

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

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

УДК 630*41:633.877 (477.42)
(індекс)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**«Санітарний стан лісових насаджень ДП «Городницьке ЛГ» та
заходи по його покращенню»**
(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
Турко Василь Миколайович
(прізвище, ім'я, по батькові)
К.С.-Г.Н., ДОЦЕНТ
(науковий ступінь, вчене звання)

Житомир – 2022

Висновок кафедри _____

за результатами попереднього захисту: _____

Протокол засідання кафедри _____

№ __ від «__» грудня 2022 р.

Завідувач кафедри _____

К.с-г.н., доцент
(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

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

«__» грудня 2022 р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти **Смагін Олександр 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

Смагін О. Ю. : «Санітарний стан лісових насаджень ДП «Городницьке ЛГ» та заходи по його покращенню». Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 205 – лісове господарство. – Поліський національний університет, Житомир, 2022.

У випускній кваліфікаційній роботі наведено результати власних експериментальних досліджень щодо визначення фактичного санітарного стану лісових насаджень ДП «Городницьке ЛГ». Констатується, що під час проведення лісопатологічного обстеження деревостанів ДП «Городницьке ЛГ» виявлена значна кількість ослаблених, всихаючих та сухостійних дерев, що пов'язано із заселеністю їх комахами-ксилофагами та поширенням стовбурової гнилі, спричиненої сосною губкою. Ступінь пошкодження – слабкий, а стан деревостану – ослаблені, середній індекс санітарного стану становить $I_s = 2,15$. Встановлено видовий склад стовбурових шкідників ДП «Городницьке ЛГ»: великий та малий соснові лубоїди, чорний сосновий вусач та соснова златка. Результати фітопатологічного обстеження показали, що поширення дереворуйнівних грибів коливається від 22,7 до 33,2 % і в середньому становить 28,8 %. Рекомендовано застосування організованої системи моніторингу за санітарним станом чи ймовірними причинами ослаблення лісових насаджень, а саме нагляд за появою первинних ознак пошкодження шкідниками чи ураження збудниками хвороб, що дозволить вчасно зреагувати, застосувавши систему інтегрованих заходів по покращенню стану деревостанів дослідного регіону.

Ключові слова : сосна звичайна, стовбурові шкідники, дереворуйнівні гриби, санітарний стан, інтенсивність ураження.

ANNOTATION

Smagin O. Yu. : «Sanitary state of forest stands of the State Enterprise «Gorodnytske forestry» and measures to improve it». Qualification work for a master's degree in specialty 205 – forestry. – Polissya National University, Zhytomyr, 2022.

The final qualifying work presents the results of our own experimental research to determine the actual sanitary state of forest state of the State Enterprise «Gorodnytske forestry». It is stated that during the forest pathological examination of the forest stands of the State Enterprise «Gorodnytske forestry» a significant number of weakened, and dieback trees were revealed, which is associated with their colonization by xylophagous insects and the spread of trunk rot.

The degree of damage is weak, and the state of the forest stand is weakened, the average sanitary condition index is 2.15. The species composition of trunk pests of the State Enterprise «Gorodnytske forestry» has been established. The results of a phytopathological examination showed that the distribution of wood-destroying fungi ranges from 22.7 to 33.2% and averages 28.8%. It is recommended to use an organized monitoring system for the sanitary condition or probable reasons for the weakening of forest stands, namely, monitoring the appearance of primary signs of damage by pests or damage by pathogens, which will allow to respond qualitatively and in a timely manner by applying integrated measures to improve the condition of the forest stands of the experimental region.

Key words: Scots pine, pests of trunk, wood-destroying fungi, sanitary state, intensity of damage.

ЗМІСТ

Анотація		3
Перелік умовних позначень і скорочень		6
Вступ		7
РОЗДІЛ І.	ПРИЧИНИ ОСЛАБЛЕННЯ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ У ЛІСАХ УКРАЇНИ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	9
	1.1. Дереворуйнівні гриби – збудники гнилей сосни звичайної	11
	1.2. Стовбурові шкідливі комахи та їх вплив стійкість лісу	14
РОЗДІЛ ІІ.	МЕТОДИКА, ПРОГРАМА ТА ОБ’ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	19
	2.1. Коротка характеристика ДП «Городницьке ЛГ»	19
	2.2. Методика збору та обробки матеріалів	22
РОЗДІЛ ІІІ.	САНІТАРНИЙ СТАН СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ. АНАЛІЗ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ	26
	3.1. Визначення санітарного стану лісових насаджень ДП «Городницьке ЛГ»	26
	3.2. Особливості патогенезу та поширення соснової губки у ДП «Городницьке ЛГ»	29
	3.3. Видовий склад та поширення стовбурових шкідників у ДП «Городницьке ЛГ»	31
Висновки та рекомендації виробництву		40
Список використаних джерел		41
Додатки		45

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ

РГК – рубки головного користування;

Сз – сосна звичайна;

СС – санітарний стан;

вид. – виділ;

ЛГ – лісове господарство;

сант. – сантиметри;

ДП – державне підприємство;

ТПП – тимчасова пробна площа;

табл. – таблиця;

Іс – індекс санітарного стану;

рис. – рисунок;

ТУМ – тип умов місцезростання;

ВЛРЗ – вкриті лісовою рослинністю землі;

СГ – соснова губка;

ТЛУ – тип лісорослинних умов;

ВК – вершинний короїд.

ВСТУП

Актуальність теми. Лісові насадження піддаються впливу численних негативних факторів, причому серед них останніми роками збільшився вплив збудників хвороб та шкідливих комах. Наразі відомий видовий склад основних збудників хвороб та шкідливих комах, вивчені їх біологічні властивості, також для багатьох збудників хвороб та шкідливих комах розроблені ефективні заходи боротьби та методи щодо профілактики їхнього поширення та боротьби. Масове всихання соснових насаджень на території України в різних кліматичних умовах свідчить про поширення впливу збудників хвороб та шкідливих комах на ослаблені деревостани, що могло бути спричинено рядом природно-кліматичних змін та резистентністю шкідливих комах. Тому вивчення санітарного стану лісів є необхідним і актуальним для проведення комплексних детальних досліджень соснових насаджень та розробки ефективних заходів.

Мета роботи – вивчення і визначення особливостей санітарного стану соснових насаджень ДП «Городницьке ЛГ».

Завдання досліджень: визначення видового складу шкідників сосни звичайної та збудників хвороб в умовах ДП «Городницьке ЛГ»; визначення санітарного стану соснових насаджень; аналіз біологічних та морфологічних особливостей головних збудників хвороб та шкідливих комах сосни звичайної та особливостей їх розповсюдження поширення у насадженнях; пропозиції щодо заходів із покращення санітарного стану насаджень за участю сосни звичайної.

Об'єктом дослідження є соснові насадження ДП «Городницьке ЛГ» в осередках всихання.

Предмет дослідження – причина та патогенез ослаблення сосни звичайної у лісових насадженнях ДП «Городницьке ЛГ» внаслідок комплексного впливу несприятливих факторів (абіотичного та біотичного, у т.ч. паразитарного, походження) навколишнього середовища.

Матеріали та методи дослідження. Матеріалом для написання магістерської кваліфікаційної роботи стали: матеріали попередніх польових

досліджень, дані, отримані при закладці тимчасових пробних площ та аналізі польових досліджень. У ході виконання поставлених завдань були використані спеціальні методи лісівничо-таксаційних та фітопатологічних методів досліджень і спостережень.

Перелік публікацій автора за темою дослідження:

1. Glyuza V. V., Yaremchuk M. V., Fedyuk O. Yu., **Smagin O. Yu.** Xylophagous fungi in pine stands: species composition and distribution. *Проблеми ведення та експл. ліс. і мисливс. ресурсів* : збірн. матеріалів учасн. Всеукр. наук.-практ. конф. Житомир : Поліський університет, 2022. С. 8–10.

2. **Smagin O. Yu.**, Shvagro M. V. Regarding the improvement of the phytosanitary state of the oak stands of the Zhytomyr Polissia of Ukraine. *Стан і майбутнє лісового господарства, деревообробки та землевпорядкування*. Матер. Всеукраїн. науково-практичної конфер. Харків, 2022. Р. 26.

3. **Смагін О. Ю.** Санітарний стан лісових насаджень ДП «Городницьке ЛГ» та заходи по його покращенню. *Ліс, наука, молодь*. Матер. Всеукраїн. науково-практичної конфер. Житомир, 2022. С. 140.

Практичне значення отриманих результатів. Отримані результати дають змогу удосконалити сучасні підходи щодо моніторингу санітарного стану лісових насаджень, зокрема виявлення та ідентифікації патологій різного походження на основі типових макроскопічних симптомів ураження та пошкодження, що в подальшому буде використано у ході проведення заходів по покращенню загального санітарного стану лісів ДП «Городницьке ЛГ».

Об'єм магістерської роботи та загальна структура. Магістерське дослідження охоплює загальне вступне слово, три розділи дослідження, загальні короткі рекомендації і висновки, а також перелік додатків. Представлена на 51 стор., у т. ч. основна дослідна частина – на 44 стор. Перелік використаного списку літератури – 41 джерело.

РОЗДІЛ I

ПРИЧИНИ ОСЛАБЛЕННЯ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ У ЛІСАХ УКРАЇНИ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Загальновідомо, що ліси України та світу відіграють важливу роль як у збереженні біологічного різноманіття планети Земля, так і у формуванні вуглецевого балансу атмосфери загалом. І факт вагомості лісових насаджень та лісового господарства в цілому не викликає ніяких сумнівів є загально визнаним на сьогоднішній день [4, 9, 29]. Саме тому всі українські ліси повинні підлягати позачерговій охороні від лісових пожеж, незаконних видів рубок, порушень порядку встановленого користування лісом та інших дій, які потенційно можуть завдати шкодочинного впливу на лісове середовище, а також необхідне вчасне і ефективне проведення заходів захисту від збудників хвороб та шкідливих комах [17, 18, 21, 36].

Потреба захисту лісових насаджень від шкодочинного впливу та наслідків життєдіяльності шкідливих комах та збудників хвороб сформувалася тоді, коли людство розпочало активно користуватися його деревною і недерною продукцією, а тим більше, коли почали створювати штучні за походженням лісові смуги та лісові насадження. Лісівники розпочали помічати фактори, які ослаблюють та ведуть до загибелі лісові деревні породи і спробували знайти раціональні та ефективні засоби захисту лісових деревостанів [26, 37].

Комахи (Insecta), у т.ч. шкідливі, найчисельніший клас царства Тварин є невід'ємним елементом лісових екологічних систем. Наразі ідентифіковано досліджено понад мільйон видів комах, що чисельно більше, ніж всіх видів царства Тварин (Animalia або Metazoa) і царства Рослин (Plantae) на планеті Земля. Зокрема, представників ряду метелики (Lepidoptera) та ряду жуки (Coleoptera) нараховують понад 140 тисяч та 300 тисяч видів відповідно [19, 28].

Сучасний санітарний стан лісових насаджень і, зокрема, соснових деревостанів, вагомо погіршується останніми роками, і це ймовірно має прямий зв'язок із масовими спалахами розмноження і поширення шкідливих видів

комах. Фактично кожна частини деревної рослини піддається їхньому шкодочинному впливу. За сприятливих умов навколишнього середовища представники класу Комахи розпочинають масово нарощувати свою чисельність, досягаючи при цьому декількох десятків тисяч особин шкідників на одну деревну рослину. Так, хвоє- та листогризи часто повністю знищують асиміляційний апарат дерева, при невчасному їх виявленні та проведенні неефективних заходів із регулювання їхньої чисельності, вагомо впливаючи на такі важливі показники деревної рослини як приріст, а відтак і на загальну біологічну імунність цілого насадження [22, 25, 27].

Дослідження та спостереження щодо сучасного стану лісових ресурсів в усьому світі, і в нашій країні зокрема, вказують, що їх нераціональне та інтенсивне використання провокує ряд проблем глобального характеру. Головна з них – порушення стабільності лісових екологічних систем внаслідок впливу антропоїчної діяльності і, як наслідок, втрата природної резистентності лісових насаджень, пониження корисних функцій, що виконує ліс, розповсюдження (іноді сягає рівня епіфітотії) патологічних явищ в лісових деревостанах. Внаслідок погіршення загального санітарного стану та загальної біологічної імунності лісових насаджень реєструється постійне пошкодження шкідниками та ураження збудниками інфекційних хворобам лісу значних площ. Особливо гостро наразі постає запитання щодо збереження лісових масивів у зв'язку з глобальними проблемами екологічного характеру та збільшенням промислових викидів. На думку багатьох вчених та дослідників, основна небезпека забруднення навколишнього середовища – всихання лісових масивів не просто зараз, а невідворотна і поступова зміна структури та складу екологічної системи та порушення її нормального функціонування на значній за площею території протягом досить тривалого проміжку часу [1, 5, 23, 25].

Таким чином, етіологія ослаблення та всихання лісів – слабо вивчений розділ лісової патології. Однобічність трактувань причинно-наслідкових зв'язків зазвичай характеризується гранично спрощеним підходом, коли оголошується

першопричина по будь-яких помітних або зрозумілих експерту факторах впливу. Ослаблення та всихання кількох або одного видів деревних рослин, особливо тоді, коли вони знаходяться на різних онтогенетичних стадіях – процес, пролонговане у просторі та часі, в якому приймає участь велика кількість чинників.

1.1. Дереворуйнівні гриби – збудники гнилей сосни звичайної

Плодові тіла дереворуйнівних грибів складаються із щільного сплетення грибних гіфів, у яких розвиваються спори різної форми та величини, різного кольору. За формою бувають: копитоподібні, плоскі або у вигляді розпростертих по субстрату плівок у вигляді кущових або безформних виростів [13, 20, 31, 33].

Плодові тіла утворюються зазвичай через кілька місяців і навіть років після початку розвитку міцелію.

Найбільш відома група афілофорових грибів – трутові гриби із родини порієвих. Ідентифікація їх проводиться на основі комплексу мікроскопічних та макроскопічних ознак.

Харчування та метаболізм дереворуйнівних грибів залежить від властивостей субстрату чи фізіологічного стану рослини-господаря. Більшість речовин, необхідних грибам-трутовикам для харчування, перебуває у нерозчинному стані, особливо це стосується джерел вуглеводного харчування. Тому величезну роль життя грибів-рутовиків відіграють ферменти, перетворюючи різні сполуки з нерозчинного стану до розчинного. Всі без винятку дереворуйнівні гриби мають здатність розкладати целюлозу, оскільки фермент, що руйнує целюлозу, є в клітинах всіх трутовиків. У лігніноруйнівних грибів поряд із гідрологічними ферментами присутні окислювально-відновлювальні. Із даної ферментативної групи найпоширеніші : тирозиназа у деяких дереворуйнівників, лаказа і пероксидаза [24, 35, 37].

Плодові тіла у трутовиків різноманітні розмірами. Найменші сягають до 1 см у діаметрі. Найбільші – можуть бути до 1 м [38].

На живих рослинах ростуть не всі види трутових грибів, більшість із них селяться на мертвому субстраті. У той самий час «всеїдних» видів також небагато: найчастіше трутовики присвячені хвойним чи листяним породам [37].

Дереворуйнівні гриби ростуть на пнях, сухостої або на лежачій деревині в різних стадіях розкладання. Деякі види приуродені до співжиття із живим деревом. Викликаючи гниль, гриби-трутовики дуже шкодять дереву, здебільшого викликаючи його загибель [35, 37].

Розвиток дереворуйнівних грибів може відбуватися при вмісті в деревині від 5 до 20 % повітря та не менше 18–20 % води [37].

Біологічне розкладання деревини – це процес абсолютно необхідний для нормального життя лісу. Проте людина сприймає розкладання деревини як суто небажаний процес, який вилучає з господарського обороту величезні сировинні ресурси. Роль грибів не зводиться лише до розкладання рослинних решток. Багато хто з них утворює мікоризу або грибокорінь – кореневі системи рослин та міцелій грибів зростаються. При цьому, багато грибів є збудниками небезпечних захворювань рослин. Такі гриби ми називаємо паразитичними [3, 30, 39].

Вищевикладене показує, що гриби – одні з найважливіших компонентів екосистеми лісу. Тому слід визнати, що екологічне благополуччя регіону залежить і від грибів, у т.ч. дереворуйнівних.

Соснова губка (*Phellinus pini*) відноситься до найбільш розповсюджених збудників гнилей стовбурового типу сосни. Спричиняє світло-коричневу або охряно-пісочного забарвленням, корозійну за структурою, гниль стовбурового типу центрального розміщення. По висоті стовбура дерева гниль може підніматися від комлевої частини до висоти крони. У стовбур соснова губка проникає через різноманітні механічні пошкодження природного типу або спричині недбалою діяльністю людини. Факультативний сапротроф [37].

Уражена деревина спочатку набуває червоно-бурого забарвлення, а потім у ній утворюються порожнечі, заповнені білими пластівцями целюлози, що не розклалася. Така гниль називається строкатою. Зазвичай на цей час на стовбурі хворого дерева утворюються плодові тіла соснової губки [2, 37].

Плодові тіла більш менш масивні, копитоподібні або желвакоподібні, рідко плоскі. Поверхня темно-бура або буро-чорна за забарвленням, без кірки, з концентричними борозенками та радіальними тріщинами, шорстка, часто вкрита лишайниками. Тканина іржаво-коричнева, дерев'яниста. Гіменофор жовтуватобурий, з великими, нерівномірними, звивистими порами, іноді з сіруватим нальотом. Шар трубочок відмежований від трами не різко [1].

Трутовик облямований (*Fomitopsis pinicola*) відноситься до сапротрофів та спричинює прогресування бруї гнилі. Трапляється часто, але найчастіше – на території Європи. Незважаючи на епітет «*Pinicola*», від *pinūs*, що живе на соснах, сосновий, трутовик облямований успішно росте на хмизу і сухостої не тільки хвойних, а й листяних дерев, а також на залишках пнів. Якщо ростуче дерево вже є ослабленим, то патоген може інфікувати його, починаючи життєдіяльність як паразит, а пізніше як сапротроф. Плодові тіла *F. Pinicola*, в основному, виростають спочатку у нижній частині стовбура [37].

Характеризується багаторічними плодовими тілами, що прирастають боком. У молодих екземплярів округлої або напівсферичної форми. Згодом форма грибів може бути і копитоподібною, і подушкоподібною. Капелюшок зазвичай середнього розміру, близько 20-25 см у діаметрі, але легко може досягати 30 і навіть 40 см. Товщина капелюшка до 10 мм. На його поверхні добре помітні концентричні зони, які різняться за забарвленням (від червоного до темно-коричнево-червоного або від коричневого до чорного) та розділені поглибленнями.

Поверхня капелюшка покрита тонкою шкіркою, лаковано-блискучою на краю або у дуже молодих грибів, пізніше стає матовою, а ближче до центру – трохи смолистою. Ніжка відсутня [37].

У вологу погоду на поверхні плодових тіл грибів відбувається процес гутації – утворення крапель рідини.

Офіостомові гриби за трофічною спеціалізацією – паразити, які мають некротрофну орієнтацію. Саме через це поширення їхньої грибниці в тканинах дерева викликає місцеву некротизацію, а живлення грибів відбувається

безпосередньо в межах цих некрозів. Відомо, що у агресивних видів комах-ксилофагів, які здатні акакувати живі ростучі дерева, серед офіостомових видів грибів постійними угрупованнями часто є сапротрофні агресивні види. Так, для короїда-типографа (*Ips typographus*) був зареєстрований досить тісний взаємозв'язок із грибами, серед яких при заселенні провідних тканин деревної рослини найбільшу агресивність проявили наступні види офіостомових грибів: *Ophiostoma bicolor*, *Ophiostoma penicillatum*, *Ophiostoma europioides* [39].

1.2. Стовбурові шкідливі комахи та їх вплив стійкість лісу

На стовбурі або безпосередньо всередині деревних рослин харчуються різноманітні види шкідливих комах, але найшкодочиннішими є представники родини Короїди (Iridae Latreille 1804), зокрема роду Лубоїди (*Hylesinus*) та Заболонники (*Scolytus*). Імаго цих шкідників прогризають кірку живих, ослаблених або недавно загиблих дерев і здійснюють відкладання яєць у спеціальних камерах, розташованих поряд із ходами, проточеними в камбіальній зоні. Дорослі особини, нападаючи на деревні рослини, виділяють спеціальні феромони, які спільно із живицею, що при цьому виділяється з самого дерев, приваблюють дорослих особин того ж виду, через це такий масовий вплив на рослину популяції представників родини Короїди викликає всихання, а також часткову або повну загибель пошкоджених дерев. Феромони, на певну ділянку насадження, приваблюють численні популяції імаго шкідників, тому усохлі дерева дуже часто утворюють осередки всихання [15, 22].

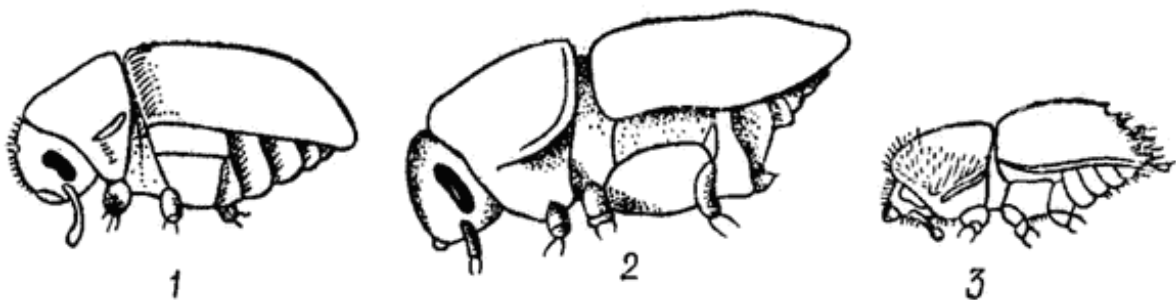


Рис. 1.1. Представники сімейства короїдів: 1 – лубоїд, 2 – заболонник, 3 – справжній короїд [15].

Здорові дерева шпилькових порід відносно стійкі проти впливу стовбурових шкідників, адже у них в місцях пошкодження деревини і лубу спостерігається інтенсивне виділення смоли, яка має в собі терпенти – ефірні олії, що є токсичними для комах. У ослаблених рослин смола витікає повільно, до того ж вони містять мало біологічно активних речовин та терпенів, через що знижується загальна біологічна імунність дерев проти шкідників [15].

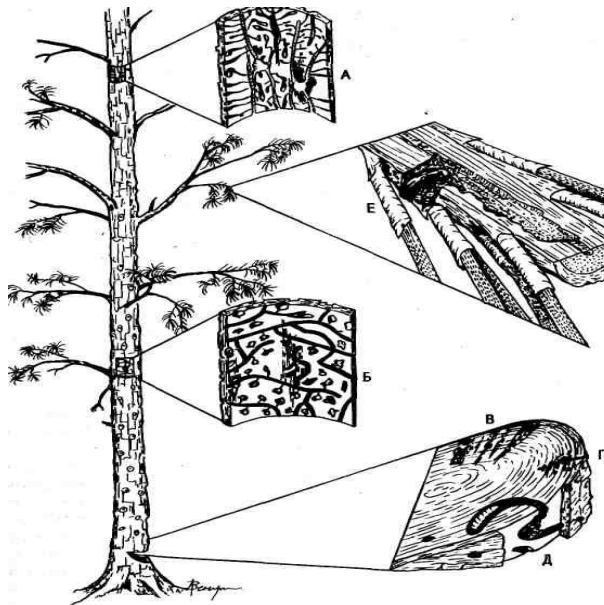


Рис. 1.2. Ствобурові шкідники сосни звичаної (за Берріманом): А – *Ips pini*; Б – *Dendroctonus frontalis*; В – *Ceratocystis*; Г – *Gnathotricus* sp.; Д – *Cerambycidae*; Е – *Blastophagus* sp. [22]

За термінами розвитку виокремлюють весняну і літню феногрупи стовбурових шкідливих комах. Комахи, які відносяться до весняної підгрупи, заселяють дерева на початку квітня або всередині травня. Вже в кінці місяця червня-липня відмічається виліт молодого покоління дорослих особиг. Шкідливі комахи, які формують літню підгрупу заселяють дерева в кінці червня на початку серпня, їх потомство зимує під корою дерев або всередині деревини і завершує розвиток у наступному році [22].

Деякі комахи-ксилофаги під час проведення додаткового харчування спроможні атакувати навіть нормально зростаючі здорові деревні рослини,

вагомо впливаючи на їх фізіологічний стан та ослаблюючи їх, а також виступаючи переносниками збудників небезпечних інфекційних хвороб.

Спалахи масового розмноження і поширення стовбурових комах відмічаються з певною періодичністю і є типов явищем для ослаблених лісових деревостанів, які певний час перебувають в стані так званого «стресу». Найчастіше явище масового розмноження комах-короїдів спостерігається в надмірно загущених лісових масивах або в деревостанах, що зростають у бідних ґрунтових умовах, нерідко в лісових насадженнях, попередньо пошкоджених хвоє- та листогризучими шкідниками [22].

Чорний вусач (*Monochamus galloprovincialis*) трапляється часто. Наносить пошкодження на різні види сосен, ялину європейську, ялицю білу, модрина європейську та ін. Жук чорний за забарвленням, на надкрилах плями, які сформовані із рудих і сірих волосків; вусики двічі довші за тіло у самця, чорного кольору, у самки вусики короші, строкаті за забарвленням. Личинка білого кольору, без ніг, з бурим щитком на передньогрудному сегменті [15].

Лялечка вусача білувато-жовта за забарвленням. Зимує у колісочках всередині стовбурів дерев. Заляльковуються у весняний період. Цикл розвитку лялечки складає від 15 до 25 діб. Відроджені жуки для виходу назовні прогризають льотні отвори, які у діаметрі досягають від 5 до 7 мм. Літ дорослих особин триває з червня до вересня місяця. Імаго проходять додаткове живлення під тонкою кіркою пагонів, що досить часто веде до їх ослаблення та засихання. Самки вусачів відкладають яйця у кількості 1-2 шт. у насічки вигризені на корі ослаблених дерев. Середня плодючість складає близько 30 яєць. Через 1-2 тижні відроджуються молоді личинки, які швидко переходять у кору, де живляться лубом, а згодом заболоневою частиною і безпосередньо деревиною. До осіннього періоду проточений самкою хід закінчується поблизу поверхні деревини лялечковою колісочкою, в якій до весни наступного року залишаються личинки. Генерація однорічна. Іноді у стані діапаузи (2-3 роки) залишається деяка частина личинок. Дорослі особини вусачів позитивно відносяться до світла і тепла, тому

при заселенні, головним чином, віддають перевагу зрідженим деревостанам, що досить добре прогриваються [22].

Синя соснова златка (*Phaenops cyanea*). Жуки мешкають у соснових та змішаних лісах. Самки відкладають яйця у щілини кори сосен, часто на вирубках чи пошкоджених пожежами. З яєць за два тижні з'являються молоді личинки, які вгризаються всередину стовбура, де живляться деревиною, прокладаючи при цьому типові широкі ходи. Личинки білі за забарвленням, безногі, червоподібної форми з розширеним передньогруддям, в яку втягнута голова. Згодом вони виростають до 80 мм. Розвиток личинки продовжується від 3-х до 6 років. Перед лялечкою вона споруджує лялькову камеру довжиною 4 см, а через місяць вилітають дорослі жуки. За один рік одна генерація розвивається. Соснова златка віддає перевагу ослабленим рослинам. Проте, може оселитися і на цілком здорових живих деревах, але тоді смола заливатиме ходи проточені шкідником, спричиняючи загибель молодих личинок [15, 22].

Соснові лубоїди – рід *Tomicus* (жуки із родини короїди – Scoliidae) – відносяться до весняного фенологічного комплексу стовбурових шкідників. Це жуки з опуклим схилом надкрил і горизонтальним черевцем, тіло їх блискуче, вкрите тонкими волосками. Розмір тіла жуків **великого соснового лубоїда** (*Tomicus piniperda*) 3,5-5,2 мм, його надкрила темно-бурі. Довжина тіла **малого соснового лубоїда** (*Tomicus minor*) 3,4-4,5 мм, надкрила червоно-бурі.

Жуки **великого соснового лубоїда** літають зазвичай наприкінці квітня-початку травня, а в ранні теплі весняні періоди і, зокрема, на початку квітня. Ці шкідники першими заселяють ослаблені сосни різного віку, особливо в місцях масового ослаблення, наприклад на згарищах та в осередках кореневої губки [22].

Самки проточують під товстою корою нижньої частини дерев поздовжні одиночні ходи довжиною до 23 см (знизу вгору). Від них в обидві сторони відходять личинкові ходи, що звиваються, закінчуються ляльковими колисками.

Молоді жуки, що відроджуються в червні-липні, вгризають у корі округлі льотні отвори і відлітають у крони сусідніх дерев для додаткового живлення. Вони прогризають серцевину пагонів поточного, рідше минулого року, внаслідок

чого пагони обламуються та опадають. При високій чисельності жуків відбувається «стрижка» пагонів, внаслідок чого соснових лубоїдів називають «стригунами». Генерація однорічна [15, 22].

Малий сосновий лубоїд подібний до великого соснового лубоїда за способом життя, проте літ імаго розпочинається пізніше на 1-2 тижні, і самиці проточують під корком у верхній частині стовбура сосен не поздовжні, а поперечні дужкоподібні маточні ходи. Від них вгору і вниз відходять короткі личинкові ходи, що закінчуються глибоко в заболоні ляльковою коліскою. Молоді жуки також проходять додаткове харчування у кронах, вигризаючи серцевину молодих пагонів, а потім зимують у лісовій підстилці. Генерація однорічна [15, 22].

Сосни, що мають підвищену стійкість, здатні відбивати напад соснових лубоїдів, заливаючи їх вхідні канали рясною смолою, яка, застигаючи, утворює характерні конусоподібні вирви. Наявність таких вирв на стовбурах сосен є тривожною ознакою зниження стійкості дерев до нападу короїдів.

РОЗДІЛ II

МЕТОДИКА, ПРОГРАМА ТА ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Коротка характеристика ДП «Городницьке ЛГ»

Городницький лісгосп створено в 1936, згодом його було реорганізовано у Городницький держлісгосп, а потім у ДП «Городницьке лісове господарство» [32]. Адміністративна структура підприємства наведена в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Адміністративна структура ДП «Городницьке ЛГ»

№	Лісництва	Адмінрайони,	Площа, га
1	Броницьке, кв.69	Новоград-Волинський, Олевський	7150,0
2	Городницьке, кв.62	Новоград-Волинський	6430,0
3	Надслучанське, кв.11	Новоград-Волинський	6094,3
4	Кленівське, кв.39	Новоград-Волинський	5324,0
5	Липинське, кв.36	Новоград-Волинський	6526,0
6	Червоновольське, кв.41	Новоград-Волинський	6038,0
Всього			37562,0

Територія ДП «Городницьке ЛГ» згідно лісорослинного районування відноситься до Поліської лісорослинної зони [32].

У таблиці 2.2 представлені основні ґрунтово-кліматичні умови та їхні середні значення, що вагомо впливають на сучасний стан та ведення лісгосподарської діяльності у ДП «Городницьке ЛГ».

Таблиця 2.2

Основні кліматичні показники

Кліматичні показники	Одиниці вимірювання	Середнє значення	Точна дата
1.Температура:			
- річна середня	°С	+6,5	
- максимальна абсолютна	°С	+33,1	
- мінімальна абсолютна	°С	-32,6	
2. Опади	мілім.	544	
3.Протяжність вегетаційного періоду	діб	219	
4.Заморозки пізні весняні			15.05
5. Заморозки перші осінні			26.09
6.Початок амерзання річок			15.12
7.Початок паводку			23.03
8.Сніг:			
- середня товщина	сантим.	23	
- період появи			10.12
- період у лісі сходження			15.03
9. Промерзання ґрунту (глибина)	сантим.	42	
10.Напрямок переважаючих вітрів за порами року:			
- зимовий період	румб	ПнЗх	
- весняний період	румб	Зх	
- літній період	румб	ПдЗх	
- осінній період	румб	ПдСх	
11.Швидкість переважаючих вітрів за порами року:			
- зимовий період	м/сек	4,7	
- весняний період	м/сек	4,6	
- літній період	м/сек	3,7	
- осінній період	м/сек	3,9	
12. Вологість повітря (відносна)	%	66	

Клімат району розміщення ДП «Городницьке ЛГ» помірно-континентальний і сприятливий для ведення лісгосподарської діяльності та продуктивного зростання деревних і чагарникових видів рослин, притаманних зоні Українського Правобережного Полісся [32].

Із кліматичних чинників, що мають негативний вплив на розвиток і ріст лісових видів деревних рослин, слід виокремити ранні осінні та пізні весняні заморозки, високу вологість повітря, коливання середніх температур протягом року, частково буреломні вітри і нерівномірне випадання опадів [32].

Територія ДП «Городницьке ЛГ» являє собою слабо-хвилясту рівнину за характером рельєфу, присутні незначні пониження, що створюють річкові долини і гранітні виступи. Середня висота над рівнем моря не перевищує 200 м [32].

Основні типи і види ґрунтів на території місцезнаходження лісгоспу дерново-підзолисті. Ерозійні процеси не відмічаються [32].

Територія ДП «Городницьке ЛГ» розташована в басейні ріки Случ.

В лісових насадженнях ДП «Городницьке ЛГ» виділені об'єкти природозаповідного фонду: ботанічний заказник загальнодержавного значення «Городницький», загальнозоологічний заказник загальнодержавного значення «Казява», пам'ятка природи загально-державного значення урочище «Модрина», державний лісовий заказник місцевого значення «Сапожинський», лісовий державний заказник «Сторожівський» та ін. Сумарно 3561 га об'єктів ПЗФ по підприємству [32].

Загальний дохід підприємства від реалізації продукції за шість місяців 2022 року становить 166 млн. 761 тис. грн. До відповідного періоду минулого 2021 року, де обсяг реалізації становив 156 млн. 802 тис. грн., відсоток виконання становить 106,4 % [32].

Ведення лісгосподарської діяльності, зважене та збалансоване використання лісових ресурсів, захист та охорона лісу, а також відтворення лісових масивів є головною метою ДП «Городницьке ЛГ» [32].

2.2. Методика збору та обробки матеріалів

Перед проведенням рекогносцирувальних та детальних досліджень було проведено знайомство з матеріалами лісовпорядних робіт, лісопатологічних обстежень у попередні роки, а також із запланованими, звітними, картографічними матеріалами, які детально охарактеризовують сучасний стан захисту та охорони лісів у ДП «Городницьке ЛГ», загальний санітарний стан лісових насаджень, життєдіяльність шкідливих комах, поширення інфекційних хвороб, об'єми профілактичних та винищувальних лісозахисних заходів, що проводились, а також їх ефективність.

Для правильної і своєчасної боротьби із комахами-фітофагами і збудниками хворобам лісових насаджень доцільно проводити постійний нагляд за їх санітарним станом. Саме тому з метою ознайомлення з лісівничо-таксаційними умовами ДП «Городницьке ЛГ» та санітарним станом соснових насаджень було проведено лісопатологічне обстеження. Програма проведення лісопатологічних обстежень включала три етапи: підготовчі роботи, польові роботи і камеральна обробка зібраного матеріалу [12].

При підготовчих роботах проводилось ознайомлення з матеріалами лісовпорядкування і іншими документами, що характеризують загальний санітарний стан лісових насаджень ДП «Городницьке ЛГ».

Польові роботи проводили двома методами: рекогносцирувальним і детальним лісопатологічним обстеженням. При рекогносцирувальному лісопатологічному обстеженні проводили загальний огляд стану уражених насаджень ДП «Городницьке ЛГ». Для насаджень кожної ділянки встановлювався приблизний відсоток ураження, а також характер усихання дерев: одиночний – відмічено окремо усохлі дерева; груповий – відмічено групи усихаючих і усохлих дерев; куртинний – відмічено усихання на площі до 0,25 га [12].

При рекогносцирувальному обстеженні лісових насаджень ДП «Городницьке ЛГ» окомірно (на основі типових макроскопічних ознак)

визначали санітарний стан ділянок, відмічали наявність вітровалів, буреломів, пошкоджень ентомошкідниками та пожежами.

При рекогносцирувальному обстеженні дісових насаджень ДП «Городницьке ЛГ» проводили огляд ділянок по ходових лініях. Відстань між ходовими лініями обирали в залежності від величини ділянки – від 50 до 300 м. При цьому обстеженні з'ясовували в яких кварталах виявлено осередки стовбурових шкідників, спостерігається всихання дерев, відмічали насадження, пройдені пожежами та окомірно оцінювали інтенсивність пошкодження насаджень. При цьому основна увага приділялася стану крон, періодично оглядали підстилку під деревами [25].

Детальне обстеження лісових насаджень ДП «Городницьке ЛГ» проводили тільки в тих кварталах і виділах, де попередньо були виявлені осередки всихання дерев сосни звичайної. Детальне обстеження лісових ділянок супроводжувалось закладкою пробних площ прямокутної форми. Інтенсивність усихання визначалась за кількістю усихаючих і сухих дерев при суцільному переліку. Обстеження супроводжувалось повним таксаційним описом деревостану [12].

На кожній тимчасовій пробній площі проводиться суцільний перелік дерев за категоріями стану. При переліку дерева відносили їх до наступних категорій: здорові (життєздатні), ослаблені (незаселені), всихаючі (заселені комахами-ксилофагами), сухостійні (відмерлі). Враховували на пробі вітровал і бурелом. Величина проби вибиралась такою, щоб на ній знаходилось 150–200 дерев сосни звичайної [6–8].

Окремо на заселених шкідниками деревах визначався видовий склад домінантних шкідників і проводився облік щільності поселення комах-ксилофагів [34]. Кожне модельне дерево очищалося від сучків. Встановлювалась протяжність районів тонкої і товстої кори. Визначалось розміщення і протяжність фактичних районів поселення комах-ксилофагів і цю протяжність порівнювали з протяжністю властивих їм оптимальних районів поселення на даному дереві, виражаючи це співвідношення у відсотках. У межах фактичних

районів поселення комах-ксилофагів закладали облікові палетки, на яких визначали щільність поселення [25].

Вибір пробних площ проводиться з таким розрахунком, щоб кожна з них повною мірою могла характеризувати дане лісове насадження. При визначенні типів лісорослинних умов була використана типологія Алексєєва-Погребняка, в основу якої покладені багатство та вологість ґрунту. Для визначення видового складу та перспектив розмноження комах-ксилофагів на типових пробних площах був проведений аналіз модельних дерев. Для аналізу були використані вітровальні та сухостійні дерева.

У камеральних умовах проводилася обробка зібраних матеріалів і аналіз отриманих результатів. На основі даних переліків на пробних площах встановлювалась інтенсивність всихання соснових насаджень в залежності від різних факторів.

Ступінь ослаблення та санітарний стан насадження в цілому визначався як середньозважена величина оцінок розподілу дерев різних категорій стану. Якщо значення середньозваженої величини не перевищує 1,5 – насадження відносять до здорових; 2,5 – до ослаблених; 3,5 – до сильно ослаблених; 4,5 – насадження, що всихають; більше 4,5 – до загиблих [12].

Санітарний стан насаджень розраховували як середньозважений індекс (I_c) оцінки за категоріями стану дерев. Для чистих насаджень (монокультури) I_c обраховували за відомою формулою [2.1]:

$$I_c = \frac{\sum k_i \cdot n_i}{N}, \quad (2.1)$$

де N – узагальнена чисельність обстежених деревних рослин;

$k_1 - k_6$ – встановлена категорія стану деревних рослин (від 1 до 6),

I_c – середньозважений показник індексу санітарного стану лісостану,

n_i – кількість деревних рослин встановленої категорії санітарного стану.

Для встановлення рівня ураження чи пошкодження деревостанів застосовували шкалу значень I_c (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Шкала значень індексів санітарного стану насаджень

Показник індекс стану	Ступінь пошкодження	Стан деревостану
1,00-1,50	Відсутнє	Здорові
1,51-2,50	Слабке	Ослаблені
2,51-3,50	Середнє	Сильно ослаблені
3,51-4,50	Сильне	Всихаючі
4,51-6,00	Дуже сильне	Загиблі

Основною метою детального обстеження і закладки пробних площ було встановлення видового складу основних видів комах-ксилофагів, збудників хвороб соснових насаджень, а також отримання необхідних даних для проектування заходів щодо їх оздоровлення [10, 11, 14, 16, 19, 40, 41].

Для аналізу стану охорони лісів від пожеж було проаналізовано лісовий фонд ДП «Городницьке ЛГ», книгу обліку лісових пожеж та встановлені території, де були пожежі.

За допомогою комп'ютерних програм, зокрема Microsoft Excel, здійснювали статистичну обробку отриманих результатів під час проведення польових досліджень.

РОЗДІЛ III

САНІТАРНИЙ СТАН СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ. АНАЛІЗ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

3.1. Визначення санітарного стану лісових насаджень ДП «Городницьке ЛГ»

Ослаблення та всихання лісових деревостанів, що масово розповсюджується в українських лісах, набуває значних масштабів і уподобнюється до рівня пожеж. То ж для усіх працівників лісових господарств нагальною проблемою і наразі залишаються запитання зв'язані з ослабленням і всиханням насаджень за участю сосни та способи їх зодолання. Розміри, так званих, «біопожеж» надалі все більше ошелешують своїми обсягами та швидкістю рлширення. Адже, деревна рослина пошкоджена шкідниками-ксилофагами втрачає свою здатність щодо опірності і фактично гине на протязі трьох-п'яти тижнів. Всихання сосни дерев носить осередковий характер, відбувається зміна забарвлення хвої з наступним опаданням пагонів та кірки. Першопричиною ослаблення вважають шкідників-ксилофагів, збудників мікозів і кліматичні зміни. У лісостанах, ослаблених внаслідок дії антропогенних або біотичних факторів, зростає чисельність шкідників-ксилофагів – переносників збудників мікозів, що дуже прибільшує загальну патологію рослин. У Поліському регіоні через помилки у системі розведення і відновлення соснових у 50-70-ті рр. у минулому та глобальні кліматичні зміни клімату сьогодні спостерігається послаблення їх фітосанітарного стану. Закономірно, що наслідком є всихання сосняків масового характеру. У різних європейських регіонах реєструється активізація процесів деградації сосняків, тому є складна ситуація порушення стабілізації вирощування і користування лісом, а також падіння екологічної та захисної функції лісів і економічних витрат. Наші дослідження здійснювались у лісових масивах ДП «Городницьке ЛГ» з ціллю визначення першопричин патологічних явищ та встановлення їх інтенсивності.

Таблиця 3.1

Зведена відомість пробних площ у лісових насадженнях ДП «Городницьке ЛГ»

№пп	Склад	Вік	Повнота	ТЛУ	Бонітет	Категорії стану					Ураженість, %	Пошкодження стовбуровими шкідниками, %
						здорові	ослаблені	дуже ослаблені	всихаючі	усохлі		
1	9Сз1Бп+Дз	91	0,60	В3	1	133	43	30	26	15	28,7	16,5
2	10Сз	56	0,60	В2	2	107	56	20	18	10	22,7	13,3
3	10Сз+Дз	76	0,65	В2	1	94	59	23	10	27	33,2	17,3
4	10Сз+Бп+Дз	76	0,70	В2	1	108	43	31	13	26	31,7	17,6
5	10Сз+Бп	61	0,80	В2	1А	94	48	26	19	20	31,4	14,0
6	10Сз	71	0,70	В2	1	101	44	19	21	23	30,2	21,1
Разом:						637	293	149	107	121	28,8	17,4

Було обстежено 6 пробних площ, закладених ДП «Городницьке ЛГ» в насадженнях різного складу та віку.

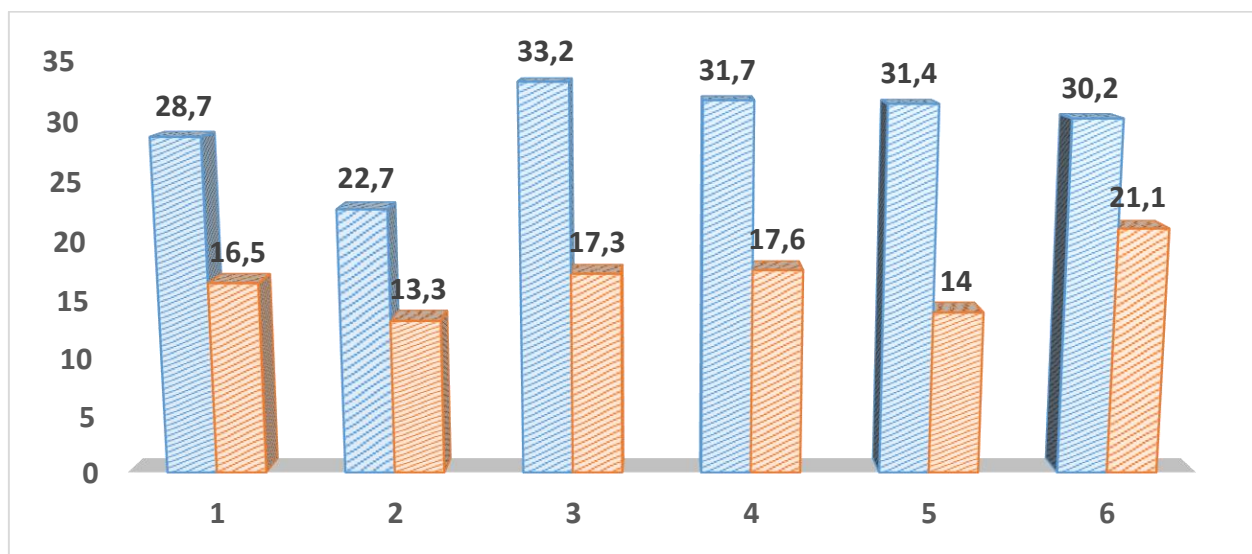


Рис. 3.1. Ураженість та пошкодження насаджень на пробних площах, %

Основними симптомами деградації насаджень за участю сосни внаслідок поширення шкідників-ксилофагів із наступним інфікуванням збудниками гнилей є посилений характер ослаблення деревостану (суцільний або куртинами), розповсюдження усихання з південного на північний напрямок, так, що в першу чергу відмирають сосни наосвітленіших узліссях, а також сосни, що примикають до вже діючих осередків із півночі. Обсяги осередків ослаблення в середньому складають від 0,1 га до 2,0 га. У ході процесу усихання деревної крони відмічається поступове пожовтіння та побуріння хвої. Так, спершу хвоя міняє свій колір з яскраво-зеленого на блідо-зелений, згодом – жовтуватий, пізніше – рудий. Зазвичай крона дерева розпочинає сохнути з вершини. Тривалий час відмерла хвоя зберігається в кроні. Вищезазначене дає підстави вважати, що завершальною причиною ослаблення і усихання деревних рослин сосни є вплив низки абіотичних і біотичних факторів, зокрема, масове розмноження та поширення шкідників-ксилофагів (головним чином, короїдів) та збудників стовбурових гнилей.

3.2. Особливості патогенезу та поширення соснової губки у ДП «Городницьке ЛГ»

При лісопатологічному обстеженні насаджень ДП «Городницьке ЛГ» виявлена значна кількість ослаблених, всихаючих та сухостійних дерев, в окремих насадженнях виявлено всихання до 30 % дерев. Причиною підвищення кількості свіжого та старого сухостою є заселеність їх стовбуровими шкідливими комахами та поширення стовбурової гнилі, спричиненої сосною губкою (*Phellinus pini*). Як видно з отриманих даних поширення дереворуйнівних грибів коливається від 22,7 до 33,2 % і в середньому становить 28,8 %.



Рис. 3.2. Плодові тіла дереворуйнівних грибів

Було проаналізовано ураженість соснової губкою на тимчасових пробних площах, залежно від складу насаджень (рис. 3.3).

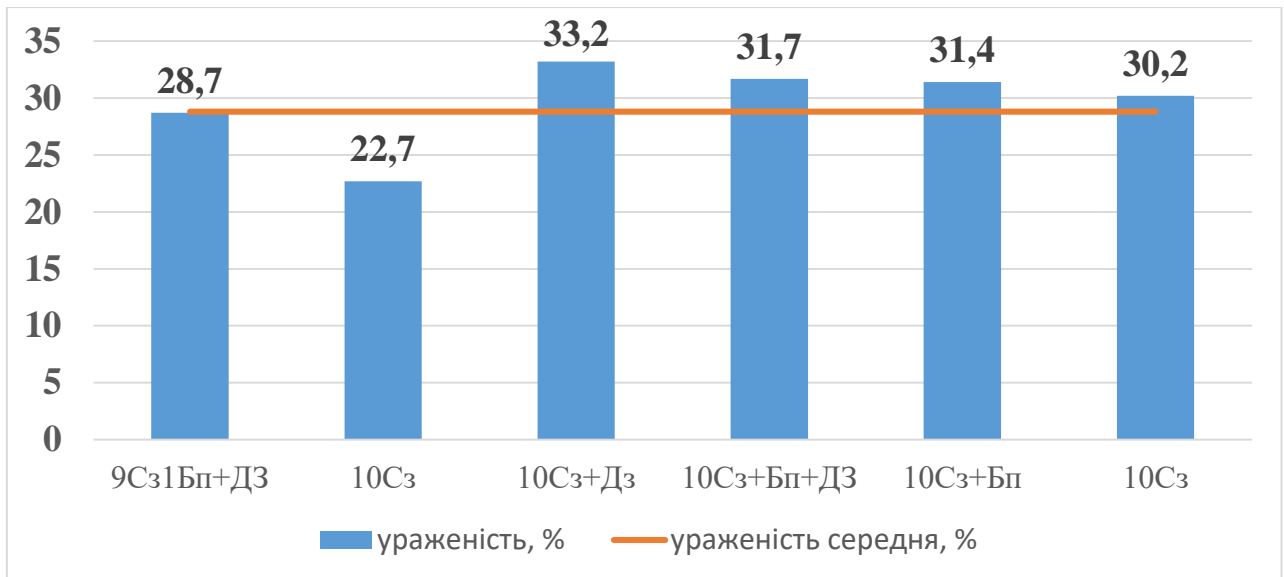


Рис. 3.3. Ураженість сосною губкою насаджень різного складу, %

Як видно з наведених даних, пробні площі було закладено в чистих насадженнях сосни звичайної до насаджень з домішкою берези в кількості 1 одиниця, відтак, практично на всіх пробних площах ураженість суттєво не відрізняється, крім ПП 2 зі складом 10 Сз, тому ми проаналізували інші показники (рис. 3.4).

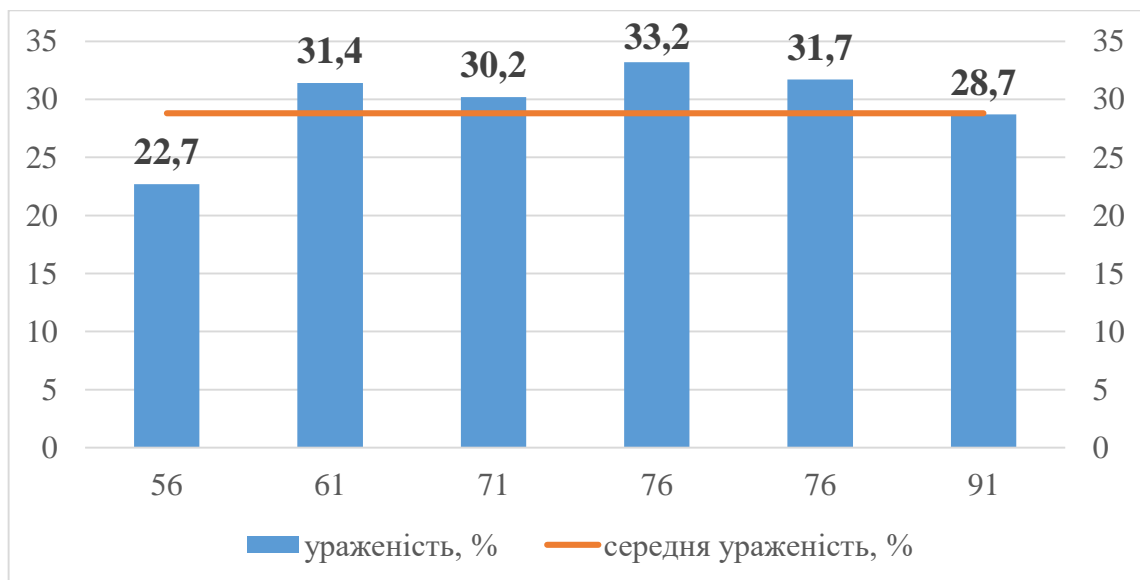


Рис. 3.4. Ураженість сосною губкою насаджень різного віку, %

Проаналізувавши залежність ураженості від віку (рис. 3.4), відмічаємо, що саме на пробній площі 2 зі складом 10Сз у насадженні 56-річного віку – найменший показник серед всіх обстежених.

3.3. Видовий склад та поширення стовбурових шкідників у ДП «Городницьке ЛГ»

Популяції стовбурових шкідників відмічені на всихаючих і усохлих деревах, відсоток пошкодженості рослин становить від 13,3 до 21 % (рис. 3.5). Середній показник 17,4 % відповідно. Видовий склад стовбурових шкідників представлений чорним сосновим вусачем (*Monochamus galloprovincialis*), златками (Buprestidae) та короїдами (Iridae). Сосновий вусач вгризається в кору дерева і проточує там численні ходи. Відкладаючи яйця, вусачі, на корі залишають типові зарубки. Дорослі особини за забарвленням темно-сині з характерним металевим блиском, середня довжина тіла імаго досягає 10-15 мм. Вусачі світло-, теплолюбиві, а при заселенні надають перевагу зрідженим прогрітим насадженням.



Рис. 3.5. Вильотні отвори та ходи стовбурових шкідників

Личини великої соснової златки (*Chalcophora mariana*) білі за забарвленням із темною головою, безногі, форма тіла плоска, середня довжина

складає 20-25 мм. Вони вгризаються в кору і прокладають безпосередньо під нею звивисті ходи, які зазвичай заповнені темними екскрементами. Внаслідок цього кора відмирає, дерева гинуть. Зимують личинки великої соснової златки всередині стовбура дерева у колісочках. Дорослі особини прогризають діаметром 5–7 мм льотні отвори. Літ імаго розпочинається в середині червня місяця і продовжується до середини вересня. Імаго проходять додаткове живлення під тонкою кіркою гілок і пагонів, що часто веде до їх часткового засихання. Самки жуків відкладають по 1–2 штук яєць у насічки вигризені на корі попередньо ослаблених дерев. Протягом одного місяця вони харчуються лубом, згодом заболоненою частиною і безпосередньо деревиною. До початку осені прокладений хід закінчується поблизу поверхні деревини лялечковою колісочкою, в якій відроджені личинки залишаються до весняного періоду наступного року. За річний період відроджується одна генерація. Незначна частина личинок златки залишається до 2-3 років у стані діапаузи (рис. 3.6).



Рис. 3.6. Всохлі дерева з ознаками пошкодження стовбуровими шкідниками

Більша частина стовбурових шкідників і, зокрема, представники родини короїди (Iridae) за способом живлення олігофаги. У межах рослини-господаря, якому надається перевага при харчуванні, процес вибірки і безпосереднього

заселення короїдами деревних рослин визначається дією (продукуванням) спеціальних речовин – природних атрактантів, завдяки яким спостерігається первинне приваблювання шкідників, і біологічно активних речовин – феромонів, які ведуть до вторинного приваблювання комах. При здійсненні польоту шкідники орієнтуються, головним чином, по чутливості до специфічних запахів, які виділяють сприятливі для заселення види деревних рослин, саме такі дерева значно підсилюють виділення атрактантів внаслідок зміни їх фізіологічного стану. Атрактантами виступають різноманітні ефірні масла, деякі види терпенів, що входять до складу живиці шпилькових порід та інші леткі ароматичні речовини.



Рис. 3.7. Осередки всихання сосни звичайної

Після заселення дерев відповідного фізіологічного стану короїдами, іншими видами стовбурових шкідників розпочинається активне продукування феромонів, що вагомо підвищує привабливість деревних рослин як потенційних місць для живлення та харчування. Порушення нормального фізіологічного стану дерев, головним чином, пов'язане із порушенням водного режиму. У

шпилькових видів деревних рослин при цьому помітно знижується тиск живиці, яка токсично і механічно захищає рослини від атаки короїдів, також порушується тиск луб'яного шару кори. Загалом у ослаблених деревних рослин спостерігаються різкі зміни фізіологічних показників, які чітко візуалізуються (рис. 3.7). Древа, заселені короїдами, можуть гинути абсолютно по-різному, це може бути пов'язано з місцем поселення шкідливих комах та характером попереднього ослаблення деревної рослини. Виокремлюють комлевий і вершинний типи відмирання деревних рослин.

До комлевого типу всихання дерев призводять усі причини, що ослабляють кореневу систему дерева, зокрема, зміна рівня ґрунтових вод, низові пожежі, ущільнення ґрунту, засуха, ураження опеньком і кореневою губкою тощо. У цей час крона дерева часто залишається абсолютно зеленою і верхня частина дерева практично не заселена шкідниками.

У результаті проведення польових дослідів на різноманітних органах крони та стовбура сосни у ослаблених та всихаючих лісостанах в межах ДП «Городницьке ЛГ» були виявлені такі ентомошкідники: лубоїд малий сосновий, лубоїд великий сосновий, златка синя соснова та вусач чорний сосновий. Для визначення ступеня заселеності дерев шкідниками використовували дані табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Показники ступеня заселеності дерев стовбуровими шкідниками

Стовбурові шкідники	Чисельність молодого покоління імаго, шт. на 1 дм ²		
	високий	середній	низький
Великий сосновий лубоїд	5,0 і ≥	3,0-5,0	0,5-2,9
Малий сосновий лубоїд	10,0 і ≥	6,0-10,0	1,0-5,0
Синя соснова златка	0,5 і ≥	0,3-0,5	0,1-0,2
Чорний сосновий вусач	1,0 і ≥	0,6-1,0	0,2-0,5

Під щільністю поселення для короїдів розуміють кількість поточних ходів на 1 дм², для вусачів та златок – загальна довжина ходів в дм на одиницю площі,

для смолюха – кількість поселень, для рогахвостів – число отворів; крім того, для короїдів враховується продукція молодих жуків або їх отворів на 1 дм².

У межах пробних ділянок на модельних деревах обстежували на корі стовбура від основи до самої верхівки палетки шириною 10 дм². За чисельністю маточних ходів вторинних шкідників на 1 дм² на стороні стовбура без кірки встановлювали щільність та райони їхнього заселення (табл. 3.3). Згідно табличних даних, наведених у табл. 3.2. визначено ступені заселення дерев на пробних площах.

Таблиця 3.3

Ступені заселення дерев стовбуровими шкідниками

№ п/п	Стовбурові шкідники							
	малий сосновий лубоїд		великий сосновий лубоїд		синя златка		чорний сосновий вусач	
1	12	високий	5	високий	0,1	низький	-	-
2	5	низький	-	-	-	-	0,1	низький
3	-	-	1,1	низький	-	-	-	-
4	-	-	-	-	0,2	низький	0,2	низький
5	-	-	0,8	низький	-	-	-	-
6	8	середній	4,2	середній	-	-	0,1	низький

Як видно з даних таблиці 3.3, осередки стовбурових шкідливих комах у лісових насадженнях ДП «Городницьке ЛГ» характеризуються низьким і середнім ступенем заселення пошкоджених дерев.

Загальновідомо, що для хронічних осередків розповсюдження популяцій шкідників типовим є довгий період формування, рівень загального числа популяції шкідників і також середній розмір поточного відпаду. Для епізодичних осередків, як і для осередків масового розмноження комах типовим є високий рівень чисельності і розмір поточного відпаду, а також відносно недовгий період (3-5 років) розвитку. При утворення осередків такого типу реєструються зворотні і незворотні реакції лісових деревостанів. При цьому, повне руйнування лісового

насадження найчастіше відбувається при масових розмноженнях шкідників. Також характерним є формування, так званих, міграційних осередків (куди можуть розселяються шкідники у пошуках кормової бази та нового ареалу заселення), які виникають поблизу від осередків масового розмноження. Осередки такого типу діють протягом 3-6 років.

До осередків умовно відносяться, ослаблені несприятливими чинниками навколишнього середовища, лісові деревостани, де реєструється більше 10 % заселених шкідливими комахами дерев. У таких деревостанах шкідники можуть знайти надлишок кормової бази за рахунок деревних рослин, які втратили свою життєздатність. Із збільшенням чисельності популяції комах-ксилофагів незаселених деревних рослин в межах насадження стає помітно менше. А наростання щільності популяції шкідників спершу сприяє вищій виживаності комах, а згодом веде до формування міжвидової конкуренції поміж ними, а також масовій появі збудників інфекційних хвороб та ентомофагів.

Осередки комах-ксилофагів в лісових насадженнях формуються внаслідок затоплення або порушення рівня ґрунтових вод, проходження лісових пожеж, масового пошкодження хвоє- та листогризучими шкідниками та хребетними тваринами, шкодочинної дії вірусу, снігу, блискавки, тривалої засухи, ерозії ґрунтів, зимових морозів, ущільнення ґрунту і пошкодження коріння дерев, ураження збудниками інфекційних хвороб, а також внаслідок порушення в лісових насадженнях санітарних правил,

Санітарний стан деревостанів ДП «Городницьке ЛГ» розрахований нами як середньозважений показник індексу санітарного стану (Іс) на основі подеревного оцінювання та розподілу дерев за категоріями (1-6) (рис. 3.8).

Зниження життєздатності соснових деревостанів ДП «Городницьке ЛГ» певною мірою характеризується поділом рослин за категоріями фітосанітарного стану. У досліджуваних лісових угіддях діапазон зміни відсоткової частки окремих категорій санітарного стану дерев вагомо змінювався. Здорові деревні рослини сосни (1 категорія СС) складали від 29 до 48 %, ослаблені дерева сосни (2 категорія СС) – 19–22 %, дерева сосни дуже ослаблені (3 категорія СС) – 8–11 %,

дерева всихаючі і уже усохлі (4-6 категорії СС) – 12–17% від загальної чисельності дерев. Поділ деревних рослин за категоріями санітарного стану на обстежуваних тимчасових пробних площах лісових насаджень ДП «Городницьке ЛГ» представлено на рис. 3.8.

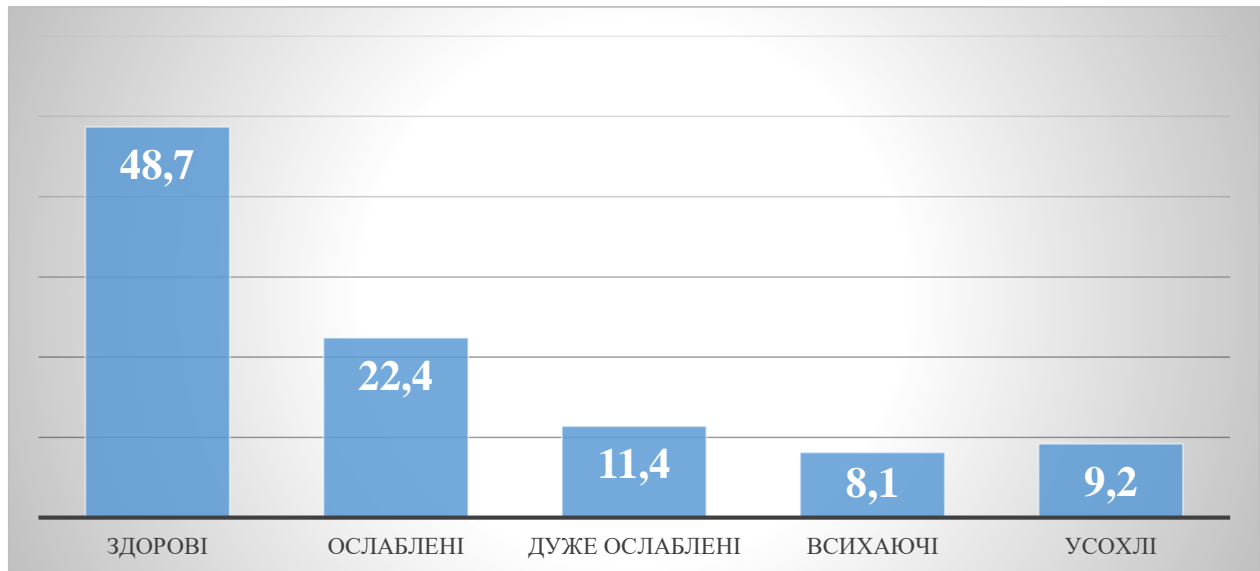


Рис. 3.8. Розподіл дерев за категоріями, %

З рис 3.8 бачимо, що ослаблені дерева становлять 22, 4 % від загальної площі, дуже ослаблені – 11,4, всихаючі становлять – 8,1 % та усохлі (свіжий сухостій і старий сухостій) – 9,2 % відповідно.

Виходячи з отриманих результатів розраховано санітарний стан соснових насаджень за формулою 2.1. Результати наведено в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Санітарний стан соснових насаджень

№п/п	Індекс санітарного стану	Ступінь пошкодження	Стан деревостану
1	2,0	слабке	ослаблені
2	1,9	слабке	ослаблені
3	2,3	слабке	ослаблені
4	2,2	слабке	ослаблені
5	2,4	слабке	ослаблені
6	2,1	слабке	ослаблені
Середнє	2,15	слабке	ослаблені

За шкалою значень індексів санітарного стану деревостанів в насадженнях ДП «Городницьке ЛГ» визначили, що ступінь пошкодження – слабкий, а стан деревостану – ослаблені, середній індекс санітарного стану становить $I_c = 2,15$.



Рис. 3.9. Санітарний стан соснових насаджень

З ціллю збереження резистентності лісових насаджень, попередження розвитку патологічних змін у лісах, зниження шкодочинності, що завдається шкідливими комахами та збудниками хвороб, практиками-лісівниками ДП «Городницьке ЛГ» здійснюються заходи з метою збереження шпилькових насаджень лісфонду підприємства. Перш за все, це вчасне спалювання порубкових залишків, очищення лісосічних ділянок із наступним укладанням пагонів товстіших за 5 см у діаметрі у нижню сторону купи, здійснення РГК,

направлених на відновлення природних деревостанів, формування доглядовими рубками мішаних деревостанів, вчасне та позачергове видалення щойнозаселених шкідниками-ксилофагами деревних рослин шляхом здійснення вибіркового та суцільного санітарного рубання.

Серед рекомендованих заходів з метою оздоровлення та поліпшення загального санітарного стану лісових насаджень ДП «Городницьке ЛГ» особливе місце займають класичні біологічні методи захисту, зокрема приваблювання птахів, що живляться комахами особливо *Dendrocopos major*. Личинками, яйцекладками та лялечками комах-шкідників харчуються також хижі комахи з родин: коротконадкрилих, блищанок, пістряків, плоскотілок та ін. Також у роки з надмірною вологістю спостерігається масове відмирання личинок від інфекційних захворювань. Лялечок і личинок шкідливих комах інфікують різноманітні види комах-ентомофагів: наїзники-іхневмоніди, браконіди тощо.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі аналізу результатів, отриманих під час проведення досліджень, можна зробити наступні висновки:

1. При лісопатологічному обстеженні насаджень ДП «Городницьке ЛГ» виявлена значна кількість ослаблених, всихаючих та сухостійних дерев, в окремих насадженнях виявлено всихання до 30 % дерев. Причиною підвищення кількості свіжого та старого сухостою є заселеність їх стовбуровими шкідливими комахами та поширення стовбурової гнилі, спричиненої сосною губкою (*Phellinus pini*).

2. Встановлено, що основними шкідливими комахами на тимчасових пробних площах є стовбурові шкідники, а саме великий та малий соснові лубоїди, чорний сосновий вусач та соснова златка. Факторами, які сприяють масовому розмноженню стовбурових шкідливих комах є кліматичні, стихійні, біотичні та антропічні. Основними причинами послаблення дерев, що зумовили заселення їх стовбуровими шкідниками, були ущільнення ґрунту, значне рекреаційне навантаження, а також пониження рівня ґрунтових вод. На деяких пробних площах в насадженнях в минулі роки мали місце лісові пожежі.

3. Своєчасне проведення санітарних рубок забезпечує поліпшення санітарного стану лісового масиву. У зв'язку з цим санітарні рубки та рубки догляду слід проводити з середини травня до кінця червня з врахуванням біологічних особливостей найбільш небезпечних стовбурових шкідників. Відведення в рубку слід проводити на початку травня, а саму рубку необхідно оперативно закінчити до кінця червня (до вильоту основної маси стовбурових шкідників із заселених ними дерев).

Успішне проведення активних заходів щодо знищення шкідливих комах можливе тільки при чітко організованій системі моніторингу, а саме нагляду за їх появою, знанні особливостей фенології й екології, ступеня поширення в деревостанах та чисельності популяції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Анфінніков М. О. Шкідники і хвороби лісу та боротьба з ними. К.: Урожай, 1973. 190 с.
2. Бойко Г. О. Патогенез основних збудників хвороб сіянців сосни звичайної. ЛГ і СПГ XXI ст. : актуальні проблеми і шляхи їхнього вирішення: Міжнародна науково-практична конференція, 13–14.03.2014 р.: тези доп. К., 2014. С. 111–113.
3. Боднар О. О., Белоус В. П. Захист лісових насаджень від комах-шкідників та збудників хвороб: Київ : навч. посіб., 2007. 72 с.
4. Буджак В. В., Літвіненко С. Г. Фітопатологія: навчальний посібник. Чернівці: Чернівецький національний університет, 2016. 400 с.
5. Вакулюк П. Г. Вирощування лісодеревостанів стійких до шкідників та хвороб. Лісовий і мисливський журнал. 2005. №3. с.14-15.
6. Визначник грибів України / відп. ред. Д. К. Зеров. К. : Наук. думка, 1967. Т.1. 254 с.
7. Гвоздяк Р. І., Розенфельд В. В., Гойчук А. Ф., Бактеріальні хвороби лісових деревних рослин. Ж. : вид-во «Полісся», 2012. 171 с.
8. Гойчук А. Ф. Кульбанська І. М. Атлас-визначник інфекційних хвороб лісових деревних і декорат. рослин. К. : Редакційно-видавничий відділ НУБіП України, 2021. 144 с.
9. Гойчук А. Ф., Кульбанська І. М. Монографія. Патологія ясена звичайного (*Fraxinus excelsior* L.) у лісах Західного Поділля. Київ: "Кондор", 2020. 168 с.
10. Гойчук А. Ф., Решеник Л. Л. Навчальний посібник. Довідник-визначник плодових тіл головних грибів дереворуйнівних. Ж.: вид-во «Полісся», 2011. 48 с.
11. Гойчук А. Ф., Решеник Л. Л. Лісова фітопатологія у рисунках, схемах, визначеннях. Видання 2-е, перероблене і доповнене. Ж.: Вид-во «Полісся», 2010. 186 с.

12. Гойчук А. Ф., Решеник Л. Л., Пузріна Н. В. Навчальний посібник. Лісові патологічні обстеження. Ж. : «Полісся», 2010. 136 с.
13. Дмитрук П. М. Конспект лекцій «Фітопатологія». Вид-во «Івано-Франківськ», 2015. 127 с.
14. Єрмоленко В. М. Визначник комах. К.: Рад. школа, 1971. 184 с.
15. Завада М. М. Лісова ентомологія. К. : КВІЦ, 2017. 216 с.
16. Зерова М. Я. Атлас грибів України. К.: Наукова думка, 1974. 252 с.
17. Інтегрований захист рослин. Писаренко В. М., Піщаленко М. А., Поспелова Г. Д., Горб О. О., Коваленко Н. П., Шерстюк О. Л. Полтава, 2020, 245 с.
18. Кохилевич Г. О., Коханець О. М. Інтегрований захист дерев. рослин: навчал. пос. Львів : Львівський національний аграрний університет, 2010. 165 с.
19. Кучер'явенко О. В. Аналіз динаміки заселення деревних рослин сосни вторинними шкідниками в ході розвитку патологій. Науковий вісник. К., 2005. Вип. 83. С.106-112.
20. Леонтев Д. В., Акуллов О. Ю. Загальна мікологія: Підруч. для вищ. навч. закл. Харків: Вид-во "Основа", 2007. 228 с.
21. Лісівники привертають увагу громадськості до проблеми всихання лісових деревостанів. URL: <http://lis.volyn.ua/?p=16934> (дата звернення 12.09.2022)
22. Лісова ентомологія : підручник / М. М. Завада, А. І. Гузій, М. В. Білоконь. Київ : Аграр Медіа Груп, 2010. 404 с.
23. Марчненко А. Б. : монографія. Біолого-екологічні підходи щодо керування санітарним станом агробіоценозів Каллистефус китайський. Біла Церква, 2016. 226 с.
24. Марченко А. Б., Хахула С. С. Інфекційні захворювання деревних рослин. Посіб. для студ. вищ. навч. закл. аграр. фак-ту за напр. підгот. ліс. та сад.-парк. г-во. Біла Церква, 2014. 160 с.

25. Методичні рекомендації з прогнозу, облікування та нагляду, поширення комах-шкідників і збудників хвороб у лісах рівнинної території України / В. Мешкова та ін. Харків: Планета-Прінт, 2020. 93 с.
26. Мешкова В. Л. Відпад деревних рослин сосни у Луганській області у вогнищах соснових пильщиків. Лісівництво. 2010. Випуск 117. С. 278-283.
27. Мешкова В. Л. Адвентивні шкідники в лісових масивах України / В. Л. Мешкова, В. П. Турченко, Г. В. Байдук. Вісник ХНАУ. Серія "Ентомологія та фітопатологія". 2014. № 1–2. С.112-121.
28. Мешкова В. Л. Сосна всихає. Хто винен? Лісовий вісник.2016. №2(53). С. 8-10.
29. Мусієнко С. І. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Фітопатологія» для студ. 1 к. очної форми навч. за спец. 206 Садово-паркове господарство. Х. : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. 300 с.
30. Основи біологічного методу захисту рослин. Київ : Урожай, 1990. 156 с.
31. Основи інтегрованого захисту зерняткових садів / О. М. Лапа, В. Ф. Дрозда, С. Д. Мельничук. Київ : 2006. 96 с.
32. Офіційна сторінка ДП «Городницьке лісове господарство». URL: <https://lisgor.com.ua/pro-nas/korotka-dovidka.html> (Дата звернення: 22.10.2022)
33. Патологія дібров. Гойчук А. Ф., Гордієнко М. І., Гордієнко Н. М., Гойчук Д. А., Макарчук Я. І. Київ : ННЦ ІАЕ, 2004. 470 с.
34. Рекомендації для визначення якісного і кількісного впливу шкідників і збудників хвороб на стан ліс. культур / Мешкова В. Л. та ін. Х., 2017. 32 с.
35. Садівська Н. П., Петнак Г. М. Лекції з дисципліни «Фітопатологія»: навчалн. посіб. Ужгород, 2006. 257 с.
36. Ткач В.П. Лісистість та ліси в Україні: наявний стан і перспективи вирощування. Український географічний журнал. 2012. №. 2. С. 49–55.
37. Цилюргик А. В., Шевченко С. В. Лісова фітопатологія. Київ: Вид-во «КВІЦ», 2008. 464 с.

38. Цилюргик А. В., Шевченко С. В. Практикум з лісової фітопатології. Корсунь-Шевчківський: Видавничий дім «Ірена», 1999. 203 с.
39. Davydenko, K. and D. Baturkin. Ophiostomatoid fungi vectored by bark beetles of *P. sylvestris* in Sumy region of Ukraine. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*. 21 (2020): 22-29.
40. Index Fungorum URL: <http://www.indexfungorum.org/names/names.asp> (дата звернення: 06.04.2021)
41. Myco Bank Database. Fungal Databases, Nomenclature, Species Banks. (IMA). 2016. URL: <http://www.mycobank.org/>. (дата звернення: 22.07.2022)