МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет лісового і садово-паркового господарства

Кафедра лісового господарства

Денна форма навчання

Допущено до захисту

“_____” _____ 20___ р.

Завідувач кафедри к.б.н., доцент

_____ Світлана АДАМЕНКО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітнього рівня «Магістр»

ПОПЕРЕЧНИЙ РАК ДУБА ЗВИЧАЙНОГО (*QUERCUS ROBUR* L.) В ЛІСОВИХ НАСАДЖЕННЯХ ФІЛІЇ «ГАЙСИНСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО

Виконав студент ІІ курсу, групи 21 м-лг

освітньої програми «Лісове господарство»

спеціальності 205 «Лісове господарство»

Бірецького Володимира Романовича

Керівник к.с.-г.н., доцент Іщук Г.П.

УМАНЬ – 2024

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет лісового і садово-паркового господарства

Кафедра лісового господарства

Освітньої програми «Лісове господарство»

Спеціальності 205 «Лісове господарство»

Затверджую

Завідувач кафедри

_____ Світлана АДАМЕНКО

“_____” _____ 20___ р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

студенту Бірецькому Володимиру Романовичу

1. Тема роботи: Поперечний рак дуба звичайного (*Quercus Robur* L.) в насадженнях філії «Гайсинське лісове господарство».

Керівник роботи Іщук Галина Петрівна, к. с.-г. н., доцент

затверджена наказом ЗВО від «___» _____ 20__ р. №_____

2. Строк подання студентом роботи «15» листопада 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи аналіз літературних джерел, проект організації і розвитку філії «Гайсинське лісове господарство», дані польових досліджень.

4. Перелік питань, які потрібно розробити. Аналіз літературних джерел з досліджуваної тематики; провести лісівничо-таксаційну характеристику дубових насаджень; вивчення патогенезу в дубових насадженнях залежно від складу, віку та повноти; встановлення форм поперечного раку та їх розміщення на висоті стовбурів; встановити господарсько-економічну оцінку стану дубових насаджень пошкоджених поперечним раком; розробити заходи боротьби з поперечним раком дуба; запропонувати заходи із захисту соснових насаджень від хвороб та шкідників.

5. Консультанти розділу роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	Трус Олександр Миколайович, завідувач кафедри прикладної інженерії та охорони праці, доцент		

6. Дата видачі завдання – 19.09.2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

з/п	Назва етапів роботи	Строк виконання етапів	Примітка
1.	Огляд літератури	15.11.2023	✓
2.	Методична частина	30.12.2023	✓
3.	Дослідницька частина	01.09.2024	✓
4.	Оформлення роботи	25.11.2024	✓
5.	Перевірка на плагіат	12.11.2024	✓
6.	Подання на рецензування	15.11.2024	✓
7.	Попередній розгляд на кафедрі	10.10.2024	✓

Студент _____ Володимир БІРЕЦЬКИЙ

Керівник роботи _____ Галина ІЩУК

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ…….. 6
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ……..... 7
ВСТУП…….. 8
РОЗДІЛ 1. СТАН ДУБОВИХ НАСАДЖЕНЬ У ЛІСОВОМУ ФОНДІ УКРАЇНИ…… 11
1.1. Стан дубових насаджень у лісовому фонді України та перспективи їх відтворення 11
1.2. Поперечний рак в дубових насадженнях…… 19
1.3. Динаміка розвитку поперечного раку дуба…….. 26
РОЗДІЛ 2. ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ…..... 28
2.1. Географічні і природні умови регіону досліджень…….. 28
2.2. Методика збору та обсяг експериментального матеріалу…….. 32
РОЗДІЛ 3. НАУКОВИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОБНИХ ПЛОЩ…….. 35
3.1. Лісозахист лісів філії «Гайсинське лісове господарство» 35
3.2. Аналіз фітосанітарного стану лісів філії «Гайсинське лісове господарство»…….. 36
3.3. Видовий склад фітопатогенів дуба звичайного у філії «Гайсинське лісове господарство»……. 41
4.4. Поширеність та шкодочинність поперечного раку дуба у філії «Гайсинське лісове господарство»…… 44
РОЗДІЛ 4. ЗАХОДИ БОРОТЬБИ З ПОПЕРЕЧНИМ РАКОМ У ДУБОВОМУ НАСАДЖЕННІ 49
РОЗДІЛ 5. ГОСПОДАРСЬКА ТА ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА СТАНУ НАСАДЖЕННЯ ПОШКОДЖЕНОГО ПОПЕРЕЧНИМ РАКОМ ДУБА… 52
РОЗДІЛ 6. ОРГАНІЗАЦІЯ УМОВ ОХОРОНИ ПРАЦІ ПІД ЧАС

ПРОВЕДЕННЯ САНІТАРНИХ РУБОК В УМОВАХ ФІЛІЇ «ГАЙСИНСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО» ТА ЛОГІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ СИТУАЦІЙ……..... 56
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ…..……...……... 60
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ……. 63
ДОДАТКИ…….. 68

РЕФЕРАТ

У випускній кваліфікаційній роботі наведено результати власних експериментальних досліджень щодо чинників ослаблення деревних рослин дуба звичайного в лісових насадженнях філії «Гайсинське лісове господарство». Констатується, що середньозважений індекс санітарного стану дубових деревостанів на дослідних ділянках становить 2,08, а ослаблення деревних рослин дуба звичайного спричинене комплексним впливом чинників довкілля. Встановлено, що санітарний стан дуба звичайного у лісових насадженнях філії «Гайсинське лісове господарство» погіршується, головним чином, через поширення інфекційних хахворювань: *Armillaria mellea, Heterobasidion annosum*, поперечний рак, *Ophiostoma* (*Ceratocystis*) *roboris, Clithris quercina*, рак (сувельвал) на стовбурах, *Microsphaera alphitoides, Phellinus robustus, Laetiporus sulphureus, Fistulina hepatica* та інші. Найбільшого розповсюдження у лісах філії «Гайсинське лісове господарство» набула хвороба поперечний рак, середній показник поширеності становить 26,8 %. Типовими симптомами цієї хвороби є формування ракових виразок із поперечними тріщинами на стовбурах та гілках дуба. Рекомендовано термінову розробку та впровадження раціональних комплексних підходів щодо здійснення регулярного фітосанітарного моніторингу за станом дерев дуба звичайного і вчасного проведення необхідних санітарних заходів.

Робота виконана на 74 сторінках, основний текст викладено на 62 сторінках друкованого тексту, включає реферат, вступ, шість розділів (вісім таблиць та деять рисунки), 51 літературне джерело та один додаток.

Ключові слова: дуб звичайний, поперечний рак, санітарний стан, ураження, збудник, переносник хвороби, санітарні рубки

.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ЖНП – живий надґрунтовий покрив,

АПК – агропромисловий комплекс,

ІСС – індекс санстану деревостану,

ПРД – поперечний рак дуба,

Дз – дуб звичайний,

ПРД – поперечний рак дуба,

ПП – пробна площа,

РП – рівень поширення,

ТНД – трутовик несправжній дубовий,

ПЗ – печіночниця звичайна,

ІП – інкубаційний період

ВСТУП

Актуальність теми. В контексті переходу лісового господарства України до сталого управління лісами, наразі однією з нагальних проблем постає питання збільшення продуктивності лісових масивів за участю дуба звичайного. Головною перешкодою до досягнення цієї мети є той факт, що деревина дуба має широкий споживчий попит як для господарських, так і промислових цілей не лише в Україні, але й за її межами, а видовий склад потенційних досить фітопатогенів широкий. Діброви представляють собою природні середовища, де зустрічається унікальна флора і фауна. Проте, на жаль, в деяких випадках їхній стан не задовольняє сучасні стандарти. Відкрите ігнорування біології та екології лісу, особливо на тлі зростання впливу промислового забруднення навколишнього середовища, призвели до значного погіршення стійкості і санітарного стану лісів. Це також спричинило зниження ефективності виконання ними функцій у сфері меліорації, соціальних та ресурсних завдань. Тому актуальність дослідження чинників ослаблення дуба звичайного наразі не викликає сумніву.

Метою роботи є дослідження особливостей симптомів ураження, розповсюдженості та шкодочинного впливу поперечного раку на деревні рослини дуба звичайного, що зростають у лісових насадженнях філії «Гайсинське лісове господарство».

Досягнення поставленої мети зумовило до необхідності вирішання наступних основних *завдань:*

1. Проведення огляду літератури щодо обраної теми досліджень, включаючи аналіз історії розвитку фітопатологічних досліджень в Україні та світі.

2. Відбір сучасних методів та методик для дослідження фітосанітарного стану деревних рослин, зокрема дуба звичайного, що ростуть у лісових фітоценозах.

3. Здійснення польових досліджень та створення фітопатологічного

гербарію.

4. Вивчення видового складу фітопатогенів дуба звичайного і їх впливу на ріст та розвиток деревних рослин.

5. Дослідження особливостей симптомів ураження, розповсюдженості та шкодочинного впливу поперечного раку на деревні рослини дуба звичайного.

6. Узагальнення отриманих результатів і формування загальних висновків, а також розробка рекомендацій для підприємства щодо можливостей інтегрованого управління інфекційними хворобами та шкідниками в лісі.

Об'єктом дослідження є деревні рослини дуба звичайного, які належать до різних вікових категорій та зростають у різних ТЛУ.

Предметом дослідження є патогенез поперечного раку дуба звичайного.

Методи досліджень. Для проведення дослідження особливостей патогенезу та поширення поперечного раку дуба в умовах філії «Гайсинське лісове господарство» були використані такі методи: огляд лісових насаджень з метою встановлення загального фітосанітарного стану та чинників ослаблення, ідентифікація видів пошкоджень та уражень деревних рослин, оцінка санітарного стану дерев та розрахунок середньозваженого показника стану, а також статистичні методи аналізу отриманих даних.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше в умовах філії «Гайсинське лісове господарство» було досліджено поперечний рак дуба та подана господарсько-економічна оцінка насадження пошкодженого даним захворюванням.

Практичне значення одержаних результатів – результати досліджень за темою кваліфікаційної роботи можуть використовуватися у таких напрямах: застосовуються у навчальному процесі при вивченні дисциплін: фітопатологія, лісознавство, захист зелених насаджень, лісопатологічна експертиза та захист лісу.

Особистий внесок полягає у самостійному опрацюванні літератури, оволодінні необхідними методологією й методами досліджень, безпосередній участі у плануванні та самостійному проведенні польових досліджень і їх

обробці та аналізі, обґрунтуванні й обробці результатів досліджень, математичному моделюванні, підготовці матеріалів до опублікування і написання дипломної роботи.

Апробація результатів роботи. Результати наукових досліджень обговорені на засіданні студентського наукового гуртка кафедри лісового господарства та на Всеукраїнській наук.-практ. конф. «Перспективи розвитку лісового та садово-паркового господарства». Умань. 30 жовтня 2024 р.

Публікація. Бірецький В.Р. Аналіз санітарного стану дубових насаджень філії «Гайсинське лісове господарство». Перспективи розвитку лісового та садово-паркового господарства (30 жовтня 2024 р.). Редкол.: В.В. Поліщук (відп. ред.) та ін. Умань: ВПЦ «Візаві», 2024. – С. 153-155.

РОЗДІЛ 1
СТАН ДУБОВИХ НАСАДЖЕНЬ У ЛІСОВОМУ ФОНДІ УКРАЇНИ

1.1. Стан дубових насаджень у лісовому фонді України та перспективи їх відтворення

В умовах нарощування темпів споживання деревини та лісоексплуатації насамперед ставлять завдання збереження лісових екосистем та підвищення їх стійкості. Однією з головних складових лісових насаджень є діброви, які займають 28 % лісових площ. Проте, надмірна експлуатація довела лісові насадження і діброви зокрема до тієї межі, за якою вони перестають виконувати свої основні екологічні функції. Стан дібров на території Україні такий, що варто говорити про їхню деградацію, оскільки корінні дубові деревостани майже вирубані, а порослевих насаджень удвічі більше, ніж насіннєвих і це відчутно впливає на структуру всього лісового фонду. Тому колегія Міністерства лісового господарства ще у 1996 р. розглянула питання про стан і перспективи вирощування дубових насаджень та прийняла програму «Діброва», де відзначено вади ведення господарства у дібровах та намічено шляхи з підвищення їх продуктивності [1].

У цій програмі зокрема зазначено, що на практиці ігноруються наукові рекомендації зі створення дубових насаджень. У дібровних і судібровних типах лісорослинних умов, де дуб є корінною породою, замість дубових створюються культури з сосни звичайної і кримської, тополі, акації, ясеня, кленів та інших порід. Це призводить не тільки до зменшення площі дубових насаджень, але й до нераціонального використання лісових земель [10].

Виникнення такої ситуації зумовлене багатьма як об'єктивними, так і суб'єктивними чинниками. Насамперед створення нових насаджень з дуба звичайного тепер значною мірою ускладнюється через низку причин, головною з яких є погіршення загальної екологічної ситуації загалом і як наслідок цього погіршення стану лісових екосистем, головною з ланок яких є дубові насадження. Це призвело до підриву основних способів захисту дібров від тиску

чинників смертності, які були вироблені ними за тисячоліття [34, 37, 40] також на перше місце ставлять антропогенний вплив, всі інші причини розглядають як похідні. Наслідками антропогенного впливу є комплекс негативних чинників: погіршення кліматичних і едафічних умов, які супроводжуються посухами, незвичними температурними перепадами, відхиленнями в режимі опадів, що в підсумку призводить до різкої зміни гідрологічного режиму. Зміна рівня ґрунтових вод різко негативно впливає на насадження дуба звичайного. Саме цю причину розглядають як основну внаслідок появи суховершинності і подальшого всихання дубових насаджень. Причому у сирих дібровах і судібровах цей процес набагато помітніший, ніж у вологих [43]. Особливо це характерно для прирічкових долин. Гідрологічний режим річок за останній час дуже змінився, оскільки тривалість весняних повеней зменшується, особливо в засушливі роки і внаслідок цього відбувається різке зниження рівня ґрунтових вод саме у прирічкових долинах. Рівень ґрунтових вод знижується не тільки в долинах річок, але й внаслідок виконання меліоративних робіт, що призводить до аналогічних наслідків. Підвищення ж їх рівня веде до вимокання дубових насаджень, передусім молодняків. Таким чином, насадження дуба звичайного стаючи ослабленими, можуть мати такі захворювання, як: суха гниль, спричинена бактерією *Erwiniia rhapontici* (Millard), поперечний рак, зараження трутовиком та опеньком, а також зараження листогризучими та стовбуровими ентомошкідниками [17].

Ще однією з причин, що перешкоджає відновленню насаджень з дуба звичайного є зокрема те, що насіннєві роки у цієї породи відбуваються у середньому з п'ятирічним інтервалом. Це утруднює створення культур посівом жолудів, оскільки існує нехватка насіннєвого матеріалу у менш родючі роки. Тому у ці роки культури необхідно створювати саджанцями. Втім, за даними багатьох авторів, зокрема [12, 13], культури, створені посівом, набагато стійкіші за створені саджанцями. Так, пошкоджуваність молодих культур поперечним раком, за даними [13], у культурах створених посадкою саджанцями становить 61 %, у створених посівом – всього 5 %, а де є природне поновлення – відсутнє.

Крім того, 10 % культур, створених посадкою, заражається трутовиком. У порослевих насадженнях пошкоджуваність ще набагато вища. Крім того створені саджанцями культури дуба звичайного послаблені ще й тому, що у посадкового матеріалу після пересаджування з розсадника сильно пошкоджується коренева система – обрубується стержневий корінь, який інтенсивно формується саме у перші роки. Тому пошкоджена таким чином коренева система стає більш поверхневою, а дубові деревостани – менш стійкішими. Якщо у багатих лісорослинних умовах це менш помітно, то у судібровах і особливо суборах ця вада відіграє дуже значну роль у приживленості і подальшому рості молодих культур дуба звичайного [12].

Суховершинність насаджень дуба звичайного з подальшим зараженням їх ентомо- та фітозахворюваннями, зазвичай, має незворотній характер і приводить до повного всихання дерев на всій площі, де почався цей процес. Це призводить до того, що у декілька прийомів санітарних рубань, в кінцевому результаті, насадження вирубують повністю. Відновлення ж на цих площах насаджень з дуба звичайного є проблематичним, оскільки описані вище негативні екологічні процеси не тільки не зупинені, але й прогресують і тому однозначно прогнозовано можна отримати заздалегідь негативний результат [3].

На лісових площах, де відбулося всихання і деградація насаджень дуба звичайного, після суцільних санітарних рубань, або останнього їх прийому можуть змінюватися породи, які здатні не тільки сформувати насадження, що повною мірою виконуватимуть лісозахисні, лісомеліоративні та інші функції, але й бути набагато продуктивнішими. Зміна порід у процесі природного розвитку насаджень і впровадження нових інтродуцентів – явище закономірне. Але завданням лісівників і екологів є так спрямувати цей процес, щоб одночасно зі збереженням корінних деревостанів він привів до збагачення створюваних насаджень високопродуктивними породами та відбулося підвищення їх біологічної стійкості. Тому саме ці властивості повинні посідати перше місце під час підбору та впровадження культивованих порід [18].

Усі перераховані вище причини, що призводять до всихання насаджень

дуба звичайного не характерні для такої цінної та перевіреної багаторічним досвідом лісовирощування породи як дуб червоний бореальний (*Quercus borealis* Mich. *var. maxima* (Marsh.) Ashe.). Його батьківщиною є Північна Америка. Його було завезено більш ніж сто років тому з Західної Європи в Україну. Ця порода була відома у ботанічній та дендрологічній класифікації також під назвами дуб бореальний і дуб червоний. Якщо перша з цих назв є цілком прийнятною, то друга абсолютно невірна, тому що *Quercus borealis* належить тільки до секції червоних дубів (*Rubra* Lud.), куди також входять: дуб шарлаховий (*Quercus coccinea* Muench.), дуб болотний (*Quercus palustris* Muench.), дуб різнолистий (*Quercus hetheropulla* L.), і власне дуб червоний (*Quercus rubra* L.), від якого *Quercus borealis* відрізняється низкою істотних ознак [43]. Ще проф. А.Л.Липа [24], щоб виокремити цей вид, запропонував його назву як дуб північний, що й було прийнято довший час у лісівництві, ботаніці та дендрології [2]. Проте у лісівничій практиці ця порода в не останню чергу завдяки червоному відтінку деревини і листя, яке восени набуває також червоного кольору, постійно іменується як дуб червоний. Останнім часом навіть у наукових публікаціях поруч або з правильною латинською назвою *Quercus borealis* вживається назва дуб червоний, або ж взагалі ця порода перейменовується на *Quercus rubra*, який в Україні у лісонасадженнях не трапляється взагалі. Враховуючи цю тенденцію, а також для того, щоби постійно не посилатися на правильне латинське визначення цієї породи, автор пропонує таку назву – дуб червоний кореальний[21].

За більш ніж столітню історію впровадження дуб червоний бореальний зарекомендував себе з багатьох позитивних сторін. Так відносно зміни гідрологічного режиму ця порода є набагато стійкішою і еластичнішою. Будова його кореневої системи та біологічні особливості дають змогу безболісно переносити зниження рівня ґрунтових вод, не втрачаючи стійкості насадженнями, що виражається у повній відсутності суховершинності. Підвищення ж рівня ґрунтових вод також не призводить до негативних наслідків, якщо не відбувається тривалого затоплення. У дуба червоного

бореального немає чітко вираженого центрального стержневого кореня. Натомість від горизонтальних коренів ідуть вертикальні глибоко проникаючі відгалуження [19, 20, 27, 43]. Після пересаджування з розсадника пошкодження кореневої системи саджанців незначне і не впливає на подальше формування компактної та потужної кореневої системи якірного типу, яка має також і глибоке проникнення. Завдяки меншій пошкоджуваності кореневої системи вдається уникнути перерахованих вище хвороб, які характерні для дуба звичайного. Варто зазначити, що автор протягом багаторічних спостережень у насадженнях дуба червоного бореального не виявив жодних ознак захворювань трутовиком, вже не кажучи опеньком. Абсолютно немає борошнистої роси, яка спостерігається майже у всіх молодняках дуба звичайного. Що стосується ентомошкідників таких, як: непарний, кільчастий та дубовий шовкопряди, зелена дубова листовійка, різні види п'ядунів, дубовий блощак – то ці шкідники характерні виключно для дуба звичайного. У насадженнях дуба червоного бореального вони не зустрічаються взагалі. Автор спостерігав тільки поодинокі випадки, коли внаслідок механічних ушкоджень стовбурів було виявлено облямований трутовик [32].

Істотне значення у впровадженні цієї породи має і те, що крім хорошого плодоношення, яке настає у насіннєвих насадженнях з 17-20 років, насінні роки відбуваються через два (рідше три роки), що сприяє створенню культур посівом. До того ж у дуба червоного бореального висока ґрунтова схожість – 80 %, а виживання сіянців – 98 % проти 69 % у дуба звичайного [22]. перший рік сіянці досягають висоти 35 см, що дає змогу витримати їх конкуренцію з боку трав'яної рослинності. Надалі інтенсивність росту не припиняється, особливо до 3-4-х років, коли спостерігається навіть по два прирости по висоті за один вегетаційний сезон. Завдяки меншій вибагливості до багатства ґрунтів вирощувати культури дуба червоного бореального можна успішно на всій території України, крім тих регіонів степової зони, де є сухі, щільні і засолені ґрунти.

Впродовж всієї історії ліси витіснялися з родючих земель, а залісненню

підлягали землі виснажені тривалим сільгоспкористуванням, яри, піски, еродовані землі та кам'янисті схили. Збільшення лісистості у малолісних районах також відбувається завдяки землям, непридатним для інших видів користування. Тобто лісові насадження, якщо і збільшуються, то завдяки землям, які не відповідають корінним умовам місцезростання і є набагато бідніші. На цих площах, а також на тих, які потребують відновлення лісових та створення полезахисних лісонасаджень, низькопродуктивних, тих, що вийшли з-під сільгоспкористування та інших неугіддях варто створювати насадження з таких порід, які б відповідали низці вимог: швидкорослі, невибагливі до багатства ґрунтів, біологічно стійкі, здатні формувати у максимально короткий час високопродуктивні деревостани. Створення таких культур повинно базуватися на лісотипологічній основі, оскільки це єдина умова забезпечення їхньої високої життєстійкості й екологічної ефективності. Для вирішення цієї проблеми та відновлення екологічної рівноваги необхідно використовувати як основні корінні лісоутворювальні породи, так і для покращення якісного складу, цінні швидкорослі інтродуковані породи. Це дає змогу покращити біологічне різноманіття, підвищити продуктивність та екологічну стійкість деревостанів [41].

У полезахисному лісорозведенні, залісненні неугідь та створенні насаджень з метою запобігання ерозії ґрунтів, з основних лісоутворювальних порід найкраще зарекомендували себе: дуб звичайний, дуб червоний бореальний, сосна звичайна, береза бородавчата, клен гостролистий і ясенелистий, ясен звичайний і зелений [12]. Площа неугідь, які потребують створення захисних лісових насаджень, становить близько 1030 тис. га [15]. Якщо для заліснення пісків з перерахованих вище порід можна використовувати лише сосну звичайну, то у залісненні інших неугідь та земель, які потребують захисту від водної ерозії, крім сосни, використовують решту порід з участю інших другорядних та чагарників. За достатньо широкого вибору порід, придатних для заліснення названих вище земель, найкраще виконують захисні функції насадження сформовані з порід з добре розвиненою кореневою

системою. Особливо це стосується полезахисних смуг та насаджень, які запобігають ерозійним процесам та формуванню стабільних агроландшафтів [15, 14, 40, 42].

Найкраще впливають на протиерозійні процеси дубові насадження, що зумовлено низкою їх біоекологічних особливостей. Передусім це потужна коренева система з глибоко проникаючим корінням, завдяки якій дуб чудово дренує та зміцнює ґрунти. Підстилка в дубових насадженнях надзвичайно вологоємка. Її вологовміст у два рази вища, ніж у соснових насадженнях, тому у них практично немає поверхневого змиву ґрунту. Завдяки цим чинникам інтенсивність інфільтрації в дубових насадженнях також у два рази вища ніж у березових та соснових [40].

Дубові насадження краще за будь-які інші здійснюють кольматуючий вплив та снігозатримання. Наведені вище переваги дубових насаджень стосуються як дуба звичайного, так і дуба червоного бореального. Однак, впровадження дуба звичайного, на відміну від дуба червоного бореального, як було зазначено вище, пов'язане з набагато більшими труднощами. Крім того, дуб звичайний набагато вимогливіший до родючості ґрунтів, зокрема до наявності в них таких основних елементів мінерального живлення, як азот, фосфат, калій. Тому, залежно від ступеня змитості заліснюваних площ, його культури можуть бути менш стійкішими та продуктивнішими. Періодичне ж всихання насаджень дуба звичайного крім згадуваних вже вище причин, які призводять до цього, також обтяжуються на заліснюваних землях й бідністю ґрунтових умов. У цьому плані дуб червоний бореальний має незаперечну перевагу, оскільки є менш вибагливим до багатства ґрунтів, що підтверджується високою продуктивністю насаджень не тільки у багатих, але й у бідних умовах місцезростання [28].

За даними досліджень авторів [10, 20] дрібне коріння дуба червоного бореального має тенденцію до повернення з гумусово-елювіального горизонту в гумусовий горизонт. Тому 60-80 % тонкого коріння зосереджено у гумусовому горизонті, що забезпечує найповніше використання ним всього поживного середовища на бідних ґрунтах. Особливістю дуба червоного бореального можна

вважати і те, що він добре росте і на кислих ґрунтах.

Завдяки потужній кореневій системі дуб червоний бореальний у себе на батьківщині піднімається вище всіх порід в Аппалачських горах [8].

Україні він також здатний рости значно вище н.р.м. (до 750 м), ніж дуб звичайний. Саме тому він успішно поширений у Закарпатті, Передкарпатті, а останнім часом і в Криму, не тільки не боячись вітровалів, але ще й підвищуючи вібростійкість насаджень, зміцнюючи схили та виконуючи значну водорегулювальну роль, особливо у весняний період. Крім того, потужна коренева система дуба червоного бореального відіграє свою роль ще в одному випадку.

Якщо на староорних землях зі збідненим верхнім та ущільненим внаслідок тривалого сільгоспкористування підстилаючим горизонтом вирощувати сосну, то можна одночасно отримати негативний результат. Кореневі системи сосни концентруються у верхньому шарі, який до того ж пересихає у засушливі роки. Проникненню ж кореневих систем вглиб до водонапірних горизонтів заважає сформований ущільнений підстилаючий шар. Насадження стають нестійкими до вітровалів, засух, пошкоджень кореневою губкою і ентомошкідниками. Схожі проблеми виникають під час вирощування за цих умов із іншими лісотвірними породами. Тому найбільш перспективним є заліснення таких площ дубом червоним бореальним. Саме ця порода завдяки своїй потужній кореневій системі якірного типу та порівняній невибагливості може закріпитися на збіднених ґрунтах і досягти нижчих водонапірних горизонтів, а надалі завдяки своєму опаду, який містить фосфор та азот, підвищити родючість заліснених земель [51].

Повноцінне функціонування лісонасаджень, зокрема і лісозахисних, відбувається після змикання у них крон, появи лісового опаду та підстилки – тобто після утворення лісового середовища. У насадженнях дуба червоного бореального, завдяки його швидкорослості, ця стадія розвитку настає майже на 10 років швидше, ніж у насадженнях дуба звичайного [48].

У насадженнях дуба червоного бореального немає потреби вводити

супутні підгінні породи, без яких не можна обійтися у разі вирощування дуба звичайного. Натомість достатньо ввести (бажано колючі) чагарники як для того, щоб запобігти потраві молодих культур худобою, так і для підвищення їх лісомеліоративних функцій. Лісові екосистеми, які зазнають надмірного впливу негативних чинників (промислові викиди, відходи виробництва) повинні формуватися таким чином, щоб зберегти і підвищувати свою стійкість [49].

Збереження лісів у місцях сильного забруднення – єдиний вихід стабілізації екологічної ситуації цих районів. Для цього потрібно підвищити стійкість цих насаджень внаслідок введення замість менш стійких хвойних порід листяних, передусім такої породи, як дуб червоний бореальний. Введення цієї стійкішої за дуб звичайний породи дасть змогу не тільки зберегти високопродуктивні насадження, але й запобігти зникненню дібровних типів лісу. Саме у такий спосіб можна збільшити площу дубових насаджень, яких тепер катастрофічно не вистачає в Україні [36].

1.2. Поперечний рак в дубових насадженнях

Велике значення для народного господарства нашої країни мають твердолистяні породи, серед яких особливо важливою і цінною породою являється дуб. Попит на деревину з кожним роком росте і дуб не тільки не втрачає свого значення, а навпаки відіграє ще більш важливу роль в лісовому господарстві [8].

Дуб звичайний у природних насадженнях зустрічається в південній частині ялино-широколистяних лісів, в Лісостепу і в північній частині Степу. В зоні ялино-широколистяних лісів дубові насадження розміщенні окремими масивами. Частіше всього дуб в цій зоні являється домішкою хвойних лісів. В Лісостепу діброви витягнуті суцільною смугою і мають найбільше промислове значення для народного господарства країни. В північній частині Степу діброви розміщені в долинах рік, по схилах річкових долин та балок. В Степу діброви виконують водорегулюючу і ґрунтозахисну роль [18, 22, 30]

Північна межа дібров у зоні ялино-широколистяних лісів Лісостепу

проходить через Луцьк – Житомир – Київ – Карачев – Рязань – Нижній – Новгород – Казань – р. В’ятка – по р. Кама [4], до р. Білої північніше Бірська і Уфи і далі – до Уральських гір [9].

В Україні в природних насадженнях зустрічаються три види дуба: звичайний, скельний, пухнастий [1]. Рід *Quercus* об'єднує біля 600 видів. В лісах СНД їх нараховується – 19. Найбільш поширеним являється дуб звичайний, який займає 95% площі дубових насаджень лісів Європейської частини СНД [9].

За 290 років із початку закладення культур дуба створено багато цінних високопродуктивних його насаджень. Так, в Улашовському лісництві ДП «Богуславське лісове господарство» (Київська область), запас стовбурної деревини 47-літнього насадження складу 7Дз3Лпд складає 254 м^3/га, середній річний приріст досягає 5,2 м^3 /га. В Соболівському лісництві ДП «Гайсинське лісове господарство» (Вінницька область) запас стовбурної деревини 68-річного насадження складу 6Дз3Яз1Лпд рівний 406 м^3 /га., середній річний приріст – 6,0 м^3/га [1]. В Бахматовському лісництві ДП «Ярмолинецьке лісове господарство» (Хмельницька область) в 56-річному насадженні складом 9Дз1Яз із другим ярусом граба запас стовбурної деревини першого ярусу складає 353 м^3/ га, а загальний – 397 м^3 /га, приріст відповідно рівний 6,3 і 7,1 м^3 /га в рік [16, 29].

Площа дубових насаджень України складає – 1,62 млн. га з загальним запасом – 188 млн. м^3. Деревина дуба звичайного виділяється високими технічними якостями, що обумовило створення штучних його насаджень на території України ще в XVII ст. За указом Петра I в 1696 р. були посіяні жолуді дуба звичайного у відкритому степу біля м. Таганрог. Із цього посіву жолудів з часом утворився дубовий гай «Дубки», який зрубали через 190 років. [21].

Враховуючи велике народногосподарське значення дібров, неможливо не звернути уваги на втрату запасу деревини за рахунок різних негативних факторів і причин. Тому особливу увагу необхідно приділяти вивченню збудників хвороб дубових насаджень, що спричиняють їх послаблення і всихання [41].

Одним із основних факторів, що набули значного поширення в дубових лісах України і завдають їм значної шкоди, є поперечний рак дуба [38].

Перше ґрунтовне дослідження поперечного раку дуба на теренах бувшого Радянського Союзу відмічено в роботі В.П. Гречкіна [41] , який виділив 8 форм пухлин. Ці форми знайдені і в Україні, але на думку авторів більшість із них не що інше, як фази патологічного процесу.

Перші зовнішні ознаки захворювання частіше з’являються на дворічних пагонах [39]. На пагонах з’являються випуклі та еліпсоподібні нарости довжиною 0,5-1,5 см, подовжені вздовж гілки. Кора на одних наростах гладка, на інших в продовгуватих тріщинах з лущенням верхньої частини. Кора в місцях ураження потовщується, стає більш м’якою, коричневіє. В подальшому нарости повільно розростаються в поперечному напрямку. При цьому вони стають більш випуклими, а кора на них більш твердою. Відкритий і закритий тип ураження часто зустрічається на одному дереві. На думку Glaser [44], поперечний рак дуба не має собі подібних на інших деревних породах. Анатомічні дослідження показали, що захворювання починається в першому шарі річного приросту, можливо, з появою потемніння тканини. Далі ураження розповсюджується на сусідні клітини, що виражається в прискоренні їх ділення. Не виявлено змін в зіркоподібній серцевинні. Іноді початок утворення наростів починається по два на кожній верхівці зірки. В поперечному напрямку захворювання розповсюджується на 1–4, рідше більше число серцевинних променів. Уражена тканина з самого початку має трикутну форму. Верхівка її з’єднана з верхівкою зіркоподібної серцевини дуба, а основа лежить на межі щорічного приросту деревини. Бічними гранями являються радіальні промені. Спостерігаються зміни в анатомії клітин і тканин. Зміни проходять в корі [5].

Поява наростів на дубі залежить від відповідних умов: в деякі роки вони зовсім не з’являються, в інші – в масовій кількості. Нові нарости на деревах з'являються в молодому віці, найбільше – на 2-5-річних рослин, а на дубах із порослі – і раніше. На 20-30-річних деревах і гілках нові нарости не з’являються. Нарости на дубі часто зустрічаються на краю лісу, де уражених дерев особливо багато – до 90%. Наступні два ряди були уражені на 51-57%, а далі в середину лісу на 30 метрів ураженість дерев досягала лише 5% [31] .

Кількість наростів варіює в великих межах і залежить від міри пошкодження, віку дерева, густоти крони. На старих, вільно ростучих деревах кількість їх буває дуже великою. За даними Glaser [47], у середньому на дерево приходиться до 12 наростів. Переважно вони розміщенні у верхній частині крони. Вказується, що 10%-ва ураженість дерев спостерігається рідко. За даними В.П. Гречкіна [12], ураженість в середньому складає 5-15, іноді – 60%, що підтверджується також даними А.А. Власова [4].

Розвитку хвороби сприяють різні механічні пошкодження і загущеність молодняків. Захворювання зустрічається всюди, де росте дуб, особливо в південних частинах. Поперечний рак знижує якість деревини, деревостани стають нестійкими. Хвороба середньої шкоди, тому що вона не викликає загибелі дерев, а лише знижує якість деревини [44].

Гвоздяк Р.І. і Яковлєва Л.М. [7] вказують, що бактерія *Pseudomonas quercus* не є збудником поперечного раку дуба і що досі збудник цієї хвороби не виявлений. Такої ж думки дотримуються і інші дослідники [6, 7, 8].

На Україні масштабні дослідження етимології і патогенезу поперечного раку дуба були проведені А.Ф. Гойчуком [9]. Автор пропонує виділяти лише 3 форми поперечного раку: відкриту, перехідну і закриту пухлину.

Відкрита пухлина характеризується розривом покривних частин стовбура з оголенням деревини і легко діагностується в будь-якому віці пухлин.

При перехідній формі утворюються каповидні нарости різної форми, частіше круглі, з глибокими тріщинами. Кора таких пухлин тріскається в різних напрямках, часто відстає від стовбура на 10-33 см (частіше на 4-6 см), іноді в корі помітне формування поперечної лінії (тріщини), але оголення деревини не спостерігається. Як показали наші дослідження, з часом частина перехідних пухлин переходить у відкриті, решта залишається у перехідному стані на весь період росту дерева. Закрита форма пухлини більш подовжена по стовбуру, часто розміщується по периметру. Основна ознака такої пухлини – це кора, яка має таке ж, правда, дещо збільшене розтріскування, як і кора здорової частини стовбура. Іншими словами, малюнок кори здорового стовбура поступово

переходить у пухлину. У закритих пухлинах кора не відстає і практично не відрізняється від здорової. За дослідженнями такі пухлини не перетворюються в інші види [9].

Якщо систематизувати пухлини, описані В.П. Гречкіним [41], то, на думку А.Ф. Гойчука [9] до відкритої форми раку слід віднести поперечні відкриті рани і каповидні потовщення з відкритою раною; до перехідної –кільцеву тріщиновидну, кільцеву випуклість із слідами тріщини, друзовидне і каповидне потовщення, кільцеву випуклість; до закритої –муфто подібне потовщення.

Очевидно, не маючи збудника, важко говорити про механізм проникнення інфекції в рослину і поширення хвороби. Гвоздяк Р.І. і Яковлєва Л.М. [7] вважає, що інфекція проникає в рослину за допомогою строкатої дубової попелиці. Цей висновок він робить на основі того, що пухлини утворюються на наступний рік, як правило, в тих місцях, де перед цим формувалися колонії попелиці. При цьому попелиця, як і первинні пухлини, майже завжди знаходиться поблизу місць стику гілок і стовбурів, переважно на довжині 10-15 см нижче їх. На думку А.Ф. Гойчука [9] і інших дослідників, якщо це навіть і так, то виникає питання, чи є попелиця механічним чи біологічним носієм інфекції. Та наявність попелиці чи інших комах у місцях уражень ще не є доказом їх причетності до хвороби, оскільки не проведено спеціальних досліджень щодо механізму передачі інфекції та виявлення збудника в шлунково-кишковому тракті комахи. Експериментально доведено, що в червні-липні (тобто тоді, коли попелиця набуває найбільшого поширення) рослини є досить стійкими не лише до бактеріальної, а й до іншої інфекції. Тому питання щодо можливості попелиці вносити інфекцію в стовбури дуба в цей період, на нашу думку, є дискусійним[8].

Гвоздяк Р.І. і Яковлєва Л.М. [7] відмічає, що «... утворення пухлин відбувається далеко не від усіх слідів щетинок хоботків попелиць під корою і, очевидно, тільки деякі проколи можуть бути причинне зв’язані з виникненням пухлин. Якби від кожного із слідів проколів, виникали пухлини, то в цілому вони повинні були б часто мати вигляд загальних, суцільних кільцевих пухлин пагона,

чого ніколи не буває. На деяких пагонах пухлин буває дуже багато, але число їх не тільки не відповідає числу проколів, але навіть числу попелиць, що спостерігається в колоніях».

Як показали дослідження А.Ф. Гойчука [9], 81,1% всіх уражених дерев мають пухлини поперечного раку до висоти стовбура 4 м (57,2% – до висоти стовбура 2 м; 23,9% – до висоти 2-4 м), а до висоти стовбура 4-6 м таких дерев було 15,8% і тільки 3,1% дерев мали пухлини на стовбурах вище 6 м. Слід відмітити, що нами при рекогносцирувальних і детальних обстеженнях дубових насаджень були виявлені поодинокі пухлини на висоті стовбура від 8 до 12 м. Вище цієї висоти поперечний рак не виявлений. Таким чином, твердження, що поперечний рак уражує, окрім стовбурів, і товсті гілки, може стосуватися лише молодих дерев, крона яких починається не вище 8-10 м. В іншому випадку ураження гілок неможливе за біологічними властивостями збудника поперечного раку і пухлини на гілках в таких насадженнях не виявлені. Очевидно, поперечний рак поселяється в нижній частині стовбура, уражаючи найбільш цінну деревину.

Дослідженнями встановлено [7, 17], що 56,7% всіх врахованих хворих дерев мали по одній пухлині поперечного раку (варіювання від 37,8 до 64,3%), 29,2% – по дві-три пухлини (варіювання від 23,2 до, 37,3%) і 14,1% – більше трьох пухлин на одне уражене дерево (варіювання від 10,8 до 24,9%), тобто в середньому кількість уражених дерев дуба з однією пухлиною в межах України в 1,9 і 4,0 рази більше, ніж відповідно, з двома-трьома і більше, ніж з трьома пухлинами на стовбурі. Це пояснюється тим, що при проведенні рубок догляду дерева із значною щільністю пухлин, з одного боку, видаляються з насаджень, а з іншого, вони мають більш пригнічений стан, особливо при відкритих формах раку і тому частіше відмирають при природному відпаді, тому кількість дерев з однією пухлиною з віком зростає, а з двома - трьома і більше пухлинами – поступово зменшується [32].

Певна закономірність у поширенні різних форм раку спостерігається і з віком дерев. Так, в суборах у молодих насадженнях в міру росту дерев

спостерігається зростання відкритої форми раку в порівнянні з перехідною і закритою. Це збільшення відбувається в середньому до досягнення деревами віку 35-40 років [3].

За даними А.Ф. Гойчука [9], в цілому в насадженнях різного походження і на різних категоріях лісокультурних площ в судібровах і дібровах відкрита форма раку складає, відповідно, 26,6 і 17,7%, перехідна – 35,0 і 43,6%, закрита – 38,4 і 38,7%. Якщо звести дані по формах пухлин і їх кількості в суборах, судібровах і дібровах, по категоріях лісокультурних площ і по походженню насаджень, то в середньому по Україні відкритий тип пухлин складає 25,2%, перехідний – 37,6% і закритий – 37,2% від усіх пухлин поперечного раку. Звичайно, ці дані – узагальнені, і вони можуть варіювати в значних межах. Якщо проаналізувати поширення різних форм пухлин за лісокультурними площами і походженням насаджень, то ці показники характеризуються такими даними: в цілому по суборах, судібровах і дібровах, в культурах на зрубах відкрита форма в уражених дерев складає 17,8%, перехідна – 39,2%, закрита – 43,0%; в культурах на староорних землях –відповідно 35,3; 29,2 і 35,5%; в природних насіннєвих насадженнях – 15,5; 50,0 і 34,5% >, а в порослевих, відповідно – 32,7; 32,5 і 34,8% від усіх врахованих пухлин, тобто в будь-якому випадку поширення і розвиток поперечного раку з утворенням відкритих пухлин в культурах на зрубах і в природних насіннєвих насадженнях, незалежно від умов місцезростання приблизно в 2 рази менший, ніж за таких же умов в культурах на староорних землях і в порослевих насадженнях.

Були установленні моделі поширеності поперечного раку в насадженнях різного віку, категорії лісокультурних площ, походження насаджень, умов місцезростання тощо. Як показали дослідження, перехідні і особливо закриті пухлини суттєво не впливають на ріст і розвиток дерев, і часто уражені дерева зростають як і здорові, тому можна зробити висновок, що в умовах України, при науково-обгрунтованому підході до проведення диференційованих рубок догляду (за інших рівних умов) можна вирощувати високопродуктивні насадження дуба звичайного в усіх типах умов місцезростання, особливо в

дібровах. Оскільки зараз в Україні намітилася загальна тенденція до зменшення рубок догляду за лісом, зокрема прохідних, диференційований підхід дозволить в значній мірі знизити шкоду від названих хвороб [6].

1.3. Динаміка розвитку поперечного раку дуба

Поперечний рак дуба є найбільш поширеним захворюванням дуба звичайного. Хоча цій хворобі приділяється багато уваги збоку вчених є питання, які ще й на сьогоднішній день з'ясовані недостатньо. Збудником хвороби є бактерія *Pseudomonas quercus* Shem., яка пошкоджує стовбури і товсті гілки дуба, викликаючи потовщення і ракові утворення. Зараженню стовбурів молодих дубків сприяє строката дубова попелиця (*Lachnus robaris* L.), яка пошкоджує кору і камбій, і переносить бактерії. Розвитку хвороби сприяють різні механічні пошкодження під час рубок, в місцях прогону худоби, захараченість молодняків внаслідок несвоєчасного проведення рубок догляду. Цю хворобу відносять до патології середньої шкідливості, так як вона не викликає загибелі дерев, але значно знижує вихід ділових сортиментів. Поперечним раком в першу чергу уражаються ослаблені і відсталі в рості дерева дуба. При визначенні відсотка ураженості дерев по степені товщини спостерігалось його зменшення зі збільшенням діаметра стовбура. В роботі наведені результати обстежень на шести пробах. Підбирались ділянки у віці від 35 до 100 років різного складу, тобто з різною участю дуба у загальному запасі насадження. Усього було обстежено 750 дерев із них 125 дерев були вражені поперечним раком. При цьому на деревах досить часто зустрічалось по декілька пухлин різної форми. Поперечним раком в першу чергу уражаються ослаблені і відсталі у рості молоді насадження дуба. При визначені відсотка ураженості дерев по ступенях товщини спостерігалось його зменшення зі збільшенням діаметра стовбура [3, 50].

Тобто, у молодому насадженні висота заселення пухлин припадає в основному до двох метрів, у середньовікових – 2–4 і вище метрів, у стиглих насадженнях – 4 і вище метрів. Таким чином інтенсивність розвитку поперечного раку дуба залежить від складу насадження, ТУМ, класу бонітету,

віку. Але головною причиною масового поширення хвороби є створення чистих дубових культур. Заходи боротьби з поперечним раком дуба повинні бути направлені на підвищення біологічної стійкості дубових насаджень: підбір стійких форм дуба; заготівля жолуді для лісокультурного виробництва в здорових насадженнях не вражених поперечним раком; передпосівне обеззараження насіння; в розсадниках та молодих культурах боротьба з дубовою строкатою попелицею та некрозами; своєчасне та систематичне проведенням рубок догляду. Для створення стійких до поперечного раку насаджень необхідно створювати змішані насадження. В сухих та бідних умовах місцезростання дуб звичайний повинен займати не більше 40-50 % у складі насадження. В молодих дубових культурах заборонити випас худоби та інші види рекреаційного навантаження, так як це значно підвищує розповсюдження хвороби [3].

Отже, змішані хвойно-листяні насадження являються більш стійкими проти поперечного раку, вони меншою мірою страждають від шкідливих комах та збудників інфекційних хвороб, ніж чисті насадження дуба звичайного.

РОЗДІЛ 2
ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Географічні і природні умови регіону досліджень

Розташування. Гайсинський регіон розташований у південно-східній частині Вінницької області між 48.34 – 48.48 північної широти і 29.48 східної довготи від Гринвіча. До його складу входить м. Гайсин і 62 сільських населених пункти [11].

Площа району – 1103 кв. км., територія райцентру – 9 кв. км. Від Гайсина до обласного центру – м. Вінниці по шосе – 96 км, залізницею – 117 км., до Києва – автошляхом – 270 км, залізницею – 497 км. Межує з Тростянецьким, Немирівським, Теплицьким районом Вінницької області та Христинівським Черкаської області [11].

Адміністративні територіальні одиниці [11]:

- міст районного значення – 1;
- сільських населених пунктів – 62;
- кількість рад – 27.

Чисельність наявного населення станом на 01.01.2004 р. Всього – 64,1 тис чоловік. В тому числі: сільські – 38,5 тис. чоловік; міські – 25,6 тис. чоловік [11].

Клімат. Характеристика кліматичних умов Гайсинської ТГ Гайсинського району Відповідно до аналізу багаторічних спостережень природно-кліматичних умов на території Вінницької області необхідно зазначити, що за термічним режимом та режимом зволоження клімат є помірно-континентальним, який формується під впливом сонячної радіації, атмосферної циркуляції, характеру підстильної поверхні, колообігу вологи в атмосфері та антропогенної діяльності. Вінницька область вирізняється найсприятливішим співвідношенням тепла і вологи в кліматичному розумінні завдяки своєму розташуванні в центральній частині Правобережного Лісостепу. За агрокліматичними умовами Вінницька область поділяється на три райони: Північно-Східний (Хмільницький, Козятинський, Калинівський, Погребищенський, Липовецький, Оратівський

райони), Центральний (Літинський, Вінницький, Жмеринеський, Тиврівський, Немирівський, Іллінецький, Барський, Шаргородський, Тульчинський, Гайсинський райони), Південний (Мурованокуриловецький, Могилів-Подільський, Чернівецький, Томашпільський, Ямпільський, Крижопільський, Піщанський, Тростянецький, Теплицький, Бершадський, Чечельницький райони) [11].

Кліматичні умови Вінницької області неоднорідні, вони змінюються, в основному, разом зі зміною географічної широти, рельєфу Подільської височини. Головним кліматоутворюючим фактором є атмосферна циркуляція. Кліматичні умови Гайсинського району надзвичайно сприятливі для ведення лісового господарства. Цьому сприяють високі суми активних температур, достатнє вологозабезпечення, тривалий безморозний період (170-190 днів), ранній початок вегетаційного періоду. Однією з особливостей клімату Гайсинського району є тривале та тепле літо і коротка помірно-холодною зима. Температурний режим повітря становить 7,0°С, найнижча середньомісячна температура взимку складає мінус 6,0°С, найвища – влітку – 18,0°С. Найнижча температура становить мінус 38°С, взимку спостерігаються тривалі інтенсивні відлиги. Літо характеризується високими сталими температурами. Найвища температура сягає 38°С. Наступним важливим показником, що характеризує кліматичні умови, є кількість атмосферних опадів. Найбільша кількість опадів припадає на травень – липень, найбільш сухими вважаються місяці в зимовий період. Кількість вологи, що потрапляє до ґрунту в теплий період має особливе значення для розвитку і розмноження ентомологічного біорізноманіття [11].

Кількість опадів в середньому становить 350–400 мм, а на крайньому заході зони – понад 500 мм. Літні опади нерідко випадають у вигляді сильних злив, які завдають великої шкоди сільському господарству і чисельності ентомологічного біорізноманіття. У західних районах зони зливи в окремі роки дають шар води понад 200 мм за добу. На решті території найбільші добові максимуми знаходяться в межах 100–150 мм. Нерідко бувають дощі, які охоплюють велику територію, особливо в північних та західних районах. У

середньому за рік кількість днів з опадами становить на півночі зони 160 і 135 днів, а з опадами не менше 5 мм – 30–40 днів. Туманність області має звичайний характер, найбільше туманів спостерігається в нічний та ранковий періоди, найчастіше вони спостерігаються на територіях зниження рельєфу – в балках, низовина, 18 долинах річок. Тумани у весняні та осінні місяці внаслідок конденсації дають іноді за добу до 0,5–1 мм опадів. Важливу роль у різкій зміні погодних умов відіграє переміщення циклонів із півдня на північ. Південні циклони на Україну надходять із Середземного чи Чорного морів, північної Італії та Середньо-дунайської низовини. Найчисленніша їх кількість утворюється на полярному фронті. Вихід глибокого південного циклону супроводжується потеплінням і сходом снігового покриву. У теплий період року переважають вітри північно-західних напрямків, а найсильніші вітри спостерігають у січні та лютому. За багаторічними метеорологічними спостереженнями перехід середньодобової температури через +5°С навесні відбувається на початку квітня, а восени – в кінці жовтня – на початку листопада. Таким чином, тривалість вегетації рослинних угруповань може становити від 200 до 205 днів [11].

Перші приморозки на поверхні ґрунту спостерігаються в кінці вересня, останні заморозки на ґрунті – в середині травня. Середньорічна температура ґрунту становить 8,4°С. Порівняно м’яка зима, помірно-вологе й тепле літо та родючі ґрунти створюють найсприятливіші в Україні умови для одержання високих і сталих урожаїв майже всіх тепло- і вологолюбних культур. Достатнє зволоження, оптимальний температурний режим створюють на всій території області умови для вирощування різноманітних сільськогосподарських культур, насамперед, озимої і ярої пшениці, ячменю, жита, вівса, цукрових буряків, картоплі, овочевих і кормових культур, плодових дерев. Південна частина (Придністров'я) придатна для виноградарства і баштанництва. Середньорічна температура в зоні досліджень (табл.. 2.1.) коливається від 9,0 ºС до 9,8 ºС, а кількість опадів від 370 мм до 524 мм [11].

Таблиця 2.1

Середньорічна температура повітря та кількість опадів у Гайсинському районі Вінницькій області 2022, 2023, 2024 рр.

Рік	Середня температура повітря, °С	Кількість опадів
2022	+9,1	524
2023	+9,0	471
2024	+9,8	370

Рельєф. Гайсинський район розташований в південно-східній частині Волино-Подільської височини і західних схилах Придніпровської височини, займаючи частку західного схилу Дніпро-Бугського водорозділу. Територія розміщується в границях українського кристалічного щита. Геологічний склад поверхні одноманітний. Рельєф в основному слабо хвилястий, розчленований річковими долинами, балками, ярами. Максимальна висота 276 м (с. Носівці) над рівнем моря [11].

Гідрографія. Гідрографічна сітка на території району представлена рікою Південний Буг. Безпосередньо на річці Буг розміщені села Сокільці, Степашки, Губник, Щурівці. Найближче відстань від м. Гайсина до річки Буг – 15 км. Через Гайсинський район протікає річка Сіб на протязі 38 км. Найбільші притоки – Самець, Вербич, Кисличок, Кублич, Рахнянка, Кунка, Млинок, Сорока і ряд інших безіменних струмків, які течуть по долинах, балках і ярах. Водяний басейн займає площу – 2417 га. Споруджено 219 ставків та Дмитренківське водосховище - загальна площа 479 га [11].

Ґрунти і рослинний покрив. Гайсинський район лежить в поясі лісостепу. Основна порода із якою утворився ґрунт району це ліс, буроватого відтінку, який складається із суглинок (кварцового піску з глиною), вуглекислого вапна з невеликими домішками бурого залізняка, польового шпата і смоди. Пухкі породи ґрунту складені лесовидними суглинками, жовто-охристими розкладаннями кристалічних порід. Сприятливі кліматичні умови сприяють багатому по своїй різноманітності росту деревних і кущових порід, а також

трав’яному покриттю лісів. Найбільш поширені із деревної породи: дуб, ясен, граб, клен, черешня, в’яз, береза, акація, липа, вільха, сосна, верба, шовковиця, дика яблуня, груша. Кущі в районі не менш багато численні. Ліси і лісові насадження займають 19,3 тис. га [11].

2.2. Методика збору та обсяг експериментального матеріалу

Для проведення комплексного оцінювання загального санітарного стану лісного деревостану на практиці використовуються різноманітні показники, які вказують на теперішній стан лісу та його «здоров'я». До основних показників оцінки стану лісу включають:

1. Густота деревних крон, яка визначається як кількісний показник деревних рослин на певній дослідній площі та співставлення розміру їхніх крон. Щільне розташування деревних рослин у деревостані може свідчити про стійку конкуренцію поміж деревами, що в майбутньому може впливати на їхні лісівничо-таксаційні показники, зокрема такі, як приріст.

2. Кількість (присутність/відсутність) мертвих сучків та відмираючих (усихаючих) пагонів у кроні дерева. Мертві сучки, а також всихаючі пагони являються типовою ознакою стресу або захворювання деревних рослин. Їхнє накопичення засвідчує загальне погіршення санітарного стану деревостану і загрозу для лісу.

3. Площа пошкодження асиміляційного апарату дерева. Даний показник включає в себе різноманітні прояви захворювань та наслідки життєдіяльності шкідливих комах або інших факторів довкілля. Найчастіше це можуть бути некротичні плями (характеризується локальним відмиранням тканин листя та хвої), хлоротичне забарвлення (зокрема, повна чи часткова втрата зеленого забарвлення), іржа та інші ознаки пошкодження/ураження асиміляційного апарату деревних рослин.

4. Наявність та чисельність тріщин у корі стовбура деревних рослин можуть бути явною ознакою фізичного пошкодження або стресу.

5. Наявність та кількість дереворуйнівних грибів**.** Різноманітні види

трутовиків можуть оселятися на стовбурі чи в прикореневій частині дерева і атакувати його, викликаючи хворобу типу гниль (буру або білу, корозійну чи деструктивну), що може призвести до загибелі частини чи всього дерева.

6. Суховершинність дерева – це стан рослини, коли верхівкові пагони та гілки дерев відмирають або стають повністю сухими. Суховершинність може бути наслідком різноманітних стресових чинників довкілля, включаючи збудники інфекційних хвороб та нетипові зміни в навколишньому середовищі (вплив абіотичних факторів).

Оцінювання стану лісового деревостану проводиться відповідно до градації, яка включає чотири головні категорії, такі як «здоровий деревостан», «ослаблений деревостан», «сильно ослаблений деревостан» або «повністю зруйнований деревостан». Якщо деревна рослина має типові ознаки з різних категорій, то оцінювання необхідно проводити комплексно, із врахуванням загального фізіологічного стану окремої деревної рослини та особливу уваги привернути до певних ознак, зокрема пошкодження асиміляційного апарату [29].

Метою здійснення комплексної оцінки загального стану лісостану є з'ясування дійсного фізіологічного стану окремих лісних деревних рослин, встановлення причин їхнього ослаблення, а також розробка ефективних заходів для відновлення функціонування лісної екологічної системи. До діагностичних заходів відносять визначення типу захворювань деревних рослин, встановлення ймовірної причин їхнього появи, а також розробку інтегрованої системи методів захисту та сталого відновлення лісу [23].

Діагностування захворювань чи пошкоджень деревних рослин проводиться за допомогою різних методів, таких як візуальний огляд, анатомічні дослідження, використання чашок Петрі та вологих камер, а також застосування люмінесцентних методів для виявлення патогенних ознак. У разі патологій лісових дерев важливо вчасно виявляти їх та приймати заходи для запобігання подальшому їх поширенню [29].

Індекс санітарного стану (Індекс санстану) використовується для

оцінювання загального стану лісового деревостану на певній території. Цей індекс зазвичай розраховується на основі оцінки ступеня ураження деревних рослин хворобами та шкідниками за стандартною формулою.

Індекс санітарного стану може мати різні значення, а їхня інтерпретація може варіюватися залежно від методології та системи класифікації. Зазвичай використовується числова шкала (від 1,00 до 6,00), де більший індекс вказує на більший ступінь ураження дерев або загрозу для лісу [38].

Таблиця 2.1

Шкала оцінювання санітарного стану лісових деревостанів [38]

Індекс	**Поточний серед. періодичний радіальний приріст, % (від контролю)**	**Санітарний стан деревостану**
1,00-1,50		Здоровий
1,51-2,50	71-100	Ослаблений
2,51-3,50	40-70	Сильно ослаблений
3,51-4,50	<40	Всихаючий
4,41-6,00	0	Мертвий

Оцінка індексу санітарного стану деревних рослин у лісі може вагомо допомогти при визначенні необхідності проведення санітарних та інших лісівничих заходів, таких як видалення хворих деревних рослин, лікування або захист від шкідників, а також планування робіт для збереження та відновлення лісової екосистеми.

Отже, ґрунтово-кліматичні умови регіону дослідження сприятливі для ведення лісового господарства, та вирощування дубових насаджень.

РОЗДІЛ 3
НАУКОВИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОБНИХ ПЛОЩ

3.1. Лісозахист лісів філії «Гайсинське лісове господарство»

Санітарний стан лісів в даний час є задовільним. Це підтверджується тим, що загальний запас сухостійного і пошкодженого лісу складає 68,15 тис. м^3 і в порівнянні з даними попереднього лісовпорядкування (1990 р.) збільшився на 45,50 тис. м^3 в зв'язку з стихійним лихом ожеледі та льодолому 2000 р. і наявністю осередків шкідників і хвороб лісу на площі 1911,9 га [26].

Окремі частини і ділянки лісового фонду Ладижинського та Басаличівського лісництва зазнають шкідливого впливу від викидів шкідників, забруднених речовин в атмосферу Ладижинською ТЕС ВАТ „Західенерго". Наукових досліджень про вплив цих викидів на санітарний стан лісу не проводилось. Запроєктовані заходи з лісозахисту наведені в таблиці 3.1 [26].

Таблиця 3.1

Запроектовані щорічні обсяги заходів з лісозахисту [26]

Найменування заходів	Одиниця вимі-рювання	Запроектовано лісовпоряд-куванням	Прийня-то 2-ю л/в нарадою	Примітка
1. Лісопатологічне обстеження	га	6000	6000	щорічно
2. Обприскування розсадників	га	2,0	2,0	при потребі
3. Біологічні заходи боротьби:				
- виготовлення штучних гнізд (шпаківень)	тис. шт	2,0	2,0	щорічно
- розселення мурашників	гнізд	50	50	щорічно
-огороджування мурашників	гнізд	50	50	щорічно
4.Організаційно-господарські заходи:				
- нагляд за появою осередкі шкідників і хвороб	га	на всій площі лісгоспу		
- рганізація пункті лісозахисту	шт	6	6	ревізійний період
5. Пропаганда лісозахисту	тис. грн.	2,0	2,0	щорічно

Попередження виникнення осередків шкідників і хвороб лісу, а також їх

ліквідація в разі виникнення, можливо тільки при поєднанні винищувальних і лісогосподарських заходів. Лісогосподарськими заходами необхідно попередити їх виникнення, для цього потрібно створювати по можливості змішані насадження [25].

Винищувальні міри боротьби являються дуже трудомісткими, їх найкраще проводити на невеликих площах і при незначному розмноженні шкідників в невисоких насадженнях. При виникненні значних осередків, які загрожують насадженням на значній площі, необхідно звертатися до регіональних станцій захисту лісу і з їх допомогою проводити хімічну боротьбу. При цьому хімічні і біологічні препарати повинні відповідати «Списку хімічних і біологічних препаратів для боротьби з шкідниками і хворобами рослин, дозволенних для використання в лісовому господарстві».

Найбільш ефективні для боротьби з шкідниками бактеріальні і вірусні препарати. Вони не шкідливі для живих організмів і діють на протязі тривалого часу. В цілому нагляд за шкідниками і хворобами ведеться на протязі року лісовою охороною. Серед населення повинна вестися агітація по збереженню гнізд птахів, мурашників, сприяти лісовій охороні у виявленні шкідників і хвороб. Оскільки принаджування в ліс пташок носить профілактичний характер, розвішувати штучні гнізда необхідно не у діючих осередках шкідників, а в місцях можливої їх появи [25].

З метою запобігання розвитку осередків шкідників і хвороб лісу, необхідно виконувати вимоги „Санітарних правил в лісах України” [38].

3.2. Аналіз фітосанітарного стану лісів філії «Гайсинське лісове господарство»

З метою аналізу фітосанітарного стану лісових деревостанів за участю дуба звичайного, що зростають в умовах філії «Гайсинське лісове господарство» нами закладено 10 тимчасових пробних ділянок, коротка лісівничо-таксаційна характеристика яких представлена у формі таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Коротка лісівничо-таксаційна характеристика тимчасових пробних ділянок в умовах філії «Гайсинське лісове господарство»

№	Квартал/ виділ	Площа, га	Склад	Вік, років	Бонітет	Середні		Повнота	Запас, $м^{3\times}га^{-1}$
						Н, м	d, см		
1	14/6	1,2	4Дз4Лпд2Клг	80	II	21	31	0,70	255
2	17/1	1,7	10Дз	82	II	22	32	0,75	260
3	19/5	2,2	6Дз2Брс1Клг1Лпд	76	II	19	26	0,65	205
4	21/9	1,3	10Дз	82	II	21	32	0,75	255
5	22/2	2,4	10Дз	88	II	24	34	0,77	275
6	26/7	0,8	6Дз2Клг2Лпд	80	II	21	30	0,70	255
7	26/6	1,3	10Дз	77	II	20	29	0,81	282
8	30/8	3,4	7Дз2Яз1Лпд+Гз+Клг	84	II	23	33	0,72	232
9	42/6	2,0	10 Дз+БрсОсБп	82	II	22	31	0,70	210
10	51/3	1,5	8Дз2Яз	75	II	20	28	0,68	254

Загалом, дана таблиця містить інформацію про структуру та параметри лісових деревостанів філії «Гайсинське лісове господарство» на досліджених площах, яка може бути корисною для подальшого аналізу і планування господарської діяльності в лісовому господарстві. Середня площа досліджуваних ділянок коливається в межах від 0,8 до 3,4 гектарів, при цьому, середня кількість дерев дуба на такій ділянці складає не менше 200 штук. Склад лісових насаджень різний, тобто до обліку потрапили як чисті, так і мішані деревостани. Найбільш поширені видом деревних рослин на досліджуваних площах є дуб звичайний (Дз), сосна звичайна (Сз), клен гостролистий (Клг), липа дрібнолиста (Лпд) та інші, а також комбінації цих видів. Вік обстежуваних лісових дубових деревостанів знаходиться в межах від 75 до 88 років, тобто вони є середньовіковими. Бонітет лісу оцінюється як II клас, що також свідчить про знижену продуктивність лісових насаджень. Середній діаметр деревних рослин дуба звичайного становить від 19 до 24 см, а середня висота від 26 до 34 метрів. Повнота лісових дубових деревостанів варіюється від 0,65 до 0,81, що вказує на різний ступінь заселеності деревами площі. Запас деревини на гектар коливається від 205 до 282 $м^{3}\cdot га^{-1}$.

Для встановлення ступеню ослаблення лісових деревостанів за участю дуба звичайного, що зростають в умовах філії «Гайсинське лісове господарство» нами проведено детальний суцільний огляд усіх дерев в межах тимчасових пробних площ та здійснено їх поділ на шість категорій стану (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Санітарний стан тимчасових пробних ділянок за участю дуба звичайного в умовах філії «Гайсинське лісове господарство»

№ з/п	Категорія санітарного стану, розподіл дерев у %						Індекс санстану
	1	2	3	4	5	6	
1	67,1	23,0	4,6	0,3	0,0	0,0	1,22
2	17,4	49,2	21,1	5,4	2,7	0,5	2,05
3	72,1	19,5	8,9	1,8	0,1	0,0	1,73
4	21,3	48,2	21,8	5,8	4,2	1,3	1,98
5	14,4	23,6	42,9	9,6	5,2	0,2	2,83
6	40,9	48,2	5,5	2,9	0,6	2,8	1,78
7	20,6	56,5	11,1	2,6	1,0	1,9	2,48
8	21,7	52,9	28,6	0,7	0,2	0,0	2,13
9	17,6	30,8	40,6	8,6	14,2	1,2	2,61
10	25,4	42,5	20,1	2,1	0,7	0,9	1,92

До дерев категорії 1 віднесені дерева дуба звичайного, які були практично здорові, тобто дерева без патологій або з дуже слабкими ознаками хвороб або шкідників. Загальний відсоток дерев 1 категорії в межах дослідних тимчасових пробних ділянок в умовах філії «Гайсинське лісове господарство» складає 31,9 %. До дерев категорії 2 віднесені дерева дуба звичайного з помірним ступенем ураження. Вони можуть мати помірні ознаки хвороб або зазнали помірних пошкоджень від шкідників. Загальний відсоток деревних рослин 2 категорії в межах дослідних тимчасових пробних ділянок в умовах філії «Гайсинське лісове господарство» складає 39,4 %. До дерев категорії 3 віднесені дерева дуба звичайного з помітними ознаками ураження або середнього ступеня ураження. Вони можуть вже свідчити про важкі ознаки хвороб або пошкодження від шкідників. Загальний відсоток дерев 3 категорії в

межах дослідних тимчасових пробних ділянок в умовах філії «Гайсинське лісове господарство» складає 20,5 %. Дерева дуба звичайного з важкими ознаками ураження або високим ступенем ураження віднесені до 4 категорії санстану. Вони можуть бути серйозно уражені хворобами або шкідниками, і їх виживання знаходиться під загрозою. Відсоток поширення дерев 4 категорії дорівнює 0,4%. До 5 категорії санстану віднесені мертві або практично мертві дерева дуба звичайного, які загинули або практично не мають життєвої активності. Загальний відсоток дерев 5 категорії в межах дослідних тимчасових пробних ділянок в умовах філії «Гайсинське лісове господарство» складає 0,3 %. Категорія 6 – це сухостій дуба минулих років, який складає 0,1 % в межах тимчасових дослідних ділянок (рис. 3.1).

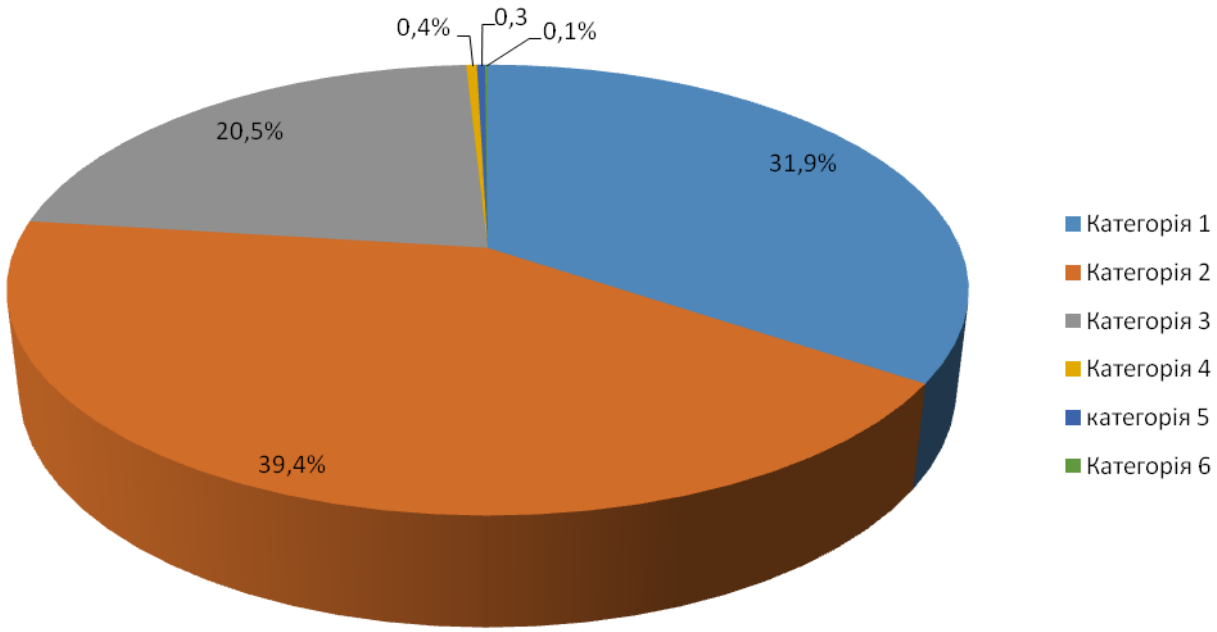


Рис. 3.1. Розподіл дерев дуба звичайного в межах тимчасових дослідних ділянок за категоріями санітарного стану, %

Аналіз діаграми (рис. 3.2) засвідчує те, що загальний санстан деревостанів філії «Гайсинське лісове господарство» за участю дуба звичайного, що зростає в межах тимчасових пробних площ є ослабленим. Індекс санстану варіюється в межах від 1,22 до 2,43. Вищі значення індексу вказують на більший ступінь

ураження та погіршення санітарного стану лісу. Найнижчий індекс (1,32) відповідає пробній ділянці №1 з найменшим ступенем ураження. А ділянка №9 має найвищий індекс санстану (2,81), що свідчить про найбільший ступінь ураження дерев і можливу потребу в санітарних заходах.

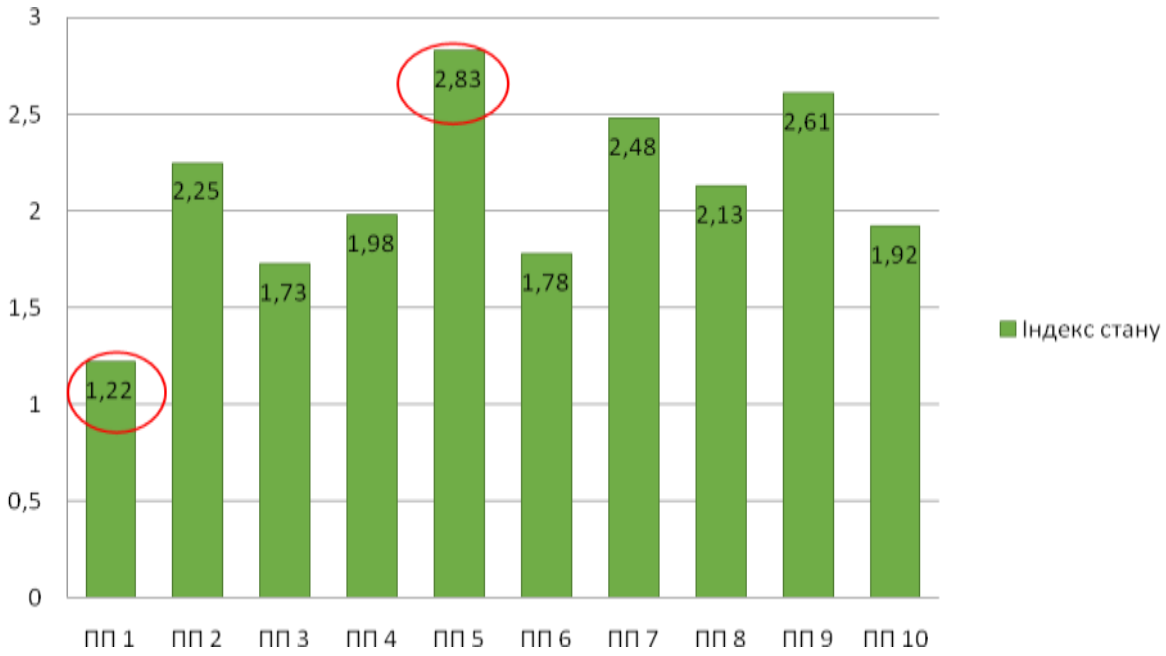


Рис. 3.2. Розподіл індексу сан стану дубових деревостанів філії «Гайсинське лісове господарство» на тимчасових пробних ділянках

Загалом, дані з таблиці вказують на необхідність санітарних заходів на деяких ділянках для підтримання та відновлення здоров'я дубових лісових деревостанів, що зростають в умовах філії «Гайсинське лісове господарство». Місцевого садивного матеріалу. Лісогосподарські заходи спрямовуються на створення багатоярусних дубових лісостанів різного віку, які формуються на основі якісного місцевого садивного матеріалу. У дубових деревостанах слід проводити господарські заходи, враховуючи специфічні особливості процесів пошкодження шкідниками чи ураження збудниками хвороб, з метою оздоровлення насаджень.

3.3. Видовий склад фітопатогенів дуба звичайного у філії «Гайсинське лісове господарство»

Під час здійснення детального фітосанітарного обстеження лісових деревостанів філії «Гайсинське лісове господарство» за участю дуба звичайного в межах тимчасових пробних площ нами було виявлено та ідентифіковано видовий склад фітопатогенів, які ослаблюють стан лісових деревних рослин. Наразі, на загальне погіршення фітосанітарного стану впливає поширення наступних видів хвороб інфекційного походження: збудники кореневих гнилей – опеньок справжній осінній (*Armillaria mellea*) і гетеробазидіон багаторічний (*Heterobasidion annosum*); комплексний осередок некрозно-ракових хвороб і стовбурних гнилей – поперечний рак дуба, трахеомікоз дуба (*Ophiostoma roboris*), клітріоз (*Clithris quercina*), рак (сувельвал) (рис. 3.3); хвороби асиміляційного апарату – борошниста роса дуба (*Microsphaera alphitoides*).



Рис. 3.3. Симптоми поперечного раку дуба звичайного: закрита форма (*зліва*) та перехідна форма (*справа*)

Епізодично на обстежуваних деревах дуба нами відмічено поодиноке поширення базидіом грибів-трутовиків, зокрема, за типовими макроскопічними ознаками, нам вдалося ідентифікувати наступні види: фелін дубовий (*Phellinus*

robustus) (рис. 3.4), летипор сірчано-жовтий (*Laetiporus sulphureus*), печіночниця звичайна (*Fistulina hepatica*) та ін. Усі знахідки ми фіксували за допомогою камери телефону.



Рис. 3.4. Група плодових тіл феліна дубового

Фелін дубовий є паразитом, який колонізує живі стовбури дубів. Його наявність може спричинити появу білої або жовтувато-білої гнилі у середині деревини та призвести до загибелі самого дерева. Тканина цього паразита є дуже твердою та має характерний відтінок від рудого до коричневого. При подрібненні або розламу ця тканина може мати нечітку зональну структуру та виглядає як шовковиста та блискуча. Гіменофор гриба трубчатий.

Печіночниця звичайна може зустрічатися біля основи старих дубів та спричиняти появу бурої гнилі в деревині. Він є їстівним грибом. М’якоть цього гриба спочатку є м’ясистою, щільною та досить соковитою, з прожилками. З віком вона стає твердою та волокнистою, із виділенням оранжево-червоного соку та кислуватим на смак. У цього гриба немає вираженого запаху, а його гіменофор має трубчасту структуру.

Летипор сірчано-жовтий зазвичай росте від середини місяця травня до

кінця літнього періоду. Цей гриб може зростати на повалених стовбурах, пеньках та паразитувати на живих стовбурах дерев. Може спричиняти інтенсивну центральну буро-деструктивну гниль деревини (рис. 3.5). Він є їстівним грибом.



Рис. 3.5. Мокнуче «патологічне» ядро дуба звичайного

Найпоширенішим захворюванням дуба звичайного у лісах дуба у філії «Гайсинське лісове господарство» є поперечний рак. Ця хвороба спричиняє ураження кори дерева та може викликати значні пошкодження. Основні симптоми ураження дерев дуба поперечним раком включають утворення поперечних тріщин та рубців на корі дерева, особливо в середній та нижній частині стовбура. Ці тріщини можуть бути глибокими та розширюватися з часом. Уражена кора може відкривати дерево для доступу інфекції та шкідників. Причини поперечного раку дуба можуть бути різними, включаючи фізичні ушкодження кори, наприклад, від ударів, обрізки або вплив негативних погодних умов. Також причиною виникнення поперечного раку можуть бути інфекційні агенти.

3.4. Поширеність та шкодочинність поперечного раку дуба у філії «Гайсинське лісове господарство»

Поперечний рак формує типові симптоми ураження переважно на стовбурах та товстих гілках дуба звичайного різного віку (зокрема, від 1-3 років до віку стиглості), що може призвести до їх різноманітних деформацій та утворення раковин. Основним переносником поперечного раку у стовбури молодих дубів вважається комаха – дубова попелиця (*Lachnus roboris* L.), яка пошкоджуючи кору та камбіальну частину пагона, може сприяти проникненню збудника хвороби у судинну систему дерева (рис. 3.6).



Рис. 3.6. Колонія попелиці дубової на пагоні дуба звичайного

На початковій стадії інфікування поперечним раком на стовбурах деревних рослин дуба формуються невеликі за розміром пухлини або потовщення. По мірі зростання дуба ці пухлини швидко розширюються, призводячи до утворення різноманітних поверхневих і глибоких тріщин у корі

дерева. Типовою ознакою розвитку патологічного процесу є формування на місці ураження поперечних тріщинуватих ділянок із нерівними «рваними» краями, які наче відкривають (оголюють) деревину. Саме так відбувається формування «відкритої форми» поперечного раку дуба (рис. 3.7). У місці первинного інфікування стовбур дерева може сильно деформуватися, а при рості показники вище і нижче пухлини (ракової виразки) сповільнюється.



Рис. 3.7. Симптоматичні ознаки ураження дерев дуба поперечним раком

Інтенсивність зараження та розвиток хвороби вагомо залежить від різноманітних факторів навколишнього середовища, таких як лісогосподарські та екологічні умови. Найчастіше, в чистих за складом дубових лісостанах інтенсивність розвитку і поширення поперечного раку значно вища, ніж у змішаних за складом лісах. Шкідливість даної хвороби залежить від санітарного стану дубових дерев і може сягати від 15,0 до 40,0 % в дубняках.

На окремих деревах дуба звичайного, особливо на тих, які зростають на

сухих і збіднених ґрунтах, може формуватися до 10 штук ракових виразок на гілках і 2-4 штуки на деревних стовбурах. Розвитку поперечного раку сприяє загущеність молодих деревостанів і механічні пошкодження, внаслідок яких формуються «ворота» інфекції. В досліджуваних насадженнях визначали поширення поперечного раку дуба звичайного (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Поширення поперечного раку дуба звичайного на тимчасових пробних ділянок в умовах у філії «Гайсинське лісове господарство» в залежності від складу деревостану

№	Склад деревостану	Кількість обстежених дерев, шт.	Кількість дерев із типовими симптомами ураження, шт.	Поширення хвороби, %
1	4Дз4Лпд2Клг	205	14	6,8
2	10Дз	213	69	32,4
3	6Дз2Брс1Клг1Лпд	207	28	13,5
4	10Дз	204	57	27,9
5	10Дз	202	62	30,7
6	6Дз2Клг2Лпд	210	55	26,2
7	10Дз	214	70	32,7
8	7Дз2Яз1Лпд+Гз+Кллг	208	49	23,6
9	10Дз+БрсОсБп	213	52	24,4
10	8Дз2Яз	206	57	27,7

Аналіз таблиці дозволяє стверджувати, що поширення хвороби поперечний рак дуба варіює на тимчасових пробних ділянок в умовах у філії «Гайсинське лісове господарство» в межах від 6,8 % (№1) до 32,7 % (№7). Середній показник поширення захворювання складає 24,6 %. Відслідковується залежність поширеності поперечного раку дуба від складу деревостану. Так, у чистих дубових насадженнях (10 Дз) поширення поперечного раку є досить високим, зокрема на ТПП №2 дорівнює 32,4 %, на ТПП №4 – 27,9 %, на ТПП №5 – 30,7 %, на ТПП №7 – 32,7 %. Відповідно навіть незначна домішка інших видів деревних рослин у склад деревостану веде до пониження показника поширення хвороби. Так, на ТПП №9 зі складом 10Дз+БрсОсБп поширення

поперечного раку складає 24,4, %, а на ТПП №3 зі складом 6Дз2Брс1Клг1Лпд – 13,5 %. Загалом дана хвороба вважається помірно шкідливою, оскільки не призводить до загибелі деревних рослин дуба звичайного, а патологічний процес розтягнений у часі. Проте, внаслідок ураження дуба поперечним раком спостерігається зменшення продуктивності деревостанів та виходу ділових сортиментів (рис. 3.8).



Рис. 3.8. Патологічні зміни деревини дуба звичайного з типовими симптомами поперечного раку (поперечний зріз)

Також наслідком поперечного раку є те, що сформовані ракові виразки можуть вагомо обмежувати здатність дубового дерева до здійснення процесу фотосинтезу та нормального зростання, що також призводить до зменшення врожаю генеративних органів (зокрема, жолудів). Загалом під впливом даної хвороби безумовно відбувається руйнування цілісності та функціональності лісових екосистем та природних біорізноманітних об'єктів. Тому, економічні збитки від поперечного раку дуба оцінити загалом складно.

Також варто зауважити, що дуб звичайний (*Quercus robur*) характеризується меншою стійкістю до поперечного раку, в той час як дуб

гірський (*Quercus petraea*) і дуб пухнастий (*Quercus pubescens*) демонструють вагомо більшу стійкість до інфікування, а дуб північний (*Quercus borealis*) вважається найбільш стійким.

Отже, для боротьби з цією хворобою зазвичай необхідно впроваджувати спеціальні заходи, такі як видалення хворих дерев дуба, санітарна рубка та інші методи контролю за поширенням поперечного раку.

РОЗДІЛ 4
ЗАХОДИ БОРОТЬБИ З ПОПЕРЕЧНИМ РАКОМ У ДУБОВОМУ НАСАДЖЕННІ

Хвороба вражає дуби різного віку в різних лісорослинних умовах, але найбільш активний її розвиток спостерігається на бідних, сухих ґрунтах. У чистих дубових насадженнях рівень хвороби вище, ніж в змішаних. Особливо сильно страждають насадження порослевого походження. Молоді культури при сильному ураженні послаблюються, відстають у рості, а іноді всихають. У насадженнях старших вікових категорій знижується якість і вихід ділової деревини [32].

Етіологічний зв'язок між строкатою дубовою попелицею (*Lachnusroboris* L.) та утворенням поперечного раку, так як поява первинних пухлин приурочено до місць проживання колоній попелиць. Цілком можливо, що під час годування попелиці можуть заносити бактеріальну інфекцію [10].

Саме тому в лісогосподарських підприємствах постало гостре питання – якими методами боротися проти цієї хвороби.

Заходи боротьби з поперечним раком [10]:

1) спостереження за проявом і поширенням хвороби;

2) своєчасне проведення рубок догляду – особливості догляду за дубом визначаються його біологією: це світлолюбна порода, яка кущиться і повільно росте замолоду, чутлива до заморозків і сильних морозів, відносно вимоглива до родючості ґрунту, розвиває могутню кореневу систему. Після змикання культур дуба у рядах потрібно одночасно з рубками догляду у міжрядних кулісах вирубувати гірші екземпляри дуба, у першу чергу, пошкоджені поперечним раком, та інші, які мають певні вади;

3) проводити санітарні-оздоровчі заходи – вони є частиною комплексу профілактичних заходів, які проводяться лісокористувачами з метою збереження стійкості насаджень, запобігання розвиткові патологічних процесів у лісі, зменшення шкоди, що завдається шкідниками, хворобами, стихійними

природними явищами та техногенними впливами. До санітарно-оздоровчих заходів відносять*:*

- вибіркові санітарні рубки;
- суцільні санітарні рубки;
- ліквідацію захаращеності;
- запобігання виникненню та поширенню осередків шкідників та хвороб;
- захист заготовленої лісопродукції від шкідників та хвороб.

Санітарні рубки – один з найважливіших із цілого ряду оздоровчих заходів, які застосовуються при веденні лісового господарства з метою попередження появи і розповсюдження шкідників лісу і хвороб, що можуть нанести збитки насадженню і заготовленій лісопродукції. На відміну від рубок догляду за лісом, санітарні рубки мають санітарні цілі, хоча й проводяться у всіх вікових групах лісових насаджень [25].

При проведенні санітарних рубок вибирають сухостійні, заселені стовбурними шкідниками дерева, відмираючі дерева. Видаляються також вітровальні, буреломні, сніголомні дерева, пошкоджені грибними і раковими хворобами, сірянкою, а також ті, що мають нахил 45^0.

Дерева листяних порід, які заселені стовбурними шкідниками, розпізнаються і призначаються до санітарної рубки по свіжому в’яненню крони і ознаках діяльності шкідників у окоренковій частині стовбура.

Вилучення зазначених дерев проводиться у разі, коли їх запас становить 5 $м^3$/га і більше за умови, що це не призведе до зниження повноти усіх ярусів нижче, ніж на 0,5 у пристигаючих, стиглих та перестійних деревостанів і нижче 0,4 в інших.

Якщо вибіркова санітарна рубка може призвести до зниження повноти деревостанів нижче встановленої межі, призначається суцільна санітарна рубка.

При оформленні вибіркових санітарних рубок проводиться подеревний облік призначених до рубки дерев у межах кожного таксаційного кварталу. Дерева, які необхідно рубати, клеймують на рівні кореневої шийки, а іноді й нумерують. Ділянки під санітарну рубку відводять у рік рубки. Якщо дерева

заселені шкідниками весняної групи, то вимітка дерев проводиться у травні, а рубка у червні. Якщо ведеться боротьба із шкідниками літньої групи, то дерева призначають до рубки у серпні, а рубають восени чи взимку;

4) створення біологічно-стійких насаджень – підбір деревних порід потрібно здійснювати так, щоб їх змішування сприяло підвищенню стійкості до хвороб, кращому росту та в подальшому виходу більш цінних деревних сортиментів(найчастіше хвороба вражає дуб звичайний, оскільки дуб червоний є більш стійким до цього захворювання);

5) проводити хімічний захист дібров (протруювання жолудів);

6) проводити періодичні лісопатологічні обстеження на наявність осередків хвороби;

7) в літній період дубовий деревостан більш стійкий до бактеріальних інфекцій, саме тому варто санітарно-оздоровчі заходи і доглядові рубання проводити в цей час;

8) розробляти і планувати заходи ведення лісогосподарської діяльності в насадженнях із осередком хвороби.

Поперечний рак – місцева хвороба, вона не вражає все дерево, що значно зменшує її шкідливість [38].

Отже, у зв'язку з повільним розвитком хвороби поперечний рак не викликає масового і швидкого всихання дубів. Всихання відбувається тільки при повному окільцьовуванні пухлиною стовбура або гілок. При наявності великих поперечних тріщин і поглибленні раку всередину стовбура, а також при попаданні всередину грибів, що викликають гниль.

РОЗДІЛ 5
ГОСПОДАРСЬКА ТА ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА СТАНУ НАСАДЖЕННЯ ПОШКОДЖЕНОГО ПОПЕРЕЧНИМ РАКОМ ДУБА

Для визначення впливу поперечного раку на дубове високостовбурне насадження, в кварталі 4, виділ 7, Гайсинського лісництва було закладено дві пробних площі.

Лісівнича характеристика пробних площ :

Місце знаходження: філія «Гайсинське лісове господарство». Гайсинське лісництво.

Квартал 30.

Виділ 8.

Площа – 1,4 га.

Розмір пробної площі: 0,42 га;

Склад насадження: 7Дз2Яз1Лпд+Гз;

Вік: 84 років;

Повнота: 0,72;

Клас бонітету: II;

Підріст: 4Яз2Клп2Лпд 2Гз, 21 років, висота – 6 м, 0,1 тис. шт./га;

Підлісок: бузина, зімкнутість;

Надґрунтовий покрив: копитняк європейський, медунка темна;

Тип лісорослинних умов: $Д_2$ ГД;

Рельєф: рівнинний;

Для визначення впливу поперечного раку на пробних площах був проведений суцільний перелік дерев з розподілом їх по категоріях технічної пригідності (табл. 5.1), а також виділялися дерева дуба пошкоджені поперечним раком (табл. 5.2).

Польова перелікова відомість на ПП1.1

(Захворювання не вплипуло на якість деревини)

Ступені товщини, см	Деревні породи														
	дуб звичайний			ясен звичайний			липа дрібнолиста			граб звичайний			клен гостролистий		
	діл.	напів-діл.	дров.	діл.	напів-діл.	дров.	діл.	напів-діл.	дров.	діл.	напів-діл.	дров.	діл.	напів-діл.	дров.
20								2	7						2
24					7			3	2		1	3			3
28	32	50	23		8	4		2	6			3			2
32	28	31	11	5	7							2			
36	3	5	4	2	4	13									
40	3	6	6												
44				2	4	1									
48															
Всього	66	92	44	9	30	18	0	7	15	0	1	8	0	0	7

Після переліку дерев в насаджені були взяті модельні дерева та визначено запас та склад насадження на пробній площі (табл. А.1). Запас на ПП 1.1 – 231 м^3. На ПП 1.2 – 232,5 м^3. Склад насадження – 7Дз2Яз1Лпд+Гз+Клг. Оцінка господарського стану насаджень проводилась згідно сортиментної та товарної структури насаджень (табл. А.2 та табл. А.3).

Таблиця 5.2

Польова перелікова відомість на ПП 1.2

(захворювання вплинуло на якість деревини)

Ступені товщини, см	Деревні породи														
	дуб звичайний			ясен звичайний			липа дрібнолиста			граб звичайний			клен гостролистий		
	діл.	напів-діл.	дров.	діл.	напів-діл.	дров.	діл.	напів-діл.	дров.	діл.	напів-діл.	дров.	діл.	напів-діл.	дров.
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*
20								2	7						2
24					7			3	2		1	3			3
28	29	50	26		8	4		2	6			3			2
32	28	30	12	5	7							2			
36	2	5	5	2	4	13									

Продовж. табл. 5.2

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*
40	2	5	8												
44				2	4	1									
Всього	61	90	51	9	30	18	0	7	15	0	1	8	0	0	7

Аналізуючи дані таблиць видно що в результаті пошкодження дерев дуба, частина ділових дерев утратила свою технічну якість і перейшла в категорію напівділові та дров'яні дерева. Так на ПП. 1.1 ділових стовбурів було 111 шт., а на ПП. 1.2 вже 102 шт. Дерева ясена, граба, липи та клена для порівняння не брались, вони не пошкоджуються даним захворюванням. При визначені сортиментної структури дуба на пробних площах було виявлено, що на ПП. 1.1 ділової деревини (великої, середньої та дрібної) було 61,94 м^3, а на ПП. 1.2 – 55,35 м^3. Дров'яної деревини, навпаки в пошкодженому насаджені було 97,67 м^3., в порівняні з 105,75 м^3 в насаджені без раку дуба.

При визначені товарної структури дерев дуба видно, що частина цінних сортиментів: пиловника дубового (4,64 м^3) на 10,3%; фанерного кряжа (1,93 м^3) на 11,3 % більше в непошкодженому насаджені менше на ПП. 1.2

Сортиментів які заготовлюються з дров'яної деревини, як технологічна сировина (7,27 м^3) 7,6%, та дрова паливні (0,78 м^3) 7,4% в загальному на 8,08 м^3 менше на ПП. 1.1.

Дати повну економічну оцінку насадження з поперечним раком дуба і без нього в даний період розвитку насадження не можливо. Для цього потрібно все насадження зрізати, покряжувати на сортименти відповідно до його діаметра, довжини, призначення, вад та оцінити кожний сортимент по реалізаційних цінах. Тому проводимо оцінку таксової вартості деревини яка знаходиться на пенькові (по пенькова плата) тобто росте (табл. А.2).Таксова вартість деревини обчислювалась використовуючи такси на деревину, що відпускається на пні, затвердженої постановою Кабміну від 21 лютого 2016 р. № 174. Такси на деревину брали по першому лісотаксовому поясу і по другому розряду такс,

середньому по підприємству.

Таксову вартість деревини розраховували в залежності від сортиментної структури насадження, тобто від кількості ділової деревини (великої, середньої дрібної) та дров, які були вирахувані на пробних площах під час їх переліку і таксаційної оцінки. З таблиці А.4 видно що таксова вартість деревини дуба звичайного становить: великої –48102,6 грн., середньої – 53620,1грн. і дрова – 44333,1 грн. на ПП. 1.1. На ПП. 1.2 – великої 40021,8 – грн., середньої – 50373,6 грн., дрова – 144102,9 грн. Загальна таксова вартість насадження на першій пробі становить 146055,8 грн., на другій – 144102,9 грн., що на 26178,7 грн. менше, тобто на 19%.

Отже, поперечний рак дуба значно впливає на стан насадження і на його сортиментну структуру. Він зменшив кількість ділових дерев дуба на 26,6%, та збільшив кількість дров'яних стовбурів. На неушкодженій раком частині насадження кількість технічно цінних дубових сортиментів більше: фанерного кряжу на 11,3%, пиловника дубового на 10,3%. Таксова вартість деревини на пеньку в незараженому насадженні більше на 26178,7 грн , що в майбутньому дасть більший вихід цінних сортиментів дуба.

РОЗДІЛ 6
ОРГАНІЗАЦІЯ УМОВ ОХОРОНИ ПРАЦІ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ САНІТАРНИХ РУБОК В УМОВАХ ФІЛІЇ «ГАЙСИНСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО» ТА ЛОГІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ СИТУАЦІЙ

Основні положення з охорони праці в Україні встановлені й регламентуються Конституцією України, Кодексом законів про працю, законом „Про охорону праці”, а також розробленими на їх основі і відповідно до них нормативно-правовими актами (укази Президента, постанови уряду, правила, норми, інструкції, стандарти та інші документи) [44].

Боротьба з поперечним раком дуба також полягає у проведенні рубок догляду, у тому числі і санітарно-вибіркових рубок. До лісосічних робіт при проведенні вибіркових санітарних рубок допускаються чоловіки не молодше 18 років, що пройшли медичний огляд, інструктаж на робочому місці і стажування. Робітники повинні проходити інструктажі: вступний, первинний на робочому місці, повторний, позаплановий і поточний. Особи, зайняті керуванням механізованими засобами на реконструкції (тракторами, ручними машинами), повинні мати посвідчення на право керування ними. Допуск до роботи і закріплення осіб за механізмом чи машиною оформляється наказом керівника підприємства [33, 35].

Для звалювання дерев при проведенні вибіркових санітарних рубок бензомоторними пилками необхідно використовувати такі допоміжні звалювальні засоби: звалювальна вилка, сокира, гідроклин чи гідродомкрат, звалювальна лопатка, синтетичні чи з сухої деревини твердолистяних порід клинки, кондак. Керівник лісосічних робіт зобов'язаний щоденно перевіряти комплектність бригади, наявність і справність бензопили та допоміжних звалювальних засобів.

Перед початком роботи працівник повинен:

- одягти спецодяг, спецвзуття, окуляри та інші засоби індивідуального

захисту;

- одержати від керівника робіт завдання на виконання робіт із зазначенням місця їх проведення відповідно до карти технологічного процесу;

- оглянути місце виконання робіт і за необхідності розчистити шляхи підходу до звалених дерев, намітити черговість дій з обрубування, збирання і спалювання гілля;

- до початку обрубування гілок закріпити дерева, які повалені уздовж схилу з кутом нахилу більше 20°. Повалені дерева в напрямку поперек схилу потрібно закріплювати при куті нахилу схилу більше 15° і обрубування гілок здійснювати, перебуваючи з нагірного боку щодо дерева;

Обрубування гілок має здійснюватись у напрямку від відземка до верхівки дерева.

Перед початком звалювальних робіт вальщик лісу та помічник вальщика зобов'язані: оцінити небезпеку щодо можливого падіння зламаних гілок і верхівок дерева, що звалюють та стоячих поряд дерев; визначити напрямок безпечного звалювання кожного дерева; вирубати навкруги дерева, кущі, що заважають валці, а взимку розчистити сніг, підготувати дві відхідні доріжки довжиною 4–5 м і шириною не менше 35 см під кутом 45° до напрямку, протилежного напрямку падіння дерева; перед звалюванням небезпечних дерев попередньо перевірити міцність таких дерев (зламів) звалювальною вилкою, за можливості зняти завислі гілки, верхівки та злами; вздовж стежок, трелювальних волоків і доріг, які проходять через небезпечну зону звалювання дерев, шляхів переходу працівників з пасіки в пасіку встановити переносні заборонні знаки відповідно до вимог. Форма знака: круг діаметром 360 мм з червоною смугою шириною 4 см і білим полем та написом на полі чорним кольором «Прохід і проїзд заборонено. Звалювання лісу». Знаки повинні встановлюватись на висоті 1,5 м від поверхні землі на межах названої небезпечної зони.

Під час звалювання дерев необхідно дотримуватись таких вимог: підпилювати чи підрубувати дерево слід з того боку, в який намічено звалювати дерево. Забороняється валити дерево без підрубування, робити підпил чи підруб

з двох чи декількох сторін чи по колу; глибина підпилу чи підрубу повинна бути у прямостоячих дерев не менше 1/4 товщини комля, а у дерев, нахилених у бік ваління, — не менше 1/3 товщини комля; перед валінням гнилих чи сухостійних дерев необхідно спробувати жердиною їх міцність: підрубувати такі дерева сокирою забороняється, замість підрубу слід робити підпил; нижня площина підпилу кутової форми повинна бути перпендикулярною до осі дерева, а верхня його сторона повинна утворювати кут до нижньої площини 25–35°; відстань між паралельними різами підпилу повинна бути не менше 1/10 діаметра дерева в місці його спилювання; площа спилювання завжди повинна бути вище нижньої площини підпила чи підруба, але не вище його верхньої площини; до виходу на підруб чи підпил повинен бути залишений недопил: при діаметрі дерева 40–60 см – 3 см; при діаметрі 61 см і вище – 4 см; при спилюванні гнилих дерев ширина недопила повинна бути збільшена на 2 см порівняно зі здоровими деревами; у дерев, які мають боковий нахил по відношенню до напрямку звалювання, недопил повинен мати форму клина, більш тонкий край якого повинен бути повернутим в бік нахилу дерева; робити наскрізний пропил дерева без недопилу забороняється;

в бік нахилу звалюють дерева діаметром на висоті грудей до 35 см, які мають нахил в бік, зворотний звалюванню більше 5°, а також нахилені дерева більше 35 см – без застосування механізованих засобів, які забезпечують заданий повал; діаметром більше 60 см зі зворотним нахилом більше 5° – із застосуванням гідроклина; забороняється групове звалювання дерев шляхом збивання одного чи декількох підпиляних дерев іншим деревом; стороннім особам знаходитись під деревом, яке обрізається [35].

Під час проведення санітарно-вибіркових рубок у насадженні можливе виникнення небезпечних ситуацій, для запобігання їх виникнення можна використовувати метод логічного моделювання небезпечних ситуацій.

Метод логічного моделювання потенційних аварій, травм і катастроф відкриває можливість розробити досконалу систему управління безпекою життєдіяльності виробництва, яка базується на оперативному пошуку

виробничих небезпек, їх глибокому логічному (при необхідності і математичному) аналізі й терміновому прийнятті заходів для усунення потенційних небезпек ще до виникнення травмонебезпечних та катастрофічних ситуацій [33].

Модель можливого травмування під час валки дерева показана на рис. 6.1.

Проблема створення безпечних умов праці, профілактики виробничого травматизму були і є важливими та актуальними на будь якому виробництві. Основна мета охорони праці — створення безпечних умов праці на робочих місцях та умов безпечної експлуатації обладнання, ліквідація або зменшення дії шкідливих факторів на людину.

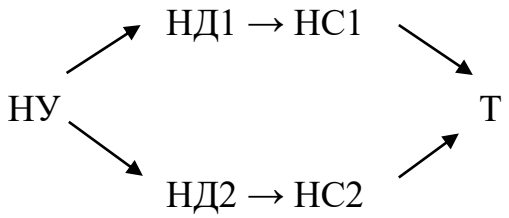


Рис. 6.1. Модель можливого травмування під час валки дерева

НУ – незадовільно проведено інструктаж з охорони праці; НД1 – відсутність спецодягу (каски); НС1 – падіння гілки на голову;НД2 – ненадійно закріплене дерево при обрубуванні гілля та сучків;НС2 – сходження дерева з місця; Т – травма.

Отже, для того, щоб зберегти здоров’я та працездатність робітників в процесі проведення санітарно-вибіркових рубок в боротьбі з поперечним раком дуба необхідно дотримуватися трудової дисципліни і порядку на робочих місцях, організовувати безпечне ведення робіт, особливо підвищеної небезпеки, не допускати халатного ставлення працівників до своїх функціональних обов’язків та не порушувати нормативні акти з охорони праці.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Висновки:

У дубових лісових насадженнях філії «Гайсинське лісове господарство» протягом останнього десятиліття відзначається тенденція до зменшення їхньої площі, продуктивності та загального погіршення санітарного стану. Стан дубових насаджень сильно залежать від віку дерев, складу лісового угіддя та загальної густоти деревостану. Обстежувані нами лісостани, в яких домінує дуб звичайний, проявляють виражені симптоми ослаблення, зокрема значний рівень захворюваності поперечним раком та помітні ознаки деградації.

В ході проведення фітосанітарного обстеження встановлено, що загальний фітосанітарний стан лісових насаджень філії «Гайсинське лісове господарство» за участю дуба звичайного (*Quercus robur*) є ослабленим. Індекс санітарного стану знаходиться в межах від 1,22 (фактично здоровий, без видимих ознак пошкодження чи ураження) до 2,43 (сильно ослаблений). Серед основних причин ослаблення лісів за участю дуба можна виокремити ряд чинників – шкідники і збудники хвороб, порушення нормальних умов навколишнього середовища (недостатня доступність води, надмірна вологість або недостатнє освітлення та ін.), забруднення ґрунту хімічними речовинами, такими як важкі метали або пестициди, конкуренція з іншими деревними видами за ресурси, включаючи простір, світло і воду, зміни в погодних умовах, такі як засухи, заморозки або екстремальні температури, неправильне лісове господарювання, включаючи надмірну рубку або незадовільний догляд за деревостаном.

Фітосанітарний стан дубових насаджень філії «Гайсинське лісове господарство» погіршується через поширення наступних інфекційних хвороб: кореневі гнилі які викликаються грибами, такими як опеньок справжній осінній (*Armillaria mellea*) і багаторічний гетеробазидіон (*Heterobasidion annosum*); також на обстежених тимчасових пробних ділянках спостерігається комплексний вплив інфекційних хвороб, які включають рак дуба поперечний, дубовий судинний мікоз (збудник – сумчастий гриб *Ophiostoma*

(Ceratocystis) roboris), клітрісовий некроз (збудник – сумчастий гриб *Clithris quercina*), а також рак (сувельвал) невстановленого походження; зокрема, порушення асиміляційного апарату деревних рослин дуба звичайного спричиняє поширення борошнистої роси (збудник – борошнисторосяний фітопаразитичний гриб *Microsphaera alphitoides*).

Також під час огляду дубових дерев відзначили локальне розповсюдження плодових тіл трутовиків: фелін дубовий (*Phellinus robustus*), летипор сірчано-жовтий (*Laetiporus sulphureus*), печіночниця звичайна (*Fistulina hepatica*) та інші.

Важливо відзначити, що найбільш поширеною хворобою серед дуба звичайного в лісах філії «Гайсинське лісове господарство» є хвороба невстановленого походження (етіології) поперечний рак, який проявляє типові симптоми на стовбурах та товстих гілках деревних рослин різного віку, включаючи молоді дерева віком від 1-3 років до дорослого віку. Наслідком інтенсивного розвитку хвороби є формування різноманітних деформацій та утворення ракових виразок із поперечними тріщинами на стовбурах та гілках. Середній рівень поширення поперечного раку дуба звичайного становить 24,6 %.

Зауважується, що існує певне співвідношення між розповсюдженістю поперечного раку і складом деревостану. Наприклад, у чистих дубових лісах випадки поперечного раку досить поширені (середній показник розповсюдженості хвороби 29,6 %). У той же час, навіть невелика домішка інших видів (зокрема, листяних) дерев у складі деревостану призводить до зменшення поширеності цієї хвороби (середній показник розповсюдженості поперечного раку складає орієнтовно 19,6 %).

Враховуючи комплексний вплив негативних факторів навколишнього середовища, що впливають на санітарний стан дерев дуба звичайного у лісах дослідного підприємства, важливо розробити та впровадити стратегії для збереження та відновлення здоров'я дубових деревостанів у найближчий час.

Пропозиції:

Враховуючи комплексний вплив негативних факторів навколишнього

середовища, що впливають на санітарний стан дерев дуба звичайного у лісах дослідного підприємства, важливо розробити та впровадити стратегії для збереження та відновлення здоров'я дубових деревостанів у найближчий час;

Не створювати чистих насаджень дуба, вони більше пошкоджуються поперечним раком ніж змішані насадження.

А в уже створених насадженнях вводити в їх склад частку інших цінних підгінних порід до 3-4 одиниць.

При проведенні доглядових рубань в молодняках уражені закритою формою раку деревця дуба необхідно видаляти.

Не залишати в насаджені дерев з відкритою формою, вони дуже швидко заселяються трутовими грибами та іншими бактеріальними хворобами, своєчасно проводити вибіркові санітарні рубки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Белоус В. І. Продуктивність фенологічних форм дуба в свіжих грабових дібровах Вінницької області. *Лісівництво і агромеліорація*. К, 1983. Вип. 67. С. 41–45.
2. Бродович Т. М. Атлас дерев та кущів заходу України. Львів : Видав. «Вища шк.», 1974. 240 с.
3. Вакулюк П. Г. Вирощування лісонасаджень стійких до шкідників і хвороб. *Лісовий і мисливський журнал*. К, №3 2005, с. 14-15.
4. Верхунов П. М. Морфологія лісових насаджень. Йошкар-Ола, 1984. 107 с.
5. Власов А. А. Ракові захворювання ясена, дуба, клена і тополі, 1956. 243. 257 с.
6. Гвоздяк Р. І., Яковлева Л. М. Бактеріальні хвороби лісових деревних порід. К. Наукова думка, 1979. 244 с.
7. Гвоздяк Р. І., Гойчук А. Ф. До питання про збудника поперечного раку. *Ліс. гос-во, лісова, паперова і деревообробна пром-сть*, 1992. № 18 с.
8. Гвоздяк Р. І. Гордієнко М. І., Гойчук А. Ф. Дуб черешчатий в Україні. К. Наукова думка, 1993. 224 с.
9. Гойчук А. Ф. Господарські заходи формування високопродуктивних дубових насаджень. Житомир: Полісся, 1998. 95 с.
10. Голуб С. М., Голуб В. О. Особливості захисту дуба звичайного від *M. alphitoides* Gr. et Maubl. в лісових культурах. *Сучасні виклики і актуальні проб. лісівничої освіти, науки та виробництва*. Білоцерківський НАУ, 2021. С.45-49.
11. Географічні дані. https://gaysin-1545.narod.ru/3.html
12. Генсірук С. А. Використання родючих грунтив УССР. К. Вид-во Наук. Думка, 1981. 241 с.
13. Генсірук С. А. Ліси України. Львів. Вид-во УкрДЛТУ, 2002. 496 с.
14. Генсірук С. А. Оптимізація лісистості – запорука призупинення

екологічних катаклізмів. *Науковий вісник УкрДЛТУ* : зб. наук.-техн. праць. Львів. Вид-во УкрДЛТУ, 2002. Вип. 12.1. С. 82-90.

15. Гладун Г. Б. Значення лісозахисних насаджень для збереження сталого розвитку агроландшафтів. *Науковий вісник УкрДЛТУ* : зб. наук.-техн. праць. Львів. Видво УкрДЛТУ, 2005. Вип. 15.7. С. 113-118.

16. Гвоздяк Р. І., Гойчук А. Ф. До питання про збудника поперечного раку. *Ліс. гос-во, лісова, паперова і деревообробна пром-сть*, 1992. №18 с.

17. Гвоздяк Р. І. Гордієнко М. І., Гойчук А. Ф. Дуб черешчатий в Україні. К. Наукова думка, 1993. 224 с.

18. Гойчук А. Ф. Господарські заходи формування високопродуктивних дубових насаджень. Житомир: Полісся, 1998. 95 с.

19. Гузь М. М. Закономірності формування кореневих систем лісоутворюючих порід України : дис. ... д-ра с.-г. наук. Львів, 1996. 363 с.

20. Двоєглазов К. О. Дуб червоний в Бердичівскому лісхозі і введння його в ліса Житомирщини. Бердичів: Типографія Житомирского облвидавн, 1958. 48 с.

21. Жежкун, А. М. Дубові деревостани Сх. Полісся: формування, стан, продуктивність. *Наук. вісник НУБІП України. Сер.: Лісівництво та декор. садівництво*, 2013. Вип. 187 (2). С. 49-58.

22. Кулаков К. Ф. Діброви УССР і задачі по підвищенню їх стійкості і продуктивності. Стан і перспективи подальшого покращення відновлення і підвищення продуктивності діброві. Вінниця, 1978. С.3–10.

23. Лакида П. І., Матушевич Л. М., Лакида І. П. Біол. продуктивність дубових деревостані Українського Полісся. *Наукові праці ЛАНУ*, 2018 Вип. 16. С. 99-105.

24. Липа А. Л. Визначник дерев і кущів. К. Видав-во Київского ін-ту, 1955. 299 с.

25. Лісовий кодекс України. К. Мін. Лісгосп України, 1994. 56с.

26. Лісозахист. https://gslis.com.ua/naprjami-dijalnosti/okhorona-i-zakhist-lisiv.html

27. Логінов В. І., Гегельський Х. Н. Використання дуба бореального в лісорозведенні на Україні. *Вісник сільськогосподарських науки*, 1962. Ч. 5. С. 45-49.

28. Майборода В. А. Ріст чистих насаджень дуба червоного північного (*Quercus borealis* Michx.) на Україні. *Науковий вісник УкрДЛТУ*: зб. наук.-техн. праць. Львів. Вид-во УкрДЛТУ, 2000. Вип. 10.1. С. 134-140.

29. Мєшкова, В. Л. Динаміка санітарного стану дубових деревостанів у лівобережному лісостепу України після проведення л-г. заходів. *Науково-вироб. видання «Лісовий журнал»*, 2011. С.21-24.

30. Мєшкова В. Л., Діденко М. М. Вікова структура та збереженість природних дубових деревостанів Лівобережного Лісостепу. *Вісник ХНАУ*, 2017. Вип. 1. С. 155-164.

31. Остапенко Б. Ф., Ткач В. П. Лісова типологія. Навч. посібник Харк. держ. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва. Част. 2. Харків, 2002. 204 с.

32. Пастернак В. П., Слиш О. А., Гірс О. А. Таксаційна будова стиглих порослевих дубових деревостанів Лівобережного Лісостепу. *Науковий вісник НУБІПУ*, 2015 (219). С. 49-55.

33. Планування виробництва в лісовому господарстві: Навч. посіб. Коваль Я.В.,.Блажкевич Т.П,.Волочков В.В. Житомир: Вид-во «Житомирський національний агроекологічний університет», 2011. 504 с.

34. Положенцев П.О. До ентомології відмирання дібров. Причини всихання дібров Молдави. Кишинів. Вид-во «Штиніца», 1980. С. 143-150.

35. Правила охорони праці для працівників лісового господарства та лісової промисловості НПАОП 02.0-1.04-05.

36. Решетник Л. Л. Поширеність дереворуйнівних грибів у листяних насадженнях. *Лісове і садово-паркове господарство*, 2015 (8). С. 27-32.

37. Руднєв Д.Ф., Рибачок П.А., Васечко Г.І. Лісогосподарські заходи як спосіб підвищення стійкості і продуктивності дібров України Лісівницто, 1975. № 4. С. 44-51.

38. Санітарні правила в лісах України. К. Міністерство аграрної політики та продовольства, 2012. № 136. 216 с.

39. Сенякевич І. Економіка галузей лісового комплексу. Київ. Знання. 1992.164 с.

40. Теребуха І. П. Дуб черешчатий в протиерозійних лісових насаджннях Поділля. Лісове господарство, 1982. № 7. С. 58-59.

41. Трибун П. А. Вирощування стійких дібров. Ужгород: Карпати, 1982. 96 с.

42. Фурдичко О. І. Ліс у степу і основи сталого розвитку. К. Вид-во «Основа», 2006. 496 с.

43. Щербин-Парфененко А. Л. Ракові і судинні захворювання листяних порід. К., 1953. 90 с.

44. Шимків О. Б. Життєвість дубових деревостанів різного ступеня рекреаційної дигресії. *Наук. вісник НЛТУ*, 2010. Вип. 20 (5). С. 62-66.

45. Glaser T. Racowa te naroslenade bach /Prace komisli inaukrilniczych. Poznan. 1960-S.3–69.

46. Harlow W.M. Textbook of dendrology covering the in portent. E.S. Harrar // Forest Trees of the Unitell States and Canada. New-York. Toronto. London. Graw. Hill Book Cotp, 1969. P. 561.

47. Kruzhilin S. N., Taran, S. S. Semenyutina A. V., Matvienko E. Y.. Growth peculiarities and age dynamics of *Q. robur* Formation in steppe region conditions. *Kuwait journal of science*, 2018. 45(4). P. 228-231.

48. Marçais B., Desprez-Loustau M. L. European oak powdery mildew: impact on trees, effects of environmental factors, and potential effects of climate change. *Annals of Forest Science*, 2014. 71(6). P.633-642.

49. Onaindia M., Ametzaga-Arregi I. Can understorey native woodland plant species regenerate under exotic pine plantations using natural succession? *Forest Ecology*, 2013. (308). P.136-144.

50. Saha S., Kuehne C., Bauhus J. Lessons learned from oak cluster planting trials in central Europe. *Canadian Journ. of Forest Research*, 2017. (47(2)).

P.139-148.

51. Tsaralung V., Tsaralunga A. The impact of the intensity of selective sanitary cutting in oak forests on the defeat of the pedunculated oak trees by powdery mildew. In *IOP Conference Series: Earth and Environ. Science* 2021 (Vol. 875, No. 1, p. 012050). IOP Publishing.

ДОДАТКИ

Додаток А

Таблиця А.1

Акт взяття модельних дерев

№ моделі	Деревна порода									
	дуб		граб		ясен		липа		клен	
	діаметр на висоті грудей см.	висота дерева в м.	діаметр на висоті грудей см.	висота дерева в м	діаметр на висоті грудей см.	висота дерева в м	діаметр на висоті грудей см.	висота дерева в м	діаметр на висоті грудей см.	висота дерева в м
1	28	25,5	20	19	24	24,5	20	16,5	20	15,5
2	28	26	24	19,5	28	25,5	24	17,5	24	16
3	32	26	28	20	32	26	28	18	28	17
4	32	26,5			36	27				
5	36	27			40	28,5				
6	36	27,5			44	29,5				
7	40	28,5								
8	40	28								
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										

Продовж. додатку А
Таблиця А.2

Сортиментно-товарна структура насадження не пошкодженого поперечним раком дуба

Ступені товщини	Кількість дерев,		Ділова				Вихід промислових сортиментів, м^3					
							з ділової деревини			з дров'яної деревини		
	ділових	дров' яних	велика	середня	дрібна	разом	пиловник	фан. кряж	буд. ліс	разом дров' яної	дрова паливні	технологічна сировина
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*
Деревна порода - дуб												
28	57	48	5,70	19,95		25,65	18,72	6,93		39,48	3,95	35,53
32	43	27	12,47	13,76		26,23	19,15	7,08		32,85	3,285	29,57
36	5	7	2,80	1,20		4	2,84	1,16		9,62	0,96	8,66
40	6	9	5,46	0,60		6,06	4,18	1,88		15,72	1,57	14,15
Всього	**111**	**91**	**26,43**	**35,51**	**0**	**61,94**	**44,89**	**17,05**		**97,67**	**9,765**	**87,905**
Деревна порода - граб												
24	-	4	-	-	-	0	-	-	-	1,44	0,144	1,296
28		3				0				1,53	0,153	1,377
32		2				0				1,38	0,138	1,242
Всього	**0**	**9**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**4,35**	**0,435**	**3,915**

Продовж. додатку А
Продовж. табл. А.2

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*
Деревна порода - ясен												
24	2	5		0,52	0,1	0,62	0,43	0,09	0,1	2,48	0,248	2,232
28	4	8	0,40	1,32	0,16	1,88	1,42	0,3	0,15	5,84	0,584	5,256
32	7	5	1,89	2,52	0,07	4,48	3,54	0,76	0,18	5,84	0,584	5,256
36	4	15	2,08	1,28		3,36	2,76	0,57	0,03	19,03	1,903	17,127
44	4	3	4,52	0,76		5,28	4,38	0,9		7,1	0,71	6,39
Всього	**21**	**36**	**8,89**	**6,4**	**0,33**	**15,62**	**12,53**	**2,62**	**0,46**	**40,29**	**4,029**	**36,261**
Деревна порода - липа												
20		9				0				2,16	0,216	1,944
24		5				0				1,9	0,19	1,71
28		8				0				4,32	0,432	3,888
Всього	**0**	**22**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**8,38**	**0,838**	**7,542**
Деревна порода - клен												
20		2				0				0,46	0,046	0,414
24		3				0				1,14	0,114	1,026
28		2				0				1,12	0,112	1,008
Всього	**0**	**7**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2,72**	**0,272**	**2,448**

Продовж. додатку А
Таблиця А.3

Сортиментно-товарна структура насадження пошкодженого поперечним раком дуба

Ступені товщини	Кількість дерев,		Ділова				Вихід промислових сортиментів, м^3					
							з ділової деревини			з дров'яної деревини		
	ділових	дров' яних	велика	середня	дрібна	разом	пиловник	фан. кряж	буд. ліс	разом дров' яної	дрова паливні	технологічна сировина
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*
Деревна порода - дуб												
28	54	51	5,40	18,90		24,3	17,76	6,56		41,16	4,116	37,04
32	42	28	12,18	13,44		25,62	18,7	6,92		33,60	3,36	30,24
36	3	9	1,68	0,72		2,4	1,7	0,7		11,58	1,158	10,42
40	3	12	2,73	0,30		3,03	2,09	0,94		19,41	1,941	17,47
Всього	**102**	**100**	**21,99**	**33,36**	**0**	**55,35**	**40,25**	**15,12**		**105,75**	**10,575**	**95,175**
Деревна порода - граб												
24	-	4	-	-	-	0	-	-	-	1,44	0,144	1,296
28		3				0				1,53	0,153	1,377
32		2				0				1,38	0,138	1,242
Всього	**0**	**9**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**4,35**	**0,435**	**3,915**
Деревна порода - ясен												
24	2	5		0,52	0,1	0,62	0,43	0,09	0,1	2,48	0,248	2,232
28	4	8	0,40	1,32	0,16	1,88	1,42	0,3	0,15	5,84	0,584	5,256

Продовж. додатку А
Продовж. табл. А.3

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*
32	7	5	1,89	2,52	0,07	4,48	3,54	0,76	0,18	5,84	0,584	5,256
36	4	15	2,08	1,28		3,36	2,76	0,57	0,03	19,03	1,903	17,127
44	4	3	4,52	0,76		5,28	4,38	0,9		7,1	0,71	6,39
Всього	**21**	**36**	**8,89**	**6,4**	**0,33**	**15,62**	**12,53**	**2,62**	**0,46**	**40,29**	**4,029**	**36,261**
Деревна порода - липа												
20		9				0				2,16	0,216	1,944
24		5				0				1,9	0,19	1,71
28		8				0				4,32	0,432	3,888
Всього	**0**	**22**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**8,38**	**0,838**	**7,542**
Деревна порода - клен												
20		2				0				0,46	0,046	0,414
24		3				0				1,14	0,114	1,026
28		2				0				1,12	0,112	1,008
Всього	**0**	**7**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2,72**	**0,272**	**2,448**

Продовж. додатку А
Таблиця А.4

Таксова вартість деревини

Деревна порода	Об'єм ліквідної деревина,м^3					Такса за 1м^3 деревини				Загальна таксова вартість деревини, грн.					Таксова вартість деревини на 1 га, грн.
	ділова			дрова	разом	великої	середньої	дрібної	дров'яної	великої	середньої	дрібної	дров'яної	разом	
	велика	середня	дрібна												
ПП. 1.1. Насадження не пошкоджене поперечним раком руба															
Дуб	26,43	35,51	-	47,67	109,61	1820,0	1510,0	1355,0	930,0	***48102,6***	***53620,1***	***-***	***44333,1***	***146055,8***	486852,7
Граб	-	-	-	4,35	4,35	1200,0	1100,0	1000,0	930,0	-	-	-	4350,0	4045,5	13485,0
Ясен	4,89	6,4	0,33	20,29	31,91	1560,0	1420,0	1300,0	930,0	7628,4	9088,0	429,0	18869,7	36015,1	120050,3
Липа	0	0	0	4,38	4,38	1000,0	980,0	950,0	930,0	-	-	-	4073,4	4073,4	13578,0
Клен	-	-	-	-	2,72	1000,0	980,0	950,0	930,0	-	-	-	2529,6	2529,6	8432,0
Всього	**35,32**	**41,91**	**0,33**	**153,41**	**230,97**					**55731,0**	**62708,1**	**429,00**	**74155,8**	**192719,4**	**642398,0**
ПП. 1.2. Насадження пошкоджене поперечним раком дуба															
Дуб	21,99	33,36	-	57,75	113,1	1820,0	1510,0	1355,0	930,0	***40021,8***	***50373,6***	***-***	***49707,5***	***140102,9***	460701,0
Граб	-	-	-	4,35	4,35	1200,0	1100,0	1000,0	930,0	-	-	-	4350,0	4045,5	13485,0
Ясен	4,89	6,4	0,33	20,29	31,91	1560,0	1420,0	1300,0	930,0	7628,4	9088,0	429,0	18869,7	36015,1	120050,3
Липа	0	0	0	4,38	4,38	1000,0	980,0	950,0	930,0	-	-	-	4073,4	4073,4	13578,0
Клен	-	-	-	2,72	2,72	1000,0	980,0	950,0	930,0	-	-	-	2529,6	2529,6	8432,0
Всього	**30,88**	**39,76**	**0,33**	**161,49**	**232,46**					**9151,96**	**6498,30**	**19,15**	**926,76**	**186766,5**	**616219,3**