МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет лісового і садово-паркового господарства
Кафедра лісового господарства

Денна форма навчання

Допущено до захисту
“_____” _____ 20___ р.
Гарант ОП _____
(науковий ступінь, вчене звання)
_____ _____
(підпис) (ім’я, прізвище)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
освітнього рівня «Магістр»

ЛІСОРОСЛИННІ УМОВИ ТА СТРУКТУРА СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ ФІЛІЇ «ГАЙСИНСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО», ЩО ВИЗНАЧАЮТЬ РИЗИКИ ПОРУШЕННЯ ЇХНЬОЇ БІОТИЧНОЇ СТІЙКОСТІ

Виконав студент ІІ курсу 22 м-лг групи
Освітньої програми «Лісове господарство»
спеціальності 205 «Лісове господарство»
Лопатинський Ярослав Станіславович

Керівник к.с.-г.н. Валентина МАМЧУР.

УМАНЬ – 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

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

Затверджую
Гарант ОП

_____ _____
(підпис) (ім'я, прізвище)
«___» _____20___ р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу

студенту 22м-лг групи Лопатинському Ярославу Станіславовичу

1. Тема роботи: Лісорослинні умови та структура соснових насаджень філії «Гайсинське лісове господарство», що визначають ризики порушення їхньої біотичної стійкості.

Керівник роботи: к. с.-г. н., Мамчур В.В.

Затверджена наказом вищого навчального закладу від « ____ » _____ 20__ р. № _____

2. Строк подання студентом роботи «____» грудня _____20__ р.

3. Вихідні дані до роботи:

3. Вихідні дані: літературні та інші інформаційно-довідкові матеріали за темою роботи. Аналіз сучасного стану лісових насаджень. Результати власних обстежень і досліджень.

4. Перелік питань, які потрібно розробити:

1. Зміст пояснювальної записки: вступ; навести коротку характеристику дослідження літератури. Аналіз лісівничо-таксаційної структури сосняків лісництва. Визначити фітомасу деревостанів сосни звичайної. Встановлення вугдецедепонувальної та киснепродукувальної здатності об'єкта досліджень. Провести оцінку вмісту енергії у компонентах надземної фітомаси соснових

насаджень Гайсинського лісництва, економічна частина, охорона праці, висновки, література.

5. Консультант розділу роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Охорона праці	Трус О.М. к.с.-г.н.,доцент		

6. Дата видачі завдання: «___» _____20___ р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання	Примітка
1	Огляд наукових досліджень щодо сучасного підходу лісокористування в Україні	12.05. 2023 р.	
2	Проведення дослідження стану соснових насаджень	02.06.2023 р.	
3	Еколого-енергетичний потенціал соснових деревостанів	10.08. 2023 р.	
4	Аналіз отриманих результатів	07.09. 2023 р.	
5	Формування експериментальної частини	12.11. 2024 р.	
6	Оформлення кваліфікаційної роботи та графічних матеріалів	15.11. 2024 р.	
7	Написання розділу з охорони праці.	17.11. 2024	
8	Формулювання висновків і оформлення списку літератури.	28.11. 2024	

Студент_____ Лопатинський Я.С.

Керівник роботи _____Мамчур В.В.

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ		6
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ		7
ВСТУП		8
РОЗДІЛ 1	ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД ПО ТЕМІ ПРОЕКТУ	11
1.1.	Лісівничо-екологічні особливості сосни звичайної	11
1.2.	Чинники погіршення санітарного стану насаджень сосни звичайної	
РОЗДІЛ 2.	ПРИРОДНІ УМОВИ, ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	16
2.1.	Характеристика території та лісового фонду	16
2.2.	Природні умови регіону та господарська діяльність лісового господарства	17
2.3	Методика проведення досліджень	19
РОЗДІЛ 3.	ОЦІНКА САНІТТАРНОГО СТАНУ СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ	20
3.1	Категорії лісів підприємства	20
3.2	Динаміка та оцінка лісового фонду	23
3.3	Оцінка вікової структури основних порід	24
РОЗДІЛ 4.	ШЛЯХИ ПОКРАЩЕННЯ СТАНУ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ	28
4.1.	Лісогосподарські заходи щодо формування деревостанів	28
4.2.	Відтворення та охорона лісів в межах регіональних особливостей	33
РОЗДІЛ 5.	РОЗРАХУНОК ВИТРАТ ВІД ЗАПРОПОНОВАНИХ ЗАХОДІВ	37
РОЗДІЛ 6.	ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	40
ВИСНОВКИ		43
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ		44
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ		45
ДОДАТКИ.....		50

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи студента Лопатинського Ярослава Станіславовича виконана на здобуття освітнього рівня «Магістр» за спеціальністю 205 «Лісове господарство» на тему: Лісорослинні умови та структура соснових насаджень філії «Гайсинське лісове господарство», що визначають ризики порушення їхньої біотичної стійкості.

Обсяг роботи: пояснювальну записку викладено на 59 сторінках, основного тексту 40 стор. Робота містить анотацію, 6 розділів основного тексту, проілюстрованого 8 таблицями та 4 рисунком, висновки до роботи та список використаних літературних джерел із 42 найменувань. Додатки 6 сторінок.

Мета дослідження – виконання кваліфікаційної роботи полягає в аналізі щодо підвищення біотичної стійкості соснових насаджень Вінницької області на основі виявлення закономірностей поширення та динаміки екологічних чинників.

Отримані результати – Розроблено регресійні моделі розрахунку компонентів фітомаси стовбурів та крони сосни звичайної у залежності від таксаційних параметрів деревостану. Встановлено енергетичний та екологічний потенціал соснових деревостанів Гайсинського лісництва.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ВО – виробниче об’єднання

вид. – виділ

кв. – квартал

КЕКФ – комплекс еколого-кліматичних факторів

ККФ – комплекс кліматичних факторів

л-во – лісництво

л/к – лісові культури

ПП – пробна площа

СРС – суцільна санітарна рубка

СРВ – санітарна рубка вибіркова

Сз – сосна звичанайна

ТЛУ – тип лісорослих умов

ПП ЛК – пробна площа лісових культур

АПК – агропромисловий комплекс

Ісс – індекс санітарного стану

Бп – береза повисла

Ос – осика

Дз – дуб звичайний

ГТК – гідротермічний коефіцієнт

ВСТУП

Актуальність теми Сосна звичайна є одним з найпоширеніших видів дерев, яке охоплює значну частину території України. Лісові екосистеми Вінничини є важливим джерелом екологічних послуг та природних ресурсів, таких як очищення повітря, збереження ґрунтового водного запасу, виробництво деревини, дикоросів, лікарських рослин та інших корисних продуктів. Проте внаслідок постійного масового всихання соснових насаджень, питання екологічного стану соснових лісів набуває особливої актуальності. Адже динаміка їх всихання має прогресуючий характер і є частиною патологічних процесів всеукраїнського масштабу.

Соснові насадженя є важливим джерелом деревини та інших корисних продуктів, а також вони виконують важливу роль у збереженні біорізноманіття та екологічної стійкості регіону. Вивчення та впровадження ефективних заходів з протидії всиханню соснових насаджень є надзвичайно важливим завданням для збереження цінних лісових екосистем та забезпечення сталого розвитку регіону, що вказує на актуальність та своєчасність проведеного дослідження.

Мета і завдання дослідження – Метою дослідження є опрацювання теоретико-методологічних основ та експериментальне обґрунтування заходів щодо підвищення біотичної стійкості соснових насаджень Вінничини на основі виявлення закономірностей поширення та динаміки екологічних чинників. Відповідно до мети дослідження було поставлено та виконано наступні завдання:

– узагальнити здобутки вітчизняних і зарубіжних досліджень стосовно впливу екологічних чинників на біотичну стійкість лісів;

– оцінити зміни кліматичних показників, що впливають на біотичну стійкість соснових насаджень;

– оцінити зміни лісорослинних умов і структури насаджень, що визначають їхню принадність для шкідливих організмів;

– виявити особливості поширення пожеж у лісовому фонді регіону та особливості заселення дерев сосни стовбуровими шкідниками після низової пожежі;

– визначити особливості поширення осередків масового розмноження короїдів, видового складу та популяційних показників найбільш поширених видів;

– визначити видовий склад нематод у деревах сосни звичайної в осередках короїдів;

– виявити особливості формування радіального приросту сосни в різних умовах освітлення на межі зі зрубом суцільної санітарної рубки;

– розробити пропозиції стосовно підвищення біотичної стійкості соснових насаджень регіону.

Об'єкт дослідження – просторово-часова динаміка екологічних чинників, що впливають на біотичну стійкість соснових насаджень.

Предмет дослідження – закономірності поширення та динаміки екологічних чинників, що впливають на біотичну стійкість соснових насаджень.

Методи дослідження: лісівничо-таксаційні – для закладки пробних площ, порівняльної екології – для характеристики ступеня пошкодження соснових деревостанів.

Наукова новизна одержаних результатів:

На основі комплексних досліджень та проведеного аналізу лісових насаджень Гайсинського лісового господарства отримані такі наукові результати:

вперше:

– визначено зміни кліматичних показників, що впливають на біотичну стійкість соснових насаджень:

– визначено зміни в розподілі лісового фонду соснових лісів лісогосподарських підприємств лісового та мисливського господарства, які

впливають на принадність насаджень до виникнення осередків шкідливих комах і ризик виникнення пожеж;

– визначено, що провідними чинниками відпаду соснових лісів Вінницького обласного управлінь лісового та мисливського господарства були комахи, хвороби, лісові пожежі та техногенне забруднення повітря;

– доведено зв’язок збільшення кількості випадків пожеж та їхньої площі у зі зменшенням кількості опадів на тлі підвищення температури повітря;

– оцінено ймовірність поліпшення санітарного стану дерев сосни після низової пожежі;

– встановлено чинники, які сприяли підвищенню чисельності соснових пильщиків у лісах Вінницької області.

Практичне значення одержаних результатів:

Одержані результати досліджень мають теоретичне й практичне значення для забезпечення вирощування стійких насаджень і підвищення ефективності лісового господарства. Рекомендовано брати до уваги зміни термінів початку й закінчення вегетаційного періоду під час визначення термінів створення соснових культур, небезпеки заселення дерев і деревини короїдами, застосування заходів захисту лісу.

Особистий внесок:

Проведено обстеження насаджень, закладено пробні площі, здійснено облік результатів польових і камеральних досліджень, статистичну обробку й аналіз зібраного матеріалу, узагальнено отримані результати.

Апробація результатів роботи. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Перспективи розвитку лісового господарства» (25 листопада 2024 року).

Публікації. Я.С. Лопатинський «Показники біотичних компонентів лісових екосистем» Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Перспективи розвитку лісового господарства» Редкол. О.О. Непочатенко (відп.ред.) та ін.Умань : ВПЦ «Візаві». 2024. С. 35-37 с.

РОЗДІЛ 1
ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД ПО ТЕМІ ПРОЕКТУ

1.1. Лісівничо-екологічні особливості сосни звичайної

Сучасний ареал сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.), яка найширше представлена у лісовому світі, характеризується досить широкою межею поширення від 70₀ до 37₀ Пн. ш. та від 7₀ до 126₀ Зх. д. Деревостани сосни розповсюджені від Шотландії до Норвегії і Охотського моря, зустрічаються у Піренеях, Балканах, Альпах, Кавказі, Уралі і Малій Азії, формують лісові екосистеми у лісовій, степовій та лісостеповій природних зонах [1-5].

На території України за лісогосподарським районуванням С. А. Генсірука виділено декілька рівнинних областей: Полісся, Лісостеп, Північний Байрачний Степ, Південний сухий (безлісий) Степ. У межах Полісся України головними видами у лісонасадженнях є сосна звичайна та дуб звичайний. Сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) є однією з найбільш невибагливих до умов навколишнього середовища порід, але у той же час і найбільш цінним деревним видом [12]. Це ксерофітна, оліготрофна рослина, яка відрізняється досить швидким ростом [6]. За умови правильної агротехніки насадження лісових культур, вчасних і помірних рубок, вона проявляє високу біологічну стійкість, досить інтенсивний ріст та формує високопродуктивні насадження. Найкращі механічні та фізичні властивості сосни проявляються у насадженнях, які створені у свіжих суборах.

Даний вид належить до дерев, невибагливих до умов навколишнього середовища та до місця зростання, з точки зору лісівництва, та є породою-піонером. Завдяки своїй невибагливості, сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.), порівняно із іншими видами, має більший ареал поширення і є відомим деревним видом в Азії та Європі, починаючи від Ірландії, Шотландії, та Португалії на заході, та до Східного Сибіру – на сході, до гір Кавказу на півдні, та на північ – до Скандинавії. Цей вид генетично молодий, який сформувався в пізньому міоцені, в основному в гірських районах Північної Монголії і західній частині Маньчжурії [7].

У межах України розташована південна межа поширення сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) вздовж лінії від Карпат (по північному схилу Подільської височини) до течії Південного Бугу вздовж 48о 401 Пн. ш. південніше м. Дніпра до кордону [8-10]. Проте поширення аналізованої деревної породи розповсюджується далеко за визначені межі.

Дослідження багатьох вчених на території Полісся довели, що сосна звичайна залишається основною лісотворною деревною породою з часів раннього голоцену [2, 3, 5, 12]. Найбільш суттєві зміни лісових площ в межах Полісся були зумовлені господарською діяльністю людини. Особливо негативний вплив зазнали лісові насадження в період активного розвитку скотарства та землеробства.

Надмірне вирубування соснових насаджень призвело до істотного погіршення екологічного стану довкілля. Знищення лісів, надмірне розорювання сільськогосподарських угідь, водна меліорація, зумовили збіднення видового різноманіття рослинного і тваринного світу, сприяли розвитку інтенсивних ерозійних процесів та призвело до утворення рухомих пісків на піщаних землях. Цьому також активно сприяли розбудова залізниць, розвиток цукрової промисловості в Україні. Лісистість України за період з кінця XVIII до початку XX століття зменшилась у Київській – з 24,5 % до 15,1 %, у Волинській з 43,7 % до 25,4 %, і у Чернігівській області з 24,7 % до 14,9 % [11, 12].

Масштабні вирубування лісів у минулому та сьогодні, призводять до суттєвого зменшення природних запасів вуглецю. Це зумовлюється також зменшенням розміру автотрофного блоку, який є планетарним акумулятором енергії Сонця і поглинає вуглець. Лісова екосистема у процесі фотосинтезу не тільки впливає на склад атмосфери та продуктивність ґрунтів, але й сприяє стабілізації клімату, що відіграє надзвичайно визначальну роль у глобальних процесах [13-17].

Сосну звичайну відносять до категорії помірно довговічних рослин (300-500 р.), генеративний розвиток яких настає приблизно на 20-му році життя. Спорофіли зібрані у шишках двох видів дуже різняться між собою, але утворюються на одній рослині: чоловічі розташовані групами, тоді як жіночі – поодиноко. В умовах України на деревах сосни звичайної перші шишки можуть з’являються у віці 5-8 років [11, 12]. У проміжку від 20-ти до 40-ка років відмічається початок насіннєвої продуктивності зімкнутих соснових насадженнях. Формування насіння рослин відбувається щорічно й відрізняючись лише за інтенсивністю. Вік початку насіннєвої продуктивності також пов'язаний зі спадковими властивостями рослини, кліматичними та ґрунтовими умовами вирощування. Чим сприятливіший для деревної рослини тип лісу, тим раніше настає поновлювана стиглість насаджень. Максимальну масу мають шишки і насіння дерев у середньовікових деревостанах (III-IV клас віку) [13, 18].

У стиглих і перестійних дерев (понад 100 років) зменшується маса шишок і насіння. Сходи з насіння молодих дерев інтенсивніше розвиваються ніж сходи з насіння, зібраного зі старих дерев. Сосна звичайна, порівняно з іншими хвойними видами деревних рослин, відзначається дуже широким спектром забарвлення насіння. Ця ознака залежить як від географічного походження насаджень, так і від едафічних умов. Сосна звичайна має яйцеподібне насіння, довжина якого складає 3-4 мм, має притуплений кінчик на одному, зазвичай блискучому боці, а на іншому – матове забарвлення. Колір насіння варіює від темно-сірого або чорного до світло-бурого, бурого та білого, розлітається на відстань 120-150 м. Дозріває насіння у жовтні наступного за запиленням року. Водночас протягом зими насіння залишається в шишках, які починають розкриватися лише у квітні наступного року з досягненням температурних показів понад +10 °С. Однак на розкриття шишок діє не стільки температура повітря, скільки рівень вологості. Тому в окремих регіонах, за однакової

температури навколишнього повітря, шишки можуть почати розкриватися раніше [12, 14].

Забарвлення насіння в межах одного дерева, зазвичай повторюється з року в рік і не змінюється зі збільшенням віку. Проте в межах однієї популяції може спостерігатися різне забарвлення насіння. В Україні маса насіння має значну мінливість (1000 шт. – від 4 до 9 г) і залежить від багатьох умов: місцезростання, типу лісу, віку, повноти деревостану, погодних умов та умов насіннєношення, дозрівання [13, 14, 16-18]. Схожість насіння залежить від терміну його збирання. Ранній збір зумовлює зниження польової схожості та подовження насіннєвого спокою. У насадженнях Полісся і Лісостепу України сосна звичайна розпочинає насіннєношення із 14-22 років [19]. У стиглих лісостанах в середньому одне дерево утворює 14-18 г насіння, а зібрати можна 3,8-4,2 кг на гектар, при цьому схожість насіння становить 91-93 %. У насадженнях свіжих суборів він менший, у свіжих судібровах – більший. Таким чином, на гектар випадає 630-700 тис. насінин, які здатні сформувати більше 550 тис. самосіву сосни звичайної [10-11, 13].

1.2. Чинники погіршення санітарного стану насаджень сосни звичайної

Впродовж останніх років в європейських країнах, зокрема і в Україні, проблема всихання лісових насаджень почала набирати широких масштабів. Якщо в країнах ЄС для розв’язання цього питання вживаються різноманітні заходи, то в Україні з їх впровадженням є суттєві затримки, тому процес всихання лісових насаджень на цій території розвивається з великою швидкістю і є справжньою катастрофою у сфері охорони лісових насаджень [36, 47].

В Україні спостерігається зміна клімату з помірно-континентального на континентальний, в результаті чого підвищується температура повітря та знижується рівень ґрунтових вод [55]. На території Полісся протягом 100-річного періоду зміни річної температури атмосфери порівняно зі змінами глобальної температури становлять 0,6-0,9°С.

Вчені-кліматологи вважають, що процес потепління незворотній [8]. Основними його причинами є посилення дії парникового ефекту в атмосфері, під час якого спостерігається поглинання теплового випромінювання земної поверхні вуглекислим газом, окисом азоту та іншими парниковими газами, в результаті чого підвищується температура атмосфери, прилеглої до земної поверхні. Посилення парникового ефекту зумовлюють незбалансовані викиди в атмосферу в результаті господарської діяльності людини [28, 10].

Питання зміни клімату, як основного фактору впливу на стан лісових насаджень, були висвітлені у низці наукових публікацій: А. І. Гетьманчука [51], С. О. Логінова [18], Я. П. Дідуха [33], А. З. Швиденка [31], І. Ф. Букши [26], І. М. Лицура [7], Л. Джеймеа [11] та ін.

До основних негативних наслідків впливу кліматичних змін відносять:

- зсув меж ареалу лісових насаджень, зміну співвідношення типів лісу та лісових формацій, заміну зональних типів рослинності;

- зниження життєздатності лісів, їх стійкості до хвороб та шкідників, збільшення інтенсивності всихання лісів;

- спалахи масового розмноження шкідників;

- зростання кількості та масштабності пожеж.

Саме зміни клімату вважають причиною одного із найбільш небезпечних факторів прогресуючої руйнації лісових покровів і дестабілізації лісового господарства: системних та гострих всихань деревостанів [3], спричинених спалахами шкідників та асоційованих з ними хвороб [21, 10].

Науковці А. І. Гетьманчук, О. В. Кичилюк, В. П. Войтюк та В. О. Бородавка [36] вважають, що в основі посушливих явищ та ініційованих ними патологій лісу лежить дефіцит атмосферних опадів. Оскільки для періоду початку вегетації сосни, коли показник волого забезпечення відіграє важливу роль у формуванні її стійкості, характерним є збільшення кількості опадів. Це свідчить про наявність іншого потужного кліматичного чинника, який не тільки нівелює ефект додаткових опадів, а й призводить до кризового

вологозабезпечення, яке не властиве зоні Полісся. Дослідження свідчать, що потепління відзначається постійним стабільним підвищенням температури повітря, особливо у вегетаційний період. Доведено, що першопричини патологій лісу пов'язані з витратною, а не прибутковою частиною водного балансу [51, 96, 98, 109].

Після тривалого періоду стабільності (40 років), з 1998 р. середня температура повітря, як за вегетаційний період, так і за рік почала значно збільшуватися. Зокрема, норма середньорічної температури підвищилась майже на 0,4°С, причиною чого могли бути лише аномально високі поточні значення температур. Так, протягом 2006-2015 рр. фіксувалося критичне перевищення норми показників середньої температури впродовж року та періоду вегетації (на 1°С і більше). Окрім цього, зміни клімату провокують абіотичні й біотичні порушення. Серед абіотичних виділяють: інтенсифікацію вітрової ерозії, зростання кількості вітровалів, буреломів та лісових пожеж [34], в результаті чого прискорено збільшуються площі всихання лісових насаджень й спостерігається погіршення їх санітарного стану [45, 103].

До біотичних порушень у першу чергу варто віднести масове розмноження небезпечних шкідників та хвороб [34, 69]. При збільшенні температури повітря, збільшується чисельність генерацій шкідників [17, 22, 44], оскільки створюються сприятливі погодні умови для їх розвитку. Так, під впливом високих температур під час вегетаційного періоду та зневоднення території зростання, лісові насадження втрачають біологічну стійкість та перебувають на різних стадіях ослаблення і стають вразливими до хвороб та шкідників [5]. Особливо згубними шкідники є для дерев з поверхневою кореневою системою, зокрема соснових порід [5]. На території Полісся в останні роки спостерігаються спалахи розмноження шкідників у соснових деревостанах. Лише в лісах Держлісагентства осередками короїдів і пов’язаних з ними хвороб вже охоплено 200 тис. га соснових насаджень [55]. На гостроту цієї проблеми вказують великі площі, пройдені суцільними санітарними

рубками для запобігання розповсюдженню комплексних осередків стовбурових шкідників [57]. Так, у 2018 р. були проведені винищувальні заходи боротьби в осередках шкідників лісу на площі 7,2 тис. га. У результаті зміни клімату із помірно-континентального на континентальний спостерігається підвищення температури повітря та посуха у літню пору, що спричиняє зниження рівня ґрунтових вод та зміну гідрорежиму ґрунту. Нестача води в тканинах дерев призводить до одночасного нападу декількох видів шкідників (верхівкового короїда, малого соснового лубоїда тощо) по цілому вертикальному профілю стовбура та скелетних гілок крони. Сильні вітри також завдають шкоди, оскільки розхитують дерева, а це, в свою чергу, призводить до підривання коріння та їх ослаблення. Високий температурний режим викликає різке збільшення транспірації дерев, які до цього не готові. Ослаблені дією високих температур та іншими факторами соснові насадження зазнають руйнівного впливу та стають хорошою кормовою базою для шкідників [49, 50, 57, 58, 71].

Аналіз статистичних даних [45] свідчить про значне збільшення в останні роки площ лісових насаджень, пошкоджених дією шкідливих комах, що може бути пов’язане з підвищенням середньомісячної температури. Найбільшу шкоду комахи завдають для крони. Так, спостерігається об’їдання крони рослин одними комахами, та утворення ходів у внутрішній структурі життєдіяльністю інших комах, що зумовлює поступове всихання дерев [45].

До найбільш небезпечних шкідників лісових насаджень науковці відносять соснового трача (*Diprion pini* L.) та рудого соснового трача (*Neodiprion sertifer* Geoffr). Також значної шкоди завдають верхівковий короїд (*Ips acuminatus* Gyll.); шестизубий короїд (*Ips sexdentatus* Boern.); великий та малий соснові лубоїди (*Tomicus piniperda* L. *та T. minor* Hrtg.); сосновий бражник (*Sphix pinasti* L.); чорний сосновий вусач (*Monochamus galloprovincialis* Oliv.); сірий довговусий вусач (*Acanthocinus aedilis* L.); вусач бурий комлевий (*Arhopalus rusticus* L.); коротковусий вусач (*Spondylis*

buprestoides L.); синя соснова златка (*Phaenops cyanea* Fabr.); рагій ребристий (*Rhagium inquisitor* L.) [31, 56, 57, 64, 85].

Фахівці зазначають, що масове розповсюдження осередків стовбурових шкідників є основною причиною всихання соснових насаджень Полісся. Комахи ксилофаги заселяють соснові деревостани та сприяють поширенню у провідних тканинах дерев збудників судинного мікозу (гриби родини *Ophiostomaceae*, збудник) [57], що призводить до швидкого всихання соснових насаджень [51]. На території Українського Полісся спостерігається швидке збільшення кількості стовбурових шкідників у комплексі з офтіостомовими грибами [46]. Серед шкідників перше місце за шкодочинністю посідає верхівковий короїд [43]. Дослідження В. П. Ворона та Є. Є. Мельника показують, що на деревах, вражених мікозом, переважає верхівковий варіант зараження та подальше його поширення по стовбуру. Це свідчить про розповсюдження саме світлолюбного виду шкідників – короїда верхівкового та соснового лубоїда, які заселяють ослаблені сосни та зумовлюють подальше їх відмирання. Також спостерігається перенесення комахами одночасно спор декількох грибів, серед яких трапляються патогенні види, які найпершими заселяють живі тканини дерев, та сапротрофи, які йдуть слідом. При великих спалахах шкідників, гриби є вагомим фактором ураження, оскільки переривають водне та мінеральне живлення дерев, що призводить до їх прискореного всихання [50].

Серед суттєвих чинників, що сприяють погіршенню санітарного стану лісових насаджень Полісся варто виділити також фітохвороби. Велику шкоду надають сосновим насадженням збудник звичайного шютте (*Lophodermium seditiosum* Mint. Stal. et Mill.), який спричиняє інтенсивне опадання хвої на дорослих деревах; ценангієвий некроз (*Cenangium abietis* (Pers.) Rehm.), що призводить до відмирання верхівки та молодих пагонів сосни; збудник сірого шютте (*Hypodermella pinastri* Chev.), який спостерігається на деревах відкритої місцевості, а інколи й на самосіві сосни; бура снігова пліснява зі збудником

Herpotrichia nigra Hart., яка вражає молоді рослини; іржастий гриб (*Melampsora pinitorgua* Br. Rostr.), який призводить до деформації гілок сосни.

Великих втрат також завдають кореневі гнилі. При ураженні коренів порушується постачання води та поживних речовин до наземних частин дерев, що призводить до ослаблення та всихання. Міцелій грибів поширюється від дерева до дерева. Зазвичай розвиток хвороб характеризується куртинним характером, що зумовлює групове вимирання дерев. Гниль з коренів поширюється на комель, що призводить до значних втрат деревини [29]. Основними збудниками кореневих гнилей сосни звичайної є коренева губка (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.), осмопор пахучий (*Osmoporus odoratus* (Wulf.: Fr.) Sing.), облямований трутовик (*Fomitopsis pinicota* (Schw.:Fr.) Karst.), коріолел рядовий (*Coriolellus serialis* (Fr.) Murrill), трутовик Швейніца (*Phaeolus schweinniittzii* (Fr.) Pat.), опеньок осінній (*Armillariella mellea* (Vant.: Fr.) Karst.) [56, 63].

Висновок.

Отже, запорука якісного лісорозведення полягає у своєчасному виявленні осередків масового розмноження стовбурових шкідників та призначенні санітарно-оздоровчих заходів. Науковці зазначають, що більшість деградованих насаджень – це ділянки лісової території, що межували безпосередньо з пошкодженими короїдом насадженнями.

РОЗДІЛ 2
ПРИРОДНІ УМОВИ, ОБЄКТИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1.Об’єкт дослідження, місце знаходження і площа

Вінницька область розміщена в лісостеповій зоні центральної частини Правобережної частини України. Територія області складає 26,5 тис.км2 , 4,4% території України. Територія суші становить 2606,4 тис.га, або 98,4% від загальної площі області, решта (1,6%) зайнята внутрішніми водами. Річки області належать до басейнів Південного Бугу, Дністра та Дніпра: з них: 2 великих (р.Південний Буг та р.Дністер), 4 середні (р.Соб, Гірський (Гнилий) Тікич, р.Мурафа, р.Рось) та 4555 малих. У центральній частині області з північно-західного на південно-східний напрямок протікає р.Південний Буг (з правими притоками Згар, Рів, Сільниця, Дохна; лівими - Снивода, Десна, Соб, Удич), по південно-західній межі області тече р.Дністер (з лівими притоками: Лядова, Немія, Мурафа та ін.). У північних та північно-східних районах області протікають річки, що належать до Дніпровського басейну: р.Рось, р.Гуйва, р.Гнилоп'ять. Особливості ландшафту та наявність зазначених річок, водосховищ і ставків являється потенційною загрозою підтоплення населених пунктів та ланів у паводковий період, а також може стати причиною катастрофічних затоплень у випадку зруйнування гребель та дамб, особливо від Ладижинської ДРЕС та Дністровського гідрокаскаду. В межах області 56 водосховищ, загальною площею водного дзеркала 11167

На Вінниччині поширені лісостепові ландшафти. В лісах переважають широколистяні породи дерев: граб, клен, липа, дуб, ясен. Трав’яниста рослинність характеризується великою різноманітністю. Лише диких рослин нараховується біля тисячі видів. Вінниччина знаходиться в помірному поясі. Клімат області помірноконтинентальний, для нього характерні тривале, нежарке літо з достатньою кількістю вологи та порівняно коротка м'яка зима. За своїм географічним розташуванням територія області знаходиться у сфері впливу насичених вологою атлантичних повітряних мас, та периферійної

частини сибірського (азійського) антициклону, для якого характерні сухі холодні континентальні повітряні маси. На клімат впливають також повітряні маси з Арктики та Середземномор'я. Область поділяється на два кліматичних райони: а) помірно теплий, вологий - північна і частина центральних районів; б) теплий недостатньо вологий - решта районів.

Ліси Вінниччини на сьогоднішній день займають площу 380,3 тис. га, або біля 14,4% її загальної площі, що робить область малолісною і лісодефіцитною. В лісах області переважають твердолистяні породи, які займають 63,6 % вкритої лісом площі. З них 43 % становлять дубові насадження, 10 – грабові, 5 – букові та ясенові, решта – природні та штучні ліси з переважанням клена, ільмових, акації білої тощо. Площа хвойних борів невелика – близько 10 % та має тенденцію до зменшення. Питома вага насаджень з м’яколистяних порід становить 11,8 % вкритої лісом площі. Серед них вільшаники займають 3,3 %, березняки – 2,6 % і осичники – 1,5 %. Переважаючими лісовими породами із хвойних є сосна звичайна, ялина звичайна, модрина. Із твердолистяних переважають дуб високо- і низькостовбурний, граб, ясен, клен, акація. М’яколистяні деревні породи представлені березою, осикою, вільхою та липою. Переважаючим типом лісорослинних умов є діброви з них переважають свіжі типи, представлені грабовими дібровами, що зростають на сірих лісових ґрунтах і на опідзолених чорноземах. У західній частині області поширені грабові бучини, які складаються з дуба, клена гостролистого в першому ярусі та з граба, липи – у другому ярусі. Вологі грабові діброви зростають переважно у північній частині області на невеликих площах займаючи зволожені місця у балках, ярах і заплавах рік.

Державне підприємсво «Гайсинське лісове господарство», скорочена назва ДП «Гайсинський лісгосп» розташований в східній частині Вінницької області на території Гайсинського адміністративного району та м. Ладижин.

Розподіл площі філії «Гайсинське лісове господарство»

Лісництво	Район, громада
Ситківецьке	Гайсинський р-н Кунківська ТГ
Ситківецьке	Гайсинський р-н Гайсинська ТГ
Ситківецьке	Гайсинський р-н РайгородськаТГ
Ситківецьке	Гайсинський р-н Дашівська ТГ
Разом Ситківецьке лісництво	
Гайсинське	Гайсинський р-н Краснопільська ТГ
Гайсинське	Гайсинський р-н Гайсинська ТГ
Гайсинське	Гайсинський р-н Дашівська ТГ
Разом Гайсинське лісництво	
Губницьке	Гайсинський р-н Гайсинська ТГ
Губницьке	Гайсинський р-н Соболівська ТГ
Разом Губницьке лісництво	
Басаличівське	Гайсинський р-н Гайсинська ТГ
Ладижинське	Гайсинський р-н Ладижинська ТГ
Ладижинське	Гайсинський р-н Тростянецька ТГ
Разом Ладижинське лісництво	
Соболівське	Гайсинський р-н Соболівська ТГ
Соболівське	Гайсинський р-н Теплицька ТГ
Разом Соболівське лісництво	
Сумівське	Гайсинський р-н, Бершадська ТГ
Сумівське	Гайсинський р-н, Джулинська ТГ
Разом Сумівське лісництво	
Бершадське	Гайсинський р-н, Бершадська ТГ
Ободівське	Гайсинський р-н, Бершадська ТГ
Ободівське	Гайсинський р-н, ОбодівськаТГ
Разом Ободівське лісництво	
Цибулівське	Гайсинський р-н, ОбодівськаТГ
Британське	Гайсинський р-н, Чечельницька ТГ
Дохнянське	Гайсинський р-н, Чечельницька ТГ
Дохнянське	Гайсинський р-н, Ободівська ТГ
Разом Дохнянське лісництво	
Стратіївське	Гайсинський р-н, Чечельницька ТГ
Стратіївське	Гайсинський р-н, Ольгопільська ТГ

Разом Стратіївське лісництво	
Червоногреблянське	Гайсинський р-н, Чечельницька ТГ
Загальна площа лісгоспу	

Гайсинський лісгосп був організований в 1930 році на базі укрупнення Соболівського і Монастирищинського лісництв Вінницького облттресту. При організації лісгоспу в його склад були включені Ократівське, Ладижинське, Зятковецьке, Соболівське, Михайлівське, Гранівське і Оратівське лісництва. В 1937 році Гранівське і Михайлівське лісництва були об'єднані в Михайлівське, а Ократівське і Зятківецьке – в Зятківецьке лісництво.

В 1954 році із складу лісгоспу виключено Моастирищанське лісництво (3709 га). В 1955 році Оратівське лісництво (2380 га) передане Іллінецькому лісгоспу, а в склад Гайсинського лісгоспу включене Ситківецьке лісництво (4333 га) із Іллінецького лісгоспу.

В 1956 році в склад Соболівського лісництва прийнято від Уманського лісгоспу урочище «Терновий ліс», розташоване у Вінницькій області, яке в 1965 році в свою чергу, передане Бершадському лісгоспу.

В 1960 році згідно рішення Вінницького облвиконкому були перейменовані лісництва відповідно їх місцезнаходженню, Зятківецьке в Басаличівське, Михайлівське в Гранівське, а в 1970 році Гранівське в Гайсинське.

В 1997 року Дашівському лісомисливському передано ур. «Курбалин» (542) га., а в 2015 р. ур. «Цигани» (363,8 га).

Землі лісового фонду, які є державною власністю, були надані в постійне користування Гайсинському лісгоспу при його організації в 1936 році (Постановление ЦИК и СНК СССР от 02.07.1936г). Відповідно до Лісового Кодексу України (Розділ Y111. Прикінцеві положення, пункт 5) «До одержання в установленому порядку державними лісогосподарськими підприємствами державних актів на право постійного користування земельними лісовими ділянками, документами що підтверджують це право на раніше надані землі, є

планово-картографічні матеріали лісовпорядкування».

Перше лісовпорядкування лісів, які входять до складу лісгоспу відбулося в 1922 році, яке проводилось в Монастирищанському лісництві, в Михайлівському і Соболівському в 1923 році, Оратівському – 1928 році, Гранівському, Зятковецькому і Ладижинському – 1927 році.

Наступні лісовпорядні роботи проводились в 1937, 1948, 1960, 1963, 1970, 1982 роках. Починаючи з 1992 року на всій території лісгоспу проводиться безперервне лісовпорядкування.

В 2001 році безперервне лісовпорядкування проведено з оновленням основних проектних і картографічних матеріалів.

В 2011 році проведено базове лісовпорядкування на площі 19418,6 га.

Після передачі ур. «Цигани» в 2015 році площа лісгоспу стала 19054,8.

В 2015 році прийнято 291,5 га земель, які заліснено на неугіддях.

Станом на 1.01.17 році площа ДП «Гайсинський лісгосп» 19346,3 га.

2.3. Методика проведення досліджень

Під час дослідження були проведенні лісопатологічні обстеження у насадженнях сосни звичайної. Санітарний стан кожного дерева оцінювали відповідно до «Санітарних правил в лісах України» [28] за комплексом зовнішніх ознак: I – без ознак ослаблення; II – ослаблені; III – сильно ослаблені; IV – що всихають; V – свіжий сухостій; VI – старий сухостій

Санітарний стан соснових насаджень оцінювали за індексом стану (I) першого ярусу деревостанів, який визначається за методикою Українського науково-дослідного інституту лісового господарства й агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького по 6- бальній шкалі [29].

$$I=(i1*ni)+(i2*ni)+(i3*ni)+(i4*ni)+(i5*ni)+(i6*ni)N$$

де, I – індекс стану деревостану,

$i1$ – $i6$ – категорії стану дерев (від I до VI),

ni – число дерев однієї категорії стану,

N – загальна кількість оцінених дерев на пробній площі, особин.

Індекси стану насаджень характеризують: 1,0-1,50 – здорові насадження; 1,51-2,50 – послаблені (пошкодження незначне); 2,51-3,50 – дуже послаблені (пошкодження середнє); 3,51-4,50 – всихаючі (сильне пошкодження); 4,51-6,00 – сухостійні(мертвий деревостан).

У зразках ґрунту проводили визначення агрохімічних показників: обмінну кислотність (pH) потенціанометрично ДСТУ ISO 10390:2007 ISO 10390:2005, IDT [27]; рухомі сполуки фосфору та обмінного калію – за Кірсановим ДСТУ 4405:2005 [24]; лужногідролізований азот – за Корнфілдом ДСТУ 7863:2015 [25]; вміст гумусу – за Тюріним ДСТУ 4289:2004 [26].

Висновки.

1. Клімат Вінницької області є помірно-континентальним і характеризується вологим і теплим літом та м'якою зимою. Порівняно з іншими рівнинними регіонами України, клімат характеризується більшою вологістю і меншою спекою. Такі суворі кліматичні умови є найбільш сприятливими для росту і розвитку рослин, які не потребують багато тепла. Це можуть бути види рослин, які пристосувалися до прохолодних умов і здатні рости в умовах низьких температур. Ґрунтовий покрив дуже різноманітний завдяки наявності різних типів ґрунтів, які тут формуються. Можна виділити дерново-підзолисті, болотні та торф'яно-болотні, а також дерново-лучні ґрунти.

РОЗДІЛ 3

ОЦІНКА САНІТАРНОГО СТАНУ СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ

3.1. Розподіл площ всихання сосни звичайної

Порушення функціонування лісових систем можуть бути спричинені різноманітними факторами, включаючи абіотичні, біотичні та антропогенні. Абіотичні чинники, такі як клімат та ґрунтові умови, можуть мати як позитивний, так і негативний вплив на лісові екосистеми. Сильні вітри, буреломи, підвищення температури та зміна рівня ґрунтових вод можуть значно послаблювати соснові насадження. До біотичних чинників відноситься шкодо чинна дія комах, яка призводить до послаблення деревостанів.

Візуальним обстеженням у Гайсинському лісництві були охоплені всі соснові насадження на площі 1092.9 га. Дані обстеження насаджень за класами біологічної стійкості наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Розподіл обстежених соснових деревостанів за класами вікута біологічної стійкості

Класи віку	Класи біологічної стійкості						Всього	
	I клас		II клас		III клас		га	%
	га	%	га	%	га	%		
II	97.6	8.9	11.0	1.0	-	-	108.6	9.9
III	102.6	9.4	19.5	1.8	-	-	122.1	11.2
IV	78.6	7.2	12.8	1.2	-	-	91.4	8.4
V	100.4	9.2	21.6	2.0	-	-	122.0	11.2
VI	137.2	12.6	23.8	2.1	-	-	161.0	14.7
VII	108.3	9.9	27.8	2.6	-	-	136.1	12.5
VIII	104.0	9.5	32.6	3.0	-	-	136.6	12.5
IX	77.8	7.1	32.4	3.0	-	-	110.2	10.1
X	57.6	5.3	41.5	3.8	5.8	0.5	104.9	9.6
Всього	864.1	79.1	223.0	20.4	5.8	0.5	1092.9	100.0

Як видно з даних таблиці 3.1, площа соснових насаджень з порушеною біологічною стійкістю складає 228,8 га, що становить 20,9 % обстеженої площі.

Площа здорових насаджень становить 864,1 га або 79,1 % від загальної площі обстежених насаджень. Доцільно відмітити, що площа ослаблених насаджень з віком суттєво збільшується.

У результаті зміни клімату із помірно-континентального на континентальний спостерігається підвищення температури повітря та посуха у літню пору року, що спричиняє зниженню рівня ґрунтових вод та зміну гідрорежиму ґрунту. Нестача води в тканинах дерев призводить до одночасного нападу декількох видів шкідників (верхівкового короїда, малого соснового лубоїда тощо) по цілому вертикальному профілю стовбура та скелетних гілок крони. Сильні вітри також завдають немалої шкоди, оскільки розхитують дерева, а це, своєю чергою призводить до підривання коріння та їх ослаблення. Високий температурний режим викликає різке збільшення транспірації у дерев. Ослаблені дією високих температур та іншими факторами соснові насадження зазнають руйнівного впливу та стають сприятливою кормовою базою для шкідників [7-11].

3.2. Характеристика пробних площ.

В ослаблених соснових насаджень з метою проведення детального їх обстеження було закладено п’ять пробних площ. На пробних площах проводили суцільний перелік дерев за ступенями товщини та категоріями санітарного стану, а також вивчення збудників хвороб та шкідників згідно Санітарних правил.

Пробна площа № 1 закладена у кв. 9 вид. 6. Склад насадження 10Сз, вік 45 років, повнота – 0,7. Підріст відсутній. Підлісок – свидина, бузина червона. Трав’яний покрив – чорниця, плеврозіум Шребера, орляк звичайний, зозулин льон, веснівка дволиста. Тип лісу – свіжий дубовий субір.

Видовий склад хвороб і шкідників: коренева губка, чорний сосновий вусач,великий сосновий лубоїд, вершинний короїд.

Насадження ослаблене, крони зріджені, приріст за висотою недостатній. Ушкоджені окремі дерева.

Пробна площа № 2 закладена у кв. 25 вид. 14. Площа виділу 8.2 га. Склад насадження 10Сз, вік – 57 років. Повнота деревостану – 0.7. Тип лісу – свіжий дубовий субір. Надґрунтове вкриття – підмаренник звичайний, вереск звичайний, місцямизвіробій, в пониженнях чорниця, ожина. У підліску – бузина чорна і червона.

Деревостан ушкоджений кореневою губкою, смоляним раком сосни у верхній частині стовбура, сосновими лубоїдами.

Насадження за станом і кількістю пошкоджених дерев оцінено, як ослаблене.

Пробна площа № 3 закладена у кв. 12 виділ 11. Склад деревостану 10Сз+Бп, вік 65 років, бонітет – І, повнота 0,7. Тип лісу – свіжий дубовий субір.

Підлісок – поодиноко горобина звичайна, крушина ламка. Трав'яне вкриття – чорниця, вереск звичайний, вероніка лікарська, перстач гайовий.

Видовий склад збудників хвороб і шкідників – соснова губка, великий і малий сосновий лубоїди, вершинний короїд. Характер пошкодження дерев – ушкоджені всохлі та вітровальні дерева, які є поодинокими на пробній площі. Крони дерев розріджені. Насадження віднесено до другого класу біологічної стійкості.

Пробна площа № 4 закладена у кв. 4 виділ 1. Площа виділу 15.0 га. Склад деревостану – 10Сз, повнота – 0,7. Підлісок рідкий із бузини червоної, крушини. Трав'яне вкриття – чорниця, орляк звичайний, у пониженнях плеврозіум Шребера.

Деревостан ушкоджений стовбуровими шкідниками і поодинокі дерева кореневою губкою. Зі стовбурових шкідників виявлено соснових лубоїдів та вершинного короїда. Насадження віднесено до другого класу біологічної стійкості.

Пробна площа № 5 закладена у кв. 9 виділ 8. Площа виділу 5.8 га. Склад деревостану 10Сз. Повнота деревостану – 0.4. Вік 92 роки. Підлісок із бузина

червоної. Трав'яне вкриття – вереск звичайний, зелений мох, підмаренник звичайний, хвощ лісовий, костяниця, малина.

Видовий склад хвороби і шкідників: коренева губка, опеньок, великий і малий соснові лубоїди на всихаючих деревах. Окремі дерева, які ушкоджені кореневими гнилями повалені вітром рівномірно. Запас сухостою становить 50 $м^3$/га. Насадження віднесено до третього класу біологічної стійкості.

У камеральних умовах за результатами переліку дерев для всіх пробних площ визначали середні діаметри та висоту деревостану, запас та інші лісівничо-таксаційні показники. Визначення середнього діаметру та запасу на першій та другій пробних площах наведено в таблицях 3.2 і 3.3. Середні висоти визначали за графіком висот.

Таблиця 3.2.

Визначення середнього діаметра на ПП № 1 і ПП № 2

Ступені товщини, см	Кількість дерев, шт. (сосна)	Площа поперечного перетину, $м^2$	Сума площ перетинів, $м^2$
ПП № 1			
8	6	0,005	0,03
12	51	0,0113	0,5763
16	72	0,0201	1,4472
20	61	0,0314	1,9154
24	24	0,0452	1,0848
28	8	0,0615	0,492
Всього:	222	—	5,5457
Середня площа поперечного перетину			0,0250
Середній діаметр, см			17,8
ПП № 2			
12	4	0,0113	0,0452
16	15	0,0201	0,3015
20	23	0,0314	0,7222
24	40	0,0452	1,808
28	30	0,0616	1,848
32	20	0,0804	1,608
36	5	0,1017	0,0508
40	1	0,1256	0,1256

Всього на ПП	141	—	6,507
Середня площа поперечного перетину			0,0462
Середній діаметр, см			24,1

Аналогічним способом визначались лісівничо-таксаційні показники і на інших пробних площах. На даних пробних площах проведено також оцінку санітарного стану дерев та відмічено основні збудники хвороби та шкідники. Зведена відомість таксаційних показників дубових насаджень на пробних площах наведена в таблиці 3.4.

Таблиця 3.3

Визначення запасу деревостану на пробних площах № 1 і № 2

Ступені товщини, см	Кількість дерев, шт.	Об'єм одного дерева, м^3	Об'єм всіх дерев,м^3
ПП № 1			
8	6	0,029	0,174
12	51	0,08	4,08
16	72	0,16	11,52
20	61	0,28	17,08
24	24	0,43	10,32
28	8	0,61	4,88
Всього:	222	–	48,054
На 1 га:	888	–	192,2
ПП № 2			
12	4	0,086	0,344
16	15	0,16	2,40
20	23	0,28	6,44
24	40	0,43	17,2
28	30	0,61	18,3
32	20	0,82	16,4
36	5	1,08	5,4
40	1	1,36	1,36
Всього:	141	–	66,48
На 1 га:	564	–	266,0

Таблиця 3.4

Зведена відомість пробних площ

№ п/п	кв./вид.	Склад деревостану	Вік, років	Середні		Бонітет	Пов-нота	Запас, $м^3$/га
				діаметр, см	висота, м			
1	9/6	10Сз	45	17.8	17,0	I	0.7	192
2	25/14	10Сз	57	24.1	21,5	I	0.7	266
3	12/11	10Сз+Бп	65	24.5	24.8	I	0.7	376
4	4/1	10Сз	75	24.0	25.5	I	0.7	368
5	9/8	10Сз	92	35.0	27.0	I	0.4	240

3.3.Причини всихання соснових насаджень Гайсинського лісництва

Відповідно до аналізу плану санітарно-оздоровчих заходів, високий показник інтенсивності маси, що підлягає вирубці, (35,3±3,5 $м^3$ з 1 га) був зафіксований у суборах, де зростають чисті соснові насадження. У таких деревостанах існує високий ризик швидкого поширення хвороб та шкідників, що може призвести до швидкого всихання деревостанів. Варто зазначити, що менша інтенсивність вирубаємої маси (15,3±2,3 $м^3$ з 1 га) спостерігається у сугрудах, де зростають мішані насадження з часткою більше як 30 % листяних порід. Це свідчить про меншу інтенсивність всихання сосняків так як наявність листяних деревних порід у деревостанах дозволяє забезпечити кращий ефективний захист від шкідників та хвороб, що робить такі насадження більш стійкими до впливу негативних чинників навколишнього середовища [12].

Клімат є основним абіотичним фактором, який впливає на санітарний стан насаджень, оскільки сприятливі кліматичні умови сприяють розвитку шкідників та хвороб, які впливають на екологічний стан насаджень. У Меленівському лісництві ДП «Коростенський лісгосп АПК» для запобігання

поширенню всихання соснових деревостанів, спричинених впливом верхівкового короїду, кореневою губкою та низовими пожежами було проведено санітарно-оздоровчі заходи на площі 794,1 га [13]. Аналіз результатів дослідження показав, що у 2018 р. були здійснені найменші обсяги санітарно вибіркових рубок на площі 237,4 га, тоді як у 2022-2024 рр. ця кількість збільшилася до 254,0 га та 300,7 га відповідно.

Впродовж досліджуваного періоду спостерігалася зміна площі всихання спричинена верхівковим короїдом та загальної площі всихання. У 2018 р. площа ураження верхівковим короїдом склала 102,1 га, що становить 43,0 % від загальної площі всихання поточного року. У 2019 р. площа всихання зросла до 188,5 га (74,0 % від загальної площі за поточний рік), і у 2020 р. була на рівні 184,7 га, (60,0 % від загальної площі всихання) (рис. 3.1).

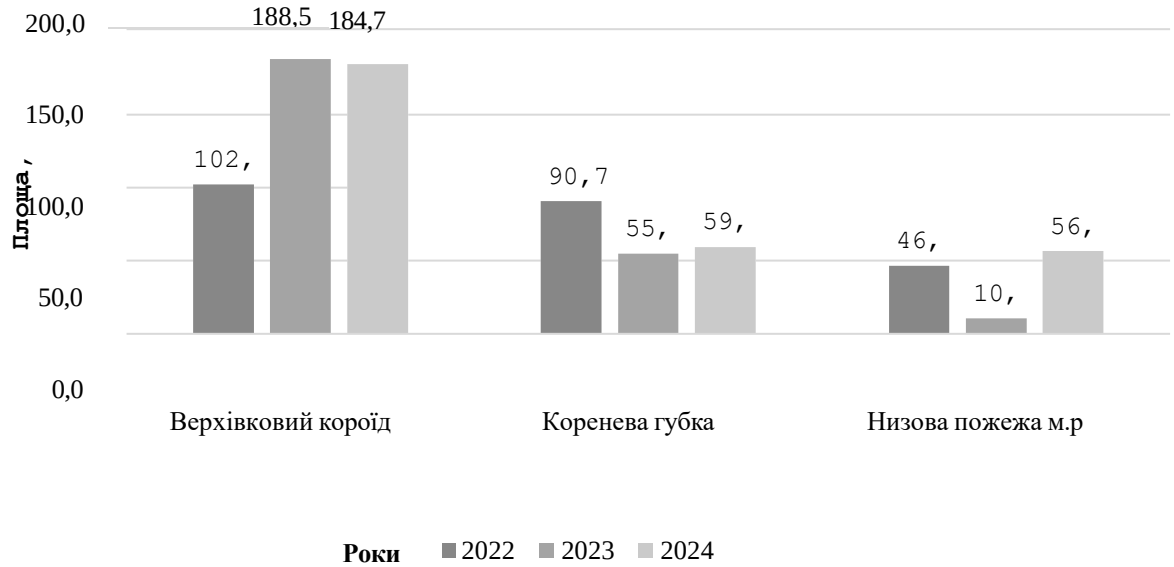


Рис. 3.1. Причини всихання соснових насаджень Гайсинського лісництва

При цьому, зафіксовано збільшення інтенсивності вирубаної маси на 1 га (з 21,52±2,28 м^3 у 2021 р. до 37,22±2,4 м^3 у 2023 р.,) що свідчить про значне всихання соснових насаджень. Слід зазначити, що коренева губка найчастіше вражає чисті середньовікові деревостани. Дані аналізу свідчать, що протягом періоду 2022-2024 років їх площа охоплювала 25,8 % (204,87 га).

У результаті проведеного аналізу було встановлено збільшення інтенсивності вирубаної маси на 1 га з 17,0±2,0м^3 у 2020 р. до 38,39±2,34м^3 у 2023 році, що свідчить про значний вплив верхівкового короїда на соснові насадження. За 2021-2023 рр. площа всихання соснових насаджень через низові пожежі минулих років була 113,5 га, що становить 14,3 % загальної площі за період дослідження.

Встановлено, що понад 95,0 % площі всихаючих соснових насаджень лісництва у суборових умовах це чисті соснові насадження. Насадження без домішок листяних порід піддалися більш інтенсивному всиханню від 26 до 35% вирубаної маси з 1 га.

Одним із ефективних заходів запобіганню розповсюдженню всихання дерев є проведення суцільних санітарних рубок. Вони дозволяють видаляти хворий та пошкоджений деревостан і зменшувати ризик поширення захворювань та навантаження на здорові дерева. У Гайсинському лісництві за період з 2021 по 2023 рр. було проведено суцільні санітарні рубки на площі 79,7 га.

Основними причинами всихання деревостанів у лісництві є низові пожежі минулих років, які спричинили 50,8 % від загальної площі (79,7 га) загиблого деревостану сосни звичайної за період дослідження.

Варто відзначити, що у 2022 р. збільшилась площа ураження соснових насаджень верхівковим короїдом на 43,35 % (з 7,5 га у 2022 р. до 17,3 га у 2023 р.). Найменш сприятливим роком поширення верхівкового короїда був 2023 р., де площі які зазнали ураження зменшилися на 39,9 %. За результатами проведених рубок інтенсивність вирубаної маси з 1 га зменшилася з 207,5±18,89 м^3 . до 169,91±19,47 м^3.

Дослідження показали, що зменшення виявлених площ кореневої губки у 6,0 разів. Понад 92 % соснових насаджень, які були ураженні, мали склад насадження без домішки листяних порід. При аналізі лісових пожеж у Гайсинському лісництві було встановлено збільшення площ всихання на 50,1 %.

Варто зазначити, що у наступні роки спостерігалося зменшення всихання у 4,4 рази. Отримані результати показали, що понад 85 % соснових насаджень були чисті без супутніх порід, і тип лісорослиних умов де зростали насадження є свіжим субором.

Під час аналізу санітарного стану насаджень (табл. 3.4), виявлено, що в Івницькому лісництві індекс санітарного стану деревостану склав 2,42, а у Гайсинському лісництвах – 2,58 та 2,67 відповідно.

Таблиця 3.4

Аналіз санітарного стану насаджень

Лісництво	Рік	Середній індекс санітарного стану	Кількість дерев за категоріями стану: чисельник, шт., знаменик, %					
			I	II	III	IV	V	VI
Ситківське	2022	2,58	248	160	217	157	50	26
			28,9	18,6	25,3	18,3	5,8	3,0
Гайсинське		2,42	291	220	178	144	39	19
			32,7	24,7	20,0	16,2	4,4	2,1
Губницьке		2,67	211	212	240	165	64	24
			23,0	23,1	26,2	18,0	7,0	2,6
Ситківське	2023	2,12	351	242	166	75	32	12
			40,0	27,6	18,9	8,5	3,6	1,4
Гайсинське		2,52	295	200	205	155	43	29
			31,8	21,6	22,1	16,7	4,6	3,1
Губницьке		2,44	280	269	224	149	59	17
			28,1	27,0	22,4	14,9	5,9	1,7
Ситківське	2024	2,11	358	215	139	93	34	6
			42,4	25,4	16,4	11,0	4,0	0,7
Гайсинське		2,64	256	195	155	169	70	29
			29,3	22,3	17,7	19,3	8,0	3,3
Губницьке		2,29	296	304	203	111	45	14
			30,4	31,2	20,9	11,4	4,6	1,4

За результатами досліджень, проведених у період 2022-2024 рр., встановлено значні пошкодження деревостану у різних лісництвах. Виявлено, що середній індекс санітарного стану у Ситківському лісництві у 2022 р. склав 2,58, що вказує на помітне ослаблення насаджень та необхідність проведення санітарно-оздоровчих заходів. За 2022-2024 рр. індекс санітарного стану зменшився до 2,11, що вказує на незначний ступінь пошкодження деревостану.

У Гайсинському лісництві санітарний стан деревостану залишився ослабленим попри успішно проведені заходи щодо його оздоровлення. Найвищий рівень показника був зафіксований у 2022 р. – 2,42. Однак, у наступні роки рівень середнього індексу погіршився: у 2023 р. – до 2,52, у 2024 р. – до 2,64. Це свідчить про збільшення пошкоджень соснових насаджень та вплив різних чинників на їх стан.

У Губницькому лісництві індекс санітарного стану у 2022 р. становив 2,67, що свідчило про сильне ослаблення насаджень. У 2023 р. цей показник покращився до 2,44, що вказало на перехід насаджень з категорії середнього рівня пошкодження до слабкого. У 2024 р. індекс становив 2,29, що засвідчує покращення санітарного стану соснових насаджень.

Висновки.

1. У Ситківському лісництві було проведено санітарно-оздоровчі заходи на площі 546,6 га насаджень, пошкоджених верхівковим короїдом; на 292,3 га – короїдом типографом; на 264,9 га – стовбуровою гниллю; на 131,5 га – бактеріальною водянкою та на 42,7 га – вітровалом. У Гайсинському лісництві було виконано санітарно-вибіркові рубки соснових насаджень на площі 718,1 га пошкоджених верхівковим короїдом; на 48,4 га короїдом типографом; на 69,8 га стовбуровою гниллю 41,8 га бактеріальною водянкою та на 221,4 га вітру

РОЗДІЛ 4

ОСНОВНІ ЧИННИКИ ЗАГИБЕЛІ СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ

4.1.Сучасний санітарний стан соснових деревостанів

При попередньому обстеженні соснових насаджень були підібрані ослаблені деревостани, в яких закладались пробні площі. При детальному обстеженні дерев на пробних площах найбільш часто зустрічались такі хвороби, як смоляний рак сосни і коренева губка. З ентомошкідників найбільш поширені стовбурні шкідники – великий та малий сосновий лубоїди і вершинний короїд.

Підчас проведення детального обстеження соснових насаджень на пробних площах визначали кількість дерев для кожної категорії стану, індекс пошкодження деревостану, розповсюдженість збудників хвороб та заселеність дерев шкідниками [24, 34].

Характеристика санітарного стану соснових насаджень на пробних площах наведена в таблиці 3.5. Як видно з даних таблиці , санітарний стан соснових деревостанів на пробних площах є незадовільним. Індекс стану для сосни, залежно від віку, становить 1.53 − 2.62 одиниці. Кількість здорових дерев у насадженнях коливається в межах 35 − 65%. Санітарний стан сосняків з віком погіршується. Так, кількість здорових дерев з віком зменшується і є найменшою у віці 75 і 92 роки.

Береза, яка зростає в домішці з сосною є також ослабленою, індекс її стану становить 1.60 од.

Заселеність соснових деревостанів шкідниками та ураженість збудниками хвороб є найбільшими на п’ятій пробній площі, насадження якої характеризується низькою повнотою (0.4) та найвищим індексом стану (2.62) і віднесено до третього класу біологічної стійкості. Заселеність шкідниками коливається в межах від одного до десяти відсотків, а розповсюдженість хвороб

– від одного до восьми відсотків. Кількість дерев старого сухостою у соснякових деревостана становить 1-3 %, а свіжого – 1-4 %.

Середньовікові і пристигаючі соснові деревостани залежно від повноти та складу необхідно вважати ослабленими, а перестійні сильноослабленими .

Наявність в таких деревостанах збудників хвороб та ентомошкідників, підтверджує необхідність проведення в них санітарно-оздоровчих заходів.

Необхідно відмітити також, що деревостани, які були ушкоджені льодоломом є сильно захаращені і потребують проведення ліквідації захащеності.

Таким чином, здорові соснові насадження Деревківського лісництва займають площу 79,1 % від площі обстежених ділянок. Площа ослаблених та сильно ослаблених деревостанів становить відповідно 20,4 і 0,5 %. Основними причинами ослаблення та погіршення санітарного стану соснових деревостанів Деревківського лісництва є пошкодження їх ожеледдю та збудниками хвороб і шкідниками, а також підтопленням території.

Санітарний стан соснових деревостанів зі збільшенням їх віку погіршується, а мішані соснові деревостани з домішкою берези мають кращий санітарний стан порівняно із чистими деревостанами.

Для підтримання в соснових насадженнях належного санітарного стану необхідно регулярно проводити нагляд за патологічним станом, своєчасно реагувати на порушення біологічної стійкості деревостанів та своєчасно проводити санітарно-оздоровчі заходи.

4.2. Аналіз санітарно-оздоровчих заходів, які проводяться в насадженнях лісництва

В деревостанах Гайсинського лісництва з лісозахисних робіт проводиться влаштування мінералізованих смуг і догляд за ними, благоустрій рекреаційних ділянок, лісопатологічні обстеження та ґрунтові розкопки на предмет виявлення личинок шкідливих коренегоризучих комах.

Деревостани сосни звичайної на території лісництва у значній мірі пошкоджуються смоляним раком. Боротьба із ними проводиться лісогосподарськими методами, зокрема проведенням рубок догляду та вибіркових санітарних рубок.

На території лісництва проводиться комплекс попереджувальних заходів щодо виникнення лісових пожеж: постійні виставки при конторі лісництва, попереджувальні знаки на дорогах і в місцях відпочинку населення, організація місць відпочинку, агітаційна протипожежна пропаганда по засобах масової інформації в пожежонебезпечний період.

Як видно з наведених даних у таблиці 4.1 лісові насадження Деревківського лісництва характеризуються середнім класом пожежної небезпеки. Для боротьби з лісовими пожежами в лісництві є пункт протипожежного інвентарю, обладнаний технікою і відповідним знаряддям.

Таблиця 4.1

Розподіл лісів по класах пожежної небезпеки

Назва лісництва	Площа, га						Сер. клас пожежної небезпеки
	I	II	III	IV	V	разом	
Гайсинське	1655,5	3286,1	1795,1	1302,3	155,5	7883,5	2,48

На пожежний небезпечний період проводиться наймання тимчасових пожежних сторожів. Здійснюється чергування лісової охорони і створені добровільні пожежні дружини. У лісництві наявний такий лісо пожежний інвентар – відра, лопати, пили, багри, вогнегасники.

За минулий ревізійний період спостерігалося поширення таких шкідників-комах лісових насаджень, як вершинний короїд, великий та малий сосновий лубоїди.

Під дією природних факторів пройшло затухання вогнищ кореневої губки, а вогнища підкорового соснового клопа знаходяться в стадії затухання. Із хвороб лісу найбільшого поширення у сосняках набули коренева губка, сосновагубка та смоляний рак.

Стовбурові шкідники частково заселяють всихаючі дерева, пошкоджені вітровалами, хворобами, послаблені в рості.

Заселення стовбуровими шкідниками переважно слабке, на поодиноких деревах, і не реєструвалося підприємством. Пошкоджені дерева щорічно вирубуються вибірковими санітарними рубками і рубками догляду.

Для підтримання санітарного стану лісу в лісгоспі проводяться профілактичні і винищувальні заходи боротьби, дані яких наведені в таблиці 4.2

Таблиця 4.2.

Лісозахисні заходи філії «Гайсинське лісове господарство»

Заходи	**Квартал року**			
	I	**II**	**III**	**IV**
1. Створення мін. смуг, км		25	25	
2. Догляд за мін. смугами, км		120	40	
3.Ремонт доріг протипожежного призна-чення, км		20	20	
4. Наземні винищувальні методи, га		700	20	
5. Благоустрій рекреаційних ділянок, га		1	1	1

Для збереження стійкості та покращення санітарного стану в насадженнях лісництва щорічно проектуються та проводяться лісозахисні заходи. Із санітарно-оздоровчих заходів у лісостанах підприємства регулярно проводяться рубки догляду та санітарні рубки (табл. 4.2).

Як видно з наведених даних, із санітарно-оздоровчих заходів, у насадженнях підприємства в останні роки проводились рубки догляду, вибіркові та суцільні санітарні рубки. З рубок догляду за обсягами переважали

прочищення та проріджування. Через відсутність високоповнотних деревостанів старшого віку в останні роки прохідні рубки проводяться на менших площах.

Причиною малих обсягів прохідних рубань є проведення у середньовікових та пристигаючих насадженнях вибіркових санітарних рубань. Останні у насадженнях лісництва в 2024 році були проведені на площі 66,1 га. Суцільні санітарні рубки в сосняках лісництва у 2024 році були проведені на площі 24,9 га. Ліквідація захаращеності проведена на площі 3,5 га.

Таблиця 4.3

Щорічні обсяги рубок формування і оздоровлення лісів (площа в га, запас в куб. м)

Види рубок	Фактично виконано,га	Повторюваність, років	Вихід сортиментів, тис. м^3				
			ділової	дрова	ліквідний хворост	хмиз	разом
Освітлення	226	3	-	-	-	1,25	1,25
Прочищення	277	5	-	-	-	2,71	2,71
Проріджування	270	7	0,99	4,06	0,60	-	5,43
Прохідна рубка	119	10	1,13	2,92	-	-	3,20
Разом рубок догляду	892	-	2,12	6,98	0,60	-	12,59
Суцільні санітарні рубки	24,9	-	525,2	1757,5	-	1136,8	3928,5
Вибіркові санітарні рубки	66,1	-	0,443	1,592	-	0,646	3,102
Ліквідація захаращеності	3,5			0,0021		0.007	0,010

Крім санітарних рубок у насадженнях лісництва щорічно проводяться профілактичні заходи, а саме облаштування феромонних пасток, викладка ловчих дерев, огородження і розселення мурашників, облаштування штучних гнізд, підсів нектароносних рослин.

Серед суттєвих чинників, що сприяють погіршенню санітарного стану лісових насаджень Полісся варто виділити також фітохвороби. Велику шкоду

надають сосновим насадженням збудник звичайного шютте (*Lophodermium seditiosum* Mint. Stal. et Mill.), який спричиняє інтенсивне опадання хвої на дорослих деревах; ценангіевий некроз (*Cenangium abietis* (Pers.) Rehm.), що призводить до відмирання верхівки та молодих пагонів сосни; збудник сірого шютте (*Hypodermella pinastri* Chev.), який спостерігається на деревах відкритої місцевості, а інколи й на самосіві сосни; бура снігова пліснява зі збудником *Herpotrichia nigra* Hart., яка вражає молоді рослини; іржастий гриб (*Melampsora pinitorgua* Br. Rostr.), який призводить до деформації гілок сосни.

Великих втрат також завдають кореневі гнилі. При ураженні коренів порушується постачання води та поживних речовин до наземних частин дерев, що призводить до ослаблення та всихання. Міцелій грибів поширюється від дерева до дерева. Зазвичай розвиток хвороб характеризується куртинним характером, що зумовлює групове вимирання дерев. Гниль з коренів поширюється на комель, що призводить до значних втрат деревини.

Висновки

Одним із чинників, який впливає на санітарний стан деревостану є верхівковий короїд. Впродовж 2018-2020 рр. площі всихання соснових насаджень в Житомирській області, викликані верхівковим короїдом і становили 5479,1 га. Іншим чинником були пожежі, які спричинили всихання сосни звичайної на площі 205,3 га. Серед абіотичних факторів був вітровал, який став причиною для проведення санітарно-оздоровчих заходів на площі 264,1 га.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАПРОЕКТОВАНИХ ЗАХОДІВ

Для покращення санітарного стану соснових насаджень Гайсинського лісництва, нами запроектовані такі обсяги санітарних рубань: ліквідація захащеності — 329 м^3, вибіркові санітарні рубки —1306 м^3, суцільна санітарна рубка — 304 м^3 (табл. 5.1).

У травні заселеність дерев стовбуровими шкідниками у верхній частині стовбурів зросла у 6 разів і сягала у середньому 12 %, а у середній частині стовбурів зросла у 9 разів і становила 9 %. Окрім верхівкового короїда, під тонкою корою було виявлено поселення малого соснового лубоїда, причому обидва види заселяли також частини стовбурів із перехідною корою. Нижню частину стовбурів заселяли великий сосновий лубоїд та шестизубчастий короїд із помітним переважанням останнього. Водночас заселеність комахами нижніх частин стовбурів у травні, як і у наступні місяці, була меншою, ніж верхніх і середніх частин.

Майже одночасно з короїдами, що зимували, дерева заселяв сірий довговусий вусач, але він надавав перевагу більш ослабленим деревам, які вже заселили короїди. Чорний сосновий вусач заселяв дерева переважно у червні. Обидва види вусачів прокладали ходи переважно у частинах стовбурів із перехідною корою, але виявлялися також у верхніх і нижніх частинах дерев (під тонкою та грубою корою).

На багатьох деревах були одночасно заселеними ділянки стовбурів із тонкою, перехідною та грубою корою. Під час розтинання ходів усіх стовбурових шкідників виявлені ознаки синяви, яка негативно впливала на якість деревини.

Розрахунки свідчать, що вихід деревини із 70-річних насаджень становитиме 564 м^3, зокрема ділової 474 м^3 (84 %). Вартість одержаної деревини сягатиме 553 337,3 грн, зокрема ділової – 537947,3 грн (97 %).

Таблиця 5.1

Об'єм і вартість деревини, одержаної з 1 га 70-річних соснових насаджень за відсутності осередків стовбурових шкідників

Сорт та вид деревини	Об'єм, м^3				
	за категоріями крупності				Разом
Сорт	груба (діаметр понад 25 см)	середня 1 (діаметр 20 25 см)	середня 2 (діаметр 14–19 см)	дрібна (діаметр 4 13 см)	
1	23	96	17	–	136
2	28	197	45	28	298
3	6	23	6	5	40
Разом ділова	57	316	68	33	474
Техсировина	–	–	–	6	6
Дрова	–	–	–	28	28
Відходи	–	–	–	–	56
Разом	57	316	68	67	564
Сорт т вид деревин	Вартість, грн.				
	за категоріями крупності				Ра зом
Сорт	груба	середня 1	2 середн	дрі бна, техсиро-вина і дро а	
1	3271 0,60	120960,0 0	17425,0 0	0,00	1710 95,60
2	3621 2,40	233484,4 0	41040,0 0	140 0,00	3247 36,80
3	7272 60	26774,30	4818,00	325 ,00	4211 4,90
Разом ділова	7619 5,60	381218,7 0	63283,0 0	172 0,00	5379 47,30
Техсировина	–	–	–	279 ,00	2790 00

Дрова	–	–	–	1260,00	1260,00
Разом	76195,60	381218,70	63283,00	3260,00	55337,30

Якщо дерева сосни у квітні заселив верхівковий короїд, а заселені дерева були вилучені санітарними рубками та вчасно вивезені з лісу, то якість деревини діаметром до 14 см знижується до 3 сорту (табл. 7.11). Загальна вартість деревини з одного гектара становить у такому випадку 548 858,3 грн, ділової – 533 468,3 грн (97,2 %)

Зведення даних стосовно зміни вартості деревини в осередках стовбурових шкідників у різні терміни свідчить, що цей показник відчутно зменшується (в 1,71 разу, або на 70,8 %) лише у випадку, якщо заселені у поточному році дерева залишити у лісі до кінця вересня (табл. 5.4).

Таблиця 5.4

Зміна вартості деревини, одержаної з 1 га 70-річних соснових насаджень в осередку стовбурових шкідників у випадку вилучення чи залишення заселених дерев у лісі у різні терміни

Варіанти	Вартість деревини, грн/га	Зниження вартості	
		%	рази
Стовбурові шкідники відсутні (базовий варіант)	553337,30	0,0	1,00
Вилучення та вчасне вивезення заселених дерев у квітні	548858,30	-0,8	1,01
Залишення заселених дерев у лісі до кінця червня	528389,30	-4,7	1,05
Залишення заселених дерев у лісі до кінця вересня	323998,30	-70,8	1,71
Вирубання та залишення заселених дерев на землі у лісі до кінця вересня наступного року	228600	-142,1	2,42

Суттєве (у 2,42 разу, або на 142,1 %) погіршення якості деревини сосни відбувається лише у випадку вирубання та залишення заселених дерев на землі у лісі до кінця вересня наступного року.

Таким чином загальна вартість деревини сосни відчутно зменшиться, якщо заселені у поточному році дерева залишити у лісі до кінця вересня, і таку деревину можна використовувати переважно як технологічну сировину. Якість деревини сухостою упродовж наступного після заселення року не погіршується, оскільки вона висихає та втрачає принадність для шкідливих організмів. Водночас зрубані й залишені на землі дерева заселяють комахи- руйнівники та дереворуйнівні гриби, і значна частина деревини стає дров'яною. Вилучати деревину, яку вже неможливо використовувати як дров'яну, недоцільно, оскільки в ній розвиваються гриби-антагоністи до патогенних видів, зокрема до збудника кореневої губки [218].

Деяку частину деревини, заготовленої в ході проведення цих рубок, можна буде реалізувати населенню у вигляді дров та, рідше, ділової деревини. Для розрахунку виходу ліквідної деревини використано середні показники виходу ділової деревини та дров для Гайсинського лісництва. Для розрахунку надходжень від реалізації деревини використано реалізаційні ціни на лісопродукцію філії «Гайсинське лісове господарство» за останній рік (табл. 5.2).

Таблиця 5.2

Вихід деревини від санітарних рубок

Вид рубки	Площа, га	Обсяг, м^3	В тому числі		
			ділова	дрова	хмиз
Ліквідація захащеності	108,5	329	—	197	132
Вибіркова	106,7	1306	130	980	196
Суцільна	0,8	304	91	137	76
Всього	221,5	1939	221	1314	404

Таблиця 5.2

Розрахунок надходжень від реалізації деревинивід запроектованих санітарних рубок

Види рубок та вихід деревини	Обсяг, $м^3$	Середня ціна за 1 $м^3$, грн.	Сума реалізації, грн.
Ліквідація захараще-ності: дрова	197	280,0	55160
Вибіркова сан рубка ділова дрова Разом:	130 980 1110	950,0 280,0	123500 274400 397900
Суцільна: ділова дрова Разом:	91 137 228	950,0 280,0	86450 38360 124810
Всього:	1535	—	477870

Технологічні витрати на заготівлю одного кубометри деревини на санітарних рубках брали зі звіту про виконання виробничого плану по лісовому господарству за 2023-2024 роки.

Таблиця 5.3

Економічний ефект від запроектованих санітарно-оздоровчих заходів

Види рубок	Обсяг, $м^3$	Технологічні витрати, грн.		Сума реалізації, грн.	Прибуток, тис. грн
		на 1 $м^3$	всього		
Ліквідація захараще-ності	329	53,79	17696,9	55160,0	37,463
Вибіркові санрубки	1306	73,35	95795,1	397790,0	302,104
Суцільні санрубки	304	89,01	27059,0	124810,0	97,751
Всього:	**1939**	**-**	**140551,0**	**577870,0**	**437,319**

Таким чином, як видно з даних таблиці 5.3, ефективними являються всі види санітарно-оздоровчих заходів: вибіркові та суцільні санітарні рубки, а також ліквідація захаращеності. Загальний економічний ефект від запланованих санітарно-оздоровчих заходів становитиме 437319,0 грн.

Крім економічного ефекту, проведення санітарно-оздоровчих заходів в ослаблених соснових насадженнях, дозволить покращити санітарний стан насаджень та запобігти поширенню в них збудників хвороб і шкідників

Висновок. Висновок стосовно темпів погіршення якості деревини заселених стовбуровими шкідниками дерев сосни не суперечить вимогам щодо необхідності вилучення заселених дерев до того, як нове покоління шкідників завершило розвиток під їхньою корою чи в деревині з метою запобігання збільшенню кількості заселених дерев і площі осередку всихання. Водночас дерева старого сухостою, які не заселяють фізіологічні стовбурові шкідники, не має сенсу вилучати з метою запобігання росту осередку, а рішення стосовно їхнього вилучення з метою одержання деревини слід приймати з урахуванням екологічних і економічних аспектів

Загалом своєчасне і правильне проведення системи лісогосподарських заходів дозволить у майбутньому сформувати корінні високопродуктивні і біологічно стійкі деревостани та одержати вагомий економічний ефект.

РОЗДІЛ 6.
ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Під час виконання робіт, пов’язаних з лісогосподарським і лісопромисловим виробництвом, на працівника можуть діяти небезпечні та шкідливі виробничі чинники [66]. Природні шкідливі та небезпечні виробничі чинники: зовнішні метеорологічні чинники (вітер, гроза, сильні опади, сонячна радіація, занадто низька або висока температура повітря, ожеледиця, товстий сніговий покрив на землі та сніг і ожеледь, що на деревах, будівлях чи спорудах, тощо). Всі ці природні шкідливі та небезпечні виробничі чинники впливають на дослідників оскільки польові роботи проводяться безпосередньо в лісі на відкритій території.

Складний рельєф, гідрологічні і ґрунтові умови (круті схили, обриви, повені, болота). При закладанні пробних площ студенти часто працюють у насадженнях, які розташовані біля ярів, кар’єрів, річок і боліт. Небезпечні дерева під час їх самовільного падіння та дерева, які звалюються. Працюючи в лісі, працівники лісового господарства безпосередньо контактують з небезпечними деревами, проводячи їх вимірювання і пересуваючись у безпосередній близькості від них.

Фізичні небезпечні та шкідливі виробничі чинники:

підвищена температура повітря в робочій зоні, теплове випромінювання

(досліди виконуються в природних умовах – у лісі, підвищена температура діє на людину переважно у літній період);

підвищена або знижена вологість повітря (підвищена вологість повітря зумовлена тим, що ліс сам пособі в своєму повітряному басейні має більшу вологість повітря аніж безлісні ділянки ділянки, тому така небезпека виникає під час проведення польових робіт);

відсутність або нестача природного освітлення;

гострі краї, задирки, шорсткість на поверхнях матеріалів, заготовок і деталей, інструменту і устаткування (при закладанні пробних площ у використанні був такий інструментарій як сокира, мірна вилка. Ці інструменти повинні бути ретельно підігнані і гарно відшліфовані, щоб під час виконання роботи не завдали пошкоджень);

слизькість мокрих поверхонь пересування.

Біологічні небезпечні та шкідливі виробничі чинники:

хижі звірі, отруйні плазуни, павуки, кліщі, інші небезпечні комахи (актуальне для студентів, які проводять польові роботи, адже ліс є природним місцем існування даних тварин);

отруйні рослини, а також їхні плоди та пилок (під час роботи ми безпосередньо контактуємо з рослинами і на нас може потрапляти їхні продукти життєдіяльності, які для людини можуть бути шкідливими);

патогенні мікроорганізми (гриби,бактерії, віруси, спірохети, рикетсії) а також продукти їх життєдіяльності.

Психофізіологічні небезпечні та шкідливі виробничі чинники:

фізичні перевантаження (під час закладання пробних площ нам доводиться долати кілька кілометрів до місця проведення дослідів, працювати в складних природних умовах);

нервово-психічні перевантаження (розумове перенапруження,

перенапруження аналізаторів, емоційні перевантаження, монотонність праці всі ці перевантаження отримуються працівниками лісового господарства під час виконання камеральних робіт у конторі, коли за комп’ютером опрацьовується отриманий під час польових робіт матеріал).

Джерелами небезпечних та шкідливих виробничих чинників

можуть бути:

нерегламентовані режими роботи технологічних систем і устаткування та помилкові дії працівників;

транспортні засоби, вантажопідіймальне устаткування, лісопродукція, що рухаються;

пожежі, вибухи та інші аварії;

інженерні комунікації;

устаткування, яке працює під тиском;

легкозаймисті і токсичні речовини;

Найбільш шкідливими та небезпечними факторами для працівників лісівничої сфери на території лісових господарствах є пожежі у лісових насадженнях, а також наслідки, які виникають після них.

Територія лісгоспу за способами виявлення лісових пожеж і боротьби з ними віднесена до району наземної охорони лісів з відео наглядом. Існуюча система організації охорони лісу від пожеж, в повній мірі виконує свої функції і значного поліпшення не потребує. На території лісгоспу ступінь вогнестійкості будівель відноситься до III класу [66, 68].

Проведення польових робіт із оцінювання фітомаси, енергетичного та екологічного потенціалу у структурі лісових насаджень передбачало закладання тимчасових пробних площ та відбір у рубку модельних дерев із деревостану. У даному підпункті наведено основні вимоги безпечного виконання робіт під час проведення робіт у лісі.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Лісогосподарська діяльність філії «Гайсинське лісове господарство» здійснюється за власні кошти. Серед обсягів лісогосподарських робіт, які проводяться в господарстві, переважаючими є рубки лісу, пов’язані з веденням лісового господарства та головні рубки лісу.

2. Серед обсягів санітарно-оздоровчих заходів, які проводяться підприємством, переважаючими є вибіркові та суцільні санітарні рубки, які переважно проводяться у пошкоджених соснових деревостанах.

3. Санітарний стан соснових насаджень Гайсинського лісництва в загальному є задовільним. Здорові насадження складають 79.1% від загальної площі обстежених лісостанів. Площа соснових насаджень з порушеною біологічною стійкістю складає 20,9 % від площі обстеження. Найбільш ослабленими є пристигаючі та стиглі чисті соснові деревостани.

4. Деревостани сосни звичайної, що ростуть на території Деревківського лісництва у значній мірі пошкоджуються збудниками хвороб та ентомошкідниками. Із хвороб лісу найбільше поширення має коренева губка та смоляний рак сосни. Боротьба із ними проводиться лісогосподарськими методами, зокрема проведенням санітарно-оздоровчих заходів.

5. Розповсюдження хвороб у соснових деревостанах коливається в межах 1−10 %, а заселеність дерев шкідниками 1−7 %.

6. Основними причинами, які спричиняють ослаблення і всихання соснових деревостанів є збудники хвороб та стихійні явища природи (бурелом, вітровал).

Санітарно-оздоровчі заходи, які запроектовані нами в соснових насадженнях Гайсинського лісництва мають значний економічний ефект, а також сприяють

покращенню санітарного стану насаджень, зменшенню заселеності насаджень шкідниками та збудниками хвороб, а також підвищенню продуктивності і біологічної стійкості

З метою дотримання в соснових насадженнях належного санітарного стану необхідно регулярно проводити нагляд за санітарним станом, своєчасно реагувати на порушення біологічної стійкості деревостанів та своєчасно проводити санітарно-оздоровчі заходи.

1. Для запобігання шкодочинного впливу на соснові деревостани біологічних чинників, зокрема – осередків шкідників та хвороб має бути організований постійно діючий моніторинг їх виявлення і розвитку шляхом лісопатологічних обстежень із використанням відеоспостереження та аерокосмічних технологій.

2. Рекомендуємо проводити позакореневе підживлення сіянців сосни звичайної *(Pinus sylvestris* L*)* розчином біоорганічної композиції Біоекофунге- 1 концентрацією 30 мг/л, протягом періоду вегетації.

3. Позакореневе підживлення сіянців сосни звичайної *(Pinus sylvestris* L*)*: проводити 0,5 % розчином діоксиду церію протягом періоду вегетації.

Для покращення фітосанітарного стану ґрунту, активізації ростових процесів сосни звичайної *(Pinus sylvestris* L*),* пригнічення розвитку фітопатогенних грибів та підвищення імунітету рослин рекомендовано застосувати позакореневе та підкореневе підживлення препаратом Біоекофунге-1 та діоксин церію.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дюканов В. Г., Дюканова О. В. Механізми Кіотського протоколу: досвід та перспективи для України. Київ: Фенікс, 2006. 160 с.

2. Кравець П. В., Лакида П. І. Критерії та індикатори сталого управління лісами. *Науковий вісник Національного лісотехнічного університету*. 2002. Т.12. №7. С. 146–158.

3.Орленко С. Л., Жаліло Я. А., Трофимова І. В. Протидія глобальній зміні клімату в контексті Кіотських домовленостей: український вимір. Київ: НІСД, 2010. 48 с.

4. Білоус З. П., Вайнагий І. В., Голубець М. А. Біологічна продуктивність смерекових лісів Карпат. Київ: Наук. думка, 1975. 240 с.

5. Миклуш С. І., Миклуш Ю. С. Загальна фітомаса рівнинних букових насаджень України. *Науковий вісник УкрДЛТУ*. 2009. Вип. 19.4. С. 16–21.

6. Базилевич Н. И. Биологическая продуктивность экосистем Северной Евразии. Москва: Наука, 1993. 293 с.

7. Лакида П. І., Білоус А. М., Василишин Р. Д., Матушевич Л. М., Макарчук Я. І. Біопродуктивність та енергетичний потенціал м’яколистяних деревостанів Українського Полісся. Корсунь Шевченківський: ФОП Гавришенко В. М., 2012. 454 с.

8. Лакида П. І., Василишин Р. Д., Домашовець Г. С., Терентьєв А. Ю., Лащенко А. Г., Лакида І. П. Біопродуктивність та депонований вуглець соснових насаджень, створених на землях, що вийшли із сільськогосподарського використання. *Лісовий журнал*. 2011. Вип. 2. С. 19−24.

9. Голубець М. А., Марискевич О. Г., Крок Б. О. Екологічний

потенціал наземних екосистем. Львів: Поллі, 2003. 180 с.
10. Морозюк О. В. Біопродуктивність лісів Черкащини та її динаміка: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.03.02 «Лісовпорядкування та лісова таксація». Київ, 2009. 20 с.
72
11. Лакида П. І., Василишин Р. Д., Матушевич Л. М., Зібцев С. В. Енергетичне використання біомаси лісів України в умовах глобальних змін клімату. *Науковий вісник Національного лісотехнічного університету.* 2009. Вип. 19.14. С. 18–22.
12. Усольцев В. А., Сальников А. А. Новый метод оценки запасов органического углерода в лесных екосистемах. *Экология*. 1998. № 1. С. 3–13.
13. Казимиров Н. И., Морозова Р. М. Биологический круговорот веществ в ельниках Карелии. Львов: Наука, 1973. 175 с.
14. Кобак К. И. Биотические компоненты углеродного цикла. Львов: Гидрометеоиздат, 1988. 248 с.
15. Усольцев В. А. Фитомасса лесов северной Евразии: нормативы и элементы географии. Екатеринбург: УрО РАН, 2002. 761 с.
16. Уткин А. И., Ермолова Л. С. Биологическая продуктивность культур сосны обыкновенной в Ульяновском Заволжье. *Лесоведение*. 1979. №3. С. 3–15.
17. Гелетуха Г. Г., Желєзна Т. А., Жовмір М. М., Матвєєв Ю. Б., Дроздова О. І. Оцінка енергетичного потенціалу біомаси в Україні. *Промислова теплотехніка*. 2010. Т. 32, № 6. С. 58–65.
18. Усольцев В.А., Сальников А.А. Новый метод оценки запасов органического углерода в лесных екосистемах. *Экология.* 1998. № 1. С. 3–13.
19. Лакида П. І. Енергетичний потенціал біомаси в Україні. Київ: Видавничий центр НУБіП України, 2011. 28 с.
20. Лакида П. И. Динамика запасов углерода в лесах Украины.

Проблемы лесоведения и лесоводства. 2001. Вып. 56. С. 86–90.
21. Буш К. К., Буш И. К. Применение системного анализа в лесоведение. *Лесоведение*. 1975. № 1. С. 3–11.
22. Ватковский О. С. Анализ формирования первичной продуктивности лесов. Москва: Наука, 1976. 115 с.
73
23. М'якушко В. К. Первинна біологічна продуктивність соснових лісів Українського Полісся. *Укр. ботан. журн.* 1972. Т. 29. № 3. С. 328–339.
24. Усольцев В. А. Моделирование структуры и динамики фитомассы древостоев. Красноярск: Изд-во Красн. ун-та, 1985. 192 с.
25. Усольцев В. А., Залесов С. В. Методы определения биологической продуктивности насаждений: [монография]. Екатеринбург: Уральский государственный лесотехнический университет, 2005. 147 с.
26. Whittaker R. H., Woodwell G. M. Measurement of net primary production of forests. Productivity of forest ecosystems. Proc. Brussels Symposium, 1969. Paris: Unesco, 1971. P. 159–175.
27. Tadaki Y. Studies on production structure of forest. VII. The primary production of a young stand of *Castanopsis cuspidata. Jap. J. Ecol.* 1965. Vol. 15. No. 4. P. 142–147.
28. Орлов А.Я. Метод определения массы корней деревьев в лесу и возможности учета годичного прироста органической массы в толще лесной почвы. *Лесоведение*. 1967. № 1. С. 64–70.
29. Иванчиков А. А. Фитомасса сосняков Карелии и её изменение с возрастом древостоев. Лесные растительные ресурсы Карелии. Петрозаводск: КФ АН СССР, 1974. С. 37–51.
30. Ильюшенко А.Ф. Изменение листовой поверхности берёзовых древостоев в зависимости от возраста. *Лесоведение*. 1968. № 6. С. 65─67.
31. Копій Л.І., Михайленко М.М. Аналіз потенційних можливостей

підвищення продуктивності соснових деревостанів у борових умовах . *Науковий*
вісник НЛТУ України. 2008. Вип. 18.11. С. 29–34.
32. Василишин Р. Д. Біоенергетика лісів Українських Карпат як складова еколого-економічної безпеки західного регіону України: Матер. міжн. наук.-практ. конф. Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування. Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2012. С. 24.
33. Горбатенко В. М., Протопопов В. В. О точности учета фитомассы крон и хвои сосновых древостоев. *Лесное хозяйство*. 1971. № 3. С. 39–41.
74
34. Колосов И. И. Поглотительная деятельность корневых систем растений. Москва: Изд-во АН СССР, 1962. 388 с.
35. Kira T., Ogawa H., Yoda K., Ogino K. Comparative ecological studies on three main types of forest vegetation in Thailand, 4. Dry matter production with special reference to the Khao Chang rain forest. *Nature and Life in Southeast Asia.* 1967. Vol. 5. P. 149–174.
36. Bolstad P. V., Vosc J. M., McNulty S. G. Forest productivity, leaf area and terrain in Southern Appalachian deciduous forests. *Forest Sci*. 2001. Vol. 47. No. 3. P. 419–427.
37. Лакида П. І. Фітомаса лісів України [монографія]. Тернопіль: Збруч, 2002. 256 с.
38. Онучин А. А., Борисов А. Н. Опыт таксации фитомассы сосновых древостоев. *Лесоведение*. 1984. № 6. С. 66–71.
39. Усольцев В. А., Нагимов З. Я. Методы таксации фитомассы деревьев: [метод. указ. для студ. дипломн. очн. и заочн. обуч. специальности 1512]. Свердловск: УЛТИ, 1988. 43 с.
40. Агафонова Г. В. Состояние и рост географических культур сосны обыкновенной на Среднем Урале: автореф. дис...канд. с.-х. наук. Екатеринбург, 1998. 19 с.

41. Петренко М. М. Динаміка фітомаси та депонованого вуглецю в штучних насадженнях сосни Полісся України: автореф. дис. на здобуття наук, ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.03.02 «Лісовпорядкування та лісова таксація». Київ, 2002. 17 с.
42. Соколова Л. Н. Освещенность и фотосинтез соснового подроста под пологом спелых сосняков Московской области. Световой режим, фотосинтез и продуктивность леса (с. 18–25). Москва: Изд-во "Наука", 1967.
43. Гордієнко М. І., Шлапак В. П., Гойчук А. Ф. Культур и сосни звичайної в Україні. Київ: Урожай, 2002. 872 с.
44. Калинин М. И. Формирование корневой системы деревьев. Москва: Лесн. пром-сть, 1983. 152 с.
75
45. Демиденко В. Л., Алексеев Ю. Б., Урусов В. М. Географические культуры сосны и ели на юге Западной Сибири. *Лесн. хоз-во*. 1984. №3. С. 40–42.
46. Гордієнко М. І., Корецікий М. І., Маурер В. М. Лісові культури. Київ: Сільгоспосвіта, 1995. 328 с.
47. Гаврилов Б. И. Лесные плантации быстрого прироста. ИВУЗ: Лесной журнал, 1969. № 4. С. 14-16.
48. Сірик А. А. Стійкість штучних соснових лісів на аренах степу України [Електронний ресурс]. *Наукові праці.* 1993. № 4. С. 22-24. Режим доступу: www.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/Npchdu/ Ecology/2000_6/6-6.pdf.
49. Гульчак В. П., Кравчук М. Ф., Дудинець А.Я., Бокало І. М. Основні положення організації і розвитку лісового господарства Дніпропетровської області: Ірпінь, 2011. 194 с.
50. Державна програма «Ліси України» на 2002 – 2015 рр. Київ, 2002. 32 с.
51. Косовець О. О., Кульбіда М. М., Гейко Л. А. Кліматичний кадастр України [Електронний ресурс] / [упорядн.: та ін.]. 80 min/700 MB. Київ:

Державна Гідрометеорологічна служба, УкрНДГМІ, ЦГО, 2006. 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. Систем. вимоги: Pentium-266 ; 32Mb RAM ; CDROM
Windows 98/2000/NT/XP.
52. Клімат України. (2003). Київ: Видавництво Раєвського. 343 с.
53. Гладкий А. С. О классификации песчаных почв по механическому составу в агролесомелиоративных целях. В сб.: «Борьба с эрозией и повышение плодородия эродированных почв Украины». Киев, 1962. 324 с.
54. Бєлова Н. А. Мікро-морфологічна діагностика ґрунтотворних процесів в лісопокращених ґрунтах степової зони. Матер. 2-ої Всеукраїнської конф. “Проблеми фундаментальної екології”: Кривий Ріг, 1997. С. 3–5.
55. Гармонов И. В. Пояснительная записка к картам грунтовых вод степных и лесостепных районов европейской части СССР. Москва: Изд. АН СССР, 1955. 134 с.
76
56. Высоцкий Г. Н. О степном лесоразведении и степном лесоустройстве. Киев, 1916. 256 с.
57. Зелень древесная. Технические условия: ГОСТ 21769–84. [Введ. 01.01.1985]. Москва: Изд-во стандартов, 1984. 5 с.
58. Маценко В. Г. Основи математичного моделювання: [навчальний посібник]. Чернівці: Рута, 2004. 60 с.
59. Ловинська В. М., Лакида П. І. Щільність деревини та кори стовбурів сосни звичайної в умовах Північного Степу України. *Лісівництво і агролісомеліорація.* Вип. 130. 2017. С. 185–192.
60.Shvidenko A., Nilsson S., Obersteiner M. Wood for bioenergy in Russia: Potential and Reality. *Wood Energy*. May, 2004. P. 323–340.
61. Matthews, G. The Carbon Contens of Trees [Text] / G. Matthews. Forestry Commission. Tech. Paper 4. Edinburgh, 1993. 21 p.
62. Чесноков Н. И., Долгошеев В. М. Оценка

кислородопродуцирующей функции леса. *Лесное хозяйство*. 1978. Вып. 7. С. 32–34.
63. Закон України про охорону праці. Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text
64. Методичні вказівки до написання розділу “Охорона праці” в випускних роботах студентів агрономічного факультету ОКР «бакалавр». ДДАУ: Дніпропетровськ, 2010 р. 30 с.
65. «Положення про навчання з охорони праці на підприємствах та в організаціях України». Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0806-06#Text
66. Правила з охорони праці для працівників лісового господарства та лісової галузі. Затверджені Міністерством надзвичайних ситуацій від 13.07.2005., №119.
67. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві. Київ: Форт, 2001. 384 с.
77
68. Кравчук А. М., Капленко Г. Г., Бєліков А. С., Дмитрюк С. П. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. В дипломних роботах студентів: методичні рекомендації: Дніпропетровськ, 2015. 17 с.
69. «Положення про порядок забезпечення робітників та службовців у лісовому господарстві засобами індивідуального захисту, їх збереження, експлуатацію та догляд за ними. Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0446-08#Text
70. Правила пожежної безпеки в лісах України: Київ, 2004. 34 с

ДОДАТКИ

Додаток А

Таблиця А.1

Санітарний стан насадження на ПП1к Березівському лісництві (кв. 2, вид. 4)

Номер пробної площі	Категорія стану дерев						Кількість дерев на пробній площі, шт	Показник санітарного стану
	I	II	III	IV	V	VI		
	кількість дерев за категоріями стану, шт.							
1	15	7	2	1	0	0	25	1,56
2	19	7	1	1	0	0	28	1,43
3	15	4	2	1	0	0	22	1,50
4	20	5	1	1	0	0	27	1,37
5	22	5	1	1	0	0	29	1,34
6	19	4	1	1	0	0	25	1,36
7	18	1	1	1	0	0	21	1,29
8	19	4	1	1	0	0	25	1,36
9	20	1	1	1	0	0	23	1,26
10	23	12	0	0	0	0	35	1,34
							260	1,38

Таблиця 2

Санітарний стан насадження на ПП2 Березівському лісництві

(кв. 65, вид. 1)

Номер пробної площі	Категорія стану дерев						Кількість дерев на пробній площі, шт	Показник санітарного стану
	I	II	III	IV	V	VI		
	кількість дерев за категоріями стану, шт.							
1	6	8	14	5	3	0	36	2,75
2	2	7	13	8	3	5	38	3,47
3	2	7	15	4	1	0	29	2,83
4	3	7	11	5	2	0	28	2,86
5	5	7	12	4	2	1	31	2,81
6	2	3	4	12	1	2	24	3,54
7	2	7	8	12	8	1	38	3,53
8	5	3	12	11	2	1	34	3,15
9	6	5	7	11	1	0	30	2,87
10	2	5	13	11	1	0	32	3,13
Середньо зважений показник санітарного стану								3,09