МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового і садово-паркового господарства

Кафедра лісового господарства

Денна форма навчання

Допущено до захисту

“_____” _____ 20___ р.

Завідувач кафедри к.б.н., доцент

_____ Світлана АДАМЕНКО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітнього рівня «Бакалавр»

ПОШИРЕНІСТЬ І ШКОДОЧИННІСТЬ ШЮТТЕ *PINUS SYLVESTRIS* L. ЧИГИРИНСЬКОМУ ЛІСНИЦТВІ ЧИГИРИНСЬКОГО НАДЛІСНИЦТВА ФІЛІЇ «ЦЕНТРАЛЬНИЙ ЛІСОВИЙ ОФІС»

Виконав студент ІІІ курсу, групи 31 к-лг

освітньої програми «Лісове господарство»

спеціальності 205 «Лісове господарство»

Онищенко Вадим Сергійович

Керівник к.с.-г.н., доцент Галина ІЩУК

УМАНЬ – 2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

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

Затверджую
Завідувач кафедри
_____ Світлана АДАМЕНКО
“_____” _____ 20___ р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу

студента Онищенка Владислава Сергійовича

1. Тема роботи: Поширеність і шкодочинність шютте *Pinus sylvestris* L. Чигиринському лісництві Чигиринського надлісництва філії «Центральний лісовий офіс»

Керівник роботи (проєкту) Іщук Галина Петрівна к.с.-г.н., доцент
затвержена наказом ЗВО від «12» травня 2025 р. №01-06/104

2. Строк подання студентом роботи «13» червня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи: проект організації і розвитку лісового господарства, Чигиринського над лісництва, результати польових досліджень.

4. Перелік питань, які потрібно розробити:

- проаналізувати рівень поширення хвороб типу шютте в насадженнях сосни звичайної на території Чигиринського лісництва;

- визначити чинники, що можуть сприяти активному розповсюдженню збудника хвороб шютте;

- ознайомитися з сучасними підходами до профілактики та лікування захворювань типу шютте;

- сформулювати перспективні напрями вдосконалення заходів боротьби та профілактики проти шютте.

5. Дата видачі завдання – 20.09.2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Строк виконання етапів	Примітка
1.	Отримання вихідного завдання	20.09.2023	виконано
2.	Опрацювання літературних джерел	20.02.2024	виконано
3.	Збирання матеріалу для загальної частини роботи	30.06.2024	виконано
4.	Здійснення польових робіт	01.04.2024-30.10.2024	виконано
5.	Опрацювання зібраного фактичного матеріалу	до 10.02.2025	виконано
5.	Написання загальних розділів роботи	до 30.09.2024	виконано
7.	Написання спеціальної частини	до 30.03.2025	виконано
8.	Оформлення роботи	15.05.2025	виконано
9.	Підготовка доповіді та призинтації	05.06.2025	виконано
10.	Завершення роботи	10.06.2025	виконано

Студент _____ Вадим ОНИЩЕНКО

Керівник кваліфікаційної роботи (проєкту) _____ Галина ІЩУК

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ ……..... 5
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ……... 6
ВСТУП …….. 7
РОЗДІЛ 1. ПАТОЛОГІЇ ФОТОСИНТЕТИЧНИХ ОРГАНІВ ХВОЙНИХ ДЕРЕВНИХ ПОРІД…….. 9
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ, ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ…… 19
2.1. Стислий опис основних характеристик підприємства 19
2.2. Фізико-географічні умови розташування лісництва …….. 19
2.3. Захист лісових насаджень від шкідників і хвороб, а також охорона лісу від пожеж…… 20
2.4. Організація збору даних та обсяг експериментального забезпечення…….. 21
РОЗДІЛ 3 СТРУКТУРНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА НАУКОВЕ ОСМИСЛЕННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ……..… 24
3.1. Патогенне різноманіття та просторове розповсюдження хвороб хвої сосни звичайної на ділянках Чигиринського лісництва……... 24
3.2. Таксономічна структура збудників та масштаби ураження хвої сосни звичайної на території Чигиринського лісництва …….. 27
РОЗДІЛ 4. ПРЕВЕНТИВНІ ТА ЛІСОГОСПОДАРСЬКІ ЗАХОДИ ЗАХИСТУ ВІД ХВОРОБ ТИПУ ШЮТТЕ ……. 36
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ…… 41
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ……..…….. 43
ДОДАТКИ ……...…..……. 48

РЕФЕРАТ

У кваліфікаційній роботі наведено результати виконаних експериментальних досліджень щодо поширенення і шкодочинності шютте *Pinus sylvestris* L. у Чигиринському лісництві Чигиринського надліництва філії «Центральний лісовий офіс» ДП «Ліси України». Констатується, що середня ураженість сосни звичайної *Lophodermium pinastri* Chev. на території лісництва скадає 14,1 %. Варто відмітити, що окрім хвороб типу шютте – шютте сосни звичайне (збудник – *Lophodermium pinastri* (Schard.) Chev.), сіре шютте (збудник – *Lophodermella sulcigena* (Link) Höhn.) та сніжне шютте (збудник – *Gremmenia infestans* (P. Karst.) Crous) – нами також зафіксовано присутність на хвої захворювання іржастого типу – пухирчаста іржа (збудник – *Coleosporium* Lev.). Встановлено, середній показник його поширення шютте сосни звичайне дорівнює 36,1%, сіре шютте – 12,5 %, сніжне шютте – 16,0 %, пухирчаста іржа сосни – 5,5 %. Підтверджено, що розвитку гриба *Lophodermium pinastri* сприяє підвищена вологість повітря і тому розвиток хвороб типу шютте особливо інтенсивно спостерігається в дощове літо. Рекомендовано впроваджувати на постійній основі фітосанітарний моніторинг за станом молодих рослин сосни звичайної з метою отримання повної картину стану насаджень, уражених шютте, та вчасної розробки ефективної стратегії контролю та лікування.

Обсяг роботи. Дослідницька робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків та рекомендацій і додатків. Кваліфікаційна робота викладена на 51 сторінці комп’ютерного тексту, у тому числі основна частина – на 42 сторінках. Список використаної джерел – 43 літературних джерела.

Ключові слова : шютте звичайне, сосна звичайна, асиміляційний апарат, пікніди, всихання.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

Сз – сосна звичайна,

ЗШСз – звичайне шютте сосни,

НШЯн – низинне шютте ялини,

ЗВЯн – звичайне шютте ялини,

ЗШЯц – звичайне шютте ялівця,

Шмє – шютте модрини,

СЖШ – сніжне шютте,

СШ – сіре шютте,

БШ – буре шютте,

ТЛУ – тип лісорослинних умов,

ПІС – пухирчаста іржа сосни,

ТПП – тимчасова пробна площа,

ВСТУП

Актуальність теми. Серед інфекційних захворювань, що негативно впливають на стан хвойних деревних порід, особливу роль відіграють фітопатогенні організми, здатні пригнічувати процеси фотосинтезу. До таких збудників належить патоген, що спричиняє шютте сосни звичайної. Це захворювання часто стає причиною значного ослаблення молодих дерев, а в багатьох випадках — і їх загибелі. З огляду на це, дослідження симптомів, розвитку патологічного процесу та шкоди, яку завдає хвороба у молодих штучних насадженнях сосни звичайної залежно від комплексу лісівничо-таксаційних показників, є надзвичайно актуальним і своєчасним.

Мета дослідження — встановити поточний стан і характер поширення патогена *Lophodermium pinastri* Chev. у молодих культурах сосни звичайної на території Чигиринського лісництва Чигиринського надлісництва, що входить до філії «Центральний лісовий офіс» ДП «Ліси України».

Завдання кваліфікаційної роботи:

1. Провести оцінку проявів симптомів та рівня поширення хвороб типу шютте в соснових насадженнях Чигиринського лісництва.
2. Визначити природні та антропогенні чинники, що можуть сприяти активному поширенню збудника шютте в межах досліджуваної території (грунтово-кліматичні умови, ТЛУ тощо).
3. Дослідити вплив інфекції на фізіологічні процеси і ріст дерев сосни звичайної.
4. Проаналізувати існуючі підходи до лікування та боротьби з хворобами шютте.
5. Запропонувати напрями для вдосконалення профілактичних заходів і методів лікування.
6. Надати оцінку загальному впливу захворювання на лісогосподарську діяльність та стан лісових екосистем.

Об’єкт дослідження — молоді лісові культури сосни звичайної в

Чигиринському лісництві, які мають характерні ознаки ураження збудниками хвороб типу шютте.

Предмет дослідження — особливості розвитку хвороби, спричиненої *Lophodermium pinastri* Chev., у штучно створених соснових насадженнях та в межах лісового розсадника Чигиринського лісництва.

Методи дослідження. Під час виконання роботи були застосовані комплексні методики, зокрема:

– візуальні обстеження насаджень для фіксації ознак ураження хвої та пагонів;

– мікологічний аналіз, що включав збір і лабораторне дослідження зразків хвої з метою виявлення та ідентифікації грибкового патогену;

– аналіз метеорологічних даних для встановлення зв’язку між погодними умовами та активністю поширення хвороби;

– вивчення впливу хвороби на показники росту й життєздатності дерев.

*Наукова новизна отриманих результатів***.** Вперше в межах Чигиринського лісництва Чигиринського надлісництва філії «Центральний лісовий офіс» було проведено дослідження ураження молодих культур сосни звичайної збудником шютте *Pinus sylvestris* L., з оцінкою його поширення та рівня ураження.

Апробація результатів. Основні результати та висновки даної кваліфікаційної роботи були представлені під час засідань студентського наукового гуртка кафедри лісового господарства Уманського національного університету та на студентській науковій конференції, присвяченій 125-річчю з дня народження видатного вченого і педагога в галузі землеробства — професора Симона Самійловича Рубіна, що відбулася 24 квітня 2025 року.

Публікації. Онищенко В.С. Зміна щільності деревини у дуба пізньої форми вегетації за радіусом та висотою стовбура в насадженнях Фастіваського лісництва**.** Збірнику студентських наукових праць Уманського Національного університету . Факультет лісового і садово-паркового господарства / Редкол.: В.В. Поліщук (відп. ред.) та ін. Умань:2025. С. 50-51.

РОЗДІЛ 1
ПАТОЛОГІЇ ФОТОСИНТЕТИЧНИХ ОРГАНІВ ХВОЙНИХ ДЕРЕВНИХ ПОРІД

Асиміляційний апарат хвойних включає такі органи, як хвоя, де відбуваються ключові життєві процеси — фотосинтез та газообмін. Вплив патогенних організмів на ці структури може суттєво порушувати перебіг зазначених процесів, а іноді — повністю їх блокувати, що призводить до зниження життєздатності, стійкості до несприятливих чинників і продуктивності дерев [23].

Рівень пошкоджень, що спричиняються грибковими патогенами, істотно залежить від морфолого-анатомічних, фізіолого-біохімічних характеристик дерева-хазяїна, а також, меншою мірою, — від зовнішніх екологічних умов. У процесі еволюційного розвитку хвойні рослини сформували кілька рівнів природного захисту від мікозів: перший — це зовнішні покриви органів (кутикула, восковий наліт, опушення), які ускладнюють проникнення збудника; другий — продукування антифунгіцидних речовин, які здатні стримувати розвиток патогену; третій — особливості обміну речовин і хімічний склад клітин, які при інфікуванні сприяють локалізації або навіть повному пригніченню розвитку грибка [15, 32].

Вплив фітопатогенів значною мірою залежить від фізіологічного стану хвойного дерева, а також від середовищних параметрів — рівня вологості ґрунту та повітря, температури, кислотності ґрунту, забезпеченості мінеральними елементами, світлового режиму, доступу повітря тощо [18, 27].

Серед інфекційних захворювань, що вражають хвойні, домінують грибкові інфекції. Поширення грибів можливе як безпосередньо через заражені дерева, так і через контаміновані органічні добрива, мульчу, а також із ґрунтом. Мікроскопічні гриби, що виступають збудниками, здатні тривалий час зберігатися в стані спокою у зовнішньому середовищі, активізуючись при сприятливих для них умовах: високій вологості, теплі, наявності поживних

субстратів. Такі захворювання є небезпечними як для молодих, так і для зрілих дерев, а за відсутності своєчасного втручання можуть спричинити серйозні зміни в анатомії деревини, порушення транспортування поживних речовин і, зрештою, загибель дерева.

Шютте хвої — специфічне грибкове захворювання хвойних порід

Ця хвороба має декілька форм, кожна з яких характеризується своїми ознаками [18]:

• *Справжнє шютте***.** Найчастіше уражає молоді хвойні рослини — саджанці та ще не повністю зміцнілі дерева. Захворювання проявляється навесні або на початку літа: окремі ділянки хвої буріють, засихають і опадають. До осені на хвоїнках з’являються жовтуваті плями, які згодом темнішають і розширюються. Збудниками є аскоміцети — гриби Lophodermium seditiosum та Lophodermium pinastri. Перший з них переважно вражає молоді дерева віком до 7 років, тоді як другий — рослини старші за 8 років. Ураження можна помітити вже восени — жовтими плямами на нижньому ярусі хвої. З приходом весни хвоя набуває червонувато-бурого кольору і осипається, слідом за нею можуть відмирати молоді пагони. Улітку на місці зараження формуються плодові тіла гриба — апотеції, з яких розповсюджуються спори.

• *Снігове шютте*. Це захворювання активізується взимку, коли присутній сніговий покрив. Вже при 0 °С міцелій гриба починає розвиватися, утворюючи на хвої сірувато-білу плівку. З настанням тепла хвоя буріє і кришиться, хоча часто не опадає. Якщо не вжити заходів до осені, спори гриба з пошкоджених рослин починають активно поширюватися. Збудником є Phacidium infestans — гриб, що вражає сосну, ялину та ялівець, особливо сіянці та самосів у розсадниках. Розвиток хвороби відбувається за умов, коли сніг вкриває непромерзлий ґрунт. Якщо ж земля промерзла до випадіння снігу — прогрес захворювання припиняється. Перші ознаки проявляються одразу після танення снігу: хвоя вкрита щільною сірою плівкою, яка на повітрі руйнується. Уражена хвоя змінює колір на темний, потім стає попелястою, але довго не опадає. У цей період дозрівають і розповсюджуються спори збудника. Уражена хвоя

крихка — легко ламається при механічному впливі.

• *Буре шютте хвої* — одна з форм грибкового ураження асиміляційного апарату хвойних порід, за симптоматикою подібна до снігового шютте, однак має відмінності в термінах прояву хвороби. Зараження зазвичай відбувається восени, коли патоген проникає в тканини хвої, і на всьому протязі зимового періоду гриб розвивається всередині рослини. Помітні симптоми виникають лише з настанням весни: хвоя набуває бурого відтінку, осипається, а спори масово поширюються на сусідні здорові дерева. Найчастіше перші зовнішні ознаки інфекції проявляються у березні або квітні, після сходження снігового покриву.

На тлі весняного танення снігу хвоя темнішає, набуваючи інтенсивного бурого кольору. Часто вона тривалий час не опадає, оскільки покривається клейким нальотом, що перешкоджає її природному обпаданню. Ближче до осені, зазвичай у вересні, на поверхні ураженої хвої з’являються апотеції — характерні плодові тіла грибка, що мають овальну або глечикоподібну форму.

Розвиток патогену значно активізується в умовах підвищеної вологості повітря, особливо коли зараження відбувається на ослаблених рослинах, які мають знижений імунітет. Міцелій проникає в деревину, порушуючи транспортування поживних речовин до асиміляційного апарату, внаслідок чого хвоя починає жовтіти, а згодом — всихати. На перших етапах зараження хвоя ще утримується на пагонах, хоча поступово стає непридатною до фотосинтезу. Спори, які утворюються в сумчастих структурах гриба, здатні легко переноситися повітряними потоками, заражаючи інші дерева.

Сніговий покрив, що тривалий час зберігається взимку, створює сприятливі умови для збереження життєздатності патогенів. Особливо інтенсивно хвороба поширюється при повільному весняному таненні снігу. Буре шютте активізується в період з температурою близько 0 °С, під шаром снігу. Весною та в першій половині літа грибкове ураження прогресує: спостерігається зміна кольору хвої на червоно-бурий, часткове всихання пагонів, зниження життєздатності деревини. Найвразливішими до цього типу

шютте є молоді рослини, особливо в молодняках і розсадниках, де через масове зараження можуть спостерігатися відмирання цілих груп сіянців.

Слід зауважити, що існує декілька форм шютте, які мають схожу симптоматику, проте класифікуються відповідно до збудника хвороби [32].

Доведено, що рослини, ослаблені впливом несприятливих екологічних чинників (таких як дефіцит вологи, погане освітлення, пошкодження або низький рівень живлення), значно більше схильні до ураження фітопатогенами, ніж здорові екземпляри. Крім того, існує певна сезонна динаміка активності грибів — ступінь інфікування господарських рослин посилюється з весни до кінця літа [15].

Загалом грибні хвороби чинять суттєвий негативний вплив на життєдіяльність деревних рослин: вони знижують площу фотосинтезуючих органів, спричиняють накопичення токсичних метаболітів у тканинах і значно підвищують ризик загибелі молодих деревних форм [18, 34].

Збудник бурого шютте (див. табл. 1.1) поширений переважно в умовах розсадників і молодих соснових насаджень. Найчастіше уражуються молоді дерева віком від 1 до 5 років, однак уразливими можуть бути також дорослі екземпляри. Особливо небезпечним цей патоген є для сосни звичайної (Pinus sylvestris), хоча інфікування відзначається і на інших видах: сосна гірська, кримська, Банкса, чорна, Веймутова, кедрова та ін. [10, 17, 29].

Основними симптомами ураження є зміна кольору хвої на бурий, подальше усихання і поступове опадання асиміляційного апарату. Первинні ознаки з’являються вже восени у вигляді поодиноких жовто-коричневих плям або темних перетяжок. Найчастіше процес починається з кінчиків хвоїнок, які поступово жовтіють. З початку весни (березень–квітень) хвоя набуває червоно-бурого забарвлення, залишаючись при цьому соковитою, а пагони та бруньки залишаються живими. З нижнього боку хвої формуються пікніди — мікроскопічні темні крапки або риски, розміщені паралельними рядами (рис. 1.1). Інфікована хвоя з часом опадає, накопичуючи інфекційний потенціал на ґрунті, що сприяє подальшому поширенню хвороби [18, 29].

Таблиця 1.1

Основні види фітопатогенів, що уражають асиміляційний апарат хвойних деревних рослин [29]

Назва фітопатогену	Назва хвороби
Lophodermium pinastri Chev., *Lophodermium seditiosum* Mint.	Звичайне шютте сосни (ЗШСз)
Lophodermium abietis Rostr.	Низинне шютте ялини (НШЯн)
Lirula macrospora (R. Hartig) Darker	Звичайне шютте ялини (ЗВЯн)
Lophodermium juniperinum Fr. de Not	Звичайне шютте ялівця (ЗШЯц)
Hypodermella laricis Tubeuf	Шютте модрини (Шмє)
Lophodermella sulcigena (Link) Höhn.	Сіре шютте (СШ)
Gremmenia infestans (P. Karst.) Crous (=*Phacidium infestans* Karst.)	Сніжне шютте (СЖН)
Herpotrichia nigra Hartig.	Буре шютте (БШ)
Lophodermium piceae (Fuckel) v. Höhn.	Низинне шютте ялини (НШЯн)
Гриби роду Coleosporium Lev. – *Coleosporium senecionis*, *Coleosporium campanulae* (Pers.) Tul. та ін.	Пухирчаста іржа хвої сосни звичайної (ПІХСз)
Pucciniastrum goeppertianum (J.G. Kühn) Kleb.	Золотиста іржа хвої ялини (ЗІХЯн)
Chrysomyxa ledi (Alb. & Schwein.) de Bary	Іржа хвої ялини (ІХЯн)
Calyptospora goeppertiana Kühn.	Іржа хвої ялиці білої (ІХЯц)
Antennatula pinophila (Nees) F. Strauss	Чернь (садь) хвої
Rhizosphaera kalkhoffii Bubák	Побуріння хвої ялини і модрини
Herpotrichia nigra Hart	Бура снігова пліснява хвої (БСПХ)



Рис. 1.1. *Lophodermium pinastri* [31] (*зліва*) та *Lophodermium abietis* [29] (*справа*)

Це захворювання істотно гальмує темпи росту уражених дерев сосни, а в окремих випадках може спричинити їхню повну загибель. Крім того, спостерігається підвищення сприйнятливості рослин-господарів до вторинних інфекційних агентів, а також до пошкодження такими небезпечними шкідниками, як стовбуровий жук *Hylobius abietis* [14].

Патологія, що відома під назвою «снігове шюте», починає проявлятися відразу після сходження снігового покриву. Хвоя, інфікована відповідним фітопатогеном (див. табл. 1.1), вкривається щільним нальотом міцелію грибка, який має білувато-сіре забарвлення. Загибла хвоя набуває насиченого червоного або іржаво-рудого кольору. Упродовж літнього періоду на її поверхні формуються невеликі темно-сірі плями. Наприкінці літа хвоя стає характерного попелястого відтінку, стає крихкою, ламкою і легко відламується. Зовні на поверхні ураженої хвої з'являються плодові структури грибка – дрібні темні горбики, які після зволоження розкриваються у вигляді зіркоподібних утворень (рис. 1.2). У центрі таких структур добре помітна округла подушечка з рожево-сірим відтінком [20, 22, 32].



Рис. 1.2. *Hypodermella laricis* [22] (*зліва*) та *Gremmenia infestans* [20] (*справа*)

Зазначене захворювання становить значну загрозу для проростків і сіянців, що вирощуються в умовах розсадників, а також для самосіву та

молодого підросту, який формується під пологом лісу [13, 28].

Фітопатологія, яка має назву «**сіре шютте**», уражає хвою на приростах попередніх років у соснових насадженнях. У період розвитку хвороби на асиміляційному апараті з'являється жовтувате забарвлення, чітко обмежене від здорової тканини виразною смугою бурого кольору шириною близько 2–3 мм. На початкових етапах зараження на інфікованих хвоїнках виявляються спороносні структури збудника (див. табл. 1.1), які мають вигляд численних дрібних чорних крапок. Згодом уражена частина хвої змінює забарвлення на сіре з попелястим відтінком. Плодові тіла грибка, що спричиняє сіре шютте, характеризуються видовжено-овальною, слабо опуклою формою та темним, майже чорним забарвленням [27].

Ця інфекційна патологія вкрай небезпечна для сходів і сіянців, які ростуть у розсадниках, а також для природного поновлення і молодняку під пологом лісового насадження [16, 26].

Ознаки ураження хвої ялини (рис. 1.3) проявляються переважно з нижнього боку загиблої, побурілої хвої, на якій чітко видно плодові тіла збудника (див. табл. 1.1). Вони мають вигляд витягнутих або овальних темних утворень, які можуть бути як плоскими, так і слабо піднятися над поверхнею, досягаючи довжини до 3,5 мм. Хвороба найчастіше поширюється в ялинових монокультурах або в загущених молодняках [28].



Рис. 1.3. *Lirula macrospora* [28] (*зліва*) та *Lophodermium juniperinum* [30] (*справа*)

У лісових розсадниках небезпеку для рослин молодшого віку становить шютте ялини, яке спричиняє значне ослаблення їх фізіологічного стану [9, 40].

Пухирчаста іржа хвої сосни звичайної — інфекційне захворювання, що уражує переважно хвою поточного року, зав даючи найбільшої шкоди молодим деревам. Збудники цієї патології (див.табл. 1.1) можуть інфікувати також сосну чорну та гірську. Поширення хвороби здійснюється завдяки базидіоспорам [40].

З квітня по травень на інфікованих хвоїнках формуються спермогонії світлого забарвлення, що мають плоску форму й діаметр від 0,5 до 1,0 мм. У травні–червні розвиваються ецидіоспори у вигляді яскраво-жовтих утворень (пухирців) до 3 мм заввишки, розташованих рядами. Після вивільнення спор на поверхні хвої залишаються залишки оболонок перидермії у вигляді білуватих часточок. Уражені ділянки втрачають природне забарвлення, а хвоя передчасно опадає [9].

Стадії уредо- й телейтоспороношення реалізуються на листках проміжних рослин-господарів: *Senecio rowleyanus* (хрестовик Роулі), *Tussilago farfara* L. (підбіл звичайний), *Carlina vulgaris* (дев’ятисил звичайний), а також на *Sonchus arvensis* (осот польовий) та інших представниках трав’янистої флори. Хвороба здатна викликати загибель молодняку сосни [7, 20].

Інший небезпечний збудник — лінійна золотиста іржа — уражає хвою європейської ялини віком від 10 до 20 років, викликаючи зниження темпів приросту. Навесні молоді хвоїнки інфікуються базидіоспорами. У червні на нижньому боці хвої, вздовж середньої жилки, утворюються характерні жовті телейтопустули оксамитової структури розміром приблизно 1,0 см × 0,3–0,5 мм (рис. 1.4). Зимують телейтоспори, які є безбарвними, циліндричної форми, одноклітинними та формуються в ланцюжки; навесні вони проростають і утворюють базидіоспори, які повторно інфікують хвою. Уражена хвоя згодом опадає. Це може призводити до повної загибелі культур хвойних порід у віці до 10–12 років. У дерев віком від 10 до 50 років іржа викликає передчасне осипання хвої. У ролі проміжного господаря виступає багно звичайне (*Ledum palustre* L.) [19].



Рис. 1.4. Зображення *Pucciniastrum goeppertianum* [32] (ліворуч) та *Antennatula pinophila* [20] (праворуч)

Хвороба, що відома під назвою чернь (садь) хвої, викликається паразитуванням сумчастого гриба *Apiosporum pinophilum* Fuckel, який проходить конідіальну стадію під назвою *Hormiscium pinophilum* (Nees) Lind на хвої та пагонах шпилькових рослин. На листяних рослинах часто виявляють аскоміцет *Ariosporum salicinum* (Pers) Kze., конідіальна стадія якого має назву *Fumago vagans* Pers. До інших фітопатогенних грибів, що можуть викликати появу черні, належать представники родів *Dematium* та *Triposporum* [11, 15, 34].

Патологічний процес проявляється у вигляді чорного грибкового нальоту зі спороношенням сапротрофних грибів на поверхні хвої. Ці гриби харчуються солодкими виділеннями комах надродини Попелиці (*Aphidoidea*), проте інколи їхні гаусторії проникають у тканини листка. Наліт може покривати всю поверхню асиміляційного апарату зверху, іноді уражаючи також пагони та окремі гілки [15].

Висновок. Таким чином, шютте є узагальненою назвою для ряду грибкових захворювань хвойних рослин, що викликають ураження хвої з її поступовим відмиранням. Це захворювання поширене серед різних видів хвойних дерев, зокрема сосни, ялиці, ялини, кедра, кипариса, туї, ялівця та

інших. Збудниками шютте виступають різні гриби, такі як *Lophodermium, Faciidium, Hypodermella, Meria, Diplodia, Microsphaera, Rhizoctonia, Rhizosphaera, Sphenopsis, Phomopsis, Fusarium, Cercospora, Cylindrocarpon* та інші. Кожен гриб має свої характерні особливості розвитку, механізми поширення та симптоматику, проте всі вони паразитують на хвойній хвої, використовуючи її як джерело поживних речовин та води, що призводить до порушення її структури і функцій.

РОЗДІЛ 2
ОБ'ЄКТИ, ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Стислий опис основних характеристик підприємства

У зв'язку з реорганізацією ДП «Ліси України», Чигиринське лісництво було підпорядковане Чигиринському надлісництву, що входить до складу філії «Центральний лісовий офіс» ДП «Ліси України» (рис. А.1). Загальна площа лісництва становить 4045 га, з яких 3528 га покриті лісовими насадженнями. Лісові території охоплюють територію Чигиринського району [43].

У структурі лісництва знаходяться природоохоронні об'єкти, зокрема:

- ботанічні заказники місцевого значення Берестово та Гущівський,
- гідрологічний заказник місцевого значення Озерце біленьке.

На базі лісництва функціонує лісопожежна станція, що обслуговує території Чигиринського, Яничанського та Матвіївського лісництв, загальна площа зони обслуговування якої складає 15 583 га [43].

2.2. Фізико-географічні умови розташування лісництва

Відповідно до лісорослинного районування, територія господарства належить до південного району Українського правобережного лісостепу.

Клімат цієї місцевості – помірно-континентальний, з м'якою зимою та теплим сонячним літом. Його особливості зумовлені впливом вологих повітряних мас, що надходять із заходу разом із західними вітрами. Середньорічна температура повітря складає +7,4 °С, при максимальній температурі +38 °С та мінімальній –41 °С. Такі значні коливання температур негативно позначаються на рості й стійкості лісових культур, особливо молодих деревостанів. Вегетаційний період триває близько 168 днів. Останні весняні приморозки можуть траплятися до кінця квітня, а перші осінні – починаючи з першої декади жовтня [43].

Осінньо-зимовий та весняний періоди характеризуються нестабільністю температур, що спричиняє часті чергування морозів та відлиг. Нерівномірність

розподілу опадів викликає посухи тривалістю до одного місяця, що повторюються через кожні 3-4 роки.

Сніговий покрив зазвичай досягає 16 см і нестійкий, утворюється з початку листопада і тримається до кінця березня. Максимальна глибина промерзання ґрунту сягає 27 см. Середньорічна кількість опадів становить приблизно 510 мм, що є недостатнім для формування високопродуктивних лісових насаджень. Низька відносна вологість повітря (55%) також не сприяє активному росту лісів. Вітри взимку та восени мають північно-західний напрямок зі швидкістю 3,7–4,1 м/сек, а навесні та влітку – південно-східний зі швидкістю 3,0–3,9 м/сек [43].

До кліматичних факторів, які негативно впливають на розвиток деревних рослин, відносять ранні осінні і пізні весняні приморозки, значні амплітуди температур, нерівномірний сніговий покрив, зливові опади та сухі південно-східні вітри. Проте, в цілому клімат сприяє успішному вирощуванню кленово-ясенево-дубових лісових насаджень [43].

Рельєф території характеризується широко- і вузькохвилястими формами водоерозійного типу, з помірним розчленуванням ярами і балками. Ґрунти переважно представлені чорноземами різних типів: деградовані чорноземи і темно-сірі лісові ґрунти займають до 13% площі, а опідзолені чорноземи і сірі лісові ґрунти — близько 8%. Рівень задернілості ґрунтів за рахунок гідрографічної мережі оцінюється як задовільний. Глибина залягання ґрунтових вод варіює від 40 м на плато до 2 м у балках. Заболочені ділянки є незначними і присутні на всій території лісництва. Приблизно 20% території пошкоджено водною ерозією, що пов’язано з властивостями лесових ґрунтів, які легко розмиваються. Наявність лісостепів і лісосмуг забезпечує захист таких ґрунтів від ерозії [43].

2.3. Захист лісових насаджень від шкідників і хвороб, а також охорона лісу від пожеж

Лісовий фонд господарства складається переважно з хвойних та мішаних

лісів, які належать до III-IV класів пожежної безпеки. За останній ревізійний період випадків лісових пожеж не зафіксовано (табл. 2.1) [43].

Таблиця 2.1

Динаміка проявів лісових порушень на території господарства [43]

Кількість випадків	Загальна масса, кбм	Сума заподіяної шкоди, тис.грн.	Відшкодовано, тис.грн.
2021 рік			
2	37,2	7,9	10,8
2022 рік			
3	84,6,0	28,4	6,9
2023 рік			
4	97,1	42,8	8,5
2024 рік			
2	39,4	33,5	12,6

2.4. Організація збору даних та обсяг експериментального забезпечення

На початковому етапі дослідження було проведено рекогносцируюче обстеження лісових культур та території лісового розсадника Чигиринського лісництва з метою виявлення характерних, легко помітних неозброєним оком, пошкоджень асиміляційного апарату хвої сосни. Зразки рослинних органів із ознаками ураження шютте збирали для подальшої ідентифікації збудників у лабораторних умовах. Видовий склад фітопатогенних грибів визначали відповідно до рекомендацій Т. Галасьєвої та Е. Соколової [15].

Об’єктом дослідження були молоді сосни звичайні у віковому діапазоні від 2 до 10 років. Для реалізації поставлених завдань застосовувалися методи мікологічного, лісівничо-таксаційного, статистичного та фітопатологічного аналізу. Під час фітопатомоніторингу враховували вікову категорію дерев, а також оцінювали видимі ознаки патології окремих гілок та стовбурів, зокрема: локальне відмирання кори, зміну забарвлення хвої, відставання у рості, смолотечу, пошкодження шкідниками (табл. 2.2) [14]. Обстеження виконували у трьохкратній повторюваності, підраховуючи загальну кількість сосен і чисельність рослин, інфікованих збудником шютте.

Особливу увагу приділяли фітопатологічному моніторингу дерев, уражених шютте, зокрема осипанню та пожовтінню хвої. Окремо виділяли сухостійні рослини з характерними ознаками інфікування (наявність пікнід чи апотецій). Для мікроскопічних досліджень за загальноприйнятими методиками відбирали ділянки кори із різних частин стовбура, а також опалу хвою. Крім того, було проведено оцінку впливу ґрунтово-кліматичних чинників (pH ґрунту, температура, опади, вологість, товщина літнього укриття) на ріст і розвиток сосен, уражених шютте.

Таблиця 2.2

Рекомендовані терміни обліку та типові симптоми хвороб типу шютте[14]

Деревний вид, який уражується	**Терміни нагляду**	**Симптоматичні ознаки**
1	*2*	*3*
Звичайне шютте *Lophodermium pinastri*		
Сосна звичайна. Менше - чорна, кримська, гірська. Веймутова, кедрова, Банкса.	вересень-листопад	На поверхні хвої помітні жовтуваті дрібні плямки, фіксується пожовтіння кінчиків окремих хвоїнок.
	березень-квітень	Хвоя стає червонувато-бурою, але залишається соковитою. На хвої візуалізуються пікніди, що мають вигляд чорних дрібних крапок чи рисочок.
	квітень-травень	Спостерігається обпадання хвої бурого кольору з чорними пікнідами.
	липень-серпень	На опалій хвої формуються апотеції, що мають вигляд овальних, чорних подушок, що розкриваються щілиною.
Сіре шютте сосни *Lophodermella sulcigena*		
Сосни звичайна та сосна гірська	червень-серпень	Інфікована хвоя набкває буро-фіолетового кольору, потім відмирає, сіріє і ще довго висить на пагонах.
	квітень-травень	На всохлій хвої сформувались пікніди, а на опалій хвої – апотеції (чорні, подовжені, опуклі, шкірясті).
Шютте ялини *Lophodermium macrosporum*		
Ялина європейська	червень	На пагонах уражена хвоя у результаті Інтенсивного розвитку фітопатогена набуває жовтувато-бурого відтінку.

Продовж. табл. 2.2

1	*2*	*3*
	вересень-листопад	На нижній поверхні інфікованих збудником хвоїнок формуються бурі (згодом чорні) подовжені апотеції.
Снігове шютте *Gremmenia infestans*		
Сосна звичайна	жовтень-листопад	Інфікована хвої сосни вкривається дозрілими сумкоспорами збудника, а також грибницею під сніговим покривом. На поверхні хвої в місцях проникнення спор утворюються білуваті дрібні за розміром крапки.
	жовтень-листопад	Інфікована хвої сосни вкривається дозрілими сумкоспорами збудника, а також грибницею під сніговим покривом. На поверхні хвої в місцях проникнення спор утворюються білуваті дрібні за розміром крапки.
	січень-березень	Під сніговим покривом уражена хвоя набуває типового оливкового кольору з темно-бурими плямами, покритими світлою гриюницею.
	березень-травень	Відмічається інтенсивний розвиток процесу захворювання одразу після сходження снігового покрив. Уражена хвоя стає майже червоною з темно-бурими або майже чорними крапками.
	червень-серпень	Інфікована хвоя набуває світло-сірого або темно-сірого кольору, проте міцно утримується на пагонах. Формуються на її поверхні апотеції (сірі, округлі, з отвором із нерівними краями).

Дослідження захворювань хвої молодих соснових рослин проводили протягом вегетаційних періодів 2023–2024 років на території Чигиринського лісництва.

Висновок. Отже, об'єктами даного дослідження стали молоді насадження сосни звичайної віком від 2 до 10 років, у яких було зафіксовано ураження звичайним шютте сосни, збудником якого є гриб *Lophodermium pinastri* (Schard.) Chev.

РОЗДІЛ 3
СТРУКТУРНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА НАУКОВЕ ОСМИСЛЕННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

3.1. Патогенне різноманіття та просторове розповсюдження хвороб хвої сосни звичайної на ділянках Чигиринського лісництва

Протягом останніх років у лісових розсадниках Черкащини спостерігається значне поширення грибів-фітопатогенів, які є збудниками хвороб асиміляційного апарату садивного матеріалу сосни звичайної. Незважаючи на те, що ці гриби здатні вражати рослини різних вікових груп, найсуттєвішої шкоди вони завдають саме молодим насадженням, що зумовлено їхньою підвищеною чутливістю до ураження. Пошкодження хвої є критичним фактором, оскільки спричиняє її осипання, що різко послаблює фізіологічний стан саджанців і сіянців, часто провокуючи масову загибель цих рослин. Варто зазначити, що листяні види дерев мають вищу стійкість до грибних хвороб, що пояснюється щорічним повним оновленням їх асиміляційного апарату, однак при цьому і їх загальний стан може суттєво погіршуватися внаслідок патогенних впливів.

Дослідження видового складу грибів-фітопатогенів, які викликають ураження асиміляційного апарату молодих рослин сосни звичайної, проводилися протягом 2023–2024 років у межах лісових культур та на території лісового розсадника Чигиринського лісництва. Характеристику і параметри обстежених ділянок наведено у таблиці 3.1 (рис. Б.1–Б.4), що дає змогу детальніше оцінити умови поширення хвороб.

Для кількісної оцінки ступеня інтенсивності ураження сосен хворобами типу шютте була застосована частково модифікована бальна шкала, що включає три рівні ураження: 1 бал — до 15 % ураженої хвої, 2 бали — від 16 % до 50 %, та 3 бали — понад 85 % ураження. Ця шкала дозволяє більш точно визначати ступінь поширеності патогенів та прогнозувати їх вплив на стан насаджень.

Під час моніторингових досліджень нами було зафіксовано наявність локальних осередків, де соснові насадження віком від 2 до 10 років проявляють стабільні ознаки патологічних процесів, викликаних шютте. Ці осередки свідчать про наявність стійких вогнищ інфекції, що може мати негативні наслідки для здоров'я і продуктивності лісових культур у подальшому.

Таблиця 3.1

Основні характеристики досліджуваних об'єктів на території Чигиринського лісництва

№ПП	Деревний вид	Вік, років	Загальна кількість обстежених дерев	Загальна кількість уражених дерев	Ураженість, %
1	сосна звичайна	6	98	12	12,2
2	сосна звичайна	7	79	7	8,9
3	сосна звичайна	9	100	20	20,0
4	сосна звичайна	10	95	28	29,5
5	сосна звичайна	3	97	17	17,5
6	сосна звичайна	8	86	19	22,1
7	сосна звичайна	2	90	5	5,6
8	сосна звичайна	5	92	11	12,0

Аналізуючи рівень ураженості рослин сосни звичайної хворобами типу шютте, встановлено, що середній показник по території Чигиринського лісництва складає 16,0 %, що за нашою модифікованою бальною шкалою відповідає оцінці в 2 бали. Оцінку у 1 бал отримали ділянки пробних площ №1, №2, №7 та №8. Ураженість сосни на пробних площах №3, №4, №5 та №6 була більшою, тому відповідно була оцінена в 2 бали, що відповідає діапазону ураження від 16,0 до 50,0 %. Жодна з обстежених ділянок не перевищила поріг

ураженості 85,0 %, отже на території Чигиринського лісництва не виявлено насаджень сосни, які б отримали 3 бали за шкалою. Для більш наочного сприйняття наведеної інформації результати обліку молодих соснових насаджень представлені у вигляді діаграми (рис. 3.1).

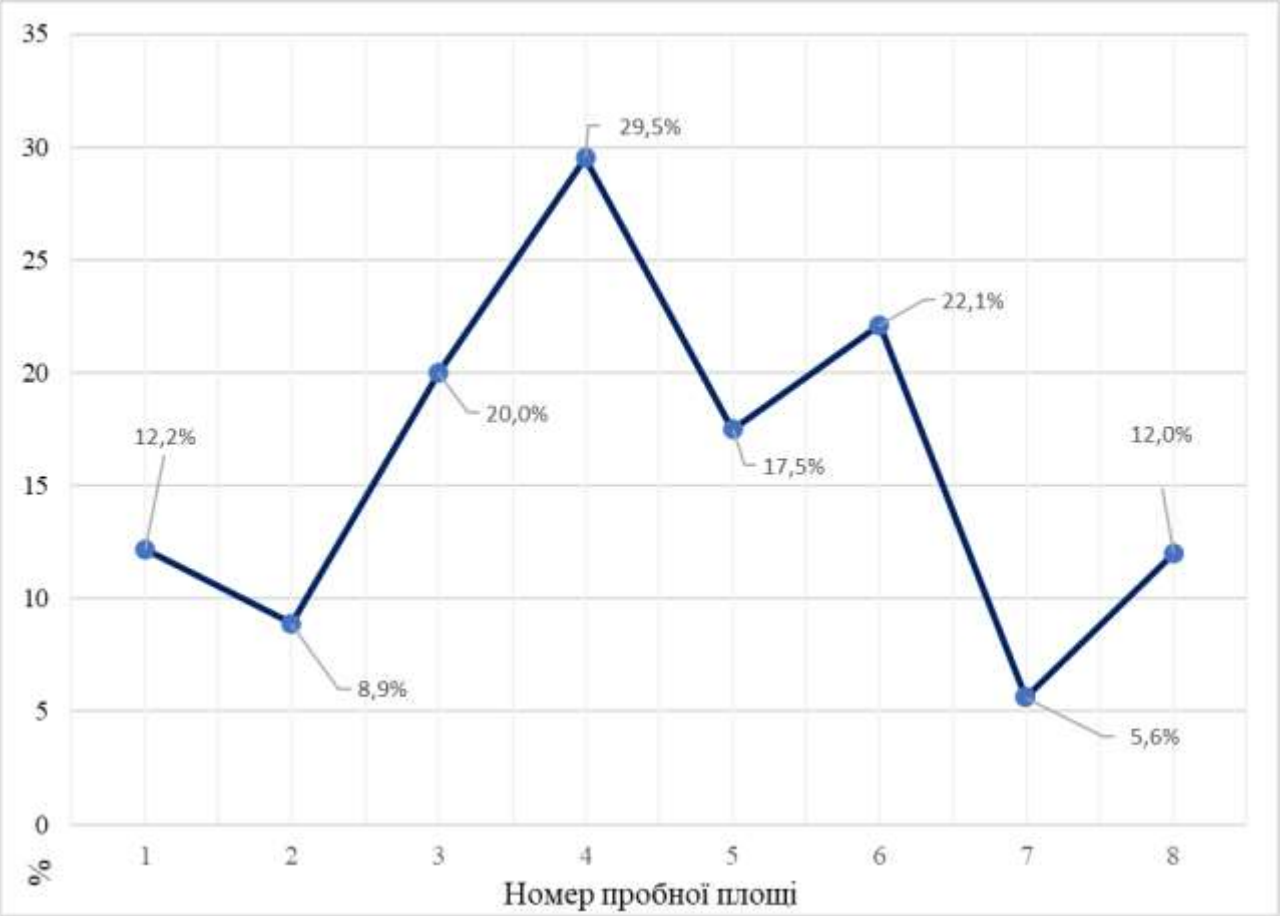


Рис. 3.1. Відсотковий рівень ураженості сосни звичайної шютте на різних пробних площах Чигиринського лісництва.

Аналізуючи характерні симптоми ураження асиміляційного апарату сосни звичайної, викликані збудниками хвороб типу шютте, а також опираючись на дані атласів-визначників і спеціалізованої літератури з лісової фітопатології [6, 15, 29], було проведено ідентифікацію видового складу збудників цих хвороб, поширених на пробних площах Чигиринського лісництва.

Оскільки ознаки ураження фітопатогенів цього типу досить схожі, додатково виконувалися мікологічні дослідження, які підтвердили правильність

видового визначення збудників захворювань хвої сосни (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Види збудників та масштаби поширення хвороб асиміляційного апарату молодих насаджень сосни звичайної в межах Чигиринського лісництва

Назва хвороби	Збудник	Поширення, %
Шютте сосни звичайне	*Lophodermium pinastri* (Schard.) Chev.	34,2
Сіре шютте	*Lophodermella sulcigena* (Link) Höhn.	11,7
Снігове шютте	*Gremmenia infestans* P.	18,3
Пухирчаста іржа	Гриби роду *Coleosporium* Lev.	3,8

Варто підкреслити, що окрім типових хвороб шютте — шютте сосни звичайної (збудник – *Lophodermium pinastri* (Schard.) Chev.), сірого шютте (збудник – *Lophodermella sulcigena* (Link) Höhn.) та сніжного шютте (збудник – *Gremmenia infestans* (P. Karst.) Crous) — нами також було виявлено наявність захворювання іржастого типу, а саме пухирчастої іржі (збудник – *Coleosporium* Lev.) на хвойних насадженнях.

Проаналізувавши поширення виявлених хвороб асиміляційного апарату сосни на пробних ділянках Чигиринського лісництва, встановлено, що найпоширенішим захворюванням є шютте сосни звичайної, середній рівень ураження якої становить 34,2 %. Сіре шютте, за результатами обстеження тимчасових проб, вражає хвою в меншій мірі — близько 11,7 %. Поширеність сніжного шютте в середньому досягає 18,3 %. Найменше поширене захворювання серед виявлених — пухирчаста іржа сосни, зі середнім показником ураження 3,8 %.

3.2. Таксономічна структура збудників та масштаби ураження хвої сосни звичайної на території Чигиринського лісництва

У результаті проведених лісопатологічних обстежень на території

Чигиринського лісництва, було вивчено стан асиміляційного апарату дерев сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.), що належать до молодших вікових груп (від 10 років). Об'єктами дослідження виступали лісові культури та розсадник, у межах яких нами ідентифіковано характерні ознаки ураження хвої хворобами, найбільш поширеною з яких виявилося шютте сосни.

Одним із домінуючих патогенів, що спричиняє захворювання хвої, є *Lophodermium pinastri*, збудник шютте. Захворювання проявляється у вигляді дрібних жовтуватих плям, які утворюються на хвої з початку весняного періоду й можуть залишатися до жовтня. Упродовж поточного року ці плями поступово змінюють забарвлення, набуваючи бурого відтінку, що є сигналом про подальший розвиток інфекції.

У сприятливих кліматичних умовах (особливо за підвищеної вологості) на хвої вже восени або переважно навесні наступного року починають формуватися темні пікніди — дрібні структури, добре помітні навіть неозброєним оком. Вони містять конідіальне спороношення, що відіграє важливу роль у поширенні інфекції серед здорових дерев. Після того як хвоя опадає, зазвичай у квітні-травні, на її поверхні утворюються статеві плодові тіла патогена — апотеції. У середині цих структур містяться сумки з сумкоспорами чорного кольору. У фазі дозрівання спори активно вивільняються у навколишнє середовище, створюючи потужне джерело інфекції (рис. 3.2).

Поширеність шютте у межах досліджуваних ділянок варіює залежно від мікрокліматичних умов, густоти насаджень, віку дерев та рівня агротехнічного догляду. Найбільш інтенсивне ураження спостерігалося у загущених культурах з низьким рівнем освітленості та зниженою повітропроникністю, що створює оптимальні умови для розвитку грибкових патогенів.

З іншого боку, у разі зниження вологості повітря апотеції гриба залишаються закритими, що перешкоджає вивільненню сумкоспор у довкілля. Встановлено, що у регіонах із помірним кліматом спостерігаються два основні періоди активного спороношення сумкоспор збудника шютте. Перший із них

припадає на весняно-літній період — з травня до червня, тоді як другий етап, менш інтенсивний, відбувається наприкінці літа — з серпня до вересня включно [5]. Ці фази викиду спор пов’язані із сезонними змінами температури й вологості, що безпосередньо впливають на життєвий цикл патогену.



Рис 3.2. Відмирання хвої сосни, ураженої шютте звичайним, на території Чигиринського лісництва

Динаміка спороношення та активність розвитку грибниці значною мірою обумовлені метеорологічними умовами. Вологість повітря, тривалість зволоження хвої, температура та інші кліматичні чинники мають вирішальне значення для розвитку симптомів шютте. Дане припущення знайшло підтвердження в ряді наукових робіт, проведених фітопатологами як в Україні, так і за її межами [11, 27, 35].

У межах проведених нами польових досліджень було встановлено, що інтенсивність розвитку *Lophodermium pinastri* значно зростає за умов підвищеної вологості повітря. Зокрема, у роки з вологим і дощовим літом

ураження хвої хворобами типу шютте відбувається масово, охоплюючи великі площі молодих насаджень (рис. 3.3). Така закономірність свідчить про високий ступінь залежності патогену від гідротермічного режиму, що вимагає врахування цих факторів при прогнозуванні епіфітотійного розвитку хвороби та плануванні захисних заходів.



Рис 3.3. Інтенсивне відмирання хвої на гілках сосни звичайної (хвоя пагонів видимих ознак ураження немає)

У ході вивчення екологічних особливостей розвитку *Lophodermium pinastri* було з'ясовано, що найбільш сприятливі умови для його росту спостерігаються при температурі повітря в межах 16–19 °C**,** що відповідає оптимальному тепловому режиму для активного розвитку грибка. Мінімальна температура, за якої патоген зберігає життєздатність, становить близько 1 °C, тоді як верхній температурний поріг його активності сягає 35 °C. Таким чином, межі температурної толерантності цього збудника досить широкі, що забезпечує йому адаптацію до різних кліматичних умов у межах помірної зони.

Крім температурних показників, значний вплив на розвиток *Lophodermium pinastri* має кислотність ґрунту. Оптимальний рівень pH субстрату, за якого гриб може активно рости, знаходиться у межах 3,5–4,0, тобто у помітно кислих умовах. Така специфічна екологічна вимога обумовлює вибір середовищ існування патогеном, що пояснює його поширення у соснових культурах на кислих ґрунтах.

Розвиток хвороби шютте, викликаної Lophodermium pinastri, триває в середньому від 1,5 до 3 років, залежно від зовнішніх умов. Спори збудника дозрівають не одночасно, що зумовлює пролонговане спороношення — їх вивільнення зазвичай починається через 1,5–4 місяці після моменту зараження хвойної рослини й може тривати досить довго, формуючи стійке джерело інфекції в екосистемі.

Суттєвим чинником, що сприяє поширенню цієї хвороби, є створення одновидових масивів соснових культур**,** особливо в умовах загущеності або недостатнього освітлення. Найвищий рівень ураження спостерігається в затінених насадженнях, де мікроклімат сприяє накопиченню вологи на поверхні хвої та обмеженню провітрювання (рис. 3.4).

Поширення та інтенсивність розвитку шютте напряму залежать від метеорологічних умов**.** Зокрема, тривале вологе літо, а також м’який і теплий осінньо-зимовий період значно підвищують ризик епіфітотійного розвитку хвороби. Ці умови сприяють збереженню збудника в інфікованій хвої та забезпечують безперервність його життєвого циклу в межах лісових екосистем.

Окрім поширених випадків ураження сосни звичайної грибом *Lophodermium pinastri*, на дослідних ділянках Чигиринського лісництва також були зафіксовані типові прояви ураження асиміляційного апарату іншими видами фітопатогенних грибів. Ці збудники спричиняють серйозне ослаблення рослин, зниження декоративної цінності, а у багатьох випадках — повну втрату посадкового матеріалу або загибель культур у лісових розсадниках.



Рис. 3.4. Чорні пікніди на всохлій хвої сосни – характерна ознака ураження шютте звичайне

Причинами поширення таких хвороб є комплекс чинників, серед яких варто відзначити тривалу експлуатацію лісових розсадників без оновлення ґрунтів**,** недостатній рівень діагностики грибкових інфекцій, зокрема хвороб хвої, а також відсутність системного підходу до фітосанітарного моніторингу та нестача або відсутність профілактичних заходів боротьби з фітопатогенами. Як наслідок, захворювання можуть безперешкодно поширюватися у сприятливих умовах, що загрожує сталому розвитку лісових культур.

Одним із таких патогенів є збудник сірого шютте хвої, який здатний уражувати сосну звичайну (*Pinus sylvestris*) та сосну гірську (*Pinus mugo*) у віці від 3 до 10 років, а за певних умов — навіть до 30-річного віку (рис. 3.5). Захворювання найчастіше проявляється в літній період, коли спори гриба активно поширюються в умовах підвищеної вологості.

Перші симптоми ураження проявляються зміною природного кольору хвої на фіолетовий з бурим відтінком. У міру прогресування хвороби хвоя втрачає життєздатність, набуває сірого забарвлення, проте довгий час

залишається прикріпленою до пагонів. Уражена поверхня хвої слугує середовищем для утворення чорних пікнід, а наприкінці весни формуються й апотеції, що забезпечують подальше поширення збудника.

Розвитку та активному поширенню сірого шютте значною мірою сприяє прохолодне і вологе літо, яке створює оптимальні умови для спороношення гриба та інфікування нових рослин. У густих та затінених насадженнях ці умови підсилюються поганою аерацією, що призводить до формування стабільного інфекційного фону в розсадниках і лісових культурах.



Рис. 3.5. Ознаки ураження хвої сосни *Phacidium infestans*

Ураження сірим шютте хвої сосни звичайної найчастіше спостерігається в насадженнях, розташованих уздовж автомобільних доріг, на узліссях, а також у самосівних молодняках та лісових культурах**.** У таких умовах мікроклімат, як правило, сприяє накопиченню вологи та зменшенню вентиляції, що створює сприятливе середовище для розвитку патогену.

Серед інших небезпечних фітопатогенів, що виявлені у межах досліджуваних ділянок Чигиринського лісництва, слід виділити збудників пухирчастої іржі хвої**,** які належать до роду *Coleosporium* Lev. Ці гриби

проходять повний цикл розвитку, змінюючи проміжних та основних господарів (рис. 3.6). Інфікування хвої відбувається переважно на початку квітня, коли утворюються базидіоспори, які слугують основним інфекційним агентом.

Характерними симптомами захворювання є утворення численних ецій (до 30–40 на одній хвоїні), які мають яскраве оранжеве забарвлення. Ці пустули порушують структуру тканини хвої та призводять до її передчасного осипання, що знижує загальний асиміляційний потенціал дерев та погіршує їхній фізіологічний стан.

У розвитку збудника важливу роль відіграють проміжні господарі, серед яких найчастіше зустрічаються такі трав'янисті рослини, як оман (*Inula* spp.), підбіл (*Tussilago* farfara), жовтозілля *(Senecio* spp.)**.** На цих рослинах патоген проходить частину життєвого циклу, забезпечуючи сезонне поновлення інфекції.



Рис. 3.6. Симптоми ураження хвої сосни грибами роду *Coleosporium*

Ураження може також поширюватися на інші частини дерева, зокрема гілки та стовбури, де з часом формуються потовщення. Ці патологічні зміни поступово розростаються, вкриваються тріщинами й згодом перетворюються на

відкриті рани, які можуть слугувати воротами для вторинної інфекції чи дереворуйнівних грибів.

Таким чином, пухирчаста іржа становить серйозну загрозу не лише для хвої, а й для загального життєвого стану соснових насаджень, особливо у місцях, де відсутній контроль за поширенням трав'янистих проміжних господарів.

Висновок. Виявлено, що найпоширенішими фітопатогенами, що загрожують молодим насадженням сосни звичайної в межах лісових культур та на території лісового розсадника Чигиринського лісництва, є шютте звичайне, сіре та сніжне, а також захворювання іржастого типу — пухирчаста іржа. Результати проведених польових досліджень і ідентифікації грибних збудників хвороб асиміляційного апарату сосни дозволять розробити і впровадити ефективні профілактичні та винищувальні заходи для захисту лісових розсадників і культур від мікозів. Це, у свою чергу, сприятиме вирощуванню високоякісного садивного матеріалу, що відповідатиме вимогам сучасної лісокультурної практики.

РОЗДІЛ 4
ПРЕВЕНТИВНІ ТА ЛІСОГОСПОДАРСЬКІ ЗАХОДИ ЗАХИСТУ ВІД ХВОРОБ ТИПУ ШЮТТЕ

У системі лісового господарства важливим завданням є недопущення поширення хвороб хвої, зокрема шютте сосни. Найбільш ефективними вважаються профілактичні лісогосподарські заходи, що базуються на розумінні особливостей розвитку патогенних мікроорганізмів. Це дозволяє своєчасно адаптувати підходи до вирощування культур, змінюючи строки робіт, інтенсивність доглядових заходів, видовий склад насаджень тощо з метою створення сприятливих умов для росту дерев і підвищення їх резистентності до інфекцій [31].

Одним із базових принципів профілактики є оптимальний вибір порід, який має відповідати природно-кліматичним умовам конкретної території. Помилки на цьому етапі часто призводять до зниження імунітету рослин та інтенсивного розвитку хвороб. Хоча для лісорослинних зон України існують певні рекомендації щодо підбору типів насаджень, відсутність спеціалізованих схем для зон, уражених хворобами хвої, є суттєвим недоліком [31, 40].

Агротехнічні прийоми, зокрема якісна підготовка ґрунту і правильна посадка, також відіграють ключову роль. Деформація кореневої системи під час висадки сосни через кілька років може сприяти інфікуванню рослин кореневими гнилями чи заселенню шкідниками. Важливим аспектом є підтримка оптимальної густоти насаджень: загущення призводить до затінення, що стимулює розвиток грибів родів *Lophodermium*, тоді як надмірне розрідження — до зниження загальної стійкості культур і підвищення уразливості до шкідників [40].

Рубки догляду відіграють вирішальну роль у формуванні життєздатних насаджень. Вони дозволяють регулювати видовий склад, створювати захисні лісові смуги, своєчасно вилучати хворі дерева, що, в свою чергу, обмежує розповсюдження інфекційних агентів. Однак ці заходи повинні проводитись

поза фазами активного спороношення збудників, щоб не сприяти поширенню хвороби [41].

Також надзвичайно важливими є меліоративні заходи, які сприяють покращенню водного режиму ґрунту. Проте надмірне зниження рівня ґрунтових вод без належного контролю може викликати ослаблення дерев, особливо старших, які складно адаптуються до різкої зміни умов середовища. Це створює сприятливе підґрунтя для ураження гнилями й комахами [31].

У контексті живлення рослин доцільне внесення добрив: на бідних піщаних ґрунтах ефективним є застосування органічних речовин (торфу), яке сприяє кращому розвитку кореневої системи та підвищенню загальної життєздатності сіянців. Надмірне ж внесення азотних добрив, особливо органічного походження, може викликати зниження стійкості до грибкових інфекцій через надмірне наростання хвої з тоншою кутикулою, яка є менш стійкою до проникнення збудників [31].

Для бідних, виснажених або старопахотних ділянок рекомендується застосовувати глибоке безвідвальне розпушування ґрунту, що сприяє відновленню природної ґрунтової мікрофлори та підвищує імунітет культур. У дослідженнях, проведених на Нижньодніпровських пісках, такі заходи продемонстрували позитивний вплив на ріст та фітосанітарний стан соснових культур [31].

Окрему увагу слід приділяти агротехніці вирощування в розсадниках, адже саме на ранніх етапах розвитку рослини найбільш уразливі до патогенів. Рекомендується:

- проводити глибоку оранку з передплужником, яка дозволяє перемістити інфікований верхній шар ґрунту на глибину, недоступну для коріння сіянців;
- здійснювати зяблеву оранку для запобігання повторному зараженню через зимуючі форми грибів;
- вносити мінеральні добрива відповідно до потреб певної породи;

- дотримуватись сівозміни, адже багаторічне вирощування однієї породи сприяє накопиченню інфекції в ґрунті.

Наприклад, вирощування сосни кілька років поспіль на одній площі без ротації культур збільшує ризик розвитку так званої «дитячої хвороби». Аналогічно, якщо на певній ділянці було зафіксовано ураження сіянців фітофторозом, висівання бука на цьому місці в наступні роки є недоцільним без попередньої дезінфекції ґрунту, оскільки збудник може зберігати життєздатність до 4 років [31, 41].

Ефективне протидіяння хворобам типу шютте вимагає комплексного підходу, що поєднує своєчасну профілактику з лікувальними заходами. Через те, що на пізніх стадіях розвитку захворювання вилікувати дерево вже майже неможливо, основну увагу слід зосередити саме на попередженні уражень [40].

Профілактичні дії, що знижують ризик розвитку шютте:

- оптимальна густота насаджень. Надмірно щільне розміщення дерев створює мікроклімат з підвищеною вологістю та поганою циркуляцією повітря, що сприяє активному розвитку грибкових патогенів;
- регулярне видалення рослинних решток. Щорічне прибирання та знищення (наприклад, спалювання) опалої хвої допомагає зменшити кількість джерел повторного зараження;
- вибір місця посадки. Хвойні рослини краще розвиваються на добре дренованих, легких ґрунтах із хорошою освітленістю. Уникнення посадок у тіні значно знижує ризик інфекцій;
- обережне зрошення. У разі підозри на інфекцію слід уникати поливу по кроні, аби не сприяти поширенню спор збудника разом із водою;
- підживлення та підтримка рослин. Додаткове внесення комплексних добрив, а також стимуляторів росту зміцнює загальний стан рослин і підвищує їх стійкість до хвороб;
- уникнення стресових факторів. Механічні пошкодження, глибока посадка, посуха — всі ці чинники послаблюють рослину, роблячи її вразливішою до шютте;

- регулярна санітарна обрізка. Видалення всохлих або хворих гілок, особливо у нижній частині крони, допомагає запобігти поширенню інфекційного процесу [40].

Обробка фунгіцидами.

У випадку появи ознак хвороби або з метою профілактики, доцільно проводити хімічні обробки. Найбільш ефективними препаратами вважаються такі:

1. Бордоська рідина — класичний засіб, рекомендований для весняного та осіннього обприскування;
2. Хлорокис міді (наприклад, "Хом", "Купроксат") — контактний фунгіцид із профілактичною дією;
3. Топаз (пенконазол) — системний препарат, ефективний на ранніх етапах зараження;
4. Скор (дифеноконазол) — діє як на поверхні, так і всередині тканин, забезпечуючи захист і лікування;
5. Фундазол (беноміл) — універсальний системний фунгіцид для хвойних культур;
6. Превікур Енерджі (пропамокарб + фосетил) — комбінована дія проти фітофторозу та інших хвороб [41].

Для досягнення максимального ефекту слід:

- проводити обробки у суху, безвітряну погоду;
- повторювати обприскування кілька разів на рік (весною після танення снігу, восени після опадання хвої);
- чергувати препарати з різними діючими речовинами, аби уникнути резистентності у збудника.

Інші заходи захисту:

- Мульчування. Використання повітропроникної мульчі зменшує коливання температури і утримує вологу в ґрунті, водночас не створюючи надмірно вологого середовища;
- Моніторинг. Постійне спостереження за станом дерев дозволяє

виявити ранні симптоми хвороби та оперативно відреагувати;

- Ізоляція хворих рослин**.** Видалення сильно уражених екземплярів обмежує поширення інфекції на здорові дерева [40].

Таким чином, боротьба з шютте повинна бути багатоетапною та системною: профілактика, догляд, агротехніка, санітарні заходи й фунгіцидна терапія доповнюють один одного. Впровадження зазначених заходів дає змогу значно зменшити ризик розвитку шютте в декоративних та лісових хвойних насадженнях, забезпечуючи їх довготривалу життєздатність і стійкість до патогенів.

Висновок. Хвороби типу шютте здатні викликати деформації і повне випадання хвої, що негативно впливає на декоративність і зовнішній вигляд дерев. Відмирання та опадання хвої знижує естетичну привабливість рослин, а також призводить до зменшення фотосинтетичної активності та загального приросту сосен. Саме тому необхідно регулярно проводити фітосанітарний моніторинг стану сосен віком від 1 до 10 років, що дозволить отримати повну картину санітарного стану лісових насаджень, уражених шютте. Це, у свою чергу, дасть змогу своєчасно розробляти та впроваджувати ефективні заходи з контролю і лікування цих захворювань.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Висновки

1. Видовий склад хвороб асиміляційного апарату сосни звичайної (*Pinus sylvestris*) у насадженнях віком 2–10 років на території Чигиринського лісництва включає такі основні патогени:

- *Lophodermium pinastri* – збудник звичайного шютте,
- *Lophodermella sulcigena* – сіре шютте,
- *Gremmenia infestans* – сніжне шютте,
- *Coleosporium spp.* – пухирчаста іржа хвої.

2. Поширення хвороб у межах лісництва має наступні середні показники:

- звичайне шютте – 34,2 %,
- сіре шютте – 11,7 %,
- сніжне шютте – 18,3 %,
- пухирчаста іржа – 3,8 %.

3. Рівень ураження хвої хворобами типу шютте загалом становить 16,0 %, що відповідає середньому ступеню (2 бал**)**. На постійних пробних площах №1, №2, №7 та №8 фіксується низький ступінь ураження (1 бали). На ПП №3, №4, №5 та №6 зафіксовано середній ступінь ураження (2 бали). На жодній з ділянок високого ступеня ураження (3 бали**)** не виявлено.

4. Вологість повітря виявилася ключовим чинником, що сприяє інтенсивному розвитку *Lophodermium pinastri*. Найвищий рівень поширення хвороби спостерігався у роки з підвищеною кількістю опадів.

5. Шютте має серйозний фітопатологічний вплив на стан хвойних насаджень: призводить до опадання хвої, зниження декоративної цінності дерев, зменшення асиміляційної здатності та загального приросту. Ослаблені рослини стають вразливими до шкідників та інших несприятливих факторів. Масове поширення хвороби негативно позначається на лісогосподарській і екологічній ситуації, знижуючи якість та цінність лісових ресурсів.

Пропозиції:

- Впровадити регулярний фітосанітарний моніторинг насаджень сосни звичайної віком 1–10 років. Це дозволить сформувати актуальну картину санітарного стану насаджень і своєчасно виявити осередки ураження.
- Розробити й реалізовувати адаптовану стратегію захисту, що включає профілактичні та лікувальні заходи залежно від конкретних умов: клімату, щільності насаджень, інтенсивності зараження та агротехнічного стану ділянки.
- Активізувати наукові дослідження та впроваджувати результати польових досліджень**,** що дозволить удосконалити методи боротьби із шютте з урахуванням локальної специфіки збудників та середовища.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Войтюк В., Андреєва В., Кушулик О. Лісівничо-селекційна оцінка насаджень сосни звичайної Національного природного парку «Прип'ять-Стохід». *Notes in Current Biology*, 2015. 2. С. 5-11.
2. Ейсмонт В. С. Культури сосни звич. на ґрунтах з виходами на поверхню кам'янистих порід на території Коростишівського ЛГ. *Науковий вісник НЛТУ України*, 2016. 26(5), 36-40.
3. Єгорова Т. П. Охорона лісів за законодавством України Офіційний веб-сайт Нац. юридичного у-ту імені Я. Мудрого [Електронний ресурс].– Режим доступу: http://nauka. nlu. edu/download/diss/Egorova/d_Egorova. pdf. (Дата звернення 10.11.2023).
4. Заверюха М. М. Правова охорона лісів в умовах воєнного часу. *Дніпров. наук. часопис публічного управ., психології, права*, 2022. (3), С. 164-167.
5. Кавун Е. М., Логінова С. О. Динаміка та поширення основних шкідників ялини європейської і сосни звичайної в умовах Вінницької та Житомирської обл. *Сільське господар. та лісів.*, 2017. № 5, С. 174-182.
6. Коваль І. М. Вплив клімату та забруднення на динаміку радіального приросту сосни звичайної в лісостеповій зоні. *Вісник ХНАУ.* 2012. (3), 182-185.
7. Коханий С. Г., Терещенко Л. І., Назаренко С. В. Ріст кліматипів сосни звичайної в умовах Нижньодніпров'я. *Лісівництво і агролісомеліорація*, 2014. (124), 107 с.
8. Левченко В. Б., Власюк В. П. Еколого-патологічна та ентомологічна характеристика хвороб і шкідників сіянців сосни звичайної в насадженнях лісонасіннєвого комплексу в умовах житомирського військового лісгоспу. *Науковий Вісник НЛТУ*, 2014. 24(3), С. 41-49.
9. Малюга В. М., Дударець С. М. Лісівничо-меліоративні властивості сосни звичайної та їх використання у протиерозійних насадженнях.

Науковий вісник НУБіП. 2015. (219), С. 168-175.

10. Мелещук О. О., Копій Л. І. Особливості природного поновлення сосни звичайної в суборових умовах Західного Полісся. *Науковий вісник НЛТУ*, 2011. 21(18), С. 39-44.
11. Мєшкова В. Л., Туренко В. П. Адвентивні шкідливі організми в лісах України. *Вісник ХНАУ*, 2014 (1-2), С. 112-121.
12. Михайлів О. Б. Дослідження впливу метеорологічних факторів на поширення шютте сосни (*Lophodermium Chevall*. Spp.) на прикладі лісостанів Польщі. *Науковий вісник НЛТУ,* 2011. 21(6), С.26-32.
13. Мішенін Є. В. & Ярова І. Є. Лісогосподарювання як сучасна парадигма сталого розвитку лісового комплексу. *Наукові праці ЛАНУ*. 2014 (12), С. 221-226.
14. Окрушко С. Є., Вергелес П. М. *Хвороби і шкідники лісових та садово-паркових культур*. навч. посібн. Вінниця: ВНАУ, 2020. 244 с.
15. Рибак Ю. Л., Заїка В. К. Зміна електрофізіологічної активності у дерев сосни звич., уражених шютте звичайним. *Науковий вісник НЛТУ*, 2013. 23 (2), С. 90-96.
16. Романенко В. Вплив змін клімату на насадження сосни звичайної: стан, проблеми, виклики. *Scien. Journal Ukrainian of Forest & Wood Science*, 2021.12(3). С. 25-32.
17. Скляр В. Стан популяційних параметрів дрібного підросту сосни звичайної в Поліській частині Сумської області на фоні впливу провідних абіотичних чинників. *Наук. вісник Східноєвроп. нац. університету імені Лесі Українки. Біолог. науки* (14), 2013. 24–29.
18. Юшкевич Х. В. Актуальні проблеми в галузі охорони та захисту лісового фонду (адміністр.-правовий аспект). *Приватне та публічне право*, 2018. (2), С. 113–118.
19. Янчевський Р. В., Федотов І. Р. Удосконалення державного управління в галузі лісового господарства в умовах проведення адміністративної реформи в Україні. *Наук. вісник Академії муніц.управління*, 2011. (4), С.

172–177.

20. Gremmenia infestans. [Електронний ресурс]. – Режим доступу. https://en.wikipedia.org/wiki/Phacidium_infestans (Дата звернення 05.12.2024)
21. Hanso M., Drenkhan R. Lophodermium needle cast, insect defoliation and growth responses of young Scots pines in Estonia. *Forest Pathology*, 2012. 42(2), P. 124-135.
22. Hypodermella laricis. [Електронний ресурс]. – Режим доступу. https://www.ipmimages.org/browse/detail.cfm?imgnum (Дата звернення 09.06.2024)
23. Instrukcja ochrony lasu, Oprac. zespół. aut. przew. Andrzej Kolk / CILP, Warszawa. 2004.
24. Klóska R. Wybrane zagadnienia z prognozowania Hundert, R. Czyżycki. Szczecin : Wyd.: Ekonomicus. 2007.
25. Kozłowska C. Badania nad sporulacją osutki sosnowej Lophodermium pinastri (schrad.) 2001. Prace IBL, nr. 353.
26. Krótkoterminowa prognoza występowania ważniejszych szkodników i chorób infekcyjnych drzew leśnych w Polsce. 2009. IBL, Sękocin Stary, odpowiednio corocznie dla lat 2001 do 2008.
27. Li Z. J., Taylor J. E. & Hou C. L. An unusual Lophodermium species on needles of Pinus taiwanensis from China. Mycological Progress, 2016. 15, P. 1229–1237.
28. Lirula macrospora. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://bladmineerders.nl/parasites/fungi/dikarya/ascomycota/pezizomycotina/leotiom ycetes/rhytismatales/rhytismataceae/lirula/lirula-macrospora/ (Дата звернення 20.04.2025)
29. Lophodermium abietis. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.inaturalist.org/photos/73811102 (Дата звернення 27.09.2024)
30. Lophodermium juniperinum. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://fungi.myspecies.info/taxonomy/term/6421/media (Дата звернення

11.05.2025)

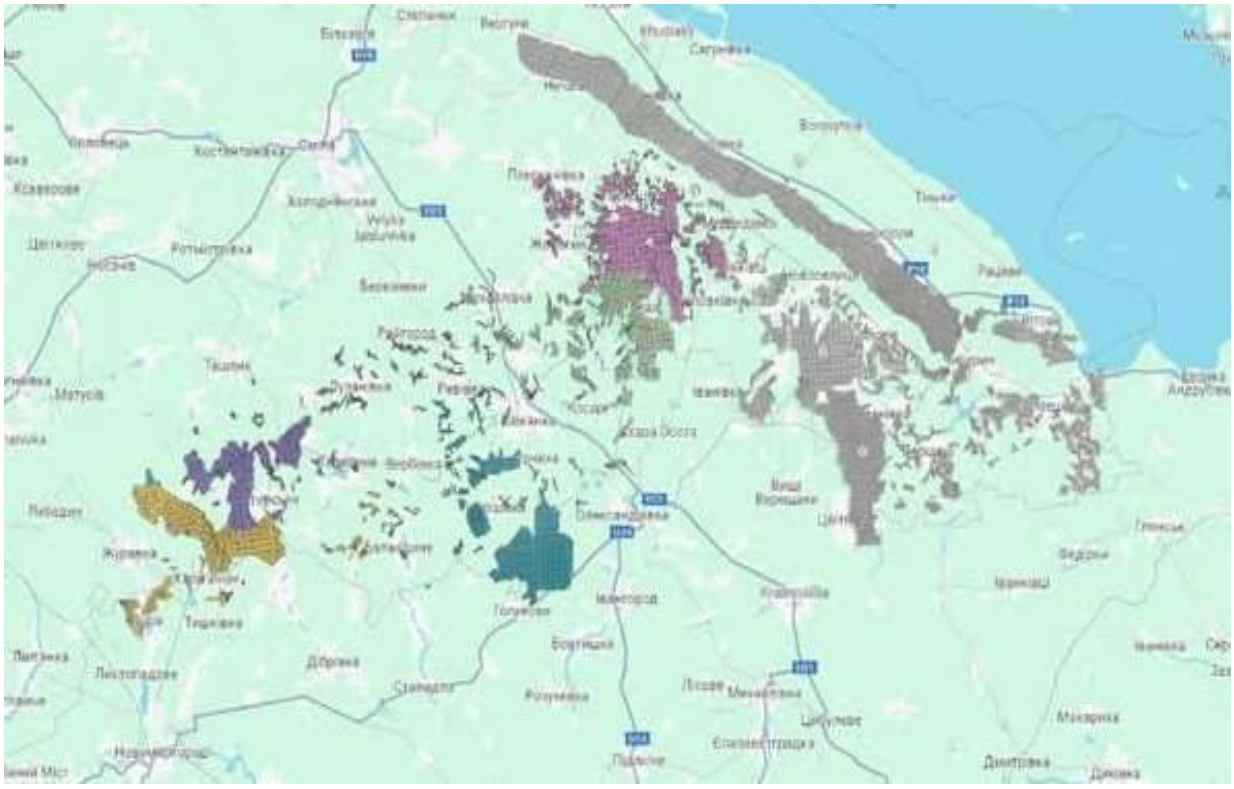
31. Lophodermium pinastri. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.inaturalist.org/guide_taxa/1193661 (Дата звернення 16.10.2024)
32. Mańka K. 2005. Fitopatologia leśna. Warszawa : Wyd. 6, RWRiL.
33. Marosy M; Patton R.F.; Upper C.D. A conductive day concept to explain the effect of low temperature on the development of scleroderris shoot blight. Phytopathology. 2001. 79.11. P. 1293–1301.
34. Ocena występowania ważniejszych szkodników leśnych i chorób infekcyjnych w Polsce w 1999 roku oraz prognoza ich pojawu w 2000 roku. 2000. IBL, Warszawa, odpowiednio corocznie dla lat 1976 do 1999.
35. Ondrušková E., Adamčík S., Kobza M. Checking the balance between pathogenic and mutualistic pine needle fungi of the genus Lophodermium in forested and urban areas of Slovakia. *Scandin. Journal of Forest Research*, 2023. 38(1-2), P. 39–48.
36. Osono T., & Hirose D. Colonization and lignin decomposition of pine needle litter by Lophodermium pinastri. 2011. *Forest Pathology*, *41*(2), P. 156–162.
37. Prihatini I., Glen M., Wardlaw T. J. & Mohammed C. *L. pinastri* and an unknown species of Teratosphaeriaceae are associated with needle cast in a P inus radiata selection trial. 2011. *Forest Pathology*, *45*(4), P. 281–289.
38. Reignoux S. N., Green S., & Ennos R. A. Molecular identification and relative abundance of cryptic Lophodermium species in natural populations of Scots pine, Pinus sylvestris L. *Fungal biology*, 2014. 118(9-10), P.35–845.
39. Romanchuk L. & Didenko P. Ecological and biological properties of the causative agent of pine-leaf cast *Pinus sylvestris* under conditions of Zhytomyr Polissya forests. *Scientific Horizons,* 2019. 80 (7), P. 3–7.
40. Stanisz A. Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA PL na przykładach z medycyny. Tom 1, 2. 2006. Kraków : Wyd. 3. StatSoft Polska.
41. Звичайне шютте сосни. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: Детальніше: https://agroretail.com.ua/ua/a496740-shyutte-

hvojnyh.html?srsltid=AfmBOopIuX7z5AW84Ng4E8UfzqQ1kTZtgw1jEvcxvjZ0vCNlV-JeAJKI (Дата звернення 25.03.2025).

42. Шютте хвойних. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://agroretail.com.ua/ua/a496740-shyutte-hvojnyh.html (Дата звернення 25.03.2025).
43. Звіт за результатаи післяпроєктного моніторингу впиву на довкілля (2024 звітний рік) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.facebook.com/chyglisgosp/?locale=uk_UA

ДОДАТКИ

Додаток А



Рси. А.1. Карта лісів Чигиринського надлісництва по лісництвам

Додаток Б



Рис. Б.1. Насадженя сосни уражене шютте звичайне на ПП №2 кв. 45 вид. 3 Чигиринське лісництво (меліофонд).



Рис. Б.2. Насадженя сосни уражене шютте звичайне на на ПП №3 кв. 12 вид. 4 Чигиринське лісництво.

Продовж. додат. Б



Рис. Б.3. Насадженя сосни уражене шютте звичайне на на ПП №4 кв. 5 вид. 12 Чигиринське лісництво.



Рис. Б.4. Насадженя сосни уражене шютте звичайне на на ПП №5 кв. 14 вид. 4 Чигиринське лісництво.