

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

ПОЦКО ДМИТРО РУСЛАНОВИЧ

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

УДК 630*4

(індекс)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**«Заходи щодо поліпшення фітосанітарного стану дубових
деревостанів у філії «Старокостянтинівське ЛГ»**
(тема роботи)

205 – лісове господарство

(шифр і назва спеціальності)

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

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

(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи

Швець Марина Василівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

к.б.н.

(науковий ступінь, вчене звання)

Житомир – 2023

Висновок кафедри _____
за результатами попереднього захисту: _____

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

Завідувач кафедри _____

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

(підпис)

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

«__» грудня 2023 р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти **Поцко Дмитро Русланович** 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

Поцко Д. Р. : «Заходи щодо поліпшення фітосанітарного стану дубових деревостанів у філії «Старокостянтинівське ЛГ». Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 205 – лісове господарство. – Поліський національний університет, Житомир, 2023.

У випускній роботі висвітлені результати експериментальних наукових досліджень щодо розробки заходів поліпшення фітосанітарного стану дубових деревостанів у філії «Старокостянтинівське ЛГ» ДП «Ліси України». Констатується, що серед провідних причин ослаблення дерев дуба звичайного, що зростає в умовах філії «Старокостянтинівське ЛГ» ми виокремлюємо низку чинників – збудники інфекційних хвороб – поперечний рак, *Ceratocystis fagacearum*, *Enterobacter nimipressuralis*, *Phellinus robustus*, *Laetiporus sulphureus*, *Fistulina hepatica*, *Microsphaera alphitoides* та ін., ентомошкідники – *Scolytus intricatus*, *Trypodendron domesticum*, *Tortrix viridana* та ін., дія чинників абіотичного та антропоїчного походження. Встановлено, що санітарний стан дубових деревостанів філії «Старокостянтинівське ЛГ» у розрізі пробних площ характеризуються середнім індексом санітарного стану 2,4, і, в цілому, належать до категорії ослаблених. Рекомендовано впроваджувати комплекс заходів, спрямованих на поліпшення стану лісових екосистем, відновлення та підтримання їхньої природної стійкості та біорізноманіття.

Ключові слова : фітопатоген, дуб звичайний, пошкодження, заходи захисту, поширення.

ANNOTATION

Potsko D. R. : "Measures to improve the phytosanitary condition of oak stands in the branch "Starokostyantynivske forestry". Qualification work for a master's degree in specialty 205 – forestry. – Polissia National University, Zhytomyr, 2023.

The final qualification work presents the results of own experimental research on the development of measures to improve the phytosanitary condition of oak stands in the branch "Starokostyantynivske forestry" of the State Enterprise "Forests of Ukraine". It is found that among the leading causes of the weakening of oak trees growing in the conditions of the "Starokostyantynivske forestry", we single out several factors – the causative agents of infectious diseases: transverse cancer, *Ceratocystis fagacearum*, *Enterobacter nimipressuralis*, *Phellinus robustus*, *Laetiporus sulphureus*, *Fistulina hepatica*, *Microsphaera alphitoides* and etc., insect pests – *Scolytus intricatus*, *Trypodendron domesticum*, *Tortrix viridana*, etc., action of factors of abiotic and anthropic origin. It was established that the sanitary condition of the oak stands of the "Starokostyantynivske forestry" in the section of test areas is characterized by an average sanitary condition index of 2.4, and, in general, belong to the category of weakened. It is recommended to implement a set of measures aimed at improving the state of forest ecosystems, and restoring and maintaining their natural stability and biodiversity.

Key words: phytopathogen, common oak, damage, protection measures, distribution.

ЗМІСТ

Анотація		3
Перелік умовних позначень і скорочень		6
Вступ		7
РОЗДІЛ І.	АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ З ПИТАНЬ ДОСЛІДЖЕННЯ ІНФЕКЦІЙНИХ ХВОРОБ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО	10
РОЗДІЛ ІІ.	МЕТОДИКА, ПРОГРАМА ТА ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	17
	2.1. Коротка характеристика філії «Старокостянтинівське ЛГ»	17
	2.2. Методика збору та обсяг експериментального матеріалу	18
РОЗДІЛ ІІІ.	ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОБНИХ ПЛОЩ. НАУКОВИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	20
	3.1. Оцінка санітарного стану насаджень дуба звичайного філії «Старокостянтинівське ЛГ»	20
	3.2. Заходи оздоровлення дубових насаджень	31
Висновки		33
Список використаних джерел		35
Додатки		39

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ

ТДН – трутовик дубовий несправжній,

ДД – дедалея дубова,

ЛСЖ – летипор сірчано-жовтий,

ЛГ – лісове господарство,

Рис. – рисунок,

Табл. – таблиця,

ПП – пробна площа,

ДСП – дубова стовбурова попелиця,

ТУМ – тип умов місцезростання,

ДП – державне підприємство.

ВСТУП

Актуальність теми. Вивченням причин усихання та погіршення загального стану лісових насаджень за участю дуба звичайного як на території України, так і в межах ареалу його зростання, в різний час займався ряд дослідників, які вказують, що погіршення санітарного стану дібров визначається складним комплексом абіотичних, біотичних та антропогенних факторів. Попри детальну вивченість патологій дуба звичайного, досліджень стійкості та імунності до комплексу інфекційних агентів практично не проводилося. У літературі мало висвітлено питання виявлення біологічної стійкості дуба за ознакою толерантності до патогенних видів грибів та бактерій у різних умовах зростання. Тому дослідження причин ослаблення дубових деревостанів наразі є актуальним напрямком дослідження, яке дозволить сформулювати загальне поняття видової резистентності та виокремити ефективні способи поліпшення їх фітосанітарного стану.

Метою роботи є оцінка санітарного стану дубових деревостанів філії «Старокостянтинівське ЛГ» ДП «Ліси України» для розробки комплексного підходу щодо їх оздоровлення.

Робоча програма досліджень передбачала:

1. Ознайомлення із короткою характеристикою філії «Старокостянтинівське ЛГ» ДП «Ліси України» та оцінкою стану охорони та захисту лісу у підприємстві.

2. Проведення фітосанітарного моніторингу стану лісових насаджень філії «Старокостянтинівське ЛГ» ДП «Ліси України».

3. Встановлення видового складу, а також розповсюдженості збудників інфекційних хвороб дуба звичайного у філії «Старокостянтинівське ЛГ» ДП «Ліси України».

4. Проведення фотозйомки симптоматики інфекційних хвороб дуба звичайного.

5. Виявлення наявних проблем та здійснення розробки пропозицій щодо профілактичних та оздоровлювальних заходів в межах досліджуваних лісових насаджень.

Об'єкт дослідження – лісові насадження філії «Старокостянтинівське ЛГ» ДП «Ліси України» із типовими ознаками ураження чи пошкодження.

Предмет дослідження – процес фітомоніторингу дубових лісів філії «Старокостянтинівське ЛГ» ДП «Ліси України».

Методи досліджень. Для проведення досліджень були використані загальноприйняті методи лісівництва, такі як таксація, а також спеціалізовані методи лісопатологічних обстежень, включаючи рекогносцирувальні і детальні огляди, а також фітопатологічні дослідження.

Перелік публікацій автора за темою дослідження:

1. Швець М. В., **Поцко Д. Р.**, Виногородський О. В. Шкодочинність фітофагів сосни звичайної у лісах Житомирського Полісся. *Наукові читання 2023: матеріали науково-практичної конференції науково-пед. працівників, докторантів та аспірантів НІІ Екології та лісу* (м. Житомир, 16 червня 2023 р.). Житомир : Поліський нац. університет, 2023. С. 67.

2. Саламатін А. В., Малівський О. І., **Поцко Д. Р.**, Цопа М. О. Видовий склад фітопатогенів та шкідників дуба звичайного у лісах України. 77-а Всеукраїнська науково-практична студентська конференція «*Науковий пошук молоді для сталого розвитку лісового комплексу та СП господарства*» (9 листопада 2023 року). Київ, 2023. С. 61.

3. **Potsko D. R.** Measures to improve the phytosanitary condition of oak stands in the Branch "Starokostyantynivske LG". *Ліс, наука, молодь*: зб. матеріалів учасн. XI Всеукр. наук.-практ. конф. (23 листопада 2023 року). Житомир : Поліський нац. університет, 2023. С. 184.

Практичне значення отриманих результатів. Дослідження санітарного стану лісу дозволяє передбачати і вчасно виявляти потенційний видовий склад

захворювань та шкідників, що дозволяє ухилятися від виникнення епіфітотій і вживати вчасних заходів для управління їх поширенням.

Структура та обсяг магістерської роботи виглядають наступним чином: вступна частина обґрунтовує актуальність дослідження, описує об'єкт, предмет дослідження, а також короткі завдання, що постають перед виконавцем; у першому розділі висвітлені питання, які стосуються потенційного видового складу патологій інфекційного походження дуба звичайного; у другому розділі коротко описана характеристика дослідного регіону на базового підприємства, в межах лісового фонду якого здійснювались лісопатологічні обстеження та обліки, а також представлена методика виконання програми дослідження; у третьому розділі проаналізовано отримані результати, зокрема санітарний стан дубових деревостанів та чинники його погіршення, а також описані рекомендації підприємству щодо поліпшення стану дібров лісівничими методами; підсумок проведеного дослідження наведено у формі висновів; додаткові фото та лісівничо-таксаційна характеристика пробних площ представлена у додатах. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи охоплює 50 сторінок, а список використаних літературних джерел – 40 найменувань.

РОЗДІЛ І

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ З ПИТАНЬ ДОСЛІДЖЕННЯ ІНФЕКЦІЙНИХ ХВОРОБ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО

Фомітіпорія дубова або трутовик дубовий несправжній (*Phellinus robustus*), в ранньому віці, характеризується іржасто-коричневим забарвленням та безформною текстурою тканин, пізніше базидіома набуває підково- або подушкоподібної форми. Плодові тіла з типовою бугристою поверхнею, їх розмір від 5 см до 20 (рис. 1.1). Раневий паразит, який спричиняє білу смугасту гниль деревини ядрового типу [8].

Дедалея дубова або губка дубова (*Deadalea quercina*) має підковоподібну форму розміром від 10 см до 20. Поверхня базидіоми шорстка та горбкувата білувато-сіре або тьмяно-коричневого забарвлення. Трутовик спричиняє гниль деревини бурого кольору, зазвичай оселяючись у нижній стовбурній частині, іноді може підніматись на висоту до 5 м [14].

Летипор сірчано-жовтий (*Laetiporus sulphureus*) є типовим раневим паразитом, який оселяється в ядровій частині деревного стовбура, поступово руйнуючи деревину і викликаючи гниль бурого типу. Базидіоми трутовика однорічні, яскраво-помаранчеві або світло-жовтого забарвлення, розпростерті, із заокругленими краями, структура м'ясиста (рис. 1.2). Зростають невеликими групами і в ранньому віці є умовно їстівними грибами. Зазвичай оселяється у прикореневій частині деревного стовбура [22].

Фітопатогенний гриб *Clithris quercina* (Pers.) Rehm. спричиняє клітрисовий некроз гілок та пагонів дуба звичайного. Переважно захворювання проявляє свої ознаки у вигляді витягнутих, сірувато-буруватих, виступаючих над поверхнею горбків розміром 0,5-2 см × 1-1,5 мм які розташовуються поперек або навскіс на нижніх гілках із гладенькою корою та швидко призводить до їх відмирання (рис. 1.3). Узв'язку з тим, що цей гриб значно сприяє очищенню стовбурів від сучків, його ототожнюють із кориним видом і боротьби з ним не

ведуть. Разом з тим, не можна допускати умов, що різко погіршують ріст дуба [13].



Рис. 1.1. Трутовик несправжній дубовий *Phellinus robustus* [35] та дубова губка *Deadalea quercina* [20]



Рис. 1.2. Сірчано-жовтий трутовик *Laetiporus sulphureus* [35] та печіночниця звичайна (*Fistulina hepatica*)



Рис. 1.3. Клітрисовий некроз *Clithris quercina* та поперечний рак дуба

Борошниста роса на листках дуба звичайного спричиняється борошносторосієм грибом *Microsphaera alphitoides*. Ця патологія є однією із найпоширеніших захворювань дуба різного віку та різного походження, наслідком якої є порушення транспіраційних та фотосинтезуючих функцій рослини, а також пониження зимо- та морозостійкості бруньок і нездерев'янілих пагонів, що може спричинити вимерзання приросту. Типовими симптомами цієї патології є формування міцеліального щільного нальоту сірувато-білого кольору на листках дуба (рис. 1.4), деформація, всихання та опадання листків [19].

Судинний мікоз (трахеомікоз) (збудник – *Ceratocystis roboris* Georg) є особливо небезпечним захворюванням дуба, наслідком якого є масове епіфітотійне відмирання деревних рослин, особливо тих, які зростають в пожегозахисних смугах. При інфікуванні листки на деревах в'януть і деформуються, спершу відмирають тонкі поодинокі пагони, а згодом і товсті скелетні гілки, завершальним етапом патогенезу є всихання всього дерева. Захворювання судинного типу, тому характеризується утворенням темної, бурої, подібної на камедь речовини в судинній системі дерева. Через закупорювання судин відбувається припинення постачання мінеральних солей і води до деревної крони. На поперечному зрізі ураженого трахномікохом пагона будуть візуалізуватися темні коричневі смужки та плями, які свідчать про закупорення

провідної системи дерева продуктами життєдіяльності гриба *Ceratocystis roboris* (рис. 1.5). Головними переносниками цієї хвороби є вторинні шкідники роду Заболонники (*Scolytus*) [4].

Дубова омела європейська (*Loranthus europaeus*) є вічнозеленою рослиною з густими, круглими листочками та білими або жовтими ягодами (рис. 1.6). Ця рослина володіє певними містичними асоціаціями та традиціями, особливо в європейській народній медицині та фольклорі. Зазначено, що дубова омела європейська може впливати на дерева, на яких вона росте, хоча вона часто росте як паразит, видобуваючи воду та поживні речовини з дерева-господаря. Її ягоди часто використовуються в народній медицині [19].



Рис. 1.4. Боршніста роса [23] та бура плямистість на листі дуба звичайного [13]



Рис. 1.5. Судинний мікоз дуба [16] та наслідки ураження бактеріальною водяною дуба звичайного [11]



Рис. 1.6. Дубова омела європейська (*Loranthus europaeus*) у кроні [5]

Навіть при значному обсязі наукових досліджень збудників інфекційних хвороб лісових деревних рослин, наразі існують явища патологічної природи в лісі, а їхнє походження залишається невизначеним. Особливо це стосується таких явищ, як "відьміні мітли", сувельвали, капи, фасциації, а також нетипові зміни форми і забарвлення деяких вегетативних і генеративних органів деревних рослин, які можна виявити на дубі звичайному, але ще не отримали широкого поширення в Україні. Тим не менш, поперечний рак залишається найпоширенішим і найшкідливішим інфекційним захворюванням стовбурів дуба звичайного в лісах [9, 32].

Поперечний дубовий рак став відомим ще на початку минулому століття, і незважаючи на проведені численні наукові дослідження та спостереження, деякі окремі аспекти особливостей патогенезу, етіології та інших проявів і наслідків цієї хвороби залишаються невизначеними [18, 26]. Наприклад, експериментально не доведено не тільки причетність конкретного інфекційного агента у ролі збудника цієї хвороби, але і продовжують точитися суперечки стосовно класифікації збудника серед мікроорганізмів (фітопатогенні бактерії, паразитичні гриби, мікоплазменні організми чи віруси?). Науковці з усього світу висувують різноманітні припущення можливих збудників даної патології, але досі без належних доказів [16, 32]. Для точної ідентифікації збудника конкретного захворювання необхідно не тільки виділити (ізолювати)

фітопатогенний мікроорганізми, але і провести їх вирощування в чистих культурах, здійснити штучне зараження рослин-господарів (для виклику аналогічних поперечному ракові симптомів), ідентифікувати збудника та порівняти його з вихідними штамами фітопатогенних мікроорганізмів. У цьому контексті недостатньо просто виділити мікроорганізми, і їх докладне дослідження є важливим для точної ідентифікації збудника.

Деякі вчені, базуючись на своїх дослідженнях і переконаннях, вказують на фітопатогенну бактерію *Pseudomonas quercus* як ймовірного збудника поперечного дубового раку [32]. Проте цей висновок ґрунтується на обмежених експериментальних даних, і для підтвердження йому потрібні подальші ґрунтовні дослідження, які включатимуть аналіз морфолого-біологічних, культуральних та біохімічних характеристик бактерій цього виду. Окрім того, механізм формування наростів (пухлин) на корі деревних рослин залишається наразі невизначеним, і немає підтверджених відомостей щодо того, чи ці новоутворення спричинені токсичними викидами інфекційного збудника, чи виникли через інший, наприклад захисний, механізм рослини-господаря. Деякі дослідники дотримуються думки, що «воротами інфекції» для інфекційного агента виступає шкідник – дубова попелиця (*Lachnus roboris* L.), яка пошкоджує кабії і кору дуба [28]. Таким чином, проблема поперечного дубового раку залишається на сьогодні складною, і для більш глибокого розуміння цієї патології потрібні подальші глибокі наукові дослідження та комплексний підхід.

Перші прояви ураження дуба поперечним раком стають візуально помітними на деревах молодого віку, найчастіше 1-3 роки. На пагонах і стовбурах формуються добре помітні випуклі еліптичної форми нарости розміром 0,5×3,0 см. Місця первинного ураження в кірці стають дещо товщими, трохи розм'якшуються та міняють своє нормальне забарвлення на світло-коричневий відтінок. У ході розвитку патологічних змін, ці новоутворення продовжують збільшувати свої розміри (іноді і чисельність) в поперечному напрямку, а їх поверхня стає все більш твердою і щільною. Форма (тип)

ракового ураження може варіювати, особливо тоді, коли новоутворення розміщені поруч. Відкритий тип ракового ураження характеризується широкою поперечною тріщиною з нерівними виступами ураженої тканини по краях. На одному дереві одночасно можуть формуватися різні типи росту новоутворень [7, 19, 32].

Поперечний дубовий рак є досить розповсюдженим та шкодочинним захворюванням дубів в межах їх ареалу зростання. Дослідники патології раку виокремлюють три типи інфікування гілок і стовбурів дуба звичайного поперечним раком: відкритий тип, перехідний тип та закритий тип [32].

Початок захворювання спостерігається в першому річного шарі приросту і може виявлятися потемнінням тканини. Розповсюдження ураження полягає в впливі фітотоксинів збудника на клітини і тканини рослини-господаря, що викликає їх активний поділ.

Чисельність утворених новоутворень на гілках і стовбурах дуба звичайного залежить від впливу різних чинників, таких як вік деревної рослини, ступінь інфікування, густота чи ажурність крони. На старовікових, ростучих вільно деревах дуба чисельність новоутворень може бути доволі значною. Середня чисельність новоутворень на кожне окреме дерево дуба становить орієнтовно 12 штук. Активний розвиток поперечного дубового раку призводить до погіршення якості деревини та робить лісові деревостани менш резистентними до впливу інших негативних факторів навколишнього середовища. Навіть якщо ця патологія не приводить до загибелі деревної рослини, то її розвиток вагомо впливає на їхню продуктивність [11].

РОЗДІЛ II

МЕТОДИКА, ПРОГРАМА ТА ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Коротка характеристика філії «Старокостянтинівське ЛГ»

У 1935 році утворилася філія "Старокостянтинівське ЛГ" ДП "Ліси України", яка була організована на базі колишнього Старокостянтинівського лісництва. До початку революції лісові угіддя, що входили до складу цього лісгоспу, належали приватним лісовласникам і поміщикам. Філія розташована на території шести адмінрайонів: Старокостянтинівського, Полонського, Шепетівського, Красилівського, Теофіпольського і Старосинявського Хмельницької області. Основними напрямками функціонування підприємства "Старокостянтинівське ЛГ" є впровадження заходів з відновлення лісів, підвищення їхньої якості та продуктивності, створення лісових насаджень із швидкорослих деревних порід, що максимально швидко забезпечать значну кількість деревини для національного господарства. Також велика увага приділяється раціональному використанню земель лісового фонду та систематичному, стійкому використанню лісових ресурсів. Крім того, підприємство активно займається охороною лісів, управлінням мисливським господарством та проведенням заготівлі деревини.

Головними структурними одиницями підприємства є лісництва (Антонінське лісництво площею 3038 га, Волочиське лісництво площею 852 га, Грицівське лісництво площею 4201 га, Красилівське лісництво площею 3132 га, Сквородоцьке лісництво площею 3187 га, Старосинявське лісництво площею 1689 га, Самчиківське лісництво площею 2238 га, Старокостянтинівське лісництво площею 1738 га, Хмельницьке лісництво площею 2825 га), цех переробки деревини та нижній склад ст. Старокостянтинів 1, що займаються виконанням усього лісгосподарських комплексу робіт.

Загальна площа земель лісового фонду філії "Старокостянтинівське ЛГ" складає 22873 тис. га, у т. ч. вкрита лісом площа займає 19737 тис. га, що загалом становить 87,0 %. Площа лісів першої групи дорівнює 2029 тис. га (або 12,0 %), а площа лісів другої групи дорівнює 15456 тис. га (або 88,0 %). Переважаючими деревними видами у лісовому фонді філії "Старокостянтинівське ЛГ" є твердолистяні породи, зокрема дуб звичайний (61,0 %) та ясен звичайний (8,0 %). Шпилькові деревні породи займають лише 10,0 %, серед них сосна звичайна (6,0 %) та ялина європейська (4,0 %). Загальний запас лісових насаджень складає 3,54 млн. м³, зокрема обсяг стиглих і перетиглих вікових груп – 0,54 млн. м³.

2.2. Методика збору та обсяг експериментального матеріалу

У лісовому господарстві розроблені і використовуються різні методики дослідження видового складу та ідентифікації збудників захворювань лісових насаджень. В їх число входять: Макроскопічний – ретельний аналіз зовнішнього вигляду дерева (дозволяє так сказати, неозброєним оком побачити будь-які зміни в життєвому стані); Анатомічний (дослідження частин (уражених органів) дерева за допомогою мікроскопа); Метод «вологої камери» (при такому методі потенційно інфіковані частини (органи) деревної рослини очищають, промивають, дезінфікують і поміщають в спеціальну посудину (чашка Петрі) на вологий папір, витримують так кілька днів в умовах термостату. За цей час з'являється міцелій (спороношення, колонія) того інфекційного агента, яким уражено дерево); Люмінесцентний (полягає в тому, що частина (орган) деревної рослини, яка інфікована – світиться по-іншому, ніж та, яка не заражена).

Моніторинг санітарного стану лісу – це систематичний і системний процес спостереження, збору даних та аналізу, спрямований на виявлення та контроль за хворобами, шкідниками, а також іншими факторами, що можуть негативно впливати на здоров'я лісового екосистеми. Основна мета санітарного

моніторингу – забезпечення здоров'я та стабільності лісових масивів. Важливою частиною цього процесу є вчасне виявлення і реагування на можливі загрози для лісових ресурсів.

Основні аспекти моніторингу санітарного стану лісу включають: Виявлення хвороб та шкідників (систематичне обстеження лісових масивів для виявлення ознак хвороб та атак шкідників, таких як ураженість кори, висихання гілок, випадання листя, дірки в деревах тощо); класифікація та діагностика (аналіз типів хвороб і шкідників, визначення їх впливу на різні види дерев та лісові екосистеми, встановлення можливості поширення); оцінка розповсюдження (визначення розповсюдження і масштабів пошкоджень серед дерев та лісових площ); ризики та прогнозування (оцінка ризиків виникнення хвороб та шкідників, а також прогнозування їх поширення в майбутньому); розробка санітарних заходів (а основі отриманих даних розробка та впровадження санітарних заходів для ліквідації або обмеження впливу патологічних процесів); документація та звітність (збір і збереження даних для документації і створення звітів про стан лісу, результати моніторингу та ефективність прийнятих заходів). Моніторинг санітарного стану лісу є важливою частиною лісового управління та допомагає забезпечувати стабільність та здоров'я лісових екосистем, а також запобігати поширенню хвороб і шкідників.

РОЗДІЛ III

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОБНИХ ПЛОЩ. НАУКОВИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Оцінка санітарного стану насаджень дуба звичайного

Продуктивність і захисні функції лісових насаджень тісно корелюють із санітарним станом лісу. За останній період в Україні відзначається погіршення санітарного стану лісів у різних регіонах, що можна пояснити впливом змін клімату та негативною дією людської активності. Особливо помітна тенденція до зменшення стійкості лісових насаджень в чистих за складом дубових деревостанах. Ослаблення лісів створює серйозну загрозу для поширення лісових пожеж у період підвищеної пожежної небезпеки, а також сприяє поширенню захворювань і шкідників.



Рис. 3.1. Древа дуба звичайного IV і V категорій санітарного стану у лісових насадженнях філії «Старокостянтинівське ЛГ»

Дослідження показали, що основними факторами, що призводять до значущого погіршення санітарного стану дубових насаджень у філії «Старокостянтинівське ЛГ», є ураження дуба гнилевими хворобами та всихання дерев. Частка дерев дуба із сухими гілками, борошнистою росю, водяними пагонами, ознаками гнилі та механічними пошкодженнями наведена в табл. 3.1.

Таблиця 3.1

**Поширеність патологічних ознак на досліджуваних деревах дуба
звичайного у філії «Старокостянтинівське ЛГ»**

№п/п	Частка дерев, %±Sx			
	з сухими гілками	з наявністю борошнистої роси	з механічними пошкодженнями	з плодовими тілами грибів
1	50,0±7,1	30,0±6,5	4,0±2,8	16,3±5,2
2	20,0±5,7	38,0±6,9	2,0±2,0	6,2±3,4
3	30,0±6,5	4,0±1,2	8,1±3,8	8,9±3,8
4	26,0±6,2	10,0±4,2	4,3±2,8	4,9±2,8
5	40,0±6,9	16,0±5,2	4,9±2,8	20,0±5,7
6	16,0±5,2	8,0±1,8	2,9±1,1	8,0±3,8
7	44,0±6,7	12,0±4,6	5,9±1,2	3,9±2,1
8	36,0±5,4	16,0±3,5	7,4±2,3	14,4±4,4
9	27,0±2,1	10,0±3,3	6,8±0,9	11,3±2,7
10	39,0±2,8	17,6±2,0	8,9±3,2	23,6±2,4
11	56,0±3,6	21,0±5,4	11,2±2,1	28,9±3,5
12	37,0±4,5	34,6±2,2	5,8±1,5	11,9±2,4

Примітка: Sx – похибка відсотку

Проведений аналіз показує, що відсоток деревних рослин дуба з сухими гілками перевищує 40,0 % на ПП №1, №5, №7 та №11. Також виявлено, що відсоток дерев із ознаками інфікування збудником борошнистої роси знаходиться в діапазоні від 4,0 % (ПП №3) до 38,0 % (ПП №2). Частка дерев дуба із механічними пошкодженнями корелює від 2,0 % (ПП №2) до 11,2 % (ПП №11). Середній показник поширення дереворуйнівних грибів дорівнює

13,2 %. Більшість виявлених дефектів пов'язані зі значним ослабленням дерев та нанесенням прямої шкоди, яка може бути спричинена різними факторами.



Рис. 3.2. Наявність на ростучих стовбурах дуба плодових тіл дереворуйнівних грибів та пошкодження листя

У дубових насадженнях у філії «Старокостянтинівське ЛГ» за останні десятиліття спостерігається тенденція до зменшення їх площі, втрати продуктивності та погіршення санітарного стану. Стан та продуктивність дубових насаджень можуть варіюватися в залежності від їх вікової категорії, повноти та складу деревостану. Для дубових деревостанів у межах ПП характерно виявлення ознак ослаблення та сильного ослаблення дерев, а також помірного рівня пошкодження фотосинтезуючого апарату. На ПП №1 та №2 була виявлена найвища частка дерев дуба із пошкодженим листям (рис. 3.3).

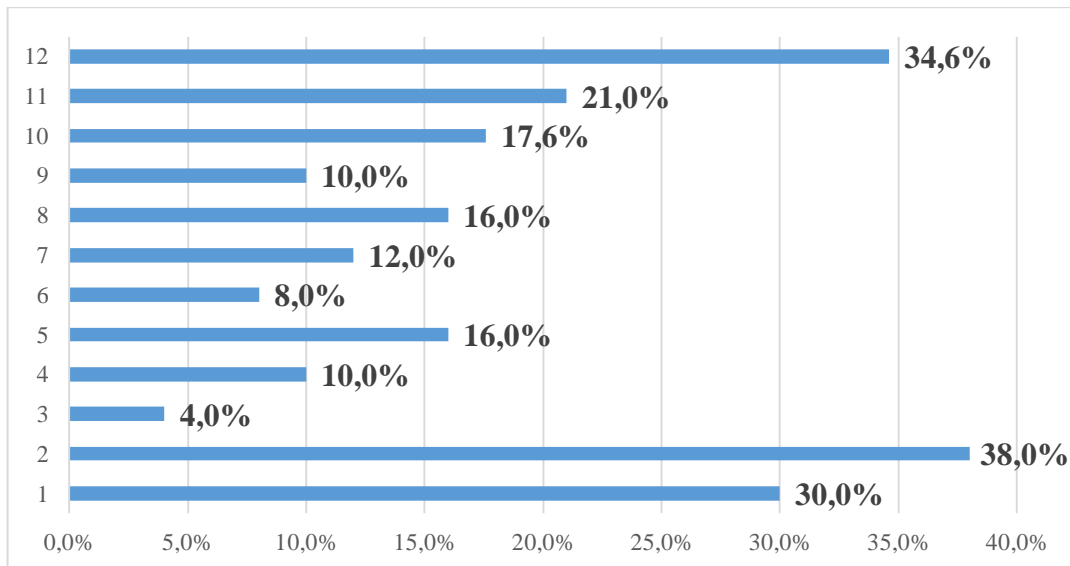


Рис. 3.3. Частка дерев з наявністю пошкоджень листя у розрізі ПП, %

Також встановлено, що деревні рослини дуба звичайного без видимих ознак уражень чи пошкоджень переважають в рості деревні рослини з різноманітними типами патологій. Древа дуба з пошкодженням листя мають менші середні таксаційні показники ніж дерева без пошкоджень, а також поступаються в рості деревам з механічними пошкодженнями і деревам з індикаторами розкладу деревини.

Таблиця 3.2

**Розподіл дерев за категоріями санітарного стану у філії
«Старокостянтинівське ЛГ» у розрізі пробних площ**

Номер пробної площі	Розподіл дерев за категоріями санітарного стану, шт.					Разом, шт.
	I	II	III	IV	V	
1	27	75	92	6	8	208
2	46	80	66	9	3	204
3	95	54	40	11	3	203
4	52	84	54	17	3	210
5	86	55	38	20	5	204
6	47	48	45	43	14	197
7	44	78	49	54	19	210
8	48	85	54	12	16	203
9	52	67	48	11	8	211
10	45	75	56	16	19	204
11	54	34	59	15	20	202
12	50	87	45	11	10	211
Разом	646	822	646	225	128	2467

Оцінюючи санітарний стан дубових деревостанів у розрізі пробних площ, слід зазначити, що насадження філії «Старокостянтинівське ЛГ» ДП «Ліси України» мають середній індекс санітарного стану 2,4, і, в цілому, насадження досліджуваного регіону належать до категорії ослаблених – крони дерев середньої густоти, проте з зеленим листям; приріст зменшився не більше, ніж на 50,0 % порівняно з нормальним; присутні незначні механічні пошкодження стовбурів або кореневих лап; локально розміщені водяні пагон, а ракові напливи не перевищують 25,0 % периметра стовбура; стовбур нахилиється до 10 градусів від вертикальної осі, а листя може ознаки ураження борошнисторосяними грибами, грибниця яких покриває до 75,0 % його поверхні; обсяг морозобоїн не перевищує 25,0 % площі стовбура.



Рис. 3.3. Сильно ослаблені дубові насадження філії «Старокостянтинівське ЛГ» (пробна площа № 11)

Аналіз розрахованих нами індексів санітарного стану у розрізі пробних площ філії «Старокостянтинівське ЛГ» наведено у формі таблиці 3.4.

Встановлено, що показник індексу санітарного стану в межах дослідних пробних площ коливається в межах від 1,89 (ПП №3) до 3,10 (ПП №11). При цьому, слабкий ступінь пошкодження/ураження фітопатогенами дерев дуба звичайного переважає на ПП №2, 3, 4, 5, 9, 10, а середній – на ПП №1, 6, 7, 8, 11 і 12. Серед провідних причин ослаблення дерев дуба ми виокремлюємо низку чинників – збудники інфекційних хвороб (поперечний рак дуба, судинний мікоз, бактеріальна водянка, дереворуйнівні гриби, борошниста роса та ін.), ентомошкідники (дубовий заболонник, дубовий деревинник, листовійки та ін.).

Таблиця 3.4

Індекс санітарного стану у філії «Старокостянтинівське ЛГ»

Номер пробної площі	Всього дерев, шт.	Індекс санітарного стану	Ступінь пошкодження деревостану	Санітарний стан деревостану
1	208	2,53	Середній рівень	Ослаблені сильно
2	204	2,29	Слабкий рівень	Ослаблені слабо
3	203	1,89	Слабкий рівень	Ослаблені слабо
4	210	2,18	Слабкий рівень	Ослаблені слабо
5	204	2,01	Слабкий рівень	Ослаблені слабо
6	197	2,71	Середній рівень	ослаблені сильно
7	210	2,60	Середній рівень	Ослаблені сильно
8	203	2,91	Середній рівень	Ослаблені сильно
9	211	2,07	Слабкий рівень	Ослаблені слабо
10	204	2,12	Слабкий рівень	Ослаблені слабо
11	202	3,10	Середній рівень	Ослаблені сильно
12	211	2,84	Середній рівень	Ослаблені сильно
Разом	2483	2,44	Слабкий рівень	Ослаблені слабо

Безумовно, погіршення санітарного стану дослідних лісів також пов'язане з дією різноманітних абіотичних чинників (порушення гідротермічного режиму), у т. ч., спричинених глобальними змінами клімату та діяльністю людини.

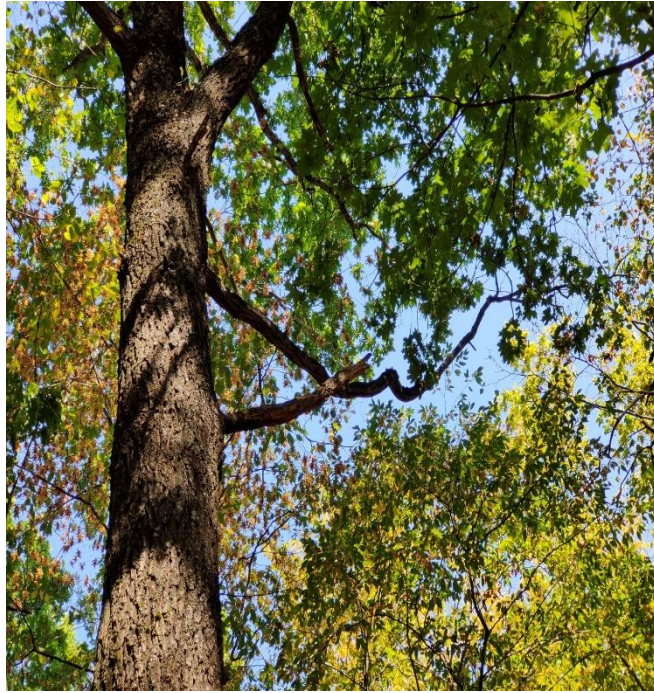


Рис. 3.4. Ослаблені дубові насадження філії «Старокостянтинівське ЛГ»

На рис. 3.5. наведено порівняння індексу санітарного стану дубових насаджень філії «Старокостянтинівське ЛГ» з середньозваженим показником.

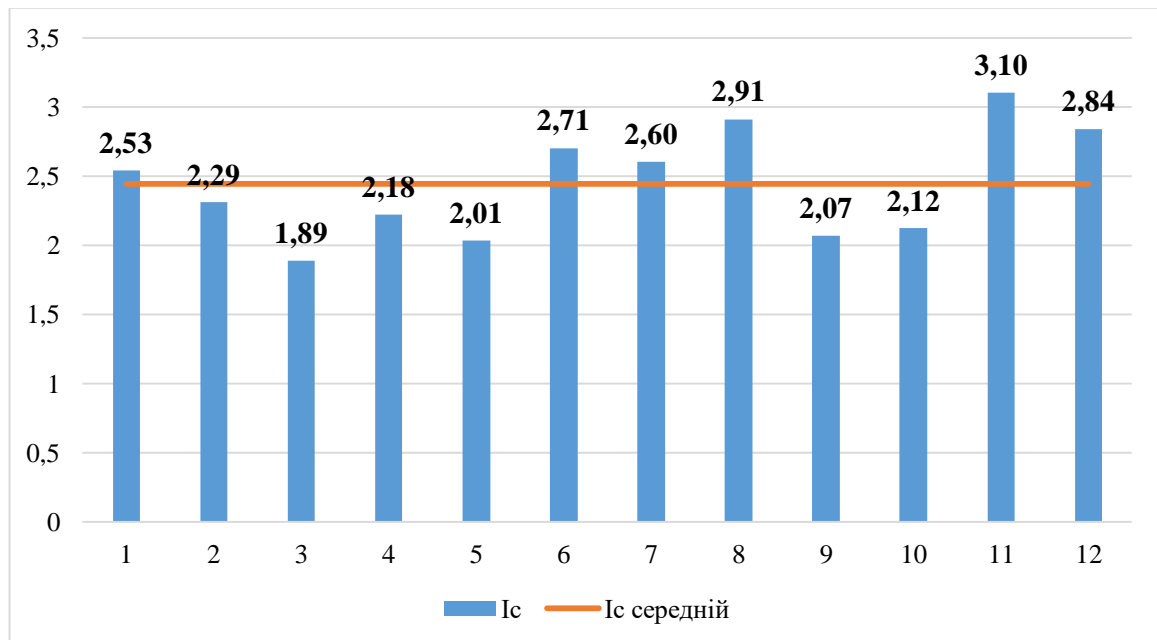


Рис. 3.5. Санітарний стан дубових насаджень

Також нами проаналізовано залежність ураження насаджень збудниками хвороб та пошкодження супутніми шкідниками від лісівничо-таксаційних показників, а саме: бонітету, повноти, складу, типу лісорослинних умов.

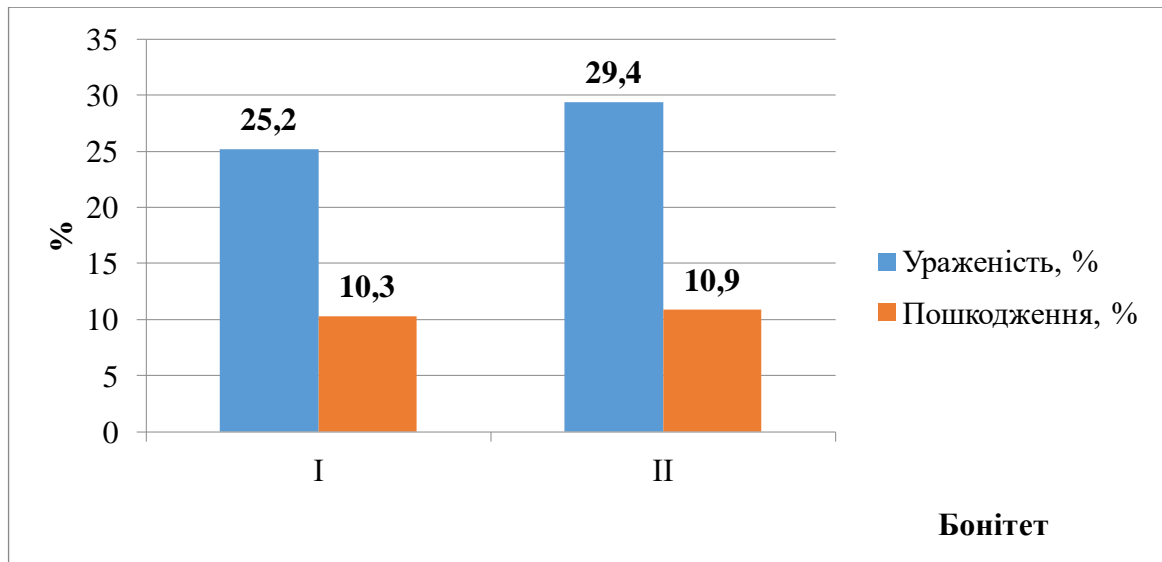


Рис. 3.6. Показники ураженості збудниками хвороб та пошкодження шкідниками деревостанів філії «Старокостянтинівське ЛГ» за середнім бонітетом, %

Встановлено, що ураження та пошкодження в дослідних деревостанах I бонітету становлять 25,2 % та 10,3 % відповідно, а в деревостанах II бонітету ці показники складають відповідно 29,4 % та 10,9 %. Таким чином, можна зробити висновок, що ступінь ураження збудниками хвороб та пошкодження шкідниками деревостанів філії «Старокостянтинівське ЛГ» більш інтенсивно відбувається в деревостанах II бонітету.



Рис. 3.7. Санітарний стан дуба звичайного на пробній площі №7

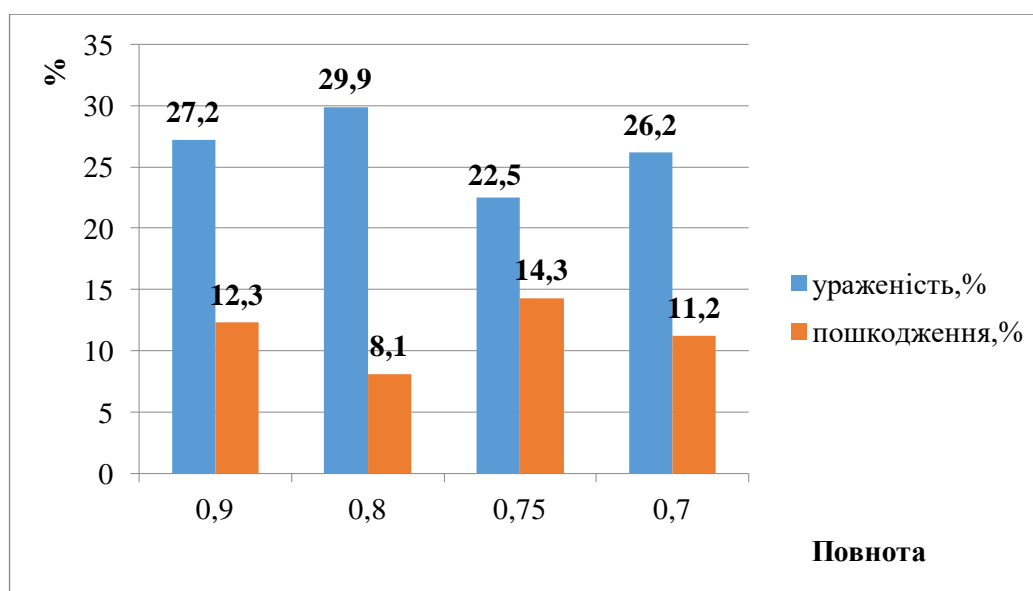


Рис. 3.8. Ураженість та пошкодженість дуба у насадженнях філії «Старокостянтинівське ЛГ» різної повноти, %

Ураження та пошкодження насаджень при різних рівнях повноти становлять наступне: при повноті 0,9–27,2 % та 12,3 % відповідно; при повноті 0,8–29,9 % та 8,1 %; при повноті 0,75–22,5 % та 14,3 %; при повноті 0,7–26,2 % та 11,2 %. Можна зробити висновок, що ураження збудниками хвороб та пошкодження шкідниками деревостанів філії «Старокостянтинівське ЛГ» практично не залежать від повноти і є найінтенсивнішими при повноті 0,75-0,8.

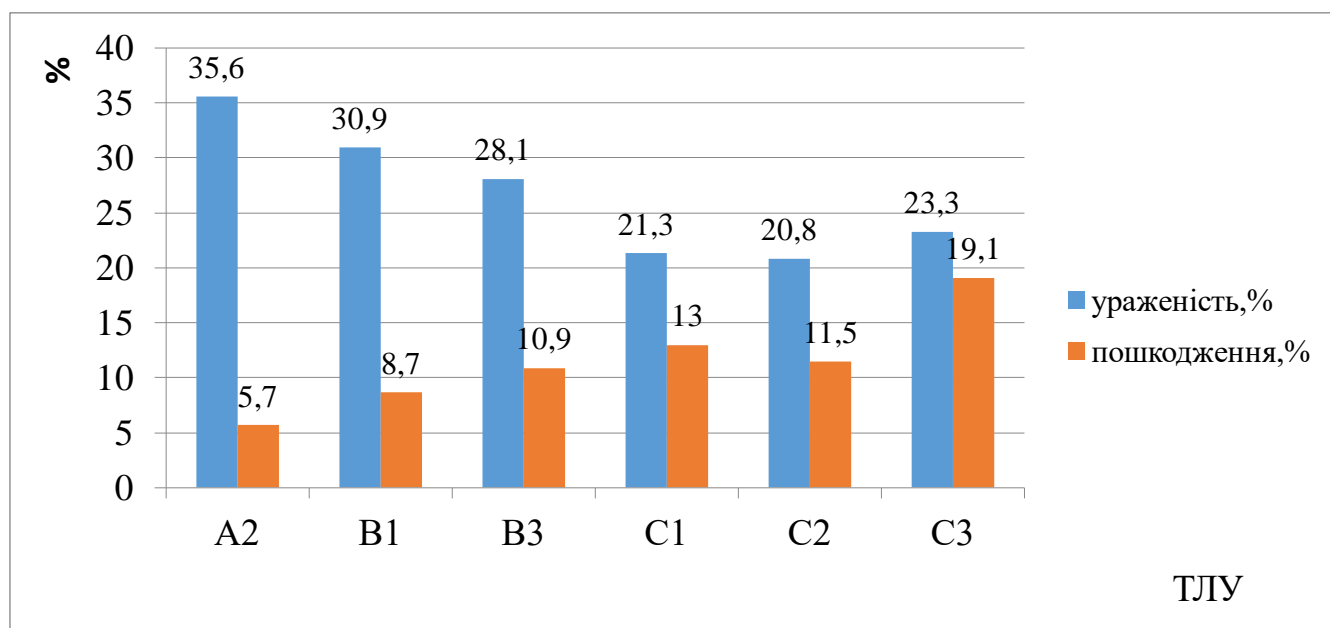


Рис. 3.9. Середні показники ураженості та пошкодження дерев дуба у філії «Старокостянтинівське ЛГ» за типами лісорослинних умов, %

Після аналізу даних пробних площ можна зауважити, що найвища ураженість дерев дуба від збудників інфекційних хвороб спостерігається в насадженні віком 23 роки і складає 39,0 %, а найвищий рівень пошкодження від стовбурових шкідників відмічається у перестійних дубових насадженнях і становить 19,1 %.

Найбільша ураженість деревних рослин дуба звичайного, що зростає на території філії «Старокостянтинівське ЛГ» відзначена в умовах А₂ і становить 35,6 %, а щодо пошкодженості шкідниками (зокрема, стовбуровими), то найвище значення зафіксоване в умовах С₃, воно також становить 19,1 %. Найнижчий показник ураженості дуба хворобами (20,8 %) відмічено в умовах С₂, відповідний показник пошкодженості складає 5,7 % в умовах А₂.

На дослідницьких ділянках ми констатували поширення хвороби борошнистої роси серед дубів. Негативний вплив даної патології проявляється у вигляді зниження росту, деформації, передчасного опадання ураженого листя. Пагони, що пошкоджені фітопатогеном *Microsphaera alphitoides*, не можуть вчасно завершити вегетацію і, тому, погано переносять перші осінні заморозки та зимовий період загалом. Протягом вегетаційного сезону 2023 року ми зафіксували інфікування нездерев'янілих пагонів і листків дуба звичайного борошнистою россою різною мірою інтенсивності.



Рис. 3.10. Симптоми ураження дуба *Microsphaera alphitoides* на листі

Під час обстеження листків дуба звичайного на предмет ураженості *Microsphaera alphitoides* виявлено, що найвища активність борошнистої роси на спостерігається під час масового розповсюдження спор збудника, тобто в липні і серпні. Додатково проведено дослідження щодо інтенсивності розвитку. Згідно з результатами встановлено, що міцелій *Microsphaera alphitoides* вперше зафіксовано на листках 25 травня 2023 року, показник поширення склав 1,1 %, а показник інтенсивності – 0,0 %. Отримані спостереження та дані були узагальнені в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Розвиток *Microsphaera alphitoides* на листі дуба звичайного, %

Дні обліку	Показники	
	Поширення, %	Інтенсивність розвитку хвороби, %
25.05	1,1	-
15.06	13,6	2,3
25.06	19,7	9,8
16.07	22,1	20,0
25.07	28,5	22,4
15.08	38,1	35,6
25.08	42,5	39,6
14.09	55,9	50,6
27.09	61,3	58,4

З таблиці 3.5 видно, вже у червні (дата обліку 15.06) почало спостерігалось зростання поширення *Microsphaera alphitoides* до 13,6 %, при цьому інтенсивності розвитку хвороби залишалась на низькому рівні і становила 2,3 %. Починаючи з кінця червня (дата обліку 25.06) і до середини серпня (дата обліку 15.08), спостерігалось постійне поширеності поширеності та інтенсивності розвитку *Microsphaera alphitoides*. Цей процес можна пояснити біологічними особливостями фітопатогена та впливом погодних умов, які у 2023 році були сприятливими для розвитку борошнистої роси.

Важливим чинником, що також вагомо впливає на масове поширення збудника борошнистої роси, є початок вегетаційного періоду дуба звичайного,

і, закономірно, що цей параметр також корелює з кліматичними умовами місцевості. Опираючись на дослідження І.І. Мінкевич [24], деревні рослини дуба пізньої форми зазвичай інфікуються *Microspheera alphitoides* в сильнішій ступені, ніж дерева ранньої форми. Це пояснюється тим, що молоде листя дуба пізньої форми з'являється тоді, коли метеоумови сприяють процесу поширення спор збудника і ураженню. Інтенсивність інфікування листків залежить безпосередньо від часу вегетації і формує зворотну залежність від фенорозвитку. Так, за результатами низки досліджень, високі показники температури повітря влітку, а також підвищена вологість в липні місяці попереднього року вагомо сприяють розвитку та поширенню борошнісних грибів. З іншого боку, підвищені показники температури повітря в місяці грудні разом із високою температурою в травні місяці сповільнюють інтенсивність розвитку даного захворювання.

3.2. Заходи щодо оздоровлення дубових насаджень

На підставі результатів проведених лісопатологічних обстежень та досліджень можна рекомендувати наступні заходи, спрямовані на зменшення поширеності та шкодочинності фітопатогенів дуба звичайного в умовах філії «Старокостянтинівське ЛГ»:

Лісогосподарські стратегії повинні отримати перевагу у формуванні насаджень, які мають високу стійкість до біологічних факторів. Вибір деревних порід повинен базуватися на глибокому розумінні взаємодії між різними деревними породами після вирубки материнського деревостану. Також дотримання правил районування під час транспортування жолудів є ключовим аспектом. Широке впровадження весняної посадки і посіву є важливим елементом даного підходу. У випадку виявлення бактеріальних захворювань, всі види рубок у рамках догляду та санітарних рубок рекомендується проводити влітку, коли дерева проявляють більшу стійкість до бактеріальних інфекцій. Опирачись на Санітарні правила в лісах України рекомендовано

проводити вибіркові санітарні рубки у деревостанах дуба звичайного, уражених судинним мікозом (*Ceratocystis fagacearum*), зокрема необхідно вирубувати дерева IV-VI категорій санітарного стану. Також рекомендовано відводити в рубку деревні рослини дуба, інфіковані різними формами поперечного раку тоді, коли раковина охоплює 100 % периметра стовбура. Сухі, відмираючі та дуже ослаблені дерева, які постраждали від пожеж, шкідників, збудників хвороб або стихійних подій, обираються для вирубки перед тим, як фітопатогени зможуть масово поширитися в лісі. У насадженнях з симптомами ураження гнилевими хворобами (збудниками стовбурових гнилей) вирубуються дерева з базидіомами трутовиків. Частина деревних рослин із дуплами, до 10 шт/га, залишають з ціллю забезпечення природним укриттям лісової фауни, що необхідно відмітити в лісорубному квитку.

Також сприяти оздоровленню лісів покликані «рубки перефорування» - це лісогосподарська практика, яка включає в себе вибіркоче вирубування частини лісу з метою створення високопродуктивного молодняка. Цей метод використовується для збереження або стимулювання природного відновлення лісових насаджень та підтримання біорізноманіття. Основні характеристики рубок перефорування включають: вибіркоче вирубка, збереження зрілого деревостану, підтримка природного відновлення, збереження біорізноманіття, створення структурної різноманітності (створення різних розмірів та типів вирубаних ділянок для підтримки різноманітності в лісовому середовищі) та ін. Цей метод лісового господарювання має на меті забезпечення сталих лісових екосистем, де новий ріст та структурна різноманітність сприяють збереженню біологічного різноманіття та функціональності лісових екосистем.

Селекційно-насіньний метод вимагає обережного підходу при зборі жолудів для лісокультурного виробництва. Перед висівом необхідно провести мікробіологічний та фітопатологічний аналіз посівного матеріалу.

Фізико-механічні методи передбачають своєчасне видалення хворих дерев з насадження, що допоможе значно знизити інфекційне навантаження та обмежити розповсюдження бактеріозу, а також захистити здорові дерева.

Біологічні методи вимагають правильного вибору порід для лісових культур з метою сприяння кращому росту і підвищенню стійкості деревостану до хвороб.

Хімічні методи захисту лісу передбачають використання хімічних засобів, зокрема протруєння насіння.

Організаційні та карантинні заходи передбачають регулярні лісопатологічні обстеження під час проведення лісовпорядних робіт з метою виявлення хвороб дуба та розробки заходів для їх контролю та обмеження.

ВИСНОВКИ

Аналіз загального фітосанітарного стану дубових деревостанів засвідчив значне ослаблення лісів філії «Старокостянтинівське ЛГ» ДП «Ліси України» внаслідок поширення шкідників і збудників хвороб.

Оцінюючи санітарний стан дубових деревостанів у розрізі пробних площ, слід зазначити, що насадження філії «Старокостянтинівське ЛГ» ДП «Ліси України» мають середній індекс санітарного стану 2,4, в цілому насадження досліджуваного регіону належать до категорії ослаблених.

Серед провідних причин ослаблення дерев дуба звичайного, що зростає в умовах філії «Старокостянтинівське ЛГ» ми виокремлюємо низку чинників – збудники інфекційних хвороб – поперечний рак (збудник не встановлений), судинний мікоз (збудник – *Ceratocystis fagacearum*), бактеріальна водянка (збудник – *Enterobacter nimipressuralis*), дереворуйнівні гриби (*Phellinus robustus*, *Laetiporus sulphureus*, *Fistulina hepatica* та ін.), борошниста роса (збудник – *Microsphaera alphitoides*) та ін., ентомошкідники – дубовий заболонник (*Scolytus intricatus*), дубовий деревинник (*Trypodendron domesticum*), листовійки (*Tortrix viridana*) та ін.). Також погіршення стану дубових деревостанів пов'язане з негативною дією різних чинників абіотичного походження, у т. ч., спричинених глобальними кліматичними змінами та антропогенною діяльністю.

Проведений аналіз свідчить, що частка дерев дуба звичайного у філії «Старокостянтинівське ЛГ» із сухими гілками становить від 30 до 50 %, частка дерев із наявністю збудника борошнистої роси сягає до 38%. Більшість виявлених вад пов'язані з значним ослабленням деревних рослин і прямим пошкодженням з ряду інших причин.

Проаналізовано залежність ураження/пошкодження дубових насаджень філії «Старокостянтинівське ЛГ» збудниками хвороб та супутніми видами шкідниками в залежності від лісівничо-таксаційних показників. Встановлено, що ступінь ураження збудниками хвороб та пошкодження шкідниками дуба

звичайного в філії «Старокостянтинівське ЛГ» більш інтенсивно відбувається в деревостанах II бонітету, практично не залежать від повноти і є найінтенсивнішими при повноті 0,75-0,8, а найвищий ступінь пошкодження дерев дуба вторинними шкідниками реєструється у перестійних насадженнях. Найбільша ураженість деревних рослин дуба звичайного, що зростає на території філії «Старокостянтинівське ЛГ» відзначена в умовах A_2 , а щодо пошкодженості шкідниками, то найвище значення зафіксоване в умовах C_3 .

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ

1. Антоняк Г. Л., Калинець-Мамчур З. І. Екологія грибів: моног. Львів : ЛНУ, 2013. 628 с.
2. Ареал дуба звичайного. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki> (дата звернення 23.05.2023).
3. Борошниста роса. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Erysiphe_alphitoides_a2.jpg (дата звернення 23.05.2023).
4. Ботаніка. Водорості та гриби: Навчальний посібник. Київ : Арістей, 2006. 476 с.
5. Відьмині мітли. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Відьмині_мітли (дата звернення 23.05.2023).
6. Всихання дуба звичайного (Вінницька область). URL: <https://vinlisgosp.com.ua/press/shkidnyky-ta-hvoroby-lisu-spalyuyut-zeleni-legeni-podillya> (дата звернення 23.05.2023).
7. Всихання дуба. URL: <https://tlu.kiev.ua/pro-nas/novini-zakhodi/novina/article/dub-takozh-strazhdaje-vid-zmin-klimatu.html> (дата звернення 22.06.2023).
8. Гвоздяк Р. І., Гойчук А. Ф., Розенфельд В. В. Ліс. фітопатобактеріологія: навчал. посібник. Київ : Вініченко, 2014. 252 с.
9. Гелюта В. П. Флора грибів України. Борошнисторосяні гриби. Київ : Наук. думка, 1989. 256 с.
10. Гелюта Т. В. Гриби заповідників та національних природних парків Лівобережної України. Київ : Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України, 2009. 428 с.
11. Генсірук С. А. Ліси України. Львів : УкрДЛТУ, 2002. 495 с.
12. Генсірук С. А., Кучерявий В. О. Зелені скарби України. Київ: Урожай, 1999. 244 с.
13. Гойчук А. Ф., Решетник Л. Л., Методи лісопат. обстежень. Навч.

посібник. Житомир : Полісся, 2012. 145 с.

14. Гойчук А. Ф., Гордієнко М. І., Гордієнко Н. М. Патологія дібров. 2004. 470 с.

15. Гордієнко М. І., Бондар А. О., Рибак В. О., Лісові к-ри рівнинної частини України. Київ : Урожай, 2007. 677 с.

16. Гордієнко М. І., Гордієнко Н. М. Лісівничі властивості деревних видів рослин. Київ : Вістка, 2005. 819 с.

17. Гордієнко М. І., Гойчук А. Ф., Гордієнко Н. М. Штучні ліси в дібровах, Житомир : Полісся, 1999. 591 с.

18. Дуб звичайний. URL: <https://www.pxfuel.com/en/free-photo-qpxna> (дата звернення 23.05.2023).

19. Дуб звичайний. Лікарські рослини : енцикл. довід. Київ : Укр. Енциклопедія, 1999. 142 с.

20. Дубова губка *Deadalea quercina*. URL: <https://www.tree-guide.com/oak-mazegill> (дата звернення 23.05.2023).

21. Єлін Ю. Я., Зерова М. Я., Лушпа В. І., Шабарова С. І. Дари лісів. 4-е вид., доп. і перероб. Київ : Урожай, 1987. 304 с.

22. Захист рослин від хвороб. Київ : Колос. 2003. 345 с.

23. Калинець-Мамчур З.С. Словник-довідник з альгології та мікології. Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2011. 399 с.

24. Ключник П. І. Хвороби деревних порід. Харків : Держсільгоспвидав, 1932. 176 с.

25. Лавриненко Д. Д. Взаємодія деревних порід в різних типах лісу. Київ : Урожай, 1965. 247 с.

26. Леонт'єв Д. В., Акулов О. Ю. Загальна мікологія. Харків : Основа, 2007. 228 с.

27. Леонт'єв Д. В., Акулов О. Ю. Заг.мікологія: підр. для вищих навч.заклад. Харків: Основа, 2007. 228 с.

28. Позняк Є. В. Правові засади та перспективи відтворення лісів в Україні. *Науковий вісник НУБіП*. 2010. Вип. 156. С. 204–213.

29. Поперечний рак дуба. URL: <https://naurok.com.ua/atlas-hvorob-dekorativnih-roslin-320421.html> (дата звернення 04.04.2023 р.).
30. Санітарні правила в лісах України: Затв. Постановою КМУ від 26.10.2016 р. № 756. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/756-2016-%D0%BF> (дата звернення 04.04.2023 р.).
31. Свириденко В. Є., Швиденко А. З. Лісівництво. Київ : «Сільгоспосвіта», 1995. 258 с.
32. СОУ 02.02-37-476: 2006. ПП лісовпорядні. Методика закладання. Київ: Мінагрополітики, 2006. 32 с.
33. Ткач В. П. Ліси та лісистість в Україні: сучасний стан і перспективи розвитку. *Укр. географіч. журнал.* 2012. №. 2. С. 49–55.
34. Товкач М. О., Фрусевич С. А. Оцінка сучасного стану поширення інфекційних патологій на основних листяних деревних видах у Жт. Поліссі України. *Ліс, наука, молодь : зб. матеріалів Всеукр. наук.-практ. конф.* Житомир : ЖНАЕУ, 2020. С. 166–167.
35. Трутовики URL: <https://www.mushrooms> (дата звернення 23.04.2023).
36. Усцький І. М., Мусієнко С. І., Никитюк П. А. Поширення патологічних процесів у лісах України за період 1991–2009 рр. *Лісів. і агролісомеліорація.* 2015. 127. С. 193-203.
37. Циліорик А. В., Шевченко С. В. Лісова фітопатологія. Київ : КВЩ, 2008. 464 с.
38. Чернявський М. В. Природоохоронне л-цтво у дубових лісах Лісостепу. *ЛГ, лісова, паперова і деревообробна промисловість,* 2006. № 30. с. 187.
39. Чураков Б. П. Взаємовідносини патогенних грибів з деревними рослинами. Київ, 1993. С. 12–26.
40. . Abrego N. Wood-inhabiting fungal communities: Effects of beech forests management and conservation. *Thesis. Spain. Universidad del Pais Vasco,* 2014. 179 р.

41. Carlile M. J., S. C. Watkinson, G. W. Gooday. *The Fungi*, 2nd Edition. London Academic Press, 2011. 588 p.
42. Chen G., Meentemeyer R. K. Remote Sensing of Forest Damage by Diseases and Insects. *Remote Sensing for Sustainability*. 2016. P. 145–163.
43. Harlow W.M. Textbook of dendrology covering the in portent. *Forest Trees of the Unitell States and Canada*. 2006. P. 561.
44. Larsen M. J., Cobb-Poullé L. A. Phellinus. A survey of world of the taxa. *Synopsis fungorum Oslo: Fungiflora*, 1990. 3. P. 155.
45. Liu D., Kelly M., Gong P. A spatial-temporal approach to monitoring forest disease spread using multi-temporal high spatial resolution imagery. *Remote Sensing of Envir..* 2006. Vol. 101, № 2. P. 167–180.
46. Misra J. K., Jalpa P. Tewari, Deshmukh S. K. *Fungi From Different Substrates*. CRC Press, 2014. 486 p.
47. Oleksyn J., Przybyl K. Oak decline in the Soviet Union-Scale and hypothesis *Europ. J forest Pathol*. 1997. Vol. 17, №6. P. 321–336.