

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології  
Кафедра лісівництва, лісових культур та таксації лісу

Кваліфікаційна робота  
на правах рукопису

**ПКА СЕРГІЙ ЮРІЙОВИЧ**

(прізвище, ім'я, по батькові здобувача вищої освіти)

УДК 630\*4

(індекс)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**«Особливості поширення кореневої губки (*Heterobasidion annosum*  
Fr.) у соснових насадженнях філії «Коростенське ЛМГ»  
(тема роботи)**

205 – лісове господарство

(шифр і назва спеціальності)

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

---

(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи

Швець Марина Василівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

к.б.н.

(науковий ступінь, вчене звання)

Житомир – 2023

**Висновок кафедри** \_\_\_\_\_  
за результатами попереднього захисту: \_\_\_\_\_

Протокол засідання кафедри \_\_\_\_\_  
№ 6 від «05» грудня 2023 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

К.С-Г.Н., доцент  
(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

Сірук Юрій Вікторович  
(прізвище, ім'я, по батькові)

«\_\_» грудня 2023 р.

### **Результати захисту кваліфікаційної роботи**

Здобувач вищої освіти **Піка Сергій Юрійович** захистив  
(прізвище, ім'я, по батькові)

кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою \_\_\_\_\_

за шкалою ECTS \_\_\_\_\_

за національною шкалою \_\_\_\_\_

Секретар ЕК

\_\_\_\_\_  
(науковий ступінь, вчене звання)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові)

## АНОТАЦІЯ

Піка С. Ю. : «Особливості поширення кореневої губки (*Heterobasidion annosum* Fr.) у соснових насадженнях філії «Коростенське ЛМГ».

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 205 – лісове господарство. – Поліський національний університет, Житомир, 2023.

У випускній науковій роботі представлені результати власних експериментальних досліджень щодо особливостей поширення, шкодочинного впливу та заходів із обмеження поширення кореневої губки (*Heterobasidion annosum*) у філії «Коростенське ЛМГ» ДП «Ліси України». Констатується, що середньозважений показник поширення кореневої губки у межах обстежуваних соснових деревостанів становить 37,3 %. При цьому, крайніми межами даного показника є 22,7 % (поширення КГ на ПП №6) до 57,2 % (поширення КГ на ПП №4). Зафіксовано та ідентифіковано комплекс вторинних шкідників в осередках поширення *Heterobasidion annosum*: *Monochamus galloprovincialis pistor* Ol., *Blastophagus piniperda* L., *Blastophagus minor* Hart., *Pissoides piniphillus* Hbst., *Phaenops cyanea* F. та ін. Доведено, що шкодочинна дія кореневої губки на сосну звичайну полягає у тому, що уражується коренева система і нижня частина стовбурів і, як наслідок, відбувається передчасне всихання і випадання древних рослин. Рекомендовано запроваджувати альтернативні заходи контролю за розвитком і поширенням кореневої губки, які базуються на використанні грибів-кортиціодів.

Ключові слова : сосна звичайна, коренева губка, поширення, фітосанітарний стан, вторинні шкідники, гриби-кортиціоди.

## ANNOTATION

Pika S. Yu.: «Peculiarities of the spread of the root fungus (*Heterobasidion annosum* Fr.) in the pine stands of the «Korostenske forestry»

Qualification work for a master's degree in specialty 205 – forestry. – Polissia National University, Zhytomyr, 2023.

The final qualification work presents the results of own experimental research on the characteristics of the distribution, harmful effects and measures to limit the spread of *Heterobasidion annosum* in the "Korostenske forestry" of the "Forests of Ukraine". It is established that the average indicator of the spread of root fungus within the surveyed pine stands is 37.3%. At the same time, the extreme limits of this indicator are 22.7% (prevalence of No. 6) to 57.2% (prevalence of No. 4). A complex of secondary pests was recorded and identified in the distribution centers of *H. annosum*: *Monochamus galloprovincialis*, *Vlastophagus rinirerda* L., *Vlastophagus minor* Nart., *Rissodes piniphillus* Hbst., *Phaenops cyanea* F., etc. It has been proven that the harmful effect of the root fungus on Scots pine is that the root system and the lower part of the trunks are affected and, as a result, premature dieback and shedding of ancient plants occurs. It is recommended to implement alternative measures to control the development and spread of root fungus, which are based on the use of corticoid fungi.

Key words: scots pine, root fungus, distribution, phytosanitary situation, secondary pests, corticoid fungi.

## ЗМІСТ

|                                       |   |    |
|---------------------------------------|---|----|
| Анотація                              |   | 3  |
| Перелік умовних позначень і скорочень |   | 6  |
| Вступ                                 |   | 7  |
| РОЗДІЛ I.                             | КОРЕНЕВА ГУБКА У СОСНОВИХ НАСАДЖЕННЯХ ПОЛІСЬКОГО РЕГІОНУ: ПОШИРЕННЯ, ШКОДОЧИННІСТЬ, ЗАХОДИ КОНТРОЛЮ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)      | 10 |
| РОЗДІЛ II.                            | МЕТОДИКА, ПРОГРАМА ТА ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ  | 16 |
|                                       | 2.1. Коротка характеристика філії «Коростенське ЛМГ»  | 16 |
|                                       | 2.2. Методика збору та обсяг експериментального матеріалу   | 18 |
|                                       | 2.3. Характеристика тимчасових пробних площ   | 20 |
| РОЗДІЛ III.                           | НАУКОВИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ  | 24 |
|                                       | 3.1. Поширення кореневої губки у лісових масивах філії «Коростенське ЛМГ»   | 24 |
|                                       | 3.2. Видовий склад шкідників у осередках поширення <i>Heterobasidion annosum</i> у лісових масивах філії «Коростенське ЛМГ» | 26 |
|                                       | 3.3. Шкодочинність кореневої губки  | 31 |
|                                       | 3.4. Заходи із обмеження поширення кореневої губки  | 32 |
| Загальні висновки                     |   | 36 |
| Список використаних джерел            |   | 38 |
| Додатки                               |   | 43 |

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ

ЖНП – живий надрунтовий покрив,

КГ – коренева губка,

ЧСВ – чорний сосновий вусач,

ВСЛ – великий сосновий лубоїд,

МСЛ – малий сосновий лубоїд,

СЖС – соснова жерднякова смолівка,

ССЗ – синя соснова златка,

ДД – дослідна ділянка,

ЛМГ – лісомисливське господарство,

Рис. – рисунок,

ПП – пробна площа.

## ВСТУП

*Актуальність теми* магістерської кваліфікаційної роботи зумовлена необхідністю дослідження нових підходів щодо моніторингу за фітосанітарним станом, а також охороною та захисом лісів України. Зокрема, враховуючи епіфітотійне ослаблення основних видів лісових деревних рослин, у т.ч. сосни звичайної, внаслідок впливу небезпечних видів шкідливих комах, збудників хвороб, несприятливих абіотичних чинників довкілля та діяльності людини.

*Метою роботи* є аналіз санітарного стану соснових лісів філії «Коростенське ЛМГ» та виокремлення шкодочинного впливу кореневої губки на життєздатність та продуктивність деревних рослин сосни звичайної.

Основні завдання дослідження:

- зробити розширений аналіз джерел літератури за досліджуваною тематикою;
- навести детальну лісівничо-таксаційну характеристику лісів філії «Коростенське ЛМГ» за матеріалами лісовпорядних робіт, при чому зацентуватися на аналізі матеріалів книги обліку шкідників та хвороб;
- провести закладання тимчасових пробних площ (не менше 8 шт.) та провести детальну характеристику цих пробних площ і проаналізувати отримані результати;
- дослідити видовий склад фітопатогенів та шкідників у сонових лісах філії «Коростенське ЛМГ»;
- встановити особливості патогенезу та поширення кореневої губки;
- після проведення попередніх завдань, зробити аналіз та узагальнення одержаних результатів;
- виокремити висновки на зробити доцільні пропозиції підприємству.

*Об'єктом дослідження* є соснові деревостани дослідного регіону.

*Предметом дослідження* є патологічні явища, спричинені шкодочинною діяльністю кореневої губки.

*Методи досліджень.* Польові дослідження були організовані протягом 1,5 останніх років. Весь матеріал зібраний за загальноприйнятими методиками (лісівничими, фітопатологічними, мікроскопічними, ентомологічними та ін.) Були обстежені найбільш характерні місця (осередки) поширення кореневої губки в межах лісових масивів філії «Коростенське ЛМГ». Нами також проводилося опитування працівників лісового та мисливського господарства, узагальнено дані з багатьох літературних джерел.

### **Перелік публікацій автора за темою дослідження:**

1. Швець М. В., Піка С. Ю., Малівський О. І. Поточний фітосанітарний стан дубових деревостанів в умовах Житомирського Полісся. Наук. чит. 2023: матер. науково-практич. конф. науково-педаг. працівників, докторантів та аспірантів НІ Екології та лісу (м. Житомир, 16 червня 2023 р.). Житомир : Поліський нац. університет, 2023. С. 64.

2. Піка С. Ю., Миколаєнко А. В., Бібко Б. В., Чмуневич Г. О. Симптоматика та патогенез бактеріальних хвороб лісових деревних рослин у лісах України. 77-а Всеукр/ науково-практ. студен. гонферен. «Науковий пошук молоді для сталого розвитку ліс. комплексу та садово-паркового господарства» (9 листопада 2023 року). Київ, 2023. С. 61.

3. Pika S. Yu. Peculiarities of the spread of the root fungus (*Heterobasidion annosum* Fr.) in the pine stands of the Korostenske forestry. *Ліс, наука, молодь*: зб. матеріалів учасн. XI Всеукр. наук.-практ. конф. (23 листопада 2023 року). Житомир : Поліський нац. університет, 2023. С. 180.

*Практичне значення отриманих результатів.* Дослідження поширення кореневої губки у соснових деревостанах філії «Коростенське ЛМГ» має важливе практичне значення у лісовому господарстві та охороні лісів. Ось деякі аспекти, які вказують на важливість цих досліджень: запобігання поширенню хвороби, управління лісовим господарством,береження біорізноманітності, підвищення продуктивності лісів, покращення якості лісових продуктів.



*Структура та обсяг роботи.* Випускна робота має наступну структуру: вступ, три основних розділи, підсумкові висновки та додатки. Загальний обсяг роботи складає 45 сторінок тексту, написаного за допомогою комп'ютера, з них 36 сторінок припадає на основну частину. У роботі використано 40 джерел літератури.

РОЗДІЛ I

**КОРЕНЕВА ГУБКА У СОСНОВИХ НАСАДЖЕННЯХ ПОЛІСЬКОГО РЕГІОНУ: ПОШИРЕННЯ, ШКОДОЧИННІСТЬ, ЗАХОДИ КОНТРОЛЮ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)**

Загалом, два основних чинники формують прямий вплив на збільшення лісистості українських лісів у сучасний період. Перший з цих чинників – це наростаючий інтерес світової спільноти до загального збільшення лісового покриву на Землі, оскільки саме ліси вважаються ключовим чинником для збереження та накопичення вуглецю в атмосфері планети в контексті глобальних змін клімату. Другий фактор – накопичення великих за обсягом площ низькобальних сільськогосподарських угідь, які виключаються (оскільки є непридатними) зі сільськогосподарського використання [7, 29]. Спеціально для Поліського регіону, де ґрунтові умови переважно піщані і фактично не придатні для продукування високих врожаїв сільськогосподарських культур, але великою мірою підходять для ведення лісгосподарської діяльності, проблема збільшення лісистості цих земель наразі набуває особливого значення.

Житомирське Полісся має приклади природних за походженням соснових, березових та сосново-березових насаджень різної щільності на землях, які довгий час залишалися без обробки [24]. На сьогоднішній день, на території, переданій в управління державним лісгосподарським підприємствам Житомирщини на землях, які раніше використовувалися для сільськогосподарської діяльності, зростають як природні за походженням, так і штучно створені деревостани. З точки зору видового складу деревних порід, це в основному соснові ліси, які в певній мірі постраждали від кореневої губки (*Heterobasidion annosum*). Існує гіпотеза, що природні за походженням соснові деревостани мають більшу стійкість (імунність) до цього типу захворювання порівняно із сосновими лісовими культурами, створеними в таких же умовах. Проте масове інфікування природного поновлення сосни звичайної на землях,

які довгий час залишалися без сільськогосподарської обробки, було виявлено вже на початку минулого століття [12].

Відповідно до досліджень відомого лісівника І. А. Алексєєва [31], втрата соснового самосіву в зоні інфікування кореневою губкою (*Heterobasidion annosum*) спостерігається фактично вже через 2-3 роки, і масова загибель деревних рослин цього виду спостерігається у 10-20-річному віці. Однак різновіковий природний за походженням лісостан, який сформувався та змужнів у результаті тривалого природного відбору, проявляє помітно більшу стійкість (резистентність) до виникнення, розвитку і поширення цієї хвороби. Склад лісових культур також суттєво впливає на обсяги патологічних процесів в лісових насадженнях. Оскільки сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) є найменш стійким деревним видом до інфікування грибами *Heterobasidion* spp., то вірогідний масштаб поширення осередків цієї хвороби напряму залежить від наявності сосни в складі деревостану. Питання про склад лісних культур, створюваних в таких умовах, залишається наразі відкритим. Деякі вчені та дослідники рекомендують обмежувати чисельний склад сосни звичайної в складі деревостанів, які формують на староорних землях до 30,0 % [25]. Більшість дослідників також рекомендують знижувати частку сосни в таких деревостанах, додавши різні види листяних кущів і дерев в залежності від умов місцевості [13].

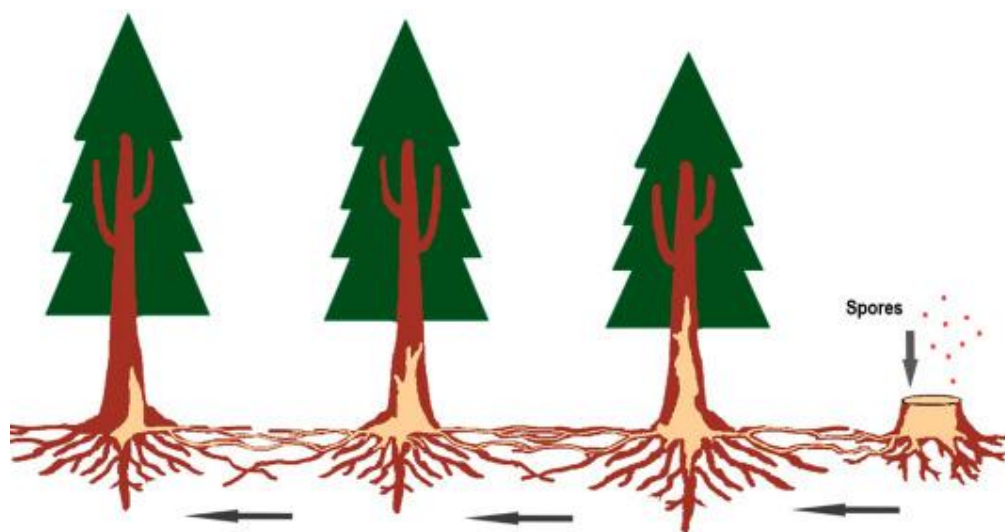


Рис. 1.2. Схема поширення *Heterobasidion* spp. та формування осередку інфекції [37]

Проте, не зважаючи на вищенаведені рекомендації науковців і практиків лісівничої галузі, на землях, що вийшли з-під сільськогосподарського використання, досі часто створюються монокультури сосни звичайної або близькі до них, оскільки масовий відпад дерев сосни не є загальною тенденцією.

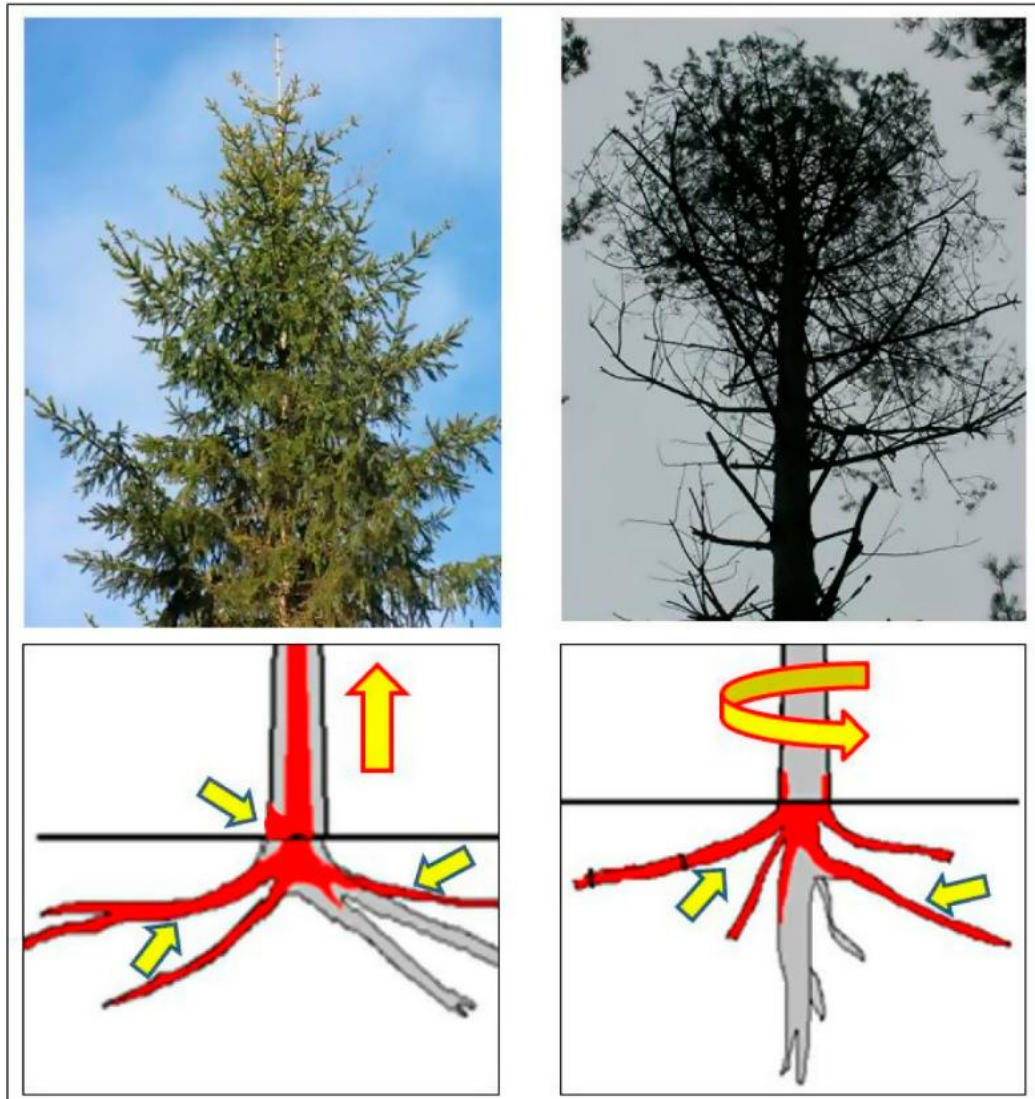


Рис. 1.2. Відмінності в симптомах, що виникають внаслідок інфікування *Heterobasidion* spp. дерев ялини звичайної (ліворуч – без видимих симптомів) та сосни звичайної (справа – розрідження крони, відмирання дерева), схема поширення міцелію по уражених деревах (стрілки) [39]

Засновуючись на узагальненому досвіді лісорозведення на землях, які раніше використовувалися для сільськогосподарської діяльності, найбільш популярними щодо складу лісних культур для Західного Полісся в умовах свіжого субору є наступні пропорції: 50-60 % сосни, 20-30 % берези та 10-20 %

інших деревних порід, таких як осика (*Populus tremula*), дуб звичайний (*Quercus robur*), вільха чорна (*Alnus glutinosa*) тощо [26]. Щодо Східного Полісся, де соснові деревостани ростуть в дещо інших кліматично-грунтових умовах, дослідження щодо впливу *Heterobasidion annosum* на лісні соснові культури різного складу на таких землях досі ще не проводилися, хоча багато вчених рекомендують створення змішаних сосново-листяних культур [6, 18, 35].

Відомо, що приблизно 17,0 % соснових деревостанів на землях Житомирського Полісся, які довгий час не були під лісом, вражені к *Heterobasidion annosum*. Найбільший відсоток інфікованих лісових насаджень, незалежно від їх штучного або природного походження, відзначається на участках із свіжим субором – відповідно 69,0 % і 75,0 %, а трохи менший відсоток виявляється на ділянках зі свіжим бором – 25,0 % і 21,0 % [22].

В умовах свіжих та вологих регіонів стійкість соснових лісових культур до *Heterobasidion annosum* менше, ніж в природних сосняках. У сухих регіонах, навпаки, стійкість (імунність) лісових насаджень природного походження помітно менша. Відсоток сосни звичайної у складі лісових культур безумовно впливає на поширення *Heterobasidion annosum* в обсязі 85,0 %, а також в природних насадженнях – в обсязі 50,0 %. Таким чином, найбільш прийнятним складом лісостанів на староорних землях є 50-60,0 % сосни звичайної, якщо вона рівномірно поєднується з іншими листяними видами деревних рослин [3, 19].

Кореневі гнилі, які спричиняються фітопатогенним грибом *Heterobasidion annosum* (Fr.) Karst., є найпоширенішою хворобою у штучно створених соснових деревостанах України. Однією з основних гіпотез, щодо виникнення цієї хвороби, є формування соснових лісостанів на землях, які раніше були в сільськогосподарському використанні [11, 29]. Проте, далеко не всі лісові насадження, створені саме на таких землях, мають осередки поширення на накопичення збудників корневих гнилей, і чіткого зв'язку між агрохімічними показниками ґрунту та розвитком хвороби не було встановлено [28].

Осередок інфекції *Heterobasidion annosum*, відомий також як осередок усихання, представляє собою частину лісного масиву, в якій спостерігається поодинокі або групове зараження дерев. Цей осередок складається з чотирьох складових: біологічного центру осередку, геометричного центру осередку, «вікна», та зони схованої та явної зараженості (рис. 1.3).

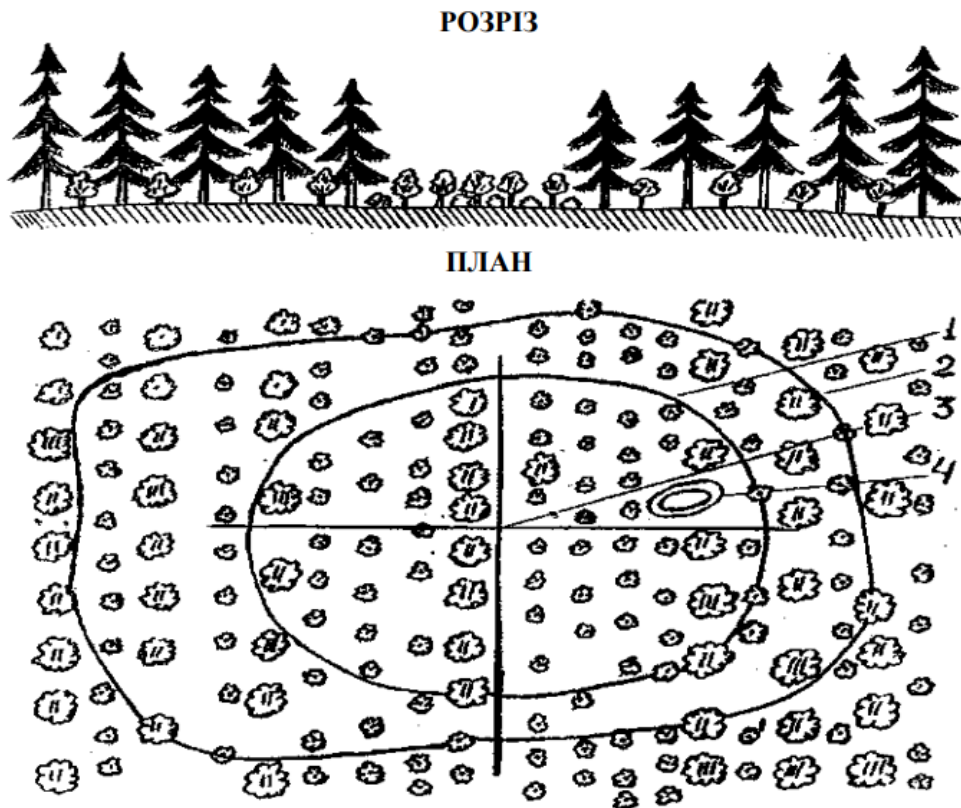


Рис. 1.3. Схема створення лісових культур листяних видів деревних рослин в осередках інфекції *Heterobasidion annosum*: (1 – «вікно» – ділянка активного усихання; 2 – ділянка прихованої і явної зараженості; 3 – геометрична центральна частина осередку інфекції; 4 – біоцентр осередку) [29]

Декілька відомих дослідників асоціювали поширення цього захворювання з водно-фізичними особливостями ґрунтових умов [5, 20]. Наприклад, в Житомирському Поліссі, де староорні ґрунти мають характер дерново-підзолистих, вони відзначаються низькою трофністю, наявністю прошарків і ущільнених горизонтів, а також доволі нестійким водним режимом [13]. Поширення *Heterobasidion annosum* в сосняках «стрічкових» борів на корінних лісових ґрунтах також пояснюється нестійким водним режимом ґрунтів [34]. У Білорусі розвиток даної хвороби у лісних насадженнях, які прилягають до заболочених земель, а особливо на староорних, був сприянням їхнього

осушення [5]. У США найвища загроза виникнення і поширення *Heterobasidion annosum* спостерігається в лісових деревостанах, створених на опіщаних суглинках, пісках і супісках [16, 29]. У Білорусі осередки поширення *Heterobasidion* spp., головним чином, виникають у лісостанах, створених на свіжих слабопідзолених дерново-підзолистих ґрунтах на елювії, а також на зв'язаних пісках, що підстилаються моренними суглинками та рихлими пісками, розпочинаючи з глибини 1 м [7, 22].

В загальному, за однакових ландшафтно-кліматичних умов, водний ґрунтовий режим, головним чином, визначається його фізико-механічним складом [8]. Оскільки інтенсивний розвиток збудників корневих гнилей у соснових лісостанах має чітко виражені ознаки осередковості, важливо встановити, наскільки розповсюдження осередку всихання дерев у певному конкретному місці пов'язане з характеристиками водних і фізичних ґрунтових властивостей в різних групах одного й того ж типу лісових насаджень.

Отже, у монокультурах сосни звичайної осередки маового, іноді епіфітотійного, всихання розвиваються в тих частинах деревостану, де є помітні відмінності в ґрунтових умовах, які сприяють зберіганню (накопиченню) вологості та сконцентрованої кореневій системі дерев у верхніх ґрунтових шарах. Виникнення та розширення площ таких осередків *Heterobasidion annosum* можуть спровокувати потребу у проведенні інтенсивних рубок догляду та санітарних рубок, які призводять до розімкнення крони лісових насаджень або формування невеликих за розміром прогалін.

## РОЗДІЛ II

### МЕТОДИКА, ПРОГРАМА ТА ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Коротка характеристика філії «Коростенське ЛМГ»

У відповідності до лісорослинного районування та ґрунтово-кліматичних умов регіон розташування філії «Коростенське ЛМГ» ДП «Ліси України» характеризується дерново-підзолистими типами ґрунтового покриву з різним ступенем опідзолення та механічним складом. Значна частина території філії «Коростенське ЛМГ», за фізико-географічним районуванням, знаходиться в межах зони змішаних лісів у регіоні Полісся, що розташоване на схилі Українського щита. На цих землях зустрічаються значні за обсягом родовища різноманітних типів мінералів та інших корисних копалин антропогенного періоду. Рельєф лісомисливського господарства різноманітний, переважно представлений прирічковими долинами та рівнинами, і сприяє розвитку як хвойних, так і широколистяних лісів, що сформувалися в умовах помірно теплового вологого клімату [16].

Умови зволоження та теплозабезпечення в регіоні філії «Коростенське ЛМГ» характеризуються помірно-континентальним кліматом. Радіаційний баланс вважається задовільним для цього регіону. Річні опади також є в достатній кількості, і припадають на більш теплі місяці року, що сприяє підтримці у хорошому стані лісових деревних рослин, що зростають в цьому регіоні.

Головна мета діяльності філії «Коростенське ЛМГ» спрямована на збільшення лісистості, ефективне використання різноманітних ресурсів лісу та поліпшення екологічного стану регіону. Основні показники лісового господарства свідчать про рівень інтенсивності управління лісами. Лісний сектор має повну наявність техніки та транспорту, що дозволяє підприємству здійснювати різноманітні види робіт [16].



Лісове господарство в економіці даного регіону має визначне значення. Основні стратегічні напрямки його розвитку спрямовані на виконання державних програм, забезпечення стійкого економічного зростання регіону, збереження та збільшення лісових ресурсів України та підвищення статусу працівників лісового господарства. Крім того, лісні насадження філії «Коростенське ЛМГ» виконують важливу функцію в галузі природозбереження та рекреації.

Випас худоби в лісовому фонді філії «Коростенське ЛМГ» проводиться згідно з чинним законодавством місцевим населенням. З побічних лісових користувань широко практикується масовий збір чорниці місцевими жителями, а також на всій території лісгосподарства здійснюється любительський збір грибів та лікарської сировини. Лісові масиви, які знаходяться близько до населених пунктів, щорічно використовуються місцевим населенням для відпочинку та розваг.

Мисливська фауна в лісах філії «Коростенське ЛМГ» розподілена по великих масивах, деякі види здійснюють міграцію через високу щільність населення в регіоні.

Наявність сільськогосподарських угідь в лісовому фонді філії «Коростенське ЛМГ» використовується для забезпечення лісового захисту та угод з колишніми працівниками лісгосподарства відповідно до колективних угод підприємства.

Адміністративно-організаційна структура філії «Коростенське ЛМГ» об'єднує 13 лісництв: Березівське, Богунське, Корабельне, Тригірське, Левківське, Пилипівське, Станишівське, Шершнівське, Бехівське, Новозаводське, Ушомирське, Омелянівське, Турчинецьке [16].

Таким чином, лісгосподарська діяльність філії «Коростенське ЛМГ» відіграє провідну роль у місцевій економіці. Основний пріоритет у його розвитку – це інтегрована лісова діяльність, спрямована на раціональне використання лісових ресурсів. Важливим видом дерев у даному регіоні є сосна звичайна.

## 2.2. Методика збору та обсяг експериментального матеріалу

Програма досліджень передбачала виконання наступних завдань:

- 1) Проаналізувати не менше 40 штук літературних джерел відповідно до теми наукового дослідження;
- 2) Підібрати актуальну методику досліджень, включаючи лісопатологічні обстеження, для детального дослідження морфолого-біологічних особливостей, поширення та шкодочинності кореневої губки в межах лісів дослідної філії;
- 3) Ознайомитись із досвідом проведення санітарних рубок у соснових деревостанах філії «Коростенське ЛМГ» та з'ясувати їх теперішній стан;
- 4) Дослідити зв'язок між санітарним станом лісостанів і потенційним видовим складом фітопатогенів сосни;
- 5) Закласти не менше 8 тимчасових пробних площ у соснових деревостанах для дослідження патогенезу кореневої губки;
- 6) Виокремити висновки та надати пропозиції щодо покращення санітарного стану соснових деревостанів, уражених кореневою губкою.

Основні дані для дослідження біологічних та екологічних особливостей, симптоматики, патогенезу, розповсюдження, а також супутніх видів ентомошкідників кореневої губки у лісових насадженнях сосни звичайної були отримані нами шляхом проведення лісопатологічного обстеження на 8 пробних ділянках в межах діючих осередків висихання на території лісництв філії «Коростенське ЛМГ». Видову та морфологічну належність *Heterobasidion annosum* встановлювали на основі комплексу типових характеристик базидію (плодових тіл) гриба та характерних симптомів інфікування соснових деревостанів. При виявленні в соснових деревостанах групи деревних рослин сосни звичайної, які втрачають життєздатність (або одного-двох деревних рослин), або дерев, які ламаються від вітру, через розпад кореневої системи внаслідок кореневої губки, проводять визначення активної зони висихання ("вікно" осередку).

В осередках поширення кореневої губки доцільно встановлювати такі критерії ураження (інфікування) (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

**Критерії ураження сосни звичайної *Heterobasidion annosum***

| Ступінь ураження          | Коротка характеристика симптомів  |
|---------------------------|---|
| Слабкий ступінь ураження  | характеризується наявністю окремих дерев, які уражені та поступово висихають                            |
| Середній ступінь ураження | спостерігається у випадку відмирання дерев у невеликих групах   |
| Сильний ступінь ураження  | характеризується великою кількістю груп висихаючих дерев, вирубка яких призведе до розрушення насаджень |

На граничній площі від 10 % деревних рослин та площі понад 0,1 гектара насадження вважаються осередками захворювання. При цьому, осередком *Heterobasidion annosum* слід вважати всю ділянку, незалежно від кількості деревних рослин, які на ній знаходяться.

Проведення детального фітосанітарного обстеження тимчасових пробних площ (ТПП) у соснових деревостанах філії «Коростенське ЛМГ» виконувалося відповідно до вимог СОУ 02.02–37–476.2006. Оцінка санітарного стану деревних рослин сосни звичайної проводилася відповідно до рекомендацій «Санітарних правил в лісах України» [19]. Під час візуальної діагностики на ТПП фіксувалися пошкодження, зумовлені збудниками хвороб, шкідливими комахами та іншими дефектами, що впливали на здоров'я деревних рослин та їх зовнішній стан. У результаті проведених досліджень було закладено 8 ТПП. Докладний опис пробних площ і результати їх вивчення наведено у підрозділі 2.3.

### 2.3. Характеристика тимчасових пробних площ

#### Характеристика пробної площі №1

**Місцезнаходження:** філія «Коростенське ЛМГ» ДП «Ліси України», Березівське лісництво. Квартал 18. Виділ 9. **Площа** 3 га.

**Склад насадження:** 9С31Дз. **Вік:** 70 років.

**Ґрунти:** Дерново-підзолисті.

| №ПП      | Кількість дерев шт. |         |         |
|----------|---------------------|---------|---------|
|          | всього              | у.т.ч.  |         |
|          |                     | здорові | уражені |
| Всього   | 215                 | 149     | 66      |
| Відсоток | 100                 | 69,3    | 30,7    |

#### Характеристика пробної площі №2

**Місцезнаходження:** філія «Коростенське ЛМГ» ДП «Ліси України», Березівське лісництво. Квартал 50. Виділ 29. **Площа** 1 га.

**Склад насадження:** 9С31Дз. **Вік:** 56 років.

**Ґрунти:** Дерново-підзолисті.

| №ПП      | Кількість дерев, шт. |         |         |
|----------|----------------------|---------|---------|
|          | всього               | у.т.ч.  |         |
|          |                      | здорові | уражені |
| Всього   | 193                  | 113     | 80      |
| Відсоток | 100                  | 58,5    | 41,5    |

### Характеристика пробної площі №3

**Місцезнаходження:** філія «Коростенське ЛМГ» ДП «Ліси України», Богунське лісництво. Квартал 15. Виділ 9. **Площа** 3,5 га.

**Склад насадження:** 9Сз1Дз. **Вік:** 67 років.

**Ґрунти:** дерново-підзолисті.

| №ПП      | Кількість дерев шт. |         |         |
|----------|---------------------|---------|---------|
|          | Всього              | В.т.ч.  |         |
|          |                     | здорові | уражені |
| Всього   | 179                 | 86      | 93      |
| Відсоток | 100                 | 48,1    | 51,9    |

### Характеристика пробної площі №4

**Місцезнаходження:** філія «Коростенське ЛМГ» ДП «Ліси України», Богунське лісництво. Квартал 75. Виділ 8. **Площа** 0,8 га.

**Склад насадження:** 9Сз1Бп. **Вік:** 42 років.

**Ґрунти:** Дерново-підзолисті.

| №ПП       | Кількість дерев, шт. |         |         |
|-----------|----------------------|---------|---------|
|           | всього               | В.т.ч.  |         |
|           |                      | здорові | уражені |
| Всього:   | 201                  | 86      | 115     |
| Відсоток: | 100                  | 42,8    | 57,2    |

### Характеристика пробної площі №5

**Місцезнаходження:** філія «Коростенське ЛМГ» ДП «Ліси України»,  
Корабельне лісництво. Квартал 74. Виділ 32. **Площа** 3 га.

**Склад насадження:** 9С31Дз. **Вік:** 56 років.

**Ґрунти:** дерново-підзолисті.

| №ПП       | Кількість дерев шт. |         |         |
|-----------|---------------------|---------|---------|
|           | всього              | В.т.ч.  |         |
|           |                     | здорові | уражені |
| Всього:   | 214                 | 138     | 76      |
| Відсоток: | 100                 | 64,5    | 35,5    |

### Характеристика пробної площі №6

**Місцезнаходження:** філія «Коростенське ЛМГ» ДП «Ліси України»,  
Корабельне лісництво. Квартал 67. Виділ 5. **Площа** 1,5 га.

**Склад насадження:** 9С31Дз. **Вік:** 75 років.

**Ґрунти:** Дерново-підзолисті.

| №ПП       | Кількість дерев, шт. |         |         |
|-----------|----------------------|---------|---------|
|           | всього               | В.т.ч.  |         |
|           |                      | здорові | уражені |
| Всього:   | 198                  | 153     | 45      |
| Відсоток: | 100                  | 77,3    | 22,7    |

### Характеристика пробної площі №7

**Місцезнаходження:** філія «Коростенське ЛМГ» ДП «Ліси України», Тригирське лісництво. Квартал 72. Виділ 27. **Площа** 1.8 га.

**Склад насадження:** 9С31Дз. **Вік:** 72 років.

**Ґрунти:** Дерново-підзолисті.

| №ПП       | Кількість дерев шт. |         |         |
|-----------|---------------------|---------|---------|
|           | Всього              | В.т.ч.  |         |
|           |                     | Здорові | Уражені |
| Всього:   | 206                 | 142     | 64      |
| Відсоток: | 100                 | 68,9    | 31,1    |

### Характеристика пробної площі №8

**Місцезнаходження:** філія «Коростенське ЛМГ» ДП «Ліси України», Пилипівське лісництво. Квартал 46. Виділ 2. 5м **Площа** 8,6 га.

**Склад насадження:** 9С31Бп. **Вік:** 72 років.

**Ґрунти:** Дерново-підзолисті.

| №ПП       | Кількість дерев, шт. |         |         |
|-----------|----------------------|---------|---------|
|           | Всього               | В.т.ч.  |         |
|           |                      | Здорові | Уражені |
| Всього:   | 218                  | 158     | 60      |
| Відсоток: | 100                  | 72,5    | 27,5    |

## РОЗДІЛ ІІІ

### НАУКОВИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1. Поширення кореневої губки у лісових масивах філії «Коростенське ЛМГ»

Ми провели ґрунтовні дослідження осередків поширення кореневої губки (*Heterobasidion annosum* Fr.) в лісових насадження сосни звичайної чистих за складом штучного походження, вікові межі знаходилися у діапазоні від 40 до 80 років, у лісництвах філії «Коростенське ЛМГ». Для лісопатологічного обстеження ми використовували стандартну методику, де проводили повний перелік деревних рослин на пробних ділянках і фіксували їхній загальний санітарний стан згідно зі стандартами, визначеними у «Санітарних правилах в лісах України» [8].



Рис. 3.1. Плодове тіло *Heterobasidion annosum* у прикореневій частині стовбура сосни звичайної – типова симптоматична ознака інфікування



Таблиця 3.1

**Поширення *Heterobasidion annosum* у лісових насадженнях філії  
«Коростенське ЛМГ»**

| №ПП | Місцезнаходження<br>ПП   | Загальна кількість<br>обстежених дерев<br>сосни на ПП, шт. | Кількість дерев<br>сосни з<br>ознаками<br>ураження КГ,<br>шт. | Поширення<br>КГ, % |
|-----|--------------------------|--|---|--------------------|
| 1   | Березівське<br>лісництво | 215  | 66  | 30,7               |
| 2   | Березівське<br>лісництво | 193  | 80  | 41,5               |
| 3   | Богунське<br>лісництво   | 179  | 93  | 51,9               |
| 4   | Богунське<br>лісництво   | 201  | 115   | 57,2               |
| 5   | Корабельне<br>лісництво  | 214  | 76  | 35,5               |
| 6   | Корабельне<br>лісництво  | 198  | 45  | 22,7               |
| 7   | Тригирське<br>лісництво  | 206  | 64  | 31,1               |
| 8   | Пилипівське<br>лісництво | 218  | 60  | 27,5               |

Аналізуючи поширення кореневої губки у чистих різновікових лісових насадженнях сосни звичайної філії «Коростенське ЛМГ» слід зазначити, що поширення хвороби знаходиться в межах від 22,7 % (ПП №6 Корабельне лісництво) до 57,2 % (ПП №4 Богунське лісництво), середньозважений показник поширення *Heterobasidion annosum* у межах обстежуваних деревостанів дорівнює 37,3 %, тобто фактично інфікованим є кожне третє дерево сосни звичайної, що зростає в межах дослідних ділянок.

### 3.2. Видовий склад шкідників у осередках поширення *Heterobasidion annosum* у лісових масивах філії «Коростенське ЛМГ»

У центрах кореневої гнилі на ослаблених деревних рослинах, відбувається заселення різних видів ентомошкідниками, і їхнє різноманіття залежить від вікової категорії лісових деревних видів рослин, екологічних умов, повноти деревостану та середньої відстані поміж осередками стовбурних шкідників. Відомо, що в ослаблених чинниками довкілля (абіотичними та біотичними) деревних рослин зменшується «захисна реакція», яка проявляється у формі пониження тиску живиці, яка фізіологічно та механічно захищає покривні тканини деревної рослин (у даному випадку – сосни звичайної) від пошкодження вторинними шкідниками. Розповсюдження цієї групи шкідників відбувається зазвичай непередбачувано і нестабільно, але, як правило, вони стають характерними для ослаблених лісових насаджень, які перебувають у стані так званого «фізіологічного стресу».



Рис. 3.2. Осередок поширення *Heterobasidion annosum* у лісових масивах філії «Коростенське ЛМГ»

В осередках поширення кореневої губки (*Heterobasidion annosum* Fr.) на території лісових масивів лісництв філії «Коростенське ЛМГ» було зафіксовано та ідентифіковано комплекс вторинних шкідників (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

**Видовий склад вторинних шкідників сосни звичайної в осередках поширення *Heterobasidion annosum* у лісових насадженнях філії «Коростенське ЛМГ»**

| №п/п | Родина                              | Видова назва                         |  |
|------|-------------------------------------|--------------------------------------|--|
|      |                                     | Українська                           | Латинська                                      |
| 1    | Вусачі<br><i>Cerambycidae</i>       | Чорний сосновий вусач<br>(ЧСВ)       | <i>Monochamus galloprovincialis pistor</i> Ol. |
| 2    | Короїди<br><i>Ipidae</i>            | Великий сосновий<br>лубоїд (ВСЛ)     | <i>Blastophagus piniperda</i> L.               |
| 3    |                                     | Малий сосновий лубоїд<br>(МСЛ)       | <i>Blastophagus minor</i><br>Hart.             |
| 4    | Довгоносики<br><i>Curculionidae</i> | Соснова жерднякова<br>смолівка (СЖС) | <i>Pissodes piniphillus</i> Hbst.              |
| 5    | Златки<br><i>Buprestidae</i>        | Синя соснова златка<br>(ССЗ)         | <i>Phaenops cyanea</i> F.                      |

*Monochamus galloprovincialis* (рис. 3.3 зліва) – це досить небезпечний шкідник сосни, який проявляє широку екологічну пластичність, заселяючи ростучі, проте ослаблені дерева, а також уже звалені сосни, іноді реєструється на необкорованих лісових матеріалах у жерднякових деревостанах.

Особини шкідника *Pissodes piniphillus* (рис. 3.3 справа) виявлені нами, головним чином, у чистих соснових насадженнях досліджуваних пробних площ. Ослаблені та звалені дерева сосни звичайної, зазвичай, в жердняковому віці (15–35 років), стають об'єктом заселення для цих видів шкідників. Вони заселяються під тонкою корою і, атакуючи деревні види, головним чином,

пошкоджують вершини. Це призводить до поширеної проблеми суховерхівковості, оскільки пошкоджені смолівкою дерева звичайно засихають протягом одного-двох років. Імаго *Pissodes piniphillus* завдають шкоду молодим пагонам і брунькам, а личинки – прокладають типові звивисті ходи поміж деревиною та корою сосен молодого віку.



Рис. 3.3. Імаго *Monochamus galloprovincialis pistor* (зліва) та імаго *Pissodes piniphillus* (справа)

Осередки *Blastophagus piniperda* та *Blastophagus minor* (рис. 3.4 зліва) спостерігалося нами переважно в лісових насадженнях, які не перевищують 30 років, що призводить до збільшення негативного впливу *Heterobasidion annosum* та вагомо ослаблення дерев сосни звичайної протягом всього вегетаційного періоду. Виліт імаго *Ipidae* реєструється на початку липня місяця. Додаткове живлення молодих особин шкідників проходить в кронах здорових соснових дерев, які, прокладаючи ходи в центральній частині пагонів, ведуть до їх передчасного опадання, внаслідок чого виникає ефект «стрижки деревної крони».

Личинки *Phaenops cyanea* пошкоджують соснові деревні рослини, розпочинаючи з віку 40 років. Типовими симптомами заселення дерев є звивисті ходи під корою, які на початковому етапі заселення практично не торкаються заболоневої частини, проте, одразу після ослаблення сосен, часто відмічається оголенням стовбурової частини деревини через відпадання кірки.





Рис. 3.4. Колонія *Blastophagus minor* (зліва) та імаго *Phaenops cyanea* (справа)

Аналіз польових результатів обліку вторинних шкідників в межах осередків розповсюдження *Heterobasidion annosum* у сосняках філії «Коростенське ЛМГ» (табл. 3.3) показує, що осередки шкідників характеризуються досить високим рівнем заселення деревних рослин. Загальновідомо, що для хронічних за характером осередків патологій є типовими (звичними) пролонговані (розтягнені у часі) періоди їхнього існування, при цьому кількісні показники вторинних шкідників і обсяг поточного відпаду, хоча і є підвищеними у порівнянні зі фізіологічноздоровими лісовими насадженнями, проте, залишаються на відносно низькому рівні. Щодо епізодичних (локальних) осередків шкідливих комах або осередків їх масового накопичення чисельності, то для них типовими є короткотривалі (протяжністю 3-5 років) періоди індивідуального розвитку, значний обсяг поточного відпаду та високі показники щільності шкідників. У обох зазначених варіантах можливе виникнення оборотних і необоротних наслідків для лісових насаджень, в межах яких спостерігаються патологічні зміни, проте при масовому наростанні чисельності стовбурних шкідників досить часто можна спостерігати повне зруйнування (деградаційні явища) лісових деревостанів.

Таблиця 3.3

**Результати обліку стовбурових шкідників в осередках поширення  
*Heterobasidion annosum* у лісових насадженнях філії «Коростенське ЛМГ»**

| Вид шкідника   | Вік дерева,<br>років | Штук /1 модельне<br>дерево |
|--|----------------------|----------------------------|
| <i>Blastophagus minor</i>                            | До 25                | 4                          |
|  | 25-30                | 55                         |
|  | 30-60                | 40                         |
| <i>Blastophagus piniperda</i>                        | До 25                | 3                          |
|  | 25-30                | 30                         |
|  | 30-60                | 24                         |
| <i>Phaenops cyanea</i>                               | До 25                | 19                         |
|  | 25-30                | 14                         |
|  | 30-60                | 21                         |
| <i>Pissodes piniphillus</i>                          | До 25                | 14                         |
|  | 25-30                | 7                          |
|  | 30-60                | 19                         |
| <i>Monochamus galloprovincialis</i><br><i>pistor</i> | До 25                | 2                          |
|  | 25-30                | 7                          |
|  | 30-60                | 20                         |

Отже, виявлені нами вторинні види шкідників – чорний сосновий вусач, великий сосновий лубоїд, малий сосновий лубоїд, соснова жерднякова смолівка та синя соснова златка – відіграють важливу роль у загальному патогенезі кореневої губки. Оскільки, призводять своєю життєдіяльністю не лише ослаблення (погіршення загального санітарного стану) лісових насаджень за участю сосни звичайної, але також є агентами розповсюдження збудника *Heterobasidion annosum* в умовах філії «Коростенське ЛМГ».

### 3.3. Шкодочинність кореневої губки

Гриби із роду *Heterobasidion* належать до форми трутовиків. Вони уражують кореневу систему і нижню частину стовбурів деревних рослин (ялину, сосну, ялицю, модрина, клен, тополя, дуб, яблуню та інші види), що призводить до їх передчасного всихання і випадання. Після смерті деревних рослин фітопатогенний гриб здатен розвиватися на їх рештках і формує плодове тіла (базидіоми) зі спорами. Коренева губка дуже поширена і шкодочинна в лісах України.



Рис. 3.5. Пошкодження соснового насадження кореневою губкою

Коренева губка найчастіше розповсюджується та стає особливо шкідливою для лісових деревних рослин у штучних насадженнях, які зростають монокультурами. Розвитку та поширенню цієї хвороби сприяє оголення або пошкодження кореневої системи дерев під час створення протипожежних розривів. Первинні осередки інфекції формуються тоді, коли базидіоспори гриба потрапляють у «ворота інфекції», тобто на пошкоджену поверхню деревної рослини або ще свіжі пні. Другорядне поширення збудника відбувається через грибницю губки у точках контакту або при зростанні коренів між здоровими та інфікованими деревами.





Рис. 3.6. Формування плодових тіл кореневої губки всередині відмерлого пня (зліва) та гниль, спричинена кореневою губкою (справа)

Коренева губка атакує корені дерев та завдає їм шкоди, заважаючи правильному забезпеченню дерев водою та поживними речовинами. Це може призвести до висушування та засихання деревних рослин. Ослаблені дерева, які піддалися впливу кореневої губки, стають менш стійкими перед іншими небезпечними видами шкідників та інфекційних хвороб. Коренева губка може впливати на природні екологічні системи, зокрема ліси та склад лісового біорізноманіття. З урахуванням цих аспектів коренева губка є серйозною хворобою, і важливо вживати заходи для її контролю та запобігання поширенню.

#### **3.4. Заходи із обмеження поширення кореневої губки**

Якщо не запроваджувати вчасні заходи контролю за розвитком і поширенням кореневої губки, то інфекція може стрімко поширюватися, спричиняючи епіфітотійні спалахи, і призвести до загибелі величезної кількості



лісових деревних рослин. Одним з найпоширеніших методів захисту соснових насаджень від цієї хвороби на разі є проведення вибіркової санітарної рубки, яка полягає в видаленні інфікованих деревних рослин і збереженні здорових.

У природних екологічних системах, чисельність кореневої губки регулюється завдяки різноманітним видам грибів, життєдіяльність яких приурочена до мертвої деревини лісових хвойних деревних рослин. У штучних лісових насадженнях, де здійснюється постійний строгий фітосанітарний контроль і регулярне видалення відмерлої деревини, ця можливість регулювання вагосо обмежується, і, таким чином, людина сама створює передумови для масового поширення хвороби.

Враховуючи специфіку біології збудника кореневої губки, для призупинення масового її поширення необхідно провести наступні заходи: перш за все, видалити деревні рослини з типовими ознаками інфікування та деревні рослини, коренева система яких має прямий контакт із уже зараженими екземплярами, після чого рекомендовано викорчувувати та знищувати хворі пні. У лісовому господарстві це завдання може бути складним і викликати певні труднощі через реальні обставини.

Як дієва альтернатива типовим методам обмеження поширення інфекції, викликаної фітопаразитами з роду *Heterobasidion* spp., дослідниками даного питання були запропоновані нові підходи, які базуються на використанні біометодів на основі грибів-кортиціодів. Вони отримали свою назву через свою специфічну форму тіла (телі), яка часто нагадує кору дерева або подібну до неї структуру. Гриби кортиціоді можуть бути як паразитами, так і сапрофітами, і вони поширені у різних екосистемах, включаючи ліси. Найбільш поширеними видами кортиціодних грибів у світовому масштабі загалом та в Україні зокрема виявилися наступні: флєбіопсис гігантський (*Phlebiopsis gigantea*), резініція двоколірна (*Resinicium bicolor*) (рис. 3.7), гриби з роду Гіфолома (*Hypholoma* spp.), Триходерма (*Trichoderma* spp.), та *Scytalidium* spp. (рис. 3.8).



Рис. 3.7. *Phlebiopsis gigantea* (зліва) та *Resinicium bicolor* (справа) – агенти біологічного контролю кореневої губки

Суть біоконтролю за розвитком та поширенням кореневої губки має на меті перешкоджанню колонізацію свіжих хвойних пнів ліових деревних рослин грибками з роду *Heterobasidion* через попереднє їх заселення іншими видами грибів, що спричиняє конкурентні взаємовідносини.



Рис. 3.8. *Hypholoma* spp. (зліва) та *Scytalidium* spp. (справа) – агенти біологічного контролю кореневої губки

Найчастіше, природним конкурентом серед базидіальних грибів по відношенню до кореневої губки виступає гриб-кортиціод флєбіопсис гіганський, на основі якого виготовлено безліч комерційних біопрепаратів –

Rotstop, PG IBL, PG Suspension тощо, які на практиці проявили високу ефективність у обмеженні поширення кореневої губки.

Багато лісівників вважають, що мертва деревина в лісі має бути видалена, оскільки вона може бути джерелом накопичення інфекційного фону. Проте важливо пам'ятати, що водночас така деревина служить резервуаром для спор грибів-конкурентів та антагоністів, які необхідні для регуляції популяції небезпечних фітопатогенів у лісовому просторі. На нашу думку, підтримка видового різноманіття грибів, які живуть на мертвій деревині (зокрема, грибів-ксилотрофів та гриб-кортиціодів) та розкладають її, може бути важливим чинником для забезпечення сталого розвитку та захисту лісів в Україні.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Під час аналізу виникнення, поширення та шкодочинного впливу кореневої губки (*Heterobasidion annosum*) на деревні рослини сосни звичайної, що зростають у чистих різновікових лісових насадженнях на території філії «Коростенське лісомисливське господарство» ДП «Ліси України» виявлено, що розповсюдження даного фітопатогена варіюється від 22,7 % (поширення КГ на ділянці № 6 Корабельного лісництва) до 57,2 % (поширення КГ на ділянці №4 Богунського лісництва). Середнє значення поширення гетеробазидіону багаторічного на всіх обстежених ділянках складає 37,3 %.

У ході проведення фітосанітарного моніторингу у соснових деревостанах філії «Коростенське ЛМГ» зафіксовано та ідентифіковано комплекс вторинних шкідників в осередках поширення кореневої губки: чорний сосновий вусач (*Monochamus galloprovincialis pistor* Ol.), великий сосновий лубоїд (*Blastophagus piniperda* L.), малий сосновий лубоїд (*Blastophagus minor* Hart.), соснова жерднякова смолівка (*Pissoides piniphillus* Hbst.), синя соснова златка (*Phaenops cyanea* F.) та ін. Виявлені нами шкідники відіграють надзвичайно важливу місію у загальному розвитку та поширенні грибів роду *Heterobasidion*, оскільки, призводять не тільки до вагомого ослаблення дерев сосни звичайної, але також є агентами розповсюдження поширення кореневої губки в умовах філії «Коростенське ЛМГ».

Шкодочинна дія *Heterobasidion annosum* на деревні рослини сосни звичайної полягає у тому, що пошкоджується нижня частина стовбурів і вся коренева система, внаслідок чого, відмічається загальна деградація, зниження продуктивності, всихання і повне випадання дерев.

З метою підвищення продуктивності та поліпшення здоров'я соснових насаджень, що зростають в умовах філії «Коростенське ЛМГ», а також знищення осередків інфекції *Heterobasidion annosum* в районах із високим ступенем ураження, після видалення інфікованих пнів та кореневищ (тобто пнів і коренів із візуальнопомітними плодовими тілами), рекомендується виконати

повний оборотний ґрунтовий обробіток, посіяти люпин (*Lupinus*) і, під час фази його бутонізації, провести мінеральне підживлення. Навесні наступного року необхідно здійснювати садження листяних деревних рослин із розміщенням рядів у північному та південному напрямках. У зонах прихованого інфікування (ділянки, де деревні рослини сосни вирубані під час проведення рубок догляду високої інтенсивності, або відкриті ділянки – галявини) рекомендується провести садження листяних порід без попередньої обробки ґрунту.

У подальшому, для збирання насінневого матеріалу та вирощування нових лісних соснових насаджень рекомендується використовувати візуальноздорові дерева сосни звичайної, які ростуть у "вікні" *Heterobasidion annosum* та володіють типовими ознаками імунності до цього захворювання. Особливо важливо використовувати такий садивний матеріал для створення лісонасаджень на старих орних землях, де ґрунтові умови та мікроклімат відрізняються від характерних для лісу.

Рекомендовано також запроваджувати нові альтернативні заходи контролю за поширенням *Heterobasidion annosum*, зокрема на основі кортиціодних грибів – флєбіопсис гігантський, резініція двоколірна, гриби з роду Гіфолома, Триходерма та інші.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андреева, О. Ю. (2016). Стовбурові шкідники в осередках усихання соснових насаджень підприємства Житомирське ЛГ *Вісник ХНАУ ім. Докучаєва*. (1-2), 7-12.
2. Ачкасов, Д. О., Акулов, О. Ю. (2021). Кортиціодні гриби у контролі кореневої губки.
3. Василь, Т. (2023). Стійкість соснових насаджень до кореневої губки в умовах Полісся. *Deutsche Internationale Zeitschrift für Zeitgenössische Wissenschaft*, (58).
4. Дишко, В. А., Торосова, Л. О. (2016). Особливості морфометричних та анатомічних ознак *Pinus sylvestris* в ураженому кореневою губкою насажденні. *Лісівниц. і агролісомеліор.*, (129), 153-161.
5. Дишко, В. А., Торосова, Л. О. (2016). Особливості ростових процесів сосни звичайної у деревостані, ураженому кореневою губкою. *Лісівниц. і агролісомеліор.*, (128), 134-142.
6. Єфремова, В., Шаповалова, О., Стрілець, О., Дишко, В., Усцький, І. (2016). До питань боротьби з кореневою губкою. *Редакційна колегія: проф. ГП Пирог, доц. ОІ Скроцька, доц. ЮМ Пенчук*, 384.
7. Кавун, Е. М., Логінова, С. О. (2016). Географо-екологічні аспекти поширення стовбурових шкідників хвойних порід дерев в межах Житомирської і Вінницької областей та їхня динаміка. *Сільс. Господар. та лісівництво*. 2017. № 6 (Т. 2). С. 120-128.
8. Кавун, Е. М., Логінова, С. О. (2017). Динаміка та поширення основних шкідників ялини європейс. і сосни звич. в умовах Вінницької і Житомирської областей. *Сільське господар. та лісівництво*, (5), 174-182.
9. Карпович, М. С., Дрозда, В. Ф. (2020). Біологічні та екологічні основи інтегрованого захисту від лускокрилих фітофагів та інших супутніх видів *Pinus sylvestris* L. в Поліссі. *Зрошувальне землеробство*, 203-207.

10. Кочетова, А. І. (2015). Ефективність хімічного захисту деревини сосни від стовбурових шкідників у Північному Степу України. *Вісник Харківського національного аграрного університету ім. ВВ Докучаєва. Серія: Фітопатологія та ентомологія*, (1-2), 65-73.
11. Левченко, В. Б., Шульга, І. В., Безверха, Л. М., Харуцька, Д. П. (2020). Ентомологічний фактор розповсюдження кореневої губки сосни звичайної (*Heterobasidion annosum* S. STR. BREF) в умовах корабельного лісництва державного підприємства «Житомирське ЛГ».
12. Логінова, С. О. (2018). Прогноз масового розмноження стовбурових шкідників хвойних видів в Україні та його актуальність. *Сільс. господарство і лісівництво*. 2018. № 11. С. 142-151.
13. Логінова, С. О., Хаєцький, Г. С. (2021). Порушення структури біоценозу лісу під дією стовбурових шкідників та методи контролю їхньої чисельності. *Науков. горизонти*. 2020. Том 23, № 12. С. 46-57.
14. Лозицький В. Г., Усцький І. М., Ведмідь М. М., Роговий В. І. Особливості поширення збудника кореневої губки в соснових насадженнях Чернігівського Полісся. *Наук. вісник НЛТУ*. 2012. Т. 22, Вип. 14. С. 74-79.
15. Мешкова, В. Л., Соколова, І. М. (2017). Стовбурові шкідники незімкнених соснових культур у придонецьких борах. *Харків: Прінт, 160*.
16. Михайліченко, О. А. (2015). Зміна біометричних показників хвої сосни звичайної в осередках збудника кореневої губки. *Лісівниц. і агролісом*, (127), 187-192.
17. Печенюк, Є. П., Печенюк, Е. П. (2020). Формування сосново-березових насаджень в осередках кореневої губки в умовах Житомирського Полісся.
18. Рибак, О. В., Рибак, В. О. (2015). Стійкість соснових лісостанів із підпологовими культурами дуба червоного до кореневої губки. *Науковий вісник НУБіП України. Серія: Лісівництво та декоративне садівництво*, (216 (1)), 146-154.
19. Санітарні правила в лісах України. К.: ДЛГ України, 2016. 28 с.



20. Турко, В. М., Вишневський, А. В., Сірук, Ю. В., Жуковський, О. В. (2023). Особливості лісовідновлення в осередках кореневої губки в сосняках свіжих суборів Житомирського Полісся. *Наук. вісник НЛТУ*. 33 (2), 38-44.
21. Усцький І. М., Михайличенко О. А., Дишко В. А. Спадкові ознаки стійкості до збудника кореневої губки сіянців сосни, вирощених із насіння дерев в осередках усихання. *Українс. журнал лісівниц. та деревинознавства*. 2020. Т. 11, Вип. 1. С. 78-86.
22. Усцький, І. М. (2017). Особливості будови корневих систем сосни в осередках збудника кореневої губки. *Лісівн. і агролісом.*, (131), 187-193.
23. Усцький, І. М. (2019). Зміни вмісту монотерпенів живиці сосни у зв'язку з ураженням збудником кореневої губки. *Лісівн. і агролісомел.*, (134), 147-153.
24. Усцький, І. М., Ведмідь, М. М., Михайличенко, О. А. (2016). Стан корневих систем сосни та берези в умовах поширення корневих гнилей, спричинених грибом *H. annosum* (Fr.) Bref. *Лісівн. і агролісомеліорація*, (128), 148-154.
25. Усцький, І. М., Дишко, В. А., Михайличенко, О. А. (2019). Особливості проростання насіння та росту сіянців дерев сосни різної стійкості проти збудника кореневої губки. *Лісівництво і агролісом.*, (134), 154-161.
26. Усцький, І. М., Михайличенко, О. А. (2018). Склад гранулометричний ґрунту в культурах сосни, уражених збудником корен. губки, та водний режим в осередках усихання. *Лісівниц. і агролісомеліорація*, (133), 142-148.
27. Усцький, І. М., Михайличенко, О. А. (2021). Маса хвої та депонування вуглецю сосновими насадженнями, ураженими збуд. кореневої губки.
28. Beram, R. C., Dođmuş Aday Kaya, A. G. (2021). Population structure of *H. annosum* (Fr.) Bref. sensu stricto in *Pinus brutia* Ten. in south-western Turkey. *Forest Pathology*, 51(5), e12715.



29. Blanchette, R. A., Held, B. W., Mollov, D., Blake, J. First report of *H. irregulare* causing root rot and mortality of red pines in Minnesota. *Plant Disease*, 2015. 99(7), 1038-1038.
30. Borodavka, V., Getmanchuk, A., Bortnik, T., Kychylyuk, O., (2017). Новий патоккомплекс соснових лісів Волинського Полісся. *Notes in Current Biology*, (7 (356)), 23-31.
31. Honkaniemi, J., Lehtonen, M., (2017). Effects of wood decay by *H. annosum* on the vulnerability of Norway spruce stands to wind damage: a mechanistic modelling approach. *Can. Journal of Forest Research*, 47(6), 777-787.
32. Józwickiewicz, P. (2018). Терміни грецького та латинського походження в укр. мікологічній лексиці. *Лінгвіст. студії*, 129-135.
33. Kovalchuk, A., Zhu, L., Keriö, S., (2017). Differential responses of Scots pine stilbene synthase and chalcone synthase genes to *H. annosum* infection. *For. Pathology*, 47(4), e12348.
34. Marčiulynas, A., Sirgedaitė-Šėžienė, V., Žemaitis, P., & Baliuckas, V. (2019). The resistance of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) half-sib families to *H. annosum*. *Forests*, 10(3), 287.
35. Marčiulynas, A., Sirgedaitė-Šėžienė, V., Žemaitis, P., Jansons, Ā., & Baliuckas, V. (2020). Resistance of Scots pine to *H. annosum* in progeny field trials. *Silva Fennica*, 54(4).
36. Mukrimin, M., Kovalchuk, A., Ghimire, R. P., Kivimäenpää, M., Sun, H., Holopainen, J. K., & Asiegbu, F. O. (2019). Evaluation of potential genetic and chemical markers for Scots pine tolerance against *H. annosum* infection. *Planta*, 250, 1881-1895.
37. Piri, T., Vainio, E. J., & Hantula, J. (2023). Preventing mycelial spread of *H. annosum* in young Scots pine stands using fungal and viral biocontrol agents. *Biological Control*, 184, 105263.
38. Piri, T., Vainio, E. J., Nuorteva, H., & Hantula, J. (2021). High seedling mortality of Scots pine caused by *H. annosum* ss. *Forests*, 12(9), 1289.

39. Sadowska, A., Sawicka, D., Godlewska, K., (2023). Beneficial Proapoptotic Effect of *H. Annosum* Extract in Colorectal Cancer Xenograft Mouse Model. *Molecules*, 28(3), 1352.

40. Zhezhkun, A., Porohnyach, I. (2020). Всихання соснових деревостанів Сх. Полісся: поширення, наслідки. *Наукові праці ЛАНУ*, (21), 126-134.