МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового і садово-паркового господарства
Кафедра лісового господарства
денна форма навчання

Допущено до захисту
“_____” _____ 2025 р.
Завідувач кафедри,
канд. біол. наук, доцент
_____ Світлана АДАМЕНКО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
освітнього рівня «Бакалавр»

ПРОФІЛАКТИКА **ХВОРОБ СІЯНЦІВ СОСНИ ЧОРНОЇ *PINUS NIGRA* ARN. ТА БОРОТЬБА З БУР’ЯНАМИ В КУЛЬТУРАХ БУДЯНСЬКОГО ЛІСНИЦТВА ЧИГИРИНСЬКОГО НАДЛІСНИЦТВА**

Виконав студент 3 курсу 31-к-лг групи
освітньої програми «Лісове господарство»
спеціальності 205 «Лісове господарство»
Станіслав МАХНО

Керівник: к. біол. наук
Світлана АДАМЕНКО

Умань–2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
денна форма навчання

Факультет лісового і садово-паркового господарства
Кафедра лісового господарства
Освітня програма 205 «Лісове господарство»
Спеціальність 205 «Лісове господарство»

Затверджую:
Завідувач кафедри,
канд. біол. наук, доцент
_____ Світлана АДАМЕНКО
«___»_____2022 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

студенту Махну Станіславу Вікторовичу
1. Тема кваліфікаційної роботи: Профілактика хвороб сіянців сосни чорної *Pinus nigra* Arn. та боротьба з бур'янами в культурах Будянського лісництва Чигиринського надлісництва.
керівник роботи Адаменко Світлана Анатоліївна, доцент, канд. біол. наук
затверджена наказом вищого навчального закладу від «___» _____20__ р. №___
2. Строк подання студентом роботи «___» _____ 20___ р.
3. Вихідні дані до роботи:
План обстеження лісокультурних ділянок на наявність шкідливих мікроорганізмів, план території розсадника, фахова література, Перелік пестицидів та агрохімікатів.
4. Перелік питань, які потрібно розробити: Роль підліску, як компоненту лісового фітоценозу. Біологічні особливості аборигенних чагарникових порід. Типологічна структура лісів філії. Продуктивність основних лісотвірних порід у найбільш поширених типах лісу.
5. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Строк виконання етапів	Приміт-ка
1	Вивчення та збір матеріалів за тематикою досліджень	IX, 2022 р.	
2	Обґрунтування та складання теми дипломної роботи	X, 2022 р.	
3	Підготовка змісту дипломної роботи	X, 2023 р.	
4	Написання вступу	XI, 2023 р.	
5	Написання розділу 1 СУЧАСНИЙ СТАН ПИТАННЯ БОРОТЬБИ ЗІ ШКІДНИКАМИ, ХВОРОБАМИ ТА БУР'ЯНАМИ	XII, 2023 р.	
6	Написання розділу 2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	I-II, 2024 р.	
7	Написання розділу 3 ФАКТИЧНИЙ СКЛАД ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ У РОЗСАДНИКУ ТА СПОСОБИ БОРОТЬБИ З НИМИ	III, 2024 р.	
8	Написання розділу 4 ВПЛИВ ХІМІЧНОГО ЗАХИСТУ КУЛЬТУР СОСНИ ЧОРНОЇ НА СТАН ЇХ ЗАБУР'ЯНЕНОСТІ	IV-V, 2024 р.	
9	Написання висновків, пропозицій	IV-V, 2025 р.	
10	Написання тез доповідей	IV-V, 2025 р.	
11	Оформлення списку використаних джерел	IV-V, 2025 р.	
12	Оформлення виконаної роботи, перевірка на оригінальність даних, презентація, доповідь	VI, 2025 р.	

Студент _____ Станіслав МАХНО

Керівник роботи (проєкту) _____ Світлана АДАМЕНКО

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів	6
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН ПИТАННЯ БОРОТЬБИ ЗІ ШКІДНИКАМИ, ХВОРОБАМИ ТА БУР'ЯНАМИ	9
1.1. Проблеми та перспективи інтенсифікації вирощування лісового садивного матеріалу	9
1.2. Передпосадковий обробіток ґрунту та агротехніка доглядів за культурами	10
1.3. Заходи боротьби з бур'янами при вирощуванні культур	11
РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	14
2.1. Природні умови регіону досліджень	14
2.2. Методика проведення досліджень	17
РОЗДІЛ 3 ФАКТИЧНИЙ СКЛАД ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ У РОЗСАДНИКУ ТА СПОСОБИ БОРОТЬБИ З НИМИ	19
3.1. Розповсюдженість та інтенсивність розвитку інфекційних хвороб сіянців і саджанців розсадника	19
3.2. Вплив 24-епібрасиноліду на підвищення стійкості сіянців сосни чорної.	22
РОЗДІЛ 4 ВПЛИВ ХІМІЧНОГО ЗАХИСТУ КУЛЬТУР СОСНИ ЧОРНОЇ НА СТАН ЇХ ЗАБУР'ЯНЕНОСТІ	26
4.1. Забур'яненість лісових культур	26
3.2. Ефективність дії гербіцидів і їх вплив на саджанці сосни	27
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	29
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	31
Додатки	34

РЕФЕРАТ

Структура та обсяг роботи. Дипломна робота надрукована на 35 сторінках машинописного тексту, містить в собі 5 таблиць, 7 рисунків та складається з реферату, вступу, чотирьох розділів, загальних висновків та пропозицій, списку використаних джерел та додатків.

Метою досліджень було виявлення основних причин ослаблення та факторів, що сприяють посиленню патогенезу сіянців чорної сосни, а також визначення ефективних гербіцидів і методів їх застосування для контролю трав'яної рослинності.

Результати досліджень. Фітопатологічне обстеження сіянців і саджанців у розсаднику Будянського лісництва засвідчило, що рівень ураженості садивного матеріалу коливався в межах 6,5–35,4 %. У середньому поширення хвороб у розсаднику становило 18,2 %. Найменший рівень поширення зафіксовано у випадку диплодіозу – 6,5 %, тоді як найбільший показник відзначено при ураженні шютте – 35,4 %. Для альтернаріозу середнє значення становило 11,0 %, інфекційного вилягання – 29,0 %, кладоспоріозу – 9,0 %. Обробка сіянців сосни звичайної препаратом 24-епібрасиноліду (24-ЕБЛ) позитивно впливала на ріст надземної частини, причому достовірний ефект фіксувався при концентраціях 50 і 200 нМ упродовж усього експерименту. Щодо боротьби з бур'янами, випробувані гербіциди не забезпечували повного знищення небажаної рослинності в соснових культурах. Так, препарати Хаммер, Пантера, Харума та Буревій знищували 65–79 % багаторічних бур'янів. Усі протестовані засоби, за винятком Горизонту, ефективно знищували однорічні бур'яни. Для захисту садивного матеріалу від фітопатогенів доцільно застосовувати комплексний підхід, що включає агротехнічні, організаційно-господарські, лісогосподарські, біологічні та хімічні методи.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

24-ЕБЛ – 24-епібрасенолід

нМ – наномолі

ВСТУП

Актуальність теми. Одним із пріоритетів вітчизняного лісового господарства є забезпечення виробництва якісної, екологічно чистої деревини. У процесі вирощування садивного матеріалу сосни чорної особливу увагу необхідно приділяти впливу фітопатогенів, що вражають сіянці та саджанці на ранніх етапах розвитку. Серйозною загрозою для молодих насаджень сосни є також конкуренція з боку трав'янистої рослинності у перші роки вегетації, що зумовлює суттєві витрати на боротьбу з нею [5]. Недостатній догляд за культурами призводить до їх ослаблення та можливої загибелі. Часте та масове ураження садивного матеріалу грибковими та бактеріальними інфекціями спричиняє його пригнічення, що проявляється в уповільненому рості та формуванні ослаблених рослин. Отже, виявлення основних чинників, що призводять до ослаблення садивного матеріалу, та розроблення ефективних методів його оздоровлення є надзвичайно важливим завданням сучасного лісівництва. Серед найбільш результативних та економічно доцільних заходів варто виокремити застосування хімічних методів боротьби з бур'янами, зокрема використання гербіцидів нового покоління, які відповідають екологічним стандартам безпеки [2]. Використання гербіцидів на посівних ділянках, де планується внесення добрив, може значно підвищити ефективність збереження сходів сосни звичайної [8].

Метою досліджень було виявлення основних причин ослаблення та факторів, що сприяють посиленню патогенезу сіянців чорної сосни, а також визначення ефективних гербіцидів і методів їх застосування для контролю трав'яної рослинності.

Для досягнення мети вирішувалися такі задачі:

- провести фітосанітарний моніторинг стану сіянців сосни чорної;
- виявити наявні проблеми та розробити пропозиції щодо профілактичних та оздоровчих заходів в межах розсадника;
- дослідити рівень забур'яненості лісових культур;

– дослідити, які гербіциди найефективніше впливають на показники знищення небажаної рослинності та збереженості сосни чорної.

Об'єкт дослідження – сіянці та саджанці чорної сосни, вирощені у відкритому ґрунті розсадника, а також процеси забур'янення та стан соснових культур під час проведення хімічного догляду.

Предмет досліджень – причина та патогенез ослаблення сіянців унаслідок безпосередньої дії інфекційних агентів. Засоби та методи, що дають змогу визначити особливості розвитку бур'янів і збереження сосни під час застосування гербіцидів у лісових культурах.

Методи дослідження. Для розв'язання завдань, передбачених програмою дипломної роботи, використані наступні методи: біологічні – для вивчення початкових етапів онтогенезу, екологічні – для дослідження впливу низьких температур, лісівничі – для дослідження продуктивності насаджень; статистичні – для виявлення достовірності результатів досліджень.

*Практичне значення одержаних результатів***.** Здобуті в ході дослідження дані відкривають можливості для вдосконалення агротехнічних підходів до вирощування садивного матеріалу шляхом впровадження сучасних технологій та ефективної системи профілактичних і знищувальних заходів.

*Апробація результатів роботи***.** Результати роботи були представлені на Всеукраїнській студентській конференції, яка приурочена 125-річчю від дня народження від дня народження видатного вченого і педагога у галузі землеробства, професора Симона Самійловича Рубіна 24 квітня 2025 року в м. Умань.

Публікації. За результатами досліджень опублікована одна теза: Махно С.В. Методи боротьби з бур'янами у культурах сосни чорної (*Pinus nigra* Arn.) в умовах Будянського лісництва. *Збірник студентських наукових праць Уманського національного університету садівництва.* Факультет лісового і садово-паркового господарства/ Редкол.: В.В.. Поліщук (відп. ред.) та ін. Умань: 2025. С. 41-42.

РОЗДІЛ 1
СУЧАСНИЙ СТАН ПИТАННЯ БОРОТЬБИ ЗІ ШКІДНИКАМИ, ХВОРОБАМИ ТА БУР'ЯНАМИ

1.1. Проблеми та перспективи інтенсифікації вирощування лісового садивного матеріалу

На території України відновлення та створення лісів здійснюється згідно з вимогами чинного нормативного документу – «Правилами відновлення лісів і лісорозведення», які є обов'язковими для всіх постійних лісокористувачів [7, 16].

Інноваційним напрямом у цій сфері стало впровадження діяльності спеціалізованих лісових селекційно-насінницьких центрів (ЛСРЦ), які формують нову інфраструктуру лісовідновлення, що значно перевищує за ефективністю традиційні лісові розсадники. Такий підхід дозволяє суттєво скоротити тривалість вирощування посадкового матеріалу (до одного року), задовольнити зростаючі потреби підприємств у садивному матеріалі, а також оптимізувати витрати на закладання лісових культур. Статистичні дані свідчать, що левова частка вирощеного матеріалу припадає на однорічні сіянці – близько 295 млн шт., тоді як дворічних сіянців отримують 84 млн шт., а саджанців – 8,4 млн шт. Серед загальної кількості стандартними вважаються: однорічні сіянці – 53 %, дворічні та старші сіянці – 21 %, а саджанці – лише 2 %.

Ефективний розвиток лісорозсадницької галузі безпосередньо залежить від впровадження сучасних зрошувальних систем, які забезпечують оптимальні умови для вирощування рослин як у тепличному господарстві, так і у відкритому ґрунті.

Натомість тимчасові лісові розсадники значно поступаються в якості через низький вміст гумусу (до 1 %), дефіцит мінеральних речовин та відсутність належної механізації. На таких об'єктах здебільшого не дотримуються базових агротехнічних вимог – не здійснюється належне

внесення добрив, полив під час вегетації, не застосовуються засоби механізації й сучасні методи захисту рослин.

У зв’язку з цим доцільно зосередити вирощування високоякісного садивного матеріалу на постійних, належно обладнаних розсадниках, де впроваджено інтенсивні агротехнології. Посів насіння здійснюється згідно з вимогами «Методичних вказівок щодо способів і термінів посіву в розпліднику», у яких детально визначено оптимальні норми висіву залежно від родючості ґрунтів і рівня застосовуваної агротехніки.

1.2. Передпосадковий обробіток ґрунту та агротехніка доглядів за культурами

Ефективність росту і продуктивності лісових культур визначається не лише якістю заходів зі створення насаджень, але й своєчасністю та якістю доглядів, особливо в початкові роки їх розвитку. У цей період молоді насадження можуть зазнавати пригнічення через конкуренцію з боку трав’янистої рослинності, чагарників і м’яколистяних порід. Головною метою доглядових заходів є формування оптимальних умов для росту й розвитку деревостанів, а також скорочення терміну завершеного лісокультурного виробництва. Досягнення цієї мети забезпечується впровадженням агротехнічних і лісівничих методів на ранніх стадіях розвитку насаджень. Такі заходи дозволяють регулювати водний, повітряний, температурний і поживний режими ґрунту, а також покращувати мікроклімат нижніх шарів атмосфери й рівень освітленості лісових культур.

На землях, вилучених із сільськогосподарського обігу, передпосадкова обробка ґрунту позитивно впливає на його фізико-механічні та гідрологічні властивості, створюючи сприятливі умови для кореневого живлення деревних рослин [1]. У перші роки після створення культур спостерігається найбільш інтенсивне зростання дерев у тих умовах, де забезпечено доступ сонячного світла, оптимальне зволоження і поживний режим, а також відсутня конкуренція з боку трав. Так, В. А. Скригаловська та А. К. Козлов вивчали

культури сосни, закладені на колишніх сільськогосподарських угіддях, із використанням різних способів обробітку ґрунту: борознування, суцільна оранка та безвідвальне розпушування. Згідно з їхніми результатами, найбільш помітне зростання висоти й діаметра дерев відзначалося у перші 2–7 років після суцільної оранки, дещо менші показники спостерігалися при борознуваннях, а найменші – при безвідвальному розпушуванні. У подальшому, з віком дерев, вплив способу обробітку ґрунту поступово зменшується, і вже у віці 30–40 років відмінності між лісовими культурами за таксаційними ознаками стають несуттєвими [2].

Агротехнічний догляд за культурами включає комплекс заходів, спрямованих на покращення умов приживаності, збереження та стимулювання росту саджанців. Основними складовими є розпушування ґрунту, боротьба з бур’янами та усунення механічних перешкод для росту (наприклад, очищення від ґрунтового засипання). Розпушування ґрунту дозволяє зменшити втрати вологи через випаровування, покращує проникнення атмосферних опадів, сприяє аерації та зменшенню щільності ґрунту. У результаті поліпшується його структура та підвищується мікробіологічна активність. Знищення трав’янистої рослинності зменшує загущення насаджень і знижує конкуренцію за вологу та поживні речовини, що сприяє кращому росту основної лісоутворюючої породи.

1.3. Заходи боротьби з бур’янами при вирощуванні культур

Комплексна система боротьби з бур’янистою рослинністю передбачає два основні напрями: профілактичні (запобіжні) та винищувальні заходи. Останні, у свою чергу, поділяються на агротехнічні, хімічні та біологічні методи.

Профілактичні заходи мають на меті зменшити ризик потрапляння насіння бур’янів на оброблювані ділянки. До таких заходів належать:

- впровадження зовнішнього та внутрішнього фітокарантину, що є частиною державної стратегії недопущення завезення небезпечних бур’янів із-за кордону (зовнішній карантин) та їхнього поширення в межах країни (внутрішній);

- очищення насіннєвого матеріалу від домішок бур’янів;
- санітарна обробка тари, транспортних засобів, посівної техніки, зрошувальних систем шляхом встановлення фільтрів та їх своєчасне очищення;
- недопущення внесення бур’янів разом із органічними добривами;
- регулярне косіння узбіч доріг, каналів і меліоративних споруд до стадії насіння, а також підкошування залишених рослин на пасовищах після кожного циклу випасу. Бур’яни поблизу лісосмуг доцільно своєчасно скошувати або обробляти гербіцидами.

Агротехнічні методи становлять базу системи боротьби з бур’янами. Вони тісно інтегровані в загальну систему обробітку ґрунту та вирощування культур і мають відповідати технічним картам агропроцесів.

Біологічні заходи передбачають використання природних механізмів контролю над бур’янами. Вони поділяються на дві основні групи:

- створення умов, сприятливих для розвитку культурних рослин, що підвищує їхню конкурентоздатність у агроценозі;
- застосування біоагентів – мікроорганізмів, грибів, комах, нематод – здатних послаблювати або повністю знищувати бур’янисту флору.

Хімічні методи продовжують відігравати важливу роль у системі боротьби з бур’янами, незважаючи на поширення альтернативних практик. Гербіциди класифікують за спектром дії:

- Гербіциди суцільної дії знищують всю рослинність у зоні обробки.
- Вибіркові (селективні) гербіциди спрямовані лише на певні види бур’янів, не пошкоджуючи культурні рослини. За способом проникнення діляться на:
  - Системні (наприклад, Раундап, Харнес, 2,4-Д, 2М-4Х) – проникають у рослину через листки, коріння або стебла, переміщуються по провідній системі й порушують фізіологічні процеси, що спричиняє загибель всієї рослини, включно з підземною частиною;

- Контактні (наприклад, Пропанід, Реглон) – діють лише в місці контакту з рослиною, переважно уражаючи листки й стебла. Вони не знищують кореневу систему, що дає змогу бур’янам згодом відростати.

Препарати застосовують у формі водних розчинів, рідше – як суспензії, емульсії чи гранули. Переважним способом внесення є обприскування ґрунту або посівів, тоді як гранульовані форми іноді поєднують із внесенням мінеральних добрив.

Оптимальні строки внесення гербіцидів:

- до або під час сівби;
- до появи сходів культур;
- під час вегетації, на різних стадіях розвитку бур’янів і культурних рослин.

Найефективніша дія хімічних препаратів спостерігається за температури повітря 16–22 °C у суху, безвітряну погоду. Рекомендується проводити обробку вранці до 10–11 год або ввечері після 18 год. При температурах нижче +10–12 °C ефективність гербіцидів значно знижується.

При використанні гербіцидів необхідно суворо дотримуватись вимог техніки безпеки, з огляду на їхню токсичність та потенційну загрозу для навколишнього середовища й здоров’я людей.

РОЗДІЛ 2
МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Природні умови регіону досліджень

Ліси Черкаської області формуються переважно з понад десяти основних і супутніх лісоутворюючих порід дерев. Серед них домінують дуб, сосна, біла акація, ясен, граб і вільха. За складом насаджень переважають твердолистяні породи, що становлять 64,3% від загальної площі. Хвойні види займають 28,8%, а м'яколистяні – 6,3%.



Рис. 2.1. Розподіл лісів за переважаючими деревними породами (га)

Ґрунтовий покрив Черкаської області відзначається складною та мозаїчною структурою. Основну площу займають типові, опідзолені й реградовані чорноземи – 687,7 тис. га, що становить 54% від загальної площі орних земель. Це найродючіші ґрунти регіону, однак вони також зазнають найбільшої ерозії. Друге місце за поширенням займають темно-сірі, сірі та світло-сірі опідзолені ґрунти з дещо нижчим рівнем природної родючості – їх площа становить 458,5 тис. га (36%).

Станом на 1 січня 2023 року загальна площа земельного фонду Черкаської області дорівнювала 2091,6 тис. га, з яких 1451,6 тис. га, або 69,6%, припадає на сільськогосподарські угіддя. Це свідчить про високий ступінь освоєння території для аграрного виробництва. Детальну інформацію про структуру земельного фонду наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Структура земельного фонду області

Типи земель та угідь	Площа земель та угідь за роками, тис .га				
	2003	2004	2005	2006	2007
Земель загалом	2091,6	2091,6	2091,6	2091,6	2091,6
Сільгоспугіддя загалом	1456,6	1454,8	1454,7	1452,2	1451,8
Рілля	1278,4	1273,6	1273,8	1271,9	1271,9
Перелоги	4,6	8,4	8,2	8,999	8,788
Багаторічні насадження	28,1	27,3	27,4	27,3	27,2
Сіножаті	66,4	66,0	65,9	65,317	65,2
Пасовища	79,1	79,5	79,4	78,7	78,7
Ліси та інші лісовкриті площі	337,4	337,7	337,6	338,1	338,2
Забудовані землі	81,3	82,1	82,2	82,7	82,9
Відкриті заболочені землі	29,0	29,1	29,3	29,3	30,8
Відкриті незаболочені землі	15,7	16,1	16,0	16	16,0
Поверхневі води суходолу	135,7	135,7	135,5	135,6	135,8

Близько 361,8 тис. га орних земель в області належать до категорії ерозійно небезпечних. За результатами аналізу кислотності ґрунтів на площі 917,7 тис. га встановлено: 5,8 тис. га мають сильнокислу реакцію, 58,0 тис. га – середньокислу, 233,1 тис. га – слабокислу; 280,4 тис. га характеризуються як близькі до нейтральних, а 327,5 тис. га – як нейтральні.

Основні площі напівприродної рослинності збереглися в заплавах та долинах річок. Переважно представлені широколистяними лісами, до складу яких входять дубово-ясеневі та дубово-грабові формації (груди, діброви). На підвищених формах рельєфу сформувалися соснові ліси (бори), а також грабово-дубово-соснові угруповання. Окремі фрагменти степової рослинності збереглися на стрімких схилах балок і ярів. Лучні й болотні екосистеми

приурочені до заплавних ділянок, а прибережно-водна рослинність рівномірно поширена уздовж водойм. У центрі регіону розташований «Черкаський бір» – природний масив дубово-соснових лісів площею 28 тис. га, один із найбільших в Україні острівних лісових комплексів природного походження.

Черкащина класифікується як регіон з недостатнім рівнем лісистості. Наразі показник лісистості становить 16%, що суттєво нижче за оптимальне значення (21–22%), необхідне для екологічної стабільності, ефективного лісокористування і підтримання лісосировинного балансу. Просторовий розподіл лісових масивів по області нерівномірний: у Жашківському й Драбівському районах лісистість становить лише 2,8% та 3,3% відповідно, тоді як у Канівському та Черкаському – 35% та 41%. Середній вік лісових насаджень – 59 років. Загальна площа земель лісового фонду становить 338,168 тис. га. Із них ліси державного значення займають 279,1 тис. га (82%), інші користувачі володіють 58,5 тис. га (17%), і лише 0,0183 тис. га (0,005%) – ліси, які наразі не перебувають у користуванні.

Флористичне різноманіття області налічує приблизно 2 тис. видів судинних рослин, і уточнення видового складу триває. У Черкаській області виявлено 88 видів рідкісних і зникаючих рослин, включених до Червоної книги України (зокрема, 7 видів водоростей, 3 мохоподібних, 3 плауноподібних, 4 папоротеподібних і 58 квіткових рослин). Також 7 видів включено до Європейського Червоного списку, а 3 – до переліку Міжнародного союзу охорони природи (МСОП).

Ліси області відіграють ключову роль у формуванні природно-рекреаційного потенціалу регіону. Вони мають оздоровчу, пізнавальну та естетичну цінність для рекреантів. Крім того, лісові екосистеми виступають місцем оселення багатьох видів мисливської фауни. Гідрографічна мережа області представлена річками двох основних басейнів – Дніпра та Південного Бугу. Водойми – річки, ставки й водосховища – широко використовуються для відтворення рибних запасів, короткочасного відпочинку, водного туризму, купання та аматорського рибальства.

2.2. Методика проведення досліджень

Польові дослідження здійснювались упродовж вегетаційних періодів 2023–2024 років на території розсадника Буданівського лісництва. Лісопатологічний моніторинг та процедура збору зразків для визначення фітосанітарного стану сіянців і саджанців включали низку послідовних заходів. Зокрема, на етапі рекогносцирувального обстеження проводили візуальний огляд і фіксацію пошкоджених або уражених посівів у межах кожного окремого розсадника. Оцінювали приблизну кількість уражених рослин, встановлювали просторовий характер осередків пошкодження – поодинокий, груповий, куртинний чи суцільний. Паралельно визначався видовий склад патогенних організмів, за потреби здійснювали відбір зразків для лабораторного аналізу.

На закладених облікових ділянках виконували суцільне обстеження 25 рослин із поділом на три категорії: здорові, уражені чи пошкоджені, всохлі (по кожному захворюванню окремо). У разі необхідності більш глибокого аналізу та точної ідентифікації збудника, який спричинив ослаблення рослин, відбирали по 10 зразків на кожний тип патології. За наявності симптомів хвороб у хвойних посівів поточного року фіксували збудника, площу поширення патології, а також відсоток уражених рослин від загальної кількості. Для листяних порід, а також хвойних другого року життя і старших, додатково визначали ступінь розвитку захворювання.

Інтенсивність ураження встановлювали візуально – за площею пошкодженої частини рослини (у відсотках або балах). При детальному обліку кожну рослину на ділянках оцінювали за такою шкалою:

- 0 – відсутність симптомів;
- 1 – уражено до 25% хвої, листя або пагонів;
- 2 – уражено 26–50%;
- 3 – уражено 51–75%;
- 4 – пошкоджено понад 75% поверхні.

У межах вивчення забур’яненості та засобів боротьби з нею об'єктом дослідження була ділянка культур сосни чорної, створена у 2022 році в умовах

свіжого субору Будянського лісництва Чигиринського надлісництва ДСП «Ліси України». Навесні 2023 року здійснювали доповнення культур.

Перед внесенням гербіцидів на ділянках закладали облікову площу розміром 1 м², де фіксували кількість і видовий склад бур'янів. Обробка гербіцидами проводилася наприкінці вегетаційного періоду 2023 року із застосуванням ручного обприскувача. Станом на момент внесення хімічних препаратів сосна припинила вертикальний ріст, утворила верхівкові бруньки, а пагони поточного року здерев'яніли. Використовували лише ті гербіциди, що входять до переліку дозволених для застосування в Україні. Дослід проводився у триразовій повторюваності. Усі препарати належали до ІІІ класу небезпечності (помірнонебезпечні), застосовувались у таких варіантах:

- «Пантера» (хізалофоп-П-етил) – 15 мл/100 м²;
- «Буревій форте» (гліфосат) – 20 мл/100 м²;
- «Хаммер дуо» (2,4-Д-2-етилгексиловий ефір і флорасулам) – 5 мл/100 м²;
- «Харума» (хізалофоп-П-етил) – 20 мл/100 м²;
- «Горизонт» (фенмедифам, десмедифам, етофумезат) – 15 мл/100 м².

Усі облікові заходи та застосування гербіцидів здійснювали згідно з методичними рекомендаціями. На дослідних і контрольних ділянках проводили оцінювання стану надґрунтового покриву та збереженості культур сосни звичайної. Для визначення стану трав'яної рослинності використовували методику облікових площ, на кожній дослідній ділянці закладали по п'ять квадратів 1×1 м. Ефективність гербіцидної обробки оцінювали за показниками проективного покриття бур'янів і кількісним складом рослин на 1 м².

РОЗДІЛ 3
ФАКТИЧНИЙ СКЛАД ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ У РОЗСАДНИКУ ТА СПОСОБИ БОРОТЬБИ З НИМИ

3.1. Розповсюдженість та інтенсивність розвитку інфекційних хвороб сіянців і саджанців розсадника

Результативність заходів із лісовідновлення значною мірою визначається якісними характеристиками посадкового матеріалу. Вирощування життєздатних, здорових саджанців деревних і чагарникових порід у лісових розсадниках є складним і відповідальним процесом. Вчасне виявлення хвороб та впровадження ефективних заходів лісозахисту є важливою передумовою для отримання високоякісного матеріалу й успішного створення насаджень. За результатами фітопатологічного моніторингу, проведеного з метою оцінки загального фітосанітарного стану сіянців і саджанців деревних порід на території розсадника, а також ідентифікації патогенів інфекційної природи, вдалося визначити основні чинники, що спричиняють ослаблення та загибель посадкового матеріалу. Встановлено видовий склад захворювань інфекційного генезу, що виявляються в межах досліджуваного розсадника: (табл. 3.1):

Таблиця 3.1

Видовий склад збудників інфекційних хвороб сіянців і саджанців розсадника

Назва хвороби	Обліковий майданчик							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Інфекційне вилягання Альтернаріоз	+		+ 	 +				
Кладоспоріоз Шютте сосни звичайне		 +	+ 		 +			 +
Диплодіоз			+			+		

У ході фітопатологічного моніторингу на території розсадника встановлено наявність комплексу інфекційних захворювань, які негативно впливають на життєздатність посадкового матеріалу. Серед них домінують:

- Інфекційне вилягання сіянців (так званий «розсадниковий фузаріоз») –

викликається ґрунтовими патогенами, зокрема грибами родів *Fusarium*, *Alternaria*, *Rhizoctonia*, *Botrytis*, *Pythium*, *Verticillium* та іншими, що зберігаються у вигляді інфекційних залишків у ґрунті або на оболонці насіння;

- Альтернаріоз, збудниками якого є гриби *Alternaria spp.*;
- Кладоспоріоз, спричинений грибами *Cladosporium spp.*;
- Шютте сосни звичайної, збудники – *Lophodermium spp.*, зокрема *L. seditiosum* та *L. pinastri*;
- Диплодієвий некроз (диплодіоз), збудником якого є гриб *Sphaeropsis sapinea*.

Ураження проявляються у вигляді окремих мікрокуртин, однак збудники мають високу здатність до поширення, оскільки їхні спори транспортуються повітряними потоками, стаючи джерелом осередків інфекції (рис. 3.1).



Рис. 3.1. Інфекційне вилягання сіянців на території розсадника

Подальшому поширенню хвороб сприяють такі чинники, як надмірна щільність висіву насіння у розсаднику, а також чергування посушливих і вологих періодів. За відсутності належних агротехнічних, санітарно-лісогосподарських і профілактичних заходів ці патогени можуть викликати масову загибель посадкового матеріалу.

Спостереження за динамікою розвитку інфекційних захворювань традиційно здійснюється двічі за вегетаційний період – на етапі появи сходів і під час активного росту вегетативної маси. У початковій фазі виявляють

ураження, спричинені ґрунтовими патогенами або зараженим насінням, у подальшому фіксується розвиток хвороб надземних органів.

Основними параметрами оцінки є:

- поширеність хвороби (відсоткове співвідношення уражених рослин до загальної кількості);
- ступінь інтенсивності ураження;
- рівень розвитку захворювання.

Систематизовані результати обліків представлено у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Розповсюдженість та ступінь розвитку інфекційних хвороб сіянців і саджанців розсадника Будянського лісництва

Показники	Хвороба				
	Інфекційне вилягання	Альтернаріоз	Кладоспоріоз	Шютте звичайне	Диплодіоз
Загальна кількість обстежених рослин, шт.	200	100	100	500	200
Кількість рослин із типовими симптомами ураження, шт.	57	12	9	187	16
Кількість загиблих рослин, шт.	21	2	0	27	3
Середнє значення показника розповсюдженості, %	28,0	12,0	9,2	36,4	6,7
Ступінь розвитку хвороби, бал	2	1	1	2	1

Результати фітопатологічного обстеження сіянців і саджанців розсадника показують, що частка ураженості садивного матеріалу знаходилася в межах від 6,7 % до 36,4 %. Середній показник розповсюдженості хвороб у розсаднику становить 18,4 %. Найнижчий показник розповсюдженості відмічено при ураженні рослин диплодіозом. Середнє значення показника склало 6,7 %. Найнижчий показник розповсюдженості відмічено при ураженні рослин шютте сосни. Середнє значення показника становило 36,4 %. Середнє значення

показника розповсюдженості альтернаріозу дорівнювало 12,0 %, інфекційного вилягання – 28,0 %, кладоспоріозу – 9,2 %.

При цьому, ступінь розвитку ідентифікованих хвороб був відносно незначний (не перевищував 2 бали). Зокрема, ступінь розвитку альтернаріозу, диплодіозу і кладоспоріозу був відносно низьким і дорівнював 1 балу, тобто уражено до 25 % хвої (пагонів). Ступінь розвитку інфекційного вилягання та шютте сосни оцінено у 2 бали, тобто уражено 26-50 % хвої (пагонів). Таким чином, розрахунок розповсюдженості та ступеню розвитку інфекційних хвороб сіянців і саджанців розсадника Будянського лісництва дає змогу оцінити стан обстежуваних рослин у вигляді кількісних і якісних показників.

3.2. Вплив 24-епібрасиноліду на підвищення стійкості сіянців сосни чорної

Щорічно на лісокультурних об’єктах через інфекційні хвороби і вплив несприятливих абіотичних чинників гинуть мільйони молодих рослин. До найбільш поширених і небезпечних хвороб хвойних порід в розсадниках України належить інфекційне вилягання, спричинюване грибами родів *Fusarium* spp., *Alternaria* spp., *Rhizoctonia* spp., *Verticillium* spp., *Botrytis* spp. та ін. Вилягання характерно для молодих сіянців сосни віком до двох місяців. Найчастіше в кореневій шийці загиблих сіянців виявляються види роду *Fusarium*. Сіянці сосни також є високочутливими до посухи та інших абіотичних чинників. Зазвичай для боротьби з інфекційним виляганням сіянців сосни використовують фунгіцидні препарати, що не є екологічно безпечним. Показаний позитивний вплив фоліарної та передпосівної обробки насіння фітогормоном саліциловою кислотою та донором сигнальної молекули NO нітропрусидом натрію на стійкість проти інфекційного вилягання. Також під впливом донора оксиду азоту підвищувалась посухостійкість сіянців сосни чорної. Відомо, що між брасиностероїдами, оксидом азоту і саліциловою кислотою існують тісні функціональні зв’язки. Водночас деякі ефекти брасиностероїдів реалізуються з участю цитокінінів. В цілому, як уже

зазначалося, брасиностероїди істотно впливають на гормональний статус рослин. Логічно очікувати їх здатність посилювати ріст сіянців сосни звичайної як за фізіологічно нормальних, так і стресових умов. Насіння сосни чорної висівали по 300 шт. в пластикові кювети з супіщаним лісовим ґрунтом (умови В2дС). Сіянці вирощували за температури 20 ± 2°С, відносної вологості повітря 60 ± 10%, освітленості 6 клк (фотоперіод 14 год) з помірним щоденним поливом. Обприскування сіянців сосни розчинами 24-ЕБЛ проводили через кожні 10 днів, починаючи із 20-ої доби після висівання насіння в ґрунт. Контрольні рослини обприскували дистильованою водою. Кількість неушкоджених інфекційним виляганням сіянців визначали шляхом суцільного обліку в кожній біологічної повторності. Висоту надземної частини рослин обчислювали як середню арифметичну вимірювань 30 сіянців. Зазначені показники визначали, починаючи з 30-ї доби після посіву насіння в ґрунт з інтервалом у 10 днів до 60-ї доби спостережень. Фактично це період від появи ознак інфекційного вилягання до повного припинення розвитку хвороби. При кожному визначенні усі уражені сіянці видаляли з кювет.

Обробка 24-ЕБЛ посилювала ріст надземної частини сіянців сосни звичайної. Протягом всього експерименту спостерігався достовірний ефект при використанні концентрацій 50 і 200 нМ (рис. 3.2).

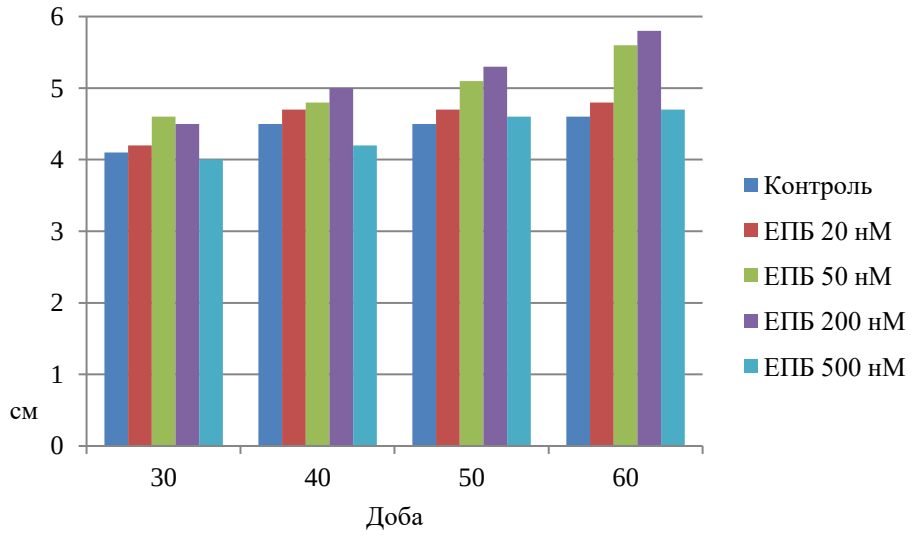


Рис 3.2. Вплив обприскування розчинами 24-ЕБЛ на ріст у висоту сіянців сосни чорної

Найменша концентрація 24-ЕБЛ 20 нМ спричиняла стійку тенденцію до посилення росту починаючи від початку вимірювань (різниця достовірна при $P \leq 0{,}1$). Обробка 24-ЕБЛ у найвищій концентрації (500 нМ) на початку експерименту спричиняла деяке пригнічення росту. Також відзначалася часткова втрата нормальної пігментації та пожовтіння кінчиків хвоїнок у частини рослин. Але наприкінці експерименту такі ефекти високої концентрації нівелювалися і спостерігалося невелике підвищення висоти сіянців порівняно з контролем, достовірне при $P \leq 0{,}1$. Обробка рослин 24-ЕБЛ у концентраціях 50 і 200 нМ значно зменшувала ступінь ураженості сіянців збудниками інфекційного вилягання (рис. 3.3).

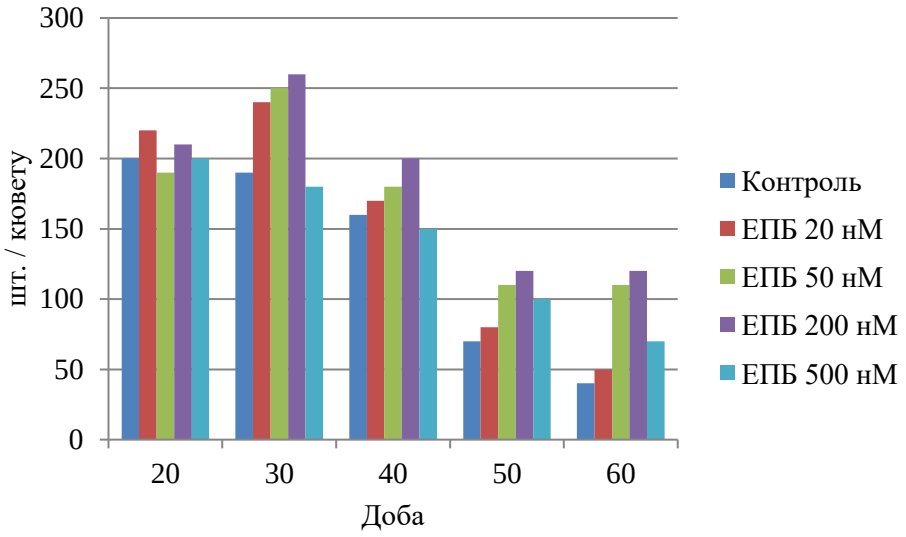
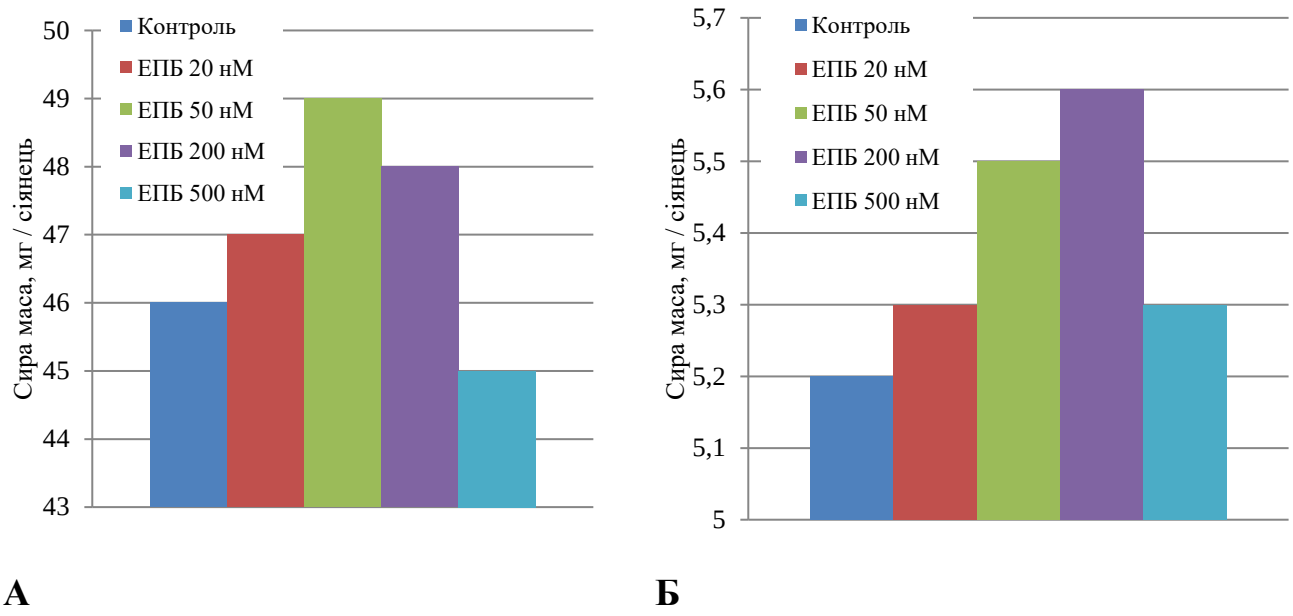


Рис 3.3. Вплив обприскування розчинами 24-ЕБЛ на кількість сіянців сосни чорної, не ушкоджених збудниками інфекційного вилягання.

Істотний ефект у цих варіантах спостерігався починаючи від 40-ї доби експерименту, а збереженість сіянців наприкінці експерименту була приблизно у три рази вищою порівняно з контролем. Позитивний вплив обприскування 500 нМ 24-ЕБЛ відзначався на 50 і 60 добу, хоча й менший порівняно з варіантами з оптимальними концентраціями 50 і 200 нМ. Найнижча концентрація 24-ЕБЛ суттєвого впливу на ураження рослин хворобами не чинила (додаток А). Примітно, що на цих рослинах зафіксовано зменшення їх ураження грибами роду *Fusarium* за впливу 24-ЕБЛ. Обприскування розчинами

24-ЕБЛ в оптимальних концентраціях 50 і 200 нМ сприяло підвищенню накопичення сирої і сухої маси сіянців сосни на кінець експерименту (рис. 3.4). Концентрації 20 і 500 нМ істотного впливу на ці показники не чинили.



А **Б**

Рис. 3.4. Вплив 24-ЕБЛ на сиру (А) і суху (Б) масу надземної частини сіянців сосни на 60-ту добу експерименту.

Ймовірно, брасиностероїди здатні активувати і механізми, що зумовлюють стійкість до хвороб, зокрема, грибних патогенів. На рослинах огірка показана здатність екзогенного 24- ЕБЛ спричиняти утворення пероксиду водню за рахунок активації НАДФН-оксидази, що, у свою чергу, сприяє формуванню каскаду захисних реакцій: активації фенілаланінамонійліази, накопиченню вторинних метаболітів, білків WRKY, а також білка PR1. Безумовно, метаболізм хвойних істотно відрізняється від такого у інших видів, а отже конкретні механізми індукування їх захисних реакцій брасиностероїдами чекають свого з'ясування у спеціальних дослідженнях.

РОЗДІЛ 4

ВПЛИВ ХІМІЧНОГО ЗАХИСТУ КУЛЬТУР СОСНИ ЧОРНОЇ НА СТАН ЇХ ЗАБУР'ЯНЕНОСТІ

4.1. Забур'яненість лісових культур

Перед початком випробування гербіцидних препаратів було проаналізовано особливості росту бур'янів на різних мікрорельєфних елементах, що формуються в процесі підготовки ґрунту для створення лісових культур. Дослідження показали, що після вирубування зруб дуже швидко заростає трав'яною рослинністю. У таких умовах молоді культури сосни відчувають значний тиск з боку конкурентної небажаної рослинності, що ускладнює їх приживлення та розвиток (рис. 3.1).

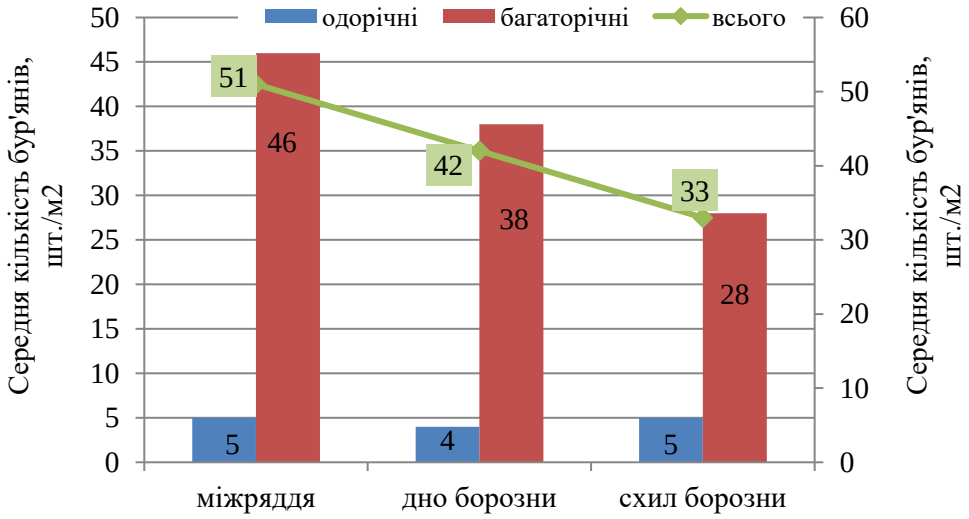


Рис. 3.1. Забур'яненість різних елементів рельєфу на ділянці лісових культур

Трав'яна рослинність на ділянках дослідження представлена видами, типовими для Рівненського Полісся. Серед найрозповсюдженіших видів відзначалися куничник, злинка, щавель, тонконіг, а також зарості ожини. У червні, завдяки сприятливим погодним умовам – підвищеній температурі та наявності опадів – спостерігалося інтенсивне зростання як трав'янистих, так і деревних видів, особливо в міжряддях, які були густо зарослі. У цих зонах переважав куничник наземний, тоді як однорічні бур'яни, зокрема злинка

канадська, траплялися рідше. Куничник активно розвивався також на підвищених елементах рельєфу – схилах і гребенях, де поруч росли й інші однорічні види. Водночас, варто зазначити, що щільність бур'янів у нижніх частинах гряд та на схилах практично не відрізнялася (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Забур'яненість різних елементів мікрорельєфу на ділянці лісових культур

Елемент мікрорельєфу	Середня кількість бур'янів, шт./м^2			Повітряно-суха маса бур'янів, г/м^2
	багаторічних	однорічних	всього	
Міжряддя	48	4	52	118,3
Схил борозни	м	3	35	99,2
Дно борозни	26	3	29	97,0

4.2. Ефективність дії гербіцидів і їх вплив на саджанці сосни

Результати оцінки ефективності застосування гербіцидів у боротьбі з бур'янами через один календарний місяць після обробки представлено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Ефективність дії гербіцидів під час проведення хімічного догляду за лісовими культурами сосни звичайної

Гербіцид	Середня кількість бур'янів					
	багаторічних			однорічних		
	до обробітку, шт./м^2	після обробітку		до обробітку, шт./м^2	після обробітку	
		шт./м^2	%		шт./м^2	%
Пантера	59	20	34	1	0	0
Буревій	71	15	21	2	0	0
Хаммер	62	22	35	5	0	0
Харума	54	16	30	1	0	0
Горизонт	58	23	40	4	1	25

Отримані дані свідчать, що гербіцидний вплив на багаторічні бур'яни був не повним – після обробки залишалося від 21 до 40 % рослин. Найменша ефективність проти багаторічників спостерігалася у гербіциду Горизонт, який знищив лише 40 % бур'янів. Найкращі результати показав гербіцид Буревій, а

на другому місці – Харума, тоді як гербіциди Пантера та Хаммер поділили третю позицію. Усі гербіциди повністю усунули однорічні бур'яни на дослідних ділянках, окрім Горизонту, де залишилося близько 25 % однорічних бур'янів.

Важливим показником ефективності хімічного догляду за лісовими культурами є ступінь ушкодження рослин гербіцидами (див. рис. 3.3). Аналіз результатів показує, що застосовані гербіциди спричинили незначний відпад сіянців сосни. Найбільший відсоток пошкоджень (16 %) було зафіксовано при використанні гербіциду Харума, а найменший – при застосуванні Пантери (5 %). Варто також відзначити, що хімічний догляд проводили на дворічних культурах, які навесні наступного року доповнюватимуться однорічними саджанцями.

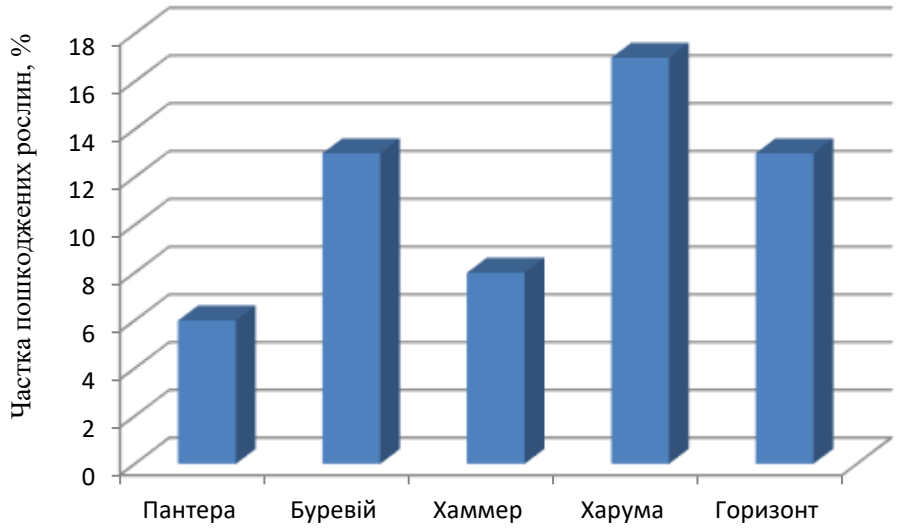


Рис. 3.3. Пошкодження культур сосни звичайноїрізними гербіцидами

На основі ранжування показників пошкодження рослин сосни звичайної та відсотка знищених бур'янів було визначено, що найбільшу ефективність у знищенні природної рослинності при одночасному збереженні сосни показали гербіциди Буревій і Пантера. Натомість гербіциди Харума і Горизонт виявилися менш ефективними через їх негативний вплив на стан соснових рослин.

ВИСНОВКИ

1. Фітопатологічне обстеження сіянців та саджанців у розсаднику Будянського лісництва показало, що рівень ураження садивного матеріалу коливався від 6,5 % до 35,4 %. Середній відсоток поширеності хвороб становив 18,2 %.

2. Найнижчий рівень ураження спостерігався при захворюванні диплодіозом – 6,5 %, а найвищий – при шютте, де ураженість досягала 35,4 %. Середні показники розповсюдженості альтернаріозу, інфекційного вилягання та кладоспоріозу становили відповідно 11,0 %, 29,0 % і 9,0 %.

3. Застосування 24-ЕБЛ стимулювало ріст надземної частини сіянців сосни звичайної, причому статистично значущі результати спостерігалися при концентраціях 50 та 200 нМ протягом усього експериментального періоду.

4. Використані гербіциди не забезпечували повного знищення бур'янів у соснових насадженнях. Препарати Хаммер, Пантера, Харума та Буревій знищували від 65 до 79 % багаторічних бур'янів, тоді як усі гербіциди, крім Горизонту, повністю усували однорічні бур'яни.

5. Застосування гербіцидів спричиняло мінімальний відпад сіянців сосни, найбільший показник пошкоджень – 16 % – зафіксований після використання гербіциду Харума.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Для захисту садивного матеріалу від збудників хвороб варто комплексно використовувати агротехнічні, організаційно-господарські, лісогосподарські, біологічні і хімічні засоби. Серед хімічних засобів найбільш ефективним була обробка 24-епібрасенолідом.

2. Враховуючи результати щодо знищення небажаної рослинності та збереження сосни, найбільшу ефективність демонструють гербіциди Буревій і Пантера.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бойко Т.О., Бойко П.М., Плугатар Ю.В. Екологічне лісознавство. Навч. посібник. Видання друге доповнене та перероблене. Херсон: Олді Плюс, 2019. 268 с.

2. Бринюк Ю.М. Лісові культури. Методи і способи їх створення у типах лісу західного регіону України: Навч. Посібник. К.: ІСДОУ, 2004. 168 с.

3. Булат А.Г. Вплив норми висіву насіння сосни звичайної на вихід стандартних сіянців у плівкових теплицях. Науковий вісник НЛТУ України, 2016. 226-231.

4. Вакулюк П.Г., Самоплавський В.І. Лісовідновлення в рівнинних районах України. Фастів: Поліфаст, 2008. 508 с.

5. Вакулюк П.Г., Самоплавський В.І. Лісовідновлення та лісорозведення в Україні. Харків: Прабор, 2016, 384 с.

6. Ведмідь М. М., Яценко С. В. Застосування регуляторів росту рослин у процесі вирощування сіянців, саджанців та створенні лісових культур. *Науковий вісник УкрДЛТУ: Лісівницькі дослідження в Україні*. 2002. Вип. 12.4. С. 240–245.

7. Гордієнко М.І., Гузь М.М., Дебринюк Ю.М., Маурер В.М. Лісові культури. Львів: Камула, 205. 608 с.

8. Генсірук С.А. Ліси України. К.: Наукова думка, 2002. 408 с.

9. Гордієнко М. І., Гузь М. М., Дебринюк Ю. М., Маурер В. М. Лісові культури [підручник]. Львів : Камула, 2015. 608 с.

10. Гордієнко М.І. Штучні ліси в дібровах. Житомир: Полісся, 2009. 592 с.

11. Гордієнко М.І., Корецький Г.С., Маурер В.М. Лісові культури. Київ. «Сільгопосвіта». 2005. 328 с.

12. Гордієнко М.І., Шлапак В.П., Гойчук А.Ф. та ін. Культури сосни звичайної в Україні. К.: Урожай, 2012. 872 с.

13. Гузь М.М. Кореневі системи деревних порід Правобережного

лісостепу України. Монографія. К.: ВК «Ясмина», 2006. 145 с.

14. Дебринюк Ю. М. Лісові культури рівнинної частини західного регіону України : підруч. Львів: Світ, 2003. 296 с.

15. Дебринюк Ю.М., Калінін М.І., Гузь М.М., Шаблій І.В. Лісове насінництво. Львів: Світ, 2008. 432 с.

16. Калінін Л.Ф. Застосування регуляторів росту в сільському господарстві. К.: Урожай, 2009. 168 с.

17. Карпець Ю.В., Вайнер А.О., Обозний О.І., Ястреб Т.О. 2014. Індукування стійкості сіянців сосни звичайної до інфекційного вилягання дією екзоген-ної саліцилової кислоти. Вісн. Харків. нац. аграрн. ун-ту. Сер. Біологія. 2 (32) : 63-69.

18. Каплуновський П.С., Фегер Ю.І. Лісовий розсадник. Ужгород: Карпати, 2017. 102 с.

19. Клімат України. за ред. В. М. Ліпінського, В. А. Дячука, В. М. Бабіченко. К.: Вид-во Раєвського, 2003. 343 с.

20. *Криницький Г. Т., Лавний В. В., Целень Я. П.* Вибіркова система господарювання – теорія, практика і перспектива для України. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. К. : ВЦ НУБіП України, 2012. Вип.171, ч. 3. С. 36-48.

21. Коротун І. В. Становлення розсадництва в незалежній Україні. *Перспективи розвитку лісового і садово-паркового господарства*: матер. наук. конф. Умань: УНУС, 2015. С. 103–108.

22. Мацях І. П., Стоцька Т. В., Крамарець В. О. Вилягання сіянців деревних порід у лісових розсадниках. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2013. Вип. 128. С. 167–174.

23. Меркушина А.С. Фіторегулятори та мікроелементи в захисті рослин. Вісник аграрної науки. Спец. випуск, 2009. С. 54-57.

24. Молотков П.Л., Патлай І.М., Давидова Н.І. Насінництво деревних порід. К.: Урожай, 2009. 232 с.

25. *Ткач В. П.* Наукові аспекти вирішення проблеми відтворення лісів і

сталого ведення лісового господарства. Лісівництво і агролісомеліорація. 2010. Вип. 117. С. 16-20.

26. Сасюк, А.В., Заїка В.К., Павлюк В.В. & Матусяк М.В. (2022). Поширення і формування підліску в соснових деревостанах Шепетівського Полісся. Сільське господарство та лісівництво. 26. 160-171. DOI: 10.37128/2707-5826-2022-3-12.

27. Розенфельд В. В. Особливості використання біологічних фунгіцидів у лісових розсадниках. *Вісник НУБіПУ. Лісівництво і декоративне садівництво*, 2015. № 198. С. 223-228.

28. Яворовський П. П., Дульнєв П. Г. Вплив протруйників, регуляторів росту і мікроелементів на схожість, енергію проростання сосни звичайної. *Вісник НАУ. Лісівництво*. 2001. Випуск 46. С. 127–133.

ДОДАТКИ

