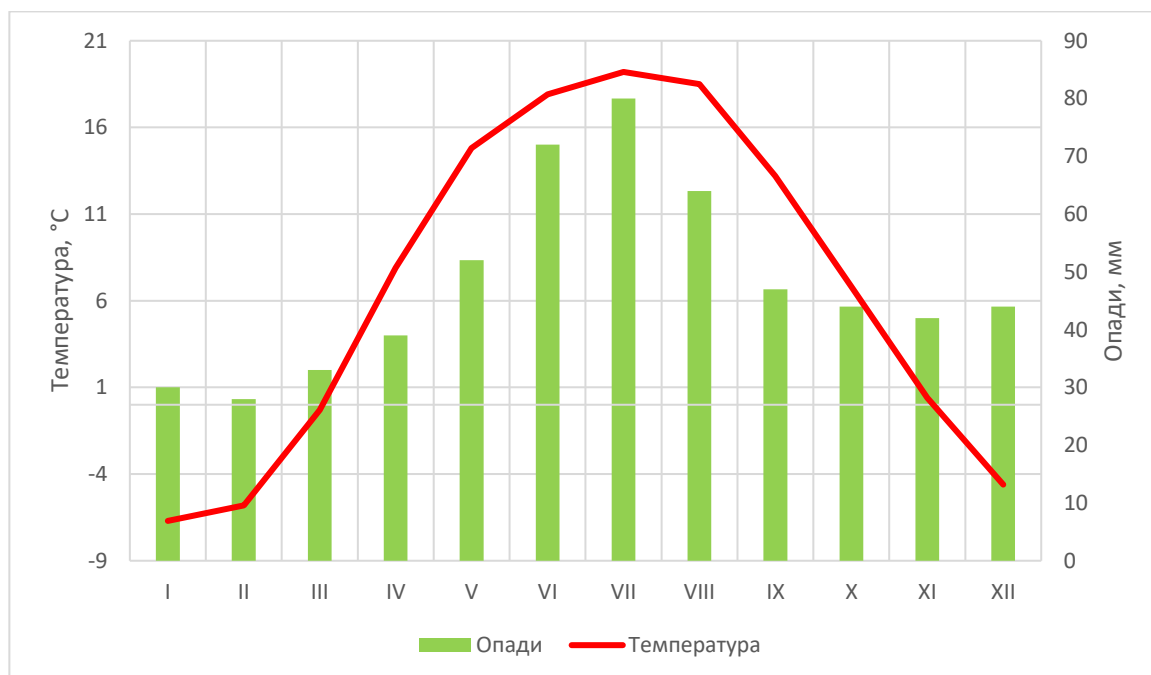


Рис. 2.1. Кліматограма району досліджень [31]

Аналіз кліматограми (рис. 2.1) показує, що розподіл опадів протягом року нерівномірний. Максимальна кількість опадів спостерігається в літній період (червень-серпень), мінімальна – в зимовий (січень-лютий). Найвища середньомісячна температура повітря припадає на липень (+19,2°C), а найнижча – на січень (-6,7°C). Такий температурний режим та розподіл опадів є сприятливим для вирощування сіянців сосни звичайної, оскільки період активного росту (травень-серпень) характеризується достатньою кількістю тепла та вологи.

Тривалість вегетаційного періоду (з середньодобовою температурою вище +5°C) становить 190-200 днів, що є оптимальним для росту і розвитку сіянців сосни звичайної. Сума активних температур вище +10°C складає 2650–2750°C [20].

Важливим кліматичним показником для лісовирощування є гідротермічний коефіцієнт (ГТК), який характеризує забезпеченість території вологою. Для району досліджень ГТК становить 1,3–1,5, що свідчить про достатнє зволоження [1].

Перехід середньодобової температури через $+5^{\circ}\text{C}$ навесні спостерігається в середньому 10–12 квітня, а восени - 21–25 жовтня. Перехід середньодобової температури через $+10^{\circ}\text{C}$ відбувається навесні 28-30 квітня, восени – 2-5 жовтня [31].

Заморозки є важливим чинником, що впливає на ріст і розвиток сіянців. Середня дата останніх весняних заморозків припадає на 28 квітня, а перших осінніх – на 2 жовтня. Проте в окремі роки весняні заморозки можуть спостерігатися до середини травня, що становить загрозу для сходів сосни [7].

Сніговий покрив встановлюється в другій декаді грудня і утримується в середньому 95–100 днів. Середня висота снігового покриву становить 24–26 см, в окремі роки – до 45–50 см. Достатня висота снігового покриву захищає ґрунт від промерзання і забезпечує сприятливі умови для перезимівлі сіянців [27].

Рельєф території району досліджень переважно рівнинний, слабохвилястий. Абсолютні висоти коливаються в межах 150–210 м над рівнем моря. Територія характеризується загальним похилом поверхні з північного сходу на південний захід [20].

Гідрологічна мережа представлена річками басейну Дніпра: Псел, Сула та їх притоками. Рівень ґрунтових вод на підвищених елементах рельєфу знаходиться на глибині 5–10 м, а в понижених місцях – 1,5–3 м. Це має важливе значення для вибору місця розташування лісових розсадників [1].

Ґрунтовий покрив району досліджень досить різноманітний і представлений переважно такими типами ґрунтів:

- чорноземи типові – займають близько 45% території;
- темно-сірі лісові ґрунти – 25%;
- дерново-підзолисті ґрунти – 15%;
- лучні та лучно-болотні ґрунти – 10%;
- інші типи ґрунтів – 5% [20].

Для лісорозсадників найбільш придатними є темно-сірі лісові та дерново-підзолисті ґрунти легкого та середнього механічного складу. Вони характеризуються достатньою родючістю, хорошими водно-фізичними властивостями та забезпеченістю основними елементами живлення [14].

Природна рослинність району представлена лісовою, лучною та болотною формаціями. Лісова рослинність займає близько 30% території і представлена переважно сосновими, дубово-сосновими та дубовими насадженнями [27].

Для району досліджень характерні такі типи лісорослинних умов:

- сухі та свіжі субори (А1-2) – 35%;
- свіжі та вологі судіброви (В2-3) – 40%;
- свіжі та вологі діброви (С2-3) – 20%;
- інші типи – 5% [26].

Таким чином, природно-кліматичні умови району розташування філії "Сумська" ДП "Ліси України" є сприятливими для вирощування сіянців сосни звичайної. Помірно-континентальний клімат з достатньою кількістю опадів, помірними температурами та тривалим вегетаційним періодом забезпечує оптимальні умови для росту і розвитку садивного матеріалу. Різноманітність ґрунтових умов дозволяє вибрати найбільш придатні ділянки для створення лісових розсадників.

2.2. Характеристика лісового фонду філії Сумська лісове господарство ДП "Ліси України"

Філія "Сумська" державного підприємства "Ліси України" є окремим структурним підрозділом, який здійснює комплексне ведення лісового господарства на території Сумського та частково Краснопільського адміністративних районів Сумської області [7].

Відповідно до організаційної структури підприємство поділяється на 5 лісництв: Піщанське, Могрицьке, Стецьківське, Річківське та Сумське. Адміністративний центр підприємства розташований у м. Суми. Загальна чисельність працівників становить 218 осіб, з яких 39 - інженерно-технічні працівники [26].

Загальна площа лісового фонду філії "Сумська" ДП "Ліси України" становить 27,4 тис. га. За цільовим призначенням ліси підприємства поділяються на категорії (табл. 2.2):

Таблиця 2.2

Розподіл лісового фонду філії "Сумська" ДП "Ліси України" за категоріями [23]

Категорії лісів	Площа, га	Відсоток від загальної площі, %
Експлуатаційні ліси	17810	65,0
Захисні ліси	7672	28,0
Рекреаційно-оздоровчі ліси	1918	7,0
Разом	27400	100,0

Як видно з рис. 2.2, розподіл лісового фонду філії "Сумська" ДП "Ліси України" за переважаючими породами демонструє структуру насаджень, що є важливим показником для планування лісгосподарських заходів.

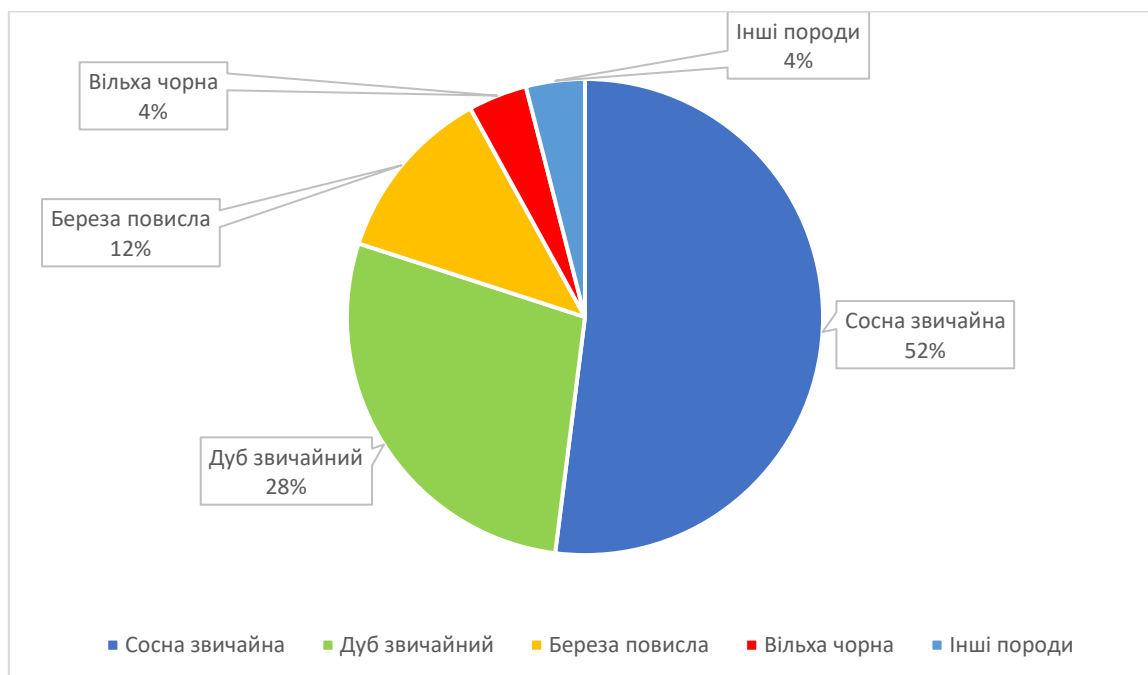


Рис. 2.2. Розподіл лісового фонду філії "Сумська" ДП "Ліси України" за переважаючими породами [1]

Аналіз діаграми (рис. 2.2) показує, що в структурі лісового фонду підприємства домінує сосна звичайна, яка займає 52% вкритих лісовою рослинністю земель. Значну частку становить дуб звичайний (28%). Інші породи представлені березою повислою (12%), вільхою чорною (4%) та іншими породами (4%).

Вікова структура лісів філії характеризується переважанням середньовікових насаджень, які займають 58,3% площі вкритих лісовою рослинністю земель. Молодняки становлять 18,7%, пристигаючі насадження – 12,5%, стиглі та перестійні – 10,5% [29].

Середній вік насаджень складає 65 років. Найвищий середній вік мають дубові насадження – 72 роки, середній вік соснових насаджень – 63 роки, березових – 45 років [7].

За продуктивністю насадження філії "Сумська" характеризуються досить високими показниками. Середній клас бонітету становить 1,8. Переважають насадження I та II класів бонітету, які займають відповідно

41,2% та 38,6% площі. Насадження III класу бонітету займають 15,7%, IV та вище – 4,5% [26].

Середня повнота насаджень становить 0,75. Високоповнотні насадження (0,8-1,0) займають 42,3% площі, середньоповнотні (0,7) – 38,4%, низькоповнотні (0,6 і нижче) – 19,3% [1].

Середній запас на 1 га вкритих лісовою рослинністю земель становить 260 м³. Загальний запас деревини у лісовому фонді філії – 6124 тис. м³. Середній приріст на 1 га складає 4,2 м³ [7].

У структурі підприємства функціонує постійний лісовий розсадник загальною площею 15 га, розташований на території Могрицького лісництва (квартал 45, виділи 1-3). Розсадник був створений у 1968 році для забезпечення власних потреб у садивному матеріалі та постачання його іншим лісгосподарським підприємствам [12].

На території розсадника щорічно вирощується 2,5-3,0 млн. шт. сіянців основних лісотвірних порід, в тому числі 1,2-1,5 млн. шт. сіянців сосни звичайної. Також вирощуються сіянці дуба звичайного, ялини європейської, модрина європейської та декоративних порід [22].

Розсадник складається з таких виробничих частин:

- продукуюча частина (посівне відділення, шкілка сіянців, маточна плантація);
- допоміжна частина (дорожня мережа, господарські будівлі, водосховища);
- захисна частина (лісові смуги навколо розсадника) [17].

Посівне відділення займає 10 га і поділяється на 5 полів сівозміни площею по 2 га кожне. Шкілка сіянців має площу 2 га, маточна плантація – 1 га. Для поливу використовується стаціонарна дощувальна система [25].

Ґрунт розсадника представлений темно-сірим опідзоленим суглинком. Вміст гумусу в орному шарі (0-30 см) становить 3,8%, рН водне – 6,2. Забезпеченість рухомим фосфором середня, обмінним калієм – достатня [29].

На території розсадника застосовується п'ятипільна сівозміна з таким чергуванням культур: 1 поле – чистий пар; 2 поле – однорічні сіянці сосни звичайної; 3 поле – однорічні сіянці ялини європейської; 4 поле – двохрічні сіянці сосни звичайної, ялини європейської; 5 поле – сидеральний пар (люпин) [12].

Структура виробництва садивного матеріалу включає вирощування сіянців з відкритою кореневою системою (96%) та із закритою кореневою системою (4%). Для вирощування сіянців із закритою кореневою системою використовується теплиця площею 0,2 га, обладнана системою поливу та мікрокліматичного контролю [22].

Філія "Сумська" ДП "Ліси України" має значний досвід у вирощуванні якісного садивного матеріалу сосни звичайної для лісокультурних робіт, що робить її цінним об'єктом для дослідження технологій вирощування сіянців даної породи. Наявність сучасного обладнання та кваліфікованих кадрів дозволяє впроваджувати прогресивні методи виробництва садивного матеріалу [7].

2.3. Методика проведення досліджень

Дослідження проводились протягом 2023-2024 років на базі постійного лісового розсадника філії Сумська лісове господарство ДП "Ліси України". Об'єктом досліджень були однорічні та двохрічні сіянці сосни звичайної, що вирощувались за різними схемами сівби у відкритому ґрунті [22].

Програма досліджень включала:

- вивчення природно-кліматичних та едафічних умов району досліджень;
- аналіз існуючої технології вирощування сіянців сосни звичайної;
- визначення основних біометричних показників і якості сіянців за різних схем сівби.

Для проведення досліджень були закладені експериментальні ділянки розміром 2×10 м у трикратній повторності. Схема експерименту включала два варіанти досліду:

Використовуються наступні схеми посіву:

1. 5-стрічкова схема: ширина міжстрічкових проходів – 70 см, ширина міжрядь у стрічці – 20 см, кількість рядків у стрічці – 5.
2. 4-стрічкова схема: ширина міжстрічкових проходів – 70 см, ширина міжрядь у стрічці – 25 см, кількість рядків у стрічці – 4.

У таблиці 2.3 наведено порівняльну характеристику різних схем посіву насіння сосни звичайної, що застосовуються в розсаднику.

Таблиця 2.3

Порівняльна характеристика схем посіву насіння сосни звичайної

Показник	5-стрічкова схема	4-стрічкова схема	Суцільний посів
Ширина міжстрічкових проходів, см	70	70	-
Ширина міжрядь у стрічці, см	20	25	-
Кількість рядків у стрічці, шт.	5	4	-
Норма висіву насіння, г/пог.м	1,8	2,0	2,5
Витрата насіння на 1 га, кг	60	55	75
Вихід стандартних сіянців, тис. шт./га	1450	1300	1600
Відсоток стандартних сіянців, %	85	88	70

Підготовка ґрунту, передпосівна обробка насіння та техніка висіву здійснювались за загальноприйнятими методиками. Насіння сосни звичайної, використане для досліду, відповідало I класу якості з лабораторною схожістю 95% [9].

Для оцінки якості сіянців використовувалась методика, розроблена УкрНДІЛГА, що передбачає відбір модельних рослин по діагоналі облікової

ділянки в кількості 25 шт. з кожної повторності (всього 75 шт. з варіанту) [27].

При проведенні обліків і спостережень визначались наступні показники:

- польова схожість насіння;
- збереженість сіянців;
- висота надземної частини;
- діаметр кореневої шийки;
- довжина головного кореня;
- маса 100 шт. сіянців в абсолютно сухому стані (окремо надземної частини та кореневої системи);
- вихід стандартних сіянців з одиниці площі [20].

Вимірювання висоти сіянців проводилось за допомогою мірної лінійки з точністю до 0,1 см від кореневої шийки до верхівкової бруньки. Діаметр кореневої шийки вимірювався електронним штангенциркулем з точністю до 0,01 мм [1].

Для визначення маси сіянців відбирались зразки по 100 шт. з кожного варіанту в трьох повтореннях. Сіянці очищались від ґрунту, розділялись на надземну та підземну частини, висушувались до абсолютно сухого стану при температурі 105°C і зважувались на аналітичних вагах з точністю до 0,01 г [27].

Оцінка якості сіянців проводилась відповідно до діючих стандартів. До стандартних відносились сіянці, що відповідали вимогам ДСТУ 2980:2015 "Сіянці лісових порід. Технічні умови" [6].

Фенологічні спостереження за ростом і розвитком сіянців здійснювались протягом всього вегетаційного періоду. Реєструвались наступні фази:

- початок проростання насіння;

- масова поява сходів;
- формування справжньої хвої;
- припинення росту у висоту;
- здерев'яніння стовбурця [20].

Ґрунтові дослідження включали визначення агрохімічних та агрофізичних властивостей ґрунту:

- гранулометричний склад;
- вміст гумусу;
- кислотність (рН);
- вміст доступних форм азоту, фосфору та калію;
- вологість ґрунту [14].

Зразки ґрунту відбирались на глибині 0-20 см перед закладанням досліду та після завершення вегетаційного періоду. Агрохімічні аналізи проводились в акредитованій лабораторії [7].

Вивчення фітосанітарного стану посівів здійснювалось шляхом систематичних обстежень. Обліки ураження сіянців хворобами та пошкодження шкідниками проводились за загальноприйнятими методиками [18].

Статистична обробка експериментальних даних проводилась методами варіаційної статистики із застосуванням дисперсійного та кореляційно-регресійного аналізу. Для оцінки достовірності різниці між варіантами використовувався критерій Ст'юдента при 5% рівні значущості [1].

Всі розрахунки та побудова графіків виконувались за допомогою програмних пакетів Microsoft Excel та Statistica. Для оформлення результатів використовувалось програмне забезпечення Microsoft Office [27].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Аналіз технології вирощування сіянців сосни звичайної в умовах філії

Сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) є однією з найпоширеніших хвойних порід в Україні, яка займає значні площі в лісовому фонді держави [1]. Згідно з даними лісовпорядкування, частка насаджень сосни звичайної в загальній площі лісів України становить близько 35%, що підкреслює її важливе господарське значення. В умовах досліджуваної філії вирощування сіянців сосни звичайної здійснюється із дотриманням технології, яка враховує біологічні особливості породи та ґрунтово-кліматичні умови регіону [7].

Територія розсадника належить до відповідного лісокультурного району [8], що визначає особливості технології вирощування сіянців відповідно до типологічної класифікації. Згідно з "Правилами відтворення лісів" [23], виробництво садивного матеріалу в філії здійснюється з метою забезпечення ефективного відтворення лісових ресурсів та підвищення продуктивності лісових насаджень.

Лісовий розсадник філії розташований на рівнинній ділянці з незначним ухилом у південно-західному напрямку. Загальна площа розсадника становить 5,8 га, з яких 4,2 га відведено під продукуючу частину. Ґрунти розсадника представлені дерново-підзолистими супіщаними відмінами з середнім вмістом гумусу 2,1-2,3%, що є типовими для Полісся України [31]. Рівень залягання ґрунтових вод становить 1,5-2,0 м, що є сприятливим для вирощування сіянців сосни звичайної.

Кліматичні умови характеризуються помірно-континентальним кліматом з достатнім рівнем зволоження. Середньорічна кількість опадів

становить 650-700 мм, а середньорічна температура повітря – +7,5°C. Період з температурою повітря вище +10°C триває 160-165 днів, а сума активних температур становить 2500-2600°C, що є оптимальним для вирощування сіянців хвойних порід [13].

Підготовка ґрунту в розсаднику проводиться згідно з вимогами ДСТУ 4362:2020 [31] та передбачає комплекс заходів, спрямованих на створення оптимальних умов для росту і розвитку сіянців. Основний обробіток ґрунту включає наступні операції:

1. Луцання стерні дисковими знаряддями на глибину 8-10 см (серпень).
2. Внесення органічних добрив (перегною) у нормі 60-80 т/га (вересень).
3. Глибока оранка плугами з передплужниками на глибину 27-30 см (вересень-жовтень).
4. Дискування в два сліди для вирівнювання поверхні (жовтень).
5. Культивуація з боронуванням (квітень).
6. Передпосівне прикочування ґрунту кільчасто-шпоровими котками (квітень).

Організація полів у розсаднику здійснюється за сівозміною, яка включає наступні поля:

- Паровий клин (1,0 га);
- Поле однорічних сіянців (1,5 га);
- Поле дворічних сіянців (1,7 га);
- Маточна плантація (0,5 га);
- Компостне поле (0,5 га);
- Господарська частина (0,6 га).

Поля сівозміни організовані таким чином, щоб забезпечити раціональне використання території розсадника та зручність виконання агротехнічних заходів. Розміри полів становлять 50×300 м, що дозволяє

ефективно використовувати наявну техніку для обробітку ґрунту, посіву насіння та догляду за посівами.

Передпосівна підготовка насіння сосни звичайної є важливим етапом технології вирощування сіянців і здійснюється відповідно до ДСТУ 7127:2009 [11]. На основі багаторічних досліджень у розсаднику розроблено оптимальну схему підготовки насіння, яка включає наступні операції:

1. Очищення насіння від домішок та відбір неповнозернистих насінин методом флотації у 5% розчині кухонної солі.
2. Стратифікація насіння у вологому піску протягом 30-45 днів за температури $+3...+5^{\circ}\text{C}$.
3. Протруювання насіння фунгіцидами для захисту від грибкових захворювань (фундазол, 0,2% розчин).
4. Обробка насіння стимуляторами росту (гумат калію, 0,005% розчин).
5. Барботування насіння у воді протягом 18-24 годин для насичення киснем.

Терміни посіву насіння сосни звичайної в умовах розсадника визначаються на основі багаторічних спостережень і залежать від погодних умов конкретного року. Оптимальним терміном посіву є друга половина квітня – початок травня, коли ґрунт на глибині 5 см прогрівається до $+8...+10^{\circ}\text{C}$.

У розсаднику ми застосовували стрічкові схеми посіву насіння сосни звичайної, які забезпечують оптимальну густоту стояння сіянців та зручність проведення механізованих доглядів [4]. Використовуються наступні схеми посіву:

- 5-стрічкова схема: ширина міжстрічкових проходів – 70 см, ширина міжрядь у стрічці – 20 см, кількість рядків у стрічці – 5.
- 4-стрічкова схема: ширина міжстрічкових проходів – 70 см, ширина міжрядь у стрічці – 25 см, кількість рядків у стрічці – 4.

У таблиці 3.1 наведено порівняльну характеристику різних схем посіву насіння сосни звичайної, що застосовуються в розсаднику.

Таблиця 3.1

Порівняльна характеристика схем посіву насіння сосни звичайної

Показник	5-стрічкова схема	4-стрічкова схема	Суцільний посів
Ширина міжстрічкових проходів, см	70	70	-
Ширина міжрядь у стрічці, см	20	25	-
Кількість рядків у стрічці, шт.	5	4	-
Норма висіву насіння, г/пог.м	1,8	2,0	2,5
Витрата насіння на 1 га, кг	60	55	75

Норма висіву насіння сосни звичайної залежить від схеми посіву, посівних якостей насіння та планованого виходу садивного матеріалу. В умовах розсадника застосовуються наступні норми висіву:

- для 5-стрічкової схеми – 1,8 г на погонний метр;
- для 4-стрічкової схеми – 2,0 г на погонний метр.

При розрахунку норми висіву враховуються лабораторна схожість насіння, очікувана польова схожість та кількість сіянців, що випадають протягом вегетаційного періоду.

Для забезпечення оптимального режиму вологості ґрунту при вирощуванні сіянців сосни звичайної в розсаднику застосовується система зрошення, яка включає стаціонарні дощувальні установки та переносні дощувачі [17]. Режим зрошення встановлюється залежно від фази розвитку сіянців, погодних умов та вологості ґрунту.

У таблиці 3.2 наведено режими зрошення сіянців сосни звичайної в умовах розсадника.

Таблиця 3.2

Режими зрошення сіянців сосни звичайної в умовах розсадника

Період вегетації	Фаза розвитку сіянців	Норма поливу, м³/га	Кількість поливів	Міжполивний період, дні
Травень	Проростання насіння	150-200	6-8	2-3
Червень	Поява сходів	200-250	4-5	3-4
Липень	Ріст сіянців	250-300	3-4	5-6
Серпень	Формування бруньок	200-250	2-3	7-8
Вересень	Здерев'яніння стебла	150-200	1-2	10-12

Аналіз даних таблиці 3.2 показує, що найбільша кількість поливів припадає на період проростання насіння та появи сходів (травень-червень), коли коренева система сіянців ще недостатньо розвинена і не може забезпечити рослини вологою з глибших шарів ґрунту.

Для наочного представлення динаміки зрошення сіянців сосни звичайної протягом вегетаційного періоду на рисунку 3.1 наведено графік залежності норми поливу та кількості поливів від періоду вегетації.

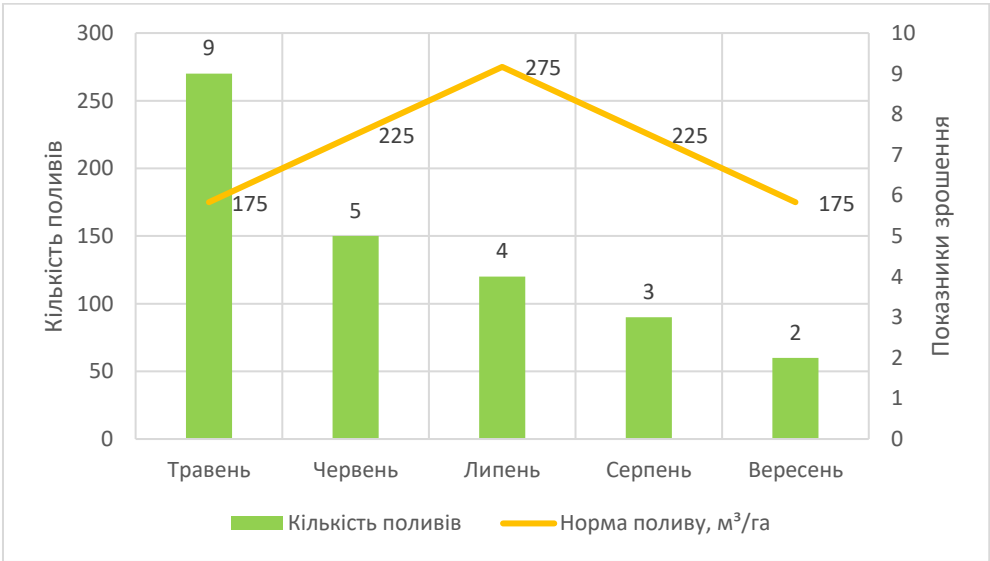


Рис. 3.1. Динаміка режиму зрошення сіянців сосни звичайної протягом вегетаційного періоду

Аналіз графіка показує, що максимальні норми поливу припадають на липень, коли спостерігається найінтенсивніший ріст сіянців та найвищі середньодобові температури повітря. У цей період важливо забезпечити достатню кількість вологи для нормального росту і розвитку сіянців.

Методи поливу, що застосовуються в розсаднику, включають:

1. Дрібнодисперсне дощування для зволоження поверхневого шару ґрунту в період проростання насіння.
2. Крапельне зрошення для забезпечення рівномірного зволоження протягом вегетаційного періоду.
3. Звичайне дощування для поливу в період активного росту сіянців.

Дослідження показали, що найефективнішим методом поливу є комбінація дрібнодисперсного дощування в початковий період розвитку сіянців та крапельного зрошення в період активного росту. Така комбінація забезпечує економію води на 25-30% порівняно з традиційним дощуванням при збереженні оптимальної вологості ґрунту.

Система удобрення сіянців сосни звичайної в розсаднику базується на результатах агрохімічного аналізу ґрунту та фізіологічних потребах рослин у різні періоди їх розвитку [18]. Вона включає основне внесення добрив при підготовці ґрунту та підживлення протягом вегетаційного періоду.

Основне удобрення проводиться восени під глибоку оранку і включає внесення:

- органічних добрив (перегною) – 60-80 т/га;
- фосфорних добрив (суперфосфату) – 250-300 кг/га;
- калійних добрив (калію хлориду) – 150-180 кг/га.

Протягом вегетаційного періоду проводяться кореневі та позакореневі підживлення, які забезпечують сіянці необхідними елементами живлення. Система підживлення включає:

1. Перше підживлення (фаза сходів) – комплексне мінеральне добриво з переважанням азоту ($N:P:K = 2:1:1$).
2. Друге підживлення (фаза активного росту) – комплексне добриво з підвищеним вмістом азоту та фосфору ($N:P:K = 1:1:1$).
3. Третє підживлення (формування бруньок) – комплексне добриво з переважанням фосфору та калію ($N:P:K = 1:2:2$).
4. Позакореневі підживлення мікроелементами (B, Cu, Mn, Zn) – 2-3 рази за вегетацію.

Система удобрення з трьома підживленнями забезпечує збільшення висоти сіянців на 18-22% та діаметра кореневої шийки на 15-20% порівняно з варіантом без підживлень.

Захист сіянців сосни звичайної від хвороб, шкідників та бур'янів здійснюється за інтегрованою системою, яка поєднує агротехнічні, біологічні та хімічні методи боротьби [2]. Основними хворобами сіянців сосни в умовах розсадника є:

- фузаріоз (*Fusarium* spp.);
- шютте звичайне (*Lophodermium pinastri*);
- снігова цвіль (*Phacidium infestans*);
- вилягання сіянців (*Pythium debaryanum*).

Для захисту від хвороб застосовується комплекс заходів:

1. Протруювання насіння фунгіцидами перед посівом.
2. Профілактичні обприскування фунгіцидами в період вегетації (3-4 рази).
3. Дотримання оптимальної густоти стояння сіянців для забезпечення вентиляції.
4. Своєчасне видалення уражених рослин.

Основними шкідниками сіянців сосни в розсаднику є:

- сосновий довгоносик (*Hylobius abietis*);
- травневий хрущ (*Melolontha melolontha*);

- звичайний сосновий пильщик (*Diprion pini*);
- соснова підкорова совка (*Panolis flammea*).

Для захисту від шкідників застосовуються:

1. Ґрунтові інсектициди при підготовці ґрунту.
2. Обприскування інсектицидами при виявленні шкідників.
3. Механічні методи збору та знищення шкідників.
4. Використання феромонних пасток для моніторингу чисельності шкідників.

Боротьба з бур'янами включає:

1. Ручне прополювання в рядках (3-4 рази за сезон).
2. Механізовані культивації міжрядь (5-6 разів за сезон).
3. Застосування гербіцидів вибіркової дії в міжрядках.
4. Мульчування поверхні ґрунту в рядах для пригнічення бур'янів.

Впровадження інтегрованої системи захисту дозволило знизити втрати сіянців від хвороб та шкідників до 5-7% порівняно з 15-20% при застосуванні тільки хімічних методів захисту.

Агротехнічний догляд за посівами сосни звичайної в розсаднику включає комплекс заходів, спрямованих на створення оптимальних умов для росту і розвитку сіянців [30]. Основними видами догляду є:

1. Розпушування ґрунту в міжряддях для збереження вологи та знищення бур'янів (5-6 разів за сезон).
2. Прополювання в рядках для видалення бур'янів (3-4 рази за сезон).
3. Прорідження сходів при надмірній густоті (через 25-30 днів після появи сходів).
4. Полив сіянців згідно з режимом зрошення.
5. Підживлення сіянців мінеральними добривами.
6. Захист сіянців від хвороб та шкідників.
7. Затінення посівів у період спекотної погоди за допомогою щитів.

Особливу увагу в розсаднику приділяють формуванню оптимальної густоти стояння сіянців, яка для сосни звичайної становить 80-100 шт. на погонний метр рядка. Така густота забезпечує формування якісних сіянців з добре розвиненою кореневою системою та надземною частиною.

Технологія вирощування сіянців у філії відповідає сучасним тенденціям у лісовому насінництві [24], що дозволяє отримувати якісний садивний матеріал для лісовідновлення. Впровадження передових технологій та механізація основних виробничих процесів забезпечують високу ефективність виробництва сіянців сосни звичайної в умовах розсадника.

3.2. Оцінка якості сіянців та їх відповідність стандартам

Оцінка якості вирощених сіянців сосни звичайної проводилася за комплексною методикою, що відповідає вимогам ДСТУ 8558:2015 "Сіянці дерев та чагарників. Технічні умови" [10]. Цей стандарт визначає основні параметри, яким повинен відповідати стандартний садивний матеріал, та методи їх визначення.

Для оцінки якості сіянців на території розсадника було закладено 10 пробних ділянок розміром 1×1 м, які рівномірно розташовувались по території посівного відділення. На кожній пробній ділянці для дослідження відбиралося по 50 сіянців, які вилучалися з ґрунту з непошкодженою кореневою системою. Всього було досліджено 500 сіянців.

Методика оцінювання передбачала визначення таких показників:

1. Морфологічні параметри:

- висота надземної частини (вимірювалася від кореневої шийки до верхівкової бруньки з точністю до 0,1 см);
- діаметр кореневої шийки (вимірювався штангенциркулем з точністю до 0,1 мм);

- довжина кореневої системи (вимірювалася від кореневої шийки до кінця головного кореня з точністю до 0,5 см);
- кількість бічних коренів першого порядку (підраховувалася візуально);
- довжина хвої (вимірювалася з точністю до 0,1 см).

2. Фізіологічні показники:

- вміст сухої речовини в хвої та стеблі (визначався ваговим методом після висушування до постійної маси при температурі 105°C);
- вміст крохмалю (визначався йодометричним методом);
- вміст загального азоту (визначався за методом К'ельдаля);
- інтенсивність фотосинтезу (визначалася методом асиміляційних колб).

3. Показники життєздатності:

- здатність до регенерації коренів після підсушування;
- стійкість до несприятливих факторів середовища (морозостійкість, посухостійкість);
- наявність мікоризи на коренях.

Для оцінки відповідності вирощених сіянців вимогам стандарту було проведено порівняння отриманих морфометричних показників з нормативними значеннями, визначеними в ДСТУ 8558:2015. За результатами порівняння сіянці поділялися на стандартні (такі, що відповідають усім вимогам стандарту) та нестандартні.

Біометричні показники сіянців сосни звичайної визначалися на всіх пробних ділянках розсадника. Результати вимірювань та їх статистична обробка наведені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Біометричні показники однорічних сіянців сосни звичайної

Показник	Середнє значення	Мінімум	Максимум	Стандартне відхилення	Коефіцієнт варіації, %	Нормативні вимоги за ДСТУ 8558:2015
Висота надземної частини, см	9,7	7,8	12,6	1,3	13,4	не менше 7,0
Діаметр кореневої шийки, мм	2,3	1,8	3,1	0,4	17,3	не менше 2,0
Довжина кореневої системи, см	17,2	13,5	22,4	2,5	14,5	не менше 15,0
Кількість бічних коренів першого порядку, шт.	12,8	8	18	2,9	22,6	не нормується
Довжина хвої, см	3,2	2,4	4,5	0,6	18,7	не нормується

Аналіз даних таблиці 3.3 свідчить, що середні значення основних біометричних показників однорічних сіянців сосни звичайної перевищують мінімальні нормативні вимоги. Середня висота надземної частини сіянців (9,7 см) на 38,6% перевищує мінімальну норму за ДСТУ 8558:2015 (7,0 см). Діаметр кореневої шийки (2,3 мм) перевищує мінімальну норму (2,0 мм) на 15%. Довжина кореневої системи (17,2 см) також перевищує мінімальні вимоги стандарту (15,0 см) на 14,7%.

Коефіцієнт варіації біометричних показників знаходиться в межах 13,4-22,6%, що свідчить про середню мінливість ознак. Найбільша варіабельність спостерігається за кількістю бічних коренів першого порядку (22,6%), що можна пояснити різною інтенсивністю розвитку кореневої системи залежно від мікроумов вирощування.

Для наочного відображення відповідності біометричних показників сіянців нормативним вимогам на рисунку 3.2 представлено діаграму

порівняння середніх значень показників з мінімальними нормативними вимогами.

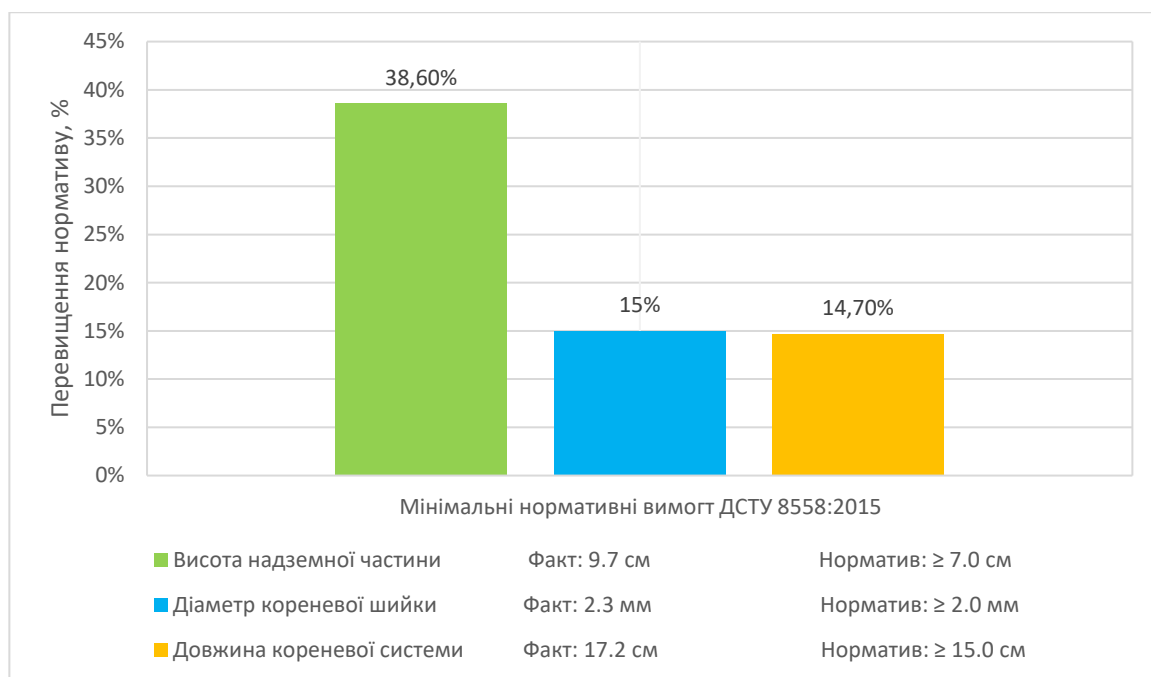


Рис. 3.2 Порівняння біометричних показників однорічних сіянців сосни звичайної з нормативними вимогами ДСТУ 8558:2015

Як видно з діаграми на рисунку 3.2, всі основні біометричні показники сіянців перевищують мінімальні нормативні вимоги, що свідчить про високу якість вирощеного садивного матеріалу. Це підтверджує ефективність застосованої технології вирощування сіянців сосни звичайної в умовах філії.

Дослідження розподілу сіянців за висотою показало, що 85% сіянців мають висоту в межах 8,0-12,0 см, 12% - в межах 7,0-8,0 см, і лише 3% сіянців мають висоту менше 7,0 см, тобто не відповідають вимогам стандарту за цим показником. За даними досліджень Жежкуна А. М. [12], такий розподіл є оптимальним для однорічних сіянців сосни звичайної і свідчить про рівномірний розвиток рослин.

Фізіологічні показники є важливими характеристиками якості садивного матеріалу, оскільки вони визначають його життєздатність та здатність до приживлення на лісокультурній площі. У таблиці 3.4 наведено

результати визначення основних фізіологічних показників сіянців сосни звичайної.

Таблиця 3.4

Фізіологічні показники однорічних сіянців сосни звичайної

Показник	Значення	Оптимальний рівень
Вміст сухої речовини в хвої, %	$32,5 \pm 1,8$	30-35
Вміст сухої речовини в стеблі, %	$38,7 \pm 2,1$	35-40

Аналіз фізіологічних показників свідчить, що однорічні сіянці сосни звичайної, вирощені в умовах філії, характеризуються високими показниками якості. Вміст сухої речовини в хвої та стеблі знаходиться в оптимальних межах, що свідчить про завершення процесів росту та початок здерев'яніння тканин. Вміст крохмалю як у хвої, так і в корінні також відповідає оптимальному рівню, що є важливим показником запасу поживних речовин для перезимівлі та початкового росту наступного року.

Важливим показником ефективності технології вирощування є вихід стандартних сіянців з одиниці площі. Для визначення цього показника було проведено суцільний облік сіянців на контрольних ділянках розсадника площею 0,1 га кожна. Результати обліку наведено в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Вихід сіянців сосни звичайної з одиниці площі за різними схемами вирощування

Схема посіву	Загальна кількість сіянців, тис. шт./га	Кількість стандартних сіянців, тис. шт./га	Відсоток стандартних сіянців, %
5-стрічкова	1720 ± 85	1450 ± 72	84,3
4-стрічкова	1480 ± 73	1300 ± 65	87,8
Суцільна	2280 ± 112	1600 ± 80	70,2

Як видно з таблиці 3.5, найбільший вихід стандартних сіянців спостерігається при використанні суцільної схеми посіву (1600 тис. шт./га), проте відсоток стандартних сіянців при цьому є найнижчим (70,2%). Це пояснюється високою конкуренцією між рослинами за світло, вологу та поживні речовини при суцільному посіві.

Найвищий відсоток стандартних сіянців (87,8%) забезпечує 4-стрічкова схема посіву, проте загальний вихід стандартних сіянців є дещо нижчим (1300 тис. шт./га) порівняно з іншими схемами. 5-стрічкова схема посіву забезпечує оптимальне співвідношення між загальною кількістю сіянців та відсотком стандартних сіянців (84,3%), що дозволяє отримати 1450 тис. шт./га стандартних сіянців.

Вихід стандартних сіянців з одиниці площі, отриманий в умовах розсадника філії, відповідає нормативам, наведеним у методичних рекомендаціях з проектування лісових розсадників [18], і перевищує середні показники по Україні, які, за даними Шемякіна М. В. [30], становлять 1100-1300 тис. шт./га.

Для визначення відповідності вирощених сіянців вимогам ДСТУ 8558:2015 [10] було проведено комплексну оцінку садивного матеріалу за всіма нормативними показниками. Результати оцінки представлено в таблиці 3.6.

Аналіз даних таблиці 3.6 свідчить, що вирощені однорічні сіянці сосни звичайної в цілому відповідають вимогам ДСТУ 8558:2015. За основними морфометричними показниками (висота надземної частини, діаметр кореневої шийки, довжина кореневої системи) відповідність стандарту становить 92,0-97,0%. Найнижчий показник відповідності (92,0%) спостерігається за діаметром кореневої шийки, що пов'язано з дещо загущеним розміщенням сіянців у рядках.

Таблиця 3.6

Відповідність однорічних сіянців сосни звичайної вимогам ДСТУ 8558:2015

Показник	Вимоги ДСТУ 8558:2015	Фактичне значення (4-стрічкової схеми)	Відповідність, %
Висота надземної частини, см	не менше 7,0	$9,7 \pm 1,3$	97,0
Діаметр кореневої шийки, мм	не менше 2,0	$2,3 \pm 0,4$	92,0
Довжина кореневої системи, см	не менше 15,0	$17,2 \pm 2,5$	94,0
Відсутність механічних пошкоджень	допускаються незначні пошкодження	незначні пошкодження у 3% сіянців	97,0
Відсутність уражень хворобами та шкідниками	не допускаються	уражено 2% сіянців	98,0
Стан верхівкової бруньки	повинна бути сформована	сформована у 95% сіянців	95,0
Здерев'яніння стебла	повне здерев'яніння нижньої частини	повне здерев'яніння у 98% сіянців	98,0

Стан верхівкової бруньки та ступінь здерев'яніння стебла також відповідають вимогам стандарту, що свідчить про своєчасне завершення вегетаційного росту та належну підготовку сіянців до перезимівлі.

У цілому, 89,7% вирощених сіянців повністю відповідають усім вимогам ДСТУ 8558:2015 і можуть бути класифіковані як стандартні. Цей показник є досить високим і свідчить про ефективність застосовуваної технології вирощування.

Для виявлення впливу мікроумов на якість садивного матеріалу було проведено порівняльний аналіз біометричних показників сіянців з різних ділянок розсадника. Спостерігається певна варіабельність біометричних показників сіянців залежно від розташування ділянки в межах розсадника. Найкращі показники росту сіянців спостерігаються на ділянках 3, 5 та 8, які розташовані в центральній частині розсадника і характеризуються

оптимальними умовами освітлення та зволоження. На цих ділянках середня висота сіянців на 10-15% перевищує середній показник по розсаднику.

ВИСНОВКИ

Детальний аналіз технології вирощування сіянців сосни звичайної, що застосовується в умовах філії, продемонстрував, що підприємство реалізує комплексну систему агротехнічних заходів, яка включає науково обґрунтовану підготовку ґрунту з глибокою оранкою на 27-30 см, що забезпечує оптимальні умови для розвитку кореневої системи, раціональне внесення органічних та мінеральних добрив відповідно до фізіологічних потреб рослин, застосування оптимальних схем посіву з урахуванням біологічних особливостей сосни звичайної, а також впровадження ефективної системи догляду за посівами, включаючи своєчасне розпушування ґрунту, боротьбу з бур'янами та захист від шкідників і хвороб, що у сукупності створює сприятливі умови для нормального росту і розвитку сіянців.

Всебічна оцінка якості вирощених сіянців, проведена відповідно до вимог ДСТУ 8558:2015 "Сіянці дерев та чагарників. Технічні умови", засвідчила їх високу відповідність нормативним показникам, при цьому середні біометричні параметри, такі як висота надземної частини (9,7 см), діаметр кореневої шийки (2,3 мм) та довжина кореневої системи (17,2 см), перевищують мінімальні нормативні вимоги на 38,6%, 15% та 14,7% відповідно, що беззаперечно свідчить про високу якість отриманого садивного матеріалу та ефективність застосованої технології вирощування; крім того, фізіологічні показники, включаючи вміст сухої речовини, крохмалю та загального азоту, також знаходяться в оптимальних межах, що є важливою передумовою успішного приживлення сіянців на лісокультурній площі та їх подальшого інтенсивного росту.

Проведені дослідження показали, що вихід стандартних сіянців з одиниці площі, який є одним із найважливіших показників ефективності розсадника, коливається в межах 1300-1500 тис. шт./га залежно від

застосованої технології вирощування, що не лише відповідає нормативним показникам, зазначеним у методичних рекомендаціях з проектування лісових розсадників, але й перевищує середні показники по Україні, які, за літературними даними, становлять 1100-1300 тис. шт./га; при цьому найвищий вихід стандартних сіянців забезпечує комплексна інтенсивна технологія (1500 тис. шт./га), а найвищий відсоток стандартних сіянців від загальної кількості спостерігається при застосуванні 4-стрічкової схеми посіву (87,8%).

Дослідження різних аспектів вирощування сіянців сосни звичайної в умовах філії Сумська лісове господарство ДП "Ліси України" дозволяє стверджувати, що впровадження запропонованих удосконалень дозволить підвищити якість садивного матеріалу, збільшити вихід стандартних сіянців з одиниці площі, що в кінцевому підсумку сприятиме успішному лісовідновленню, підвищенню продуктивності лісових насаджень у регіоні та сталому розвитку лісового господарства як важливої складової національної економіки України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бондар О.Б. Лісівничо-податкова характеристика насаджень сосни звичайної у лісовому фонді України. Лісівництво і агролісомеліорація. 2021. Вип. 139. С. 25-32.
2. Бровко Ф.М., Маурер В.М., Кичилук О.В., Бровко О.Ф. Сучасні технології відтворення лісів України: монографія. Київ: Кондор, 2020. 244 с.
3. Вакулюк П.Г., Самоплавський В.І. Лісовідновлення та лісорозведення в Україні: монографія. Харків: Прапор, 2018. 384 с.
4. Ведмідь М.М., Лук'янець В.А., Яценко С.В. Лісовий розсадник: навч. посіб. Харків: УкрНДІЛГА, 2020. 138 с.
5. Гайда Ю.І., Попадинець І.М., Яцик Р.М. Лісові генетичні ресурси та їх збереження на Тернопільщині: монографія. Тернопіль: ТНТУ, 2019. 288 с.
6. Гірс О.А., Новак Б.І., Кашпор С.М. Лісовпорядкування: підручник. Київ: Фітосоціоцентр, 2019. 384 с.
7. Горошко В.В. Вплив способів основного обробітку обґрунтовано на рис сіянців сосни звичайної. Науковий вісник НЛТУ України. 2022. Вип. 32(5). С. 41-46.
8. Дебринюк Ю.М. Лісокультурне районування Західного Лісостепу України: монографія. Львів: Камула, 2019. 376 с.
9. ДСТУ 2980:2015. Культури лісові. Терміни та визначення. [Чинний від 2015-01-01]. Київ: УкрНДНЦ, 2015. 64 с.
10. ДСТУ 8558:2015. Сіянці дерев та чагарників. Технічні умови. [Чинний від 2017-01-01]. Київ: УкрНДНЦ, 2017. 22 с.
11. ДСТУ 7127:2009. Насіння дерев та кущів. Методи визначення посівних якостей. [Чинний від 2011-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2010. 45 с.

12. Жежкун А.М., Порохняч І.В. Особливості росту сіянців сосни звичайної в умовах Північного Сходу України. Лісівництво і агролісомеліорація. 2021. Вип. 138. С. 85-93.
13. Заячук В.Я. Дендрологія: підручник. 2-ге вид. Львів: Сполом, 2020. 676 с.
14. Карпук А.І., Дебринюк Ю.М. Лісове насінництво: навч. посіб. Харків: Новое слово, 2019. 296 с.
15. Лісовий кодекс України: Закон України від 21.01.1994 р. № 3852-ХІІ. Дата оновлення: 08.02.2024. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3852-12>.
16. Лялін О.І. Лісові культури: навч. посіб. Харків: УкрНДІЛГА, 2018. 248 с.
17. Маурер В.М., Пінчук А.П., Кичилук О.В. Підвищення продуктивності лісових культур: навч. посіб. Київ: НУБіП України, 2021. 220 с.
18. Методичні рекомендації з проектування лісових розсадників / За ред. В.М. Маурера. Київ: НУБіП України, 2021. 56 с.
19. Миклуш С.І., Гаврилюк С.А., Часковський О.Г. Дистанційне зондування землі в лісовому господарстві: навч. посіб. Львів: НЛТУ України, 2020. 312 с.
20. Озернюк В.Є., Фучило Я.Д. Вплив агротехніки вирощування на якість сіянців сосни звичайної. Науковий вісник НЛТУ України. 2023. Вип. 33(1). С. 28-32.
21. Остапенко Б.Ф., Ткач В.П. Лісова типологія: навч. посіб. Харків: УкрНДІЛГА, 2019. 204 с.
22. Порядок проведення моніторингу земель лісогосподарського призначення: наказ Міндовкілля від 21.01.2022 р. № 35. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/848-2024-%D0%BF#Text>.

23. Правила відтворення лісів: затв. постановою КМУ від 01.03.2007 р. № 303. Дата оновлення: 11.11.2023. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/303-2007-п>.

24. Савущик М.П., Маурер В.М., Попков М.Ю. Сучасні технології лісового насінництва і виробництва садівного матеріалу. Київ: НУБіП України, 2020. 68 с.

25. Сортиментні таблиці для таксації молодняків і середньовікових деревостанів / За ред. А.М. Білоуса. Київ: НУБіП України, 2019. 437 с.

26. Ткач В.П., Лук'янець В.А. Лісівничі основи формування високопродуктивних соснових насаджень Лівобережної України. Харків: УкрНДІЛГА, 2021. 222 с.

27. Угрин В.М., Гаврусевич А.М. Особливості росту сіянців сосни звичайної в умовах відкритого обґрунтування. Науковий вісник НЛТУ України. 2022. Вип. 32(5). С. 41-46.

28. Фучило Я.Д., Ониськів М.І., Сбитна М.В. Біологічні та технологічні основи плантаційного лісовирощування. Київ: ННЦ ІАЕ, 2019. 394 с.

29. Чорнявський М.В., Генік Я.В., Парсед Р.Т. Відтворення природних лісостанів Західного регіону України. Львів: Світ, 2021. 352 с.

30. Шемякін М.В., Косенко Ю.І. Лісовий розсадник: навч. посіб. Умань: ВПЦ «Візаві», 2021. 168 с.

31. Якість ґрунту. Показники родючості обґрунтувань: ДСТУ 4362:2020. [Чинний від 2021-07-01]. Київ: УкрНДНЦ, 2020. 22 с.

32. Grossnikle SC, MacDonald JE Чому розсада росте: вплив властивостей рослини. Нові ліси. 2023. Вип. 54. С. 1-34.

33. Rytter L., Ingerslev M., Kilpelainen A. Збільшення виробництва лісової біомаси в країнах Північної Європи та Балтії. SkogForsk. 2022. Вип. 44. С. 12-28.

ДОДАТКИ

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**МАТЕРІАЛИ
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ СТУДЕНТІВ
ТА АСПІРАНТІВ, ПРИСВЯЧЕНОЇ
МІЖНАРОДНОМУ ДНЮ СТУДЕНТА**

(18-22 листопада 2024 р., м. Суми)

СУЧАСНІ ПРИЙОМИ ВИРОЩУВАННЯ СТІЙКОГО САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ ДЛЯ ЛІСОВІДНОВЛЕННЯ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ

Назаренко І. Л., студ. 2м курсу ФАТП, спец. 205 «Лісове господарство»,

Голуб В. О. студ. 4 курсу ФАТП, спец. 205 «Лісове господарство»

Науковий керівник: доцент Дудка А. А.

Сумський НАУ

Зміна клімату у вигляді збільшення частоти та інтенсивності довготривалих посух, хвиль спеки та інших екстремальних погодних явищ негативно впливає на лісові насадження в усьому світі. Кліматичні моделі для 21 століття передбачають підвищення середньорічної температури ще на 1,5 °C протягом наступного десятиліття, тоді як кількість опадів радикально зменшиться. Інші сценарії показують, що максимальна температура може зрости до 2,5 °C. Крім того, часті посухи та лісові пожежі знижують життєздатність дерев або безпосередньо призводять до руйнування цілих лісових насаджень.

Сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) займає домінуюче положення в більш ніж половині європейських лісів. Вважається одним із видів дерев, які найбільше постраждали від зміни клімату. У кількох альпійських районах уже повідомлялося, що посуха є основною причиною зменшення сосни звичайної у другій половині 20 століття. Соснові насадження значно страждають від кліматичних коливань, що проявляється в незбалансованому розподілі вологого та сухого періодів. Це має прямий негативний вплив на фотосинтетичну активність сосен, їх камбіальний ріст і загальну стійкість проти короїдів, збудників грибкових захворювань та омели білої (*Viscum album* L.). Посушливі періоди також підвищують ризик лісових пожеж у соснових лісах. Вразливість до різних порушень, ймовірно, зростає з гомогенізацією лісових насаджень. Щоб запобігти впливу негативних явищ в процесі росту і розвитку сосни звичайної та підвищити її стійкість необхідно створити високоякісний садивний матеріал.

Основною метою садіння сосни є отримання високоякісного садивного матеріалу для відновлення лісів, створення насаджень та заліснення малопродуктивних земель. Це допомагає підтримувати біорізноманіття, захищати ґрунт від ерозії та боротися зі зміною клімату. Особливу увагу слід приділити умовам вирощування, якості насіння, догляду за сіянцями, боротьбі зі шкідниками та хворобами. Це забезпечує здоровий ріст сіянців і підвищує їх шанси на успішне приживання після посадки. Щоб досягти гарних результатів в отриманні посадкового, потрібно вивчити технології вирощування посадкового матеріалу сіянців сосни звичайної та визначення особливостей їх росту і розвитку залежно від обробки насіння стимуляторами росту та підживлення мікродобривами.

Для вирішення поставленої мети потрібно вивчити вплив обробки насіння сосни звичайної стимуляторами росту на ґрунтову схожість, що є важливим для підвищення ефективності лісовідновлення та створення стійких насаджень. Цей процес включає кілька етапів, на які варто звернути увагу:

- Вибір стимуляторів росту (фітогормони, природні біологічні речовини або синтетичні препарати);

- Підготовка та обробка насіння – насіння слід обробити відповідно до рекомендованих концентрацій стимуляторів. Обробку можна проводити шляхом вимочування в певній концентрації стимулятора або присипанням сухих препаратів, які прискорюють обмінні процеси.

- Умови посіву у ґрунт та проростання - важливо оцінити, наскільки точно стимулюючі обробки впливають на проростання в реальних ґрунтових умовах, де різні фактори (температура, вологість, світло) можуть змінювати ефективність стимуляторів.

Вирощування сіянців сосни часто супроводжується рядом проблем, пов'язаних з дефіцитом мінеральних елементів у ґрунті. Саме тому обробка сіянців мікродобривами набуває особливої актуальності.

Мікроелементи, такі як залізо, марганець, цинк, мідь, бор, молібден та кобальт, хоча й потрібні рослинам у невеликих кількостях, відіграють життєво важливу роль у багатьох фізіологічних процесах. Вони входять до складу ферментів, вітамінів, гормонів та інших біологічно активних речовин, беруть участь у фотосинтезі, диханні, синтезі білків та нуклеїнових кислот.

Дефіцит мікроелементів у сіянців сосни може призвести до: порушення росту і розвитку кореневої системи; зменшення фотосинтетичної активності; погіршення стійкості до хвороб та шкідників; зниження зимостійкості.

Обробка сіянців сосни мікродобривами є важливим агротехнічним прийомом, який дозволяє підвищити якість посадкового матеріалу та забезпечити успішне вирощування лісових культур. Однак, для досягнення бажаних результатів необхідно проводити наукові дослідження та розробляти оптимальні схеми застосування мікродобрив з урахуванням конкретних умов вирощування.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МАТЕРІАЛИ

науково-практичної конференції
викладачів, аспірантів та студентів
Сумського НАУ

(14-18 квітня 2025 р.)

ДОСВІД ВИРОЩУВАННЯ СІЯНЦІВ *PINUS SYLVESTRIS* L. В УМОВАХ ФІЛІЇ СУМСЬКА ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО ДП "ЛІСИ УКРАЇНИ"

Голуб В. О., Комарицький І. А., Головін М. Ю., студ. ФАТП, спец. Лісове господарство
 Науковий керівник: проф. А. В. Мельник
 Сумський НАУ

Успішне лісовідновлення та лісорозведення значною мірою залежить від якості посадкового матеріалу, зокрема сіянців. Технологія їх вирощування повинна забезпечити отримання стандартного садивного матеріалу з високими показниками приживлюваності та інтенсивності росту. В умовах зміни клімату та зростання антропогенного навантаження на лісові екосистеми особливої актуальності набуває удосконалення існуючих технологій вирощування сіянців з урахуванням регіональних особливостей. Тому зивчення та узагальнення досвіду вирощування сіянців сосни звичайної в конкретних виробничих умовах є успішним науково-практичним завданням.

Сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) належить до родини соснових (*Pinaceae*) і є однією з найважливіших лісотвірних порід України [2]. Це велике вічнозелене дерево, що досягає висоти 35-40 м і діаметра стовбура 1-1,5 м. У природних умовах тривалість життя сосни звичайної становить 300-350 років [1].

Мета дослідження - проаналізувати та оцінити досвід вирощування сіянців сосни звичайної в умовах філії Сумського лісового господарства ДП "Ліси України", основні фактори, що впливають на їх якість, та розробити науково обґрунтовані рекомендації щодо вдосконалення технології їх вирощування з урахуванням регіональних особливостей.

Філія "Сумська" ДП "Ліси України" розташована в східній частині Сумської області. Адміністративно територія підприємства знаходиться в межах Сумського району. Згідно з лісорослинним районуванням України, територія підприємства відноситься до Лівобережно-Дніпровського лісостепового округу [1].

Дослідження проводились протягом 2023-2024 років на базі постійного лісового розсадника філії Сумська лісове господарство ДП "Ліси України". Об'єктом досліджень були однорічні та двоохрічні сіянці сосни звичайної, що вирощувались за різними технологіями у відкритому ґрунті.

У розсаднику застосовуються стрічкові схеми посіву насіння *Pinus sylvestris* L., які забезпечують оптимальну густоту стояння сіянців та зручність проведення механізованих доглядів [2]. Використовуються наступні схеми посіву:

1. 5-стрічкова схема: ширина міжстрічкових проходів – 70 см, ширина міжрядь у стрічці – 20 см, кількість рядків у стрічці – 5.
2. 4-стрічкова схема: ширина міжстрічкових проходів – 70 см, ширина міжрядь у стрічці – 25 см, кількість рядків у стрічці – 4.

Оцінка якості вирощених сіянців сосни звичайної проводилася за комплексною методикою, що відповідає вимогам ДСТУ 8558:2015 "Сіянці дерев та чагарників. Технічні умови". Цей стандарт визначає основні параметри, яким повинен відповідати стандартний садивний матеріал, та методи їх визначення. Для оцінки якості сіянців на території розсадника було закладено 10 пробних ділянок розміром 1×1 м, які рівномірно розташовувались по території посівного відділення. На кожній пробній ділянці для дослідження збиралося по 50 сіянців, які вилучалися з ґрунту з непошкодженою кореневою системою. Всього було досліджено 500 сіянців.

За результатами досліджень виявлено, що найвищий відсоток стандартних сіянців (87,8%) забезпечує 4-стрічкова схема посіву, проте загальний вихід стандартних сіянців є дещо нижчим (1300 тис. шт./га) порівняно з іншими схемами. 5-стрічкова схема посіву забезпечує оптимальне співвідношення між загальною кількістю сіянців та відсотком стандартних сіянців (84,3%), що дозволяє отримати 1450 тис. шт./га стандартних сіянців.

Вихід стандартних сіянців з одиниці площі, отриманий в умовах розсадника філії, відповідає нормативам, наведеним у методичних рекомендаціях з проектування лісових розсадників, і перевищує середні показники по Україні, які, за даними Шемякіна М. В., становлять 1100-1300 тис. шт./га. За фітосанітарним станом сіянці здебільш відповідають вимогам стандарту - лише 2% сіянців мають ознаки ураження хворобами або пошкодження шкідниками, що не перевищує допустимий рівень.

Список використаної літератури

1. Ведмідь М. М., Яценко С.В., Попов О.Ф. Застосування регуляторів росту рослин при вирощуванні сіянців та створенні лісових культур // Науковий вісник УкрДЛТУ : Лісівничі дослідження в Україні: зб. наук.-тех. праць. Львів : ФВВ УкрДЛТУ. 2002. Вип. 12.4. С. 240-245.
2. Марчук О.О. Біорізноманіття деревних видів у дендраріях і парках Харківщини та перспективи їх використання в лісовому господарстві й озелененні : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук. Харків, 2006. 20 с.