МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології
Кафедра лісового та садово-паркового господарства
Кваліфікаційна робота на правах рукопису

КОТЛЯР
Владислав Олександрович

УДК 630*24:63022

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

РУБКИ ФОРМУВАННЯ І ОЗДОРОВЛЕННЯ ЛІСІВ У ДЕРЕВОСТАНАХ ІЗЯСЛАВСЬКОГО НАДЛІСНИЦТВА

205 «Лісове господарство»

Подається на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр»
кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____Котляр В.О.
(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи
Сірук Ю.В.
(прізвище, ім’я, по батькові)
К.с.-г.н., доцент
(науковий ступінь, вчене звання)

Житомир – 2026

Висновок кафедри лісового та садово-паркового господарства

за результатами попереднього захисту: _____

Протокол засідання кафедри лісового та садово-паркового господарства

№ 16 від «08» 05 2026 р.

Завідувач кафедри лісового та садово-паркового господарства

К.с.-г.н., доцент _____ Юрій СІРУК

«_____» _____ 2026 р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти _____ захистив (ла)

(прізвище ,ім’я, по батькові)

кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар

_____ _____

(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (прізвище ,ім’я, по батькові)

АНОТАЦІЯ

Котляр В.О. Рубки формування і оздоровлення лісів у деревостанах Ізяславського надлісництва. - Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавра за спеціальністю 205 – лісове господарство. – Поліський національний університет, Житомир, 2026.

Проаналізовано структуру рубок формування і оздоровлення лісів в Ізяславському надлісництві. Встановлено переважання вибіркових санітарних рубок, спрямованих на вилучення ослаблених, пошкоджених і сухостійних дерев. Рубки догляду охоплюють усі основні вікові етапи формування деревостанів. Найбільше санітарне навантаження припадає на хвойні насадження, що потребують посиленого лісопатологічного моніторингу.

Ключові слова: вибіркові санітарні рубки, рубки догляду, інтенсивність рубок, лісопатологічний моніторинг, формування насаджень.

ANNOTATION

Kotliar V.O. Formation and Sanitary Improvement Fellings in Forest Stands of the Iziaslavske Forestry Management Unit. – Qualification thesis (manuscript).

Bachelor’s thesis for the degree of Bachelor in specialty 205 – Forestry. Polissia National University, Zhytomyr, 2026.

The structure of formation and sanitary improvement fellings in the Iziaslavske Forestry Management Unit was analyzed. The predominance of selective sanitary fellings aimed at removing weakened, damaged, and standing dead trees was established. Tending fellings cover all main age stages of stand formation. The greatest sanitary pressure occurs in coniferous stands, which require enhanced forest pathological monitoring.

Keywords: selective sanitary fellings, tending fellings, felling intensity, forest pathological monitoring, stand formation.

ЗМІСТ

Вступ	5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ, ОЗДОРОВЛЕННЯ ТА ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ ДЕРЕВОСТАНІВ	7
1.1. Лісівничі засади формування деревостанів	7
1.2. Оздоровлення деревостанів і підтримання їхнього санітарного стану	9
1.3. Підвищення стійкості деревостанів у сучасному лісовому господарстві	11
РОЗДІЛ 2. ПОКАЗНИКИ ЛІСОВОГО ФОНДУ ІЗЯСЛАВСЬКОГО НАДЛІСНИЦТВА	14
РОЗДІЛ 3. РУБКИ ФОРМУВАННЯ І ОЗДОРОВЛЕННЯ ЛІСІВ У ДЕРЕВОСТАНАХ ІЗЯСЛАВСЬКОГО НАДЛІСНИЦТВА	20
Висновки	27
Список використаної літератури	28

ВСТУП

Актуальність теми дослідження

Рубки формування і оздоровлення лісів є важливою складовою системи лісогосподарських заходів, спрямованих на підтримання стійкості, продуктивності, санітарного стану та якісного складу деревостанів. Їх проведення дає змогу регулювати породний склад, густоту, просторову структуру насаджень, вилучати ослаблені й пошкоджені дерева, а також створювати сприятливі умови для росту головних і господарсько цінних порід. В Ізяславському надлісництві система рубок формування і оздоровлення представлена санітарними рубками, рубками догляду та окремими спеціалізованими заходами, спрямованими на поліпшення просторового розміщення дерев, декоративних якостей і породного складу. Найбільше значення мають вибіркові санітарні рубки, що свідчить про необхідність системного оздоровлення деревостанів без суцільного порушення їх структури. Актуальність дослідження полягає в необхідності оцінити структуру запроєктованих заходів, їх розподіл за видами рубок, породними групами, структурними підрозділами та інтенсивністю проведення. Такий аналіз дає змогу визначити основні напрями догляду за лісами, встановити найбільш проблемні групи насаджень і обґрунтувати пріоритети подальшого лісівничого та санітарно-оздоровчого впливу.

Мета роботи - охарактеризувати рубки формування і оздоровлення лісів у деревостанах Ізяславського надлісництва за видами заходів, площею, запасом деревини, породними групами, територіальним розподілом та інтенсивністю проведення.

Для досягнення поставленої мети в роботі передбачено розв’язання таких основних завдань:

1. Проаналізувати структуру рубок формування і оздоровлення лісів за основними видами заходів.
2. Охарактеризувати фонд санітарних рубок за площею, запасом деревини та породними групами.
3. Визначити територіальний розподіл санітарно-оздоровчих заходів у структурних підрозділах Ізяславського надлісництва.

4. Оцінити інтенсивність рубок догляду залежно від виду заходу та головної деревної породи.

Об’єкт досліджень: формування, догляд та санітарне оздоровлення деревостанів Ізяславського надлісництва.

Предмет досліджень: деревостани Ізяславського надлісництва, у яких запроєктовано рубки формування і оздоровлення лісів.

Методи досліджень:

У роботі використано камеральні, лісівничо-таксаційні, розрахунково-аналітичні, порівняльні та узагальнювальні методи. Камеральний метод застосовано для опрацювання матеріалів лісовпорядкування щодо запроєктованих рубок формування і оздоровлення лісів. Лісівничо-таксаційний аналіз використано для характеристики площ, запасів деревини, породних груп і видів рубок.

Перелік публікацій автора за темою дослідження. За результатами виконаних досліджень підготовлено та опубліковано дві тези, з яких одну опубліковано одноосібно:

1. Котляр В.О. Рубки формування і оздоровлення лісів у деревостанах Ізяславського надлісництва. «Лісові екосистеми: сучасні проблеми і перспективи досліджень - 2026» (01 червня 2026 року). Житомир: Поліський національний університет. 2026. С. 168-169.

2. Котляр В., Сірук Ю. В., Сірук І. М. Структура лісозаготівлі в лісах України. Ліс, наука, молодь: матеріали XIII Всеукр. наук.-практ. конф. (26 листопада 2025 р.). – Житомир: Поліський національний університет, 2025. С. 114-115.

Практична значущість результатів дослідження. Дані про структуру запроєктованих заходів дають змогу визначити співвідношення санітарних рубок, рубок догляду та спеціалізованих лісівничих заходів.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи.

Загальний обсяг кваліфікаціної роботи становить 34 сторінок, з яких 27 сторінка є основною частиною. У роботі наявні 15 рисунків. Аналіз даних забезпечило опрцювання даних з 45 джерел інформації.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ, ОЗДОРОВЛЕННЯ ТА ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ ДЕРЕВОСТАНІВ

1.1. Лісівничі засади формування деревостанів

Формування деревостанів є одним із провідних завдань лісівництва, оскільки саме на ранніх і середніх етапах розвитку насадження визначаються його майбутній породний склад, просторова структура, продуктивність, санітарний стан, товарна якість деревини та стійкість до несприятливих чинників. У лісівничому розумінні формування деревостану охоплює систему цілеспрямованих заходів, спрямованих на регулювання складу, густоти, повноти, ярусності, співвідношення головних і супутніх порід, розміщення дерев у просторі та створення умов для розвитку найцінніших екземплярів [1, 8, 9].

Нормативною основою формування деревостанів в Україні є Правила поліпшення якісного складу лісів, відповідно до яких рубки формування і оздоровлення лісів включають рубки догляду, санітарні, лісовідновні, реконструктивні рубки, рубки переформування, ландшафтні рубки та інші заходи [1]. Серед них рубки догляду мають ключове значення, оскільки забезпечують спрямований розвиток насаджень від молодого віку до фази стиглості.

Основними видами рубок догляду є освітлення, прочищення, проріджування і прохідні рубки. Освітлення проводять у молодняках для збереження головної породи та усунення її пригнічення небажаними швидкорослими видами. Прочищення спрямоване на регулювання складу, густоти й просторового розміщення дерев у молодому деревостані. Проріджування забезпечує формування якісного головного ярусу, поліпшення умов росту кращих дерев і видалення відсталих, пошкоджених або небажаних екземплярів. Прохідні рубки проводять у середньовікових і пристигаючих насадженнях для підвищення приросту, формування товарної структури та підтримання оптимальної повноти [1, 8-10].

Формування деревостану завжди має базуватися на типологічній відповідності. Це означає, що бажаний склад майбутнього насадження повинен відповідати типу лісорослинних умов, вологості, трофності ґрунту, природному ареалу порід і потенційній продуктивності місцезростання [11, 12]. Якщо склад насадження не відповідає типу лісу, деревостан може мати низьку стійкість, гірший санітарний стан, недостатню продуктивність або слабку здатність до природного поновлення.

У соснових лісах формування деревостанів залежить від біологічних особливостей сосни звичайної як світлолюбної породи. У борових і суборових умовах сосна може бути основною лісотвірною породою, однак у багатших умовах чисті соснові насадження часто не повністю використовують лісорослинний потенціал. У таких випадках доцільне формування мішаних сосново-дубових або дубово-соснових деревостанів із участю листяних супутніх порід, які підвищують біологічну стійкість і зменшують ризики масового ураження шкідниками та хворобами [13-15].

У дубових насадженнях формування якісного деревостану є особливо складним, оскільки дуб звичайний у молодому віці росте повільніше, ніж багато супутніх порід. Він потребує своєчасного освітлення, регулювання конкуренції з боку ясена, клена, граба, липи, берези, осики й чагарників. Якщо в перші роки після створення або природного поновлення дуб пригнічується, він може втратити позицію головної породи, що призводить до формування похідних грабняків, кленовників, ясенників або м’яколистяних деревостанів [22-24].

Важливим принципом формування деревостанів є добір і підтримання дерев майбутнього. У процесі догляду перевагу надають життєздатним, добре сформованим, прямостовбурним деревам головних і господарсько цінних супутніх порід. Такі дерева мають отримувати достатній простір росту, освітлення крони та мінімальну конкуренцію з боку небажаних екземплярів. Водночас не слід надмірно розріджувати насадження, оскільки це може спричинити розвиток широких крон, сучкуватість, задерніння ґрунту,

погіршення мікроклімату і зниження загального запасу [17, 25]. Формування мішаних деревостанів є одним із найперспективніших напрямів сучасного лісівництва. Мішані насадження краще використовують світло, вологу й поживні речовини, мають складнішу вертикальну структуру, вищу біорізноманітність і більшу здатність до саморегуляції. Домішка листяних порід у хвойних деревостанах може знижувати ризик поширення спеціалізованих шкідників, поліпшувати ґрунтові процеси та підвищувати пожежну стійкість [31, 32, 39, 41].

1.2. Оздоровлення деревостанів і підтримання їхнього санітарного стану

Оздоровлення деревостанів є системою лісівничих, санітарних і профілактичних заходів, спрямованих на збереження життєздатності насаджень, попередження поширення шкідників і хвороб, зменшення відпаду, усунення аварійних та ослаблених дерев, а також підтримання екологічної й господарської цінності лісу. У сучасному лісовому господарстві оздоровлення не повинно зводитися лише до видалення сухостою. Воно має розглядатися як комплексне управління станом деревостану, його структурою, видовим складом і стійкістю [2, 5, 16].

Санітарний стан деревостану визначається сукупністю показників, серед яких найважливішими є частка здорових, ослаблених, сильно ослаблених, всихаючих і сухостійних дерев; наявність хвороб; пошкодження шкідниками; механічні травми; стовбурові гнилі; суховершинність; дефоліація; пошкодження кореневих систем; пожежні травми та ознаки порушення водного режиму [2, 15, 16, 19]. Санітарні правила в лісах України визначають систему санітарно-оздоровчих заходів, спрямованих на охорону та захист лісів [2]. До таких заходів належать вибіркові й суцільні санітарні рубки, ліквідація захащеності, профілактичні роботи, локалізація осередків шкідників і хвороб, а також інші дії, спрямовані на недопущення погіршення стану лісових насаджень.

У соснових деревостанах однією з найпоширеніших причин погіршення санітарного стану є поєднання посух, пожеж, кореневих гнилей, пошкодження шкідниками та зміни гідрологічного режиму. Дослідження соснових лісів ДП «Лиманське ЛГ» показали, що стан насаджень може погіршуватися через зміну рівня ґрунтових вод, ураження хворобами та пожежні пошкодження [16]. У таких умовах оздоровлення сосняків має передбачати не лише санітарне вилучення пошкоджених дерев, а й формування стійкішого складу, підтримання природного поновлення і зменшення пожежної небезпеки.

У дубових насадженнях санітарний стан залежить від віку, походження, повноти, складу, умов зростання й режиму догляду. Природні та штучні дубові деревостани можуть ослаблюватися через посухи, дефоліацію, стовбурові гнилі, пошкодження коренів, конкуренцію з боку супутніх порід, порослеве походження і несвоєчасні догляди [23, 24, 27]. Оздоровлення дубняків має поєднувати санітарні заходи з формуванням якісного головного ярусу, підтриманням оптимального складу і сприянням природному поновленню дуба.

Санітарні рубки мають бути лісівничо обґрунтованими. Їх доцільно проводити тоді, коли наявність ослаблених, хворих або сухостійних дерев створює ризик поширення шкідників, хвороб, пожеж або аварійності. Однак надмірне вилучення дерев може мати негативні наслідки: розрідження намету, перегрівання ґрунту, розвиток трав’яної конкуренції, зниження вологості, пошкодження підросту та зменшення біорізноманіття [2, 5, 40]. Окреме значення має профілактика ослаблення деревостанів. Найефективніше оздоровлення полягає не у ліквідації наслідків, а у попередженні їх виникнення. До профілактичних заходів належать своєчасні рубки догляду, формування мішаного складу, підтримання оптимальної густоти, збереження підросту, зменшення механічного пошкодження дерев під час рубок, правильне розміщення волоків, запобігання пожежам і моніторинг фітосанітарного стану [1, 2, 16, 26].

Важливим компонентом оздоровлення є регулювання породного складу. Чисті однопородні насадження часто є більш уразливими до спеціалізованих шкідників і хвороб. Мішані деревостани, навпаки, можуть мати вищу фітосанітарну стійкість, оскільки різні породи по-різному реагують на патогени, шкідників і кліматичні стреси. Міжнародні дослідження показують, що деревне різноманіття здатне зменшувати рівень пошкодження лісів комахами-фітофагами, особливо якщо в насадженні поєднуються таксономічно віддалені породи [39].

Оздоровлення деревостанів повинно враховувати і природоохоронну роль мертвої деревини. У господарських лісах надлишкова захаращеність може підвищувати пожежну небезпеку й ускладнювати догляд, але повне вилучення всієї мертвої деревини знижує біорізноманіття. Тому в сучасному лісівництві доцільним є диференційований підхід: у рекреаційних і придорожніх лісах першочергове значення має безпека, тоді як у менш відвідуваних ділянках частину мертвої деревини можна залишати як біотопний елемент [40, 42].

1.3. Підвищення стійкості деревостанів у сучасному лісовому господарстві

Стійкість деревостану - це здатність лісової екосистеми зберігати структуру, продуктивність, життєздатність і основні функції під впливом несприятливих чинників. Вона охоплює резистентність, тобто здатність протистояти порушенням, і відновлюваність, тобто здатність повертатися до функціонального стану після пошкодження. У сучасних умовах стійкість деревостанів набуває особливого значення через кліматичні зміни, посухи, пожежі, поширення шкідників, хвороб, інвазійних видів і зростання антропогенного навантаження [31-33, 43].

Підвищення стійкості деревостанів має ґрунтуватися на кількох принципах. Перший - відповідність породного складу типу лісорослинних умов. Деревостан, сформований із порід, які відповідають ґрунтово-

гідрологічним і кліматичним умовам ділянки, має вищий потенціал довготривалого існування. Невідповідність порід місцезростанню часто призводить до ослаблення, зниження приросту, пошкодження хворобами й передчасного розладнання насадження [11, 12, 17]. Другий принцип - формування мішаного складу. Мішані насадження здатні краще використовувати ресурси середовища, оскільки різні породи мають різну кореневу архітектуру, світлові потреби, фенологію, стійкість до посухи та шкідників. У таких деревостанах ризик одночасного пошкодження всіх дерев нижчий, ніж у монокультурах [34, 35, 39, 41]. Для України це особливо актуально у чистих соснових, ялинових, дубових і похідних м'яколистяних деревостанах. Третій принцип - підвищення структурної різноманітності. Різновікові, багатоярусні та мозаїчні насадження мають вищу екологічну гнучкість, краще підтримують мікроклімат, забезпечують безперервність лісового покриву і створюють умови для природного поновлення. Рубки переформування, поступові рубки, вибіркові втручання та сприяння природному поновленню є важливими інструментами поступового переходу від спрощених деревостанів до складніших структур [1, 18, 31, 33].

Наступний принцип - використання природного поновлення. Підріст місцевих порід часто є краще пристосованим до конкретних умов ділянки, ніж штучно введений садивний матеріал. Збереження життєздатного підросту дуба, сосни, бука, ялиці, клена, липи та інших цінних порід дає змогу формувати більш адаптовані деревостани й зменшувати витрати на лісовідновлення [13; 14; 19; 23]. Водночас природне поновлення потребує оцінки за складом, густотою, життєздатністю та рівномірністю розміщення. Ще один підхід - адаптація лісівництва до кліматичних змін. У європейській науковій літературі серед основних адаптаційних підходів виділяють збільшення породного різноманіття, підвищення структурної різноманітності, збереження генетичної мінливості, підтримання індивідуальної стійкості дерев, заміну високоризикових насаджень і регулювання запасу для зменшення вразливості до стресів [32]. Для України ці принципи особливо

важливі у регіонах, де спостерігається ослаблення соснових, ялинових і дубових лісів. Досить важливим є перехід до наближеного до природи лісівництва там, де це можливо. Такий підхід передбачає використання природних процесів, підтримання безперервного лісового покриву, обмеження великих суцільних порушень, формування мішаних і різновікових насаджень, збереження біорізноманіття та підвищення стійкості лісів до кліматичних і біотичних ризиків [8, 31, 33].

Підвищення стійкості деревостанів також пов’язане з реконструкцією похідних і малоцінних насаджень. Якщо фактичний склад деревостану не відповідає типу лісу або не забезпечує достатньої стійкості, доцільно застосовувати реконструктивні рубки, піднаметові культури, введення цільових порід, поступове переформування і підтримання природного поновлення [1, 18, 30]. Особливо це актуально для похідних грабняків, осичників, березняків, чистих сосняків на багатих місцезростаннях і похідних ялинників у гірських регіонах.

У практичному плані стійкість деревостанів формується через систему рішень упродовж усього життєвого циклу насадження. На етапі створення важливі типологічно правильний добір порід, якісний садивний матеріал і належна густота. У молодняках - своєчасне освітлення й прочищення. У середньовікових насадженнях - проріджування і прохідні рубки, спрямовані на формування дерев майбутнього. У стиглих деревостанах - збереження відновного потенціалу, поступовість зміни поколінь і недопущення різкого погіршення лісового середовища [1, 8, 10, 31].

Отже, підвищення стійкості деревостанів є інтегральним завданням сучасного лісівництва. Воно поєднує формування оптимального складу, оздоровлення, підтримання санітарного стану, використання природного поновлення, переформування спрощених насаджень, збільшення мішаності та структурної різноманітності. У результаті лісові насадження мають бути не лише продуктивними, а й здатними довготривало виконувати екологічні, захисні, рекреаційні та господарські функції.

РОЗДІЛ 2. ПОКАЗНИКИ ЛІСОВОГО ФОНДУ ІЗЯСЛАВСЬКОГО НАДЛІСНИЦТВА

Господарське й функціональне призначення лісів Із'яславського надлісництва характеризується домінуванням експлуатаційних насаджень. Вони займають 46229,0 га, що становить 63,8 % загальної площі лісового фонду (72448,9 га), й формують основну сировинну базу для заготівлі деревини (рис. 1).

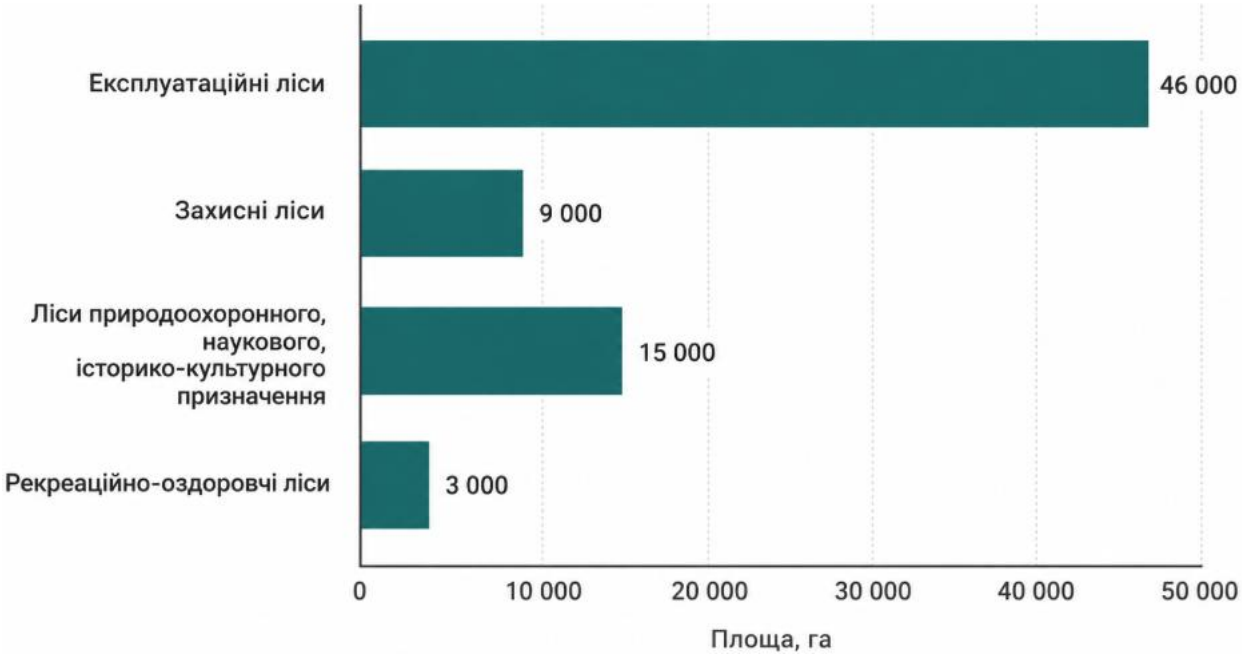


Рис. 1. Розподіл площ лісів Із'яславського надлісництва за категоріями

Захисні ліси охоплюють 8657,6 га (11,9 %), забезпечуючи водоохоронні, протиерозійні та кліматорегулювальні функції. Вагому частку займають ліси природоохоронного, наукового та історико-культурного призначення – 14989,6 га (20,7 %), що свідчить про високий рівень збереження цінних природних комплексів та об'єктів культурної спадщини. Рекреаційно-оздоровчі ліси представлені площею 2572,7 га (3,6 %), виконуючи важливу роль у забезпеченні відпочинку населення та формуванні сприятливого середовища проживання. Загалом структура категорій лісів відображає

поєднання інтенсивного лісогосподарювання з суттєвим природоохоронним та рекреаційним компонентом.

У структурі земель переважають лісові угіддя. Лісові культури лісовідновлювальні займають 62,3 % площі, а насадження природного походження – ще 25,1 %, разом формуючи майже 87,4 % території. Додатково лісорозведення становить 1,2 %, а незімкнуті лісові культури лісовідновлювальні – 4,3 %, що свідчить про високий рівень залучення земель до лісогосподарського використання. Серед непокритих лісом лісових земель найбільшу частку мають зруби (1,5 %), інші категорії (болота - 1,3 %,сіножаті – 0,8 %, квартальні просіки – 0,7 %, ґрунтові дороги – 0,6 %, лінії електромережі – 0,5 %, рілля – 0,4 %, газопроводи – 0,2 %) представлені незначними площами.

Особливо-захисні лісові ділянки підприємства займають загалом 1123,7 га й представлені низкою функціональних категорій. Домінують берегозахисні ділянки лісів площею 704,5 га, що становить близько 62,7 % усіх ОЗД і відображає провідну роль водоохоронних та протиерозійних функцій.

Важливе місце посідають ділянки лісів, що використовуються для цілей насінництва і селекції – 97,8 га (8,7 %) та ділянки на ярах, берегах балок і річкових долин – 82,6 га (7,4 %). Ліси вздовж брівок ярів, обривів, осипів і зсувів охоплюють 86,9 га (7,7 %), а ділянки плюсових, еталонних, елітних і унікальних насаджень – 80,8 га (7,2 %), що підкреслює значний селекційно-генетичний потенціал лісового фонду.

Інші категорії мають менші площі: узлісся вздовж залізниць і автодоріг – 28,9 га (2,6 %), ділянки навколо токовищ глухарів – 21,0 га (1,9 %), насадження-медоноси – 16,2 га (1,4 %) і горіхоплодові ділянки – 5,0 га (0,4 %).

Домінуюче положення посідає сосна звичайна, насадження якої займають близько 58,4 % загальної площі вкритих лісом земель, формуючи основу деревостанів різних типів лісорослинних умов. Важливу роль у структурі лісів відіграє дуб звичайний із часткою близько 21,3 %, що

зумовлює значну представленість твердолистяних високопродуктивних насаджень. Серед м’яколистяних порід найбільше поширені вільха чорна (приблизно 7,6 %) та береза повисла (близько 6,8 %), які відіграють провідну роль у формуванні вільшняків та березняків на перезволожених і бідніших ґрунтах (рис. 2).

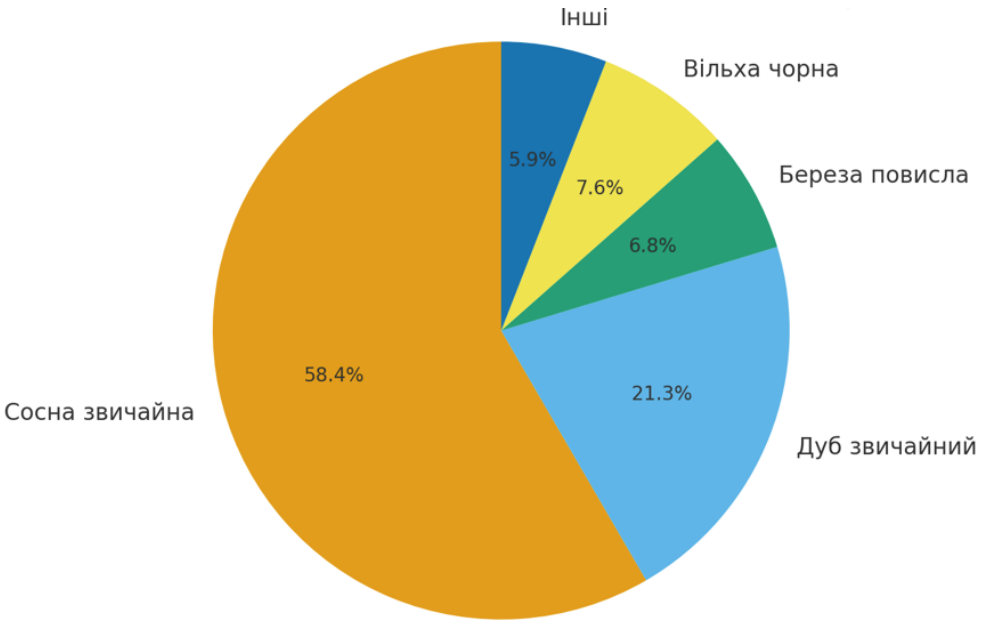


Рис. 2. Породний склад лісів Із’яславського надлісництва

Інші деревні види – ялина європейська, модрина європейська, граб, ясен, клен гостролистий, а також поодинокі інтродуценти (сосна Банкса, дуб червоний, біла акація, тополя канадська, гіркокаштан звичайний тощо) – мають локальне поширення, кожен займаючи менше 0,5 % площі, і виконують переважно супутню та декоративно-біорізноманітнісну функцію.

Високопродуктивні насадження I класів бонітету (1Г, 1В, 1Б, 1А, 1) разом займають близько 72,6 % площі, у тому числі: 1Г – 0,1 %, 1В – 0,3 %, 1Б – 3,5 %, 1А – 21,1 %, I – 47,6 %. Насадження II класу бонітету охоплюють приблизно 21,2 % лісової площі, що також свідчить про високий рівень використання лісорослинного потенціалу. Середньопродуктивні ліси III та IV класів займають відповідно 4,9 % і 1,2 %, а низькопродуктивні насадження V класу бонітету мають мінімальне поширення – близько 0,1 %. Таким чином,

понад дев’ять десятих лісів надлісництва (приблизно 93–94 %) належать до високопродуктивних та достатньо продуктивних категорій (рис. 3).

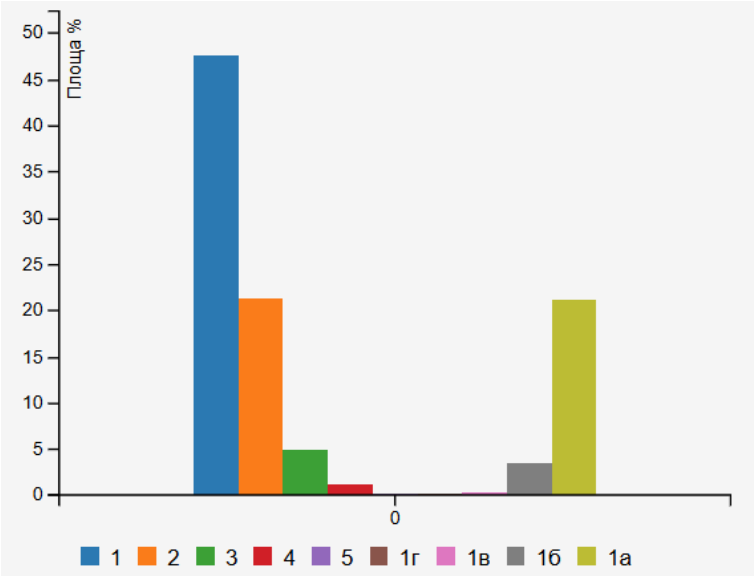


Рис. 3. Розподіл площ лісів Із’яславського надлісництва за класами бонітету

Вікова структура лісів Із’яславського надлісництва характеризується переважанням середньовікових і пристигаючих деревостанів. Молодняки 1-го класу займають 2360,4 га, а 2-го класу – 1540,6 га, разом близько 18,1 % площі, що свідчить про задовільний рівень відновлення насаджень. Найбільшу частку становлять середньовікові ліси (3377,0 га) разом із середньовіковими, включеними до розрахунку (3846,7 га) – у сумі 33,4 %, які формують основне продукційне ядро лісового фонду.

Пристигаючі насадження охоплюють 5592,1 га (25,9 %) і забезпечують резерв для поповнення стиглих лісів. Частка стиглих деревостанів становить 4501,7 га, або 20,8 %, що створює достатню базу для рубок головного користування. Перестійні ліси займають лише 385,1 га (1,8 %), що свідчить про незначні площі перезрілих деревостанів і відносно своєчасне проведення лісогосподарських заходів (рис. 4).

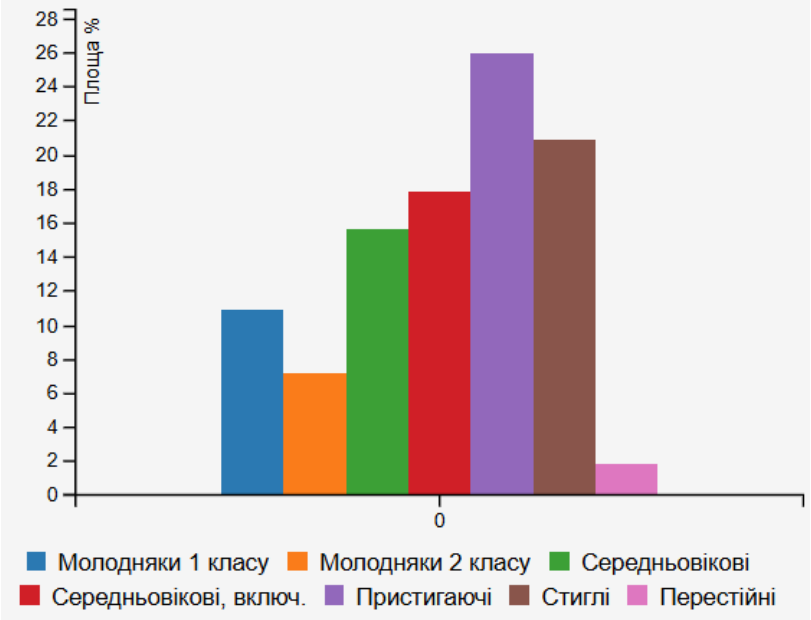


Рис. 4. Розподіл площ лісів Із'яславського надлісництва за групами віку

Розподіл насаджень Із'яславського надлісництва за повнотами свідчить про переважання добре зімкнутих деревостанів. Основну частку площі займають насадження з повнотою 0,8 – близько 43,7 %, а також деревостани з повнотою 0,7 (30,3 %) і 0,9 (14,0 %) (рис. 5).

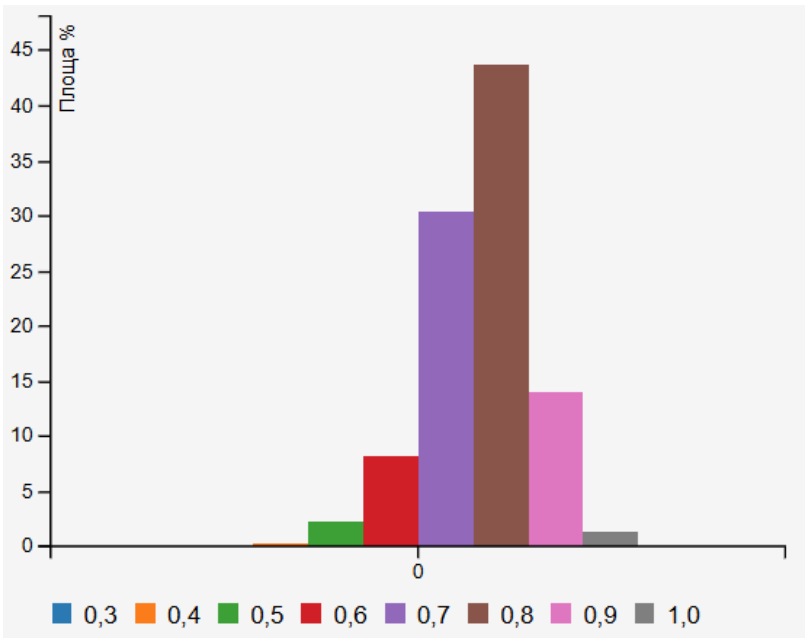


Рис. 5. Розподіл площ лісів Із'яславського надлісництва за повнотою

У сукупності на повноти 0,7–0,9 припадає близько 88 % вкритих лісом земель, що характеризує насадження як переважно оптимально зімкнуті й здатні забезпечувати високий приріст. Повноти 0,6 і нижче (0,3–0,6) охоплюють приблизно 10,6 % площі, відображаючи наявність розріджених, частково пошкоджених або тих, що формуються, деревостанів. Повністю зімкнуті насадження з повнотою 1,0 становлять лише 1,3 % площі. Загалом така структура повнот свідчить про задовільний рівень використання деревостанами зайнятого простору.

РОЗДІЛ 3. РУБКИ ФОРМУВАННЯ І ОЗДОРОВЛЕННЯ ЛІСІВ У ДЕРЕВОСТАНАХ ІЗЯСЛАВСЬКОГО НАДЛІСНИЦТВА

У структурі проєктованих рубок формування і оздоровлення лісів Ізяславського надлісництва найбільшу площу займають санітарні рубки - 4813,7 га, або 55,8 % загального обсягу, із запасом деревини 1821,5 тис. м³. Абсолютно переважає вибіркова санітарна рубка, яка запроєктована на 4780,4 га (55,4 %) із запасом 1814,0 тис. м³, що свідчить про пріоритетність вибіркового вилучення ослаблених, пошкоджених, сухостійних і хворих дерев без суцільного порушення структури деревостанів. Суцільні санітарні рубки мають значно менші обсяги - 33,3 га (0,4 %) із запасом 7,5 тис. м³, тобто застосовуються локально, переважно в насадженнях із незадовільним санітарним станом (рис. 6).

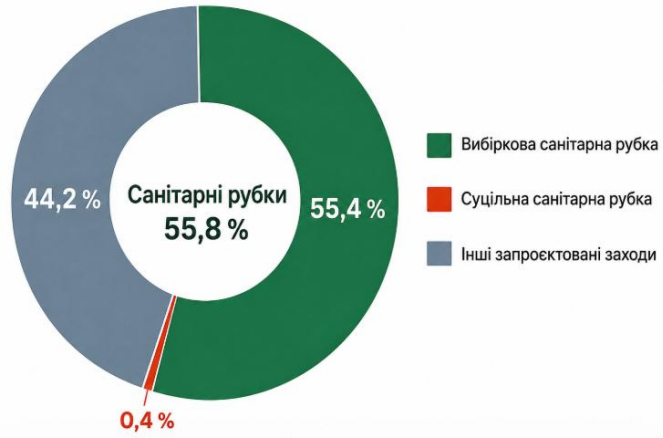


Рис. 6. Розподіл площ насаджень запроєктованих під санітарні рубки у Із'яславському надлісництві

Рубки догляду займають 3745,9 га, або 43,4 % загальної площі рубок формування і оздоровлення. Серед них найбільші площі припадають на прохідні рубки - 1175,9 га (13,6 %) із запасом 466,94 тис. м³, що вказує на значну частку середньовікових деревостанів, де необхідне регулювання густоти, покращення просторової структури та підвищення якості головних порід. Освітлення запроєктовані на 909,9 га (10,5 %), проріджування - на 895,2 га (10,4 %), прочищення - на 764,9 га (8,9 %). Така структура свідчить про

охоплення рубками догляду всіх основних вікових етапів формування деревостанів - від молодняків до насаджень старших вікових груп (рис. 7).

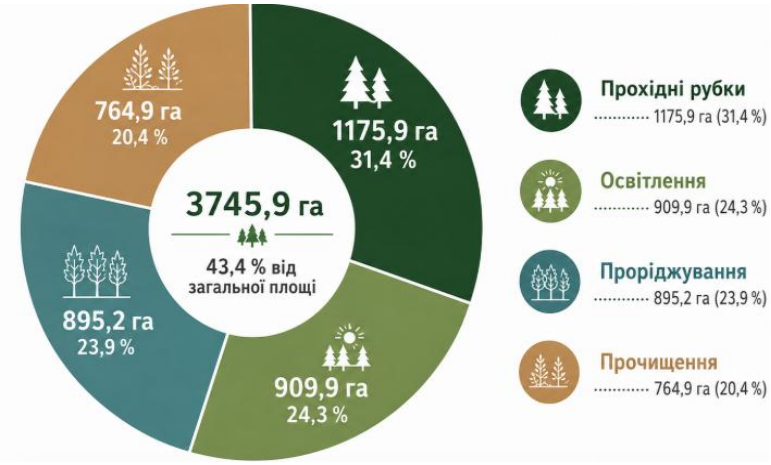


Рис. 7. Розподіл площ насаджень запроєктованих під рубки догляду у Із'яславському надлісництві

Окрему, але незначну за площею групу становлять спеціалізовані заходи, спрямовані на поліпшення декоративних якостей, породного складу та просторового розміщення дерев. Їх сумарна площа становить 45,7 га, або 0,5 %, із запасом 8,66 тис. м³. Найбільше серед них представлене проріджування на поліпшення просторового розміщення дерев - 26,6 га, що свідчить про точкове застосування заходів для підвищення якості, стійкості та естетичної цінності окремих насаджень. Інші рубки формування та відновного характеру займають лише 24,0 га, або 0,3 %. До них належать рубка за станом, лісовідновна смугова рубка, рубка рідколісся, реконструктивна суцільна рубка. Їх незначна частка свідчить, що основний акцент у системі заходів Ізяславського надлісництва зроблено не на суцільному переформуванні деревостанів, а на санітарному оздоровленні, поступовому догляді та вибірковому поліпшенні якісного складу лісів.

За матеріалами лісовпорядкування по фонду санітарних рубок на поточний ревізійний період у межах Ізяславського надлісництва загальна площа запроєктованих заходів становить 6487,7 га. Загальний стовбурний запас деревини, що підлягає вилученню, дорівнює 2478,57 тис. м³, ліквідний запас - 528,30 тис. м³, а обсяг ділової деревини - 22,09 тис. м³. У структурі заходів майже повністю переважає вибіркова санітарна рубка, яка охоплює

6483,5 га, або близько 99,9 % загального фонду. Суцільна санітарна рубка передбачена лише на 4,2 га, що свідчить про її локальний характер і застосування тільки на окремих ділянках із критично погіршеним санітарним станом насаджень. Такий розподіл підтверджує, що основна стратегія оздоровлення лісів надлісництва полягає не в суцільному вилученні деревостанів, а у вибірковому поліпшенні їх стану зі збереженням основної лісової структури.

За породними групами домінують хвойні насадження, на які припадає 5664,8 га, або 87,3 % загальної площі фонду. Саме в них зосереджено 2248,91 тис. м³ стовбурного запасу, що становить 90,7 % загального обсягу деревини, яка підлягає вилученню. Твердолистяні деревостани займають 790,2 га (12,2 %) із запасом 223,86 тис. м³, а м'яколистяні представлені мінімально - 32,7 га (0,5 %) із запасом 5,83 тис. м³ (рис. 8).



Рис. 8. Породна структура фонду санітарних рубок у Із'яславському надлісництві

Така структура свідчить, що основні санітарно-оздоровчі проблеми в надлісництві пов'язані насамперед із хвойними насадженнями, де необхідне системне вилучення ослаблених і пошкоджених дерев для зниження ризику подальшої деградації деревостанів.

Територіально найбільші площі фонду санітарних рубок зосереджені у Михельському лісництві - 872,2 га, Крупецькому - 536,5 га, Плужнянському -

447,5 га, Ташківському - 441,0 га, Нетішинському - 397,0 га, Голицькому - 390,1 га та Лютарському - 328,5 га (рис. 9).

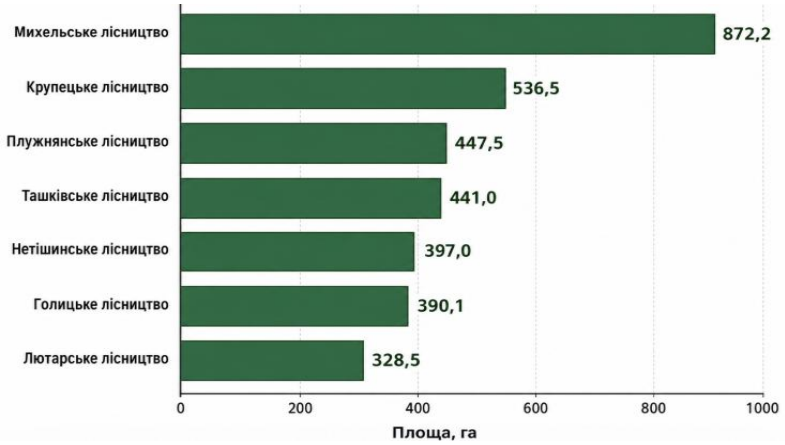


Рис. 9. Площі санітарних рубок у стуктурних підрозділах Із'яславського надлісництва

Це свідчить про нерівномірне просторове розміщення насаджень, які потребують оздоровчих заходів, і дає підстави виокремити ці структурні підрозділи як пріоритетні для лісопатологічного моніторингу та планування санітарно-оздоровчих робіт.

За видами рубок найвища інтенсивність характерна для освітлень: сильна інтенсивність - 54,5 % площ ділянок, помірна - 40,1 %, дуже сильна - 3,5 %, тоді як слабка становить лише 1,9 % (рис. 10).

У прочищеннях переважає помірна інтенсивність - 51,2 % площ, частка слабкої становить 29,7 %, сильної - 18,3 %, дуже сильної - 0,8 % (рис. 11).

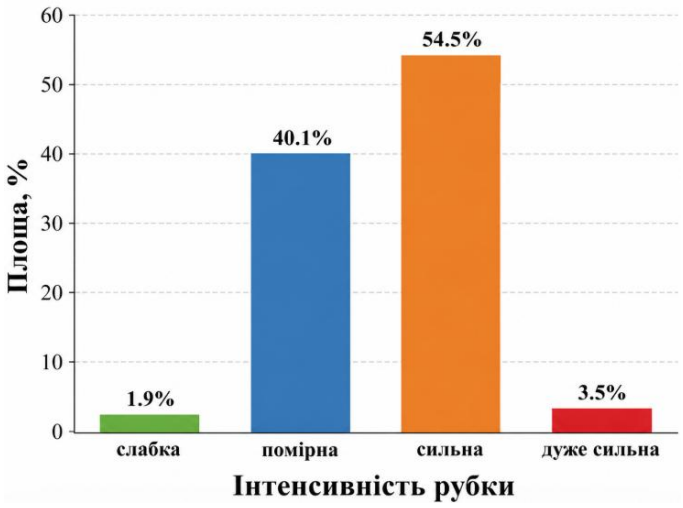


Рис. 10. Інтенсивність рубок освітлення у насадженнях Із'яславського надлісництва

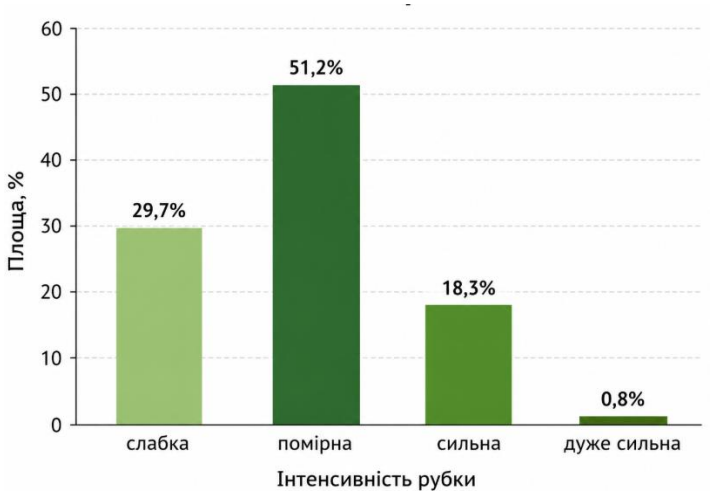


Рис. 11. Інтенсивність рубок прочищення у насадженнях Із'яславського надлісництва

Для проріджувань характерне різке переважання слабкої інтенсивності - 88,8 %, тоді як помірна становить 10,6 %, сильна - 0,5 %. Прохідні рубки у всіх без винятку проєктних рішеннях призначалися виключно слабкої інтенсивності (рис. 12).

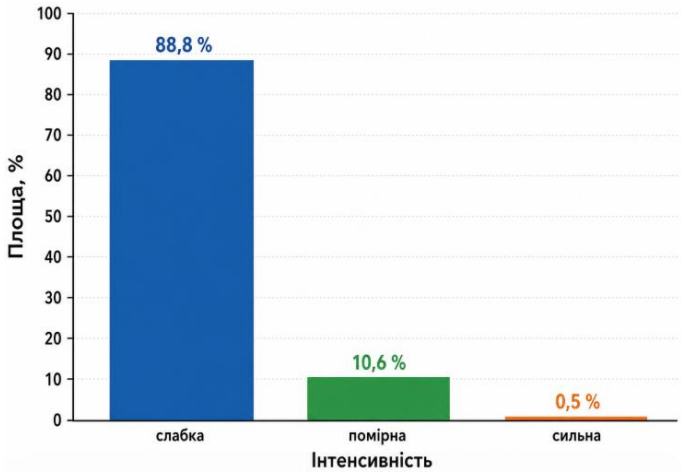


Рис. 12. Інтенсивність проріджувань у насадженнях Із'яславського надлісництва

У розрізі деревних порід інтенсивність рубок догляду має чітку залежність від виду заходу: при освітленнях переважає здебільшого сильна інтенсивність: у соснових насадженнях - 48,3 % площі, дубових - 65,6 %, модринових - 48,8 %, насадженнях дуба червоного - 92,0 %; винятком є ялинові насадження, де переважає помірна інтенсивність - 79,3 %, а у

вільхових насадженнях освітлення повністю проєктуються помірної інтенсивності (рис. 13).

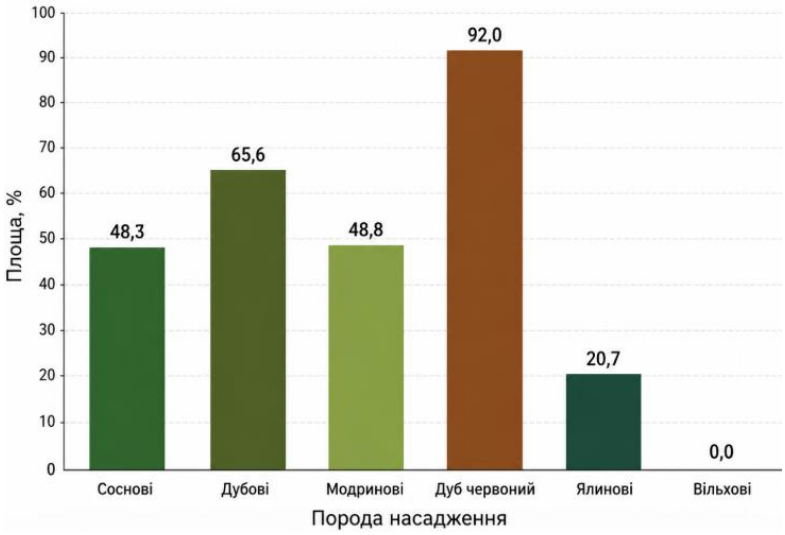


Рис. 13. Частка сильноінтенсивних рубок при освітленнях у молодняках різних поріду Із'яславському надлісництві

При прочищеннях у головних породах переважає помірна інтенсивність: у сосни звичайної - 47,7 %, дуба звичайного - 63,6 %, берези повислої - 67,7 %. Водночас у ялини європейської найбільша частка припадає на сильну інтенсивність - 46,2 %, а у модрини модрини європейської переважає слабка інтенсивність - 51,2 % (рис. 14).

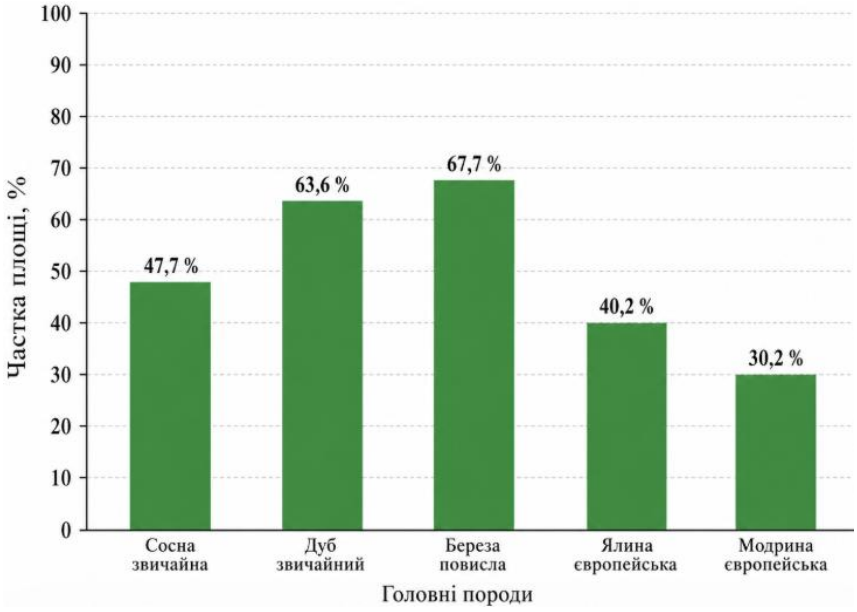


Рис. 14. Частка середньоінтенсивних рубок при прочищеннях у молодняках різних порід у Із'яславському надлісництві

При проріджуваннях майже для всіх основних порід домінує слабка інтенсивність: у сосни звичайної - 91,4 %, дуба звичайного - 80,3 %, ялини європейської - 96,0 %, берези повислої - 93,4 %, ясена звичайного та явора - 100 % (рис. 15).

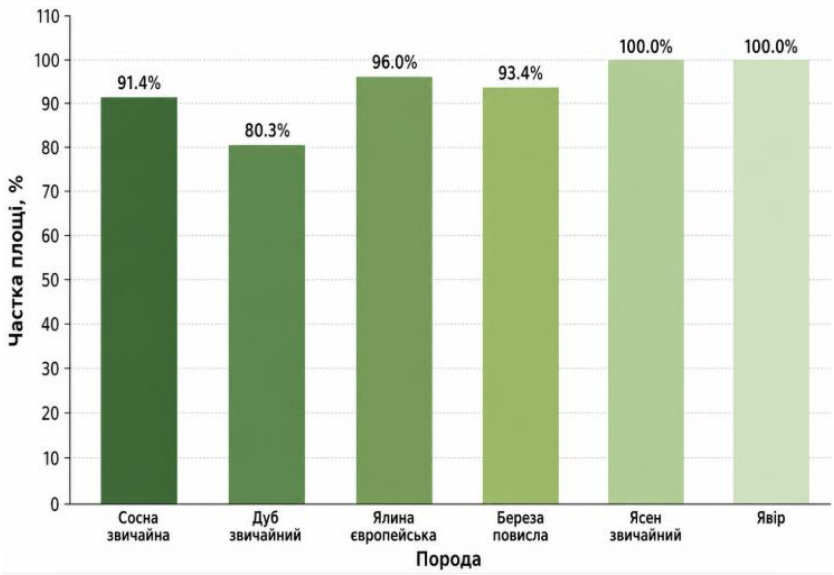


Рис. 15. Частка слабоінтенсивних рубок при проріджуваннях у деревостанах різних порід у Із'яславському надлісництві

Лише в осикових насадженнях проріджування представлені помірною інтенсивністю. При прохідних рубках у всіх представлених деревних порід повністю переважає слабка інтенсивність.

ВИСНОВКИ

1. У системі рубок формування і оздоровлення лісів Ізяславського надлісництва провідне місце займають санітарні рубки, частка яких становить 55,8 % загальної площі запроєктованих заходів.

2. Рубки догляду займають 43,4 % загальної площі рубок формування і оздоровлення та охоплюють усі основні вікові етапи розвитку деревостанів.

3. Спеціалізовані заходи з поліпшення декоративних якостей, породного складу та просторового розміщення дерев мають незначну частку. Це свідчить, що основний акцент у веденні господарства зроблено не на радикальній реконструкції деревостанів, а на санітарному оздоровленні, догляді та вибірковому поліпшенні якісного складу лісів.

4. Фонд санітарних рубок у поточному ревізійному періоді майже повністю представлений вибірковими санітарними рубками. Найбільша частина цих заходів припадає на хвойні насадження, які займають 87,3 % площі фонду та містять понад 90 % запасу деревини, що підлягає вилученню. Це вказує на підвищене санітарне навантаження саме на хвойні деревостани.

5. Територіальне поширення санітарних рубок є нерівномірним. Найбільші площі даних рубок відмічені у Михельському, Крупецькому, Плужнянському, Ташківському, Нетішинському, Голицькому та Лютарському лісництвах. Ці структурні підрозділи доцільно розглядати як пріоритетні для лісопатологічного моніторингу, планування оздоровчих заходів і контролю динаміки санітарного стану насаджень.

6. Інтенсивність рубок догляду змінюється залежно від виду заходу та вікового етапу формування деревостану. Для освітлень характерне переважання сильної інтенсивності, для прочищень - помірної, тоді як проріджування і прохідні рубки здебільшого проводяться слабкої інтенсивності. Такий розподіл є лісівничо обґрунтованим, оскільки в молодняках потрібне активніше формування складу, а в старших насадженнях - обережніше регулювання густоти й просторової структури.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Про затвердження Правил поліпшення якісного складу лісів, проведення інших рубок та робіт, пов'язаних і не пов'язаних із веденням лісового господарства : постанова Кабінету Міністрів України від 12.05.2007 № 724 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/724-2007-%D0%BF.

2. Про затвердження Санітарних правил в лісах України : постанова Кабінету Міністрів України від 27.07.1995 № 555 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/555-95-%D0%BF.

3. Про затвердження Правил відтворення лісів : постанова Кабінету Міністрів України від 01.03.2007 № 303 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/303-2007-%D0%BF.

4. Про затвердження Правил рубок головного користування : наказ Державного комітету лісового господарства України від 23.12.2009 № 364 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/z0085-10.

5. Про схвалення Державної стратегії управління лісами України до 2035 року : розпорядження Кабінету Міністрів України від 29.12.2021 № 1777-р // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/1777-2021-%D1%80.

6. ДСТУ 3404-96. Лісівництво. Терміни та визначення. Київ : Держстандарт України, 1997. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=91437.

7. Інструкція з проєктування, технічного приймання, обліку та оцінки якості лісокультурних об'єктів : наказ Державного комітету лісового господарства України від 19.08.2010 № 260 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/z1046-10.

8. Наближене до природи лісівництво: проблеми та перспективи : тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції, 25–26 квітня 2024 р. Київ : НУБіП України, 2024. URL: https://www.nubip.edu.ua/sites/default/files/u184/tezy_april_25_kyiv_nubip_1.pdf.

9. Свириденко В. Є., Бабіч О. Г., Киричок Л. С. Лісівництво : підручник. Київ : Арістей, 2008. 544 с. URL: https://studfile.net/preview/5258864/.

10. Хрик В. М., Кімейчук І. В. Лісівництво : навчальний посібник. Біла Церква : БНАУ, 2021. 444 с. URL: https://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi72/0052986.pdf.

11. Остапенко Б. Ф., Ткач В. П. Лісова типологія : навчальний посібник. Харків : ХНАУ, 2002. URL: https://studfile.net/preview/5259475/.

12. Гром М. М. Лісова таксація : підручник. Львів : РВВ НЛТУ України, 2010. 416 с. URL: https://studfile.net/preview/5456448/.

13. Природне поновлення дуба — дієвий чинник трансформації соснових лісів // УкрНДІЛГА. 2024. URL: https://uriffm.org.ua/uk/news/632.

14. Дослідження сучасного стану природного поновлення лісотвірних порід Західного Полісся // УкрНДІЛГА. 2024. URL: https://uriffm.org.ua/uk/news/699.

15. Лук'янець В. А., Кобець О. В., Тарнопільська О. М., Румянцев М. Г. Стан соснових деревостанів ДП «Городоцьке лісове господарство» та ефективність використання лісорослинного потенціалу // Лісівництво і агролісомеліорація. 2017. Вип. 130. С. 43–49. URL: https://forestry-forestmelioration.org.ua/index.php/journal/article/view/84.

16. Приходько О. Б., Пастернак В. П., Яроцький В. Ю. Стан, структура і продуктивність соснових лісів ДП «Лиманське ЛГ» // Лісівництво і агролісомеліорація. 2019. Вип. 135. С. 24–33. DOI: https://doi.org/10.33220/1026-3365.135.2019.24. URL: https://forestry-forestmelioration.org.ua/index.php/journal/article/view/229.

17. Жежкун А. М. Ліси Східного Полісся України: структура, продуктивність, формування та відтворення : монографія. Харків : УкрНДІЛГА, 2021. URL: https://uriffm.org.ua/uk/news/234.

18. Жежкун А. М., Жежкун І. М. Лісовідновлення у соснових деревостанах після проведення перших прийомів рубок переформування // Лісівництво і агролісомеліорація. 2015. Вип. 127. URL: https://forestry-forestmelioration.org.ua/index.php/journal/article/view/159.

19. Гармаш А. В. Соснові деревостани Лісостепової зони Харківської області: продуктивність та природне поновлення // Лісівництво і агролісомеліорація. 2019. Вип. 135. С. 14–23. DOI: https://doi.org/10.33220/1026-3365.135.2019.14. URL: https://forestry-forestmelioration.org.ua/index.php/journal/article/view/227.

20. Приходько О. Б., Пастернак В. П. Динаміка росту штучних модальних соснових деревостанів Придонецького Степу та використання лісорослинного потенціалу // Лісівництво і агролісомеліорація. 2023. Вип. 143. С. 13–21. DOI: https://doi.org/10.33220/1026-3365.143.2023.13. URL: https://forestry-forestmelioration.org.ua/index.php/journal/article/view/383.

21. Ющик В. С. Особливості приживлюваності та росту лісових культур сосни звичайної, створених різними видами садивного матеріалу, у південно-східній частині Лівобережного Лісостепу України // Лісівництво і агролісомеліорація. 2024. Вип. 145. С. 57–67. DOI: https://doi.org/10.33220/1026-3365.145.2024.57. URL: https://forestry-forestmelioration.org.ua/index.php/journal/article/view/427.

22. Іванюк І. Д., Ландін В. П. Сучасний стан і продуктивність насаджень дуба звичайного (*Quercus robur* L.) у лісовому фонді КП «Житомироблагроліс» // Агроекологічний журнал. 2019. № 1. DOI: https://doi.org/10.33730/2077-4893.1.2019.163243. URL: https://journalagroeco.org.ua/article/view/163243.

23. Ткач В. П., Румянцев М. Г., Лук'янець В. А. Природне поновлення дубових насаджень Лівобережного Лісостепу після лісовідновних рубок //

Лісівництво і агролісомеліорація. 2023. Вип. 143. С. 3–14. DOI: https://doi.org/10.33220/1026-3365.143.2023.3. URL: https://forestry-forestmelioration.org.ua/index.php/journal/article/view/382.

24. Ткач В. П., Кобець О. В., Румянцев М. Г. Стан та продуктивність дубових насаджень степової частини України // Лісівництво і агролісомеліорація. 2019. Вип. 134. С. 13–23. DOI: https://doi.org/10.33220/1026-3365.134.2019.13. URL: https://forestry-forestmelioration.org.ua/index.php/journal/article/view/205.

25. Луначевський Л. С., Румянцев М. Г. Вплив інтенсивності рубок догляду на таксаційні показники дубових деревостанів в умовах свіжої кленово-липової діброви Лівобережного Лісостепу // Лісівництво і агролісомеліорація. 2017. Вип. 131. С. 33–39. URL: https://forestry-forestmelioration.org.ua/index.php/journal/article/view/32.

26. Ткач В. П., Румянцев М. Г., Лук'янець В. А., Кобець О. В. Природні дубові молодняки Лівобережного Лісостепу та особливості проведення в них доглядів механізованим способом // Лісівництво і агролісомеліорація. 2021. Вип. 139. С. 20–27. DOI: https://doi.org/10.33220/1026-3365.139.2021.20. URL: https://forestry-forestmelioration.org.ua/index.php/journal/article/view/314.

27. Румянцев М. Г., Кобець О. В., Мусієнко С. І. Санітарний стан природних дубових деревостанів Лівобережного Лісостепу України // Лісівництво і агролісомеліорація. 2025. Вип. 147. С. 18–26. DOI: https://doi.org/10.33220/1026-3365.147.2025.18. URL: https://forestry-forestmelioration.org.ua/index.php/journal/article/view/455.

28. Румянцев М. Г., Самодай В. П., Ігнатенко В. А., Сотнікова А. В. Стан і товарно-сортиментна структура штучних дубових насаджень Лівобережного Лісостепу після проведення в них рубок догляду різної інтенсивності // Лісівництво і агролісомеліорація. 2023. Вип. 142. С. 27–36. DOI: https://doi.org/10.33220/1026-3365.142.2023.27. URL: https://forestry-forestmelioration.org.ua/index.php/journal/article/view/361.

29. Ткач В. П., Румянцев М. Г. Стан і продуктивність штучних дубових насаджень Лівобережного Лісостепу України // Лісівництво і агролісомеліорація. 2022. Вип. 141. С. 45–51. DOI: https://doi.org/10.33220/1026-3365.141.2022.45. URL: https://forestry-forestmelioration.org.ua/index.php/journal/article/view/345.

30. Запоточний М. М. Відновлення корінних деревостанів як основа застосування вибіркової системи господарювання // Науковий вісник НЛТУ України. 2016. Вип. 26.3. С. 78–81. URL: https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2016/26_3/16.pdf.

31. O'Hara K. L. What is close-to-nature silviculture in a changing world? // Forestry: An International Journal of Forest Research. 2016. Vol. 89, No. 1. P. 1–6. DOI: https://doi.org/10.1093/forestry/cpv043. URL: https://academic.oup.com/forestry/article/89/1/1/2465756.

32. Brang P., Spathelf P., Larsen J. B., Bauhus J., Bončina A., Chauvin C., Drössler L., García-Güemes C., Heiri C., Kerr G., Lexer M. J., Mason B., Mohren F., Mühlethaler U., Nocentini S., Svoboda M. Suitability of close-to-nature silviculture for adapting temperate European forests to climate change // Forestry. 2014. Vol. 87, No. 4. P. 492–503. DOI: https://doi.org/10.1093/forestry/cpu018. URL: https://academic.oup.com/forestry/article/87/4/492/2756063.

33. Schütz J.-P., Saniga M., Diaci J., Vrška T. Comparing close-to-nature silviculture with processes in pristine forests: lessons from Central Europe // Annals of Forest Science. 2016. Vol. 73. P. 911–921. DOI: https://doi.org/10.1007/s13595-016-0579-9. URL: https://annforsci.biomedcentral.com/articles/10.1007/s13595-016-0579-9.

34. Pretzsch H., Forrester D. I., Bauhus J. Mixed-Species Forests: Ecology and Management. Berlin : Springer, 2017. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-662-54553-9.

35. Stimm K., Heym M., Nagel R.-V., Uhl E., Pretzsch H. Long-Term Productivity of Monospecific and Mixed Oak (*Quercus petraea* [Matt.] Liebl. and *Quercus robur* L.) Stands in Germany: Growth Dynamics and the Effect of Stand

Structure // Forests. 2022. Vol. 13, No. 5. Article 724. DOI: https://doi.org/10.3390/f13050724. URL: https://www.mdpi.com/1999-4907/13/5/724.

36. Steckel M., del Río M., Heym M., Aldea J., Bielak K., Brazaitis G., Černý J., Coll L., Collet C., Ehbrecht M., Jansons A., Nothdurft A., Pach M., Pardos M., Ponette Q., Reventlow D. O. J., Sitko R., Svoboda M., Vallet P., Wolff B., Pretzsch H. Transgressive overyielding in mixed compared with monospecific Scots pine and oak stands — productivity gains increase with annual water supply // Forest Ecology and Management. 2019. Vol. 439. P. 81–96. DOI: https://doi.org/10.1016/j.foreco.2019.02.038. URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112718322904.

37. Condés S., del Río M., Sterba H. Mixing effect on volume growth of *Fagus sylvatica* and *Quercus robur* is modulated by stand density // Forest Ecology and Management. 2013. Vol. 292. P. 86–95. DOI: https://doi.org/10.1016/j.foreco.2012.12.013.

38. Dănescu A., Albrecht A. T., Bauhus J. Structural diversity promotes productivity of mixed, uneven-aged forests in southwestern Germany // Oecologia. 2016. Vol. 182. P. 319–333. DOI: https://doi.org/10.1007/s00442-016-3623-4.

39. Jactel H., Brockerhoff E. G. Tree diversity reduces herbivory by forest insects // Ecology Letters. 2007. Vol. 10, No. 9. P. 835–848. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2007.01073.x. URL: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1461-0248.2007.01073.x.

40. Bauhus J., Puettmann K., Messier C. Silviculture for old-growth attributes // Forest Ecology and Management. 2009. Vol. 258, No. 4. P. 525–537. DOI: https://doi.org/10.1016/j.foreco.2009.01.053.

41. Gamfeldt L., Snäll T., Bagchi R., Jonsson M., Gustafsson L., Kjellander P., Ruiz-Jaen M. C., Fröberg M., Stendahl J., Philipson C. D., Mikusiński G., Andersson E., Westerlund B., Andrén H., Moberg F., Moen J., Bengtsson J. Higher levels of multiple ecosystem services are found in forests with

more tree species // Nature Communications. 2013. Vol. 4. Article 1340. DOI: https://doi.org/10.1038/ncomms2328.

42. Stanturf J. A., Palik B. J., Dumroese R. K. Contemporary forest restoration: a review emphasizing function // Forest Ecology and Management. 2014. Vol. 331. P. 292–323. DOI: https://doi.org/10.1016/j.foreco.2014.07.029. URL: https://research.fs.usda.gov/treesearch/46976.

43. Pukkala T. Which type of forest management provides most ecosystem services? // Forest Ecosystems. 2016. Vol. 3. Article 9. DOI: https://doi.org/10.1186/s40663-016-0068-5. URL: https://forestecosyst.springeropen.com/articles/10.1186/s40663-016-0068-5.

44. Котляр В.О. Рубки формування і оздоровлення лісів у деревостанах Ізяславського надлісництва. «Лісові екосистеми: сучасні проблеми і перспективи досліджень - 2026» (01 червня 2026 року). Житомир: Поліський національний університет. 2026. С. 168-169.

45. Котляр В., Сірук Ю. В., Сірук І. М. Структура лісозаготівлі в лісах України. Ліс, наука, молодь: матеріали XIII Всеукр. наук.-практ. конф. (26 листопада 2025 р.). – Житомир: Поліський національний університет, 2025. С. 114-115.