

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
ІННІ лісового і садово-паркового господарства

УДК 630\*44:582.475.4(477.42)

ПОГОДЖЕНО

Директор ІННІ лісового і  
садово-паркового господарства

Роман ВАСИЛИШИН

(підпис)

«    »    20    р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри лісівництва

Наталія ПУЗРІНА

(підпис)

«    »    20    р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Патологічні чинники ослаблення соснових насаджень  
ДП «Олевський лісгосп» ЖОКАП Житомироблагроліс»

Спеціальність 205 «Лісове господарство»  
Освітня програма Лісове господарство  
( назва)

Орієнтація освітньої програми

освітньо-професійна

(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Гарант освітньої програми

канд. с.-г. наук, доцент

Олександр БАЛА

(підпис)

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

канд. с.-г. наук, доцент

Наталія ПУЗРІНА

(підпис)

Виконав

Олександр БОБРОВНИК

(підпис)

КИЇВ – 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ ЛІСОВОГО І САДОВО-ПАРКОВОГО ГОСПОДАРСТВА

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Завідувач кафедри лісівництва**

**канд. с.-г. наук, доцент** Наталія ПУЗРІНА

20 року

**ЗАВДАННЯ**

**ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ**

Спеціальність 205 «Лісове господарство» (прізвище, ім'я, по-батькові)

Освітня програма Лісове господарство (код і назва)

Орієнтація освітньої програми освітньо – професійна (назва)

(освітньо – професійна або освітньо – наукова)

Тема магістерської кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_

Затверджена наказом ректора НУБіП України від «\_\_\_\_\_» 20 р. № \_\_\_\_\_

Термін подання завершеної роботи на кафедру \_\_\_\_\_ (рік, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

Перелік графічного матеріалу (за потреби) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Дата видачі завдання «\_\_\_\_\_» 20 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_

(підпис) (прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

# РЕФЕРАТ

# НУБІП України

У першому розділі магістерської кваліфікаційної роботи «проаналізована сучасна література щодо першопричини ослаблення та всихання соснових насаджень.

# НУБІП України

У другому розділі магістерської кваліфікаційної роботи проаналізований методи досліджень та сучасний стан ведення лісового господарства та основні напрямки діяльності підприємства.

# НУБІП України

У третьому розділі магістерської кваліфікаційної роботи наведено інформацію щодо отриманих результатів.

# НУБІП України

Магістерська кваліфікаційна робота викладена на 68 сторінках друкованого тексту, складається зі вступу, 4 розділів, висновків та пропозицій, списку використаних літературних джерел з 50 найменувань.

# НУБІП України

Магістерська кваліфікаційна робота виконана на 64 сторінках, складається із 3 розділів, списку використаної літератури, висновків.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** САНІТАРНИЙ СТАН, СТУПІНЬ УРАЖЕНОСТІ, КОРЕНЕВА ГУБКА, СТОВБУРОВІ ШКІДНИКИ.

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

<b>ЗМІСТ</b>	
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
1.1. Біологічні особливості <i>Heterobasidion annosum</i> (Fr)Dref	7
1.2. Стовбурові шкідники і стійкість лісу	13
Висновки до розділу 1.	20
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ ТА КОРОТКА	21
ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА	
2.1. Програма та методика досліджень	21
2.2. Загальна характеристика ДП “Олевський лісгосп”	23
ЖОКАП Житомироблагроліс	
Висновки до 2 розділу	35
РОЗДІЛ 3. НАУКОВИЙ АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ	36
3.1. Санітарний стан насаджень	37
3.2. Захист від шкідників і хвороб та здійснення заходів з	52
поліпшення санітарного стану лісів	
Висновки до 3 розділу	59
_ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	60
_СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	62

# ВСТУП

# НУБІП України

Актуальність. Коренева губка завдає значної шкоди насадженням сосни. Вона викликає строкату гниль і є особливо небезпечною для молодняків і середньовікових соснових насаджень, іноді уражує стиглі та перестійні деревостани, призводить до поступового ослаблення й відмирання дерев у насадженнях, які згодом перетворюються в рідколісся. У ослаблених дерев зменшується тиск живиці, яка механічно і токсично захищає дерева від нападу стовбурових шкідників, спалахи розмноження яких відбуваються з нерегулярними інтервалами, але, як правило, типові для ослаблених деревостанів, що знаходяться в стані стресу. Отже, захист лісів від шкідливих організмів є однією з найбільш актуальних задач лісового господарства.

*Об'єкт дослідження* – особливості виникнення і розвитку осередків кореневої губки та супутніх їм осередків стовбурових шкідників.

*Предмет дослідження* – насадження сосни звичайної в осередках кореневої губки та стовбурових шкідників.

*Процес дослідження* – дослідження поширення і розвитку кореневої гнилі сосни звичайної у різних умовах та особливостей пошкодження ослаблених деревостанів стовбуровими шкідниками.

*Методи дослідження* – проведення фітопатологічних обстежень, підрахунок кількості хворих дерев на пробних площах з їх зовнішнім описом та фіксуванням причин, що викликали ослаблення чи ураження дерева; аналіз літературних джерел. Дослідження проводились шляхом рекогносцирувальних обстежень насаджень із закладкою пробних площ у вогнищах розвитку кореневої губки. Для виявлення видового складу та перспектив розмноження стовбурових шкідників на типових пробних площах – аналіз модельних дерев, для аналізу були використані вітровальні та сухостійні дерева.

*Мета роботи* – дослідити наявність стовбурових шкідників в осередках кореневої губки у соснових насадженнях ДП «Олевський лісгосп» ЖОКАП

«Житомироблагроліс» і підібрати захисні заходи щодо обмеження їх шкідливості.

Завданням дипломної роботи є :

1. Аналіз літературних джерел, які стосуються шкодочинності стовбурових шкідників в осередках кореневої губки.

2. Вивчення біологічних і екологічних особливостей поширення (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.) у соснових деревостанах.

3. Визначення ураженості обстежених насаджень кореневою губкою і комплексом стовбурових шкідників.

4. Встановити найбільш обґрунтовані способи захисту насаджень.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

# РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

# НУБІП УКРАЇНИ

## 1.1. Біологічні особливості *Heterobasidion annosum*(Fr)Dref.

Розклад деревини через гниль є найбільш небезпечним і шкідливим явищем з господарської точки зору серед усіх хвороб лісу. Він сприяє виникненню вітровалів і буреломів, знижує довговічність деревостанів і впливає на вихід ділових сортиментів.

Гниль ростучих дерев є особливо небезпечним явищем, що спричинює виникнення вітровалів і буреломів, погіршує якість деревини та скорочує термін служби лісових насаджень. Збудники гнилі, як правило, проникають в деревину через механічні пошкодження, такі як від облому сухих гілок, поламани гілки, а також через місця, де кора або луб не заросли. Крім того, міцелій кореневої губки може проникати в здорові корені при контакті зі шкідливими деревами, а також через спори гриба, які потрапляють в деревину через природні пори в корі.

Після проникнення гриба в деревину і впливу на неї різних ферментів і токсинів, виділених грибом, в клітинах деревини відбуваються зміни в кольорі, структурі та інших ознаках. Процес гниття деревини, викликаний будь-яким дереворуйнівним грибом, може бути поділений на чотири стадії, кожна з яких має свої характерні ознаки.

На першій стадії розкладу деревини спостерігається зміна кольору в сторону темних відтінків, але технічні якості залишаються без змін. При мікроскопічному аналізі видно, що окремі гіфи гриба проникають всередину клітин, переважно через пори.

На другій стадії розкладання деревини вже з'являються ділянки, які зруйновані у певній мірі. Виникають світлі ділянки та звивисті темні смужки, відомі як «чорні лінії». Технічні характеристики деревини помітно погіршуються. При мікроскопічному аналізі видно, що оболонки клітин стають значно тоншими, а в деяких клітинах з'являються неправильної форми отвори.

Третя стадія розкладу відзначається значними макроскопічними та мікроскопічними змінами в деревині. Деревина стає пористою, легкою та змінює кольорову гаму в порівнянні із здоровою деревиною. У деревині з'являються вицвіти целюлози і скупчення грибниці у вигляді плівок. Оболонки клітин стають дуже тонкими, клітини в багатьох місцях розпадаються. Деревина цілком втрачає міцність і набуває пилевидну або волокнисту структуру (рис. 1.1).

Четверта стадія – утворення дупла – характеризується припиненням процесу гниття і початком руйнування механічним шляхом. Утворенню дупла нерідко сприяють комахи, птахи й інші тварини [10].



Рис.1.1. Третя стадія гниття коренів сосни звичайної, викликана кореневою губкою [18]

Процес розмноження патогена пов'язаний з умовами, в яких він існує. Для ефективної боротьби з ним необхідно докладно вивчити його морфологію, біологію і екологію.



*Heterobasidium annosum* (Fr) Dref., викликає строкату кореневу, комлеву, ядрову або ядрово-заболоневу гниль у хвойних породах, таких як соєна звичайна, ялина, ялиця, модрина та інші. Іноколи цей гриб може атакувати деякі м'яколистяні породи, такі як береза, вільха, осика, а також вереск та чорницю.

*Heterobasidium annosum* є поширеним в лісах помірного клімату по всій планеті.

*Heterobasidium annosum* (Fr) Dref. в своєму повному розвитку складається з міцелію (грибниці) і плодового тіла, яке продукує спори. У природних умовах міцелій розвивається всередині деревини. Плодове тіло формується на поверхні субстрату, як правило, біля основи стовбура чи на корінні, і його можна легко помітити, тому воно важливо для діагностики стану дерев.

Утворення міцелію відбувається, коли базидіоспори і кондії проростають в умовах, які сприяють вологості, температурі та кислотності середовища. Спори набухають і збільшуються в об'ємі на 1,5-2 рази, оскільки вони насичуються вологою через свою оболонку. Запасні речовини в спорах поступово гідролізуються і використовуються як джерело енергії для дихання і росту.

Проростаюча спора спочатку формує 1-2 ростові трубочки, в які відразу пересувається цитоплазма. Подальший ріст трубочок відзначається швидким розгалуженням, що призводить до формування грибних ниток - гіф, які складають вегетативне тіло міцелію.

Плодове тіло добре розвинене і може складатися з кількох ярусів. Розмір плодових тіл залежить від їх віку і може варіювати від кількох міліметрів до 30 сантиметрів. Форма плодових тіл може бути надзвичайно різноманітною, від складних і плоских до раковиноподібних. Плодові тіла зазвичай формуються на уражених коріннях при наявності доступу повітря та світла, і, отже, їх частіше можна спостерігати на свіжовітрованих і валляних деревах. У густих насадженнях плодові тіла можуть з'являтися під підстилкою біля коренів дерев, які вже дуже ослаблені. Можуть бути випадки, коли плодові тіла з'являються на поверхні пнів та на нерозкладеній хвої.

Багаторічні плодові тіла досить міцно кріпляться до субстрату, що піддається гнилому розпаду. У плодових тіл, що мають розширену форму,

існує кілька місць кріплення до субстрату [29]. Плодові тіла можуть формуватися і у ґрунті на ураженому корінні (рис. 1.2).



Рис. 1.2. Утворення плодових тіл на ураженому корінні

Коли плодове тіло старішає, спостерігається зміна його забарвлення від світло-коричневого до темно-бурого відтінку. Зазвичай краї плодового тіла є стерильними, оскільки ріст верхньої частини перевищує темп утворення гіменофору. Більшість країв плодового тіла мають білий або світло-сірий колір, часто мають хвилеподібну форму, яка може бути округлою або трісхи вугловою (рис. 1.3). Внутрішня частина ростучого тіла має м'якопробкову консистенцію, і її забарвлення коливається від білого до світло-солом'яного, при цьому її товщина може становити до 0,9 см.



Рис. 2.3. Утворення плодових тіл на пеньку [18]

Механічна щільність плодового тіла досягається за допомогою збільшення товщини стінок гіф, проте це не призводить до утворення тісних механічних структур. Видільні елементи тканини слабо розвинені і складаються з окремо розташованих гіф без перегородок, які взаємодіють між собою та пронизують всі вертикальні шари плодового тіла. Під впливом вологої погоди та зволоження субстрату на поверхні плодового тіла можна спостерігати краплі світлої рідини, які є продуктом видільної системи [54].

В осередках кореневої губки на ослаблених деревах заселяється ряд ентомошкідників, видовий склад яких визначається віком деревних порід, повнотою насаджень, близькістю вогнищ стовбурових шкідників, екологічними чинниками та іншими обставинами. Наприклад, на культурних соснах у фазі жердняку можуть нападати чорний сосновий вусач, синя соснова златка, великий і малий соснові дубоїди, а також короїди, довгоносики, вусачі та рогохвости [33].

Дослідження, проведені А. І. Воронцовим, показали, що гинуть лише близько 25% дерев при ураженні стовбуровими шкідниками. Без їх участі цей

процес відбувається дуже повільно і може інтенсифікуватися лише в умовах засухи. Вчені, такі як Н. В. Катічева, також вказують на те, що ураження стовбуровими шкідниками призводить до смерті 40% дерев за наявності ураження коріння, у порівнянні з 90-100% без ураження стовбурів [13].

А. І. Воронцов встановив, що населення дерев стовбуровими шкідниками може відбуватися у різні періоди року. Це може статися навесні під час льоту соснових лубоїдів, першої генерації короїдів і вусачів, а також влітку (червень-липень), коли літають синя соснова златка, чорний сосновий вусач, друга генерація короїдів і рогахвости. Весняна засуха може підсилити цей патологічний процес та сприяти заселенню дерев літніми шкідниками, тоді як літньо-осіння засуха може призвести до появи весняної групи шкідників [13].

Б. І. Оніщенко і О. Г. Флайтер вказують, що уражені дерева створюють сприятливі умови для розмноження як хвоєгризучих, так і стовбурових шкідників (наприклад, звичайний сосновий пильщик, великий і малий соснові лубоїди), і кількість цих шкідників може значно збільшитися [4].

Дослідження А. П. Василюк показали, що спори кореневої губки, які потрапляють в живий організм деяких груп кліщів і рогахвостів, залишаються життєздатними. Ці комахи мають специфічний спосіб життя і можуть харчуватися спорами грибів, тому вони можуть бути переносниками інфекції кореневої губки. Особливо висловлюється зв'язок максимальної спорულიції кореневої губки в літні місяці з комахами надґрунтової ентомофауни, які активні влітку, такі як жуки та мурашки. Це свідчить про можливу участь цих комах у поширенні інфекції кореневої губки [10].

Гниль, спричинена *Heterobasidion annosum* (Fr) Dref., розвивається в корені та поширюється в стовбур не вище одного метра. Інтенсивність усихання сосни в осередках кореневої губки залежить від різних факторів, таких як вік, склад, бонітет, тип місцезростання, ураження стовбуровими шкідниками і інші [43].

## 1.2. Стовбурові шкідники і стійкість лісу

На стовбурах або усередині дерев харчуються різні види комах, але найбільш шкідливі з них короїди, лубоїди та заболонники (жорсткокрилі). Імаго цих шкідників прогризають кору живих або недавно загиблих дерев і відкладають яйця у камерах поряд з ходами, проточеними в зоні камбію (рис.

2.4). Нападаючи на дерева дорослі особини виробляють феромони, які разом з живицею, що виділяється при цьому з дерев, приваблюють інші особини того ж виду, тобто такий сумісний напад багатьох короїдів викликає повну загибель або часткове (наприклад, у вершинній частині або смугами) усихання дерев.

Феромони також привертають літаючі популяції жуків на дану ділянку насадження, тому загиблі дерева часто формують осередки. Територія якого «масового вбивства», що здійснюється комахами деяких видів, може займати декілька гектарів [6].

Здорові хвойні дерева проявляють стійкість до стовбурових шкідників завдяки активному виділенню живиці у місцях пошкоджень лубу і деревини. Ця живиця містить токсинні для комах речовини, такі як терпени (ефірні олії). Однак, в ослаблених дерев живиця та сік виділяються повільно, і вони містять обмежену кількість терпенів, що зменшує стійкість дерев до шкідників [27].

Спільно із термінами розвитку виділяються дві фенологічні підгрупи стовбурових шкідників: весняна і літня. Комахи з весняної підгрупи починають заселяти дерева в квітні-травні, і вже в кінці червня-липні видітає молоде покоління цих комах. Шкідники літньої підгрупи, зазвичай, заселяють дерева в червні-серпні. Їх потомство залишається під корою або в деревині, завершуючи розвиток наступного року або навіть пізніше [23].

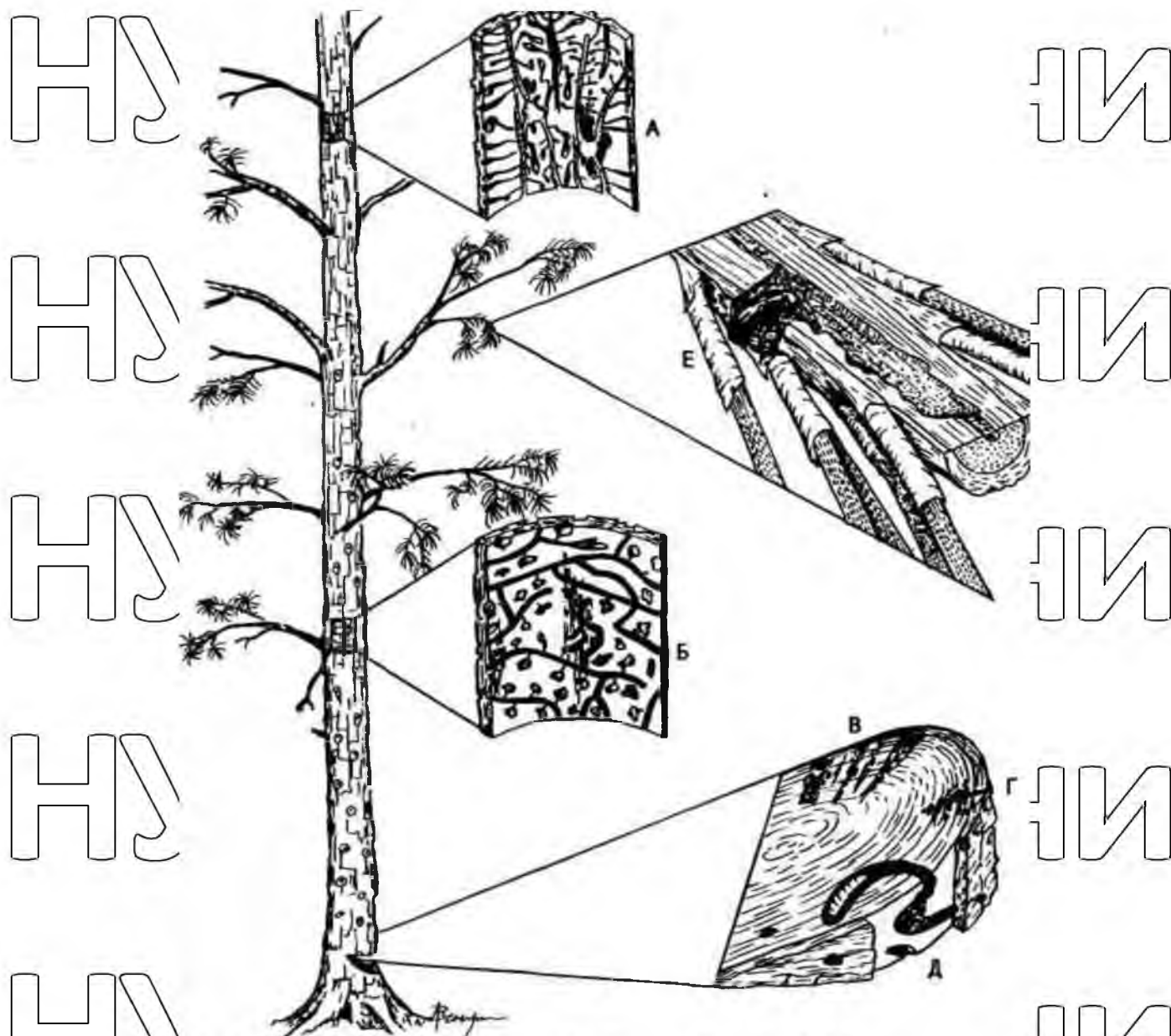


Рис. 1.4. Деякі стовбурові шкідники сосни (за Берріманом): А – сосновий короїд *Ips pini* (Scolytidae, Coleoptera); Б – південний сосновий лубоїд *Dendroctonus frontalis* (Scolytidae, Coleoptera); В – заболонь дерев, пошкоджена синизною *Ceratocystis*; Г – імаго деревинника *Gnathotricus* sp. (Scolytidae, Coleoptera); Д – хід вусача (Cerambycidae Coleoptera); Е – дорослий сосновий лубоїд-стригун (*Tomicus* sp.; Scolytidae, Coleoptera).

НУБІП УКРАЇНИ

Деякі стовбурові шкідники, навіть здійснюючи додаткове живлення, можуть нападати на здорові дерева, послаблюючи їх і знижуючи стійкість. Інші можуть бути переносниками хвороб.

Спалахи розмноження короїдів виникають із нерегулярними інтервалами, але зазвичай вони характерні для ослаблених деревних масивів, які перебувають під впливом стресових умов. Масове розмноження лубоїдів і короїдів часто спостерігається в густих насадженнях або на поганих ґрунтах, а також в лісосіках, які пошкоджені хвоєгризучими комахами. Такі спалахи іноді можуть поширюватися на відносно здорові ліси. Здатність короїдів і лубоїдів призводити до загибелі нормальних, здорових дерев залежить від густоти популяції та їх агресивності, яка пов'язана із стійкістю цих комах до захисних речовин господаря, патогенністю спільних їм симбіотичних грибів і активністю феромонів скупчення [13].

Більшість короїдів своє життя проводять приховано, під корою стовбурів і гілок дерев. Там вони створюють ходи, які мають характерні форми для кожного виду. Ці ходи допомагають визначити кому вони належать, їх можна відрізнити від жуків. Деякі короїди, зазвичай лубоїди та заболонники, формують моногамні сім'ї, які складаються з самця і самки, тоді як інші види в основному мають полігамні сім'ї, які складаються з самця і кількох самок. Вони створюють "шлюбні камери", і самки, після спарювання, влаштовують окремі маточні ходи, в яких відкладають

. По цих ходах легше ніж по жуках визначити кому вони належать. Короїдам характерна цікава спроможність створювати сім'ї в період розмноження. При цьому, одні види короїдів (як правило лубоїди та заболонники) мають моногамну сім'ю (самець і самка), а інші переважно справжні короїди полігамну сім'ю (самець і декілька самок). Прогризаючи вхідний канал під кору полігамні короїди (як правило самці) роблять там так звану «шлюбну камеру». Від неї після спарювання, кожна самка проточує окремий маточний хід у вигляді прямого чи зігнутого каналу. З боків ходу вона вигризає дрібні заглиблення (яйцеві камери) в кожному з яких відкладає одне яйце,

прикриваючи його порохнею. Через декілька днів (як правило 10-14) із яєць вилуплюються личинки. Кожна з них протече самостійний личинковий хід. По мірі росту личинки ходи можуть помітно розширятись. Закінчивши живлення личинка на кінці ходу влаштовує лялечкову колисочку і заляльковується там.

Там же із лялечки відроджується дорослий жук. Спочатку він майже білий, а згодом змінює колір. Прогризаючи в корі круглі вильотні отвори жуки покидають місце поселення і вилітають в крони дерев. По вильотним отворах можна судити про те, як багато вилетіло молодого покоління короїдів і як будуть вони у майбутньому загрожувати лісу. Багато видів короїдів прогризає у корі над маточним ходом «вентиляційні отвори», які не слід враховувати при визначенні показника «продукція молодих жуків» [23].

Більшість стовбурових шкідників є олігофагами. У межах конкретних видів дерев, яким вони надають перевагу, процес вибору та заселення дерев стовбуровими шкідниками визначається послідовною дією атрактантів, що викликають первинне приваблення, та феромонів, що викликають вторинне приваблення. Комахи орієнтуються по запаху дерев, які вони вибирають для заселення під час польоту, і ці дерева зазвичай підсилюють виділення атрактантів через зміну свого фізіологічного стану [14]. Атрактантами, як правило, є деякі моногерпенові сполуки, що містяться в хвойних породах, а також різні ефірні олії і інші ароматичні речовини.

Після того як перші комахи оселяються на деревах з певним фізіологічним станом, вони починають активно виділяти феромони, що різко підвищує привабливість дерева. Зі збільшенням кількості таких початкових комах зростає інтенсивність феромонів, що виділяються, і це сприяє подальшому заселенню дерева стовбуровими шкідниками. Зміна фізіологічного стану дерева часто пов'язана з порушенням водного режиму, що призводить до зниження тиску живиці, яка служить механічним і токсичним захистом дерев від стовбурових шкідників, і зміни тиску лубового шару кори. Зазвичай ослаблені дерева переживають глибокі зміни в багатьох фізіологічних показниках. Деякі дерева, мобілізуючи свої внутрішні резерви, можуть відновити свій нормальний стан та



успішно відбити атаку перших шкідників. Наприклад, після низової пожежі в сосновому лісі часто можна спостерігати смоляні воронки та спроби поселення соснових лубеїдів на корі дерев. Це свідчить про неуспішну спробу комахи напасти на дерево [27].

Дерева, які були оселені стовбуровими шкідниками, можуть гинути по-різному. Це пов'язано з природою їхнього ослаблення і порядком заселення. Існують два основних типи відмирання дерев: кореневий та вершинний.

Усі причини, які ослаблюють кореневу систему дерев (наприклад, низові пожежі, засуха, зміна рівня ґрунтових вод, ущільнення ґрунту, коренева губка, опеньок і інші), призводять до усихання за кореневим типом. В цьому випадку усихання розпочинається знизу стовбура, яка спершу оселяється шкідниками. Крона залишається зазвичай зеленою, і верхня частина дерева залишається вільною від шкідників. Це призводить до формування характерного «сухого стовбура» з зеленою короною.

Колоди та загиблі або усихаючі дерева втрачають цінність також через пошкодження вусачами та златками. Самиці цих комах відкладають яйця

Місця масового розмноження, або так звані «осередки» виникають у деревних насадженнях, де існують сприятливі умови для розмноження та поширення стовбурових шкідників. Ці «осередки» можна умовно визначити як такі деревні стани, де більше 10% дерев заселено шкідниками.

Формування таких «осередків» стовбурових шкідників насамперед пов'язане із ослабленням деревних насаджень внаслідок різних факторів. В ослаблених насадженнях комахи можуть знайти надмірне джерело їжі на деревах, які втратили свою життєздатність, і саме на таких деревах вони оселяються. Зі зростанням чисельності шкідників на незаселених деревах в насадженні кількість таких дерев поступово зменшується. По мірі заселення всіх ослаблених дерев починається збільшення щільності популяції стовбурових шкідників на кожному дереві. Збільшення щільності популяції сприяє спочатку кращому виживанню шкідників, але згодом призводить до міжвидової конкуренції, масового появу хижаків та поширення хвороб [23].

В основному «осередки» стовбурових шкідників в насадженнях виникають внаслідок таких факторів, як засуха, зимові морози, різке зниження рівня ґрунтових вод чи їх затоплення, ерозія, масові пошкодження хвостогризучими комахами, вплив хребетних тварин, пожежі, блискавка, вітер, сніг, дим і газу, зараження грибковими захворюваннями, порушення санітарних правил в лісах, ущільнення ґрунту та пошкодження кореневої системи під час випасання худоби в узліссях.

Кожний «осередок» в своєму розвитку проходить кілька етапів. Зазвичай ці етапи відрізняються один від одного за відношенням до стану дерев різних категорій ослабленості та популяції стовбурових шкідників. Новоутворені «осередки» переважно складаються з ослаблених дерев, багато з яких заселяються шкідниками. Діючі «осередки» характеризуються тим, що свіжооселені шкідниками дерева переважають над старими деревами, що постраждали від шкідників. У «загубаючих» осередках зазвичай більше відмерлих чи вже пошкоджених шкідниками дерев (або пнів, що залишилися), а кількість ослаблених і свіжооселених дерев є дуже низькою.

Тривалість розвитку кожного осередка може значно варіюватися, залежно від причин його виникнення та погодних умов. Розрізняють тимчасові осередки, що існують від 1 року до кількох років, і хронічні осередки, що існують багато років. Останні часто пов'язані з місцями розвитку грибних захворювань та лісостанами, які ростуть в умовах, що несприятливі для дерев.

Навіть при однакових умовах у лісорослинних комплексах і таксаційних показниках насаджень можуть формуватися осередки різних видів стовбурових шкідників, які розвиваються по-різному [13].

Концепція стійкості лісу стає більш складною через використання та пояснення таких термінів, як «рівновага природи» і «гомеостаз». Стійка екосистема може бути описана як така, яка за тривалий період часу зберігає стабільність у відношенні до числа видів та розміру популяцій в ній. Більше того, вона має тенденцію відновлювати цю стабільність у випадку її порушення. Стабільність може бути досягнута лише завдяки процесам зворотного зв'язку.

Зворотний зв'язок є концепцією, яка виникає з розгляду систем, де початковий стимул передається назад, до початкового джерела, утворюючи замкнуту петлю зворотного зв'язку [14].

Важливо відзначити, що існують два основних види зворотного зв'язку: позитивний і негативний, і вони мають різний вплив. Позитивний зворотний зв'язок виникає, коли початковий стимул проходить по петлі зворотного зв'язку і, в кінцевому підсумку, збільшує початковий стимул.

Слід також зауважити, що системи, які регулюються петлями негативного зворотного зв'язку, не завжди знаходяться в постійному стані рівноваги. У певних умовах популяції дерев і комах можуть коливатися або циклувати навколо своїх рівнів рівноваги. Це може статися, спочатку, коли популяції надто швидко наближаються до рівноваги, перескакуючи її точку, і, по друге, коли у петлі зворотного зв'язку є затримки в часі. Оскільки реакція лісонасадження на редукування, спричинене нападом короїдів, відповідає популяціям короїдів на зміну кількості ослаблених дерев, існує ймовірність затримок у цій реакції. Це означає, що популяції як короїдів, так і дерев можуть циклувати щодо своїх рівнів рівноваги [13].

Важливо пам'ятати, що деякі природні системи містять як позитивні, так і негативні петлі зворотного зв'язку, і в таких випадках стабільність може відбуватися у певні періоди часу та виникати нестабільність в інші. Наприклад, деякі короїди можуть подолати опір дерев за допомогою масових нападів, керованих феромонами скупчення. Якщо щільність популяцій комах висока, скупчення жуків відбувається настільки швидко, що навіть здорові дерева можуть постраждати. Це призводить до створення незважаючої петлі позитивного зворотного зв'язку, де зростання щільності популяції комах сприяє їхнім нападам на більше дерев, що, в свою чергу, збільшує популяцію жуків [14].

Стрес, спричинений процесом старіння, конкуренцією за вологу, живильні речовини, світло або ж пошкодженнями коренів, листя (або хвої) патогенами або комахами, може призвести до пониження ефективності захисних механізмів рослин. Внаслідок цього, комахи, як правило, успішніше нападають і активно

розмножуються на деревах, що перебувають в стані найбільшого стресу. При загибелі цих дерев живильні речовини, що містяться в їх біомасі, обертаються, переходячи до здорових дерев. Такий послідовний ланцюг важливий, оскільки припускає, що комахи, в широкому сенсі, регулюють середню продуктивність лісових дерев. Іншими словами, діяльність комах, яка спричинює переміщення живильних речовин від ослаблених дерев до здорових, зазвичай призводить до максимізації накопичення біомаси або продуктивності середнього дерева [6].

Комахи можуть регулювати середній приріст рослин, приводячи його до максимального рівня відповідно до конкретних умов зростання. Проте цей природний процес часто суперечить короткостроковим господарським цілям людини. Шкоти, завдані комахами з часом, часто наближаються до періоду, коли ліс досягає максимальної щільності біомаси або коли живий деревостан має найбільший запас. З точки зору лісівника, комахи призводять до значних втрат у лісі, який досягає максимальної комерційної цінності, оскільки його деревина підходить для збирання ділової деревини. Отже, щоб використовувати об'єм деревини, яка може бути знищена комахами, необхідно вирубувати ці дерева перед тим, як вони стануть більш придатними (тобто в кінці періоду максимального приросту). Ще більш ефективним рішенням цієї проблеми є проведення господарських вирубок догляду, коли приріст починає сповільнюватися. Це дозволить зберегти максимальний приріст дерев, які залишаються, і одночасно отримати прибуток від реалізації зібраної під час господарських вирубок догляду деревини, не чекаючи, коли вона буде знищена або втратить вартість через шкідників і хвороби.

**Висновки до розділу 1.** У розділі наведено біологічні особливості *Heterobasidion annosum*(Fr)Dref. та особливості формування осередків стовбурових шкідників.

# НУБІП України

## РОЗДІЛ 2 МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ ТА КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДРИСМСТВА

### 2.1. Програма та методика досліджень

Перед початком робіт у лісі необхідно було ретельно познайомитися з матеріалами лісовпорядкування, попередніми лісопатологічними дослідженнями, а також з планами, картографічними документами, звітами та іншою документацією, що містила інформацію про санітарний стан лісу, діяльність шкідників та результати проведених лісозахисних заходів та їхню ефективність.

Для докладного вивчення лісорослинних умов та санітарного стану осередкових насаджень у ДП «Олевський лісгосп» ЖОКАП Житомироблагроліс було проведено лісопатологічне обстеження, яке складалося з двох етапів: загального огляду всієї площі та докладного обстеження виявлених осередків. Під час огляду різницю між хворими та здоровими деревами встановлювали за такими ознаками: таном зовнішньої крони (збільшення розрідженості, пожовтіння та випадання хвості), наявністю плодових тіл грибів, станом кореневої системи, який визначали через розкопки, відхиленням від вертикальної осі, що є однією з основних ознак ураження.

Під час обстеження також визначали характер ураження:

**Одиночне** – коли пошкодження було виявлено лише на окремих деревах.

**Куртинне** – коли ураженість насаджень становила від 0,05 до 0,10 гектарів.

**Загальне** – коли площа ураження на 1 гектарі насаджень досягала 0,25 гектарів та більше.

Під час загального огляду насаджень використовували ходові лінії, і відстань між ними визначалася залежно від площі, від 50 до 300 метрів. Огляд ставив за мету виявити, в яких кварталах були осередки стовбурових шкідників, чи спостерігалось усихання дерев, і оцінювалася інтенсивність пошкодження

насаджень. Основна увага була приділена стану крон, періодично оглядали підстилку під деревами, та проводили огляд у пошуках видів, які збирались для подальшого визначення відповідно до визначників.

Всі дані, отримані під час загального огляду, заносилися до лісопатологічного журналу, форму якого можна знайти нижче.

Докладне обстеження проводилося тільки в тих кварталах, де були виявлені осередки усихання сосен. Під час докладного обстеження ставилося завдання провести облік осередків по виділах у кожному кварталі і визначити пробні площі в найбільш характерних місцях.

На пробних площах проводилося внесення повного переліку дерев за їх станом, з врахуванням технічних категорій. Розмір проби обирався таким чином, щоб на ній містилось від 150 до 300 дерев того ж виду, яке досліджувалося.

Пробні площі визначалися на місці з використанням встановлення дерев'яних колодок в кутах. Вибір місць для пробних площ враховував такі критерії, щоб кожна площа могла повністю представляти характеристику конкретного насадження.

Опис структури лісу, підліску та рослинного покриву проводився відповідно до загальноприйнятої методики. Для визначення типів лісорослинних умов використовувалася типологія Алексєєва-Погребняка, яка базувалася на вологості та багатстві ґрунту.

Для вивчення видового складу та можливостей розмноження стовбурових шкідників на типових пробних площах проводився аналіз модельних дерев, включаючи як вітровальні, так і сухостійні види.

На стовбурі кожного дерева вимірювалася стрічка кори шириною 10 см від основи до верхівки. Кількість маточних ходів стовбурових шкідників (на кожний дециметр квадратний) на зовнішній стороні стовбура використовувалася для визначення областей та щільності їхнього розміщення.

Щодо кількості жуків та лялечок під корою на кожен квадратний дециметр, вона використовувалася для визначення кількості молодих жуків, які з'явилися. Ця інформація заносилася до відомостей (форма 4).

Під час дослідження соснових деревостанів, які були уражені стовбуровими шкідниками, було створено пробні площі, на яких були вибрані модельні дерева.

Для виявлення патогенів кореневої губки обстеження соснових насаджень проводилося аналогічно виявленню стовбурових шкідників. Також проводилося окреме обстеження соснових дерев, які були уражені кореневою губкою, для визначення наявності стовбурових шкідників, включаючи видовий склад та щільність їхнього розміщення.

Кожне модельне дерево підлягало очищенню від сучків, і визначалася протяжність тонкої та товстої кори. Порівнюючи протяжність фактичних районів поселення шкідників з протяжністю оптимальних районів на кожному дереві, обчислювалося відношення у відсотках. На місці фактичних районів поселення шкідників встановлювалися облікові палетки для визначення щільності поселення та реальної плодovitості.

Аналіз отриманих даних та вивчення списків дерев дозволили визначити інтенсивність усихання соснових насаджень залежно від різних факторів.

## 2.2. Загальна характеристика ДП «Олевський лісгосп» ЖОКАП

### Житомироблагроліс

ДП «Олевський лісгосп» ЖОКАП Житомироблагроліс розташований в північно-східній частині Житомирської області на території Олевського району.

Організований Олевський лісгосп у 1952 році. В 1960 році лісгосп реорганізований в лісгоспзаг з покладанням функцій ведення лісового господарства і лісозаготівель, в 1991 році перейменований в держлісгосп та 2005 році перейменоване в ДП „Олевське лісове господарство" До його структури входять 8 лісництв: Комсомольське, Руднянське, Журжевицьке, Хочинське, Юрівське, Сновидовицьке, Олевське, Кам'янське та лісокомплекс.

Загальна площа лісгоспу становить 61123,3 га, в т.ч. вкритої лісом – 55263,6 га. Лісові культури розміщені на 18703,8 га. Загальний запас деревини

10684,2 тис. м<sup>3</sup>. Середній приріст насаджень держлісгоспу за рік на гектар вкритої лісом землі – 3,65 м. Переважаючі породи: сосна звичайна – 67,3%, дуб – 12,1%, береза – 15,1%, вільха чорна – 4,5%, інші – 1,0% площі насаджень. Середня повнота насаджень – 0,72. Лісистість території – 70%. Середній клас бонітету лісових земель – 1,9 вкритих лісовою рослинністю – 2,0. Щорічний обсяг лісокористування – 108,7 тис. м<sup>3</sup> ліквідної деревини, в т.ч. рубки головного користування – 64,3 тис. м<sup>3</sup>. Рубки догляду проводяться щорічно на площі 798 га. Обсяг лісовідновлення – 509 га. Лісгосп задовольняє потребу в деревині Олевського адміністративного району за рахунок лісгоспу 30%. Побічне користування в лісі обмежене через забруднення території радіонуклідами після аварії на Чорнобильській АЕС.

КАРТА-СХЕМА  
ЛІСОНАСАДЖЕНЬ  
ДІРЖАВНОГО ЛІСГОСП АПК  
Житомирська область  
Лісова площа: 34739 га  
Площа лісокористування: 10684,2 тис. м<sup>3</sup>  
Масштаб: 1:10000



Рис. 2.1. Карта-схема підприємства (<https://olevskidsapk.com.ua/informacija/karti-skhemi.html>)

Розташоване в північно-західній частині Житомирської області на території (Олевського) Коростенського адміністративного району. Площа підприємства 34739 га. В Структуру підприємства входять 4 лісництва, нижній склад та автотранспортний гараж. Основними видами діяльності нашого



підприємства є лісовідновлення, лісорозведення, охорона та захист лісу, заготівля та переробка деревини. Господарська діяльність підприємства спрямована на вирощування високопродуктивних насаджень, одержання деревини для народного господарства, охорону лісу від пожеж, шкідників та хвороб, проведення інших заходів в цілях раціонального використання і відтворення лісових ресурсів. Ліси ДП "Олевський лісгосп АПК" виконують ряд важливих функцій, а зважаючи про те, що частина площі відноситься до експлуатаційних лісів, вони є джерелом деревини, яка широко використовується в народному господарстві. Деревина отримана при рубках іде на задоволення потреб місцевих споживачів і на експорт. Головна мета лісового господарства зони діяльності підприємства полягає в забезпеченні безперервного, раціонального, невиснажливого використання лісових ресурсів та їх розширене відтворення.

Таблиця 2.1

#### Адміністративно-організаційна структура підприємства

№ п/п	Найменування лісництв	Загальна площа, га
1	Комсомольське	7169,0
2	Руднянське	9202,9
3	Журжевштьке	6576,7
4	Хочинське	7848,0
5	Юрівське	6985,4
6	Сновидовипьке	7883,5
7	Олевське	7396,1
8	Кам"янське	8061,7
<b>Всього</b>		<b>61123,3</b>

Згідно лісорослинного районування територія ДП «Олевський лісгосп» відноситься до Дніпровсько-Прип'ятського округу зони широколистяних лісів Скандинавсько-Руської провінції Євразійської лісової області помірного поясу

(Курнаєв, 1973). По фізико-географічному районуванню лісостп віднесено до Українського Полісся.

Клімат району помірно-вологий, континентальний для якого характерним є тепле вологе літо і м'яка зима.

На формування клімату впливає велика лісистість, характер рельєфу, заболоченість і інші фактори які тісно взаємопов'язані і впливають на утворення мікрокліматичних різновидів. На Поліссі 1500-1800 годин сонячних снів у рік. Біля 80% сонячної радіації витрачається на випаровування вологи.

Коротка характеристика кліматичних умов, що мають значення для лісового господарства, приведена в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

## Кліматичні показники

Найменування показників	Одн. вимірювання	значення	дата
1. Температура повітря: середньорічна абсолютна максимальна абсолютна мінімальна	градус	+8,8 +39,0 -34,0	липень січень
2. Кількість опадів на рік	мм	612	
3. Тривалість вегетаційного періоду	днів	195	
4. Остані заморозки весною			15.05.
5. Перші заморозки восени			26.09.
6. Середня дата замерзання рік			10.12.
7. Середня дата початку наводку			28.03.
8. Сніговий покрив: потужність, час появи, час сходження у лісі	см	17	грудень березень
9. Глибина промерзання ґрунту	см	95-140	

До кліматичних факторів, що негативно впливають на ріст і розвиток лісових насаджень відносяться такі: нестійке (мінливе) зволоження ґрунту, спостерігаються періодичні засухи, які повторюються через 5-10 років,

пізньюесніянн і ранньооснінн заморозки, а також безсніжні зимові періоди при наявності морозів.

Територія за характером рельєфу являє собою слабо-хвилясту рівнину з невеликим нахилом на північний схід, яку перерізає долина річки У борть.

Рівнинний рельєф чередується наявністю підвищень у вигляді піщаних грив і невеликих котловиноподібних понижень, а також заболочених впадин.

На основі характеру рельєфу всі ліси підприємства віднесені до рівнинних. Середня висота над рівнем моря 150 м.

Типи і види ґрунтів: найбільш поширені дерново-слабопідзолисті, по механічному складу піщані або супіщані. На другому місці - дерново-підзолисті глейового типу. Ці ґрунти утворилися в результаті оглеєння дерново-підзолистих ґрунтів в умовах через мірного ґрунтового зволоження в місцях слабой дернованості і високого рівня ґрунтових вод. Велику площу в держлісгоспі займають болотні, торф'яні-болотні ґрунти. Ерозійні процеси: на території держлісгоспу ерозійні процеси не розвинуті. Всі зруби заліснюються, в основному, штучним способом. Територія розташована в басейні ріки У борть - правої притоки ріки Припять.

Виходячи з існуючого поділу лісів на категорії, їх функціонального значення, встановленого в них режиму ведення лісового господарства і лісокористування на наступний ревізійний період утворені наступні господарські частини:

ліси природоохоронного призначення з обмеженим режимом користування на рівнині,  
захисні ліси з обмеженим режимом користування на рівнині;  
експлуатаційні ліси на рівнині.

При утворенні господарств та господарських секцій лісовпорядкування виходило з породного складу насаджень, їхньої продуктивності, походження та інших особливостей, що зумовлюють необхідність застосування різних нормативів і систем господарських заходів, а також цілей ведення лісового господарства, визначених основними положеннями організації і розвитку

лісового господарства області. Підставою для поділу насаджень однієї панівної деревної породи на декілька госпсекцій стали суттєві відмінності в продуктивності, віці стиглості, умовах місцезростання. Віднесення не вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок до тієї чи іншої господарської секції проводиться по породи, що проектується до лісовідновлення. Вік стиглості деревостанів відповідає оптимальним вікам рубок в лісах України.

**Охорона і захист лісу.** Охорона природи, охорона лісу являються першочерговим завданням, задачею кожної людини. Цій задачі заходам приділяється багато часу.

Охорона лісу на лісгосподарських підприємствах покладено на лісову охорону в завдання якої входять: охорона лісу від пожеж, самовільних порубок, крадіжок лісопродукції та інше. Організація охорони і захисту лісів передбачає здійснення комплексу заходів, спрямованих на збереження лісів від пожеж,

незаконних рубок, пошкодження, ослаблення та іншого шкідливого впливу, захист від шкідників і хвороб. Тому власники лісів і постійні лісокористувачі зобов'язані розробляти та проводити в установленій строк комплекс протипожежних та інших заходів, спрямованих на збереження, охорону та захист лісів.

Протипожежне упорядкування включає комплекс правових, організаційних технічних, лісгосподарських та інших заходів, направлених на попередження виникнення пожеж, обмеження їх розповсюдження, зниження пожежної безпеки в лісі, підвищення пожежної стійкості деревостанів, своєчасне виявлення пожеж та в гасіння. Заходи з охорони дави гід пожеж запроектовані з

врахуванням економічних, біологічних і екологічних особливостей лісового фонду.

**Лісозаготівля та переробка деревини.** В 2023 році заплановано заготовити на рубках поліпшення якісного стану та оздоровлення лісу 8836 м<sup>3</sup> лісопродукції на площах 350,6 га. Лісосічні роботи виконуються лісгоспом, без відпуску лісу на корені. На кожну лісосіку заводиться технологічна карта, яка містить таксаційні дані лісосіки, схему розробки лісосіки, організацію праці, потреби робітників та механізмів на лісосіці. Дозволом на початок рубки є

лісорубний квиток.

Підготовку лісосіки проводить підготовча бригада. Валку дерев проводять бензомоторними пилами звальщик та помічник звальщика. Обрубку сучків проводять на місті валки частково в ручну, а частково бензомоторними пилами.

Деревиину вивозять сортиментами. Навантаження на лісовозні машини проводиться механізовано. Очистку лісосіки від решток деревини проводять методом спалювання.

Деревиину вивозять на нижній склад, де частина деревини переробляють, а частина деревини реалізують іншим підприємствам або споживачам. Лісозаготівля в лісництвах ДП «Олевський лісгосп АПК» ведеться найманими бригадами лісозаготівельників.

**Коротка характеристика лісового фонду.** Землі лісового фонду ДП «Олевське лісове господарство» у господарській діяльності використовуються досить ефективно, оскільки вкриті лісові ділянки складають 97,2% від загальної площі, а відповідно нелісові ділянки складають - 2,8%, що в загальному свідчить про добре ведення лісового господарства.

Породний склад насаджень характеризується перевагою господарсько цінних порід, таких як сосна звичайна – 66,2%, дуб звичайний – 10,4%, м'яколистяні породи – 22,9% вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок і представлені в основному березою повислою, вільхою чорною, осикою.

Розподіл земель основних лісо утворюючих порід завіковими групами нерівномірний, а саме:

Молодняки – 25,6%;  
Середньовікові – 38,5%;  
Пристигаючі – 18,8%;

Стигли і перестиглі - 17,1%.

Ліси ДП «Олевське лісове господарство» в основному мають експлуатаційне значення з лісокультурною системою господарювання. Тут здійснюється інтенсивна лісгосподарська діяльність по утворенню лісів і

# НУБІП України

підвищенню їх продуктивності. Дані, що характеризують лісовий фонд ДП «Олевський лісгосп».

Таблиця 2.3

## Лісовий фонд підприємства

Показники	Одиниці виміру	Об'єм
1. Загальна площа земель лісгосподарського призначення.	га	61123,3
2. Лісові ділянки - усього в т.ч.:	га	59381,4
2.1. Вкриті лісовою рослинністю лісові ділянки - усього в т.ч.	га	55263,6
Хвойне насадження	га	36789,0
Твердолистяне насадження	га	5827,1
М'ягколистяні насадження	га	12647,5
3. Загальний запас деревостанів в т.ч. стиглих і перестійних	тис.м3 тис.м3	10973,2 4 2515,87
Із загального запасу деревостанів з перевагою хвойних порід	тис.м3	7848,57
Твердолистяних порід	тис.м3	1227,45
М'ягколистяних порід	тис.м3	1897,22
4. Загальна середня зміна запасу	тис.м3	196,84
5. Середня зміна запасу на 1 га м3/га	м3	3,56
6. Площа лісів природно-заповідного фонду	га	15993,3
7. Лісистість території	%	57,3

Район розташування підприємства відноситься до числа промислово-аграрних районів області з розвинутою лісгосподарською діяльністю. Провідною галуззю є лісове господарство.

# НУБІП України

Переробкою деревини займаються ДП «Олевський лісгосп», ДП «Білокоровицький лісгосп», і багато невеликих приватних підприємств.

Лісистість адміністративного району, на території якого розташований лісгосп складає 57.3 %. Ліси на території району розташовані, в основному, в північній частині.

Рівень інтенсивності ведення лісового господарства і виробнича потужність лісгоспу

Господарська діяльність лісгоспу спрямована на комплексний розвиток лісового господарства мета якою – раціональне використання і а відтворення деревних запасів та іншої сировини лісового фонду, лісорозведення та підвищення стійкості лісових насаджень, рекреаційне використання лісів, збереження та посилення їх санітарно-гігієнічних, естетичних та захисних функцій.

Показники приведені в таблиці свідчать про досить високу інтенсивність ведення лісового господарства.

Технічне і транспортне забезпечення підприємства достатнє.

Ступінь забезпечення транспортними засобами становить 90 %. Виробним фондом лісгосп забезпечений на 100%, житловим на 90%. Кадрами постійних робіт підприємство забезпечений на 85 %. Нестача поповнюється за рахунок сезонних і тимчасових робітників.

## Рівень інтенсивності ведення лісового господарства

Найменування показників	Одиниця вимірювання	За даними теперішнього л/в
1. Річний обсяг лісокористування (ліквід) усього	тис.м3	128,1
в т.ч. від рубок головного користування	тис.м3	87,55
2. Середній обсяг лісокористування з 1 га вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок	м3	2,3
3. Річний обсяг робіт з лісовідновлення:		
створення лісових культур	га	305,9
сприяння природному поновленню	га	1,8

**Значення лісового господарства в економіці району** Розташування підприємства і охороні довкілля. Лісове господарство в економіці району розташування займає важливе місце. Основні напрямки його розвитку - це

впрошування довговічних насаджень господарсько- цінних порід, поліпшення санітарного стану насаджень, створення та вирощування нових насаджень, заготівля деревини.

Наявні в лісовому фонді сільськогосподарські угіддя використовуються для власних потреб і потреб мисливського господарства. В кормовому балансі району сільськогосподарські угіддя підприємства практичного значення не мають.

Випас худоби в лісовому фонді проводиться на незначних площах місцевим населенням з навколишніх сіл.

З побічних лісових користувань мають місце сінокосіння, збір грибів, ягід, лікарської сировини, розміщення пасік.

Мисливська фауна в лісах підприємства досить багата і різноманітна. Полювання носить любительський характер.



Крім задоволення потреб народного господарства в деревині і продукції побічних лісових користувань, лісові насадження мають важливе природоохоронне і рекреаційне значення. Особливо важливе водо регулююче значення мають ліси, які покращують гідрологічний режим річки Уборть, XX притоків і струмків.

Велике значення і рекреаційної ролі лісів з їх великою кисневою і фітоциднопродуктивною потужністю, яка має властивості зменшувати або поглинати шкідливі викиди в атмосферу інші негативні явища природи. Все це разом взяте показує, яку роль відіграють ліси в зоні діяльності лісництв та підприємства в цілому, діяльність якого направлена на збереження, збагачення лісів ресурсів, при раціональному їх використанні, на підвищення захисних, водоохоронних, санітарно-гігієнічних функцій лісу.

Таблиця 2.5

### Заплановане проведення рубок догляду

Показники	Од. вим.	Види рубок догляду				
		Освіт- лення	Прочи- щення	Прорід жуванн	Прохід на руб-	Разом
Площа	га	193,2	267,3	278,6	150,7	889,8
Запас що вирубується	тис.м3					
стовбурний	тис.м3	0,91	2,20	5,48	4,21	12,80
ліквідний	тис.м3		0,28	4,86	3,67	8,81
ділової деревини	тис.м3			1,19	1,41	2,60
Стовбурний запас, що вирубується з 1 га	м3	5	8	20	27	
Крім того лісівничий догляд в незімкнутих лісових культурах	га					264

# НУБІП України

Таблиця 2.6

## Щорічний розмір санітарних рубок

Показники	Од. вим.	Санітарні рубки	
		суцільна	Вибіркова
Площа	га	108,9	816,8
Запас що вирубується	тис.м3		
- стовбурний	тис.м3	16,27	14,09
- ліквідний	тис.м3	14,49	12,67
- ділової деревини	тис.м3	4,34	2,99

7

### Інші види рубок формування і оздоровлення лісів

#### Заплановано лісовпорядкуванням

Термін проведення рубок, років	Площа, га	Запас, тис.м3		
		Стовбурний	Ліквідний	Ділова деревина
1. Рубка поодиноких дерев				
2	3,9	0,09	0,08	0,03
2. Створення протипожежних розривів				
5	18,3	4,67	4,18	2,62
3. Розрубання кварталних просік				
2	0,4	0,08	0,07	0,04
4. Розчищення кварталних просік				
2	83,9	1,05	-	-
5. Розчищення протипожежних розривів				
2	2,4	0,04	-	-
6. Розчищення окружної межі				
2	3,8	0,06	-	-

Виходячи із загального обсягу лісовідновних рубок, фактичного стану насаджень, в яких рекомендовані ці рубки, доцільно їх провести за 3 роки, тобто щорічно на площі 7,7га і загальним запасом стовбурної деревини 1,69 тис.мз, ліквідний 1,50 тис.мз.

Фактичний обсяг заготівель в середньому за рік становив 82 % середньорічного обсягу діючої розрахункової лісосіки за ревізійний період. Недоруб розрахункової лісосіки відбувся в першій половині ревізійного періоду і пояснюється недостатньою виробничою потужністю підприємства і відсутністю попиту на м'яколистяні сортименти.

Вихід ділової деревини значно нижче запроєктованого лісовпорядкуванням. Розбіжність між фактичним виходом ділової деревини та даними розрахункової лісосіки пояснюється включенням деяких видів сортиментів (техсировина, баланси) до дров'яної сировини.

Рубки головного користування на 97 % проведені в місяцях запроєктовані лісовпорядкуванням. Причини відхилень від плану рубок є важкодоступність окремих ділянок.

Діючи розрахункова лісосіка і фактичний відпуск деревини відповідає принципу безперервного і невиснажливого лісокористування.

**Висновки до 2 розділу.** В 2 розділі наведено методика досліджень та характеристику ДП «Олевський лісгосп» ЖОКАП Житомироблагроліс а саме: територіальну структуру, функціональне зонування, фізико-географічне районування та кліматичні умови, рельєф і ґрунти, водні ресурси

## РОЗДІЛ 3

## НАУКОВИЙ АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ

Гнилі коренів – це серйозна група хвороб, оскільки їх збудники атакують важливі структури рослини, а саме корені, які відповідають за забезпечення необхідних поживних речовин. Ця атака руйнує кореневу систему рослин, призводячи до послаблення і, з часом, висихання рослин. Дані з аналізу наукових джерел свідчать, що коренева губка наносить значні пошкодження насадженням сосни [7]. Коренева губка сосни призводить до поступового виснаження та загибелі дерев в насадженнях, які пізніше перетворюються в розладнані ліси (рис. 3.1).



Рис. 3.1. Кінцева стадія висихання насадження

### 3.1. Санітарний стан насаджень

Зниження стійкості великих лісових масивів може бути результатом дії кореневої губки та пошкодження лісу хвоєгризами, що створює сприятливі

умови для розмноження вторинних (стовбурових) шкідників. Зокрема, серед найнебезпечніших вторинних шкідників можна виділити соснових короїдів

(*Tomicus piniperda* L., *Tomicus minor* Hart), синю соснову златку (*Phaenops cyanea* F.), чорного соснового вусача – *Monochamus galloprovincialis* pistor Ol., та

соснову жерднякову смолівку – *Pissodes piniphilus* Hbst. Пошкодження стовбурів дерев цими комахами призводить до серйозного ослаблення рослин.

Частіше всього короїди нешкодують середню частину стовбура. Значний вплив на процес відмирання дерев мають стовбурові комахи, оскільки вони практично в кілька разів прискорюють цей процес. Декілька факторів сприяють масовому

розмноженню стовбурових шкідників, включаючи кліматичні фактори, стихійні природні явища, біологічні аспекти, інтерференцію людини в лісовому

середовищі. За визначеними строками розвитку, можна виділити весняну та літню фенологічні підгрупи стовбурових шкідників. Комахи, що належать до

весняної підгрупи, оселяються на дерева в квітні-травні, і вже в кінці червня або липні вилітає молоде покоління цих комах. Ризик виникнення осередків

шкідників максимально зростає в разі лісових пожеж, коли ослаблені насадження піддаються нападам хвоєгризів та вторинних шкідників, що в свою чергу призводить до активізації кореневої губки. Грибниця кореневої губки

розвивається в ураженій деревині та поширюється по корінню, призводячи до

гнильцю та руйнування кореневої системи. Інфекція може подальше поширюватися через безпосередній контакт між ураженими та здоровими

коренями. Ця ситуація характеризується як розповсюдження типу "куртинне".

Отже, насадження, на яких були виявлені хворі дерева, вважаються осередками кореневої губки (пробна площ №8 на рис. 3.2).



Рис. 3.2. Уражені дерева в осередку кореневої губки в сосновому насадженні

Для ефективної та своєчасної боротьби з агентами хвороб та шкідниками лісових насаджень, важливо проводити постійний моніторинг їхнього стану. Ми виконали інспекцію окремих соснових насаджень, які були створені шляхом штучного засіву, з метою визначення поширення комплексу стовбурових шкідників у областях поширення кореневої губки. Зведені дані про пробні площі наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

## Зведена відомість пробних площ

№ пп	Квартал	Виділ	Склад насадження	Вік, років	Бонітет/ ТЛУ	Повнота	Ураженість кореневою губкою, %
1	35	1	10Сз	35	III/С <sub>2</sub>	0,8	61
2	45	3	10Сз	35	I/В <sub>2</sub>	0,8	68
3	88	4	10Сз	38	I/В <sub>2</sub>	0,7	80
4	37	2	10Сз	48	I/В <sub>2</sub>	0,7	36
5	25	1	10Сз	20	I/В <sub>2</sub>	0,6	47
6	23	3	10Сз	23	I/В <sub>2</sub>	0,8	55
7	21	1	10Сз	55	I/В <sub>2</sub>	0,9	21
8	73	1	10Сз	28	I/В <sub>2</sub>	0,8	64
9	5	3	10Сз	21	II/A <sub>2</sub>	0,7	20
10	85	1	10Сз	33	II/A <sub>2</sub>	0,7	58

Нами виявлено осередки кореневої губки в чистих штучно створених насадженнях сосни звичайного у віці 20-55 років. Це легко пояснюється, оскільки поширення хвороби залежить від способів інфекції, біологічних особливостей патогенів та їхніх методів передачі інфекції. Відразу уражені дерева у вогнищах хвороби можуть бути розміщені у вигляді концентрованих груп (або куртин). Таким чином, можна виділити два типи хворобних вогнищ - розповсюдження поширене та міцеве. Міцеве вогнище - це область лісу, де уражені дерева сконцентровані групами або куртинами. Це стається тоді, коли передача інфекції відбувається через контакт між корінням хворих і здорових дерев. Коренева губка поширюється за допомогою грибниці (через прямий контакт зараженого кореня з здоровим), базидіоспор (які утворюються в плодових тілах) та конідіоспор (які розносяться вітром, тваринами та іншими переносниками). Перше зараження соснових культур зазвичай відбувається за

рахунок інфекції, яка приходить з інших інфікованих насаджень, тоді як аерогенне зараження розповсюджується лише за допомогою спор. Поширення *Heterobasidion annosum* прискорюється в разі щільного переплетення коренів, а швидке накопичення інфекції в корінні сприяє появі кількох осередків захворювання в одній кореневій системі. Деревя можуть бути заражені через коріння, які простягаються в ґрунт. Під час досліджень корневих систем ми виявили плоді тіла кореневої губки (рис. 3.3).



Рис. 3.3. Плоді тіла кореневої губки

Характер розвитку осередків у лісі залежить від особливостей патогенів та умов довкілля. Патологічний процес, складаючись з кількох етапів, може протікати різними темпами. Різні фактори, такі як погодні умови, людська діяльність у лісі, екологічні умови, можуть сприяти або сповільнювати окремі етапи патологічного процесу. У цьому дослідженні ми спробуємо розглянути взаємозв'язок поширення кореневої губки та стовбурових шкідників з навколишнім середовищем.



Існує три основні категорії осередків: виникаючі, активні та згасаючі. В виникаючих осередках кількість уражених дерев не перевищує 10%, усихаючі та ослаблені дерева менше залишаються в сухості, і він майже не перевищує природних втрат. В активних осередках кількість уражених дерев становить від 11% до 50%, відбувається інтенсивне ослаблення, сухостій накопичується в 2-3 рази або більше, ніж природний. У згасаючих осередках понад 50% дерев уражені, і старий сухостій переважає над ослабленими та усихаючими деревами, а також сухостій поточного року. Згідно з даними, поданими в таблиці 5.1, досліджені насадження на пробних ділянках 1, 2, 3, 6, 8 і 10 відповідають категорії згасаючих осередків в хвороби, у той час як пробні ділянки 4, 5, 7 і 9 відповідають активним осередкам (рисунк 3.4), на виникаючих осередках, які були обрані для вивчення, не було зафіксовано.

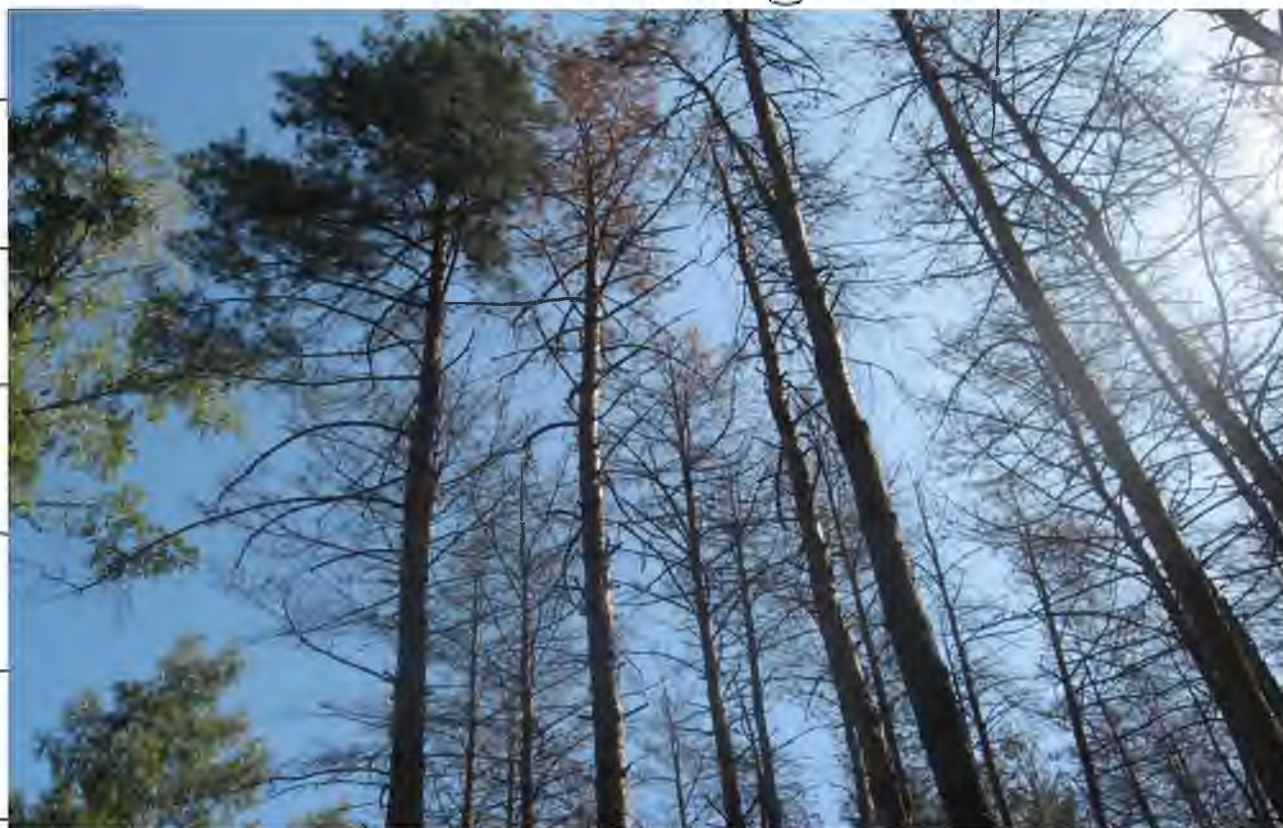


Рис. 3.4. Діючий осередок кореневої губки

За даними Шевченка С.В. найбільшу шкоду патоген наносить 25-35-ти річним сосновим насадженням, однак часто спостерігається ураженість 3-5 річних рослин, а також в перестійних насадженнях [5]. Масове ураження соснових культур кореневою губкою зазвичай розпочинається після того, як

насадження переходить у стадію диференціації дерев. Ця вразливість насаджень в цей період обумовлена накопиченням умовно ослаблених ослаблених дерев, що сприяє створенню сприятливих умов для зараження і переходу гриба у паразитичний стан. Процес природного самозрідження насаджень у певних умовах може створити передумови для розвитку захворювання кореневою губкою. Терміни і ступінь самозрідження культур можуть бути регульовані за допомогою методів ліснотури і лісового господарства. Механічні пошкодження коренів також сприяють ураженню. Нерівновага між процесами асиміляції і дисиміляції найбільш виражена у чистих насадженнях сосни на стадії диференціації дерев і жердняку. Ця вразливість насаджень в цей період обумовлена накопиченням слабких і ослаблених дерев внаслідок природного відпаду, що сприяє зараженню і переходу гриба у паразитичний стан [3]. Аналіз рівня ураженості насаджень залежно від їх віку представлено на рисунку 3.5.

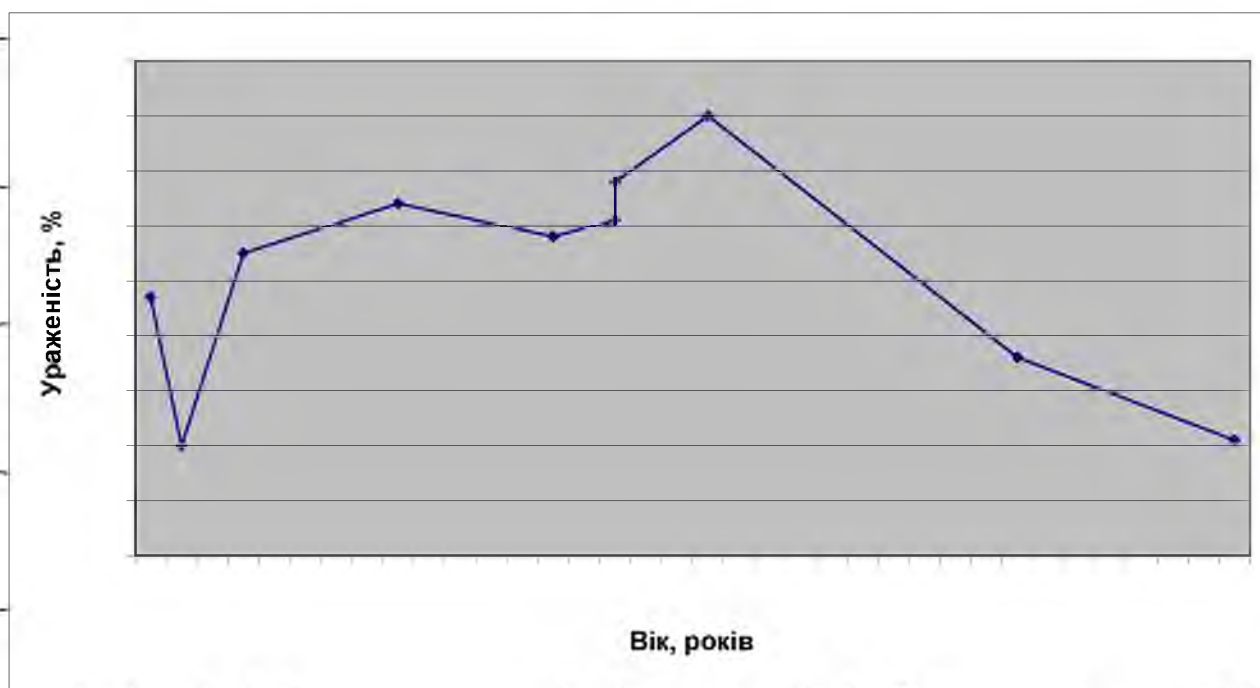


Рис. 3.5. Ураженість кореневою губкою залежно від віку

Згідно з інформацією Алексєєва І.А., ураження кореневою губкою у чистих соснових культурах починається при первинному ураженні приблизно від 15 до 20 років/віку рослин, і при вторинному ураженні цей процес розпочинається приблизно від 25 років і триває до 50 років і далі [3]. Максимальне поширення захворювання спостерігається приблизно у віці від 25 до 40 років, як це

проілюстровано на рисунку 3.5. Отже, у даному випадку на пробах площі ми маємо справу з первинним ураженням кореневою губкою.

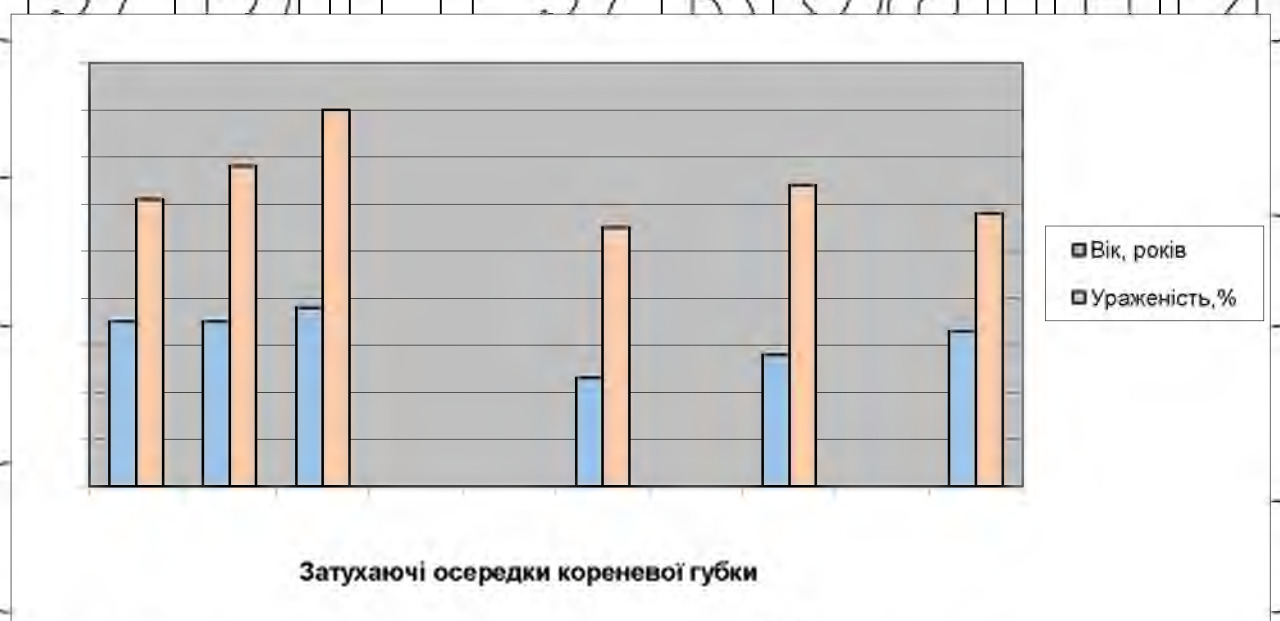


Рис. 3.6. Вікова структура затухаючих осередків кореневої губки

Розподіл затухаючих та діючих осередків за віком наведено на рис. 3.6 та 3.7 відповідно.

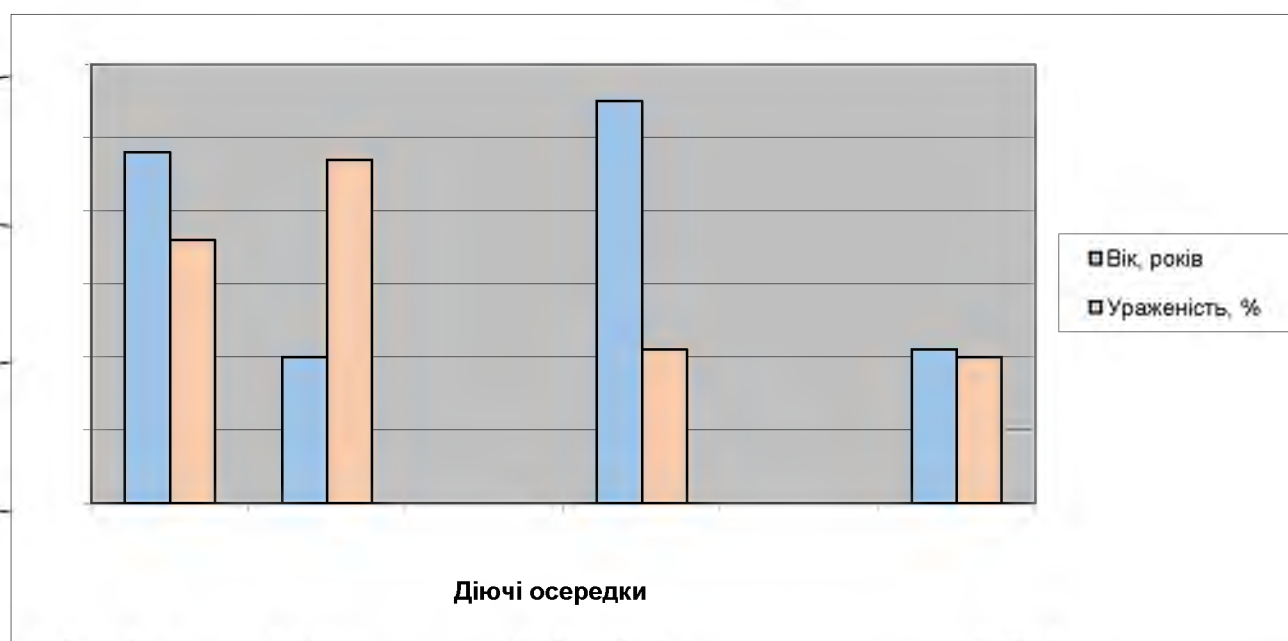


Рис. 3.7. Вікова структура діючих осередків кореневої губки

Згідно з графіком, представленим на рисунку (3.6), затухаючі осередки знаходяться в діапазоні віку від 25 до 35 років, що підтверджує наші дані щодо

первинного зараження чистих соснових культур кореневою губкою. Віковий розподіл діючих осередків кореневої губки, поданий на рисунку 5.7, є різноманітним і варіюється від 20 до 55 років. Під час аналізу пошкоджень на пробній площі №7, де ураженість становить 20% при 55-річному віці, слід відзначити, що цей осередок відноситься до стійких насаджень з високим бонітетом. Іншими словами, це насадження складається з дерев, які мають певну стійкість до кореневої губки.

Розвиток багатьох інфекційних хвороб на певній території може приймати форму епіфітотій, що означає масове ураження рослин протягом певного періоду часу [35]. Ці епіфітотії можуть бути місцевими або прогресуючими. У випадку місцевих епіфітотій хвороби поширюються на обмеженій території і викликають серйозні пошкодження рослин, але зазвичай не супроводжуються значними коливаннями протягом кількох років. Збудники таких хвороб завжди присутні в даній місцевості. Прогресуючі епіфітотії, натомість, спочатку розвиваються на певній території, а потім розповсюджуються на інші, часто значні за площею області. Розвиток таких епіфітотій визначається взаємодією трьох факторів: мінімального інфекційного тиску, характеристик рослин-жертв та особливостей навколишнього середовища. При належній взаємодії цих чинників виникає вибух хвороби. Зміна будь-якого з цих факторів може призвести до затухання епіфітотій. У нашому випадку захворювання сильно уражає рослини та має місцевий характер, проте недостатнє застосування лісозахисних заходів може сприяти поширенню кореневої губки на великі площі.

У осередках кореневої губки, як правило, спостерігається поширення вогнищ стовбурових шкідників, які часто є безпосередньою причиною загибелі дерев. Швидкість загибелі дерев у вогнищах хвороб залежить від кількості і активності цих шкідників. Крім того, стовбурові шкідники можуть допомагати у розповсюдженні збудників хвороб, тож від них залежить швидкість поширення і розвитку осередків хвороб.

Нами у осередках кореневої губки було виявлено комплекс стовбурових шкідників, представлений наступними родинами і видами (рис. 3.8): підродина

короїдів *Scolytinae* (великий сосновий лубоїд *Tomicus piniperda* L., малий сосновий лубоїд *Tomicus minor* Hart.); родина вусачі *Cerambycidae* (чорний сосновий вусач *Monochamus galloprovincialis* pistor Ol.); родина златки *Buprestidae* (синя соснова златка *Phaenops cyanea* F.); родина довгоносики *Culculionidae* (сосновий жердняковий смолох *Pissodes piniphilus* Hbst.).

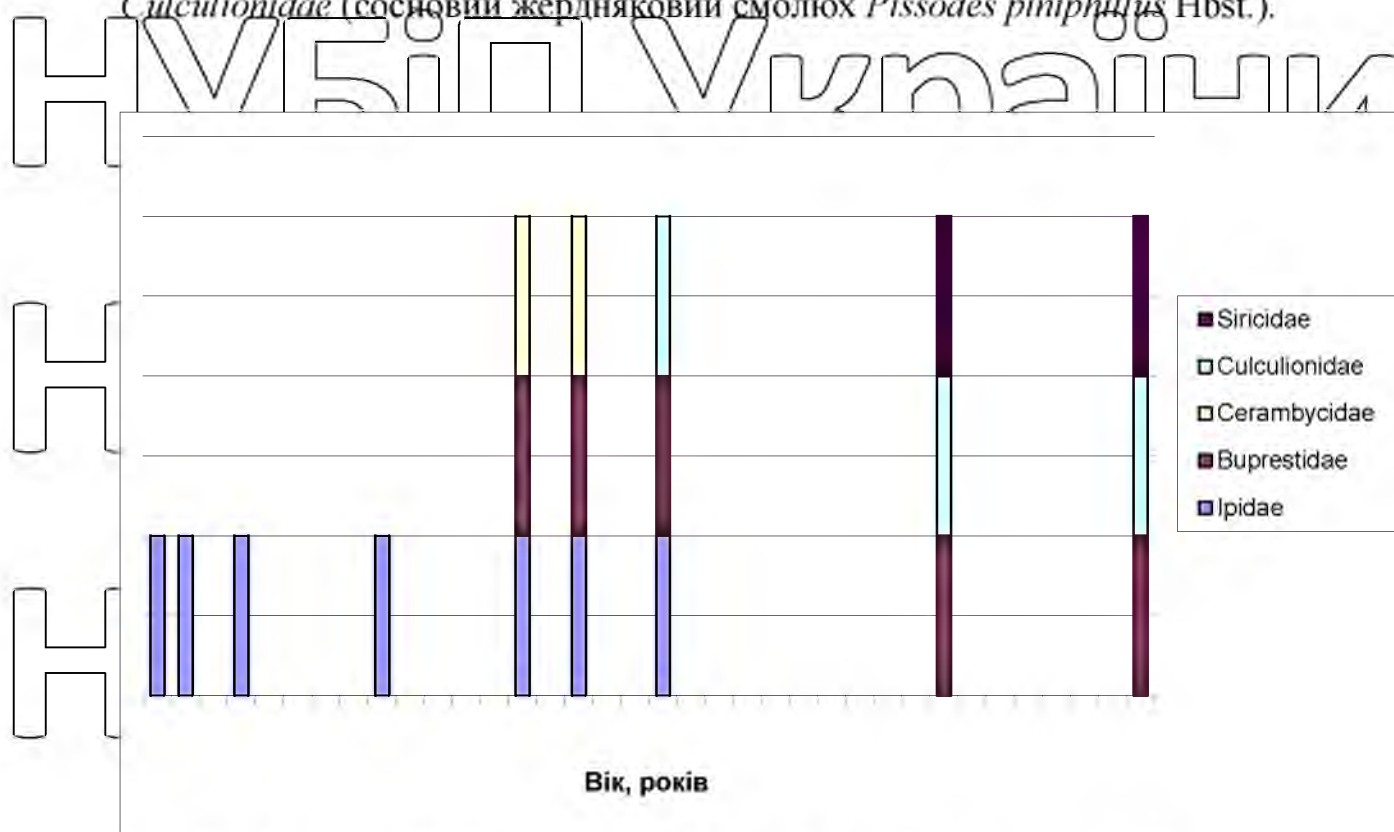


Рис. 3.8. Родини стовбурових шкідників на пробних площах

На основі аналізу зразків дерев на пробних площах виявлено, що під родина короїдів *Scolytinae* є найбільш розповсюдженою в осередках кореневої губки. Ця підродина представлена великим сосновим лубоїдом та малим сосновим лубоїдом. Згідно з літературними джерелами [31], ці види часто зустрічаються в осередках кореневої губки. Варто зазначити, що здорові дерева виявилися стійкими до короїдів, оскільки вони активно виділяють смолу, яка містить токсичні для цих комах речовини, такі як терпени (ефірні олії).

Формування осередків стовбурових шкідників, зокрема великого і малого соснового лубоїдів, сильно залежить від віку лісних насаджень. Найбільш шкідливі осередки цих лубоїдів переважають у насадженнях віку 20–35 років. Це призводить до підсилення шкідливого впливу кореневої губки та значного

ослаблення лісних насаджень в подальшому. Молоді жуки вирушають у політ з першою декадою липня, коли липа зацвітає. Їхнє харчування в кронах здорових дерев призводить до ушкодження деревини і втрати листя, спричиняючи опадання гілок.

Також була виявлена родина рогахвостів, включаючи синього рогахвоста *Pauritus juvenis* L., а також родину довгоносиків, в якій виявлена соснова жерднякова смолівка *Pissodes piniphilus* Hbst. Ці стовбурові шкідники були виявлені на модельних деревах на пробних площах 3, 4 і 7, які мають вік відповідно 38, 48 і 55 років.

Чорний сосновий вусач *Monochamus galloprovincialis pistor* Ol. є небезпечним і екологічно пластичним шкідником сосни. Він заселяє ослаблені та валежні дерева, а також необроблені лісоматеріали. Цей вид був виявлений на пробних площах 2 і 10, які мають вік відповідно 35 і 33 роки.

Синя златка *Rhaenops cyanea* F. викликає пошкодження, прогризаючи під корою ходи, які спочатку ледь зачіпають заболонь. Ці ходи плоскі, і вони часто призводять до відпадання кори, в результаті чого деревина стає відкритою (рис. 3.9).

Для оцінки видового складу та можливостей поширення стовбурових шкідників на типових пробних площах був проведений аналіз модельних дерев, для аналізу були використані вітровальні та сухостійні дерева



Рис. 3.9. Пошкодження стовбура сосни звичайної *Phaenops syaneae*

Під «густотою заселення» для короїдів вважаємо кількість поточних ходів на 1 дм<sup>2</sup> для вусанів та златок – загальна довжина ходів у дециметрах на квадратний дециметр площі, для смолюха – кількість колоній, для рогахвостів – кількість отворів, крім того, для короїдів також було враховано кількість молодих жуків або їхніх отворів на 1 дм<sup>2</sup> [23]. Для оцінки заселення стовбурових шкідників на модельних деревах здійснювали розрвз кори на смужки шириною 10 см вздовж стовбура, від основи до вершини. Кількість маточних ходів стовбурових шкідників на безкоровій частині стовбура вимірялася на кожному дециметровому квадратному дециметрі. Ці дані використовувались для

визначення районів та щільності населення дерев (табл. 5.3). За результатами цих вимірювань, ми встановили ступінь насаєднення дерев на пробних площах відповідно до табличних даних (табл.3.2).

Таблиця 3.2

### Ступені заселення дерев стовбуровими шкідниками

№ п/п	Малий сосновий лубоїд		Великий сосновий лубоїд		Синя златка		Сосновий жерднякови й смолюх		Синій рогахвіст		Чорний сосновий вусач	
	1	високий	5	високий	0,7	високий	-	-	-	-	-	-
2	5	низький	1	низький	0,3	середній	-	-	-	-	-	-
3	8	середній	3,5	середній	0,8	високий	0,3	низький	-	-	-	-
4	-	-	-	-	0,1	низький	-	-	0,5	низький	0,2	низький
5	-	-	0,8	низький	-	-	-	-	-	-	-	-
6	8	середній	4,2	середній	-	-	-	-	-	-	-	-
7	1	-	-	-	0,8	високий	-	-	0,9	низький	0,4	низький
8	9	середній	1,9	низький	-	-	-	-	-	-	-	-
9	4	низький	0,9	низький	-	-	-	-	-	-	-	-
10	7	середній	2	низький	0,5	середній	0,7	середній	-	-	-	-

Як видно з даних, які було отримано під час аналізу таблиці 3.2 видно, що осередки стовбурових шкідників характеризуються середнім і низьким рівнем населення дерев. Відомо, що кронічні осередки зазвичай існують протягом тривалого періоду, з відносно невисокою, хоча підвищеною (у порівнянні зі здоровими насадженнями) кількістю комах та розміром поточних відпадів. Щодо епізодичних осередків, або осередків масового розмноження, їм властивий короткий (3-5 років) період розвитку, висока кількість комах та значний розмір поточного відпаду. У обох випадках можливі оборотні та необоротні наслідки для насаєднень, причому в другому випадку, за масового розмноження, часто відбувається повне знищення насаєднень. Поруч з осередками масового



розмноження, які характеризуються надмірною щільністю популяції, зазвичай виникають міграційні осередки, куди комахи розселяються, шукаючи нові місця для проживання. Ці міграційні осередки існують протягом декількох років, доки

популяція не розсіється остаточно і не повернеться до початкового рівня чисельності в даному районі. Таким чином, пробні площі 1 та 3 відносяться до

епізодичних осередків, які є найбільш небезпечними для насаджень. Ці насадження відзначаються значним ступенем пошкодження кореневою губкою – відповідно 61% та 80%, і вважаються затухаючими осередками кореневої губки

(табл. 3.1, рис. 3.6). Осередки стовбурових шкідників можуть бути різних типів -

локальними, які не виходять за межі декількох гектарів, або розповсюджуватися на великі території. Це залежить від наявності обмежуючого фактора - локального або загального впливу. Зазвичай, осередки широко поширюються

після періодів, коли метеорологічні умови стають аномальними, після масового

розмноження комах, які пошкоджують хвою, та після масового ослаблення насаджень від корневих гнилей. У нашому випадку осередки є локальними, але

іноді локальні осередки можуть зростати в розмірах і об'єднуватися під час загострення загальної ситуації, що може становити загрозу в майбутньому.

Аналіз взаємозв'язку між рівнем ураженості на пробних ділянках, повнотою і типом лісорослинних умов представлений на рис. 3.10.

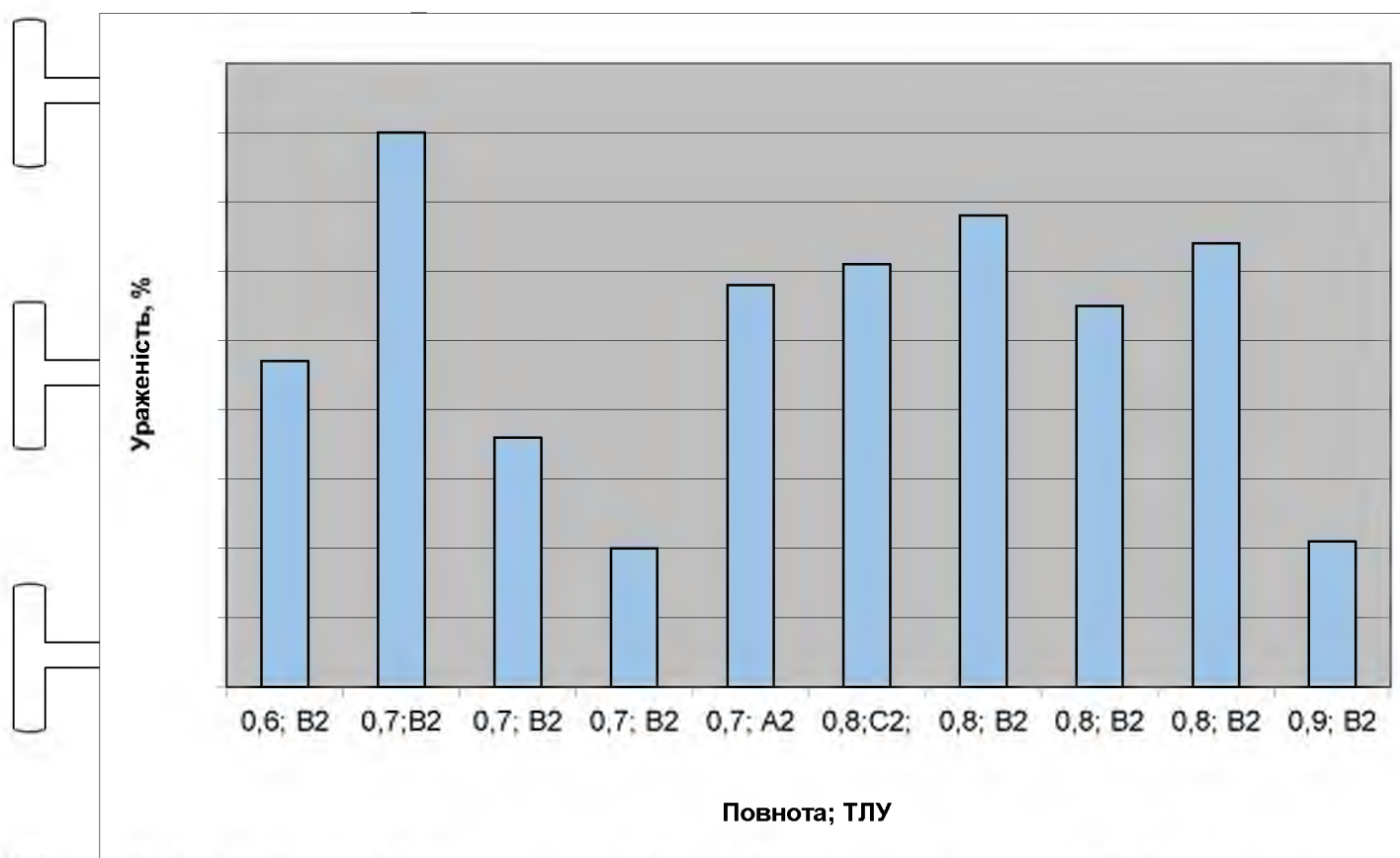


Рис.3.10 Залежність ураженості від повноти та типу умов місцеворостання

Одним з ключових факторів у поширенні кореневої губки є ступінь заселення насаджень. Згідно досліджень, проведених С. Ф. Негруцьким, зі збільшенням ступеня заселення, особливо вище 0,8, спостерігається збільшення рівня зараження. Крім того, поширення кореневої губки в насадженнях також залежить від типу лісорослинних умов, які визначають екологічну обстановку рослинного покриву та ґрунту [33]. Згідно із результатами лісопатологічного обстеження, рівень зараженості насаджень кореневою губкою залежить від їх повноти. Проте є деяка відмінність від літературних даних, яка спостерігається на пробній площі №7, де при повноті 0,9 рівень ураженості становив 21%. Цю різницю можна пояснити віком насаджень, який на цій ділянці становить 55 років, що, очевидно, більше впливає на рівень зараженості.

На основі фітопатологічного дослідження соснових насаджень було встановлено, що коренева губка найбільше поширена в типі лісорослинних умов B<sub>2</sub> (свіжий субір). У цьому типі лісу більшість насаджень було заражено на

рівні від 20% до 85%. Проте коренева губка також зустрічається у типах лісорослинних умов C<sub>2</sub> (свіжа судіброва) і в свіжому бору (A<sub>2</sub>). Проте, згідно з літературними даними, такі випадки зараження є винятковими, оскільки поширення гриба в таких типах лісу є незначним [12]. За даними А.І. Воронцова,

в типах лісу, що характеризуються підвищеною вологістю ґрунту, не відмічено відмирання дерев від кореневої губки [13].

Для більшої ясності, були проведені ґрунтові розрізи на ділянках, де соснові насадження були створені на староорних землях і були уражені кореневою губкою. На цих ділянках властиві різноманітні ґрунтові особливості, такі як мозаїчні відкладення різного ступеня твердості, темно-коричневий колір і виражений ґрунтовий перезволоження (рис. 5.11).

Типовий ґрунтовий покрив під такими лісонасадженнями представлений дерново-підзолистими супіщаними ґрунтами промивного типу, які мають легкий механічний склад та розташовані на алев'яльних відкладеннях [39].



Рис. 3.11. Ґрунтовий розріз на місці осередку кореневої губки

Товщина гумусового шару та світло-сірого забарвлення в розрізах кохивалася в межах від 25 до 40 см. У деяких інших розрізах були виявлені

щільні коричневі шари, які утворилися в результаті коагуляції органічних речовин та переміщення сполук з верхніх до нижніх горизонтів ґрунту.

Досліджувані ґрунти характеризуються дуже низьким вмістом елементів живлення, особливо щодо азоту, фосфору та калію.

Аналіз стану розпаду корневих систем дерев на ділянках, де раніше проводилися суцільні санітарні рубки від 20 до 40 років тому, показав, що можна

покращити якість ґрунту без значних матеріальних витрат. Відмерлі та розкладені кореневі системи створюють природні ніші на глибину 2-2,5 м і

можуть забезпечити доступ кисню в глибокі шари ґрунту, а також допомагають видаленню зайвої вологи в цих прошарках ґрунту.

Отже, наші спостереження свідчать, що значна частина території, зайнятої чистими сосновими насадженнями нашого підприємства, є зараженою

кореневою губкою. Завдяки загибелі дерев внаслідок пошкодження кореневою губкою утворюються вільні простори та вікна, які стають новими місцями для

заселення стовбуровими шкідниками. Соснові культури на багатьох місцях характеризуються обмеженою різноманітністю видів та структурою лісового

покриву, що є відмінністю від природних лісорослинних умов. На великій території ці насадження мають спрощену структуру, що призводить до

підвищеної уразливості до різних шкідників і впливає на продуктивність насаджень. Нестійкість насаджень може збільшуватися в роки, коли сприятливі

кліматичні умови, такі як сніголоми, вітрові руйнування, посухи тощо, впливають на дерева. Ризик виникнення осередків шкідників також зростає під

час лісових пожеж. На ослаблених насадженнях поселяються хвоєгризучі та інші вторинні шкідники, що призводить до подальшого поширення кореневої губки.

Загалом, аналіз ситуації показує, що штучно створені насадження потребують систематичного і регулярного лісівницького та санітарного догляду,

і цей процес вимагає часу для того, щоб насадження перетворилися на стабільні

природні екосистеми. Лісівники повинні підтримувати стабільний фітосанітарний стан насаджень та сприяти природним саморегулювальним процесам.

### 3.2. Захист від шкідників і хвороб та здійснення заходів з поліпшення санітарного стану лісів

Захист лісів від шкідників та хвороб – один з напрямків лісогосподарської діяльності та важлива її складова. Заходи з попередження розвитку небезпечних хвороб та масового розмноження потенційних шкідників лісу забезпечують збереження лісових ресурсів, та покращення якісного складу лісонасаджень.

Захист лісів здійснюється з урахуванням їх природних особливостей та цільового призначення і являє собою систему заходів, спрямовану на підвищення стійкості лісів, запобігання збитків від знищення, пошкодження, ослаблення, забруднення лісів, недопущення погіршення технічної придатності деревини, зниження втрат лісового господарства від шкідників і хвороб лісу, інших шкідливих впливів природного і антропогенного характеру.

Захист лісів здійснюється з урахуванням їх природних особливостей та цільового призначення і являє собою систему заходів, спрямовану на підвищення стійкості лісів, запобігання збитків від знищення, пошкодження, ослаблення, забруднення лісів, недопущення погіршення технічної придатності деревини, зниження втрат лісового господарства від шкідників і хвороб лісу, інших шкідливих впливів природного і антропогенного характеру.

Захист лісів здійснюється з урахуванням їх природних особливостей та цільового призначення і являє собою систему заходів, спрямовану на підвищення стійкості лісів, запобігання збитків від знищення, пошкодження, ослаблення, забруднення лісів, недопущення погіршення технічної придатності деревини, зниження втрат лісового господарства від шкідників і хвороб лісу, інших шкідливих впливів природного і антропогенного характеру.

Захист лісів здійснюється з урахуванням їх природних особливостей та цільового призначення і являє собою систему заходів, спрямовану на підвищення стійкості лісів, запобігання збитків від знищення, пошкодження, ослаблення, забруднення лісів, недопущення погіршення технічної придатності деревини, зниження втрат лісового господарства від шкідників і хвороб лісу, інших шкідливих впливів природного і антропогенного характеру.

Захист лісів здійснюється з урахуванням їх природних особливостей та цільового призначення і являє собою систему заходів, спрямовану на підвищення стійкості лісів, запобігання збитків від знищення, пошкодження, ослаблення, забруднення лісів, недопущення погіршення технічної придатності деревини, зниження втрат лісового господарства від шкідників і хвороб лісу, інших шкідливих впливів природного і антропогенного характеру.

Захист лісів здійснюється з урахуванням їх природних особливостей та цільового призначення і являє собою систему заходів, спрямовану на підвищення стійкості лісів, запобігання збитків від знищення, пошкодження, ослаблення, забруднення лісів, недопущення погіршення технічної придатності деревини, зниження втрат лісового господарства від шкідників і хвороб лісу, інших шкідливих впливів природного і антропогенного характеру.

Захист лісів здійснюється з урахуванням їх природних особливостей та цільового призначення і являє собою систему заходів, спрямовану на підвищення стійкості лісів, запобігання збитків від знищення, пошкодження, ослаблення, забруднення лісів, недопущення погіршення технічної придатності деревини, зниження втрат лісового господарства від шкідників і хвороб лісу, інших шкідливих впливів природного і антропогенного характеру.



Рис. 3.12. Використання клейових кілець від хвоєгризів

У відповідності до вимог Санітарних правил в лісах України, затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 27 липня 1995 р. № 555 (в редакції постанови Кабінету Міністрів України від 26 жовтня 2016 р. № 756 із змінами згідно постанови Кабінету Міністрів України від 09 грудня 2020 року № 1224), підприємство забезпечує виконання сукупності норм щодо

здійснення заходів з поліпшення санітарного стану лісів та санітарних вимог, які встановлюються з метою охорони та захисту лісів під час ведення лісового господарства.

Заплановано проведення заходів з поліпшення санітарного стану в лісонасадженнях пошкоджених хворобами – 2,7 тис. га, шкідниками – 4,4 тис. га, несприятливими погодними умовами – 0,4 тис. га, пожежами – 1 га з інших причин – 0,2 тис. га.

Переважна більшість шкідників лісу відноситься до класу комах, у меншій мірі шкодять деякі види кліщів і хребетних тварин. Залежно від характеру живлення шкідники лісу підрозділяються на хвос- і листогризучих, пошкоджуючи здорові деревні рослини (первинних); стовбурових (вторинних), що пошкоджують вже ослаблені дерева, кореневих, або ґрунтових; шкідників плодів і насіння.

Ризик ураження культур кореневою губкою збільшується значно, коли такі культури створюються на ділянках, де раніше відбувалися суцільні санітарні рубки, особливо насаджень, які вже були поразені цією хворобою, або на колишніх сільськогосподарських землях. У лісовому господарстві України та інших країнах основним заходом для обмеження поширення кореневої губки є вибіркові санітарні рубки. Проте, ефективність цього методу є низькою.

Причиною неефективності заходів для обмеження масового розповсюдження хвороби та локалізації осередків стовбурових шкідників, які прискорюють відмирання, полягає у недостатньому розумінні природи їх виникнення та особливостей розвитку дерев у уражених насадженнях. На сьогоднішній день, стан життєздатності дерев у насадженнях, які постраждали від кореневої губки та стовбурових шкідників, оцінюється за зовнішніми ознаками. Однак цей метод не є досить точним, оскільки ураження кореневою губкою майже не впливає на зовнішні ознаки дерев, і багато стовбурових шкідників живуть під корою дерева або навіть всередині деревини, де вони харчуються та розмножуються, прокладаючи ходи. Тому вибіркові санітарні рубки, проведені за ознаками зовнішнього стану дерев, залишають без уваги

значну кількість стовбурів, які постраждали кореневою губкою, що призводить до подальшого поширення хвороби та значно знижує ефективність цього заходу.

**Захист лісових насаджень від збудника кореневої губки.** Заходи щодо захисту лісових насаджень від збудника кореневої губки в осередках залежать від ступеня поширення хвороби, що визначається згідно з Інструкціями щодо боротьби з кореневою губкою сосни, ялини та ялиці в лісах України [24]. Для соснових насаджень встановлені наступні категорії:

Слабкий ступінь ураження, коли менше 10% дерев ослаблених, усихають або відмирають, і формують лише окремі ділянки з діаметром до 5 м, які разом становлять менше 5% площі насадження.

Середній ступінь ураження, коли від 11 до 30% дерев ослаблених, усихають або відмирають, і уражені ділянки не перевищують двічі висоту насадження. Повнота насадження становить 0,6 або більше.

Сильний ступінь ураження, коли більше 30% дерев ослаблених, усихають або відмирають, і уражені ділянки перевищують двічі висоту насадження, загальна площа ураження становить від 21 до 40% площі насадження і більше.

Система заходів для боротьби з кореневою губкою включає лісогосподарські, хімічні та біологічні заходи з метою створення сприятливих умов для росту насаджень, профілактики зараження та зменшення збитків від хвороби.

Важливою частиною цієї системи є вчасне виявлення і відлік осередків хвороби та моніторинг її розвитку, яке здійснюється під час проведення лісового господарського обліку та фітопатологічних обстежень [14].

При виборі конкретних заходів для боротьби з кореневою губкою необхідно враховувати умови на конкретній ділянці, можливу ефективність та трудовитратність заходів. Основні аспекти в оздоровленні лісів від цього патогену включають:

Створення лісових культур, що володіють високою стійкістю до кореневої губки.



Підвищення фізіологічної стійкості прилеглих насаджень до ділянок поширення гриба.  
 Локалізація та ліквідація великих осередків усихання в хвойних насадженнях.

Локалізація та ліквідація середніх осередків, де ураженість насаджень невелика.  
 Ліквідація ізольованих та нових осередків гриба.  
 Створення змішаних культур. Створення змішаних деревостанів є

загально визнаним і досить ефективним заходом боротьби з кореневою губкою. Такі насадження при вдалому підборі порід і їхнім співвідношенням мають не тільки високу стійкість через збагачення мікрофлори ґрунту різними видами мікроорганізмів — конкурентів кореневої губки, зростання фітонцидного впливу і впливу інших факторів, але і високою продуктивністю, оскільки домішка

листяних порід сприятливо впливає на ґрунтову родючість і режим вологості. Тим не менше, створення змішаних культур сосни не отримало широкого поширення в лісовому господарстві, а в багатьох районах, навпаки, спостерігалось зниження площі змішаних насаджень, головним чином через відсутність необхідного посадкового матеріалу [32].

**Окопування осередків гриба**  
 Багато дослідників [3, 14, 38, 51] рекомендують окопування осередків гриба, проте вказують на випадки, коли цей захід боротьби не дає результатів.

Відмічено у ряді випадків канави сприяють посиленню поширенню інфекції через виникнення великої кількості плодових тіл на ураженому корінні, що виходить на поверхню стін канави. [3, 28, 33, 42, 51]. У підприємстві цей захід проводився, проте зараз канави знаходяться в неналежному стані, захарашені (рис. 3.13, 3.14).

НУБІП УКРАЇНИ



Рис. 3.13. Окопування осередку кореневої губки

Н.І. Акімов (1969), стверджує, що розповсюдження кореневої губки за межі канави не відбувається і захворювання відбувається тільки всередині окопаної місцевості. В настановах по боротьбі з кореневою губкою пропонуються канави розташовувати не ближче 6м від стіни ураженого кореневою губкою насаджень, при глибині 70 см, ширина по дні 40 – 50 см, ширина по верху 50 – 100 см в залежності від рихлості ґрунту [1].

НУБІП України



Рис. 3.14. Захаращеність канав навколо осередку

**Біологічні і профілактичні заходи боротьби.** Велике значення в комплексі заходів щодо боротьби з кореневою губкою має біологічний метод боротьби. Основний напрям його вживання використання живих мікроорганізмів як антагоністи (*Heterobasidion annosum*) як для заселення і розкладавання ними ґнів і коріння свіжопиляних дерев симбіотрофного поселення в ризосфері здорових дерев сосни. У першому випадку дереворуйнівних використовується кормова база (*Heterobasidion annosum*), що перешкоджає появі або збільшенню на ділянці інфекції. У другому випадку наявність на корінні грибів-антагоністів перешкоджає впровадженню в них кореневої губки [22].

Слід систематично проводити рубки догляду, особливо у насадженнях жерднякового віку. А для досягнення максимального „терапевтичного“ ефекту необхідно проводити лісогосподарські заходи у відповідні періоди життєвого циклу стовбурових шкідників.

Заготовлену протягом осінне-зимового періоду деревину слід вивозити з лісу до початку льоту стовбурових шкідників, а при дільних лісозагнівках – протягом 20 днів. Деревина, що залишається у лісі невивезеною, повинна

використовуватися як „повильна” (тобто окорюватись при заселенні її стовбуровими шкідниками) [23].

Важливе значення має своєчасна вирубка ослаблених дерев, дозволяє ліквідувати зростаючу чисельність стовбурових шкідників, які інакше можуть інтегрувати в інші ділянки, переносячи інфекцію гриба, викликаючи ослаблення і усихання дерев. Всі доглядові рубання і санітарні рубки, як вже наголошувалося, необхідно здійснювати з врахуванням розвитку ентомошкідників, які знаходяться в тісній залежності від конкретних екологічних умов [43].

Санітарні рубки проти комплексу стовбурових шкідників ефективні лише при своєчасному їх проведенні (до заляльковування личинок і до заглиблення їх у деревину). В соснових лісах в умовах Полісся та Лісостепу відведення насаджень в санітарну рубку слід проводити в другій-третьій декадах травня, а саму рубку та вивозку лісопродукції у червні.

**Висновки до 3 розділу.** На сучасному етапі потрібно застосовувати *інтегрований захист рослин* — це виважене застосування комплексу методів на основі оцінки структури популяцій шкідливих організмів та збудників хвороб та можливостей природних регулюючих чинників в біоценозі, а також визначення ступеня загрози для культур як від окремих видів, так і їх комплексів для обмеження шкодочинності до економічно невідчутного рівня.

# ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

## НУБІП УКРАЇНИ

На основі аналізу літературних джерел, присвячених вивченню поширення стовбурових шкідників в осередках кореневої губки, можна зробити наступні висновки:

1. Захворювання кореневою губкою – це наслідок, а не причина. Коренева губка заселяє відмерлі та ослаблені корені, які характерні для ослаблених насаджень. Ослаблення деревостану може бути з різних причин:

- перенасиченість ґрунтового розчину солями  $Fe^{+++}$ ;
- перезволоження через наявність глієвого водоупірною горизонту;
- механічних пошкоджень дерев (зломи, обдири);
- пошкодження шкідливими комахами;
- комплексом негативних факторів.

2. Кореневі гнилі – одна з найбільш небезпечних груп хвороб. Збудники хвороб уражають життєво важливі органи рослини – корені, що порушує ґрунтове живлення, внаслідок чого рослини ослаблюються і поступово засихають. Здорові дерева, в основному, заражає грибниця, яка поширюється через коріння від уражених екземплярів до здорових. Свіжі пеньки можуть заражатись і конідіями кореневої губки, які формуються на конідієносцях, на ушкоджених пеньках з інтенсивно розвиненою грибницею. Необхідною умовою для укорінення патогена є наявність механічних пошкоджень на корінні.

Розповсюдженню інфекції сприяють ґрунтові комахи і дощова волога. Однак, зараження частіше всього відбувається внаслідок контакту корневих систем. Зниження стійкості великих масивів лісів у результаті дії кореневої губки, пошкодження їх хвоєгризучими фітофагами створили сприятливі умови для розвитку вторинних (стовбурових) шкідників.

3. Факторами, що сприяють масовому розмноженню стовбурових шкідників являються: кліматичні – головним чином засуха або навпаки, послаблення дерев; стихійні – пошкодження лісу снігом, ожеледицею, пожежами

вітром тощо, біотичні – пошкодження лісу хвоєгризучими шкідниками та збудниками хвороб; антропоїчні – пов'язані з господарською діяльністю людини (неякісні рубки, підсочка).

4. Осередки кореневої губки в чистих штучно створених насадженнях сосни звичайної у віці 20-55 років можуть бути діючими та затухаючими. Ураження часто носить куртинний характер. Масове пошкодження соснових культур кореневою губкою зазвичай починається після вступу насадження в стадію диференціації дерев. Причини вразливості в цей період культур – накопичення послаблених та всихаючих дерев, створення умов, сприятливих для зараження і переходу гриба до паразитизму. Природній процес самозріджування насадження в окремих умовах стає як передмова для виникнення захворювання кореневою губкою.

6. Формування осередків стовбурових шкідників залежить від віку насаджень. Осередки найбільш шкідливих великого і малого соснового лубодідів переважають в насадженнях жерднякового віку (20-35 років), призводячи до підсилення шкідливої дії кореневої губки і значного ослаблення насаджень в подальшому. Осередки стовбурових шкідників характеризуються середнім і низьким ступенем заселення дерев, ці осередки є хронічними і епізодичними. У обох випадках можливі оборотні і необоротні реакції насаджень, хоча в другому при масових розмноженнях найчастіше відбувається повне руйнування насаджень.

7. Основні масиви соснових культур характеризуються спрощеною просторово-видовою структурою, перегушеністю, невідповідністю фітоценозу типу лісорослинних умов, в окремі роки стійкість насаджень значно зменшилася внаслідок несприятливих кліматичних факторів – сніголоми, вітровали, посухи тощо, а також при лісових пожежах. Всі ці фізіологічні порушення забезпечують зниження продуктивності насаджень. Шкідливі комахи в вогнищах кореневої губки знаходять безперешкодні умови для свого розвитку. Попереднє, одночасне і наступне пошкодження шкідливими комахами відіграє велику роль в розповсюдженні інфекції.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Анфініков М. О., Лісовський А. В., Спектор М. Р. Шкідники і хвороби лісу та боротьба з ними К.: Урожай, 1973. С. 35-17.
2. Болтенков Ю. О., Булат А. Г., Усцький І. М. Руйнівна активність кореневої та різних штамі гливи, соснової деревини різної щільності з дерев різного стану. *Науковий вісник*. К., 2005. Вип. 83. С.101-106.
3. Гойчук А. Ф., Решетник Л. Л., Максимчук Н. В. Методи лісопатологічних обстежень. Житомир : Полісся, 2012. 128 с.
4. Гусев В. І. Боротьба з шкідниками і хворобами лісових насаджень. К.: В-во Української Академії с/г наук, 1959. 113с.
5. Гусев В. І., Єрмоленко К. М., Свищук В. А., Шмиговський К. А. Атлас комах України. Київ : Радянська школа, 1962. 307 с.
6. Довідник із захисту рослин. К.: Урожай, 1999. 744 с.
7. Дяченко М. П., Падій М. М., Шелестова В. С. Основи біологічного методу захисту рослин. Київ : Урожай, 1990. 268 с.
8. Ерошкина Н. Е. Целюлазная активность грибов-антагонистов *Peniophora gigantea* (Mass.), *Fomitopsis annosa* (Fr) Karst. *Інтродукція та акліматизація рослин в Україні*. К., 1981. №19, с. 86-88.
9. Єрмоленко В. М., Ключко З. Ф. Визначник комах. Київ : Радянська школа, 1971. 184 с.
10. Завада М. М. Лісова ентомологія. К. : КВІЦ, 2007. 216с.
11. Завада М. М. Лісова ентомологія : підручник. Київ: Аграр Медіа Груп, 2010. 404 с.
12. Завада М. М. Лісова ентомологія. Київ : КВІЦ, 2007. 186 с.
13. Краснов В. П., Ткачук В. І., Орлов О. О. Довідник із захисту лісу: Київ : Видавничий дім «ЕКО-інформ», 2011. 528 с.
14. Кучерявенко О. В. Динаміка заселення дерев сосни стовбуровими шкідниками при розвитку патологічних процесів. *Науковий вісник*. К., 2005. Вип. 83. С.106-112.

15. Літвінов Б. М., Євтушенко М. Д., Байдик Г. В. Шкідники лісових насаджень. Харків : ХНАУ, 2008. 188 с.

16. Максимчук Н.В., Протас Т.І. Особливості проведення заходів боротьби з стовбуровими шкідниками весняної та літньої фенологічних груп в осередках кореневої губки на прикладі ДП “Гадяцьке ЛП”: матеріали конференції науково-педагогічних працівників, наукових співробітників та аспірантів таб 3-ї студенської наукової конференції, (Київ, 4-6 квітня 2009 р.). *Національний університет біоресурсів і природокористування України*. К., 2009. с. 45-46.

17. Марченко А.Б. Лісова ентомологія. Київ, 2015. 133 с.

18. Методичні рекомендації щодо обстеження осередків стовбурових шкідників лісу / Мешкова В. Л., Гамаюнова С. Г, Новак Л. В та ін. Харків, 2010. 26 с.

19. Мешкова В.Л. Історія і географія масових розмножень комах-листогризів. Харків: Майдан, 2002. 244 с.

20. Мешкова В. Л., Гамаюнова С. Г., Новак Л. В. Методичні рекомендації щодо обстеження осередків стовбурових шкідників лісу. Харків, 2010. 26 с.

21. Мешкова В.Л. Масові розмноження комах-хвоєлистогризів. *Лісовий вісник*. 2016.№8–9. С. 12–14.

22. Мінухін В. В., Замазій Т. М., Коваленко Н. І. Патогенні гриби. Харків : ХНМУ, 2016. 76 с.

23. Міщенко Ю. В. Атлас комах – шкідників лісових порід. Прага : Державне сільськогосподарське видавництво, 1974. 357 с.

24. Негруцький С.Ф. Коренева губка і біологічні заходи захисту від неї. Пошуки ефективних заходів захисту хвойних насаджень від хвороби. Х. 1974. 35 с.

25. Негруцький С.Ф., Демченко С.І., Бойко М. І. Перспективи використання гриба *Peniophora gigantean* (Fr) Mass. для біологічної боротьби з кореневою гнилизною хвойних порід. *Науковий вісник*. К., 2000. Вип. 25. С.308-313.

26. Падій М. М. Лісова ентомологія. Київ : УСГА, 1993. 352 с.



27. Пиріг Т. П. Біотехнологічні методи захисту рослин. Київ: Ліра-К, 2018. 346 с.

28. Про затвердження Санітарних правил в лісах України : постанова Кабінету Міністрів України від 26 жовтня 2016 р. № 756 (в редакції від 9 грудня 2020 р.). URL : [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-95%D0%B\\_F#\\_Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-95%D0%B_F#_Text) (дата звернення 12.01.2023).

29. Пузріна Н. В., Мешкова В. Л., Миронюк В. В., Бондар А.О., Токарева О. В., Бойко Г. О. Моніторинг шкідливих організмів лісових екосистем. Київ : редакційно-видавничий відділ НУБіП України, 2021. 274 с.

30. Пузріна Н.В. Шкідники і збудники деревних декоративних рослин. Частина 1. Київ : редакційно-видавничий відділ НУБіП України, 2020. 527 с.

31. Рекомендації щодо визначення якісного та кількісного впливу шкідливих комах і збудників хвороб на стан лісових культур, створюваних на великих згарищах. Харків : УкрНДІЛГА, 2014. 32 с.

32. Рекомендації щодо комплексного лісопатологічного обстеження насаджень для виявлення нових інвазійних шкідливих організмів та їхнього впливу на стан насаджень. Відповід. укладач В. Л. Мешкова. Харків : УкрНДІЛГА, 2020. 22 с.

33. Рекомендації щодо обстеження соснових культур на заселеність шкідливими комахами. Відпов. укладач В. Л. Мешкова. Методичні вказівки з вирощування лісових культур та захисту їх від шкідників і хвороб. Харків: УкрНДІЛГА, 2008. 9 с.

34. Сендзюк В. А. Лісова ентомологія. Навчальний посібник. Київ : Вега, 2005. 138 с.

35. Токарева О.В., Пузріна Н.В., Сошенський О.М., Грушанський О.А., Брайко В.Б., Виговський А.Ю., Бойко Г.О. Рекреаційне лісівництво. Київ: ФОП Ямчинський О.В. 2021. 465 с.

36. Федоренко В. П., Покозій Й. Т., Ісруть М. П. Ентомологія. Київ: Колодін, 2013. 380 с.

37. Цилюрик А.В., Шевченко С.В. Лісова фітопатологія. К.: КВЦ, 2008. 464

38. Шевченко С. В. Лісова фітопатологія. Львів : Видавництво Львівського Університету, 1963. 342с.
39. Шевченко С.В. Хвороби лісових насаджень УРСР. Львів : Видавництво Львівського Університету, 1963.-150с.
40. Щербак Г. Й., Царичкова Д. Б., Вервес Ю. Г. Зоологія безхребетних. Київ : Либідь ,1996. 320 с.
41. Яворовський П. П., Сендонін С. Є., Токарева О. В. Рекреаційне лісівництво : підручник. Київ : Наукова столиця, 2019. 299 с.
42. Яворовський П.П, Сендонін С.Є., Левченко В.В., Токарева О.В., Пузріна Н.В. Лісівництво. К. : Видавничий центр НУБіП України, 2021. 654 с.
43. Asiegbu F. Conifer root and butt rot caused by *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref./Department of Forest Mycology & Pathology, Swedish University of Agricultural Sciences. *Molecular Plant Pathology* . P. 395-409.
44. Engel P., Moran N.A. The gut microbiota of insects – diversity in structure and function. *FEMS Microbiol Rev.* 2013 375, p. 699-735.
45. Morozko A., Kolesnichenko O., Puzrina N. Analysis of the species composition of prevailing pests of *Araliaceae* Juss. In Kyiv, Ukraine. *AgroLife Scientific Journal*. Volume 10, Number 2, 2021. P.122-128. [http://agrolifejournal.usamv.ro/pdf/vol.X\\_2/Art15.pdf](http://agrolifejournal.usamv.ro/pdf/vol.X_2/Art15.pdf).
46. Pratt J.E., Redfern D.B. Stump treatment against Fomes is vital in UK. *Forestry and British Timber*. 1989.V.18.N 5. P 33-34.
47. Puzrina N., Pereviznyk A., Tokarieva O., Boiko H. Population indicators of sawflies and concomitant needle-eating species of stands of Prytiasmyska ridge. *Ukrainian Journal of Forest and Wood Science*. Vol. 13, № 1-40-47 (2). [https://doi.org/10.31548/forest.13\(1\).2022.40-47](https://doi.org/10.31548/forest.13(1).2022.40-47).
48. Redfern G.A, MacAskill D.B. Susceptibility of Sitka spruce and grand fir trees to decay by *Heterobasidion annosum*. *Department of Forest Mycology & Pathology, Swedish University of Agricultural Sciences*, 2003, Vol. 33, No. 1, pp. 39-52.

Н 49. Tokarieva O., Meshkova V., Puzrina N. Pest management in Forests of Eastern Europe. NULES of Ukraine Publishing house, 2022. 286 с.

50. Woods D.B. Receptivity of *Picea sitchensis* stumps to infection by *Heterobasidion annosum* basidiospores. *Forest Pathology*. 2000, Vol. 73, No. 5, pp. 457-465.

НУБІП І УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ